

Grundstensnedlæggelse den 22. februar

af Bjørn Franck Jørgensen

Denne dag i 1988 var ikke en tilfældig valgt. Tycho Brahe valgte selv i sin tid, da han begyndte opførelsen af Uraniborg på øen Hveen i Øresund, en astronomisk begivenhed som anledning.

I dag godt 400 år senere, står vi igen overfor opførelsen af et byggeri, der med sikkerhed vil være med til at øge interessen og kendskabet til et af de ældste videnskabelige arbejdsområder. Og Uraniafonden, der står bag projektet, har lige som Tycho Brahe valgt at nedlægge grundstenen på tidspunktet for en astronomisk begivenhed.

Uranus og Tycho Brahes Mars

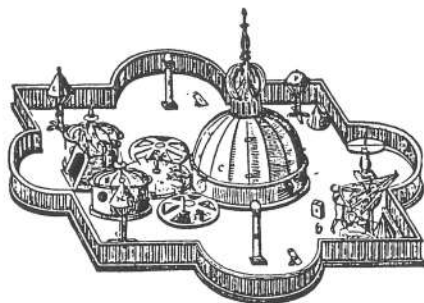
Datoen blev valgt, fordi to planeter, Mars og Uranus, denne aften var i en sjælden nær konjunktion. Ikke kun af den grund, men først og fremmest fordi disse to planeter har speciel relation til dette kæmpeprojekt.

Uranus, fordi både Uraniafondens og planetens navn er afledt af Uranos, den græske personificering af himlens gud. Og Mars fordi ingen anden planet spillede større rolle i Tycho Brahes arbejde med de positionsbestemmelser, der senere skulle blive så vigtige i det bevismateriale, der via Johannes Kepler fasttømrede det nye kopernikanske verdensbillede. Det kopernikanske verdensbillede, der bragte Jorden på rette plads i solsystemet. Selvom Tycho Brahe ikke var overbevist om det fortræffelige i det kopernikanske verdensbillede, var det dog ham, der leverede de præcise positionsbestemmelser.

Tycho Brahe i en brydningstid

Først lidt historie. I 1588 - for 400 år siden - spillede planeten Mars en væsentlig rolle for Tycho Brahe, den verdenskendte danske astronom, der arbejdede på sit

observatorium, Uraniborg, på øen Hveen i Øresund. Netop på den tid havde Kopernikus proklameret det nye verdensbillede med Solen som verdens centrum. Før den tid underviste man rundt om på de europæiske universiteter i det ptolemæiske verdensbillede med Jorden i verdens centrum.



Øverste etage af Uraniborg, hvor Tycho Brahe arbejdede for ca. 400 år siden.

Overgangen til den nye verdensopfattelse var ikke nem. Det var specielt Kopernikus' kætteriske tanke om, at Jorden, som Gud havde skabt, skulle reduceres til en ordinær planet, der endog bevægede sig, som voldte vanskeligheder for de lærde og ikke mindst hos de gejstlige.

Tycho Brahe beskæftigede sig en del med problematikken og var mest stemt for den kopernikanske verdensopfattelse - fordi det bedst svarede til observationsresultaterne. Men nogle detaljer fik ham dog til at tvivle.

1) De tilsyneladende baglæns bevægelser, som de ydre planeter beskriver, når de overhales af Jorden indenom blev beskrevet på en elegant måde i det nye system, men det undrede Tycho Brahe, at kometerne, der ligeledes bevægede sig i solsystemet, ikke også fik disse perioder med baglæns bevægelse, når de var på himlen.

2) Det var vanskeligt at acceptere, at et så stort og solidt legeme som Jorden (med verdenshavene) skulle bevæge sig rundt i solsystemet og tilmed rotere. "En kugle lod sig dog falde lodret, - og ikke skråt bagud, hvad den nødvendigvis må gøre, hvis Jorden bevæger sig...!" o.lign argumenter blev brugt i forsøget på at fastholde princippet om den hvilende Jord.

Allerede i 1582 havde Tycho Brahe anstillet nogle meget nøjagtige observationer (parallakse målinger), der skulle afgøre om Mars eller Solen var den nærmeste af de to himmellegemer.

I følge Ptolemæus, måtte planeten Mars til enhver tid være fjernere end Solen.

I det kopernikanske system måtte afstanden til Mars være mindre end til Solen, når planeten var i opposition til Solen. De omhyggelige målinger viste tydeligt, at Mars var nærmere Jorden under planetens opposition. Tycho Brahe var dog ikke af den grund overbevist om andet end, at den ptolemæiske model var forkert. Men han opfattede heller ikke disse måleresultater som bevis for det kopernikanske system, idet den bevægende Jord ikke lige var hans kop te.

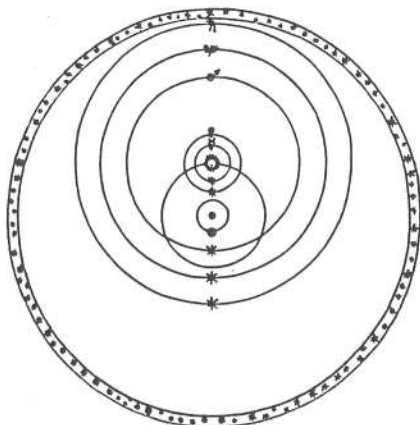
De før omtalte indvendinger fik Tycho Brahe til at komme med sit eget kompromis, og som det ses af figur 3 forsøger Tycho Brahe at tilgodese disse indvendinger mod den bevægende jord i det tychoniske system, som samtidig tager højde for de observationsresultater, der viste at Mars under opposition kom tættere på Jorden end Solen. Endvidere kunne hans model også forklare, hvorfor Mars til tider var fjernere end Solen.

Det tychoniske verdensbillede

Det var ikke mindst Tycho Brahes selvtillid, der fik ham til stædigt at fastholde sin lidt indviklede model. En selvtillid, der stammede fra de præcise observationsresultater, det uovertrufne måleudstyr på Uraniborg kunne levere, og som klart viste fejl i de tabeller, der skulle beskrive bevægelserne i det ptolemæiske system. Da han blev gjort bekendt med de primitive måleinstrumenter, hvormed Kopernikus i Frauenburg havde afledt sine ideer, blev selvtilliden ikke mindre. Dette til trods nærrede Tycho Brahe dyb respekt for den dygtighed hvormed Kopernikus havde arbejdet, uanset hvor primitive hans instrumenter end måtte være.

Endvidere opdagede han systematiske fejl i tabellerne fra Frauenburg, der kunne tyde på, at den geografiske position var en smule forkert: nemlig omkring 3 bueminutter. Og ganske rigtigt konstaterede hans medarbejder Elias Olsen, ved observationer på stedet, at der rent faktisk var tale om en fejl af næsten dennes størrelse. Tycho Brahe fastholdt sin overbevisning trods flere forsøg på at overtale den dyg-

tige tekniker om det kopernikanske systems fortræffelighed. Udsendinge måtte rejse hjem med uforrettet sag og nogle endda tvivlende på at de stadig havde troen på det kopernikanske verdensbillede. Tycho Brahe var i sandhed en stædig og dygtig debator.



Det tychoniske verdensbillede med Jorden i centrum og de andre planeter kredsende omkring Solen, der også var i kredsløb om Jorden.

Paradoksalt nok blev det jo netop Tycho Brahes fine måleresultater, der gav Johannes Kepler det nødvendige grundlag for, at han kunne udlede sine tre love om planeternes bevægelser. Nogle bevægelseslove, der tilfredsstillende beskrev det kopernikanske verdensbillede.

Tiderne skifter

Tycho Brahe levede således i en brydningstid - en tid, hvor verdensbilledet var ved at ændre sig. Læreranstalterne måtte til at indstille sig på et revideret undervisningsgrundlag - lige som kirken og den offentlige mening måtte igennem en langvarig erkendelsesproces, inden det nye verdensbillede kunne accepteres.

Først efter Johannes Keplers bearbejdelse af bl.a. Tycho Brahes fine måleresultater kunne det kopernikanske verdensbillede anerkendes fuldt ud.

Solen var nu i "Verdens midte" og Jorden reduceret til en almindelig planet blandt mange andre.

Dette verdensbillede holdt i mange år og ændrer sig for såvidt kun på den måde, at grænser og dimensioner skubbes ud ad.

Det næste store spring i udviklingen kommer i 1919 med erkendelsen af, at solsystemet ikke er verdens centrum.

I 1800-tallet blev man for første gang i stand til at måle afstande til stjerner. Rummet fik nu en tredje dimension - afstanden. Indtil da havde man hovedsagelig koncentreret sig om positionsastronomien, men med de tiltagende nøjagtigheder, lykkedes det at måle stjernernes egenbevægelser, og hvad der var

vigtigere, at fastslå de første stjerners parallakser - på samme måde, som Tycho Brahe gjorde det, da han bestemte afstandene til Mars og Solen.

Det var naturligvis kikkertens opfindelse, der gav den øgede målenøjagtighed og gjorde det muligt at overgå Tycho Brahes nøjagtighed i målingerne. I kikkerten så man også en lang række andre objekter, som det ubevæbnede øje ikke tidligere havde set - der iblandt en række tågede objekter. Gennem mange århundreder var man blevet fortrolig med de periodevise tilsynkomster af kometer, og det blev for nogle astronomer en hel mani, at skulle opdage nye kometer.

Charles Messier, en fransk astronom, gjorde sig den umage at notere positioner ned på alle de tågede klatter han fandt i sin kikkert - mest for ikke at forveksle dem med de mulige kometer, der kunne dukke op når som helst. Han gjorde sig ikke de store overvejelser om, hvad de stillestående tåger var af natur, blot konstaterede han, at de ikke flyttede sig på himlen og derfor ikke kunne være kometer. Charles Messier blev således den første, der færdiggjorde et katalog over tåger og stjernehaube med positionsangivelser.

Efterhånden som afstandene til stjernerne blev bedre kendte og afstandene i rummet større, begyndte man at ane rummets utrolige dybder. Man blev klar over, at de mange stjerner på himlen - også dem i kikkert - tilhørte et stort stjernesystem. Derefter udviste man store anstrengelser for at finde størrelse og form af dette stjernesystem - vores Mælkevejssystem. Men vi skal helt frem til vort århundrede, før man bliver klar over, at nogle af de "tågede klatter", man længe havde observeret i kikkert, faktisk var så fjerne, at de lå uden for vort eget stjernesystem - uden for vor egen galakse.

Udviklingen af nye verdensbilleder sker set med vore dages øjne - ofte i spring. Fra det ptolemæiske til det kopernikanske verdensbillede, hvor Tycho Brahe gjorde en væsentlig indsats.

Fra "Solen som Universets midte" til erkendelsen af, at Solen er en stjerne blandt mange andre i et stort stjernesystem var en anden af de gennembrydende erkendelser. Men vi skal helt frem til vort århundrede før vi konstaterer, at vores galakse kun er en blandt mange i et - om muligt - uendeligt univers.

Selvom det kan være vanskeligt at forestille sig, er udviklingen af nye verdensbilleder nok næppe stoppet.

Planetkonjunktionen og grundstenen

Valget af den 22. februar 1988 for grundstensnedlæggelsen var som nævnt ikke tilfældig. Grundstenen er placeret i gulvet

midt i den store cylinderbygning. Her i stueetagen vil alle planetariets gæster passere inden forevisningerne begynder.

Som nævnt i indledningen var det en meget tæt konjunktion mellem de to planeter Mars og Uranus, der var den direkte anledning til valget af datoen d. 22. februar. Tycho Brahe arbejdede mest med planeten Mars, hvorfor denne planet naturligt er i søgelyset. Urania er astronomiens muse, og det er lige så naturligt, at fonden har tilegnet sig dette navn. Men navnet er afledt af Uranos, personificeringen af "himmels gud" i den græske mytologi. Planeten Uranus hører således også med i selskabet.

Begge planeter kredser om Solen - lige som flere andre - i baner uden for Jordens. Set fra Jorden hænder det, at to af de ydre planeter kommer til at stå på linie, og hvis de bevægede sig præcis i samme plan, ville den nærmeste formørke den planet, der ligger længere ude i solsystemet. Planeternes baneplaner falder dog ikke præcist sammen, og det sker derfor yderst sjældent, at planeterne kommer tæt på hinanden. Som regel sker passagerne i indbyrdes afstande på op til flere grader. Endnu mere sjældne er naturligvis de gensidige planetformørkelser. Faktisk sker der ingen i tidsrummet fra 1818 og frem til år 2065.

De almindelige planetkonjunktioner indtræffer derimod et dusin af om året, men som nævnt er det sjældent, at de to planeter kommer "tæt" på hinanden - set fra Jorden.

En sådan "tæt" konjunktion netop mellem Uranus og Mars indtraf d. 22. februar om aftenen. Afstanden på himlen mellem de to planeter var meget lille - så lille, at de to for vort syn smeltede sammen til en. Hvis man ville se de to planeter adskilt skulle man mindst være i besiddelse af en astronomisk kikkert.

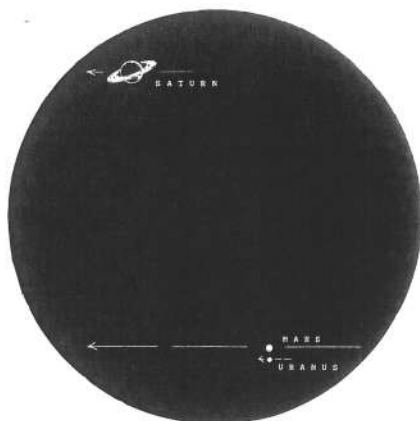
Her var det til gengæld en særpræget oplevelse, idet en lysstærk rødlig skive (Mars) stod mindre end 40 buesekunder



Skitse af grundstenen, der ud over indskription med en streg viser retningen (i azimut) til begivenheden.

(1/100 grad) lodret over en lidt mindre grønlig (Uranus). En så lille konjunktionsafstand er sjælden - typisk med intervaller på op mod 100 år og hvad ville være mere naturligt, end at vælge denne dag til grundstensnedlæggelsen for det, der kan indvarsle en ny tid for interesse og kendskab til astronomi her i landet, der har så stolte traditioner på dette område. Uraniafonden havde valgt at lade denne begivenhed illustrere på grundstenen, der har form af en cirkelrund bronzeplade, der er nedstøbt i gulvet. Retningen til de to planeter er udregnet på netop det tidspunkt, hvor konjunktionen indtraf, og grundstenen er drejet på plads, så skitsen netop udpeger denne retning på konjunktions tidspunktet. Næsten i samme retning kunne man se planeten Saturn, hvorfor denne planet også er medtaget på grundstens illustration.

Den latinske indskriftion *Non haberi - sed esse* var Tycho Brahes valgsprog. "Ikke at synes - men at være". Det har været donators ønske, at netop dette valgsprog skulle figurere på grundstenen. Endvidere vil mange sikkert falde over en juliansk dato-angivelse på pladen. Alle, der beskæftiger sig med astronomi, ved, at juliansk dato er mere bekvem at arbejde med, når det gælder frem- og tilbage-regninger over lange tidsrum. Den er uafhængig af måneder og år. Udgangspunktet for dagnummereringen er den 1. januar 4713 f.kr. og døgnet regnes fra



Den interessante anledning til grundstensnedlæggelsen. En meget tæt konjunktions mellem Mars og Uranus indtraf kl. 20.48 UT den 22.2.88.

kl. 12 middag (UT) til samme tid næste døgn. Konjunktionen mellem Mars og Uranus indtraf JD-dato 2447214,367. I JD-dato kan man således fint anvende decimalinddelinger af døgnet.

Tilmed passer retningen i rummet, som de to planeter står i, med retningen til centrum af det univers, man havde i begyndelsen af dette århundrede, nemlig Mælkevejssystemets centrum.

Man kan også sige, at den konjunktions mellem Tycho Brahe's Mars og Uranus udpeger en ny retning, der viser os et centrum for det nye verdensbilledes væsentlige byggestene, nemlig galakserne. En ny brydningstid - en ny epoke er startet.

Tycho Brahe Planetarium i centrum

Uraniafonden, hvis formål det er at fremme kendskabet til astronomien her i landet, har kastet alle sine ressourcer ind i et kæmpeprojekt - et planetarium, der opføres på hjørnet af Vester Søgade og Gammel Kongevej i København. Beliggenheden i hjørnet af Skt. Jørgens Sø er yderst velvalgt. Et planetarium behøver ikke som et observatorium at ligge et fjernt, mørkt og utilgængeligt sted for at fungere. Tycho Brahe Planetarium kan skabe sit eget univers midt i København.

Den arkitektonisk meget spændende bygning bliver et iøjnefaldende indslag i det københavnske bybillede. Endvidere er placeringen så central, at der vil blive let adgang fra de mange trafikforbindelser, så ikke mindst de astronomi-vante udenlandske gæster let vil finde frem til dette nye astronomiens mekka.

I den 23 meter store kuppel kan tilskuerne tages med på rumrejser i Solsystemet og meget andet. Film til det berømte Omnimax-system giver meget livagtige oplevelser.

