

DE STER VAN BETHLEHEM

Mogelijke astronomische verklaringen

Piet van der Kruit
Kapteyn Instituut, Rijks-universiteit Groningen
www.astro.rug.nl/~vdkruit

Blaauw Sterrenwacht Midwinternacht; 21 december 2011

Achtergronden

- Bijbelse teksten
- Gevolgtrekkingen
- Historische en andere gegevens

Planeten; conjuncties

- Ons zonnestelsel
- Drievoudige of 'grote' conjuncties
- De Jupiter-Saturnus conjunctie van 7 BC
- Bedekkingen en nauwe planeet configuraties
- Zons- en maansverduisteringen

Kometen, novae en supernovae

Candidaten voor de Ster van Bethlehem

- Astronomische verschijnselen
- Of toch mythologisch?

De datum van de kruisiging

Deze presentatie is beschikbaar op

www.astro.rug.nl/~vdkruit/jea3/homepage/Bethlehem.pdf

Daarbij is ook een uitgebreide lijst van literatuurverwijzingen opgenomen.

Achtergronden

Bijbelse teksten



- ▶ De **Ster van Bethlehem** kan een mythologisch vertelling zijn.
- ▶ Maar misschien betreft een astronomische gebeurtenis, die **astrologische** betekenis had.
- ▶ Hoe dan ook; wellicht is er informatie in over de **datering** van de geboorte van Jezus.
- ▶ Of is het een **wonder**, dat we letterlijk moeten nemen?
- ▶ Of was het misschien een **UFO**?

Hier eerst de relevante passages volgens de Nieuwe Bijbelvertaling NBV.

Matteüs 2:1-2

Toen Jezus geboren was in Betlehem in Judea, tijdens de regering van Herodes, kwamen er magiërs uit het Oosten in Jeruzalem aan.

Ze vroegen: 'Waar is de pasgeboren koning van de Joden? Wij hebben namelijk zijn ster zien opgaan en zijn gekomen om hem eer te bewijzen.'

Matteüs 2:7-10

Daarop riep Herodes in het geheim de magiërs bij zich; hij wilde precies van hen weten wanneer de ster zichtbaar geworden was,

en stuurde hen vervolgens naar Betlehem met de woorden: *Stel een nauwkeurig onderzoek in naar het kind. Stuur mij bericht zodra u het gevonden hebt, zodat ook ik erheen kan gaan om het eer te bewijzen.*'

Nadat ze geluisterd hadden naar wat de koning hun opdroeg, gingen ze op weg, en nu ging de ster die ze hadden zien opgaan voor hen uit, totdat hij stil bleef staan boven de plaats waar het kind was.

Toen ze dat zagen, werden ze vervuld van diepe vreugde.

De **ster** was voorspeld in de **orakelspreuk van Balak**:

Numeri 24: 17

**Wat ik zie is niet in het heden, wat ik waarneem is niet nabij.
Een ster komt op uit Jakob, een scepter uit Israël.**

Lucas 2:8

Niet ver daarvandaan brachten herders de nacht door in het veld, ze hielden de wacht bij hun kudde.

Lucas 2:16

Toen de engelen waren teruggegaan naar de hemel, zeiden de herders tegen elkaar: *'Laten we naar Betlehem gaan om met eigen ogen te zien wat er gebeurd is en wat de Heer ons bekend heeft gemaakt.'*

Matteüs 2:16

Toen Herodes begreep dat hij door de magiërs misleid was, werd hij verschrikkelijk kwaad, en afgaande op het tijdstip dat hij van de magiërs had gehoord, gaf hij opdracht om in Betlehem en de wijde omgeving alle jongetjes van twee jaar en jonger om te brengen.

Gevolgtrekkingen

- ▶ De **Wijzen** (of **Magi**) waren waarschijnlijk priesters en/of astrologen. Het ligt voor de hand, dat zij van **Babylon** kwamen, of mogelijk van **Assirië** of **Chaldea**.

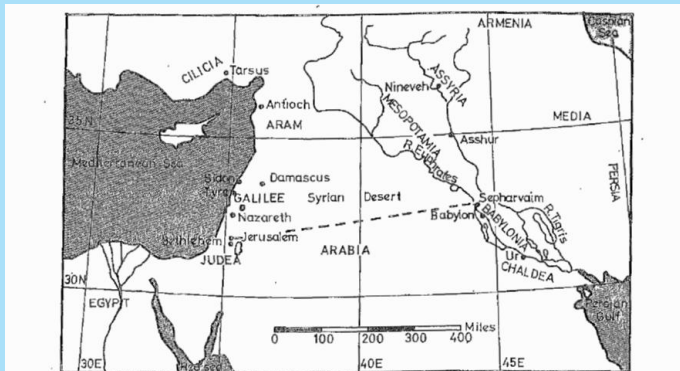


Fig. 1 The Middle East indicating one of the many possible routes of the Magi's journey from the east to Jerusalem and Bethlehem.

- ▶ Omstreeks de zesde eeuw veranderde de traditionele beschrijving van Wijzen in Koningen en werd hun aantal bepaald op **drie**.
- ▶ Dit laatste, omdat zij **drie** geschenken bij zich hadden (**goud**, **wierook** en **mirre**) (Volgens de Oosterse traditie waren er **zes** Koningen).
- ▶ De ster kan **niet erg helder** geweest zijn en ook niet opvallend voor iedereen.
- ▶ Ze zou **astrologisch** belang gehad moeten hebben.
- ▶ **Astrologie** bloeide in het **Babylonia**, maar niet in **Judea** en onder de **Romeinen**.
- ▶ Ook moet het een redelijk **langdurend** verschijnsel zijn geweest.

Historische en andere gegevens

- ▶ Jezus is geboren tijdens de regeerperiode van koning **Herodus**.
- ▶ Herodus stierf ergens rond de tijd van een **maansverduistering**, die vanuit Jericho en omstreeks de Pasen te zien was.
- ▶ Dit is dan zo goed als zeker de verduistering van **12 maart van het jaar 4 BC**
- ▶ **Jozef en Maria** reisden van **Nazareth** naar **Bethlehem**, omdat er een **volkstelling (census)** gehouden werd.
- ▶ Dit kan gerelateerd worden aan de volkstelling, die **Keizer Augustus** in het jaar **8 BC** uitschreef.
- ▶ **Herodus** leefde nog toen hij opdroeg alle jonges van twee jaar en jonger te doden.

- ▶ **Quirinius** (of **Cyrenius**) was gouverneur van Syrië.
- ▶ Dit begon echter pas in **AD 6** , maar hij was er wel **consul** vanaf **12 BC**
- ▶ **Schape**n zijn niet op de velden in de winter (dan is het veel te koud) en de **herders** zijn in ieder geval bij hun kudden tijdens het lammeren in **maart/april** of bij het **verzamelen** van de schape
- ▶ **Dionysius Exiguus** definieerde de jaartelling rond **AD 525**, maar vergat de **4 jaar** waarin **Augustus** regeerde onder zijn eigen naam **Octavius**.
- ▶ Verder vergat hij **het jaar nul**.

De Ster van Bethlehem moeten we plaatsen tussen ongeveer **7 en 5 BC** en de geboorte vond waarschijnlijk plaats in het voor- of najaar.

In wat volgt:

- ▶ inventariseer ik de mogelijke **astronomische verschijnselen**, die de Ster van Bethlehem zouden kunnen **verklaren**, of
- ▶ die inspiratie zouden kunnen zijn geweest voor een **mythische oorsprong** daarvan.

Achtergronden

Planeten; conjuncties

Kometen, novae en supernovae

Candidaten voor de Ster van Bethlehem

De datum van de kruisiging

Ons zonnestelsel

Drievoudige of 'grote' conjuncties

De Jupiter-Saturnus conjunctie van 7 BC

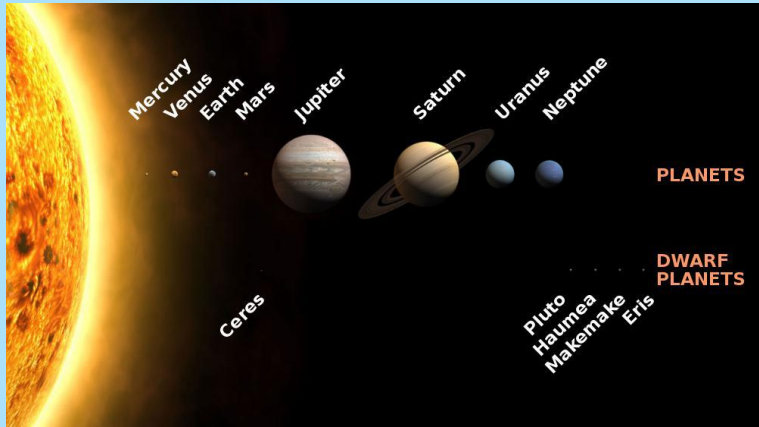
Bedekkingen en nauwe planeet configuraties

Zons- en maansverduisteringen

Planeten; conjuncties

Het zonnestelsel

- ▶ De **sterren**, die wij zien, zijn objecten zoals de zon. Maar veel verder weg.
- ▶ Ze bewegen nauwelijks ten opzichte van elkaar en de sterrenbeelden veranderen slechts merkbaar in de loop van millenia.
- ▶ Daarnaast zijn er **planeten**. Die draaien als de aarde om de zon en zijn dus veel dichterbij.
- ▶ Ze geven zelf geen licht en we zien ze alleen, omdat het **zonlicht** erop valt.
- ▶ Van de **8** planeten zijn er twee (**Uranus** en **Neptunes**) niet met het blote oog te zien.



Achtergronden

Planeten; conjuncties

Kometen, novae en supernovae

Candidaten voor de Ster van Bethlehem

De datum van de kruisiging

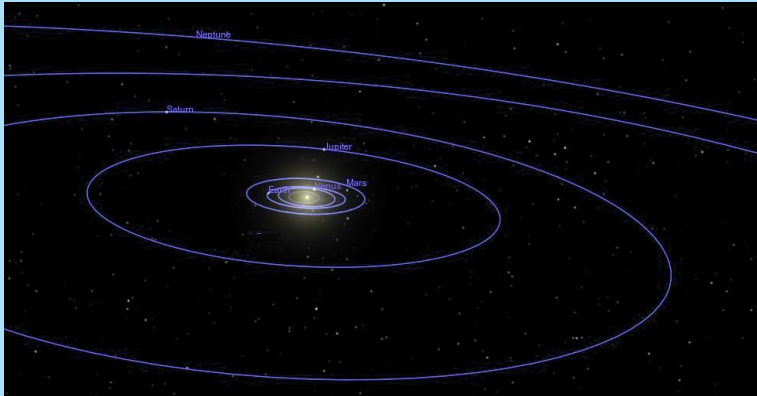
Ons zonnestelsel

Drievoudige of 'grote' conjuncties

De Jupiter-Saturnus conjunctie van 7 BC

Bedekkingen en nauwe planeet configuraties

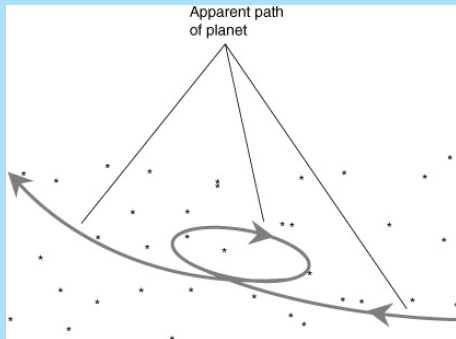
Zons- en maansverduisteringen



- ▶ **Mercurius** en **Venus** staan dicht bij de zon dan de aarde en die kunnen we dus nooit midden in de nacht zien.
- ▶ **Mercurius** is heel moeilijk te zien, maar **Venus** is heel helder en soms te zien in het westen als de zon net onder is (de avondster) en soms in het oosten voor de zon opkomt.
- ▶ **Mars**, **Jupiter** en **Saturnus** zijn soms 's nachts te zien als de helderste sterren.

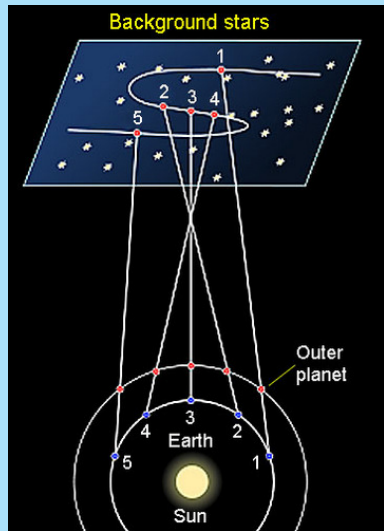
Drievoudige of 'grote' conjuncties

- ▶ De planeten **bewegen ten opzichte van de sterren**, omdat ze net als de aarde om de zon draaien.

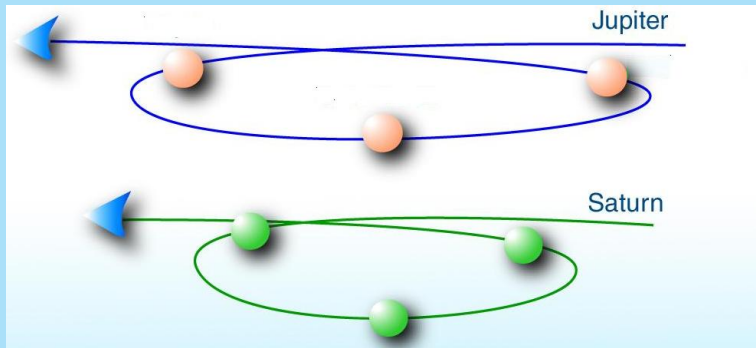


- ▶ **Vanaf de zon** zouden we ze langzaam zien rondgaan ten opzichte van de achterliggende sterren; **Mars** in een **kleine 2 jaar**, **Jupiter** in een **kleine 12 jaar** en **Saturnus** in een **kleine 30 jaar**.
- ▶ **Vanaf de aarde** gezien beschrijven planeten een **lus**.

- ▶ Deze **lus** ontstaat, omdat de aarde een **buitenplaneet** als het ware **inhaalt**.
- ▶ Het **midden** van die lus is het moment, als de planeet vanaf de aarde **recht tegenover de zon** staat, de zgn. **oppositie**, en midden in de nacht zichtbaar is.

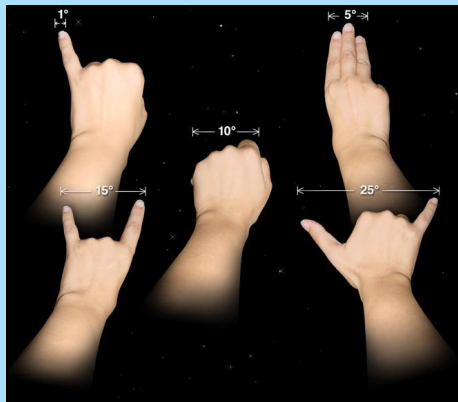


- ▶ Soms halen **planeten** ook elkaar in aan de hemel.
- ▶ Dit heet een **conjunctie**.
- ▶ Het komt soms voor, dat ze elkaar net inhalen als ze allebei vlak bij **oppositie**, dus tijdens zo'n lus, zijn.



- ▶ Vanaf de zon gezien zou dat betekenen, dat de aarde, Jupiter en Saturnus ongeveer op één lijn staan.
- ▶ Omdat ze dan vanaf de aarde gezien net in zulke lussen bewegen, kunnen ze elkaar drie maal passeren en blijven ze aan de hemel soms maanden achtereen heel dicht bij elkaar.
- ▶ Dit had astrologische betekenis.
- ▶ Dit gebeurt met onregelmatige tussenpozen, omdat de planeten niet precies in cirkels bewegen.
- ▶ De drievoudige (of 'grote') conjuncties komen voor met gemiddelde intervallen van
 - ▶ 110 jaar voor Mars-Jupiter;
 - ▶ 70 jaar voor Mars-Saturnus;
 - ▶ 170 jaar voor Jupiter-Saturnus.

- ▶ Gedurende drievoudige conjuncties tussen **Mars en Jupiter** of tussen **Mars en Saturnus** blijven deze voor **6 tot 7 maanden** binnen **10° van elkaar**.
- ▶ Tussen **Jupiter en Saturnus** is dit minder dan **3°** voor **9 maanden**.



Graden met een gestrekte arm.

-522/1	1007/8
-145/4	1305/6
-6	1425
332/3	1682/3
411/2	1940/1
452	1981
709/10	2238/9
967/8	2279

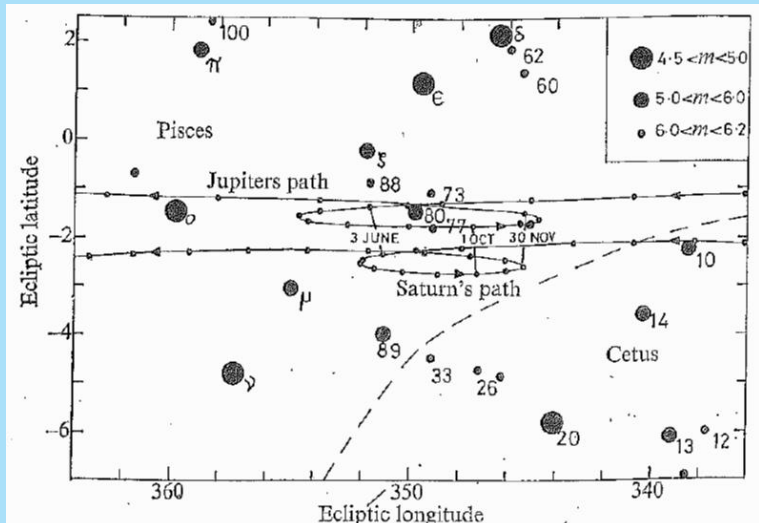
- ▶ Hiernaast het voorkomen van **drievoudige Jupiter-Saturnus conjuncties** tussen **600 BC** en **AD 2300** .
- ▶ Omdat er geen **jaar nul** is, hebben we **-6 = 7 BC**, enz.
- ▶ De laatste grote conjunctie tussen Jupiter en Saturnus vond plaats in **1981** en de volgende zal pas optreden in **2238-2239!**



Jupiter en Saturnus in 1981

- ▶ De relevante grote conjunctie zou die zijn tussen Jupiter en Saturnus in het jaar -6 (= 7 BC).
- ▶ Johannes Kepler (1571–1630) nam en (*bijna* drievoudige) conjunctie waar tussen Jupiter en Saturnus in 1603-04, hetgeen hem ertoe zette om terug in de tijd de posities te berekenen.
- ▶ Op grond hiervan stelde hij al voor, dat die van 7 BC iets met de Ster van Bethlehem te maken zou hebben gehad.

De Jupiter-Saturnus conjunctie van 7 BC



- ▶ Er zijn enkele uitstekende video's op **Youtube** om het verloop van de conjunctie te illustreren.
- ▶ Enkele goede voorbeeld zijn:
 - ▶ www.youtube.com/watch?v=qZox-G5r6_c
 - ▶ www.youtube.com/watch?v=VYscZcWY83g
- ▶ Hier zal ik het illustreren met 'snapshots', die telkens een **halve maand** in tijd verschillen. **Jupiter** zal daarbij in het midden gehouden worden en de orientatie is die als Jupiter door de meridiaan gaat.

01-01-7BC

10°



15-01-7BC

10°



01-02-7BC

10°



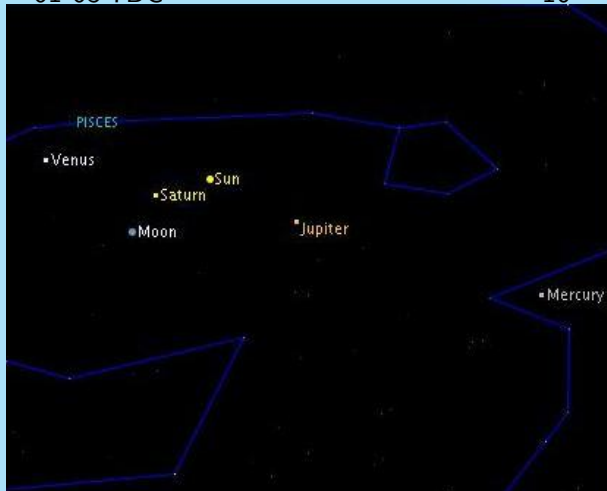
15-02-7BC

10°



01-03-7BC

10°



15-03-7BC

10°



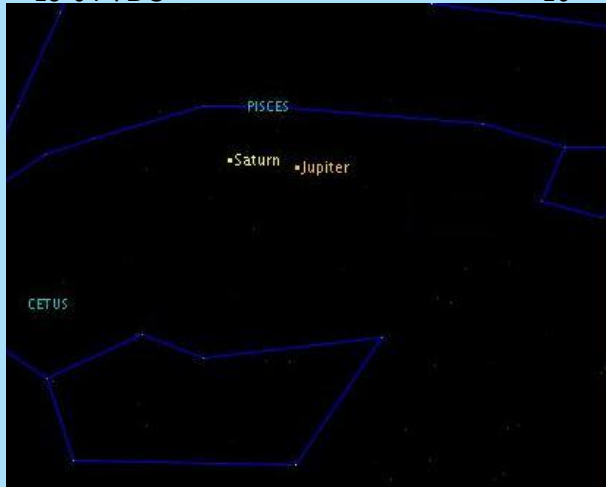
01-04-7BC

10°



15-04-7BC

10°



01-05-7BC

10°



15-05-7BC

10°



01-06-7BC

10°



15-06-7BC

————— 10°



01-07-7BC

10°



15-07-7BC

————— 10°



01-08-7BC

10°



15-08-7BC

————— 10°



01-09-7BC

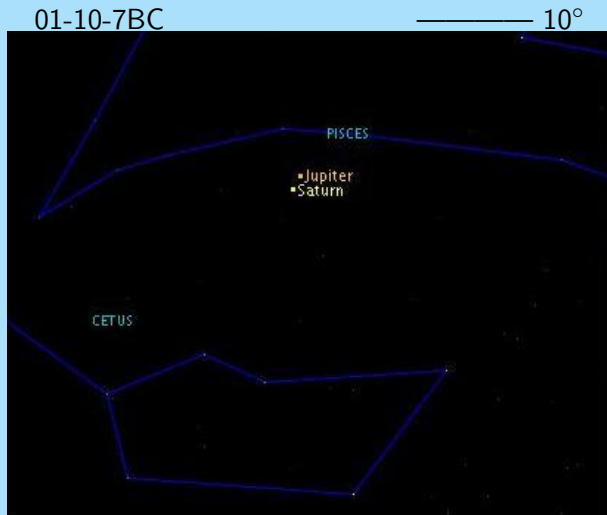
————— 10°



15-09-7BC

10°

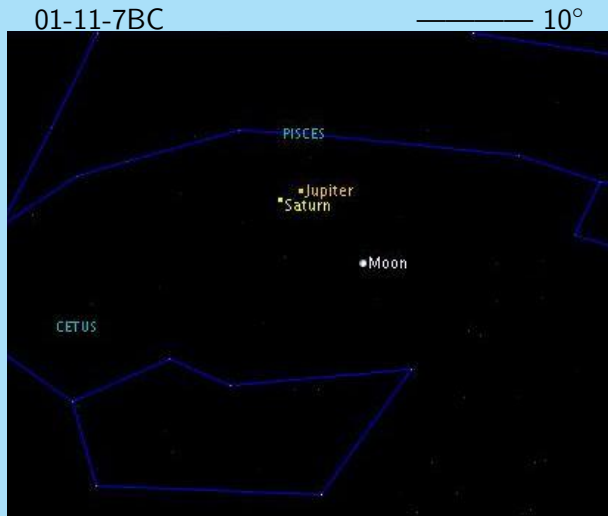




15-10-7BC

10°





15-11-7BC

10°



01-12-7BC

10°





01-01-6BC

10°



15-01-6BC

10°



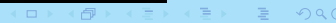
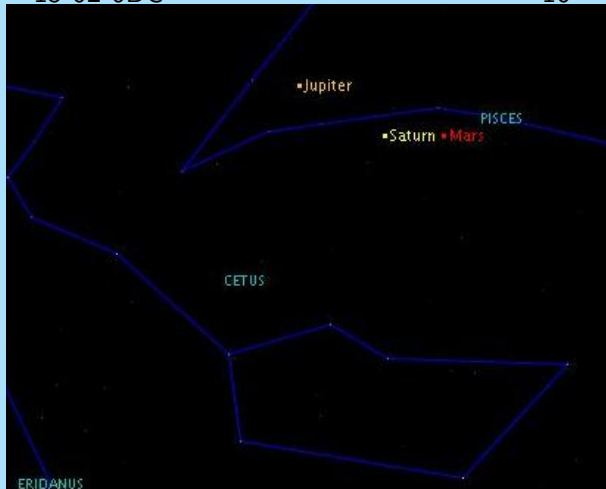
01-02-6BC

10°



15-02-6BC

10°



01-03-6BC

10°



Achtergronden

Planeten; conjuncties

Kometen, novae en supernovae

Candidaten voor de Ster van Bethlehem

De datum van de kruisiging

Ons zonnestelsel

Drievoudige of 'grote' conjuncties

De Jupiter-Saturnus conjunctie van 7 BC

Bedekkingen en nauwe planeet configuraties

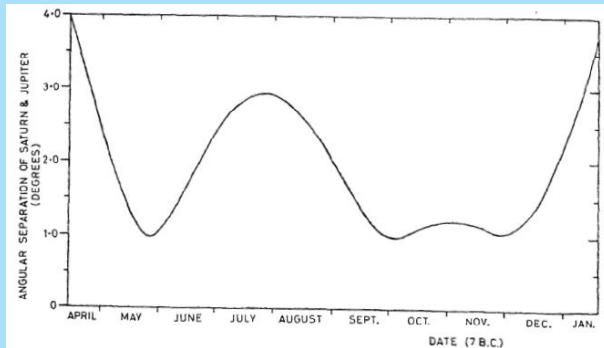
Zons- en maansverduisteringen

15-03-6BC

10°



De **afstand aan de hemel** tussen Jupiter en Saturnus tijdens de grote conjunctie van **7 BC**



- ▶ De afstand was **8 maanden** lang minder dan 3° en lange tijd ongeveer 1° .
- ▶ Dit zou **astrologische betekenis** gehad hebben.

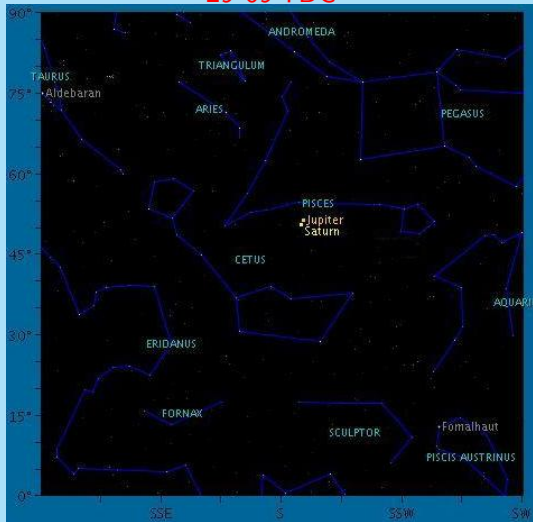
Bij de **eerste passage** was de afstand tussen Jupiter en Saturnus **0°98**.

29-05-7BC



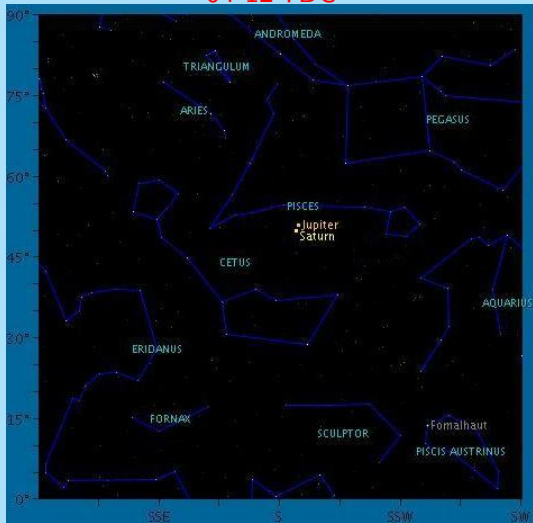
Bij de **tweede passage** was de afstand tussen Jupiter en Saturnus **0°98**.

29-09-7BC



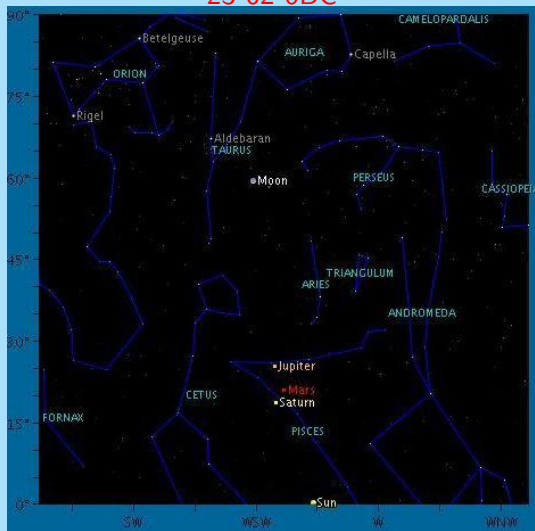
Bij de **derde passage**
was de afstand tussen
Jupiter en Saturnus
1°05'.

04-12-7BC



- ▶ In **february 6 BC** volgde de 'samen-scholing' van **Mars**, **Jupiter** en **Saturnus**.
- ▶ Korte tijd stonden deze planeten $< 8^\circ$ van elkaar.
- ▶ Dit is minder zeldzaam (ongeveer eens in de **20 jaar**), maar heeft wel astrologische betekenis.

23-02-6BC



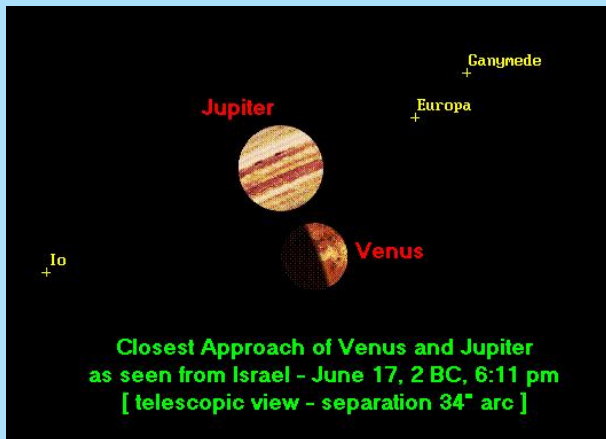
Deze **conjunctie** van **Jupiter** en **Saturnus** (eventueel met de erop volgende **samenscholing** samen met **Mars**) is in veel opzichten aantrekkelijk als verklaring:

- ▶ Het is een verschijnsel met **duidelijke astrologische** betekenis.
- ▶ Het is een serie van gebeurtenissen over een **relatief lange tijd**.
- ▶ Het is niet **al te opvallend**, vooral omdat waarschijnlijk astrologie een **ondergeschikte rol** speelde in Judea.

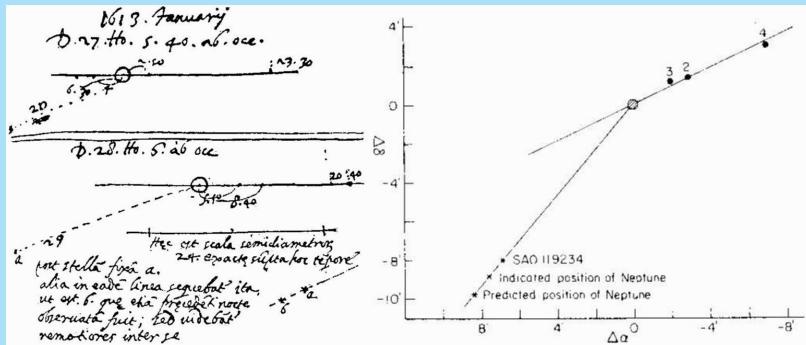
Bedekkingen en nauwe planeet configuraties

- ▶ Zeer fascinerend is de mogelijkheid van een **echte bedekking**.
- ▶ Dan komen aan de hemel de planeten **langzaam dicht** bij elkaar en worden dan voor korte tijd **een enkele ster**.
- ▶ Dit zal maar **enige uren duren** (en de totale helderheid zal tijdens de bedekking afnemen), maar dit zou zeer **bijzondere astrologische** betekenis hebben.
- ▶ Die gebeurtenissen zijn echter **uiterst zeldzaam**; tussen **1550** en **2230** zijn er maar **21** geweest tussen de planeten, die we met het blote oog kunnen zien.

- ▶ De meest recente vond plaats in 1818 (tussen Venus en Jupiter).
- ▶ De volgende zal plaatsvinden in 2065 (ook tussen Venus en Jupiter, maar is erg dicht bij de zon). Daarna is er een bedekking tussen Mercurius en Mars in 2079, maar ook dichtbij de zon.
- ▶ Er was een bedekking van Jupiter door Venus in 2 BC, maar dat is te laat voor de Ster van Bethlehem, en vanuit Palistina misten de planeten elkaar.



- ▶ De meest **opmerkelijke**, die in de recente geschiedenis heeft plaats gevonden is de bedekking van **Neptunus** door **Jupiter** in **1613**.
- ▶ **Neptunus** was niet bekend in die tijd, maar **Galileo** nam in de periode zeer regelmatig Jupiter waar.
- ▶ Neptunus komt als een ster voor op tenminste twee van zijn **tekeningen**! Maar hij herkende het niet als een nieuwe planeet.



- ▶ Er is ook de mogelijkheid van een nabije configuratie (een net missen van een echte bedekking).
- ▶ Als de afstand aan de hemel slechts enkele boogminuten zou zijn, doen de planeten zich aan het oog voor als een enkel objekt.
- ▶ Ook dit zal slechts enige uren duren en is zeldzaam.
- ▶ Op 21 december 2020 komen Jupiter en Saturnus tot op 6 boogminuten van elkaar.
- ▶ Er zijn echter geen goede kandidaten in de periode van de Ster van Bethlehem.

De volgende nauwe configuraties vonden plaats tussen
 12 BC en AD 7, zichtbaar in het Nabije Oosten,
 separatie $\leq 12'$, zons-elongatie $\geq 15^\circ$.

Datum	Planeten	Sep. (')	Elon. ($^\circ$)	Tijdstip
12 aug 3 BC	Jupiter-Venus	12	21	Ochtend
17 juni 2 BC	Jupiter-Venus	3	45	Avond
3 juni AD 5	Mars-Saturnus	11	57	Avond
16 juni AD 5	Mercurius-Venus	9	21	Avond
11 aug AD 5	Mars-Venus	9	35	Avond
29 maart AD 6	Mars-Jupiter	12	23	Ochtend

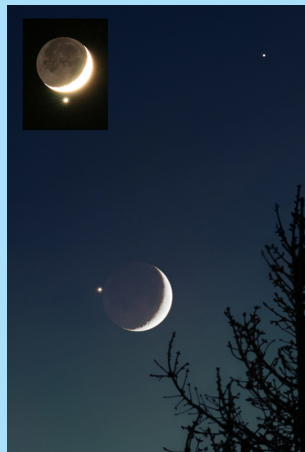
Nauwe configuraties van planeten

- ▶ Het zijn belangrijke en opmerkelijke configuraties, waarbij **drie of meer planeten** aan de hemel **niet meer dan enkele graden** van elkaar staan.
- ▶ Ook deze zijn nogal **zeldzaam**.
- ▶ De volgende zijn opgetreden rond de geboorte van Jezus: tussen **12 BC** en **AD 7**, zichtbaar vanuit het **Nabije Oosten**, binnen een cirkel met diameter **3°**, zons-elongatie **≥15°**.

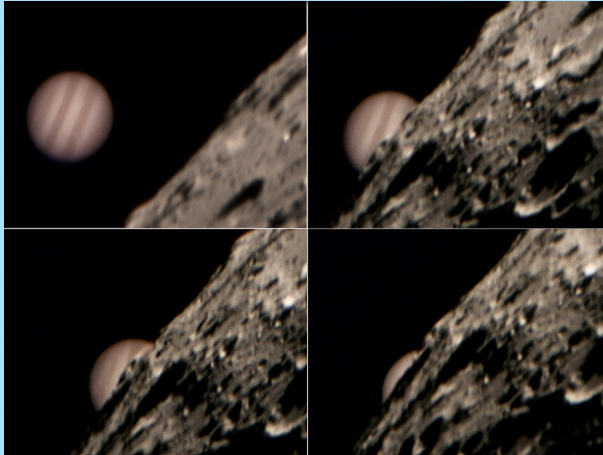
Datum	Planeten	Diam. (°)	Elon. (°)
22 jan 12 BC	Mars-Saturnus-Venus	0.8	18
5 nov AD 1	Jupiter-Mars-Mercurius-Venus	2.7	17
14 feb AD 4	Jupiter-Mars-Mercurius	1.4	25
29 maart AD 6	Jupiter-Mars-Mercurius	3.0	24

Bedekkingen van planeten door de maan

- ▶ Deze zijn **betrekkelijk vaak voorkomend**, maar hebben wel astrologische betekenis.
- ▶ De planeet verdwijnt voor een periode tot enkele uren **achter de maan**.

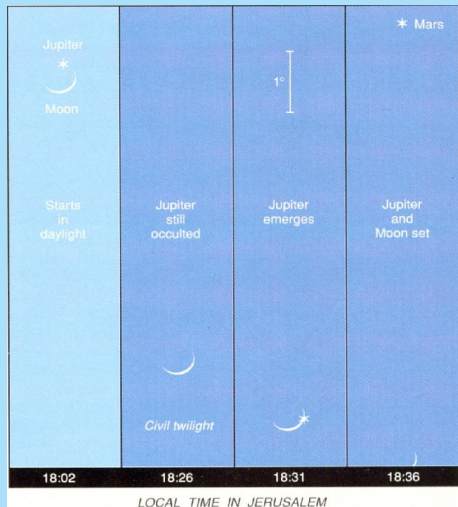


Maan en Venus in 2008



Hier zien we **Jupiter** achter de Maan verdwijnen in een telescopische opname.

- ▶ Twee **occultaties** zijn hier van belang:
 - ▶ **20 maart 6 BC**
De maan bedekte **Jupiter** rond zonsondergang (vanuit het Midden-Oosten).

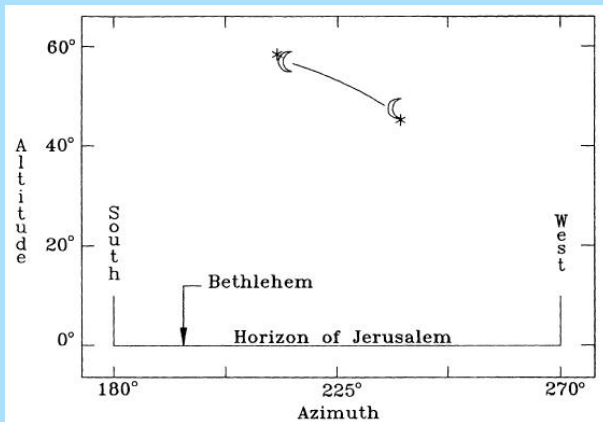


▶ 17 april 6 BC

- ▶ Weer bedekte de maan **Jupiter**, maar nu rond het **middaguur** in het Nabije Oosten, zodat het **niet zichtbaar** was.
- ▶ Maar astrologen zouden weten uit hun **berekeningen**, dat het gebeuren zou (veel van de astrologische gebeurtenissen in oude overleveringen lijken eerder berekeningen te zijn dan echte waarnemingen).
- ▶ Verder was het de dag van de **helische opkomst** van Jupiter.¹
- ▶ Jupiter kwam op in het oosten toen de **ochtendschemering** inzette en het was de eerste keer, dat de planeet weer gezien werd.

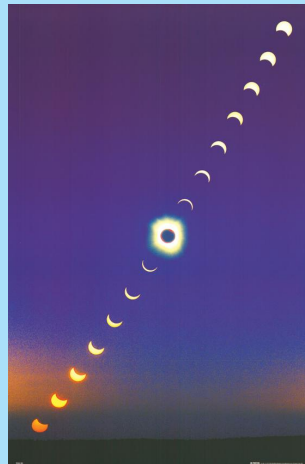
¹Astrologisch is bepaald op **12°** van de zon.

De **berekende** bedekking vond plaats precies boven **Bethlehem** gezien vanuit Jerusalem.



Zons- en maansverduisteringen

- ▶ **Zonsverduisteringen** treden op als de maan **op één lijn** tussen de aarde en de zon staat.
- ▶ De maan beneemt dan (een deel van) het zicht op de zon.
- ▶ De verduistering is **alleen** zichtbaar van die plaatsen, waar de maan haar **schaduw op de aarde** werpt.
- ▶ Het treedt op bij **Nieuwe Maan**.





- ▶ **Maansverduisteringen** treden op als de maan in de **schaduw** van de aarde treedt.
- ▶ De verduistering is zichtbaar vanaf **elke plaats op aarde** waar de maan boven de horizon staat.
- ▶ Het treedt op bij **Volle Maan**.

- ▶ Elk jaar zijn er tussen 2 en 5 zonsverduisteringen en 0 tot 3 maansverduisteringen.
- ▶ In elk jaar zijn er nooit meer dan totaal 7 verduisteringen zichtbaar en nooit minder dan 3.
- ▶ Een (gedeeltelijke) zonsverduistering is *op een zekere plaats* een vrij zeldzame en een *totale* verduistering een uiterst zeldzame gebeurtenis.
- ▶ Maar een maansverduistering komt *op een bepaalde plaats* veel vaker voor.
- ▶ Verduisteringen gelden al sinds lang als *voortekenen van goede of slechte gebeurtenissen*.
- ▶ Ook zijn ze al lang met enige zekerheid te *voorspellen* (b.v. *Stonehenge, Saros-cyclus*) en nu nauwkeurig terug te berekenen.

Achtergronden

Planeten; conjuncties

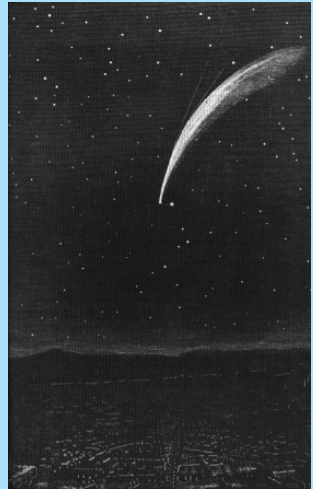
Kometen, novae en supernovae

Candidaten voor de Ster van Bethlehem

De datum van de kruisiging

Kometen, novae en supernovae

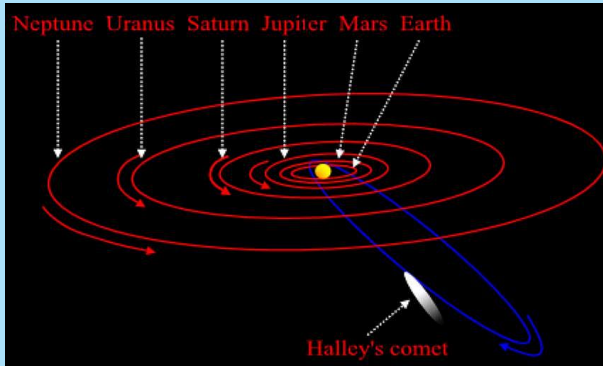
- ▶ **Kometen** zijn verschijnselen, die zeer **indrukwekkend** kunnen zijn.
- ▶ Ze worden gekenmerkt door een **lange staart**.
- ▶ Ze zijn vaak opgevat als brengers van **onheils-tijdingen**.
- ▶ Hier de **komeet van Donati** in **1858**.



- ▶ **Kometen** zijn overblijfselen van het ontstaan van het zonnestelsel, die zich ophouden in een bolvormige schil (de zgn. **Oort Wolk**) rond de zon op een afstand van zo'n **100 Astronomische Eenheden**².
- ▶ Door **verstoringen van nabije sterren** worden ze soms in banen gebracht, die ze dicht bij de zon brengt.
- ▶ Ze kunnen in het binnendeel van het zonnestelsel worden **'ingevangen'** door de aantrekking van planeten (vooral **Jupiter**) en komen dan voor soms enige eeuwen in **periodieke** banen.
- ▶ Uiteindelijk zullen ze na vele passages langs de zon **verdampen**.
- ▶ Nieuwe kometen hebben vaak **spectaculaire staarten**, die uit **stof** bestaan en als gevolg van de stralingsdruk van de fotonen van het zonlicht **van de zon af** zijn gericht.

²1 A.E. = de gemiddelde afstand aarde-zon (**~ 150 miljoen km**):

Een bekend voorbeeld is de **komeet van Halley**, die een periode heeft van **75,3 jaar**.



De laatste verschijning was in **1986** en ze wordt weer verwacht in **2061**.

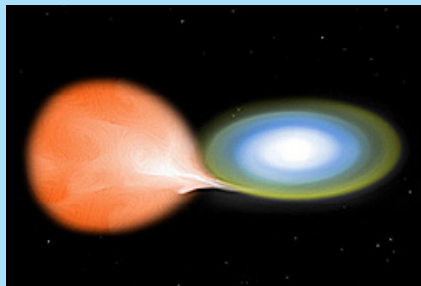
Komeet van Halley in 1910.



Komeet van Halley in 1986.



- ▶ Een **nova** treedt op in een nauwe dubbelster, die uit een **witte dwerg** een 'gewone ster' (meestal **rode reus**) bestaat.
- ▶ Er stroomt dan gas van de laatste naar de witte dwerg en dat vormt een **accretieschijf**.



- ▶ Daarbij lopen **druk** en **temperatuur** zover op, dat een **kernreactie** op gang komt waarbij waterstofkernen fuseren tot helium in een **explosieve thermonucleaire kettingreactie**.
- ▶ Ze worden dan tijdelijk (maanden) van de orde van **8** tot **12 magnituden** helderder ofwel een factor **1500** tot **60.000**.
- ▶ Novae die **met het blote oog** zichtbaar zijn komen om de **paar jaar** voor, maar meestal zijn ze niet erg opvallend.

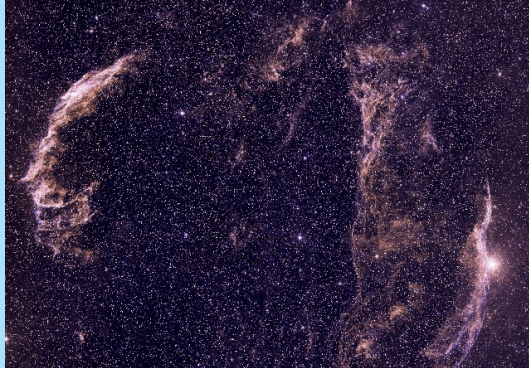
- ▶ **Supernova**. Dit is het **eindstadium** van een **zware ster**, wanneer als gevolg van een veelvoud van kernreacties zoveel energie vrijkomt, dat de ster zijn **buitenlagen in een gigantische explosie de interstellaire ruimte** inblaast.
- ▶ Een supernova is een nogal **zeldzame gebeurtenis**; er is er slechts **één in de paar eeuwen** met het blote oog zichtbaar.
- ▶ **Tycho's supernova** (thans radiobron **3C 10**) was een supernova in **Cassiopeia** zichtbaar in **november 1572**.
- ▶ **Kepler's supernova** werd ontdekt in **oktober 1604** in het sterrenbeeld **Slangendrager** en was **drie weken lang overdag** zichtbaar.



Supernova 1987A in de Grote Magelhaense Wolk was de laatste met het blote oog zichtbare SN.



De **Krabnevel** is het restant van de supernova explosie opgetekend in **Chinese kronieken** in **4 juli 1054**.



De **Sluiernevel** of **Cygnus Loop** is het restant van een supernova die zo'n **5000–8000 jaar** geleden is ontploft.

bi	馬令	cm	黃鼎
bj	陸游	cn	圖書集
bk	宋史	co	陳夢雷
bl	托克托	cp	尚史
bm	歐陽玄	cq	李錯
bn	金史	cr	西魏書
bo	遼史	cs	謝啓昆
bp	李昉	ct	續唐書
bq	太平御覽	cu	陳鱣
br	司馬光	cv	垣
bs	資治通鑑	cw	紫微
bt	鄭樵	cx	太微
bu	通志	cy	天市
bv	朱熹	cz	宿
bw	通鑑綱目	da	彗

Uit **antieke kronieken** zijn de volgende kandidaten gevonden voor de periode **20 BC** tot **AD 10** (Ho Peng-Yoke kroniek):

- ▶ **Nr. 61.** Deze was voor het eerst zichtbaar op **26 augustus 12 BC** en bleef **56 dagen** zichtbaar.

Uit terugrekeningen blijkt dit de **komeet van Halley** te zijn geweest.

- ▶ **Nr. 62** is waarschijnlijk geen nieuw verschijnsel.

- ▶ **Nr. 63.** Deze is voor het eerst gezien in het jaar **5 BC** (precieze datum onbekend, maar tussen **10 maart** en **7 april**) en bleef meer dan **70 dagen** zichtbaar.
Het is beschreven als een '**vegende ster**'; dan is het een **komeet**.
Er is echter geen aantekening van **beweging aan de hemel**, dus het kan ook een **nova** geweest zijn.
Het object was zichtbaar in het sterrenbeeld **Steenbok**.
Het is **geen supernova**, want er is geen bijbehorende SN-rest.
- ▶ **Nr. 64.** Voor het eerst gezien in **april 4 BC** in het sterrenbeeld **Arend** en wordt beschreven als een **komeet**.
Het is na de dood van **Herodus**.

Candidaten voor de Ster van Bethlehem

Astronomische verschijnselen

- ▶ *Drievoudige conjunctie van Jupiter en Saturnus* in **7 BC** in Vissen. De kleinste afstanden aan de hemel waren op **27 mei**, **6 oktober** en **1 december** en waren ongeveer 1° .
- ▶ *“Samenscholing” van Mars, Jupiter en Saturnus* in **6 BC**, nog steeds in Vissen. Tussen **18 februari** en **7 maart** was de afstand aan de hemel tussen elke twee van deze planeten minder dan 10° . De meest compacte groepering vond plaats rond **25 februari**, toen Jupiter en Saturnus net iets meer dan 7° uit elkaar stonden en Mars 4° verder weg. Het drietal was zichtbaar juist na zonsondergang.
- ▶ Een *bedekking van Jupiter door de maan* vond tweemaal plaats in **6 BC**, op **20 maart** en **17 april**. De laatste gebeurde op de dag, maar viel wel samen met de helische opkomst van Jupiter.

- ▶ Een *komeet* of *nova* verscheen volgens Chinese overlevering in **maart 5 BC** en was zichtbaar voor meer dan **70 dagen**. Deze verscheen in Steenbok en werd voor het eerst gezien in het oosten voor zonsopgang.
- ▶ Er was een *conjunctie van Jupiter en Venus* op **17 juni 2 BC**, die zeer nauw was. Na zonsondergang kwamen de twee planeten tot op **3'** afstand aan de hemel (net te scheiden met het blote oog) voor ze ondergingen. Een vergelijkbare gebeurtenis vond plaats op **12 augustus 3 BC**, alhoewel minder opvallend. Beide gebeurtenissen vonden echter waarschijnlijk plaats na de dood van Koning Herodus.
- ▶ De vraag is of deze gebeurtenissen wel speciaal genoeg zijn om een lange reis naar Judea te ondernemen. Misschien de combinatie?

Mogelijke volgorde van gebeurtenissen

- ▶ **7 BC** Magi (wijzen, die waarschijnlijk astrologen waren) in Perzië (Babylon) zagen de **grote conjunctie** in Vissen. Dit sterrenbeeld is astrologische geassocieerd met Israel. Dit zou de aandacht van de Wijzen hebben getrokken.
- ▶ **6 BC** Vervolgens trad er een **samenscholing** op van de planeten in hetzelfde sterrenbeeld, terwijl de maan tweemaal Jupiter bedekte. Bevestiging dat er iets te gebeuren stond?
- ▶ **5 BC** De **komeet** in de Steenbok bevestigt, dat de Koning geboren is. De Steenbok staat voor de hergeboorte van de zon (de keerkring). De Wijzen besluiten naar Jerusalem te reizen.

- ▶ **5 BC** Een reis van Babylon naar Jerusalem duurt één tot twee maanden. De adviseurs van Herodus vertellen hun, dat de Koning volgens Bijbelse profetie in Bethlehem geboren zal worden.
- ▶ **5 BC** De komeet of nova was tegen die tijd in het zuiden zichtbaar voor zonsopgang (de richting van Bethlehem vanuit Jerusalem). De Wijzen reizen naar Bethlehem. Na terugkeer naar Jerusalem beantwoorden ze de vraag van Herodus, dat de ster al meer dan 2 jaar geleden in eerste vorm is verschenen. Herodus beveelt, dat alle jongens tot 2 jaar vermoord moeten worden.
- ▶ *Je moet natuurlijk dan wel geloven dat dit geen toeval was.*

Of toch mythologisch?

- ▶ *Waarom zouden de Magi eigenlijk zo'n lange reis hebben aanvaard en op grond van welke doorslaggevende reden of verschijnsel?*
- ▶ *Maar als er een zeldzaam en overduidelijk astronomisch verschijnsel ten grond ligt aan het verhaal, waarom kunnen we dat dan niet vinden?*
- ▶ *Waarom hebben de Wijzen geen duidelijke melding van hun ervaringen gemaakt toen ze weer terug waren en overtuigd waren de 'Koning' te hebben aanschouwd?*
- ▶ *Waarom is er geen historische melding gemaakt van het doden van alle jongens onder de twee jaar door Herodus?*

- ▶ Het **evangelie van Matteüs** is waarschijnlijk geschreven tussen **AD 80** en **AD 100**.
- ▶ Dit was kort na de **opstand van de Joden** tegen de Romeinen in **AD 66** en de **vernietiging van de tempel van Jeruzalem** in **AD 70**.
- ▶ In **AD 66** verscheen de **komeet van Halley** en dat werd als een **voorteken** van de vernietiging van de tempel gezien.
- ▶ Dit zou de inspiratie kunnen zijn geweest voor een **vertelling** om meer luister bij te zetten aan de geschiedenis van de **komst van de Messias**.

Achtergronden
Planeten; conjuncties
Kometen, novae en supernovae
Candidaten voor de Ster van Bethlehem
De datum van de kruisiging

Astronomische verschijnselen
Of toch mythologisch?

De **Ster van Bethlehem**
is door **Giotto di
Bondone**, Italiaans
kunstschilder en
architect (1266/7 of
1276 tot 1337), als een
komeet afgebeeld in zijn
fresco '**Aanbidding van
de Wijzen**' (1304-06).





In 13 maart 1986 'vloog'
de ruimtemissie Giotto
van de European Space
Agency (ESA) op een
afstand van 596 km
langs de kern van de
komeet van Halley.

Conclusies

- ▶ Er is niet een echt overtuigende astronomische kandidaat rond 7 – 5 BC voor de Ster van Bethlehem.
- ▶ Het idee dat de komeet van Halley in 66 BC inspiratie was bij het schrijven van het Evangelie van Matteüs is plausibel.

De datum van de kruisiging

Joël 3: 3-4

Dan zal ik tekenen geven aan de hemel en op aarde: bloed en vuur en zuilen van rook, de zon verandert in duisternis en de maan in bloed. Dan komt de dag van de HEER, groot en ontzagwekkend.

Handelingen 2: 19-20

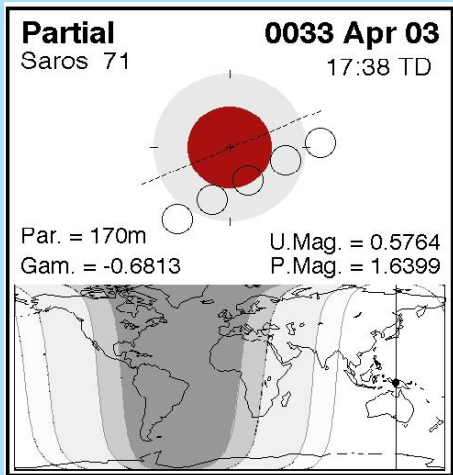
Ik zal wonderen doen verschijnen aan de hemel boven en tekenen geven op de aarde beneden, bloed en vuur en rook. De zon zal veranderd worden in duisternis en de maan in bloed voordat de grote, stralende dag van de Heer komt.

Gegevens

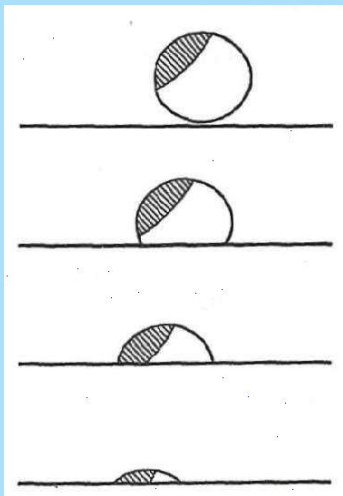
- ▶ **Pontius Pilatus** was procurator van Judea tussen de jaren **AD 26** en **AD 36**.
- ▶ Doop door **Johannes de Doper** vond plaats in het **15^e jaar** van de regering van **Tiberius** (volgens Lucas); dus omstreeks het jaar **AD 29**.
- ▶ Uit gebeurtenissen, die gedateerd kunnen worden en zijn eigen beschrijving van tijden en tijdsperioden kan de **bekering van Paulus** gedateerd worden op ongeveer het jaar **AD 34**.
- ▶ Het **laatste avondmaal** was zeer waarschijnlijk een paasmaal en Joodse Pasen vond plaats op de dag van **Volle Maan in de maand Nissan**. Volgens de Joodse kalender is het dus **14 Nissan**.

- ▶ De **kruisiging** vond plaats voor het begin van de Sabbath, dus op een vrijdag. Dus **14 Nissan** moet op een **vrijdag** gevallen zijn.
- ▶ De vrijdagen, die dan overblijven zijn *7 april AD 30* en *3 april AD 33*.
- ▶ Er is een (onwaarschijnlijke) mogelijkheid, dat wegens een '**schrikkelmaand**' Nissan een maand later viel. De enige mogelijke datum dan is nog **vrijdag 23 april AD 34**.
- ▶ Deze argumenten zijn voor het eerst (voor zover bekend) door **Newton** gegeven in **1733**. Zijn conclusie was **23 april AD 34**.

- ▶ Volgens **Handelingen** werd de maan na de kruisiging **rood als bloed**.
- ▶ Op **3 april AD 33** was er een **gedeeltelijke maansverduistering**, die nog in gang was toen de maan **opkwam**.
- ▶ Daardoor kan deze **rood gekleurd** worden.



Van eclipse.gsfc.nasa.gov



- ▶ Op deze basis is geconcludeerd dat de **kruisiging** plaatsvond op **3 april AD 33**.
- ▶ Echter bij **opkomst** kan de maan ook zonder verduistering rood gekleurd zijn.
- ▶ Er is ook op gewezen, dat deze maansverduistering wel heel **moeilijk waarneembaar** was.

In Nieuwe Testament:

Matteüs 27: 45

Rond het middaguur viel er duisternis over het hele land, die drie uur aanhield.

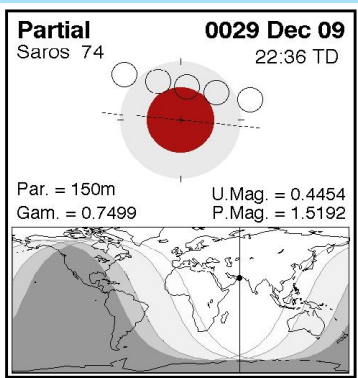
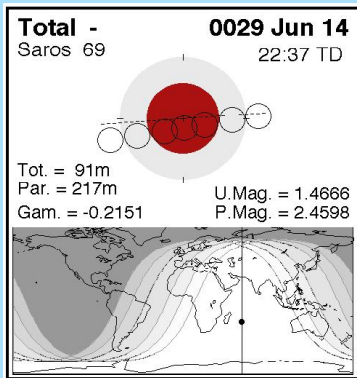
Marcus 15: 33

Op het middaguur viel er een duisternis over het hele land, die drie uur aanhield.

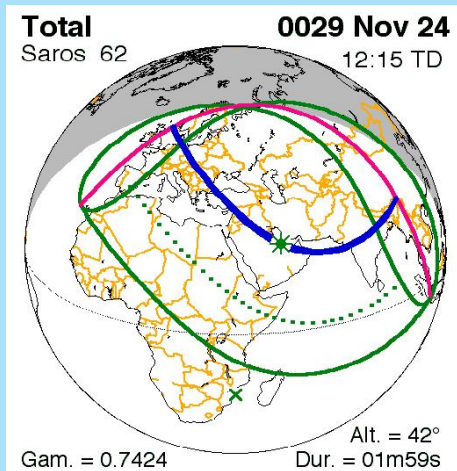
Lucas 23: 44-45

Rond het middaguur werd het donker in het hele land doordat de zon verduisterde. De duisternis hield drie uur aan.

- ▶ De evangeliën noemen alleen verduisteringen van de **zon**.
- ▶ Er waren echter **voorafgaand** aan de datum van **7 april AD 30** **twee maansverduisteringen** en **één zonsverduistering**.
- ▶ De data zijn resp. **14 juni AD 29** en **9 december AD 29** voor de maansverduisteringen en **24 november AD 29** voor de zonsverduistering.
- ▶ We kunnen ook deze nader bekijken op eclipse.gsfc.nasa.gov.
- ▶ De **Griek Phlegon** noemt dat er in **AD 29** een **aardbeving** plaatsvond in het Midden-Oosten.



Deze maansverduisteringen waren **zeer goed zichtbaar** in Jeruzalem.



- ▶ Deze zonsverduistering was **bijna volledig** in Jerusalem en trad op **midden op de dag!**

De beste schatting is dat Jezus geboren is tussen 7 en 5 BC –en als we de Ster van Bethlehem letterlijk nemen waarschijnlijk in het voorjaar van 5 B.C.– en stierf op 7 april AD 30 of misschien op 3 april AD 33.

Deze presentatie is beschikbaar op

www.astro.rug.nl/~vdkruit/jea3/homepage/Bethlehem.pdf

Hierna is een uitgebreide lijst van literatuurverwijzingen opgenomen.

Literatuur

De literatuur hieronder is geselecteerd op beschikbaar op het **WWW**, alhoewel voor recente artikelen mogelijk een elektronisch abonnement nodig is. Het merendeel zijn tijdschrift publicaties via de **NASA Astrophysics Data System ADS**.

- ▶ Cole: **The Star of Bethlehem**
adsabs.harvard.edu/abs/1964MNSSA..23..152C
- ▶ Hughes: **The Star of Bethlehem**
adsabs.harvard.edu/abs/1976Natur.264..513H
- ▶ **Matters arising** in Nature 268, 565-567 (1977)
- ▶ Clark, Parkinson & Stephenson: **An astronomical re-appraisal of the Star of Bethlehem – a nova in 5 BC**
adsabs.harvard.edu/abs/1977QJRAS..18..443C
- ▶ Farquharson: **The Star of Bethlehem**
adsabs.harvard.edu/abs/1978JBAA...89....8F

- ▶ Cullen: **Can we find the Star of Bethlehem in far eastern records?** adsabs.harvard.edu/abs/1979QJRAS..20..153C
- ▶ Humphreys & Waddington: **Dating the Crucifixion** adsabs.harvard.edu/abs/1983Natur.306..743H
- ▶ Phipps: **Theological table-talk: The Magi and Halley's comet** Theology Today, 43, 88-92 (1986-87)
- ▶ Olson & Pasachoff: **New information on comet p/Halley as depicted by Giotto di Bondone and other western artists** adsabs.harvard.edu/abs/1987A%26A...187....10
- ▶ Schaefer: **Lunar visibility and the Crucifixion** adsabs.harvard.edu/abs/1990QJRAS..31...53S
- ▶ Humphreys & Waddington: **Crucifixion date** Nature 348, 684 (1990)
- ▶ Pratt: **Newton's date for the Crucifixion** adsabs.harvard.edu/abs/1991QJRAS..32..301P

- ▶ Humphreys: **The Star of Bethlehem – a comet in 5 BC – and the date of the birth of Christ**
adsabs.harvard.edu/abs/1991QJRAS..32..389H
- ▶ Bulmer-Thomas: **The Star of Bethlehem – a new explanation – stationary point of a planet**
adsabs.harvard.edu/abs/1992QJRAS..33..363B
- ▶ Paffenroth: **The Star of Bethlehem casts light on its modern interpreters** adsabs.harvard.edu/abs/1993QJRAS..34..449P
- ▶ Hughes, Yau & Stephenson: **Giotto's comet – was it the comet of 1304 and not comet Halley?**
adsabs.harvard.edu/abs/1993QJRAS..34...21H
- ▶ Heintz: **The timing of Matthew 2**
adsabs.harvard.edu/abs/1994Obs...114..172H
- ▶ Molnar: **The Magi's star from the perspective of ancient astrological practices**
adsabs.harvard.edu/abs/1995QJRAS..36..109M

- ▶ Chapman-Rietschi: [Venus as the Star of Bethlehem](http://adsabs.harvard.edu/abs/1996QJRAS..37..843C)
adsabs.harvard.edu/abs/1996QJRAS..37..843C
- ▶ Dworetzky & Fossey: [Lunar occultations of Jupiter and Saturn, and the Star of Bethlehem](http://adsabs.harvard.edu/abs/1998Obs...118...22D)
adsabs.harvard.edu/abs/1998Obs...118...22D
- ▶ Olson & Pasachoff: [Comets, meteors, and eclipses: art and science in early Renaissance Italy](http://adsabs.harvard.edu/abs/2002M%26PS...37.1563O)
adsabs.harvard.edu/abs/2002M%26PS...37.1563O
- ▶ Jenkins: [The Star of Bethlehem and the comet of AD 66](http://adsabs.harvard.edu/abs/2004JBAA..114..336J)
adsabs.harvard.edu/abs/2004JBAA..114..336J
- ▶ Tipler: [The Star of Bethlehem: a type Ia/Ic supernova in the Andromeda galaxy?](http://adsabs.harvard.edu/abs/2005Obs...125..168T)
adsabs.harvard.edu/abs/2005Obs...125..168T
- ▶ Coates: [A linguist's angle on the Star of Bethlehem](http://adsabs.harvard.edu/abs/2008A%26G....49e..27C)
adsabs.harvard.edu/abs/2008A%26G....49e..27C

Algemene WWW-artikelen:

- ▶ Killian: [The Star of Bethlehem is Venus](http://www.scripturescholar.com/VenusStarofBethlehem.htm)
www.scripturescholar.com/VenusStarofBethlehem.htm
- ▶ Wikipedia: [Star of Bethlehem](http://en.wikipedia.org/wiki/Star_of_Bethlehem)
en.wikipedia.org/wiki/Star_of_Bethlehem
- ▶ Strobel: [The Star of Bethlehem](http://www.astronomynotes.com/history/bethlehem-star.html)
www.astronomynotes.com/history/bethlehem-star.html