

Når faller kinesisk nyttår?

Helmer Aslaksen

Department of Mathematics
National University of Singapore
Singapore 117543
Singapore

<http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/>

1 Innledning

Kinesisk nyttår er den viktigste høytiden for mer enn en fjerdedel av verdens befolkning, men svært få kan beregne datoen. De som har en vitenskapelig bakgrunn mener ofte at den kinesiske kalenderen er gammeldags, og de som bryr seg om kinesisk kultur mangler vanligvis realfaglige kunnskaper til å forstå hvordan den fungerer. I mange år var artikkelen av Doggett ([5]) den eneste pålitelige kilde på engelsk. Den er basert på upublisert arbeid av Liu and Stephenson ([6]). Men takket være Dershowitz and Reingold ([4]) er korrekt informasjon og computer-programmer nå tilgjengelige. Blant kinesiske kilder er boken av Tang ([10]) min favoritt.

2 Lunisolare kalendere

Et solår, eller tropisk år, er tiden fra et vårjevndøgn til det neste. (Men se [1, 7] for detaljer.) Det er i gjennomsnitt 365.2422 dager. En måne-måned, eller synodisk måned, er tiden fra en nymåne til den neste. Den er gjennomsnitt 29.53 dager. Et måneår som består av 12 måne-måneder er i gjennomsnitt lik 354.3671 dager, som er omkring 11 dager kortere enn et solår. Dette var et grunnleggende problem for oldtidens astronomer. De forsøkte å finne en lengre resonanssykel, og oppdaget at 235 måne-måneder er nesten det samme som 19 solår. Differensen er bare omkring to timer. Dette kalles den *metonske sykel* etter den greske astronomen Meton som brukte den i 432 f. Kr., men babylonerne kjente den før omkring 500 f. Kr. og kineserne før omkring 600 f. Kr. ([3]).

En *månekalender* ignorerer solen og årstidene men følger månen. Det viktigste eksemplet er den muslimske kalenderen. Siden 12 måne-måneder er omkring 11 dager kortere enn solåret, flytter de islamske høytidene seg bakover gjennom årstidene.

Lunisolare kalendere bruker måne-måneder til å approksimere solåret. Den jødiske og den kinesiske kalenderen er eksempler. Siden 12 måne-måneder er omkring 11 dager kortere enn solåret, skytes en skuddmåned inn cirka hvert tredje år for at kalenderen skal følge årstidene. Merk at den kinesiske kalenderen *ikke* er en månekalender! Den kinesiske betegnelsen er yīn yáng lì (阴阳历), som betyr måne-sol-kalender.

En metode for å skyte inn skuddmåneder er å følge naturen. En av stammene av urinnvånere på Taiwan brukte å dra ut til havet med lykter ved ny-månen ved slutten av den 12. måneden. Hvis de vandrende flyvefiskene dukket opp, ble det fisk til nyttårsmiddagen. Hvis ikke, ventet de en måned.

En mer forutsigelig metode er å bruke den metonske sykelen. Siden $235 = 19 \times 12 + 7$ må vi skyte inn 7 skuddmåneder i hver 19-års periode. Denne metoden brukes i den jødiske kalenderen, og ble brukt i den kinesiske kalenderen før 104 f. Kr.



Kinesiske astronomer bestemmer sommersolværv ved hjelp av lengden til skyggen.

3 De 24 jié qì'ene

For å forstå reglene for den moderne kinesiske kalenderen må vi først definere de 24 solmerkene eller jié qì (节气). Jeg vil kalle solvervene og jevndøgnene *årstidsmerker*. De deler ekliptikken i 4 deler som hver er på 90° . De 24 jié qì deler ekliptikken i 24 deler som hver er på 15° . De jamntallige kalles store solmerker eller zhōng qì (中气), og de oddetallige kalles små solmerker eller jié qì. Ordet jié qì brukes på to måter. Det kan betegne de 12 oddetallige merkene, eller det kan betegne alle de 24 solmerkene. Tabell 1 gir navnene og tilnærmet korrekte datoer for jié qì'ene. De eksakte datoene varierer på grunn av skuddår i den gregorianske kalenderen.

De store solmerkene Z2, Z5, Z8 and Z11 er rett og slett de vestlige årstidsmerkene. De små solmerkene J1, J4, J7 og J10 innleder de kinesiske årstidene. Merk at i vestlig astronomi begynner våren ved vårjevndøgn, men i kinesisk astronomi begynner våren midt mellom vintersolværv og vårjevndøgn. I vestlig folkekultur

J1	Lì chūn	立春	Vårens begynnelse	4 februar
Z1	Yǔ shuǐ	雨水	Regnvann	19 februar
J2	Jīng zhé	惊蛰	Insektene våkner	6 mars
Z2	Chūn fēn	春分	Vårjevndøgn	21 mars
J3	Qīng míng	清明	Ren lysket	5 april
Z3	Gǔ yǔ	谷雨	Korn-regn	20 april
J4	Lì xià	立夏	Sommerens begynnelse	6 mai
Z4	Xiǎo mǎn	小满	Korn fullt	21 mai
J5	Máng zhòng	芒种	Korn i aks	6 juni
Z5	Xià zhì	夏至	Sommersolverv	22 juni
J6	Xiǎo shǔ	小暑	Litt varme	7 juli
Z6	Dà shǔ	大暑	Stor varme	23 juli
J7	Lì qiū	立秋	Høstens begynnelse	8 august
Z7	Chǔ shǔ	处暑	Varmens grense	23 august
J8	Bái lù	白露	Hvit dugg	8 september
Z8	Qiū fēn	秋分	Høstjevndøgn	23 september
J9	Hán lù	寒露	Kald dugg	8 oktober
Z9	Shuāng jiàng	霜降	Frosten faller	24 oktober
J10	Lì dōng	立冬	Vinterens begynnelse	8 november
Z10	Xiǎo xuě	小雪	Litt snø	22 november
J11	Dà xuě	大雪	Stor snø	7 desember
Z11	Dōng zhì	冬至	Vintersolverv	22 desember
J12	Xiǎo hán	小寒	Litt kulde	6 januar
Z12	Dà hán	大寒	Stor kulde	20 januar

Tabell 1: De 24 jié qì

brukes denne konvensjonen også ofte. De tradisjonelle datoene for jevndøgnene og solvervene var 25 mars, 24 juni, 24 september og 25 desember. Shakespeare's «En midtsommernatts drøm» finner sted den 23 juni, sankthansaften før sankthansdag den 24 juni. For Shakespeare var sommersolvervet midt på sommeren, ikke begynnelsen. Sankthansdag den 24 juni er en av de fire «quarter days» i den britiske juridiske kalenderen. De andre er Lady Day eller Annunciation Day (Marias budskapsdag) den 25 mars, Michaelmas (mikkelsmesse) den 29 september, og 1. juledag den 25 desember.

De kinesiske merkene for årstidenes begynnelse har også sine analogier i vestlig kultur. Kyndelsmesse den 2 februar er nær opp til lì chūn (vårens begynnelse) den 4 februar. 1 mai og valborgsmesseaften den 30 april er nær opp til lì xià (sommerens begynnelse) den 6 mai. Lammas den 1 august er nær opp til lì qiū (høstens begynnelse) den 8 august. Allehelgensaften den 31 oktober, allehelgensdag den 1 november og mortensdag den 11 november er nær opp til lì dōng (vinterens begynnelse) den 8 november. Disse kristne høytidene er relatert til de keltiske høytidene Imbolg, Beltane, Lughnasa og Samhain. Disse høytidene er listet opp i Tabell 2.

To av jié qì'ene er kinesiske høytider: qīng míng den 5 april og dōng zhì (vintersolverv) den 22 desember. Alle de andre kinesiske høytidene følger månen. Dette

<i>Astronomisk</i>	<i>Kinesisk</i>	<i>Vestlig</i>	<i>Keltisk</i>
	lì chūn	Kyndelsmesse	Imbolg
vårjevndøgn	chūn fēn	Marias budskapsdag	
	lì xià	1. mai, valborgsmesseaften	Beltane
sommersolverv	xià zhì	Sankthansdag	
	lì qiū	Lammas	Lughnasa
høstjevndøgn	qiū fēn	Mikkelsmesse	
	lì dōng	Allehelgensdag, mortensdag	Samhain
vintersolverv	dōng zhì	1. juledag	

Tabell 2: Høytider relatert til årstidsmerkene

likner på den kirkelige kalenderen, hvor 1. juledag og Marias budskapsdag er solhøytider, mens alle de andre høytidene er knyttet til påsken og derfor månen.

4 Reglene for den kinesiske kalenderen

Vi kan nå sette opp reglene for den moderne kinesiske kalenderen:

Regel 1 Beregningene baseres på meridianen 120° øst.

Før 1929 ble beregningene basert på meridianen gjennom Beijing ($116^\circ 25'$), men i 1928 gikk Kina over til en standard tidssone basert på 120° øst. Siden 1949 har observatoriet på Purple Mountain utenfor Nanjing hatt ansvaret for kalenderiske beregninger i Kina.

Regel 2 Dagen som nymånen faller på er første dag i måneden.

Månedenes lengde bestemmes astronomisk som illustrert i Tabell 3. Anta at en måne-måned er på 29.5 dager, og starter med en nymåne kl 13 den 1 mai. Neste nymåne finner da sted kl 1 den 31 mai, så måneden har 30 dager. Men hvis nymånen fant sted kl 1 den 1 mai, så ville den neste nymånen inntreffe kl 13 den 30 mai, og den nye måneden ville starte en dag tidligere, så vi ville derfor bare få 29 dager i måneden.

<i>Nymåne</i>	<i>Neste nymåne</i>	<i>Lengde</i>
1 mai kl 13	31 mai kl 1	30 dager
1 mai kl 1	30 mai kl 13	29 dager

Tabell 3: Hvordan månedenes lengde bestemmes

I den gregorianske kalenderen har alle månedene (unntatt februar) samme antall dager i forskjellige år. Det er ikke tilfelle i den kinesiske kalenderen. En måned kan

ha 29 eller 30 dager i forskjellige år. Siden måne-månedene er i gjennomsnitt 29.53 dager, er litt mer enn halvparten av månedene «store måneder», dà yuè (大月), med 30 dager og litt mindre enn halvparten av månedene er «små måneder», xiǎo yuè (小月), med 29 dager. Fra et naivt synspunkt ville vi forvente at de skulle alternere, men av og til med to lange måneder, lián dà (连大), på rad. Denne metoden ble brukt fram til begynnelsen av Táng-dynastiet (唐) i 619, da den midlere månen, píng shuò (平朔), ble forlatt til fordel for den sanne månen, dìng shuò (定朔). På grunn av Kepler's annen lov, er måne-månedene lengre om vinteren og kortere om sommeren. Det viser seg at det er mulig å ha opp til fire store måneder eller tre små måneder på rad. Et eksempel på fire store måneder på rad er gitt i Tabell 4.

<i>Nymåne</i>	<i>Lengde</i>
1990 Okt. 18 23t 36m	29d 17t 29m
1990 Nov. 17 17t 5m	29d 19t 17m
1990 Des. 17 12t 22m	29d 19t 28m
1991 Jan. 16 7t 50m	29d 17t 42m
1991 Feb. 15 1t 32m	

Tabell 4: Fire store måneder på rad

Merk at nymånen «tar» hele dagen, uansett når på dagen den finner sted. Så hvis et zhōng qì fant sted tidlig om morgenen, regnes den som del av den nye måneden, selv om den kunne ha funnet sted nesten 24 timer før den nye månen.

5 Det kinesiske året

Det er viktig å forstå at den kinesiske kalenderen er en kombinasjon av to kalendere, en solkalender og en lunisolar kalender. Solkalenderen starter ved vintersolvervet og følger de 24 jié qì'ene. Dette kalles tradisjonelt for bondens kalender (农历). Den lunisolare kalenderen starter ved det kinesiske nyttår og består av 12 eller 13 måneder. Dette er hva de fleste tenker på som den kinesiske kalenderen, og betegnelsen bondens kalender refererer i vår tid til den lunisolare kalenderen, selv om den ikke er egnet for bønder.

Det er derfor to forskjellige år i den kinesiske kalenderen, suì (岁) og nián (年). Et suì er det kinesiske året fra et vintersolverv til det neste. Et nián er det kinesiske året fra et kinesisk nyttår til det neste. Lengden til et nián kan være 353, 354 eller 355 dager for et normalt år, og 383, 384 eller 385 dager for et skuddår. På samme måte som vi betrakter det gregorianske året som en approksimasjon til solåret, kan vi betrakte nián'et som en approksimasjon til suì'et. Tabell 5 gir fordelingen av lengdene til årene mellom 1911 og 2110.

353 dager	354 dager	355 dager	383 dager	384 dager	385 dager
1	84	41	5	66	3

Tabell 5: Lengden til kinesiske år mellom 1911 og 2110

Solåret følger solens tilbakekomst til den samme vendekretsen. I vestlig astronomi ble det tidligere definert som det midlere tidsintervall mellom to vårjevndøgn. Det er en god oppgave å innse hvorfor dette ikke blir det samme som det kinesiske solervåret ($[1, 7]$)! Den moderne definisjonen er den tid det tar solen's midlere lengdegrad å øke med 360° . Det er for tiden 353.2422 dager. Jeg vil fritt bruke betegnelsen solår eller tropisk år om enten verdien gitt ved den midlere lengdegraden, vårjevndøgnåret eller vintersolervåret.

I moderne kinesisk brukes ordet *sui* bare når en snakker om en persons alder. Tradisjonelt regner kinesere sin alder fra vintersolervet, men mange regner den i stedet fra kinesisk nyttår eller den syvende dagen i det nye året (人日). Muligens er bruken av ordet *sui* når en snakker om en persons alder relatert til denne skikken.

Når jeg sier at 2033 er et skuddår, betyr det at *nián*'et 2033 består av 13 måneder. Jeg skal nå definere et skudd-*sui*. *Sui*'ene kan deles inn i 12 hele måneder og omkring 11 dager, eller 11 hele måneder og omkring 40 dager. Tabell 6 gir to eksempler.

365 dager		
5 dager	354 dager (12 måneder)	6 dager
13 dager	325 dager (11 måneder)	27 dager

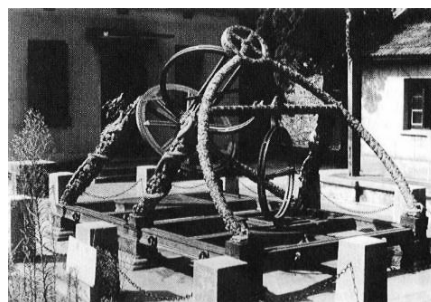
Tabell 6: Antall måneder i et *sui*

Regel 3 *Vintersolervet faller i måned 11. Et *sui* er en skudd-*sui* hvis det er 12 komplette måneder mellom de to ellefte månedene ved begynnelsen og slutten av *sui*'et.*

Hvis det er nymåne dagen etter vintersolervet eller innen omkring 11 dager, så er *sui*'et et skudd-*sui*. Hvis det er nymåne samme dag som vintersolervet eller den første nymåne etter vintersolervet er mer enn omkring 12 dager senere, så er det et normalt år. Merk at skuddårs-testen kan brukes på *sui*'ene men ikke på *nián*'ene.

På grunn av Kepler's annen lov, er farten til solas tilsynelatende bevegelse over ekliptikken ikke konstant, så tidsintervallene mellom *zhōng qi*'ene er ikke konstant. Kinesiske astronomer visste dette fra det syvende århundre, men det var ikke før den siste kalenderreformen i 1645 at de begynte å bruke den sanne sola, *dìng qi* (定气), i beregningene av *jié qi*'ene. Før det hadde de brukt den midlere sola, *píng qi* (平气).

Under systemet med den midlere sola er tidsintervallet mellom to *zhōng qi*'er alltid omkring 30.44 dager, som er litt lengre enn måne-måneden. Dermed er det mulig å ha to nymåner mellom to *zhōng qi*'er eller ekvivalent, en måned uten noe *zhōng qi*. Under systemet med den sanne sola er *zhōng qi*'ene nærmere hverandre om vinteren. Tidsintervallet mellom to *zhōng qi*'er varierer fra 29.44 dager til 31.44 dager. Så under det moderne systemet er det også mulig å ha en måned med to *zhōng qi*'er.



Torquetum i Observatoriet i Nanjing laget av Guō Shǒujìng (1231–1314).

Hvis vi betrakter det første vintersolvervet og den første ellefte måneden som del av *sui*'et, men ikke det andre vintersolvervet og den andre ellefte måneden, så inneholder et *skudd-sui* 13 måneder og 12 *zhōng qì*'er. Dermed må det være minst en måned uten et *zhōng qì*. Merk at i ekstreme tilfeller kan det også være en måned med to *zhōng qì*'er, og dermed to måneder uten et *zhōng qì*. Dette leder til «falske skuddmåneder» ([1, 2]).

Regel 4 *I et skudd-sui er den første måneden som ikke inneholder et zhōng qì skuddmåneden, rùn yuè (闰月). Skuddmåneden tar samme nummer som foregående måned.*

La meg illustrere denne ideen. I en av mine treningsløyper løper jeg opp en slak bakke med små trinn som er langt fra hverandre. Avstanden mellom trinnene er litt større enn lengden av løpestegene mine. I de fleste stegene klatrer jeg opp ett trinn, men fra tid til annen lander jeg nær kanten, og må ta et «hvilesteg» på samme nivå. Hvis du tenker på trinnene som *zhōng qì*'ene, og stegene mine som måne-månedene, har du en fin analogi med skuddmåneregelen i den kinesiske kalenderen. En annen måte er å si at hver gang måne-månedene har kommet for langt i forkant av *zhōng qì*'ene, må de ta en pause (skuddmåned) for å la *zhōng qì*'ene innhente dem.

Noen sier at når en gregoriansk kalendermåned inneholder to fullmåner, så kalles den andre fullmånen en «blue Moon» ([8]). Dette begrepet likner til en viss grad på det kinesiske systemet med skuddmåneder.

Merk at *hvilken som helst* måned kan ha en skuddmåned. Noen kinesiske astronomer hevder at det ikke kan være noen skuddmåned etter den ellefte, tolvte eller første måneden. Dette er riktig i den forstand at det ikke har skjedd siden den siste kalenderreformen i 1645. Men på grunn av jevndøgnes presisjon ([1]) er det klart at i fremtiden vil det bli mange slike skuddmåneder. I 2033 vil det bli en skuddmåned etter den ellefte måneden. Dette var en feil i kinesiske kalendre til omkring 1990 ([1, 6]). I følge mine beregninger vil det i 2262 bli en skuddmåned etter den første måneden, og i 3358 en skuddmåned etter den tolvte ([1]).

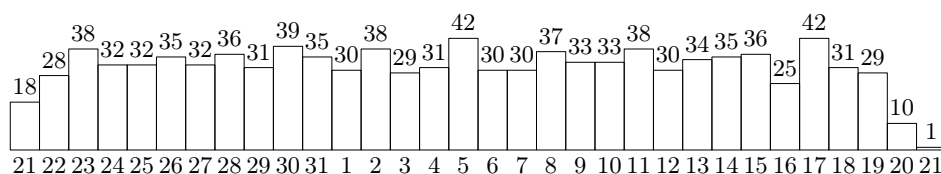
Jeg vil også gjerne nevne at noen astrologiske kilder bruker et år som løper fra *lì chūn* til *lì chūn*, og hevder at ditt kinesiske astrologidyr bør baseres på dette. I 1960 falt kinesisk nyttår den 28 januar mens *lì chūn* falt den 5 februar. En person født 1 februar det året ville ikke være en rotte, men en gris!

6 Når faller kinesisk nyttår?

Den eksakte datoen for kinesisk nyttår følger av reglene over. Tabell 7 viser at de mulige datoene for kinesisk nyttår mellom 1645 og 2644 ligger mellom 21 januar og 21 februar.

Kinesisk nyttår beveger seg bakover med 11 dager (eller 10 eller 12) en eller to ganger, men hvis et steg ville ta det før (eller i noen tilfeller, nær) 21 januar, hopper det forover 19 (eller 18 eller 20) dager som i Tabell 8. Det finnes også to enkle tommelfingerregler.

Tommelfingerregel 1 *Kinesisk nyttår faller på dagen for den andre nymånen etter vintersolvervet (omkring 22 desember).*



Tabell 7: Datoer for kinesisk nyttår mellom 1645 og 2644

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
7/2	28/1	16/2	5/2	24/1	12/2	1/2	22/1	9/2	29/1	18/2
-10	+19	-11	-12	+19	-11	-10	+18	-11	+20	

Tabell 8: Slik beveger datoen for kinesisk nyttår seg

Siden vintersolvervet faller i ellefte måned, er denne tommelfingerregelen korrekt forutsatt at det ikke er en skuddmåned etter den ellefte eller tolvte måneden. I så tilfelle, faller kinesisk nyttår på den tredje nymånen etter vintersolvervet. Det kan vises ([1]) at det bare kan være en skuddmåned mellom vintersolvervet og kinesisk nyttår hvis det er en nymåne meget snart etter (men ikke på samme dag som) vintersolvervet, så den andre nymånen vil da være omkring 21 januar og den tredje omkring 21 februar.

Tommelfingerregel 2 *Kinesisk nyttår faller på dagen for nymånen nærmest li chūn (vårens begynnelse) omkring 4 februar.*

Denne tommelfingerregelen forklarer hvorfor kinesisk nyttår kalles vårfesten, chūn jié (春节). Men det er vanskelig å avgjøre hvilken nymåne som er nærmest hvis vi har et meget tidlig eller meget sent kinesisk nyttår. Regelen svikter 31 ganger mellom 1645 og 2644.

Merk også at hvis kinesisk nyttår faller ved begynnelsen av våren, så bør midten av våren være midt i den andre måneden. Dette forklarer hvorfor midthøstfesten, zhōng qiū jié (中秋节), feires på den 15. dagen i den åttende måneden.

7 Jesuittene og den kinesiske kalenderen

Den kinesiske keiseren grunnet sin autoritet på å være «Himmelens sønn», så det var viktig at kalenderen var i harmoni med verdensaltet. Men dessverre er feil mye mer synlige med en månekalender eller en lunisolar kalender enn med en solkalender. Bare astronomer ville merke en feil på en uke i en solkalender. Men hvis en månekalender har en feil på bare et par dager, så ville alle hver måned se at en voksende månesigd var synlig nær slutten av den gamle måneden eller at en avtagende månesigd var synlig i den nye måneden.

Siden kinesiske herskere anså kalendere for å være meget viktige, var de villige til å innlemme utenlandske ideer i kalendrene. De tre siste kalenderreformene var all implementert ved hjelp av utlendinger. Kalenderreformen i 619 i Tāng-dynastiet (唐) gikk over til å følge den sanne månen. Den var inspirert av indiske buddhistiske

astronomer. Reformen i 1280 i Yuán-dynastiet (元) var inspirert av muslimske astronomer. På det tidspunkt var den kinesiske kalenderen den mest presise i hele verden.

Den siste kalenderreformen kom i 1645 under Qīng-dynastiet (清) og ble implementert av jesuittmisjonærer. I 1582 kom den første jesuittmisjonæren Matteo Ricci til Kina. På det tidspunkt var den kinesiske kalenderen ikke lenger nøyaktig. Stillinger i Det astronomiske byrået var blitt arvelige, og astronomene forsto ikke lenger prinsippene bak den gamle kalenderen. Da de gjorde en feil på mer enn en halv time i beregningen av en solformørkelse den 15 desember 1610, skapte det alvorlig forlegenhet. Til slutt ble Xǔ Guāng Qǐ (徐光启), en embetsmann som var en kristen konvertitt, i 1629 bedt om å revidere kalenderen. Han ba de kinesiske og muslimske astronomene i Byrået og jesuittene om å gjøre forutsigelser om en forestående solformørkelse den 21 juni 1629. Jesuittene hadde den beste forutsigelsen, og da Xu ble utnevnt til direktør for Byrået, gjorde han italieneren Terrentius og en annen jesuitt til medlemmer. Terrentius hadde vært medlem av Cesi-akademiet sammen med Galileo, og skrev flere ganger til ham for hjelp. Paven hadde forbudt Galileo å utbre sine synspunkter, og selv om Terrentius lovet å holde eventuell hjelp hemmelig, var Galileo ikke særlig ivrig etter å hjelpe jesuittene. Til slutt, i 1623, skrev Terrentius til Kepler. Det tok mer enn fire år før Kepler mottok brevet! Dette var midt i tredveårskrigen, men selv om Kepler var protestant, nølte han ikke med å hjelpe jesuittene. Som takk sendte jesuittene ham data om gamle kinesiske observasjoner av formørkelser.

I 1644 gikk tyskeren Adam Schall til de nye Qīng herskerne og presenterte sine beregninger for en forestående solformørkelse. Igjen var jesuittenes beregninger best. Schall ble utnevnt til direktør for Byrået, og formulerte de nåværende reglene for den kinesiske kalenderen.

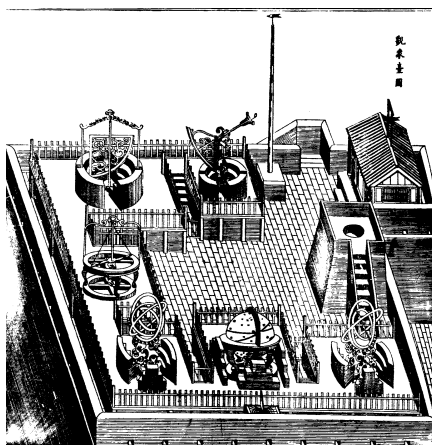
Men en kinesisk embetsmann, Yáng Guāng Xiān (杨光先), skrev at det var bedre å ha en feilaktig kalender enn å ha utlendinger i Kina. Han fikk Schall og belgieren Ferdinand Verbiest arrestert i 1664. En solformørkelse var forestående, og fra fengselet forutsa jesuittene at den ville finne sted kl 15.00, Yáng forutsa 14.15, og muslimen Wú Míng Xuǎn (吴明炫) forutsa 14.30. Den dagen formørkelsen fant sted ble jesuittene brakt til palasset i lenker, og alle så at formørkelsen skjedde akkurat slik jesuittene hadde forutsagt! Dessverre var ikke regentene imponert og jesuittene ble dømt til døden. Men neste dag ble Beijing rammet av et sterkt jordskjelv. Dette ble oppfattet som et tegn fra Himmelen om at dommen var urettferdig, og den ble først omgjort til pisking, og deretter til husarrest. I 1666 døde Schall i husarrest.

I 1668 tok Kāng Xī (康熙) keiseren over. Keiseren ga ordre om at Verbiest, Yáng og Wú skulle beregne lengden til skyggen til en stang og solas posisjon kl 12



Adam Schall (1591–1666)

middag en bestemt dag. To uker på forhånd skulle de sette igjen instrumentene sine i keiserens hage slik at de pekte mot det forutsagte punktet. Verbiest vant lett, og ble utnevnt til direktør for Byrået, men Yáng and Wú ble arrestert. Jesuitter forble direktører for Byrået til 1746, og det ble styrt av andre vestlige direktører til 1826.



Observatoriet i Beijing med instrumenter laget av jesuittene.

Bibliografi

- 1 Helmer ASLAKSEN, The Mathematics of the Chinese Calendar. Preprint, National Univ. of Singapore, <http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/calendar/>, 1999.
- 2 Helmer ASLAKSEN, Fake leap months in the Chinese calendar: From the Jesuits to 2033. I Alan K.L. Chan, Gregory K. Clancey og Hui-Chieh Loy (red.), *Historical Perspectives on East Asian Science, Technology and Medicine*. Singapore University Press/World Scientific, 387–393, 2002.
- 3 CHEN Cheng-Yih, *Early Chinese Work in Natural Science*. Hong Kong University Press, 1996.
- 4 Nachum DERSHOWITZ og Edward M. REINGOLD, *Calendrical Calculations*. Cambridge University Press, 1997.
- 5 L. E. DOGGETT, Calendars. I P. Kenneth Seidelmann (red.), *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac*. University Science Books, 575–608, 1992.
- 6 LIU Baolin og F. Richard STEPHENSON, *The Chinese Calendar and its Operational Rules*. Manuskript.
- 7 Jean MEEUS og Denis SAVOIE, The History of the Tropical Year. *Journal of the British Astronomical Association* **102**, 40–42 (1992).
- 8 Donald W. OLSON, Richard Tresch FIENBERG og Roger W. SINNOTT, What's a Blue Moon? *Sky & Telescope*, **97** No. 5, 36–38 (Mai 1999).
- 9 Jonathan SPENCE, *To Change China, Western Advisors in China 1620–1960*. Little, Brown, 1969.
- 10 TANG Hanliang (唐汉良), Lishú bǎi wèn bǎi dá (历书百问百答). *Jiāngsū kēxué jìshù chūbǎnshè* (江苏科学技术出版社), 1986.