Danskernes Historie Online
Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliserings-projekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskernes Bibliotek: https://slaegtsbibliotek.dk
Danske Slægtsforskere: https://slaegt.dk



MEDDELELSER
FRA
OLE RØMERS VENNER
2008

MEDDELELSER FRA OLE RØMERS VENNER

16. ÅRGANG **2008**

Per Friedrichsen:
Til Ole Rømers Venner 3

Jørn Lund:
Sprog til tiden 7

Christian Marius Taisbak:
Skudsårsbørnene og skuddagen 24. februar 12

Reinier Plomp:
A Longitude Timekeeper by Isaac Thuret
With the Balance Spring invented by Christian Huygens 15

Gorm Tortzen:
Ne pagina vacet 41

Axel V. Nielsen:
Pater Hell og Venus-passagen i 1769 42

Alex Wittendorff:
Anmeldelse af John Christiansons *Renæssancen på Hven* 65

Bestyrelsen for *Ole Rømers Venner* 84

Til Ole Rømers Venner!

Læsere af *Meddelelser fra Ole Rømers Venner* vil bedre end andre vide, at kendskab til fremmedsprog er en nødvendig forudsætning for at beskæftige sig kvalificeret med Ole Rømer. Selv det dansk, Rømer som embedsmand betjente sig af i breve og dokumenter er ikke længere umiddelbart forståeligt for en nutidsdansker. Latin var det sprog, Rømer og hans samtids lærde kolleger udvekslede oplysninger på, og desuden har Rømer i et vist omfang kunnet forstå og skrive fransk og tysk. Kendskab til latin, fransk og tysk er derfor et 'must' for enhver Rømer-forsker – eller han må forlade sig på oversættelser. Dertil kommer de mange oplysninger, som kun er tilgængelige på engelsk, der som bekendt nu om dage har udkonkurreret latin som de lærdes fælles sprog. Men i hvor høj grad er det nødvendigt – også ved skriftlige opgaver - at benytte engelsk? Kunne man ikke lige så godt bruge sit modersmål? Disse og andre dermed beslægtede spørgsmål belyser Jørn Lund i den første artikel i denne udgave af *Meddelelser,* idet han bl.a. henviser til, at 'På sit modersmål kan man sige, hvad man vil, på andre hvad man kan'.

Også i *Meddelelser* vil der komme flere engelsksprogede artikler, og i denne udgave kan man – på engelsk - læse Plomps beskrivelse af det enestående fund af et 'missing link' – en forløber for John Harrisons kronometre. Huygens var som bekendt tilknyttet *Académie Royale des Sciences* for at finde en metode til at fastlægge længdegraden til søs. Wittendorff anmelder Christiansons Tycho Brahe-bog, der oprindeligt kom på engelsk. Alle øvrige artikler bygger på latinske forlæg eller grundigt kendskab til latin.

Bestyrelsen for *Ole Rømers Venner* ønsker alle medlemmer et

GODT NYTÅR!

Per Friedrichsen

Redaktør

Sprog til tiden

Jørn Lund

Det danske sprog er under pres. Skal det kunne fravælges som undervisningssprog?

[Professor Jørn Lund blev i forsommeren formand for regeringens såkaldte sprogudvalg, som fik til opgave at studere vilkårene for det danske sprog og vurdere, om der skulle være behov for en sproglov. Udvalget skulle derudover komme med konkrete forslag til en yderligere styrket indsats for det danske sprog og vurdere fremtidige behov for sproglige kompetencer. Jørn Lund sammenfattede resultatet af udvalgets overvejelser i en kronik i *Politiken* 7. april 2008, og den bringes nu også i *Meddelelser fra Ole Rømers Venner* med avisen og forfatterens velvillige tilladelse]

»Hvordan er det, I behandler jeres sprog?«. Det spørgsmål stillede EU's kommissær for flersprogethed, rumæneren Leonard Orban, da han for kort tid siden var på besøg i Danmark. Han undrede sig såre; han havde ikke været ude for noget lignende i de 15 andre EU-lande, han havde gæstet: Danskerne var tilsyneladende hverken glade for eller stolte af deres sprog. Bybilledet var præget af engelsksprogede navne på forretninger og produkter - han kom til landet i udsalgstiden, hvor der stod 'sale' overalt - og han noterede sig, at danskerne benyttede enhver lejlighed til at slå over i engelsk. Orban sagde, at det samme var tilfældet i EU. Danske politikere bruger tolkning væsentlig sjældnere end andre, faktisk er det kun Malta, der trækker mindre på tolketjenesten. »Det er dårlig stil, og det tolkes symbolsk som en sproglig kapitulation, når politikerne forsøger sig på engelsk. Svenskernes engelsk er lige så godt som danskernes, men svenske politikere taler almindeligvis svensk«.

Kommissæren opfatter det som dårlig globalisering, når man prøver at udviske kulturelle forskelle og mødes i mere eller mindre professionelt brugsengelsk. Energierne kommer bedst til udtryk gennem mangfoldigheden, ved mødet mellem de forskellige sprog og kulturer. Dansk Sprognævns direktør og jeg selv fik nærmest en opsang på nationens vegne, og ørerne blev ganske røde, selv om ingen af os behøvede at føle sig ramt. Vi sidder begge i regeringens sprogpolitiske udvalg, som i dag afleverer sin rapport, Sprog til tiden.

Rapporten har været imødeset med spænding og sine steder ubegrundet bekymring. Dansk Industri har været særdeles aktiv i den sprogpolitiske debat, både konstruktivt og skeptisk. Konstruktivt, fordi man har støttet bestræbelserne på, at vi ikke forarmer os, så vi efterhånden kun behersker dansk og engelsk - det vil bl.a. gå ud over eksporten - og skeptisk, fordi man af en eller anden grund har frygtet, at udvalget ville foreslå sproglige restriktioner over for erhvervslivet. Til det sidste er blot at sige, at det hverken kan vi eller vil vi. Over for den sektor kan man i almindelighed kun komme med anbefalinger, og det gør vi da også, bl.a. fordi det danske arbejdsmarked er blevet flersproget.

Også nogle universitetsrektorer har bekymret sig for, hvad udvalget kunne finde på. Og på det område kan man lettere regulere. Men som det vil fremgå, går vi ikke på klapjagt efter undervisning på andre sprog end dansk. Vi mener tværtimod, at der må forventes skærpede sproglige krav i fremtidens samfund. Hvis den økonomiske vækst i Kina, Indien og andre fjernøstlige lande fortsætter, vil vi i højere grad blive eksponeret for sprog, som kun yderst få herhjemme har kendskab til. Det må derfor anbefales, at universiteter og større virksomheder finder sammen om at styrke mulighederne for beherskelse af sprogene i disse lande, specielt kinesisk. Det er tankevækkende, at det kinesiske bidrag til den globale økonomiske vækst i 2007 overgik den amerikanske, og udviklingen ser ud til at fortsætte.

Russisk har tabt terræn, men samhandelen med Rusland og eksponering af russisk kultur kan ventes at stige, hvorfor der også på dette felt må etableres særlige foranstaltninger. De romanske sprog er som helhed blevet svækket ved gymnasiereformen, mest drastisk fransk; til gengæld er der stigende interesse for spansk. Kulturelt har vi haft stærkere forbindelse med Frankrig end med Spanien, men ud fra en kommerciel betragtning er det nyttigt at tilegne sig spansk.

Arabisk og tyrkisk er store sprog og fortjener større opmærksomhed, ikke kun fordi de er store indvandrersprog i Danmark. Det er desuden ønskværdigt, at flere får kendskab til polsk og andre østeuropæiske sprog.

Kort sagt: Fremtidens samfund har brug for flere sprog end engelsk og dansk, og det anbefales, at universiteterne i Danmark samarbejder om at samle og organisere

sprogundervisningen, så bredden i udbuddet af sproguddannelser sikres, ikke nødvendigvis sådan, at alle universiteter skal tilbyde undervisning i alle de nævnte sprog, men sådan, at der etableres en national plan for udvikling af sproglige kompetencer.

Store dele af dansk forskning manifesterer sig i engelsksprogede afhandlinger; derved kommer forskerne i dialog med kolleger uden for landet, og det vil alt andet lige kunne forbedre kvaliteten. Men også her skal man træffe mere nuancerede valg, sådan som det anføres af forskningsudvalget i Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab i den netop udsendte rapport 'Forskeren i samfundet: Publicering, evaluering og formidling': »For humanistiske og samfundsvidenskabelige fag er det ikke nødvendigvis sådan, at forskningsfeltet er ens verden over. Det danske samfund er f.eks. meget forskelligt fra det amerikanske, og hvis det er amerikanerne, der dominerer den internationale forskningsverden inden for et fag, så bliver det let emner af relevans for en amerikansk problemstilling, der giver flest citationer og er lettest at få publiceret. Det er få amerikanere, der interesserer sig for analyser af den danske efterløn, mens de vil betragte et arbejdsmarked uden stærke fagforeninger som en naturlig forudsætning for en samfundsøkonomisk modeldannelse.«

Rapporten har også en anden tilgang til sprogvalget. » ... der bør være forståelse for, at der findes fagområder, specielt inden for dansk og skandinavisk sprog, litteratur og historie, hvor dansk har og bør have status som det relevante publiceringssprog, og hvor forskning også af højeste internationale kvalitet bør foregå på nationalsproget. Dette bør også kunne accepteres i det forskningspolitiske system, hvor en dansk sprogpolitik, der skal modarbejde domænetab, er ved at finde fodfæste.«

Ja, det må man da håbe. Men regeringen har allerede hjulpet den godt i gang ved at underskrive den nordiske sprogdeklaration for halvandet år siden. Her står der bl.a., at såvel Nordens samfundsbærende sprog som engelsk bør kunne anvendes som videnskabelige sprog, at formidling af videnskabelige resultater på de nordiske sprog bør være meriterende, og det anbefales, at universiteter og andre videnskabelige institutioner formulerer langsigtede strategier for sprogvalg, parallelsproglighed, sprogundervisning og oversættelsesstøtte.

Udvalgsmedlemmerne er enige om alle sprogpolitiske anbefalinger vedr. forskning

og universitetsundervisning. Ingen ønsker, at dansk forsvinder som undervisningssprog på noget hovedområde, og universitetsloven understreger da også sektorens formidlingsforpligtelser. Vi er enige om, at det kan have mærkbare pædagogiske konsekvenser, hvis en underviser har et uprofessionelt engelsk, og hvis de studerende bruger deres energi til at afkode og forstå sproget i stedet for at indlære stoffet og bearbejde det kritisk. Vi er også enige om, at internationaliseringen af sektoren er kommet for at blive og på mange måder er af positiv betydning for miljøerne, at vi skal blive bedre til engelsk, og at der skal udbydes flere kurser på dette sprog. Vi er ligeledes enige om, at undervisningssproget skal være fastlagt og offentliggjort på forhånd, og at akkrediteringsrådet skal vurdere hensigtsmæssigheden af det valgte undervisningssprog på de enkelte uddannelser. Men vi er ikke enige om, hvorvidt der skal sættes magt bag anbefalingerne.

Der er rigeligt med bindinger og restriktioner inden for forskning og uddannelse, og sektoren skal nok selv finde frem til det sprogvalg, der passer bedst lokalt, mener nogle af udvalgsmedlemmerne. Andre, et flertal, går ind for justeringer af universitetsloven, så dansk ikke kan fravælges som undervisningssprog, med mindre det f.eks. drejer sig om uddannelser, der specielt er indrettet med henblik på international rekruttering af lærere og studenter. Personlig er jeg tilhænger af en fleksibel fag- og fakultetsafhængig sprogpolitik inden for rammer, der sikrer en videreudvikling af dansk som undervisnings- og fagsprog. Og det er min opfattelse, at universiteternes sprogvalg undertiden er mere styret af signalpolitik ('Vi er globale!') end af samfundets behov for akademiske kompetencer. Det juridiske fakultet på Københavns Universitetet er efter min mening gået for vidt, når man styrer i retning af, at halvdelen af undervisningen i 2012 skal foregå på engelsk, og at man ikke længere vil forlange, at de studerende kan dansk, men at de skal kunne engelsk. Netop jura er stærkt knyttet til dansk samfundsliv og dansk sprog, og som jeg har forstået det, er det ikke ligefrem elitestuderende, der dominerer billedet af dem, der udefra er søgt hertil for at studere jura. Internationalisering er ikke nogen garanti for højt akademisk niveau.

Også naturvidenskabelige fag kan med fordel bruge dansk som undervisningssprog i mange discipliner. Danske studerende vil i almindelighed få størst udbytte af et

undervisningssprog, der også er deres modersmål. Professor Kaj Sand-Jensen har oplyst, at de studerende, der støtter sig til en dansksproget lærebog om ferskvandsbiologi, opnår højere karakterer på det område end på andre økologiske fagområder. Og han tilføjer: »Endvidere ønskede jeg at integrere opgaver i bogen, så det blev en lærebog frem for alene en tekstbog, som man sædvanligvis møder på engelsk. Studenterne kan nemmere håndtere denne bog end engelske lærebøger, siger de.« I tilgift er der jo ydet en prisværdig indsats over for dansk fagsprog. Engelsk skal jo nok klare sig endda.

Fagsproget skal sikres på mange andre måder, bl.a. gennem oprettelse af en national termbase. En termbase skal bygge på et klart og fagligt begrebshierarki og en koordineret indsats fra mange sider. Derfor kan det blive ret bekosteligt at opbygge en omfattende, offentligt tilgængelig termbase på dansk og engelsk, men en sådan base vil være nyttig, både for forskningen, erhvervslivet og alle brugere af fagterminologi, og dem er der mange af! Der foregår en stadig transport af ord fra fagsprogene til hverdagssproget. En brugbar termbase kræver sprogteknologiske investeringer og en kontinuerlig indsats på et område i stadig udvikling.

Derfor vil både anbefalingerne over for universitetsverdenen og de sprogteknologiske og termbaseorienterede anbefalinger kræve øgede bevillinger. Sprogudvalget fik imidlertid fra begyndelsen at vide, at anbefalingerne skulle være omkostningsneutrale, og det har udvalgsmedlemmerne fra de berørte ministerier måttet tage til efterretning. Men vi andre tror ikke på, at der kan føres en fremadrettet sprogpolitik uden øgede midler.

Fremsynetheden var ikke imponerende, da globaliseringsmidlerne skulle udmøntes, og der ikke blev afsat en pulje til sprog, globaliseringens måske vigtigste redskab. For det koster naturligvis penge at have en stemme, sin egen såvel som andres, i globaliseringens tidsalder. De penge kan udvalget naturligvis ikke anvise. Udvalgets opgave har været at kvalificere den politiske og offentlige drøftelse af, hvad der kan gøres for at fremme dansk sprog og sprogene i Danmark ud fra flere forskellige hensyn. Det har ikke været opgaven at skrive et lovforslag.

Om der skal formuleres en egentlig sproglov, som man er på vej til i Sverige, må

være politikernes beslutning. Sprogudvalget har ikke anbefalet en egentlig sproglov. Udvalget har ikke haft lejlighed til at drøfte udkastet til en svensk sproglov, men udvalgets gennemgang af alle sprogpolitikkens aspekter har kun peget på et enkelt område, hvor dele af udvalget mente, at der var behov for egentlig lovgivning. Problemet med en generel lov om dansk sprog og sprogene i Danmark er, at den på de fleste områder er umulig at håndhæve. Man kan ikke straffe aviser for forkert kommatering eller radiomedarbejdere for utydelig udtale eller forlange, at vendelboer bliver ved med at tale klassisk vendelbomål. Den meste sprogudøvelse udfolder sig uden for regulerende kræfters rækkevidde. Man har allerede en lov om Dansk Sprognævn, som bl.a. giver nævnet autorisation til inden for visse rammer at regulere stavning og bøjning i skriftsproget og til at optage ord i Retskrivningsordbogen. Men der er jo masser af danske ord, der ikke står i Retskrivningsordbogen, og det bliver de ikke ukorrekte af.

Man må forlade sig på tillid til, at det danske sprog som landets hovedsprog fortsat står stærkt. Dansk er et af verdens store og stabile sprog. Det er helt andre sprog, der er truede på livet. Men dansk er kommet under pres, og på de områder fortjener sprogforholdene skærpet opmærksomhed. Ovenfor er nævnt nogle af disse domæner. Men der er meget i rapporten, som denne kronik ikke kan tematisere, f.eks. problemet med læreruddannelsen, vilkårene for personer, der ikke har dansk som modersmål, sproget i litteratur og medier, sproget i den offentlige sektor (som i nogen grad lader sig regulere) og børns mulighed for at udvikle et godt sprog. Hvis man vil debattere Sprogudvalgets rapport, må man altså enten anskaffe rapporten eller nedlade (!) den fra internettet.

Heldigvis er der anbefalinger, der i det store og hele er omkostningsneutrale. Det er dem, der vedrører holdninger til sprog. Vi er på mange måder en nation af sprogskumlere - uden glæde ved sproglig variation og mangfoldighed. Den sproglige diversitet i landet kan udnyttes mere konstruktivt, og at dansk har en særlig status som det vigtigste kulturbærende sprog, skal vi ikke opfatte som et problem, men som en ressource. Dansk er det sprog i verden, der er specielt tilpasset udtryksbehovene hos langt de fleste her i landet. Inventaret af gloser i et sprog afspejler lokale udtryks-

behov. Man har brug for at benævne andre emner i Kina og Thailand, end man har i Danmark; vi har så at sige produktudviklet det danske sprog gennem 1.000 år, og det giver os nogle udtryksmuligheder, vi ikke kan finde andre steder. »På sit modersmål kan man sige, hvad man vil, på andre hvad man kan«, som Vigdís Finnbogadóttir, UNESCO-ambassadør for sprogene i verden, har formuleret det.

Alle sprog er symbolsystemer, der giver mulighed for også at beskæftige sig med det, der ikke umiddelbart foreligger. Vi kan ved hjælp af sprog og andre symboler lave prognoser, strategier og beregninger, ligesom vi kan udtrykke forestillinger om fortiden. Vi kan udfolde fantasi og udtrykke os kunstnerisk, vi kan lege og lære. Sproget giver mennesket en frihed, som ingen andre levende væsener har del i. Ikke desto mindre er glæden over sproget ofte vanskeligere at få øje på end sprogkritikken og de sproglige mindreværdskomplekser. Der klages over de unges sprog, over moderne udtale, over staveusikkerhed, over groft sprog, over læseproblemer - og ikke altid uden grund. Kun få erkender den gave, det er at have et sprog, der på én gang afspejler den enkeltes historie og identitet og samtidig giver adgang til større fællesskaber.

Mindreværdskomplekserne ytrer sig på mange måder. Mange opfatter dansk som uskønt, bl.a. fordi der er lyde, man ikke genfinder i andre sprog. Men sprogspecifikke lyde findes i alle sprog, og det giver ikke mening at operere med forestillingen om objektiv sprogskønhed. Dansk rangordnes af danskerne ofte lavere end engelsk og fransk, men det er netop udviklet som litteratur-, kultur- og fagsprog til erstatning af fremmedsprog som latin, fransk og tysk i en proces, der blev gennemført i 1700- og 1800-tallet. Man har derfor fra et stykke ind i 1800-tallet kunnet tale om dansk som et komplet sprog. Det skal det fortsat være, og der er meget at glæde sig over. Læs selv sprogudvalgets rapport.

Ingen ønsker, at dansk forsvinder som undervisningssprog på noget hovedområde.

Skudårsbørnene og skuddagen den 24. februar

Christian Marinus Taisbak

Hvert fjerde år fødes der nogle uheldige børn. Sådan vil de i mange tilfælde føle dét, at de ikke som andre børn kan fejre fødselsdag hvert år. De er født på den ekstra dag i februar i skudårene, den 29., og må derfor vælge, om de vil fejres den 28. februar eller den 1. marts i de andre år. Sådan har det ikke altid været: der var fra begyndelsen tænkt på og sørget for deres problem.

Den kalender vi kender, og som bruges i hele verden i dag - selvom nogle folk (fx jøder, kinesere, muslimer) har lokale kalendere ved siden af den – er en gammel sag, en af de ganske få oldsager, der stadig er i brug. Den blev indført af Julius Cæsar, diktator i Rom, den 1. januar i år 709 efter Roms grundlæggelse, det år som senere blev nr. 45 før Kristus. (Denne "julianske" kalender blev af Pave Gregor den 13. ændret en lillebitte smule i 1582, men det problem, vi her behandler, berørtes ikke af den ændring.) Den romerske republiks gamle kalender var en oprindelig måne-kalender med 12 måneder, som bar de navne, vi stadig bruger – dog hed juli og august oprindelig quintilis og sextilis (nr. 5 og 6), men blev omdøbt for at hædre de første kejsere, Julius Cæsar og Augustus. Månederne marts, maj, juli og oktober havde 31 dage, resten 29, undtagen februar, som måtte nøjes med 28, fordi den var årets sidste måned. En månekalender burde have 354 dage – som er 12 måneder regnet fra nymåne til nymåne –, men af ukendte grunde fik den 355 og må derfor ret tidligt være kommet ud af trit med månen.

Året begyndte med forårsmåneden den 1. marts, hvor Roms skytsgud Mars fejredes. Nu vil marts imidlertid hurtigt forskydes mod vinteren, hvis året kun er på 354 dage, da der jo så mangler 11 1/4 dag, inden solen er tilbage på sin forårsplads. For at undgå det indskød man i denne kalender 22 eller 23 dage hvert andet år inden marts måned. Hvordan det? Så få dage udgjorde jo ikke en hel måned? Her opfandt de romerske præster, pontifexerne, en helt speciel indskydning: de lod februar slutte med den 23. og begyndte en helt ny måned, Intercalaris; når man nåede den 22. (eller 23.) Intercalaris, "genoplivede" man de fem "gemte" dage fra februar, således at Intercalaris fik 27 (eller 28) dage i alt, mens februar måtte nøjes med sine 23 dage.

Og de fem "genoplivede" dage passede præcis til den placering, fordi romerne talte dagene fra månedens ende: sjette dag før første marts, femte dag før første marts, fjerde dag før første marts, osv – og de numre havde de jo også, før de blev "frosset ned".

Hvorfor dog denne gemmeleg? Jo, de sidste fem dage før marts var helliget forberedelserne til Mars-festen, de var en slags "advent", og kunne derfor ikke bare glemmes. Men de kunne jo heller ikke ligge i februar, hvis der efter dem skulle indskydes 22 eller 23 dage. Vi kan prøve at forestille os, at vi i vor kalender skulle indskyde tre ekstra uger i december. Hvis vi lagde dem efter den 31., ville der blive for langt mellem juleaften (den 24. december) og nytårsaften (den sidste aften i skudmåneden), og det ville helt sikkert resultere i, at folk holdt to juleferier, eller holdt jul i skudmåneden i stedet for på Jesu fødselsdag den 25. december. Altså forvirring. Den undgik romerne ved at lægge fem februardage (forberedelsesdagene) i fryseren.

Cæsars "julianske kalender" fordelte 11 dage på de syv korte måneder, og erstattede skudmåneden med én dag hvert fjerde år (svarende til at man plejede at indskyde 23 og ikke 22 dage hver anden gang). Men Julius vidste, at man ikke skal lave mere om end nødvendigt, hvis man vil have sin vilje, så af hensyn til religionen blev den ekstra dag stadig indskudt efter den 23. februar. Og der ligger skuddagen altså endnu den dag i dag. Hvad så med børnene fra den 29.? De eksisterede ikke i Cæsars kalender, for skuddagen blev forenet med den "rigtige" 24. til et "dobbeltdøgn": de to dage fik samme nummer – og fordi romerne talte deres dage, ikke fra begyndelsen af måneden, men fra slutningen, så blev begge dage kaldt "sjette dag før den første marts", på latin "bis-sextum", "dobbeltsekseren". Alle børn, der blev født i disse 48 timer, regnedes for født på samme dato, sjette dag før marts (idet vi husker at tælle den 1. marts med, når vi tæller på romerske fingre). Og der var ikke nogen 29. februar.

Et "skudår" hedder på latin "annus bis-sextilis", altså "året med dobbeltsekseren". Den 29. februar opstod først, da europæerne opgav den romerske måde at tælle på, og gik over til at tælle forfra i en måned. Måske ville det være en god idé at genoplive

"dobbeltsekseren" og lade jordemødrene holde rede på februar 24A og 24B hvert fjerde år, (ligesom med "dobbelttimen" 2A og 2B den sidste søndag i oktober ved sommertidens ophør); men det er der nok ikke enighed om i FN, og derfor må skudårsbørnene leve videre med alt for få fødselsdage.

o

o o o

o

Nytårsnat går tiden i stå i et sekund

Dette år får vi lov til at fejre nytåret lidt længere, meddeler *International Earth Rotation Service* (IERS). Normalt ville tiden fra 00:59:59 til 01:00:00 kun vare i ét sekund, men denne gang får det lov til at vare i hele to. De verdensure, som er reference for alle andre ure, løber nemlig en smule for hurtigt i forhold til døgnets faktiske længde, og for at rette op på det, bliver tiden sat i stå i et sekund en time efter, at vi er kommet ind i det nye år. Oprindeligt fastsatte man tiden ud fra Jordens rotation. Men på grund af variationer i rotationen valgte man i 1970 i stedet at indstille verdensurene efter såkaldte atomare ure, der går uhyre præcist. Det giver dog det problem, at den astronomiske tid efterhånden kommer til at halte bag efter atomtiden, da Jordens rotation langsomt taber fart. For at kompensere for det indførte man i 1972 det såkaldte 'skudsekund', som siden er blevet brugt 24 gange.
(Politiken, søndag 14. december 2008)

A Longitude Timekeeper by Isaac Thuret with the Balance Spring invented by Christiaan Huygens

Reinier Plomp



Figure 1. The recently discovered longitude timekeeper by Isaac Thuret, signed *Thuret A Paris*, 1675-1680.

Summary

The recent discovery of an extremely interesting clock signed *Thuret A Paris* reveals that this clockmaker was much more closely involved in the development of a clock to be used for finding longitudes at sea than has generally been assumed. Isaac Thuret was the clockmaker who made for Christiaan Huygens the first watch with a spiral spring regulating the movements of the balance wheel in 1675.The conflict about his contribution to the invention is usually seen as to have ended their cooperation. However, a closer study of Huygens' correspondence strongly suggests that this was not the case. This longitude timekeeper, provided with the *pirouette* as published by Huygens but abandoned by the makers of pocket watches, supports this view. Its close correspondence in design with the later marine chronometers (no remontoire neither fusee) confirms that Huygens and Thuret, apart from the pirouette, were on the right track. However, it would take a century before the reliability and accuracy of the mechanic timekeeper reached the level required for measuring longitudes.

1. Introduction

The recent discovery of an extremely interesting clock signed *Thuret A Paris* reveals that this clockmaker was much more closely involved in the development of a clock

to be used for the measurement of longitudes at sea than has generally been assumed. Isaac Thuret (about 1630-1706) was the most distinguished Paris clockmaker of the second half of the 17th century, *Horloger Ordinaire du Roi* and clockmaker of the *Académie Royale des Sciences* and its observatory. He made the first watch with a spiral spring attached to the balance wheel invented by Christiaan Huygens in 1675, to be considered as the most important step forward in the development of accurate mechanic watches.

However, it was not known that Thuret ever had used this invention to construct a timekeeper specially designed for finding longitude at sea, a true precursor of the marine chronometers developed in the 18th century. The clock illustrated in Figure 1 shows that he actually made such a clock. Restudying Christaan Huygens' *Œuvres Complètes* in the light of this discovery showed that his invention of the spiral balance spring was much more aimed at the problem of measuring longitude than is usually realised. The significance of Thuret's clock can only be understood fully against the background of his close relation and cooperation with Huygens. Therefore, I will deal with this relation prior to giving a description of the clock.

2. The early contacts between Christiaan Huygens and Isaac Thuret

The earliest reference to Thuret in the preserved correspondence of Huygens is in 1662. Apparently, Christiaan Huygens had not met Thuret during his second visit to Paris in 1660-61. Shortly after his return in May, 1661, his father Constantijn Huygens[1] was sent to Paris to negotiate the restitution of the principality of Orange to the ten-year old Prince Willem, the later stadholder of The Netherlands and King William III of England, Scotland, and Ireland with his wife Queen Mary. A letter from Christiaan in The Hague to his brother Lodewijk, who accompanied his father to Paris, strongly suggests that Constantijn had brought with him a pendulum clock as a present to King Louis XIV.[2] We know that the successful application of the pendulum as a clock regulator by Huygens in 1656-7 had been highly enthousiastically received in Paris and that several clocks made in The Hague had


CHRISTIANUS HUGENIUS
natus 14 Aprilis 1629.
denatus 8 Junii 1695.

already found their way to that city.[3] So, it is perfectly understandable that the proud father presented one to the French king.

In these contacts with the court, Constantijn Huygens may have met Isaac Thuret. This clockmaker was born in Senli and, as many of his colleagues, a Protestant from origin. As Augarde has recently explained, Thuret had close relations with eminent court artists; his daughter Suzanne married Charles-François de Sylvestre, *Maître de dessin des Enfants de France*, and his son Jacques, who succeeded him as *Horloger du Roi*, married Louise, daughter of Jean Bérain, *Dessinateur des Menus-Plaisirs du Roi*.[4] Constantijn Huygens saw clocks made by Isaac Thuret and was greatly impressed. We know this from another letter to Lodewijk, dated 12 April 1662.[5] In this letter Christaan asks his brother to describe how the clocks of Thuret are made. His father had written to prefer Thuret's clocks strongly above his own; if Christiaan could know the 'form', it could be used to instruct the clockmakers in The Hague. Unfortunately, Lodewijk's reply is not preserved, so we do not know in which respects Thuret's clocks were considered to be better than the clocks made by Salomon Coster and his successors (Visbach, Oosterwijck, Pascal, van Ceulen).[6]

The next references to Thuret are in letters sent by Christiaan during his fourth visit to Paris in 1663-4. In a letter dated 18 January 1664, he complains to Lodewijk about a clock by the Hague clockmaker Claude Pascal ordered from Paris through Christiaan.[7] The owner is very dissatisfied because the clock goes so badly that Christiaan is inclined to return it to the maker. We learn from subsequent letters that the clock has been taken back by Christiaan and brought to Isaac Thuret for repair.[8] Just after having sent the last letter, three more clocks made by Pascal arrived. Immediately, Christiaan informs Lodewijk about how badly they were damaged during the journey.[9] He is very angry about this and assures his brother that he will never mediate again in ordering Dutch pendulum clocks. Again, Thuret is mentioned as the clockmaker in charge of the repairs.[10]

From these letters we know that the first personal contacts between Christiaan Huygens and Isaac Thuret resulted in a close cooperation in the care of early pendulum clocks sent from The Hague. Although we have no direct letters to Thuret, he is mentioned again and again in Huygens' correspondence in the period between the latter's return to Holland in June, 1664, and his move to Paris two years later. Pierre Petit[11] gives an obscure description of some construction by Thuret.[12] A later letter reveals that Thuret had designed a remontoire[13] to increase the accuracy of a timekeeper, which illustrates the inventiveness of this maker.[14] Huygens played down this achievement, obviously because he himself was involved in a similar endeavour.

Huygens had developed his remontoire for a more precise version of his pendulum clock to be used for measuring longitude at sea. This had been one of his main aims from the beginning.[15] Thanks to the mediation of his father, again in Paris, Christiaan Huygens obtained early 1665 from Louis XIV a French patent for his new remontoire clock.[16] According to a notarial act drawn up in The Hague, Huygens authorized Jean Chapelain[17] to dispose of the patent as his representative. Chapelain writes to him on 13 March 1665, that

.....that excellent clockmaker Monsieur Thuret, of whom you yourself have said me much good, visited me yesterday and asked me to offer you his service for the construction of clocks to be used on ships and for their sale and distribution.[18]

Within two weeks, Christiaan Huygens agreed.[19] We do not need to follow the negotiations about the financial arrangement, and may confine ourselves to Chapelain's view that Huygens will be served by Thuret 'incomparably better and with more capacity [. . .] and intelligence than by any other'.[20]

In the next few months, two clocks with a remontoire ('after your new invention') made in The Hague arrived safely in Paris.[21] In agreement with Huygens' instruction, Thuret was called upon to install the clocks. As Chapelain wrote to Huygens, Thuret had noticed that Huygens' 'secret' was quite similar to his own but that

the little chains in your construction testify of a less simple skill than in his own and more subjected to arrest as has happened with the one of Monsieur Carcavi and the one of Monsieur de Montmor.[22]

In June 1666, Christaan Huygens moved to Paris to become the most distinct founder member of the *Académie Royale des Sciences.*[23] This move can explain why the name of Isaac Thuret is not mentioned in the correspondence of the next eight years. The only exception is in a letter by Christiaan to his brother Lodewijk, dated 6 January 1668, in which he mentions to have heard from Thuret that the Dutch admiral Michiel de Ruyter had a pendulum clock with him on his expedition to Guinee and Terra Nova in 1665.[24]

This does not mean, however, that Huygens and Thuret did not meet each other frequently during these years. We have, on the contrary, clear evidence that they did indeed. Huygens had brought with him from The Hague two clocks with remontoires to be tested at sea.[25] These remontoires appeared to cause great difficulties in practice, as Thuret had already noticed. Huygens was obliged to order new clocks without this feature, which where at sea in March, 1669, as he writes to Robert Moray in London.[26] This letter also tells that, as a substitute of the remontoires, Huygens had perfected the clocks by other means. We may assume that Thuret was intensively involved in this development. We can conclude from another letter that the clocks were provided with one-second pendulums.[27] From Richer's report of the observations during the journey to America in 1672-3, we know that these clocks, one marking seconds, the other half-seconds, were made by Thuret, who by his exactness and the delicacy of his works has surpassed up to now everyone involved in the production of watches and pendulum clocks.[28]

For this expedition, Huygens even had proposed a new pendulum construction less susceptible to ship movements but, due to his illness, this clock was not ready in time.[29]

At the same time, Huygens was equally strongly involved in improving clocks to be used in astronomy. In 1673 he published his major book *Horologium Oscillatorium* with a drawing of a clock evidently designed for astronomical purposes.[30] It is clear that, again, Thuret had constructed this clock. The Museum Boerhaave in Leiden has a clock signed THURET A PARIS, with a one-second pendulum, almost exactly corresponding to the drawing.[31] This is most probably Huygens' own clock brought from Paris when he returned. Two other clocks after the same design are known: one also signed by Thuret in a private collection in The Netherlands and one in the Ole Rømer Museum in Taastrup, Denmark, provided with the coat of arms of this astronomer.[32] In his dedication of the *Horologium Oscillatorium* to Louis XIV, Huygens remarks that many clocks made after his invention are found in the king's private rooms in the palace as well as in the recently founded Observatory. Without doubt, these clocks were made by Thuret. His name is mentioned in account books from 1669 onwards for works made for the *Académie Royale des Sciences* and, three years later, also for the maintenance of all pendulum clocks of the observatory and the academy.[33]

Returning to the marine clocks, it is significant that Huygens discovered, additional to the very difficult problem of keeping a pendulum clock going at sea with the required accuracy, a quite unexpected other drawback of his construction. The America trip of 1672-3 revealed that the length of a one-second pendulum is not a universal measure but depends on latitude.[34] Huygens had to face the fact that the pendulum as a timekeeper at sea had not only practical but also more fundamental disadvantages.

This knowledge may have prepared his mind to look in quite another direction for regulating clocks for finding longitude at sea. His interest in using a spring in combination with the traditional balance, resulting in the spiral spring universally applied after 1675, should be seen against this background.

3. Huygens and Thuret in the controversy of the balance-spring construction

The idea of applying a spring to regulate a clock was not new for Huygens. As early as 1665 Robert Moray had announced that Robert Hooke[35] had lectured for the Royal Society about providing the balance of a clock with a spring rather than a pendulum in order to avoid the effects of movements both at sea and on land.[36] According to Hooke, there were many different methods to apply the spring. In his reply, Huygens had mentioned that already during his visit to Paris in 1660, Artus Gouffier, duke of Roannes, had brought him to the clockmaker to whom the duke and Blaise Pascal had communicated such an invention.[37] Apparently, Huygens had not been much impressed; he expected that the ship movements would introduce small irregularities in the movements of the balance wheel difficult to eliminate and that it was not known whether temperature changes would effect the vibrations. According to Huygens' preserved journal of his trip to Paris, the clockmaker visited by Huygens can be identified as (Giles) Martinot.[38] In his next letter to Moray, Huygens pointed out again the disadvantages of a spring compared with a pendulum.[39]



Figure 2. *Earliest sketch by Christiaan Huygens of a clock balance combined with a spiral spring.*

Nevertheless, ten years later Huygens reconsidered the merits of the spring and, as we know, came to a quite different conclusion. It seems apparent that this change of mind was initiated by his theoretical demonstration of the isochronism of string vibrations in 1673-5.[40] From the view that a spring, clamped at one side, vibrates in equal times independent of its amplitude[41] to the spiral spring as a regulator of the

oscillations of a clock balance is only a single, but brilliant, step. In his letters as well as from his notes we have a very elaborate, be it one-sided, report of this application that changed the mechanic watch forever. Let us follow his day-by-day report.[42]

The notes begin with the first sketch of Huygens' idea of how to provide the balance of a clock with a spiral spring in order to get a more accurate timekeeper, dated Sunday, 20 January 1675, see Figure 2. The next day, Huygens tries two times to find Thuret in order to have his idea converted into a model, but Thuret is not in his workshop. A third visit on the morning of 22 January is more successful and Huygens communicates his invention confidentially to Thuret who reacts very enthousiastically. Immediately, Thuret starts making a model according to Huygens' instruction and, without a lunch break, the model is finished at about three o'clock in the afternoon. We might expect that this model was a watch provisionally provided with a spiral spring. Huygens takes this model with him to his room.

However, Thuret does not stop after Huygens' departure, but tries out what may have been a slightly different, and improved, application of the invention on a watch of his own. He is so proud of the result that on the next day, 23 January, he calls Huygens away from a meeting to show the construction, asking to keep it secret. Subsequent versions are seen by Huygens on the next two days.

With the intention to get a patent, Huygens shows his model on 31 January to Colbert, the important minister to Louis XIV and promotor of the sciences. On the afternoon of the same day, he visits Thuret and tells him to have been to Colbert who, indeed, had promised a patent. Thuret expresses his hope to be considered as a participant in the invention, but Huygens refuses. He responds that Thuret will profit more from the invention than Huygens himself and that he alway will testify that Thuret had contributed so much skill to the execution of the invention. It is understandable that Thuret was not very happy with this answer. As Thuret was finishing a watch after the new invention to be presented to the king, he asks Huygens not to make haste in requesting a patent in which Huygens agrees.

The next day, Huygens hears that, according to some people, Thuret has told around to have contributed significantly to the invention. In view of this, he decides to hasten the patent procedure and to remonstrate Thuret about his pretentions. For various reasons, this meeting does not find place until 4 February.

The bomb bursts really on 8 February when Huygens discovers, as his own words read, 'that Thuret had shown my invention to M. Colbert eight days before me'. Without having told to Huygens, Thuret had gone to Colbert as early as January 23 with a watch in which the balance was provided with a spiral spring. The next day, 9 February, in the presence of some witnesses who knew Huygens' role in the invention, Thuret tries to deny the accusition but, in a subsequent interview, he has to admit. In the margin of this confession in his notes, Huygens added to have given the watch to Gaudron in order to get it finished.

As Huygens also tells in these notes, some mutual acqaintainces tried to hush up this conflict. Unfortunately, we do not know in which way Thuret improved the construction proposed by Huygens but, apparently, others valued the clockmaker's contribution much higher than Huygens did. They tried to persuade him to acknowledge Thuret's part in the development of the invention, but Huygens did not yield. Probably the most open and long discussion of the opponents took place on 25 February. During this conversation, Thuret told that the watch was nearly finished and that he would present it to Huygens to dispose of it. Thuret saw this watch as the result of their *combined* efforts in the invention but Huygens, although he expressed to be happy to have the watch, was not prepared to accept it in another way than by paying. This demonstrates that Huygens annexed the exclusive right for the invention, considering Thuret just as a very able craftsman who had materialized his idea but nothing more.[43] In the end, and in spite of important advocates as Madame Colbert and Ch.H. d'Albert de Luynes, duke of Chevreuse and married to a daughter of Colbert, Thuret had to capitulate. He signed a letter, dated 10 September 1675, drafted by others, in which he plainly admitted to consider the spiral spring as the exclusive invention by Huygens, but not after having suggested that the displeasure

of Huygens might have had its origin in the fact that Thuret had recently succesfully made some clocks provided with a pendulum attached to a straight spring instead of the usual thread.[44]

It is obvious that Thuret had strong commercial reasons to give in. On 15 February 1675, Huygens had obtained the exclusive right 'to have made watches and clocks of a new invention' for a period of twenty years.[45] It is of interest to read that the invention consisted of a spring turned as a spiral which regulates the rotations of a free balance, larger and heavier than in the usual works; by this, clocks constructed in little will give very accurate pocket watches and, in larger designs, everywhere and in particular for finding the longutudes both at sea and on land. With his letter referred to above, Thuret's exclusion from Huygens' general arrangements to make clocks and watches as patented came to an end.

4. The significance of the new invention for marine timekeepers

As we just saw, the text of the patent explicitly included the right to make marine clocks with a balance spring. It is most likely that, in fact, this had been the major reason for Huygens' efforts to invent a more precise clock not making use of the pendulum. In his notes discussed above, we find clear evidence for it. They include drawings with two balances, rotating in opposite directions in order to minimize the effects of movements. But perhaps more importantly is the fact that he drew two versions of the construction: in his notes the escapement is, as usual, directly coupled with the balance wheel (Figure 2) which became universally accepted in watches, and in his Letter to the Editor published in the *Journal des Sçavants* of 25 February 1675, with an extra wheel between balance and escapement, see Figure 3.[46] One may rightly ask why Huygens introduced the wheel between balance and escapement as it represents an additional source of friction. Apparently he had the opinion that a lower oscillation frequency, with less frequent impulses given to the verge, results in a more detached, and therefore more accurate, escapement. In pendulum clocks he tried to reach this with a long pendulum and in his new invention by a balance moving rather slowly over a wide angle. In order to limit the angle over which the verge rotates, this

made the extra gear necessary. Because of the slow large movements of the balance, this construction became known as the *pirouette*. However, the piroutte was not very practical in watches and was soon, perhaps even immediately, superseded by a faster oscillating balance directly attached to the verge as in Figure 2. The significance of the presence of *two* versions in Huygens' papers is usually overlooked, as if the pirouette represented an essential part of his new invention. The main attention for this version in the literature is understandable as this is the one Huygens published in his Letter in which he refers to pocket watches as well as to clocks for finding longitude, repeating the description of the patent given above. Without doubt, the latter application had the priority in his publication and, therefore, the *pirouette* version was illustrated because it represented in Huygens' view the most precise one. This is comparable with what he did in his *Horologium* (1658) and *Horologium Oscillatorium* (1673), both based on weight-driven clocks with long pendulums aiming at scientific purposes, *not* on the less accurate spring-driven clocks with short pendulums much more frequently made by the clockmakers and sent by Huygens to his acquaintances in Paris. Just as had been the case with the pendulum, the balance spring was received most enthousiastically both in the scientific world as well as by the watchmakers. Oldenburg ordered a watch on behalf of Lord William Brouncker, the president of the Royal Society in London, and Christiaan Huygens himself had a precious one made with crystal at both sides so that the movement of the balance can be seen without the watch to be opened for Prince William of Orange.[47]

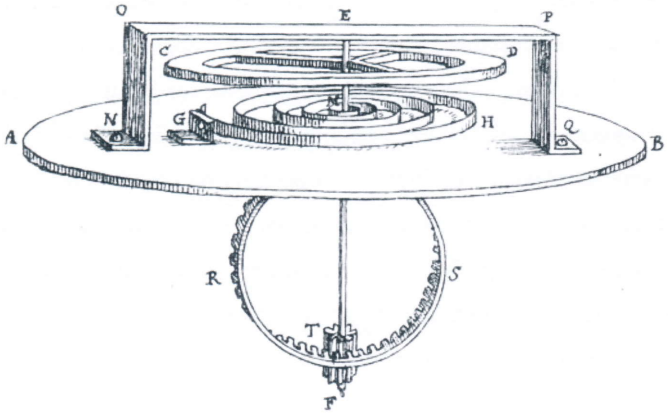


Figure 3. *Drawing of the spring balance construction, known as the pirouette, published by Christiaan Huygens in his letter in the Journal des Sçavants of 25 February 1675. The pinion T and the wheel RS represent the extra gear between the balance and the verge (the latter not drawn).*

As lord Brouncker loaned his watch to his royal highness the duke of York, a special one for the duke was ordered; in this letter, Oldenburg even increased the London order with an extra half a dozen watches.[48] In his reply, Huygens states that now several Paris clockmakers are constructing, and improving, watches with a spring balance.[49]

As is well known, Robert Hooke claimed to be inventor of the idea to provide the balance with a spring. We have seen above that, indeed, he had presented this idea already ten years before but, apparently, it was not followed by a working model. Anyhow, Huygens' English correspondents never questioned his priority and we can be sure that the spiral construction was not one of the many Hooke had pretended to know.[50]

It is usually assumed that the conflict ended definitively the close cooperation with Thuret, 'who had been for a long time one of his friends', as Huygens had written to Colbert in his letter of protest.[51] This conclusion seems to have been based largely on the fact that Thuret's name is never mentioned again by Huygens after 21 November 1675. However, we should not neglect what Huygens tells in this letter to Henry Oldenburg.[52] About the second watch, destined for the duke of York, he writes:

It is made by Thuret, who makes up to now the best [watches] and with great demand. He is the one who has treated me so badly after I had confided him that invention. But, having retracted in the end by a letter which others had obliged him to write to me, and having come to me to ask pardon, I have no difficulties anymore to employ him.

Hence, we have every reason to assume that, as Huygens demonstrated by the watch just mentioned, the cooperation with Thuret continued.

This conclusion is relevant in dealing with Huygens' efforts to apply his new invention in timekeepers to be used at sea, as was explicitly mentioned in the patent and in his publication. Already in a letter to Oldenburg dated 11 July 1675, he admits that, although he considers the new watches incomparably better than the ordinary ones, their accuracy is less than of clocks with a pendulum, particularly a long pendulum.[53] As is also clear from other letters, the balance spring construction appeared to be rather sensitive to movements. Huygens had tried to remedy this by introducing a second balance rotating in the opposite direction, but this required too much force. He concludes his comments in the letter to Oldenburg with the announcement of a more simple solution which he is testing now with perfect success. Probably he referred to his doubling of the number of revolutions from 120 to 240 per minute mentioned in a subsequent letter to Oldenburg.[54]

Huygens' correspondence in the following years does not mention any effort to apply the spring balance in timekeepers for measuring longitude at sea. This silence does not necessarily means that he was not involved. Soon after its invention, he tried out experimentally the effect of temperature and observed that, after heating the spring considerably, the vibrations of the balance were not slower than with the cold spring.[55] In his *Memoire concernant l'Academie Royale des Sciences*, written in 1679, we read that

because the pendulum clocks necessarily suffer from the ship movements, there is more hope to succeed with balances with a spiral spring, but constructed in a large size because the accuracy is believed to depend on the dimension ['la justesse croit a mesure'], and it would be very worthwhile to do this experiment."[56]

Three years later, he writes that

after the tests I have recently made, I venture to promise clocks just as accurate as our long pendulums by means of my invention of the spiral spring which can easily resist the largest movements of the sea.[57]

These quotations may convince that Huygens strongly believed in the ultimate supremacy of the balance spring over the pendulum for the best timekeeper at sea.

5. Description of the clock

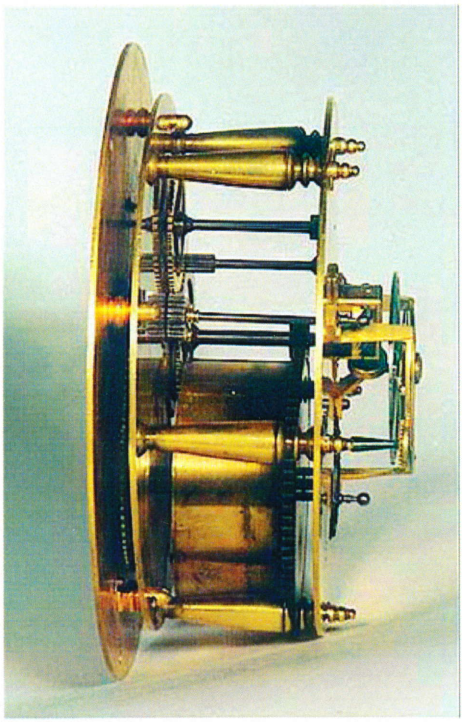
As Figure 1 already showed, the recently discovered clock by Thuret has a brass case in the shape of a cylinder. The diameter of the cylinder is 16.8 cm and its length 8.3 cm. The front door, provided with glass, and the turned brass back door are hinged at the left side as usual in French clocks; both are gilded. The case itself is of rather thin red copper covered with grey fishskin (ray). The inner side is reinforced with a brass ring to which a pair of lead plates are attached at the left side as a counterbalance of the heavy spring barrel positioned at the right.

There can be no doubt that the clock was designed to be used on board of a ship because the top of the case is provided with an iron ball enclosed by a brass cylinder for free moving, see Figure 1. This construction can be recognized as a contribution of Alexander Bruce to the first seagoing pendulum clocks designed by Christiaan Huygens.[58] After the latter's definitive return to The Netherlands, the device was occasionally used by clockmakers who worked for Christiaan Huygens for similarly shaped clocks made for general use on board of ships.

The gilt brass dial plate (diameter 16.0 cm) has three silver rings: the upper one for the hours, the lower right one for the minutes and the lower left one for the seconds. The plate is beatifully engraved after the best French tradition, with a border of acanthus leaves enclosing flower scrolls and a mask in the area outside the rings. At the top the name of the maker *Thuret A Paris* is engraved.

[**Figure 4.** The movement of the Thuret clock]

Figure 4 reveals that the movement is driven by a going spring barrel. This is a clear indication of the strong influence of Huygens on the clock's construction. As is well known, Huygens' trust in the accuracy of the pendulum was so great that he



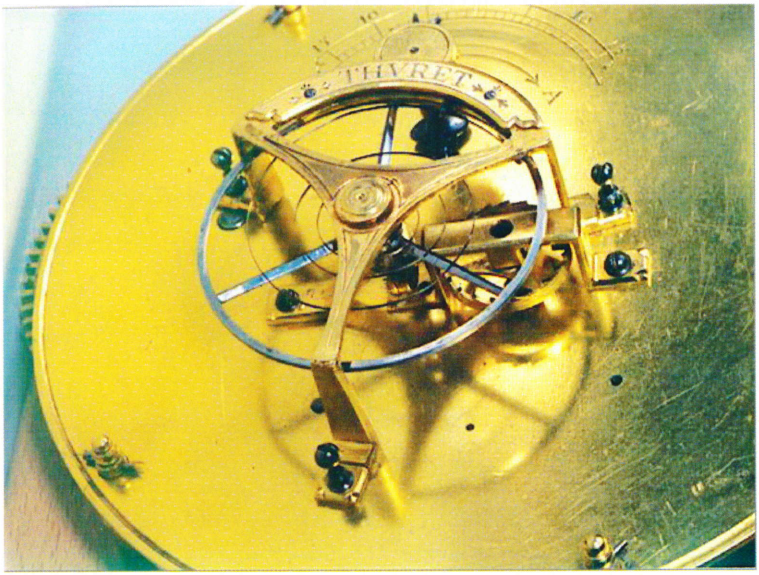


Figure 4. The movement of theThuret clock.
Figure 5. The escapement of the Thuret clock.

abandoned the fusee traditionally applied in spring-driven clocks to compensate for the variation in the force of the spring. In this Huygens was followed by the Dutch as well as the French clockmakers in their pendulum clocks (but not by the English). Hence, it is understandable that Thuret's clock is not provided with a fusee. As the many preserved watches with early balance springs demonstrate, this practice was very soon abandoned by the watchmakers who, as before, provided their watches with a fusee.

The gearwheel of the going barrel operates the pinion on the shaft of the minute hand. Through an intermediate gear the seconds hand is driven to which the crown wheel of the escapement is geared. Figure 4 indicates that, most unusual, the escapement is not situated between the main plates of the movement, but behind to the (gilt) back plate as an additional device. This position might be an indication that the construction was considered to be more or less experimental, easy to modify if necessary. Figure 5 shows the escapement in more detail. Between the large (diameter 4.9 cm) and relatively light balance wheel and the verge is an extra gear, implicating that the balance wheel has to turn over a relatively large angle of about 150 degrees before the next pallet is released. This means that, as was Huygens' intention, the balance wheel is moving rather slowly, with an oscillation period of 1 sec. The movement is going for three days.

[**Figure 5.** The escapement of the Thuret clock]

A little plate is screwed to the bridge supporing the balance shaft with the name of the maker *THURET*. This plate is significant in various respects. Firstly, the name is written in capital as in the Thuret clock for astronomical purposes Huygens brought with him to The Netherlands[31] but never seen in his clocks made for general use. Secondly, the position of the nameplate on the escapement can be interpreted as a demonstration of the close connection between the maker and the construction. Thirdly, we may wonder whether the fact that just his name is engraved on a *separate* plate rather than directly on the bridge resulted from an initial uncertainty by Thuret

whether and how to sign the movement: in view of his own claims *Huygens invenit, Thuret fecit* would not have satisfied his dignity whereas *Thuret invenit & fecit* would have raked up the conflict with Huygens. Above the name plate we see the regulator for adjusting the oscillation period of the balance.

6. Who ordered this clock?

The well-considered design as well as its refined execution strongly suggest that the clock was made to be actually tested on board of a ship rather than merely as an experimental construction to test the accuracy of the new invention on Thuret's workbench or Huygens' desk. This leads immediately to the intriguing question on whose initiative we owe the clock. There are three possibilities: (1) the clock was ordered by Christiaan Huygens, (2) by someone else, or (3) Isaac Thuret himself took the initiative.

In my opinion, we may consider the second possibility as rather unlikely. The complicated verification of the clock's reliability in an actual situation could not be trusted to a ship captain but should be carried out under the direct supervision of a scientist familiar with timekeepers and their problems. There are no indications that someone else than Huygens might have been involved.

As the later history has confirmed, the initiative of improving the accuracy of clocks and testing their performance was either in the hands of scientists or of clockmakers as John Harrison (1693-1776) and John Arnold (1736-1799) in England and Pierre Le Roy (1717-1785) and Ferdinand Berthoud (1727-1807) in France.[59] Hence, it is not unlikely that, if not ordered by Huygens, Thuret himself decided to make a large version of a watch after the new invention, provided with the extra transmission between balance and verge escapement recommended by Huygens but probably never applied in pocket watches. However, this does not solve the problem of a qualified person to test the clock. Therefore, if the clock was made by Thuret on his own initiative, we may expect that Huygens knew about it.

Although there is no direct evidence, we should not exclude that, indeed, Huygens not only knew about the clock but had ordered it. As has been referred to above, he considered in 1679 a clock provided with a large-size balance a more succesful candidate for finding longitude than with a pendulum and, three years later, this optimistic view appeared to be supported by actual tests carried out by him. Hence, it is quite reasonable that he asked Thuret to construct such a large-scale version. Without doubt, Huygens considered Thuret to be the most able man for the job and, as we have also seen, he had declared to have no difficulties to employ Thuret after the latter's written apology.

There are, in my opinion, a few indirect indications in favour of the view that Huygens was involved in the construction of the clock. Firstly, we saw that Thuret used capital letters on the name plate attached to the escapement as he also did for the signature on the clock owned by Huygens himself, but not in other preserved Thuret clocks. Secondly, there is the ball-and-socket suspension, also used earlier by Huygens. Thirdly, still after his return to the Netherlands (1681) he preferred balance springs in the first version of two sea clocks constructed for him by the very able Hague clockmaker Johannes van Ceulen; however, in view of their temperature sensitivity, he abandoned them soon in favour of new pendulum constructions.[60]

7. The clock's significance in the light of later developments

We cannot properly evaluate Huygen's idea of the spring-and-balance construction in general, and its execution by Thuret in the clock described above in particular, without considering these achievements in the light of the later development of the marine chronometer in the eighteenth century. As was mentioned, Huygens believed his new invention to represent the most promising direction to solve the problem of measuring longitudes at sea. It seems justified to conclude that he saw mechanical problems as the major reason why, at that moment, the spring balance could not compete with the pendulum. In agreement with his general style of working, he will have considered these problems as primarily a challenge for clockmakers rather than

for scientists. The developments in the 18th century have demonstrated that this was true. Although Isaac Newton (1642-1727), the most distinguished scientist of his age, was convinced of the contrary,[61] the problem was solved, indeed, by clockmakers. As this history has been described extensively before,[59] I restrict myself here to a few most essential aspects.

In England, the clockmaker John Harrison developed several instruments before ending up with his famous large watch known as H.4, successfully tested at sea in the winter of 1761-2. This watch was provided with an improved verge escapement, with the effective length of the spiral spring automatically controlled by a bimetal strip to minimize temperature effects. Although Harrison fully realized that 'the less the wheels have to do with the balance, the better',[62] he needed a (most ingenious) remontoire and a going barrel with fusee, both absent in Thuret's clock, in order to equalize the driving force as much as possible.

Harrison's remark just quoted touches the essence of the chronometer problem. The combination of balance wheel and spiral spring is an oscillator functioning optimally if free from any coupling. The problem of its unavoidable energy losses has to be solved by a device supplying periodically small packets of energy. The verge escapement is such a device but, because the teeth of the crown (escape) wheel are constantly pressing against the pallets attached to the spindle of the balance wheel, there is a rather strong coupling with the driving force, most fatal for its accuracy. Harrison's attempt to reduce this coupling by modifying the pallets was not sufficient to eliminate fully the coupling problem. In his spring-driven clock, he tried to reduce the coupling effect with a combination of a remontoire and a fusee.

It is now generally recognized that the French clockmaker Pierre Le Roy reached the most successful solution by using a large balance wheel (to which a device for reducing temperature effects was attached) and a detached escapement by which the coupling with the driving train was greatly minimized. This escapement proved to be so effective that he needed neither a remontoire nor a fusee to obtain the required

accurracy as tests on ships in 1768 and later have confirmed. The superiority of this solution to the one by Harrison has been recognized most eloquently by R.T Gould who restored the H.4 timekeeper.[63]

Le Roy's clock is the instrument on which the subsequent improvements of the mechanical chronometer can be considered to be based. If we compare the chronometers made by Harrison and Le Roy with the clock constructed by Isaac Thuret according to Huygen's invention, the conclusion is clear. Essentially, Le Roy's solution is a highly improved version of the Thuret clock with the escapement almost free from the driving train and the balance adequately compensated for temperature effects. These refinements may seem simple, but their development took almost a century.

In conclusion, this historical perspective may have shown that much had to be done by clockmakers rather than scientists before the promising prototype as a result of Huygen's ingenious invention and Thuret's superior workmanship was transformed into a chronometer suffciently accurate for measuring longitudes at sea. Giving up the pirouette was the easiest step, already done by the watchmakers, followed by freeing the balance from temperature effects and the escapement from coupling. Along this route neither the remontoire nor the fusee had to be reintroduced. The clock resulting from the cooperation of Huygens and Thuret did not represent a blind alley but was the beginning of a promising development. We may be happy that, whereas all earlier and later pendulum clocks designed by Huygens to solve the problem of measuring longitude at sea have vanished, this balance clock has been preserved.

Postscriptum

As the list of notes shows, nearly all information in this article has been taken from Christiaan Huygens' correspondence and the extensive notes added by the editors of his *Œuvres Complètes*. As more recent research and/or discoveries may have yielded results throwing new light on the collaboration of Huygens and Thuret on clocks in

general and on marine clocks in particular, the author will highly appreciate to be informed.

Fagudtryk (ved Søren Andersen)

balance wheel	=	Balance-krans, eller blot "balance"
ball-and-socket suspension	=	Ophæng / svirvel / ophæng som kan roteres
counterbalance	=	Ligevægt / "afbalanceret"
crown wheel	=	Kronhjul
escapement	=	Escapement / gangsystem / gang
fusee	=	Snekke
minute hand	=	Minutviser
oscillator	=	svingende balance / pendul
pallet	=	Hæveflade (ved / på spindelgangen)
pinion	=	Drev (hjulet griber ind i drevet)
pirouette	=	Omløber
remontoire	=	Remontoire / optræksystem / optræk
spindle of the balance	=	Spindel aksel med balancekrans
spiral balance spring	=	Spiralfjeder / spiral / balancens spiralfjeder
spiral spring	=	Do.
transmission	=	Transmission / gear / løbeværk
verge	=	Spindelakslen i spindelgang / spindel

o

o o o

o

Notes

[1] Constantijn Huygens (1596-1687) was the very gifted and much-travelled secretary of Prince William of Orange.
[2] Letter dated 23 November, 1661; *Œuvres Complètes de Christiaan Huygens publiées par la Société Hollandaise des Sciences*, 22 vols (The Hague, 1888-1950), III, 389.
[3] See for a survey of early pendulum clocks made in The Hague and brought to Paris, derived from Huygens' correspondence: R. Plomp, 'The Dutch origin of the French pendulum clock', *Antiquarian Horology*, 8 (1972), 24-41. Further information on the development of early French and Dutch pendulum clocks, and their strong relations, in: R. Plomp, 'Dutch influences in French clockmaking and vice-versa in the latter half of the seventeenth century', *Antiquarian Horology*, 9 (1974), 28-45; R. Plomp, *Spring-Driven Dutch Pendulum Clocks, 1657-1710* (Schiedam, 1979).
[4] J.-D. Augarde, *Les Ouvriers du Temps - La Pendule à Paris de Louis XIV à Napoléon Ier / Ornamental Clocks and Clockmakers in Eighteenth Century Paris* (Génève, 1996). This book contains a wealth of historical information about early Parish pendulum clock makers not known before.
[5] *Œuvres Complètes*, IV, 110.
[6] Salomon Coster was the Hague clockmaker who made the first pendulum clocks as invented by Christiaan Huygens in December, 1656. After his death three years later, Huygens used the clockmakers Severijn Oosterwijck and Claude Pascal; see note 3.
[7] *Œuvres Complètes*, V, 18.
[8] Letters dated 28 March and 25 April 1664; *Œuvres Complètes*, V, 51 and 57.
[9] Letter dated 26 April 1664; *Œuvres Complètes*, V, 59.
[10] See also his letter dated 16 May 1664; *Œuvres Complètes*, V, 65.
[11] Pierre Petit (1598-1677) was an engineer, councillor and geographer to the king, general intendant of fortifications, who loved to invent and construct new machines.
[12] Letter dated 17 October 1664; *Œuvres Complètes*, V, 124.
[13] A device to rewind the clock automatically at short intervals.
[14] Letter of Christiaan Huygens to his father, dated 19 February 1665; *Œuvres Complètes*, V, 240. Christiaan comments in this letter that a similar device had been made earlier by Salomon Coster and Claude Pascal, most probably on his instruction.
[15] In a letter dated 12 January 1657 to Frans van Schooten, professor of mathematics at Leiden University, Huygens had written: 'I have just in these days invented a new construction for a clock which measures time so accurately that there is no little hope of being able by its operation to determine longitudes at sea.' *Œuvres Complètes*, II, 5.
[16] *Œuvres Complètes*, XVIII, 7. The text of the request seems to have been written by Constantijn Huygens himself, see page 20.
[17] Jean Chapelain (1595-1677), one of the main Paris correspondents of Huygens, was councillor of Louis XIV, a mediocre poet but an enthousiastic amateur in the sciences.
[18] *Œuvres Complètes*, V, 267.

[19] Letter of Christiaan Huygens to his father, dated 26 March 1665; *Œuvres Complètes*, V, 276.
[20] Letters dated 24 April and 7 June 1665; *Œuvres Complètes*, V, 341 and 370.
[21] One clock was for Henri Louis Habert de Monmor, the other for Pierre de Carcavi; see *Œuvres Complètes*, V, 474-476.
[22] Letter dated 23 October 1665; *Œuvres Complètes*, V, 511.
[23] The astronomer Ismael Boulliau (1605-94) mentions Christiaan Huygens 'omnium caput' of the Académie Royale des Sciences, see *Œuvres Complètes*, XVIII, 4.
[24] Letter dated 6 January 1668; *Œuvres Complètes*, VI, 171.
[25] See for a description of these remontoires *Œuvres Complètes*, XVII, 178-182, based on a drawing by Huygens himself.
[26] Letter dated 30 March 1669 to Sir Robert Moray (?-1673), who had been the first president of the Royal Society in 1660-2, one of the main correspondents of Huygens in London; *Œuvres Complètes*, VI, 396.
[27] Letter dated 29 May 1669 to Henry Oldenburg (1626-78), secretary of the Royal Society and another main correspondent of Huygens in London; *Œuvres Complètes*, VI, 440.
[28] *Œuvres Complètes*, XVIII, 18-19.
[29] Letter to Henry Oldenburg dated 13 February 1672; *Œuvres Complètes*, VII, 142.
[30] *Œuvres Complètes*, XVIII, 71.
[31] Shown in *Œuvres Complètes*, XVIII, 18.
[32] This clock was discovered recently. The movement shows clearly that it is not from a Paris clockmaker. Most probably, the clock was made in Copenhagen according to a French model by Thuret after Rømer's return in 1671 from his ten-years stay at the Paris observatory. It is known that the French astronomer Jean Picard (?-1682-3), who was sent by King Louis XIV to Tycho Brahe in Copenhagen in the same year, brought with him two astronomical clocks, one with a one-second, the other with a half-second pendulum; both were most likely made by the conservatory's clockmaker Thuret (destroyed by the fire in 1728). See *Œuvres Complètes*, XVIII, 18, in which Picard's 'Voyage d'Uranibourg' is quoted, published in the *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences depuis 1666 jusqu'à 1699*, II, part 1 (Paris, 1729).
[33] *Œuvres Complètes*, XVIII, 505, note 9, quoting from the *Comptes des Bâtiments du Roi, sous le règne de Louis XIV (1664-1687)*, published by J. Guiffrey (Paris, 1881). This source also mentions a planetarium in 1680, a 'machine for measuring the eclipses' in 1682 and a 'parallax machine for observations' in 1687, all made by Thuret.
[34] See *Œuvres Complètes*, VII, 117, note 12. The source is his 'Observations astronomique et physique faites en l'isle de Caïenne' published in the *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences depuis 1666 jusqu'à 1699*, II, part 1 (Paris, 1729).
[35] Robert Hooke (1635-1703) was Curator of Experiments to the Royal Society and succeeded Oldenburg in 1677 as its Secretary.
[36] Letter dated 1 August 1665; *Œuvres Complètes*, V, 427.
[37] Letter dated 18 September 18 1665; *Œuvres Complètes*, V, 486.
[38] *Œuvres Complètes*, XXII, 535.

[39] Letter dated 24 December 1665; *Œuvres Complètes*, V, 549.
[40] See *Œuvres Complètes*, XVIII, 481-498.
[41] *Œuvres Complètes*, XVIII, 497, Figure 16.
[42] *Œuvres Complètes*, VII, 408-416.
[43] I agree with Leopold that, since we have only Huygens' version of this controversy, Thuret's contribution probably may have been larger than suggested; J.H. Leopold, 'Christiaan Huygens and his instrument makers', in: *Studies on Christiaan Huygens*, edited by H.J.M. Bos *et al.* (Lisse, 1980), 228.
[44] *Œuvres Complètes*, VII, 498.
[45] *Œuvres Complètes*, VII, 419.
[46] *Œuvres Complètes*, VII, 425.
[47] Letters dated 15 and 24 May 1975; *Œuvres Complètes*, VII, 462 and 464.
[48] Letter dated 7 October 1675; *Œuvres Complètes*, VII, 509.
[49] Letter dated 12 October 1675; *Œuvres Complètes*, VII, 510.
[50] Robert Hooke himself wrote in his diary: 'Zulichems [= Huygens] spring not worth a farthing' (February 20, 1675, Old Style); *Diary of Robert Hooke*, edited by H.W. Robinson and W. Adams (London, 1935), 148. See for a quite different application of the balance spring by Hooke page 151.
[51] Letter dated 9 February 1675; *Œuvres Complètes*, VII, 405.
[52] *Œuvres Complètes*, VII, 542.
[53] *Œuvres Complètes*, VII, 477.
[54] Letter dated 10 August 1675; *Œuvres Complètes*, VII, 489.
[55] Letter to H. Justel dated 1 May 1675; *Œuvres Complètes*, VII, 456.
[56] Dated 15 August 1679; *Œuvres Complètes*, VIII, 197.
[57] Letter to J. Gallois dated 1 October 1682; *Œuvres Complètes*, VIII, 394.
[58] *Œuvres Complètes*, XVII, 167 and XVIII, 114-117; see for the cooperation with Alexander Bruce (?-1681) in the tests of 1662-4 J.H. Leopold (note 60).
[59] The classical source for the history of this development is: R.T. Gould, *Marine Chronometer - Its History and Development*, (London, 1923 and reprinted in later years). An excellent recent survey with a wider scope is *The Quest for Longitude*, edited by W.J.H. Andrewes, (Cambridge, Mass., 1996).
[60] *Œuvres Complètes*, XVIII, 527. See J.H. Leopold, 'The longitude timekeepers of Christiaan Huygens' in W.J.H. Andrewes (note 59), 102-114.
[61] See W.J.H. Andrewes, 'Even Newton Could Be Wrong: The Story of Harrison's First Three Sea Clocks, in W.J.H. Andrewes (note 59), 190-191.
[62] Quoted in R.T. Gould (note 59), 1960 edition, 51 and 83.
[63] 'If we contrast this marvellous machine [Le Roy's watch] with No. 4, which, in its own way, is equally wonderful, Le Roy's superiority as a horologist is evident. Harrison took the escapement, balance, and general arrangement of the ordinary watch of his day, and by fitting a remontoire and maintainer, an automatic regulator, and diamond pallets, aided by high-numbered wheels and pinions and lavish jewelling, he compelled it to become an efficient timekeeper. Le Roy attacked the problem from an entirely different standpoint, and obtained his results not by nullifying defects, but by eliminating them. The difference in their machines is fundamental –

Harrison built a wonderful house on the sand; but Le Roy dug down to the rock.'; in R.T. Gould (note 59), 1960 edition, 90-91.

Further informations:

http://www.antique-horology.org/_Editorial/thuretplomp/thuretplomp.htm - tophttp://www.antique-horology.org/_Editorial/thuretplomp/thuretplomp.htm - tophttp://www.antique-horology.org/_Editorial/thuretplomp/thuretplomp.htm - tophttp://www.antique-horology.org/_Editorial/thuretplomp/thuretplomp.htm – top

Ne pagina vacet[1]

Gorm Tortzen

I Peder Horrebows beskrivelse af Ole Rømers videnskabelige metoder og instrumenter, *Basis Astronomiæ* (1735), spiller de observationer, som Rømer foretog i dagene den 20.-23. oktober 1706 en meget væsentlig rolle. På side 157-198 udgav Horrebow observationerne, som Rømer selv havde givet navnet *Triduum*, Tredages-observationerne. Side 156 er en venstreside, og her skriver han noget overraskende: 'Her er – for at siden ikke skal stå tom – et digt til Rømers *Triduum*'. Det latinske digt er skrevet af hans søn, den 23-årige Niels Horrebow i 18 daktyliske heksametre og illustrerer i sit lidt bombastiske baroklatin, hvilken rolle familien Horrebow tillagde Ole Rømer og hans plads i dansk astronomihistorie. I en dansk gengivelse lyder digtet:

Tycho var først, og derefter fulgte *Longomontanus*,
efter dem rejste en Atlas sig op under gunstige stjerner:
Rømer, den tredje, lykkebringende Atlas på himlen.
Disse tre mænds intellekt er Danmarks stolthed og ære.
Jylland var først hans moder, den anden moder var Frankrig,
men København ham ærede, så længe som han var i live.
Her[2] har han rejst sig igen fra sin død og sit jordiske hylster
ret som Phønix for nu at komme på alle folks læber.
Her har han ønsket at øse fra bunken af observationer,
som han på himmelen selv på trende dage har sanket,
for at de kommende sekler kan få nøjagtige normer.
Her har han ønsket, hans offergaver kom alle til gode,
alle de folk på Jorden, som skuer mod stjernernes vrimmel –
ofre som fik Urania til at give ham adgang
bagom skyer til himmelens stjerner, selv mens han leved.[3]
Nu skal *du* lære den kunst af den vise, indviede lærling.[4]
Gør, hvad han gjorde med ros ved at give menneskeheden:
'Himmelens ret, naturens orden og gudernes love.'[5]

---

[1] 'For at siden ikke skal stå tom'.

[2] Dvs. i denne udgave af *Triduum*.

[3] Rømer blev med andre ord på grund af sine offergaver til musen Urania optaget i himlen i levende live.

[4] 'Lærling' er en oversættelse af *mysta*, en person, der gennem en indvielse har fået indblik i gudernes hemmeligheder. Læseren skal være troldmandens lærling.

[5] Denne linie er et citat fra den senromerske digter Claudians digt (51) *Om Archimedes' kugle*. I digtet tillægges formuleringen selveste Jupiter.

Pater Hell og Venus-passagen 1769

Axel V. Nielsen

Halleys afhandling fra 1716, hvori han uddyber de særlige vilkår for måling af Solens parallakse, der foreligger under en Venus-passage, munder ud i en stærk manen til eftertiden om at drage nytte deraf (1).

Halley ville som observationsdata anvende de tidsrum, som planeten, set fra forskellige observationssteder, bruger om at nå fra rand til rand, altså passagens varighed; dertil kommer observationsstedernes geografiske koordinater og da især bredden. Til måling af varigheder kræves et jævnt gående ur, i det 18. årh. et krav, der ikke var let at opfylde; en breddebestemmelse af tilstrækkelig nøjagtighed var derimod intet problem.

Halley havde fra St. Helena observeret Merkur-passagen i 1677 og mente at have bestemt de indre kontakter mellem solrand og planetskive på mindre end sekundet; han går i sin afhandling fra 1716 ud fra, at samme nøjagtighed vil blive opnået ved en Venus-passage.

Passagen i 1769 forløb med en mindste distance fra solskivens centrum på 10 bueminutter, varigheden lå ved 5H 40', og forskellen i varighed for Vardø og Tahiti, to modpoler blandt observationsposterne, ved 23½ minut eller tilnærmet 1400 sekunder; det er denne forskel, der bliver målet for parallaksen.

Lad os i henhold til Halleys udsagn til brug for flg. overslagsregning anslå 3-4 sekunder som rimelig usikkerhed i denne forskel; de 3-4 sekunder stilles over for de 1400 sekunder, og usikkerheden i den resulterende solparallakse kan anslås til 0.02 buesekund, eller som Halley skriver "en lille brøkdel" af sekundet. Halleys opfordring til at udnytte Venus-passagerne måtte naturligvis virke stærkere, når han mente at kunne love et så godt resultat.

Halley forudsætter i sin metode, at såvel planetens indtræden som dens udtræden bliver observeret, men Solen vil for adskillige observationssteder stå over horisonten under kun en del af passagen, eller de meteorologiske forhold kan stå imod, og en passage kun blive delvis observeret. Det betød en bedre udnyttelse af et

observationsmateriale af den form, hvori det nu engang foreligger i praksis, at J.N. Delisle udbyggede Halleys metode og som observationsdata ville benytte klokkeslæt for planetens indtræden og udtræden, selv om denne metodes anvendelighed er betinget af, at observationsstedernes længder foreligger kendt. Længderne indgår, idet alle klokkeslæt skal reduceres til samme meridian, men nøjagtige længder var i de dage sjældne, især uden for Europa (2).

Astronomerne havde ved 1761-passagen stået uforberedt over for "dråbe-fænomenet"; de erkendte, men mange næppe til bunds, at en observeret kontakttid ikke behøver at svare til en skarpt defineret situation under den sorte venusskives bevægelse ind på og ud fra solskiven, og de indså, at den af Halley forventede nøjagtighed næppe var til at opnå; der manglede også adskilligt af beregningsteknisk art ved udnyttelsen af observationerne.

Interessen for passagen de otte år senere blev dog ingenlunde svækket derved. 1761-passagen blev, som det engang er sagt, generalprøven på næste passage, 1769 juni 3. Illustrationen nederst på s. 44 tydeliggør dens synlighedsforhold.

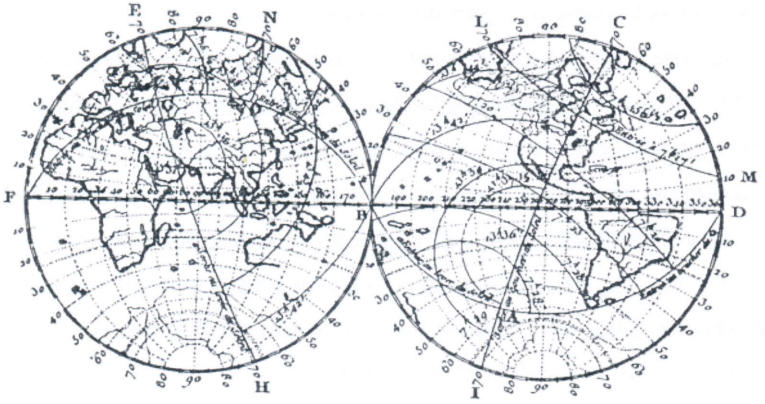
[Se nederste illustration på s. 44!]

Ved passagens begyndelse lå grænsen mellem dag og nat langs kurven FGOBAD; det var dag nord for denne kurve. Størstedelen af Europa lå på kurvens dagside, men det var nær aften, og Solen stod lavt. Amerika og størstedelen af Stillehavet havde dag; det var morgen over det vestlige Stillehav.

Ved passagens slutning lå grænsen mellem dag og nat langs kurven EHIC, på figuren delt i de to kurvestykker EH og IC på hver sin halvkugle af verdenskortet. Det var nat vest for EH, og passagens slutning kunne ikke observeres fra Vest-Europa. Det var dag mellem EH og IC med Solen i middagshøjde over Stillehavet langs en længdegrad ind mod Asien/Australien.

To observationsposter, Vardø og Tahiti, er allerede nævnt. Fra Vardø kunne hele passagen følges med planetens indtræden om aftenen og dens udtræden om morgenen. For Tahiti faldt passagen i dagtimerne, begyndte om formiddagen og sluttede om eftermiddagen.

Observation
over
Veneris Gang
forbi Soelens Skive
den 3 Junii 1769.
anstillet i Wardøhuus
efter
den Stormægtigste og Allernaadigste
Konge til Dannemark og Norge ꝛc. ꝛc.
Kong Christian den Syvendes
Befalning,
og
forelæst det Kongelige Videnskabernes Selskab i Kiøbenhavn
den 24 November 1769.
af
MAXIMILIAN HELL.
Oversat af det Latinske i det Danske Sprog
af
HENRICH HÖVINGHOFF.



Venus-passagen 3. juni 1769; dens synlighed ud over Jorden (efter Lalande). Klokkeslættene på de to kurveskalaer, gældende for passagens begyndelse og slutning, er angivet i Middelsoltid Paris med døgnet regnet fra middag.



R.P. MAXIMILIANUS HELL e S.I.
Astronomus Regio Cæsareus, observato feliciter Transitu Veneris ante Discum Solis die 6ta Junii
Wardohusii in Laponia Finnmarchica, Votis CHRISTIANI VII. Daniæ et
Norvegiæ Regis impletis, in Veste sua Laponica.

Vardø og Tahiti med geografiske koordinater henholdsvis +70°, 3, 31°, 2ø, og -17°, 8, 149°, 5 v. ligger næsten diametralt modsat og gav en lang basislinje for parallaksemålingen med stor differens mellem de to varigheder; den fremtræder dertil forøget som følge af Jordens rotation. Halley påpegede allerede i sin afhandling, at der ved dette rette valg af observationsposter kunne regnes dermed.

Passagen i 1769 blev set forløbe langs korder, der lå højere end solskivens centrum, og passagen blev fra det sydligt liggende Tahiti set foregå langs en højere liggende og dermed kortere korde end set fra Vardø.

Venus har relativt til Jorden en hastighed i sin bane på ca. 5 km/sec, Tahiti som følge af Jordens rotation en bevægelse i modsat retning på ca. 0.45 km/sec; passagens varighed måtte derfor ses forkortet: Vardø på den "anden side" Jordens nordpol har i samme bevægelse en hastighed på 0.15 km/sec, men i samme retning som Venus; det måtte betyde, at passagen ses forlænget. Alt i alt – differensen mellem de to varigheder Vardø – Tahiti fremtræder forlænget, og den uundgåelige observations-usikkerhed bliver – relativt til denne differens – mindre.

International kampagne

En storstilet international kampagne blev udbygget for at udnytte 1769-passagen. Et par tal vil antyde dens omfang. Newcomb anvender ved sin definitive behandling af det samlede materiale observationer foretaget af over 100 observatører fordelt på mere end 50 observationsposter.

De videnskabelige akademier i London, Paris og St. Petersborg fremsendte i tide henstillinger til regeringer og astronomer om at tage del i denne fælles opgave især for dermed at sikre, at der blev sendt ekspeditioner ud over Jorden, så at der fremkom basis-linjer for parallaksemålingen af stor udstrækning og gunstig beliggenhed. Det anes, at der bag nogle regeringers positive holdning til henstillingerne lå en god hoben handels- og koloniseringsspekulationer, men forskningen drog i hvert fald nytte deraf, og astronomer kom ud på langtrukne og besværlige rejser, der var forbundet med adskillig risiko.

En engelsk ekspedition drog til Haiti; dens leder var den berømte engelske opdagelsesrejsende Cook. En anden engelsk ekspedition drog til Canada, hvor den var stationeret ved Hudsonbugten. En fransk ekspedition til Californien huskes for sin triste skæbne; passagen blev observeret, men en rasende epidemi blev døden for de fleste af deltagerne. En række ekspeditioner søgte til det nordlige Europa, således to engelske til Nord-Norge, svenske til Nord-Sverige og Finland (3) og russiske til det nordligste Rusland (4); en russisk ekspedition var sendt så langt ind i Sibirien som til Yakútsk.

Dansk deltagelse i projektet

Den dansk-norske regering ville også yde sit bidrag. Den ældre Bernstorff, i de år en af de stærke mænd i regeringen, var kendt for sin iver for at sikre dobbeltmonarkiets ry som kulturstat (5); det tør formodes, at han stod bag indkaldelsen af en udenlandsk astronom, og en kaldelse fra København betød dengang mere end i dag (6).

De nærmere bevæggrunde til at foretrække den østrigske astronom, jesuitterpateren Maximilian Hell, er ikke oplyst. Hell havde i Wien observeret passagen i 1761 og senere publiceret en større afhandling derom; han havde beregnet forløbet af 1769-passagen og af passagen i 1874. Hell fortæller selv, at kaldelsen kom overraskende, og at han ikke havde stået i korrespondance med danske astronomer. De nødvendige forhandlinger gik gennem den danske gesandt i Wien, og Hell gav sig ud på en 27½ måned lang rejse, bort fra livet i Maria Theresias Wien til en risikabel og primitiv tilværelse (7).

Pater Maximilian Hell

Hell, der var ungarsk født, var i 1755, 35 år gammel, blevet direktør for universitets-observatoriet i Wien. Observatoriet begyndte med året 1757 udsendelsen af årlige efemerider efter samme mønster som den franske *Connaissance des Temps*, og Hell er som udgiver og redaktør blevet kendt i den astronomiske verden (8), så meget mere som Wiener-efemeriden foruden selve almanakstoffet år for år indeholdt et større afsnit med videnskabelige afhandlinger (9), fortrinsvis skrevet af observatoriets personale (10).

Et udvalg i fire bind af Hells afhandlinger er i tysk oversættelse udgivet af L.A. Jungnitz (Breslau 1791-94). Hell skrev meget bredt, vel nok lidt for meget som autoriteten og lidt for ivrig som debattøren, men hans virkelyst kan ikke bestrides.
C. Bruhns skriver om Hell, at han gerne tjente andre, var tolerant, meget godgørende (11). H. Kragemo skriver om Hell, at han var "bortskjemt (forkælet) og matkjær, innbilsk, kritiksyk, egenrådig, og havde nok så udpræget jesuittmoral", men svækker denne række hårde ord med den tilføjelse, at de fleste af disse egenskaber delte han med sin samtid (12).

Hell fik som ledsager og medarbejder en landsmand, jesuitpateren Johs. Sajnovics, der tidligere havde været ansat ved Wiener-observatoriet, og de to patere, ledsaget af tjeneren Sebastian, forlod Wien den 28. april 1678 og vendte tilbage den 12. august 1770.

Rejsen til Vardø

Rejsen betød besværligheder af mangen art (13). Regeringen i København havde i tide søgt oplysninger om rejsemuligheder i det nordlige Norge hos biskop Gunnerus i Trondhjem, der fra sine visitatsrejser havde førstehåndskendskab dertil, og biskoppens amanuensis Jens Finne Borchgrevink blev attacheret de to patere. Borchgrevink havde tre gange gennemrejst den norske Finmark; han var botaniker, havde studeret hos selve Linné og skulle på rejsen foretage botaniske studier (14).

Hell og Sajnovics blev i København og senere i Trondhjem som kongens udsendinge modtaget i de bedste kredse, men åbenbart med en vis reservation. Jacob Gude, kommentatoren til Luxdorphs dagbøger, betegner dem som charlataner og skriver, at den hele rejse synes at være et jesuitpåfund. Forholdet mellem Hell og de danske astronomer synes heller ikke at have været det bedste, og en ytring i et brev fra A.P. Bernstorff lader formode, at Hell havde regnet med, at en af de yngre astronomer ville ledsage ham til Vardø. Da Hell og Sajnonics den 2. juli forlod København, fulgte Horrebow dog med til Helsingør.

Rejsen gik med vogn fra Helsingborg til Trondhjem (15), og dårlige veje i Norge og landets bjergrige natur voldte mange kvaler. De nåede frem den 30. juli, fortsatte

den 22. august med en skude, der sejlede indenskærs, og nåede Vardø den 11. oktober. Disse 50 døgns sejlads i et primitivt fartøj vil sent være gået de to patere af minde; det var alt andet end en sejltur på Donau. I et langt brev fra den 12. november 1768 til pater Pilgram, den fungerende leder af observatoriet i Wien, fortæller Hell om storme og "malstrømme", og at de mødte vinteren og dens kulde og sne allerede sidst i september.

Opholdet på Vardø

Vardø var et strategisk vigtigt punkt i det dansk-norske monarkis grænse mod Sverige og Rusland, og der var på øen en fæstning, der blev anvendt som opholdssted for straffefanger.

Hell og Sajnovics sled sig en vinter igennem på den lille ø, over hvilken storme ude fra havet havde deres frie spil. "Vé den, der må friste livets ophold på dette sted, der efter min følelse kun er skabt for alliker og strandmåger" – dette hjertesuk sendte en præst på øen sin biskop i fortvivlelse over sin tilværelse. Hell omtaler en frygtelig storm, der kastede hans skude på land og delvis ødelagde den. Han omtaler mægtige snefald, men er ingenlunde imponeret over de minimums-temperaturer, som han måler; temperaturerne lå anderledes lavt i Wien, når østenvinden fra den ungarske pusta stod over byen.

De to astronomer kom i selskabelig omgang med "de fine" på øen, medens dens befolkning søgte Hell som læge, hvad han fornøjet omtaler i et senere brev til pater Pilgram (16). Men tilværelsen ved "verdens ende, hvor kun få mennesker bor, og hvor himlen er dækket med sort klæde", som Hell skriver, det sidste med henblik på det næsten permanente gråvejr, var i højeste grad primitiv.

Hell fik med assistance af øens befolkning rejst et mindre observatorium, bygget af tømmer og tættet med mos, og han lod opmure en næsten 6-fod høj gnomon, der skulle tjene til tidsbestemmelser. Hell havde fra Wien medbragt flere kikkerter samt et ur og lånte i København bl.a. en 10-fods Dollond-kikkert og endnu et ur.

Hell foretog en bestemmelse af observatoriets geografiske koordinater. Bredde-bestemmelsen blev et mindre problem (17), bestemmelsen af længden det større.

Jupiter stod i de år for lavt for Vardø til, at dens måners formørkelser kunne observeres, og en formørkelse lillejuleaften af Jordens måne gik tabt i skyer, og – øens præst blev spydig derover! Nogle okkultationer af klare stjerner, som Sajnovics havde forudberegnet, kunne heller ikke observeres, men endelig en solformørkelse dagen efter passagen gav en værdi for længden.

Hells koordinater er flg.:

$\varphi = +70° 22' 35''$, $\lambda = 2H\ 4m\ 32s$ ø. (Grw.)

En moderne bestemmelse udført i 1876-78 af H. Mohn (18) gav flg. resultat:

$\varphi = +70° 22' 12''$, $\lambda = 2H\ 4m\ 34s$ ø.

Sajnovics førte dagbog på hele rejsen, og et her gengivet uddrag (jf. s. **??**) med forventning og endelig jubel over de lykkeligt gennemførte observationer lader mærke adskilligt af den stemning, som mange kender fra totale solformørkelser.. Observationerne af de to indre kontakter (II. og III. kontakt), forklaret med Hells egne ord, gives i tabelform (s. **??**).

Sajnovics omtaler i uddraget af dagbogen observationer af solkulminationer og korresponderende højder, foretaget til kontrol af urenes gang. Littrow har senere (19) vist, at endnu et sæt korresponderende højder kunne have betydet en mere entydig beregning af urgangen, men meteorologiske forhold kan have hindret yderligere obsevationer. Det ur, Hell bragte med fra Wien, blev ekspeditionens hoved-ur; det ur, han lånte i København, gik dårligt, hvad enten det nu var et mindre godt ur, eller det ikke har kunnet tåle den lange rejse. De i tabellen, i dens kolonne mærket Littrow, givne tidspunkter er beregnet med de urkorrektioner, som Littrow finder er de mest sandsynlige.

Hell har i sin beretning om ekspeditionen et stort afsnit om, hvordan en kontakt mellem Venus og solranden bedst observeres, og han påpeger deri, at da Venus relativt til solskiven bevæger sig otte gange langsommere end Månen, kan kontakttiderne i nøjagtighed ikke komme på højde med kontakter ved solformørkelser. Derimod behandles dråbe-fænomenets indflydelse på en kontakttid ikke, og Hell havde dog set dråben ved III. kontakt (jf. tabellen), tilmed under

gunstige forhold; kikkertbilledet stod, for øvrigt også om aftenen under observationen af I. og II. kontakt, trods den lave solstand, skarpt og roligt. Tilrettelæggelsen af de afgørende observationer med tjeneren Sebastian ved uret synes ellers mærkelig lidt præget af, at Hell, hvad han selv fremhæver i den senere debat om observationerne fra Vardø, havde 26 års erfaring som observatør.

Hell og hans ledsagere forlod den 27. juni Vardø, fulgt til skibet af øens hele befolkning; de sejlede til Trondhjem, rejste efter to ugers ophold videre over land og var i København den 17. oktober, hvor de blev i hele syv måneder. Under opholdet i København aflagde de et besøg på Hven (20).

Hell forelagde den 24. november for Videnskabernes Selskab, af hvilket han selv blev medlem, en udførlig beretning om ekspeditionen (21). Trykningen af denne beretning begyndte den 13. december, og Hell kunne ledsaget af Sajnovics den 8. februar næste år overrække kong Christian VII et eksemplar (22).

Lalande fik beretningen i hænde en måneds tid senere og kvitterede med et voldsomt brev, der nåede Hell og Sajnovics den 3. april.

Hells resultater anfægtes

Der kom et langt og artigt efterspil. Hell kan ikke siges fri for skyld deri og gjorde ondt værre ved sin voldsomme reaktion.

Russiske søfolk, der kom til Vardø endnu inden Hells afrejse, kunne fortælle, at en russisk ekspedition på halvøen Kola havde haft skyer for Solen i de afgørende minutter, og Hell hørte på rejsen mod København om andre ekspeditioner med samme uheld. Ekspeditionen på Vardø blev den eneste i Nord-Europa og det nordlige Asien, der havde observeret passagen i samtlige afgørende faser, og dens observationer måtte derfor blive af særlig værdi.

Den astronomiske verden ventede i spænding på et resultat af den store kampagne, og Lalande i Paris og Euler og Lexell i St. Petersborg var indstillet på at beregne den nye solparallakse, så snart de fik de nye observationer i hænde. Men Hell holdt sine observationer tilbage og stødte dermed an mod skik og brug. Han har senere forklaret, at den danske regering først ønskede observationerne frigivet, når det kunne

ske i form af en publikation, men – indvendtes der – hvorfor gav Hell først den oplysning, da han ville dokumentere det berettigede i sin handlemåde?

Her skal i kort form samles nogle enkeltheder i den lange og bitre strid om Hells observationer:

1. Lalandes fortørnelse over ikke omgående at få observationerne fra Vardø til rådighed førte til, at han – åbenbart først i breve og måske mindre klart udtalt – antydede, at Hell havde afventet andre observationer for at sikre sig, at hans egne var faldet godt ud og for om nødvendigt at kunne "afpudse" dem. Lalande siges at have været lige så ilter af sind som ivrig for sin videnskab; det forklarer, men undskylder ikke hans optræden.
2. Lalandes antydning fængede; den uvilje der de år, selv i katolske kredse følte mod jesuitter, kan have givet gode betingelser derfor. Et senere rygte ville vide, at Hell havde overtrukket himmel, og den hele observationsrække var konstrueret, men det vandt ingen tiltro og kan absolut intet have på sig.
3. I Cajaneborg i Finland havde en ekspedition, ledet af den svenske astronom Planman, observeret II. og IV. kontakt, medens III. kontakt gik tabt i skyer. Lalande beregnede nu tidspunktet for denne kontakt ved at gå ud fra IV. kontakt og den hastighed, hvormed Venus bevægede sig over solskiven, og fik dermed en nogenlunde fuldstændig observation fra et observationssted i en høj nordlig bredde. Der var brug derfor, så længe Hell ikke ville frem med sine resultater, men Lalande syntes vedvarende – vel nok lidt for stivsindet - at foretrække den rekonstruerede Cajaborg passage frem for den observerede passage fra Vardø. Hans franske kollega Pingré tog også afstand derfra.
4. Hells indlæg i sagen er udtværede til det uudholdelige. Han nægter at have rettet i sine observationer og kæmper for at få dem anerkendt frem for Planmans fra Cajaneborg. Striden med Lalande, denne "store beskytter og velynder" af Cajaneborg-observationerne, som Hell skriver, blev ikke hans eneste; han kom om de samme spørgsmål i strid med Lexell og var – efter Lalandes opfattelse – endnu voldsommere i sin polemik med ham.

5. Der var dengang de bedste betingelser for påstande om usikre og forkerte observationer og om fejl i beregninger. Tilliden til de observerede klokkeslæt var stor; man overvurderede, hvad urene formåede og regnede næppe tilstrækkeligt med dråbe-fænomenets indflydelse. Den gængse beregningsmetode, der bestod i at kombinere kontakter for forskellige observationssteder to og to, gav en række parallakseværdier, der var – og måtte være – indbyrdes stærkere divergerende end forventet. R. Wolf har samlet otte værdier (23), Planman, Lalande, lexell, Hell, Maskelyne, Hornsby, Pingré og Duséjour har beregnet ved hjælp af observationer fra 1769-passagen, og de ligger mellem 8''. 43 og 8''. 84. Det faldt tungt at forsone sig med, at det stadig var så vanskeligt at indkredse solparallaksen. Halleys optimisme var – trods skuffelsen fra 1761 – endnu ikke udryddet (24).

Mistanken mod Hell vokser

Striden døde hen – indtil videre, men Lalandes ord i hans "Astronomie" fra 1792, altså over tyve år senere, er tydelige nok:

"Den danske konge anmodede Wiener-astronomen Pater Hell om at foretage observationer af 1769-passagen på øen Vardø i vort kontinents yderste nord. Disse observationer blev trykt i København, men vi modtog dem ikke før i begyndelsen af marts 1770.

Planman observerede i Cajanebog i Finland, en provins af Sverige, og hans observationer blev sendt os uden forsinkelse, så at de er så autentiske som muligt."

Anklagen fra tidligere er i disse linjer gentaget, om end mere i det skjulte, og den blev husket. Ursin skrev i 1826 i sin historiske beretning om observatoriet på Rundetaarn, at Hell hjembragte "et jesuitisk-godt, det vil sige, et sandsynligvis efter omstændighederne tillæmpet resultat." (25)

J.F. Encke publicerede i 1822 og 1824 omfattende beregninger af Solens parallakse på grundlag af det samlede observationsmateriale fra de to passager under anvendelse af den nu udviklede udjævningsmetode. Encke fandt for begge passager taget under ét som den sandsynligste værdi for solparallaksen 8''. 5776 (plus/minus) ''.0549

(middelfejl). Encke foretog en indgående bedømmelse af det samlede observationsmateriale, ligesom han fremskaffede forbedrede længder for forskellige observationssteder (26).

Encke kommer udførligt ind på Hell-sagen og refererer den med en afgjort stillingtagen mod Hell; han bruger observationerne fra Vardø, men har sikret sig, at de ikke har stærkere indflydelse på det endelige resultat.

Universitets-observatoriet i Wien kom et årti senere i besiddelse af en samling af Hells manuskripter, og C.L. Littrow, på den tid assistent ved observatoriet og senere som sin fars efterfølger dets direktør, fandt blandt disse papirer, hvad han kalder: P. Hells astronomiske dagbog, ført på Vardø. Den indeholder alle observationerne, næsten overalt indført i kronologisk orden, hastigt nedskrevet med dårlig, stadig vekslende skrift og med hyppige rettelser; dertil talrige notitser, der nærmest bærer karakter af kladde – omtrent således skriver Littrow om denne dagbog.

Littrow fandt nu, at Hell har korrigeret endog de mere afgørende klokkeslæt; tal er skrevet oven på andre, efter udradering er nye tal indført, i flere tilfælde med en anden slags blæk, Littrows konklusion blev, at Borchgrevinks kontakt for II. kontakt og Hells første tidspunkt for III. kontakt, der ene forekommer uden rettelser, alene bør tillægges værdi. Littrow samlede sine resultater i en ofte omtalt lille bog (27), hvori han af "dagbogen" gengiver brudstykket den 2.-4. juni 1769 og udførligt kommenterer det.

Schumacher anmeldte omgående bogen i sit tidsskrift (28). Det er altid nyttigt, fastslår han, at publicere de originale observationer, og det betyder i foreliggende tilfælde, at den mistanke, der ofte har været rettet mod Hells observationer, nu ses at være begrundet.

Også Encke reagerede omgående; han gentog sin beregning af solparallaksen under udeladelse af de rettede observationer, der dog havde influeret minimalt på den resulterende værdi; men han tilføjede en længere redegørelse og er i den mere bitter mod Hell end i den tidligere omtale af sagen (29).

Er par citater fra de flg. år turde i deres indhold være en rimelig konsekvens af, hvad der var sket.

Således skrev Airy (30) i 1857: Der knytter sig til Hells observationer fra Vardø en stærk mistanke; mange astronomer har uden tøven erklæret dem for at være forfalskninger.

Og Mädler (31) i 1873 om Hell: En mand, der bevisligt har forfalsket sine egne observationer.

Udtalelser som disse må være fundet velbegrundede; der var jo af Littrow skaffet syn for sagn.

Solparallaksens størrelse uafklaret

Det hedder I *Royal Astronomical Societys* oversigt over astronomiske begivenheder i året 1863 (32), at astronomerne altid har betragtet Enckes værdi for solparallaksen som foreløbig. Det turde være mindst lige så korrekt, at P.A. Hansens notits fra 1854 (33) om, at den empirisk-bestemte størrelse af den parallaktiske ulighed i Månens længde måtte forudsætte en større solparallakse, vakte stor opsigt. Newcomb har samlet en liste over ikke mindre end 43 afhandlinger om solparallaksen fra årene 1854-81, deriblandt adskillige forsøg på efter fornyet fortolkning af observationerne fra 1761 og 1769 at finde frem til en større parallakse end Enckes.

Den fortolkning, som enhver beregner måtte kaste sig ud i, står i forbindelse med et krav om at have kontakttider for *ensartede* faser under planetens indtræden (eller udtræden) til rådighed; men de observerede tider var influeret af dråbe-dannelsen, og dens indflydelse falder forskelligt ud alt efter kikkertens størrelse og godhed, kikkertbilledets større eller mindre uro og observatørens agtpågivenhed, og observationerne fra Tahiti blev et problem for sig. Observatørerne så den sorte Venusskive omgivet af en halvskygge, måske af instrumentel oprindelse i forbindelse med opvarmning af spejlene i de anvendte reflektorer, og det blev dobbelt vanskeligt at passe disse observationer ind i det samlede materiale; de kunne tilmed påvirke den resulterende parallakse afgørende, da Tahiti var omtrentlig modpol til Vardø og de mange observationsposter ud over Europa og derfor indgik med stor vægt i

beregningerne; og Tahiti lå isoleret og uden nabo-observationsposter, der kunne betyde en udligning af systematiske fejl i de antagne kontakttider.

Denne situation omkring solparallaksen og dens rette størrelse skabte betingelser for, at Hells sag blev taget op igen. Her skal kun nævnes flg.:

1. C.R. Powalsky betegner i året 1864 i sin disputats ved Kiels universitet om solparallaksen (34) observationerne fra Vardø som pålidelige og kommer med den rammende bemærkning, at de rettelser, som Hell ifølge Littrow har foretaget, er ubetydelige.
2. Faye forelagde i januar 1869 for akademiet i Paris en undersøgelse over samme emne, hvori Hells observationer indgår. Det interessante er her Littrows reaktion; han sender omgående Faye et faksimile-tryk af de afgørende steder i Hells manuskript. Faye uddyber sine betragtninger i en ny afhandling og synes tilbøjelig til at formode, at Hells rettelser i kontakttiderne går tilbage til et forsøg på at indføre korrektioner i forbindelse med dråbedannelsen (35).

Newcomb renser Hell for beskyldningerne om fusk

En definitiv behandling af det samlede materiale fra det 18. årh.'s to passager blev foretaget af Simon Newcomb og blev publiceret i 1890 eller 1891 (36). Newcomb skriver i indledningen, at materialet ikke længere er tilfredsstillende til dets oprindelige formål, men det kan yde en position for Venus til et tidspunkt midt i 1760'erne. En usikkerhed i en kontakt på 10-30 tidssekunder svarer til en usikkerhed på 0.2 – 0.6 buesekund i en heliocentrisk position for Venus relativt til Jorden. Det samlede materiale fra 1761 og 1769 bør derfor ikke negligeres.

Newcomb finder parallaksen 8'', 79 (plus/minus) ''.051 (middelfejl), i modsætning til Encke en værdi, der er identisk med den nu antagne. Det er et rimeligt spørgsmål, hvordan samme observationsmateriale har kunnet give så forskellige værdier.

Newcomb fortællller, at han i så ringe grad som muligt har haft Enckes undersøgelse for øje, men føler sig for impliceret til at dømme imellem dennes og sin egen undersøgelse. Han påpeger, at han har ladet det store antal europæiske observationer

af II. kontakt, foretaget med Solen i ugunstig lav højde, indgå med formindsket vægt; ligeledes, at han har anvendt en mindre differentieret vægtfordeling og har dermed i ringere grad påvirket sit materiale; endelig var mere sikre længder for observationsposterne til rådighed.

Newcomb drager i sin undersøgelse nytte af observationerne fra Vardø; han havde få år tidligere forvisset sig om, at den miskredit, de var kommet i, var ubegrundet. Hans fortolkning af de observerede tidspunkter for de indre kontakter fremgår af tabellen; dens sidste kolonne giver afvigelser mellem observerede og beregnede klokkeslæt, og de er alle af normalt forekommende størrelse.

Newcomb havde i 1883 været i Wien for at prøve den nye 27-tommers Grubb-kikkert, i fem år den hidtil største refraktor i verden. Det faldt ind med gråvejr, fortæller Newcomb i sine erindringer, og han gik i teatret om aftenen, men måtte have noget at tage sig til om dagen, og der blev tid til at undersøge Hells "dagbog"; der var så meget mere grund dertil, som den undersøgelse, der lige er refereret allerede var planlagt (37).

Newcomb åbnede ikke den gamle dagbog med anden tanke end at få klarhed over, om han burde anvende observationerne fra Vardø, og det var Littrows bemærkning om de forskellige slags blæk, der førte ham på sporet af, at sidste ord ikke kunne være sagt i Hell-sagen; han så nogle tal af mørkere toning, alene fordi der var løbet mere blæk fra pennen.

Newcomb fastslog nu, at Littrows påstand om rettelser og udraderede tal ikke kan stå for en nærmere prøvelse. Hells fjerpen har skrevet dårligt, og han har trukket nogle tal stærkere op; eller han har skrevet fejl, har endnu inden blækket er blevet tørt, strøget det skrevne ud med en finger og skrevet det korrekte tal på samme sted – i begge situationer er blækket flydt stærkere fra pennen, og det rigeligere blæk virker lidt mørkere. Påstanden om udradering prøvede Newcomb ved at lade en lysstråle under en lille indfaldsvinkel falde mod papiret, så et dets "struktur" trådte frem i et tydeligt relief af lys og skygge, og det sås ubrudt selv hen over de områder, hvor kniven skulle have gået. To rettelser bliver dog tilbage, den ene på et sekund og den

anden på to sekunder; men udformningen af dagbogen med dens udførlige gengivelse af observationerne turde være foregået som et teamwork mellem de tre observatører og Sebastian, der passede uret, og diskussionen om det passerede kan have begrundet disse i realiteten så ubetydelige rettelser.

Newcomb finder gode grunde for, at dagbogen ikke er en ved kikkerten ført journal; den er for stor i format, for uhåndterlig og med en for ordrig beskrivelse af gangen i observationerne. De synes langt rimeligere nedskrevet i foreløbige notater, der så – i hvert fald endnu på Vardø – er samlet og uddybet i denne store journal. Denne opfattelse svækker anklagen mod Hell for senere rettelser i observationerne for at opnå overensstemmelse med andre iagttageres resultater; det bør også nævnes, at den trykte beretning om ekspeditionen, der næsten helt igennem er formet uafhængig af journalen fra Vardø, giver de observerede klokkeslæt identiske med journalens bortset fra ét eneste tal –måske en trykfejl.

Der findes i dagbogen fra Vardø en linje, der er indført med en anden slags blæk. Denne linje, der rimeligt er af senere oprindelse, giver tidspunktet for tilsynekomsten af "lysstrålen" mellem planetskive og solrand under planetens indtræden på solskiven; det kan, som Newcomb siger, være et observeret klokkeslæt, der i første omgang ikke blev anset for at være af særlig betydning, og hele dråbe-fænomenet med dets forskellige faser har næppe stået Hell særlig klart; eller det er et resultat fremdraget under senere ransagen af hukommelsen og så "indlagt" i forløbet af planetens indtræden – muligvis under påvirkning af andre mere detaljerede observationer.

Littrow har mærkeligt nok overset dette ene eksempel på brug af en anden slags blæk; de eksempler, han anfører, er som nævnt ikke holdbare. Newcomb så deri en vis form for anomali ved Littrows øjne; han spurgte sig for, og E. Weiss, Littrows efterfølger som direktør for Wiener-observatoriet, fortalte ham, at Littrow var i hvert fald så stærkt farveblind for rødt, at han ikke så forskel i farven mellem Aldebaran og Antares og andre stjerner.

Newcombs hele undersøgelse virker i sin gennemførelse minutiøs, og der bliver intet tilbage af mistanken mod Hell for forfalskning af observationerne (38).

Denne uventede vending i Hell-sagen gav mærkelig lidt genlyd i den astronomiske verden, eller – pietet mod den få år tidligere afdøde Littrow lagde en dæmper derpå; de to 'nyheds-blade', det engelske *The Observatory* og det tyske *Sirius*, har intet derom. Pater Hagen , den senere direktør for vatikan-observatoriet, synes ene om at fremdrage det skete, med års mellemrum endog tre gange i samme katolske tidsskrift (39); han ville rense sin gamle ordensbroders minde.

Hagen holder i sin sidste artikel dom over Littrow som historieforsker. Også Newcomb har nogle bemærkninger til forklaring på, hvordan den uholdbare anklage mod Hell blev til.

Mistanken mod Hell var almindelig kendt, og den kan for Littrow være trukket stærkere op, da han kort forinden havde haft et studieophold hos Encke, der ingenlunde var sindet at tage let på denne sag. Littrow mødte derfor ikke uden forudfattet mening, da han fik papirerne i hænde. Nu så han rettelserne, der set med hans anormale øjne måtte tage sig ud som forfalskninger. Han har – kun 23 år gammel – ladet sig rive med og har, skriver Newcomb, uden at tænke derover påtaget sig en statsadvokats tone og ser alt ud fra en anklagers synspunkt. Hagen vil i Littrows handlemåde finde også modvilje mod såvel Hell som Sajnovics af national og racemæssig art; de var begge ungarsk fødte. Littrows kommentarer til uddraget af Sajnovics' dagbog kunne tyde på, at Hagen har set rigtigt.

Den lange strid blev kæmpet til ende, og – Hell blev rehabiliteret. Det var en strid, der blottede kendte menneskelige træk på godt og ondt, og som to-tre gange næsten nåede dramatiske højder. Måske har Newcomb mere end nogen anden følt dette, dengang han på Wiener-observatoriet, Hells og senere Littrows institution, med de originale papirer foran sig så beskyldningerne mod Hell smuldre hen.

Axel V. Nielsens artikel om *Pater Hell og Venus-passagen 1769* tryktes første gang i *Nordisk Astronomisk Tidsskrift* for 1955. Den bringes her i *Meddelelser* med tilføjelse af en enkelt figur (titelsiden fra den danske oversættelse af pater Hells latinske rapport om Vardø-ekspeditionen).

Noter

1) Halleys afhandling er gengivet i uddrag i Shapley-Howarth: A Source Book in Astronomy, New York 1929, og i E. Zinner: Astronomie, Geschichte ihrer Probleme, Freiburg-München 1951; se også H.S. Hogg, Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, Toronto 1947, bind 41, side 319, og H. Spencer Jones, N.A.T. 1946, side 53.
2) Den franske astronom d'Auteroche, der i 1769 ledede en ekspedition til Californien, bestemte sit observationssteds længde og fastslog, at Californien lå 4° nærmere Europa end hidtil antaget; jf. Publications of the Astronomical Society of the Pacific, San Francisco 1947, bd. 59, s. 74.
3) N.V.E. Nordenmark giver i sin bog om Wargentin, side 183-192, Uppsala 1939, en udførlig beskrivelse af den svenske astronomis indsats.
4) R. Gautier og G. Tiercy omtaler i deres Genève-observatoriets historie (Genève 1930) de to Genève-astronomers Mallet og Pictets rejse til det nordligste Rusland, hvor de efter indbydelse af den russiske regering skulle observere passagen.
5) Jf. L. Bobé: Frederikke Brun, født Münter, og hendes kreds hjemme og ude, København 1910, s. 5.
6) "Datidens Danmark-Norge indtog en langt anseligere plads i det nordeuropæiske statssystem, end vi nu har let ved ar forestille os", jf. Aage Friis: Bernstofferne og Danmark, København 1903, bd. 1, s. 49.
7) Schumachers far var i 1769 ansat i regeringen i København, og Schumacher fandt blandt sin fars papirer et specificeret budget for ekspeditionen til vardø, som Hell havde overgivet den danske gesandt i Wien. Schumacher skriver, at det forlangte pengebeløbvar meget moderat; påfaldende var blandt de enkelte poster to fuldstændige klædninger og et større kvntum – chokolade. Astronomische nachrichten, Altona 1834, bd. 12, s. 71. Ifølge Bobé (jf. note 5) fik Hell i 1768 udbetalt 3384 Rdlr., i 1769 3534 Rdlr.
8) Observatoriet på Rtundetårn havde Wiener-efemeriden, men en række bind gik tabt i 1807. N.A.T. 1925, s. 6.
9) G. Ferrari d'Occhieppo har for nylig I Wiener-efemeriden for år 1786 lokaliseret en i den nyere tid overset observation af et Algol-minimum fra 1784 (Wien Mitt. 7, 1955, nr. 17). Algol har i alle årene siden de første observationer vist forandringer i perioden, og en forøgelse af observationsmaterialet fra de år, da variable stjerner kun blev mere tilfældigt fulgt, har stadig interesse.
10) Hell huskes bl.a. for sin reduktionsmetode af observationer af Jupiter-månernes formørkelser, udført til bestemmelse af længdedifferenser. Hell har åbent øje for, at materialet skal være stort, så vidt muligt homogent, og bestå af observationer af observationer af såvel immersioner som emersioner, og påpeger, hvordan systematiske fejlkilder med oprindelse i forskel af størrelsen af de anvendte instrumenter på de to observationssteder kan bortelimineres ved passende kombination af observationerne. Hell fandt for forskellen i længde mellem observatorierne i Wien og Paris 50m 10s (med en usikkerhed takseret til et par sekunder); den moderne værdi er 56m 9.8s. Se også E. Goyot: Histoire de la détermination des longitude. La Chaux-de-Fonds 1955.
11) Allgemeine Deutsche Biographie, Leipzig 1880, bd. 11, s. 691.
12) Norvegica. Udgivet af Universitetsbiblioteket, Oslo 1933, s. 220.
13) De to pateres rejse gennem protestantiske lande var lidt af et problem. De måtte optræde "verdslig klædte", og Hell sendte en ansøgning til Rom om dispensation for tidebønner og faste og anmodede om tilladelse til at læse messe ved et rejsealter. Ansøgningen er gengivet på dansk i tidsskriftet Credo, København 1932, bd. 13, og det tilføjes, at ansæøgningen naturligvis blev bevilget, hvad næppe er korrekt. Tilladelsen til at læse messe på en indviet stenplade blev givet med det forbehold, at messen ikke blev læst i et værelse, der blev brugt til sovekammer, men svaret fra Rom nævnte intet vedrørende bønnerne og fasten, og

Sajnovics bemærker i sin dagbog, at man i Rom åbenbart mener, at denne besværlige og farefulde rejse er en fornøjelsestur mellem italienske haver og vinmarker!

14) Borchgrevink blev senere sognepræst på Agersø og Omø i Storebælt. Hells ekspedition til Vardø er omtalt i Axel Garboes bog om øers historie, København 1938.
15) Assessor i Collegium Medicum i Stockholm, Roland Martin, traf i Varberg sammen med Hell og har i et brev til Wargentin beskrevet dette møde; jf. Nordenmarks Wargentin-biografi s. 187; se note 3. Hell og hans ledsager rejster i en med forgyldte lister prydet, halvt overdækket rejsevogn med fire heste, og den blev efterfulgt af en stor bagagevogn med seks heste. Martin forsøgte at tale fransk til Hell, der dog klarede sig bedre på latin.
16) Hell var ikke fremmed for at øve lidt lægekunst; han udgav i 1763 et skrift om magnetkure og blev konkurrent til den østrigske læge Mesmer, hvis helbredelsesmetode – "Mesmerisme" – huskes som tidens modekur.
17) Hells måling af breddegraden vil blive behandlet i en senere artikel.
18) Mohn har meddelt Newcomb disse koordinater; jf. Newcombs afhandling, s. 335, note 36.
19) Littrows bog, s. 38, note 27.
20) Samme bog, s. 161. Den korte beskrivelse af ruinerne på Hven giver intet nyt, og et kort over området rummer kun få detaljer. Et interimistisk observatorium var ikke langt fra Uraniborgs tomt bygget for iagttagelse af Venus-passagen.
21) Beretningen udkom på latin. En dansk oversættelse findes i: Skrifter som udi det Kiøbenhavnske Selskab af Lærdoms og Videnskabers Elskere ere fremlagte og oplæste. København 1770, bd. 10, s. 537. Beretningens titel er: Observation over Veneris Gang forbi Soelens Skive den 3 Junii 1769, anstillet i Wardøhuus efter den Stormægtigste og Allernaadigste Konge til Dannemark og Norge, Kong Christian den Syvendes Befalning.
22) Hell og Sajnovics var tre gange i audiens hos kong Christian VII, første gang under rejsen mod København på Traventhal slot i Holsten. Hvad nu, spurgte kongen, hvis skyer eller overtrukket himmel, der på Vardø hyppigt forekommer, hindrer alle observationer? – Sajnovics' beskrivelser af de tre audienser bærer intet spor af en sindssyg monark. – Hell blev efter den vellykkede ekspedition til Vardø tilbudt en årlig pension på 1000 gylden, som han dog afslog at modtage.
23) Rudolf Wolf: Handbuch der Astronomie, Zürich 1891, bd. 2, s. 254.
24) Lacaille skal i tide have taget afstand fra Halleys påstand om denne store nøjagtighed; jf. A. Berry: A short History of Astronomy, London 1898, s. 281.
25) G.F. Ursin: Historisk Beretning om Universitæts-Observatoriet på Rundetaarn, København 1826, s. 39.
26) J.F. Encke: Die Entfernung der Sonne von der Erde aus dem Venusdurchgange von 1761, Gotha 1822. – Der Venusdurchgang von 1769, Gotha 1824. Encke finder middelfejlen på en kontakttid at være af størrelsesordenen plus-minus 10s.
27) C.L. Littrow: P. Hells Reise nach Wardoe, Wien 1835. Bogen udkom allerede i efteråret 1843. Den giver foruden det omtalte uddrag af observationsjournalen en kort biografi af Hell og i tysk oversættelse et uddrag af den dagbog, som Sajnovics førte under hele rejsen; det præger dagbogen, at Sajnovics var "rejselederen", der tog sig af de praktiske opgaver, hvad ingenlunde gør den mindre interessant. Det foreliggende uddrag er oversat i [Norsk] Historisk Tidsskrift, Kristiania 1895, 3. rk., bd. 3, s. 114. En udgave in extenso efter manuskriptet på Universitets-observatoriet i Wien kunne have interesse; desværre savnes siderne om rejsen fra Holsten til København og opholdet i byen før rejsen til vardø. – Der foreligger en omfattende Hell-biografi (på ungarsk, men med tysk resumé): Hell Miksa Emlékezete 1-2, udgivet af Pater F. Pinzger, Budapest 1920-27. Bind 2 indeholder breve fra hell, blandt dem mange breve fra Vardø med mange detaljer om rejsen og tilværelsen på den lille ø. Breve fra Sajnovics (på ungarsk) findes i Herman Ottò: Az Északi Madárhegyek Tájáról, Budapest 1893. – Sarton skriver i en artikel om Pater Hell (Isis, Cambridge, USA, 1944, bd. 35, s. 97), at en udførlig fremstilling af 1769-campagnen med redegørelse af de mange ekspeditioner med deres galleri af mennesketyper kunne blive interessant

kulturhistorisk læsning. Ekspeditionen til Vardø kan i hvert fald belyses fra mange sider. – Se også K. Ferrari d'Occhieppo: Maximilian Hell und Placidius Fixlmillner, die Begründer der neueren Astronomie in Österreich. Österreichische Naturforscher und Ärzte, Wien 1957.

28) Astronomische Nachrichten, Altona 1834, bd. 12, s. 71. Schumacher giver nogle korte uddrag fra Sajnovics' dagbog, og det morer ham åbenbart, at den gode jesuit om Altona skriver, at i den by kan alle religioner dyrkes frit – men sæderne er også frie.
29) Abhandlungen der königlichen Akademie zu Berlin, Math. Klasse, 1835, s. 295.
30) Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, London 1857, bd. 17, s. 209.
31) J.H.v. Mädler: Geschichte der Himmelskunde, Braunschweig 1873, bd. 2, s. 236.
32) Monthly Notices of the R.A.S., London 1864, bd. 24, s. 103.
33) Samme tidsskrift 1854, bd. 15, s. 9. – Hansen fandt senere parallaksen 8" 97, jf. bd. 23, s. 242 (1863).
34) C.R. Powalsky: Neue Untersuchung des Venusdurchganges von 1769 zur bestimmung der Sonnenparallaxe, Kiel 1864, s. 15.
35) Comptes rendus de l'Academie des Sciences, Paris 1869, bd. 68, s. 42 og 282. Se også Vierteljahrsschrift dr astronomischen Gesellschaft, Leipzig 1869, bd. 4, s. 190.
36) Astronomical papers prepared for the use of the American Ephemeris and nautical Almanac, Washington 1891, bd. 2, s. 259. – Newcomb anvender I sin undersøgelse for solskivens diameter en værdi, som er bestemt ud fra Merkur-passager.
37) Monthly Notices of the R.A.S., London 1883, bd. 43, s. 371.
38) Weiss kommer I et brev til herman (jf. note 27) ind på Hell-sagen, uden dog at bringe noget nyt. Se derom Pinzgers Hell-biografi, bd. 2, resumé s. 18.
39) Stimmen aus Maria Laach, Freiburg 1888, bd. 34, s. 551; bd. 39, s. 455 (1890). Stimmen der Zeit, 1917, bd. 93, s. 108.

Pater Hells øvrige projekter på Vardø

I. En nye Theorie om Nordlysene.
II. Theorien og den rette Aarsag til det nordiske Havlys, som paa Norsk kaldes Morild.
III. Et nyt Forsøg ved Hjælp af Observationer med Barometeret at bestemme Jordens Figur, og hvor meget den er indtrykt ved Polerne, eller Forholdet imellem Liniens Diameter og Jordens Axel imellem Polerne.
IV. Observationer angaaende Landets og de nordiske Øers Tilvæxt, eller det nordiske Havs Formindskelse, tilligemed geometriske Opmaalinger, og om de nødvendige Følger af denne forunderlige Tildragelse i naturen.
V. Luftens Breknings Størrelse under 70 Graders Brede, bestemmet ved astronomiske observationer.
VI. Besynderlige Tildragelse ved Magnetnaalens Misviisnings Forandring [??] ikke alene dagligen, men endogsaa timeviis under den samme 70 Graders Brede, samlede ved Dag- og Natte-Observationer, som kand være nyttige til at forbedre Theorien om Magneten og Seyladsen.
VII. Astronomiske Observationer over mange Steders Brede i Finmarken, Nordlandene, Norge og Sverrig, som tiene til at rette og forbedre Landkortene over disse Lande.
VIII. Observationer over Magnetnaalens Misviisning under forskællige Merdianer og Breder anstillede af mig paa den Nordlandske Reyse, som kand bliver meget nyttige til at bekræfte, eller forbedre Theorien om Naalens Misviisning.
IX. Opmaalinger af Klipperne paa Nordcap, og andre berømte Fiælde i Norge, ligesom og over Flodens *Langen-Elvs* affald, som løber igennem Norge, anstillede ved Hielp af Barometeret.
X. Geometrisk Opmaaling af den navnkundige Øe Wardøe.
XI. Barometer, og Thermometer-Observationer næsten for et heelt Aar, saavel som ogsaa over Vindene og andet Væirligt bestandig antegnet, baade paa Reysen og i Wardøhuus.
XII. Undersøgning om det Lappiske i Norden udspredte Folkes Oprindelse, dets Sprog og forskiællige Dialekter.

Jeg har heller ikke forsømt de Ting, som høre til enten at oplyse, eller formeere Dyre- og Plante-Rigernes, i Besynderlighed Conchyliernes, Urternes og Søe-Gevæksternes Natur-Historie og andre endog i Oekonomien meget nyttige Observationer. ...

Uddrag af Sajnovics' dagbog

Vi beredte os den 2. juni alle til de afgørende observationer, som vi skulle udføre næste dag, om nu himlen ville det. Lørdag den 3. juni var den dag, som havde foranlediget den lange rejse. Hele himlen var aftenen før dækket med skyer, men de delte sig henimod morgen, så at man ved 3-tiden tydeligt kunne se Solen. Så blev det igen overtrukket. Ved 4-tiden, da vi havde læst den hellige messe, blev himlen igen ren og klar. Vi tog straks nogle solhøjder. Så kom nogle hvide skyer i lange rækker; de bevægede sig frem og tilbage, omtrent som man ser ved nordlys. Vinden var først nordlig, senere vestlig. Vi fik Solens kulmination på vor gnomon og om eftermiddagen den anden halvdel af de korresponderende solhøjder, men var ikke færdig dermed, før det igen trak til med hvide skyer, og det var ved 3-tiden. Langs horisonten i nord og syd var stadig klart. Nu kom fra sydvest en svag vind, snart derpå fra sydvest så ofte skyer, at vor student Borchgrevink ikke kunne fortsætte sine øvelser i at observere Solen. Solen begyndte dog ved 6-tiden at trænge gennem skyerne, og studenten kunne fortsat blive instrueret i observationerne. Skyerne lå der til ved 9-tiden. Lidt over kl. 9 rettede vi tre kikkerter mod Solen, der gang på gang trådte frem mellem skyer, og Solen stod netop i et skyhul, da den ydre og indre berøring blev observeret – det var Guds særlige nåde.

Vor skipper lod straks sine 9 kanoner gå og som et glædens tegn flaget hejse, og kommandanten på fæstningen fulgte ham deri og lod fæstningens fane vaje. Men de gæster, der blev lukket ind i observatoriet for at se Venus på Solen, så den i næppe fem minutter, idet Solen hurtigt blev skjult af sorte skyer. I hele 6 timer kunne ikke en eneste positionsmåling foretages – ja, det lyder utroligt, men er dog sandt! Vi så med spændt forventning hen til planetens udgang, men turde intet håbe, så tætte som skyerne var, og så fast de lå på det sted, hvor Solen skulle stå i det afgørende øjeblik. Henimod 3-tiden om morgenen kom en stærk sydøstvind og drev disse skyer så langt, at den indre og ydre berøring kunne sikkert observeres. Nu lod købmanden tre af sine små kanoner affyre med i alt 6 skud. Alle beboere på Vardø frydede sig! Vi bad med inderlig glæde vort *Te deum laudamus* og undte os endelig en smule hvile. Vi havde hverken tid eller lyst til at tænke på barometer og magnetnål.

Senere på dagen den 4. juni fik vi ved skyfri himmel korresponderende solhøjder. Henimod kl. 10 efter Københavns tid skulle dagens solformørkelse begynde. Pater Hell observerede begyndelsen, og jeg observerede slutningen med ham. Vi fik også middags-kulminationen, og efter denne de korresponderende højder. I samme øjeblik jeg skrev den sidste højde ned – se, da kom pludselig en tæt tåge, der faldt som dug eller fin regn til jorden og udbredte sig over hele himlen. Den førte med sig et mørke, og jeg ved ikke, hvor længe det vil vare. Det havde været ilde, om det var sket i går!

Vi skrev den 5. juni breve til København og Wien; den 6. afgik et bud med vore breve, og vi inviterede til middag. Der blev drukket skåler for monarkerne, ministeren, kommandanten på øen, og kanonerne saluterede…

Observationer fra Vardø af II. og III. kontakt

Hell		*Littrow*	*Newcomb*		
Indgangen.					
Mig synes med den Dollondske Kikkert, at Venus faaer nesten Cirkelrunde Skikkelse igien.	$9^h31^m41^s.5$				
Nu holder jeg for, at Veneris og Soelens Omkredse ere fuldkommen runde, dog sees ikke Soelens skinnende Traad endnu.	9 31 48.5	$9^h31^m40^s.1$	*N*	$9^h31^m37^s$	-39^s
Den skinnende Traad af Soelens Rand lader sig tilsyne, og Venus er ganske indgaaet.	9 31 54.5	9 31 47.1	*L*	9 31 47	−29
P. Sajnovics synes, at Venus faaer sin fuldkomne Omkreds.	9 31 36.5	9 31 29.1			
Veneris fuldkomne Indgang, da Soelens skinnende Traad lod sig see.	9 31 51.5	9 31 44.1	*N*	9 31 37	−39
Hr. *Borgrewing* Veneris fuldkomne Indgang.	9 32 16.5	9 32 9.1	*N*	9 32 9	− 7
Den synlige Høyde af Soelens Rand, der, hvor Veneris totale Indgang skeede, var $6^0 33'$.					
Udgangen.					
Da Veneris Rand nærmer sig til Soelens Rand, seer jeg med den Dollondske Kikkert, ligesom en sort Draabe at dannes imellem Veneris mørke Rand og Soelens.	15 25 10.8	15 25 4.6			
Jeg seer denne Draabe formindskes.	15 25 16.8				
Draaben forsvinder i et Øyeblik, og flyder ud, og Soelens og Veneris Rande flyde sammen i eet, og altsaa skeer den rette optiske Berørelse i Udgangen.	15 25 21.8	15 25 17.6	L	15 25 13	− 8
P. Sajnovics observerede med $10^1/_2$ Fods Kikkert den tilforladelige Berørelse i Udgangen.	15 25 22.8	15 25 20.6	*N*	15 25 23	+ 2
Hr. *Borgrewing* med en $8^1/_2$ Fods Kikkert Berørelsen.	15 25 14.8	15 25 10.6	*N*	15 25 11	−10
Den synlige Høyde af Soelens Rand, der, hvor Venus saaes at gaae ud, var $9^0 43'$.					

Kontakttiderne blev aflæst i *Sand Soltid Vardø* på hele sekunder; decimaler er kommet ind ved ur-korrektion og tidsjævning. Klokkeslættene i anden kolonne er givet efter Encke. – Kolonnen mærket *Littrow* giver direkte observerede klokkeslæt, korrigeret for de af Littrow beregnede ur-korrektioner og for de af ham antagne "forbedringer" af enkelte klokkeslæt i den astronomiske dagbog fra Vardø. – De tre sidste kolonner mærket *Newcomb* er taget fra dennes definitive behandling af materialet fra 1769-kampagnen. Newcombs fortolkning af observationerne og de anførte klokkeslæt bygger på hans førstehånds kendskab til kilderne.

John Robert Christianson:
Tycho Brahe. Renæssancen på Hven.
Revideret dansk udgave. Oversættelse Jan Teuber.
Nyt Teknisk Forlag 2008.
Af Alex Wittendorff, dr.phil., fhv. lektor ved Institut for Historie, Københavns Universitet.

Der er grøde i Tyge Brahe-forskningen og i udgivelserne i de senere år. Det er godt, for der har tidligere været alt for lange perioder med stilstand. Et meget stort løft var Victor E. Thorens *The Lord of Uraniborg* fra 1990, som Christianson bidrog til. Christianson har desuden skrevet en lang række større og mindre artikler og et *Addenda* til *Opera Omnia*, bind XIV. De fylder en hel spalte i litteraturlisten til den bog, der her skal omtales.

Christianson vil således være velkendt for de fleste, der beskæftiger sig med emnet. Han har fra 1967 til 1997 været forskningsprofessor i historie ved Luther College i Iowa, USA. I 2000 udgav han bogen *On Tycho's Island. Tycho Brahe and his Assistants, 1570-1601*, genudgivet 2002, og det er den, der nu er oversat til dansk med en titel, der bedre end den engelske 1.-udgave dækker bogens indhold. Det er denne oversættelse, der skal omtales her.

Som titlen siger, er bogen koncentreret om årene på Hven, således at tiden i Bøhmen kun omtales kort i kapitel 10, der har overskriften *Epilog: Den kejserlige mæcen, 1597-1599)*, mens kapitel 11 handler om *Arven*. 1. del (s. 19-266) er således en fremstilling af Tyges – eller skal vi i overensstemmelse med forfatteren og mange andre bruge hans latinske navn og kalde ham Tycho – liv og virke fra han i 1575 vendte hjem fra en lang udenlandsrejse, og til han forlod Hven og Danmark i 1597. 2. del (s. 267-407) består af biografiske rids af hans mange assistenter, håndværkere, klienter, studerende, medarbejdere og andre *famuli* og forbindelser. En hovedlinie her er at vise, hvordan den naturvidenskabelige kultur, der udvikledes på Hven, gennem alle disse folk på forskellig vis blev indflettet i det europæiske livs hovedstrømninger. Christianson har ydet en stor indsats ved at opspore de mange personer, hvoraf nogle ikke har sat sig mange spor i kilderne fra deres tid efter Hven.

Lad det være sagt straks og klart: der er tale om en værdifuld og meget detaljeret skildring af Tychos liv, hans opbygning af forskningscentret på Hven, hans skabelse af nyttige relationer til magtens folk gennem *patronater* og af en *familia* på Uraniborg. Med forfatterens egne ord: Bogen "viser, hvordan én mand, Tycho Brahe, kunne bruge sin magtposition til at dreje hundreder af andre menneskers liv i retning af et mål, som han anså for vigtigt, nemlig en ny forståelse af kosmos". Og den viser "hvordan en stor del af det 17. århundredes europæiske kultur hvilede på skuldrene af en gigant fra det sene 16. århundrede, nemlig Tycho Brahe: en videnskabsmand, naturfilosof, teknisk ekspert og digter; en kender af musik, standsmæssig optræden og de skønne kunster; og en af de mest nyskabende organisatorer, historien har set" (s. 11).

Det er store ord, men de er ikke for store, og bogen dokumenterer på bedste vis berettigelsen af dem. Med dette slået fast må det være en anmelders opgave at gå nærmere ind på nogle af bogens enkeltheder og vurdere dem i lyset af kilderne, og navnlig at overveje, hvordan bogen skildrer de sammenhænge, Tychos liv og virke fungerede i og påvirkede. Vi vil her gøre det i to omgange: Dels er der nogle mindre ting, som må påpeges for fuldstændighedens skyld, og dels er der nogle mere overordnede problemer ved fremstillingen, som kræver noget mere opmærksomhed. Hvad der siges i det følgende skal hele tiden ses i lyset af bogens overordnede store kvaliteter som skildring af, hvordan livet og det videnskabelige arbejde formede sig på Hven. Det kan for alle give problemer, når stor viden om et specielt område skal skrives ind i større sammenhænge og relateres til andre lige så komplekse specialområder.

Lad os begynde med de mindre ting. Der er nu først tidens ægteskabslovgivning og hvad dertil hører. Christianson kalder bogen igennem Tychos kone for Kristine Jørgensdatter og fastslår, at det "var hendes navn" (s. 23). Det var det måske. Af de få kilder, der siger noget om det, har jeg personligt altid foretrukket den eneste, der direkte vil fortælle, hvad hun hed, nemlig datteren Magdalenes brev fra 1608, da begge hendes forældre var døde. Hun fortæller, at hendes bror Tyge, havde en søn og en datter, og at datteren "er kaldet efter min salig mor, *som hed Christine Barbere*

(min fremhævelse)". Hun fortsætter: "og sønnen (er) kaldet efter min salig far Otte Tyge Brahe."[1] I første tilfælde er det altså Tychos kones navn, der nævnes direkte, i andet *barnets* navn, hvor opkaldenavnet Tyge altså indgår. I betragtning af, hvor vigtigt opkald efter folk i slægten har været, var børnene, og især den ældste datter, vel dem, der bedst vidste, hvad deres mor hed. Men sagen er ikke af stor betydning, og man kan, som jeg skriver, godt vælge en kilde, der kalder hende Kirsten, men personlig ville jeg være forsigtig med så bastant, som Christianson gør at fastslå, at "Kirsten Jørgensdatter var hendes navn".[2]

På side 44 bruges ordet "daglejerfamilier" om fæstebønderne under Knudstrup. Det er sandelig ikke det samme. S. 36 kan man læse, at herregården Gundsøgård havde "ni livegne". Sådan nogle fandtes ikke i det danske kongerige. Livegenskabet nåede fra Tyskland aldrig længere end til nogle egne af Holsten. Det er ikke oversætterens skyld, for i den engelske udgave står der "serfs" – selv om en oversætter med bare et overfladisk kendskab til danske samfunds- og landboforhold aldrig ville kunne få sig selv til at bruge dette ord om danske bønder. Disse eksempler er udtryk for en usikkerhed vedrørende hele landbosamfundets indretning, som måske står i forbindelse med, at forfatteren noget ensidigt har hæftet sig ved de to tyske begreber *Grundherrschaft* i modsætning til *Gutswirtschaft*. Førstnævnte definerer forfatteren som "selvstyrende bondefællesskaber", mens sidstnævnte beskrives som "en mere koncentreret organisationsform", hvor "produktionen blev organiseret for at frembringe et sælgeligt overskud på store markeder omkring herregården" (s. 45 f). Christianson forsøger nu at relatere disse tyske begreber til Tychos gods på Hven, som han mener, at det var Tychos plan af udvikle til *Gutswirtschaft*. Det er ikke nogen heldig metode, der, hvis det skal give mening, forudsætter et meget detaljeret kendskab til de tyske forhold "øst og vest for Elben", som vi plejer at sige med reference til de store regionale forskelle i det Tyske Rige. Han henviser i forbindelse med dette til Skrubbeltrang og Ladewig Petersen, men de er langtfra enige med ham. Ladewig skriver:

---

[1] Magdalenes brev er trykt blandt bilagene til F.R. Friis: *Tyge Brahe*, 1871, s. 344.
[2] S. 23 med note 12, s. 415. Jfr. Min *Tyge Brahe*, 2. rev. udg. 2006, s. 83.

"Godsdriften [i Danmark] blev aldrig som i Holsten, i Østtyskland, Polen eller de østbaltiske områder, baseret på stordrift i betydning af ekstensiv hovedgårdsdrift, hvor fæsterne reduceres til livegne og hoveripligtige landarbejdere; endnu i 1680'erne udgjorde hovedgårdenes tilliggende kun 8,7 % af landets hartkorn."[3] En nærmere udredning af disse sager tillader pladsen her ikke, og jeg henviser til, hvad jeg har skrevet andetsteds. Hvad der var tale om i Danmark på nogle godser, var en tendens til arrondering omkring hovegårdene, således at bønderne her blev hoveripligtige og dermed skattefri til kronen, og hovedgårdens jord kunne dyrkes med især kornsalg for øje, men det var slet ikke aktuelt for Hvens vedkommende. Tycho havde ingen planer om at blive kornhandler. Han havde brug for, at hoveriet nu blev indført på Hven som andre steder, så han kunne få bygget og vedligeholdt sit Uraniborg.[4]

Vedrørende ægteskab og indgåelse af ægteskab lider bogen af nogle fejltagelser, som det er nødvendigt at påpege. Forfatteren synes her slet ikke at kunne frigøre sig for en nutidig tankegang, hvor kirkelig vielse er ægteskabsstiftende og har været det siden 1701. Men på Tychos tid var det helt anderledes, og ægteskabsstiftelse var et stort og vigtigt diskussionspunkt.

Christianson lægger noget ind i Ægteskabsordinansen fra 1582, som der ikke står. Han får det til, at forordningen bestemte, at "en vielse skulle forrettes af en gejstlig for at være lovlig" (s. 215). Det står der ikke. Det var fortsat trolovelsen, der stiftede ægteskabet, grundlæggende sådan som Jyske Lov bestemte, og den var efterhånden blevet lov for hele riget. Den skelner mellem to former for ægteskabsindgåelse: 1. Når en mand og en kvinde havde levet sammen i tre år og åbenlyst gik i seng med hinanden, og hun fungerede som hustru med ledelse af husførelsen etc., så "skal hun være hans ægtehustru og rette husfrue", og 2. Den form, hvor slægten er i centrum og dens samtykke gennem kvindens værge kræves. Hvis hun gifter sig uden slægtens samtykke, "da skal de have rådighed over hendes ejendom, så længe hun lever"

[3] E. Ladewig Petersen: *Dansk Socialhistorie*, 3, 1980, s. 118.
[4] Alex Wittendorff: *Gyldendal og Politikens Danmarkshistorie*, bind 7, 2. udg. 2003, s. 23-45. Specielt om gods og bønder på Hven: *Tyge Brahe*, 2. udg. 2006, s. 117 f, 120 f, 162-165.

(Jyske Lov, kap. 27 og 33). Denne sidste bestemmelse sigter naturligvis især til de godsejende slægter, hvor godsets videreførelse i slægterne var så vigtig.

Jyske Lov bruger det gamle jyske ord slegfred om hustruer gift på den første måde. Det har intet af gøre med friller, løse forbindelser, som der også lovgives om. Den forordning af 11. juni 1580, som Christianson omtaler s. 137, handler om dem, og ikke "borgerlige ægteskaber", som han skriver. Det begreb er uden mening om denne tid, for der fandtes ikke andet, eftersom kirken ikke havde vielsesret. Det er med denne kirkelige vielsesret begrebet forlovelse indføres som et forstadium til ægteskabet. Det var der ikke brug for tidligere, for da var det trolovelsen efterfulgt af samleje, der stiftede ægteskabet efter tre års åbenlyst samliv.

Ægteskabsordinansen af 1582 baserer sig helt på Niels Hemmingsen og hans bog *Libellus de coniugio, repudio et divortio* fra 1574. Til alle ordinansens stykker er der mere eller mindre ordrette forlæg i *Libellus.* Hemmingsen fastslår, at "hvis trolovelsen efterfulgtes af samleje før brylluppet – og hvis dette skete med den trolovede kvindes gode vilje – så fremkom derved et fuldbyrdet ægteskab" (min oversættelse). Eller som retshistorikerne Ditlev Tamm og Jens Ulf Jørgensen siger det: Ordinansen "stillede ikke krav om vielse, endsige kirkelig vielse som betingelse for ægteskabets gyldighed".[5]

Det mest interessante ved ordinansen er dens bestemmelse om, at ingen trolovelse skal ske, uden at præsten og fem andre vidner overværer det (art. 5), og "skal og ikke heller tilstedes dem, som er rettelig trolovet, at søge seng med hverandre, før de er viet og givnet sammen udi kirken" (art. 6). Det var, som ovennævnte retshistorikere fastslår, juridisk set fortsat trolovelsen, de tos løfte til hinanden, der var ægteskabsstiftende, men personligt vil jeg mene, at i den praktiske virkeligheds verden gav ordinansen kirkens folk gode kort på hånden til at hævde, at de alene kunne stifte ægteskab og så at sige modtage trolovelsesløftet. Så kunne man bagefter "gives sammen udi kirken", men det var ikke ægteskabsstiftende. Vi skal her huske, at det

[5] Ditlev Tamm og Jens Ulf Jørgensen: *Dansk retshistorie i hovedpunkter,* II, 1978, s. 84.

jævne folk for størstedelens vedkommende stadig var analfabeter, der ikke selv kunne læse lovene, og præsterne rundt om i sognene var ofte dem, der forklarede jura og andet bogligt for befolkningen. I hvert fald var det ud af alt dette, der vokser den forestilling frem, som kirkens folk ivrigt arbejdede for, at der til gyldig indgåelse af ægteskab kræves kirkelig vielse.

Det er denne opfattelse, der får mange til at tro, at kirkelig vielse hele tiden har været en selvfølge. Problemet opstod efter 1536, da ægteskab efter luthersk opfattelse ikke mere var et sakramente. Man skulle finde en form, der dels respekterede den lutherske teologi, dels ikke satte stat og kirke helt uden for indflydelse på denne den vigtigste af alle sociale forbindelser. Det tog lang tid at få befolkningen til at acceptere det nye. Et eksempel på konflikten og metoderne er påstanden fra sagen imod præsten på Hven, at Tycho havde "levet et ondt levned med en bislopperske". Det var direkte juridisk vrøvl, men det passerede, fordi det her tjente magtens interesser. Endnu 1600-tallet igennem og tilsyneladende også i 1700-tallet vedblev bønderne at gifte sig på den gamle manér med trolovelse og samliv. Vi må skelne mellem trolovelse og det langt senere begreb forlovelse. Når Christianson bruger alle disse begreber – forlovelse, trolovelse, vielse foran kirkedøren, borgerlige ægteskaber etc. – sker det ud fra helt nutidige forestillinger og med meget lidt hold på begreberne. Han bruger også det drabelige ord "morganatisk giftermål" om Tychos og Kirstine Barbaras giftermål (s. 22, 24), og det er ikke heldigt. Ordet betegner sædvanligvis et ægteskab "til venstre hånd" mellem en fyrste og en kvinde af lavere rang. Det er jo meget fint, men Kirstine Barbara var på ingen måde "til venstre hånd", og deres ægteskab var ganske almindeligt og ordinært efter Jyske Lovs bestemmelse. Hvad der hidsede Tychos slægtninge og andre op var, at han havde giftet sig med en "ufri", og at han ikke havde fulgt den anden artikel i Jyske Lov, den der gør slægtens samtykke afgørende.[6]

[6] Se min *Tyge Brahe*, 2. udg. 2006, s. 169 ff. Om ægteskab og ægteskabsstiftelse i almindelighed, se J. Nellemann: Retshistoriske Bemærkninger om kirkelig Vielse som betingelse for lovligt Ægteskab i Danmark, *Historisk Tidsskrift*, 5. række, 1. bind, 1879, s. 363-432.

Med statens og kirkens bestræbelser på at få dominerende indflydelse på ægteskabsindgåelse er vi inde på et område, som er vigtigt, og hvor der er meget af sige. Det drejer sig nemlig om de overordnede rammer for alle forestillinger og al tænkning dengang, nemlig det, vi nu kalder religion, men som vi måske bedre kan betegne som et magisk-religiøst tankeunivers. Det var ikke som i dag noget med at *tro* i dette ords nutidige betydning. Man *troede* ikke på Gud og Djævelen eller kræfter i naturen, sådan som man gør eller lader være med at gøre i dag. Gud og de andre magter bag den synlige virkelighed var en uanfægtelig realitet, som ingen kunne tænke uden om, ligesom vi i dag ikke kan tænke uden om de realiteter, vi i dag oplever som uanfægtelige, såsom naturlove og fysiske og biologiske realiteter, f.eks. bakterier, hvis eksistens og funktion de sidste århundreders udvikling har gjort uomgængelige for os. Vi kan have utallige forskellige meninger om dem, og vi kan diskutere dem, fordi vi har et fælles sprog, der er udviklet i samme proces, som vores billede og forståelse af vores verden og os selv har ændret sig. Sådan var det også dengang i forhold til datidens realiteter.

Det er altid uhyre svært og for nogle umuligt at leve sig ind i en fortidig virkelighed. Det er fuldstændig som de opdagelsesrejsende, der for et par hundrede år siden for første gang kom til de indfødte i Afrika eller på Stillehavets øer. De måtte tolke det, de så og hørte i deres eget europæiske sprog og med de begreber, de havde med. Det har taget lang tid, før vi er begyndt at fatte, at de indfødte må forstås ud fra deres forudsætninger og forestillinger og med grundlag i det sprog, deres tanker formedes i. Nu er det tid for historieforskningen at fatte, at hvis vi vil nærme os en forståelse af fortidens mennesker, må vi famle os vej ind i deres tankeunivers, der er lige så fremmed for os, som deres, der lever i helt andre kulturer i nyere tid. Men der er muligheder, for alle af vores art har haft den samme hjerne, udviklet i stenalderen og med samme potentiale!

Dette nævnes her, fordi det har betydning for det følgende. Det drejer sig nemlig om Christiansons fremstilling af det "mentale rum" eller tankeunivers, hvori hele bogens indhold bevæger sig.

Personligt nyder jeg den ære at være den eneste, Christianson polemiserer imod med navns nævnelse i bogen, og det er godt at få tingene frem i lyset. Han insisterer bogen igennem på at henvise til og referere fra 1. udgave af min bog. Det er vel ellers god skik blandt forskere at benytte den seneste reviderede udgave ved sådanne lejligheder, men det får nu være. Jeg henviser i det følgende til min 2. udgave fra 2006.

Christianson mener, at jeg ser en lighed "mellem på den ene side heksenes holistiske naturreligion, der opfattede verden som en organisme gennemsyret af vitalkraft og underlagt magiske manipulationsmuligheder, og på den anden side Tycho Brahes hermetiske neoplatonisme" (s. 261). Det er kun delvis rigtigt, og jeg har måske ikke udtrykt mig klart nok. Hvad jeg taler om (min s. 304) er "den folkelige religion", dvs. det forestillingsunivers, der var hele den jævne befolknings, og som betjente sig af signeformler, amuletter, ritualer, bibelvers og meget mere for at påvirke tingene i den slidsomme hverdag. Man brugte tanker fra kristendommen, men gav dem et andet indhold. Udøbte børn, der jo efter kirkens lære var besat af Djævelen, blev brugt til at helbrede husdyr, for den stærke Djævels kræfter kunne vel udnyttes til noget godt – når man nu ikke tænkte som teologerne, men som praktiske danske bønder. Vi har signeformler, hvor Djævelen påkaldes til at hæve en forgørelse osv. Vi kommer ingen vegne ved at affærdige en hel befolknings tanker og forestillinger som "overtro", som det har været skik i rationalismens og positivismens tid. Tiden er kommet til at forstå, at historien er skabt af mennesker, og disse mennesker har gjort sig tanker ud fra deres muligheder og handlet ud fra disse tanker.[7]

Det er altså ikke specielt "heksene", troldfolkene som de hed i tidens sprog, jeg mener i denne forbindelse. Efter flere årtiers studium af de spredte og ofte vanskelige kilder til den analfabetiske befolknings tankeverden må jeg fastholde, at der er store principielle ligheder mellem den og den intellektuelle udformning af tilsvarende

[7] Se herom min artikel om tidens forestillingsverden i: Svend Ellehøj (red.): *Christian IVs Verden*, 1988, s. 214-248. Også min *Rejsen mod virkeligheden*, 1986.

tanker, som man han sammenfatte i begrebet hermetisk nyplatonisme. Begge ville skaffe sig viden om *det magiske,* dvs. de kræfter, der virkede bag den synlige virkelighed, og målet var i begge tilfælde at påvirke tingene. Christianson indvender, at "Tycho havde imidlertid udviklet regler og normer for forskning og teoridannelse, som var aldeles forskellig fra heksekunstens". Ja, bevar mig vel! I øvrigt ved jeg ikke, hvad "heksekunsten" er for noget. Det lyder som et meget antikveret begreb fra dengang nogle mente, at der var tale om en særlig og organiseret religion, sådan som det fremstilles i den berygtede *Malleus Maleficarum,* Heksehammeren, fra 1486. Det er der forhåbentlig ingen, der tror mere.[8] At der er en kæmpemæssig forskel på det intellektuelle niveau mellem Tychos metoder og tankeverden og den almene befolknings ændrer intet ved, at man på begge niveauer havde ukuelige forestillinger om, at mennesket havde muligheder for at trænge ind i naturens hemmeligheder, at mennesket har en fri vilje, der kan bruges til i én eller anden grad at forstå og påvirke kræfterne bag den synlige virkelighed. Disse synspunkter hos Tycho nævner Christianson på fineste vis, bl.a. på s. 60 f og 64. Forestillingen om den frie vilje og menneskets muligheder ved fornuftens hjælp havde Tycho og hans meningsfæller til fælles med filipisterne, hvortil Frederik 2. hørte.

Når dette er vigtigt er det, fordi det står i skarp modsætning til de ortodokse lutheraneres virkelighedsforståelse. For dem havde mennesket ikke en fri vilje, og Guds forudbestemmelse af alle mennesker til frelse eller fortabelse var et kærnepunkt. Christiansons fremstilling af Luthers lære (s. 62) er i ekstrem grad en moderne modificering, som forbigår alt det, en nutidig kristen så nødig vil vide af hos Luther. Man bør læse det skrift, som Luther selv satte højest af alle sine skrifter, *Om den trælbundne vilje,* der handler om det centrale i den historiske lutherdom: at mennesket ikke har en fri vilje, at kun "de udvalgte" frelses, og at kampen imod Djævelen og hans håndlangere på Jorden er den kristnes første pligt. Det er Gud, der kalder den enkelte til at tro og til at blive frelst, eller til ikke at tro og gå fortabt. Mennesket

[8] Om trolddom og den nutidige opfattelse af den som en side af befolkningens almene forestillinger, se især : Jens Chr. V. Johansen: *Da Djævelen var ude,* 1991. Merete Birkelund: *Troldkvinden og hendes anklagere,* 1983. Karsten Sejr Jensen: *Trolddom i Danmark 1500-1588, 1988.*

selv har ingen indflydelse på det. Det er svært for en nutidig bevidsthed at leve sig intellektuelt og følelsesmæssigt ind i disse ortodokse sandheder. Der var heller ikke mange, der fuldt ud kunne det dengang, og der var mange fortolkninger og forskellige meninger i tiden.

Men det var netop dette, der var det centrale hos de ortodokse. Det er ikke stedet her at redegøre for hele den ortodokse teologi, men vi kan dog fremhæve et par citater, som sætter tingene i relief. Christianson citerer (s. 60) et digt af Tycho, hvor dette forekommer:

> *Ikke dog kunne de tvinge den sjæl, som bruger fornuften –*
> *Han udretter jo alt frit efter viljens bud.*

Her overfor står den førende ortodokse teolog Hans Poulsen Resens ord: "Så skal du derfor stikke fornuftens øje ud, når du vil ret have troens lys."[9]

Det virker som om, Christianson ræsonnerer ud fra en forestilling om, at teologerne bestemte hvilken teologi, der skulle råde, og at den daværende statskirke lignede den nuværende rummelige folkekirke. Han kan f.eks. sige om den unge Christian 4., at "i religiøse anliggender blandede han sig ikke i de ortodokses ambitioner om at gribe magten", og "han var hævet over den ortodoksi, som hans kirke og universitet pålagde riget" (s. 231 og 261). Sådan fungerede det ikke. Magten lå hos kongen og i tilfældet med den unge konge mest hos hans kansler og rigshofmester. Det var altid ene og alene magthaverne, der bestemte, hvem der skulle have de afgørende stillinger som teologiske professorer og biskopper. I filipismens tid under Frederik 2. var det Niels Hemmingsen og hans meningsfæller, der sad på disse stillinger, og det var yderst modvilligt, Frederik 2. suspenderede den store teolog af udenrigspolitiske grunde. Kongen ville ikke vide af ortodoksien, som i hans tid kom stærkt frem i dele Tyskland og også havde tilhængere i Danmark på den tid. Da hans fars gamle

[9] Bedste fremstilling af den ortodokse teologi er Bjørn Kornerup: *Biskop Hans Poulsen Resen*, I, 1928. Om fornuften, især s. 367 – 373.

hofpræst, Bruchofen, ville skrive til fordel for ortodoksien, sendte kongen ham et yderst skarpt brev om enten at forholde sig tavs eller forlade landet med kone og børn. Da de tyske ortodokses fælles programskrift, *Konkordiebogen,* udkom i 1580, blev den forbudt i Danmark. Boghandlerne blev truet med dødsstraf, hvis de forhandlede den, studenterne ville blive straffet "uden al nåde", hvis de var i besiddelse af den, og præster og rektorer miste deres embeder, hvis de ejede bogen.

Christiansons kronologi vedrørende ortodoksiens fremmarch er noget forrykket. "Resen-fejden fra 1606-14 i Danmark løb parallel med samtidige slag over hele Europa," skriver han (s. 260). Det begyndte langt tidligere. I Sachsen blev de filipistiske teologer fængslet i 1574, blandt dem Caspar Peucher, den afdøde Melanchthons svigersøn og Tychos gode ven og tidligere lærer. Christianson nævner ham nogle gange, men fortæller ikke om hans fængsling eller om den ortodokse kampagne fra nogle tyske fyrsters side. I Danmark var det efter alt, hvad vi kan se i kilderne, kansler Christian Friis, der førte an i den ortodokse kampagne. Kirkehistorikeren Bjørn Kornerup siger om ham, at "han står helt igennem som den mest typiske repræsentant for den lutherske statskirke i dens strengeste form", og selv skriver Friis i et brev et par år efter sin udnævnelse til kansler: "Fra den første dag jeg tiltrådte dette embede, som jeg nu indtager, har det været min højeste bestræbelse, at religionen i disse berømmelige riger kunne fremmes så troligt og rettelig som muligt af Ordets tjenere ved lærdom såvel som ved levned. Hvem der arbejdede i denne retning, har jeg søgt at hædre og forfremme, så vidt det stod til mig." Han var universitetets chef, og én af dem, han forfremmede, var Resen, som i 1597 blev professor i teologi.

Vi kan ikke her gå ind på hele den komplicerede teologi og de dybe og uforenelige forskelle på det, kansleren og efterhånden også Christian 4. mente, var den "rene, rette lære" og det, som Tycho stod for. Det sidste var mere radikalt, end Christianson lader ane. I slutningen af den store bog *Astronomiæ instauratæ Progymnasmata,* Introduktion til en genoprettet astronomi, skriver han om den astronomiske betydning

af den nye stjerne, at religionerne nu så længe havde blændet uvidende folk med deres ydre pragt og farisæiske formalisme, men nu ville de sygne hen og forsvinde ligesom den nye pseudostjerne. Men stjernen bebudede også, at et stort lys var forude, som ville overvinde mørket.[10]

Den store internationalt kendte astronom og astrologs forudsigelse af, at det fantastiske under med den nye stjernes tilsynekomst bebudede, at den religion, der var statens fundament og begrundelse, ville sygne hen og forsvinde, var så radikalt et udsagn, at den ortodokse kansler og hans folk på universitetet ikke kunne sidde det overhørigt. Bogen blev i sin helhed først trykt efter Tychos død, men dele af den cirkulerede, og selvfølgelig har de nævnte og mange andre kendt til, at disse tanker florerede på Hven. De var langt mere kætterske og farlige end de udsagn og meninger, en række præster og en biskop i de følgende år blev afskediget for.

Den ortodokse kampagne var en lang proces, statskirken var en stor, tung skude, der kun kunne bringes til at ændre retning, efterhånden som de mange filipister, der sad i stillinger spændende fra biskopper til sognepræster, var gået af eller blevet gået. Danmark var et retssamfund, og de retssager, der førtes mod filipisterne tog tid. Kornerup sætter 1614 som "et vendepunkt i den danske kirkes historie". Det, der skete i 1614, var, at Resen efter kongens og kanslerens ønske og aktive og afgørende hjælp fik rettet et slag imod den filipistiske teologi sidste bastioner.

Men kampagnen var i gang fra den dag, Friis blev udnævnt til kansler, og det er i betragtning af ovenstående ikke mærkeligt, at Tycho Brahe måtte blive det første offer. Han var uden sammenligning den mest fremtrædende af dem, Resen kaldte "den ukloge fornufts uforskammede lærlinge". Han kunne ikke fængsles, som det var sket med Caspar Peucer og andre filipister i Tyskland, for han skulle dømmes af herredagen, kongen og rigsrådet, og de ville aldrig dømme én af deres egne til

[10] Det er bemærkelsesværdigt, at dette vigtige sted mig bekendt ikke har været omtalt i Tycho-forskningen, siden Dreyer refererede det i 1890 i *Tycho Brahe. A Picture of Scientific Life and Work*, s. 194, og indtil jeg gjorde det samme i 2006, *Tyge Brahe*, s. 203, 233.

fængsel eller landsforvisning. Men metoden lå lige for: Tycho blev frataget de midler, der var en forudsætning for hans forskning, og resten kender vi.[11]

Christianson indleder sin bog med ordene: "Denne bog handler om magt." Det viser sig, at der hermed menes den magt, Tycho var i stand til at udøve for at gennemføre sin forskning, og det er helt fint og glimrende gjort. Men der var anden magt i samfundet. Der var den politiske magt, der udøvedes forskelligt og ud fra forskellige overordnede ideologier under Frederik 2. og regeringsrådet og under Christian 4., der i sin ungdom kom under stærk påvirkning af Christian Friis, som han i sin pure ungdom mødte på Antvorskov, hvor Friis var lensmand. Det var Christian, der efter sin kroning udnævnte Friis som den nye kansler, for kun en konge kunne udnævne en kansler (Manderup Parsberg havde *ikke* myndigheden som kansler i regeringsrådets tid, han bestyrede bare de løbende forretninger i Danske Kancelli efter Niels Kaas' død, og han kunne ikke "overdrage" den til Christian Friis, s. 206).

Hvad der savnes i bogen er en forståelse af, hvordan centralmagten udøvedes. Det siges meget rigtigt (s. 209 f), at det nye styre sigtede mod en centralisering med etablering af en ny enhed af stat og kirke under kronen og med større indflydelse over lensstyret. Den afgørende pointe her er, hvordan alt dette blev tænkt og begrundet fra magthavernes side. Hvordan så verden ud for de forskellige aktører? Christianson har, som det er fremgået, fine skildringer af Tychos syn på verden, selv om det sidste mangler, men når han taler om, at "danskerne havde en stærk fællesskabsfølelse", der var baseret på "en fast religiøs enighed" (s. 171) er det sandelig svært at forlige med de voldsomme stridigheder og tvangsmidler, der måtte til, for at magthavernes syn på religionen kunne gennemtrumfes både før og navnlig efter 1596. I den ortodokse tid kom der gang i forfølgelserne af dem, der mentes at kunne skade andre ved magiske midler, og nu for første gang også straf for helbredende magisk virksomhed, som de kloge koner og mænd udøvede. Baggrunden for denne lovgivning var de ortodokse

[11] Se min artikel Tyge Brahes brud med Danmark, i: Poul Grinder-Hansen (red.): *Tycho Brahes Verden,* Nationalmuseet, 2006, s. 201-215.

forestilling om Djævelens vældige magt i verden og dommedags nærhed. Efter de ortodokses mening kunne også de gode ting, som befolkningen søgte at opnå gennem magiske midler, såsom de kloge folks virksomhed som læger og dyrlæger, kun stamme fra Djævelen, der som bekendt kan "give sig skin af at være en lysets engel" (2. Korinterbrev 11, 14).

Christianson nedtoner på overraskende vis alt dette, som ellers betragtes som hovedtræk ved perioden. Blandt biografierne har han også én om Iver Iversen Hemmet, der havde været seks måneder på Hven i 1580'erne og senere blev biskop i Ribe i det afgørende år 1614. Hemmet var med i den kommissionsdomstol, der i 1614 skulle tage stilling til nogle af Resens lærepunkter, som havde vakt modstand, og som de tiloversblevne filipister protesterede imod. Domstolen bestod foruden af bisperne også af de teologiske professorer, og ordren fra konge og kansler lød på, at man skulle komme til klarhed over læren. Christianson skildrer nu mødet og dets resultat ganske kort som et stor nederlag for Resen, der måtte "ændre en række af sine teologiske standpunkter" (s. 309). Det er ganske fejlagtigt. Man kan læse udførligt om mødet og dets følger hos Bjørn Kornerup, der skildrer resultatet som en afgørende sejr for Resen, således at "vejen var nu banet for ham til den højeste stilling i kirken". Han blev året efter biskop over Sjællands Stift samtidig med, at han var universitetets ledende teolog. Da så også den filipistiske biskop Hans Knudsen Vejle og Resens fjende Christoffer Dybvad i de følgende år var blevet ryddet af vejen "var alle kalvinistiske tendenser for stedse bragt til tavshed". Professorerne tilslutning til Resen ved mødet i 1614 blev "en smuk sejr for Resen", og Kornerup siger om bisperne, at deres "holdning bærer et mærkeligt sammenbidt præg", og "hele deres optræden vidner om den indestængte bitterhed, der er så typisk for den fortvivlede afmagt". Hvordan Christianson har fået vendt hele denne sag på hovedet er ikke godt at vide.[12]

[12] Bjørn Kornerup: *Biskop Hans Poulsen Resen*, I, 1928, s. 470 ff, især s. 476 og 482. Også samme i *Biogr. Leks.* om Resen.

Christianson siger også om Hemmet, at han "opgav aldrig philipismen" (s. 309). Den smule, vi ved om Hemmet, som var en mådelig teolog, der ikke har efterladt sig større teologiske arbejder, peger i modsat retning. Han indviklede sig i en voldsom strid med præsten ved domkirken, Søren Andersen Vedel, søn af den kendte Anders Sørensen Vedel. Kampen førtes fra prædikestolen, og vi har bevaret indlæggene, fordi den lokale lensmand, Albert Skeel, skrev en indberetning til kongen. Det er meget tydeligt, at Hemmet forsvarer de ortodokse synspunkter og Vedel filipismen, naturligvis uden at disse begreber nævnes direkte. Og det er utænkeligt, at Hemmet var blevet udnævnt til biskop, hvis han ikke havde været på kansleren og Resens teologiske linie.[13]

En anden ting i min bog, som Christianson kommenterer og kritiserer, er, at jeg taler om et paradigmeskift i forbindelse med Tychos resultater i forhold til den hidtil rådende kristent-aristoteliske helhedstænkning. Han omtaler nogle tiltag fra Christian 4.s side og konkluderer: "Kort sagt fandt "paradigmeskiftet" til den mekaniske empirisme aldrig sted i den danske regents sind, og han forblev på tronen indtil 1648" (s. 262).

Her er det nødvendigt at tale om det meget elementære. Kuhns berømte tese går ud på, at videnskabelig erkendelse ikke først og fremmest bevæger sig af sted i en jævn, kontinuerlig strøm, men oftest i spring, hvor "normalvidenskaben" – den metode og det helhedsbillede alle accepterer i en given periode – ophober så mange indre modsigelser og uløste problemer, at rammerne til sidst sprænges, og der indtræder en "revolution", hvor helt nye rammer for erkendelsen efterhånden etableres, og dette nye bliver efter en periode erkendt som "sandt" og bliver den nye normalvidenskab, der danner rammerne for videre forskning.

---

[13] J. Kinch: *Ribe Bys Historie og Beskrivelse*, 2. del, 1884, s. 269-272. Se også min *Tinget, magten og æren, Historisk Tidsskrift*, bd. 99, 1999, s. 219-225, hvor sagen gennemgås.

Sagt på en anden måde: Et paradigme er en kombination af verdensanskuelse og videnskabssyn, og de hænger altid nøje sammen. *Verdensanskuelsen* er det sæt overordnede hypoteser om verdens indretning og menneskets natur, som alle mennesker i en given tid har, hvad enten det har været klart formuleret som f.eks hos filosoffer, eller det har været uformuleret eller helt ubevidst, som det undertiden har været og er, også for de videnskabelige fags dyrkere. *Videnskabssynet* består af nogle regler eller normer for videnskabelig forskning og teoridannelse. Det er udtryk for en overordnet filosofi om, hvad videnskab er eller bør være. Det er sammensmeltningen af disse to ting, der udgør paradigmet.

Paradigmet sætter altså rammerne for, hvad det overhovedet er muligt at tænke inden for en bestemt kultur i en given periode, men mennesket er en uregerlig størrelse, og rammerne er altid elastiske. Men ved universiteter og lignende steder har det været det rådende paradigme, der satte standarden ved forskning, ansættelser osv.

Det er helt misforstået, når Christianson mener, at det er noget med, hvad der foregik i hovedet på Christian 4. Det må anbefales at læse Kuhns berømte bog, der er blevet diskuteret, siden den udkom. Det skal være den seneste udgave med tre senere bidrag, som især drejer sig om diskussionen efter, at bogen første gang udkom i 1962.[14]

Det forekommer mig indlysende, at det astronomisk-filosofiske paradigme, som havde eksisteret siden oldtiden, med Jorden ubevægelig i universets centrum og systemet af faste sfærer, der førte planeterne rundt i deres baner, og forskellen på fysikken over og under Månen etc. i adskillige århundrede udgjorde et paradigme, en normalvidenskab, som alle forskede ud fra, og som satte rammerne for alle de forskellige og ofte modstridende meninger, man kunne have. Problemerne hobede sig op i løbet af en længere proces, og paradigmet blev nedbrudt, da Tycho påviste, at sfærerne slet ikke eksisterer, at forandringer også skete i rummet over Månen, og det efterhånden blev erkendt, at Jorden var én af planeterne. Nu blev det helt nye rammer

[14] *Thomas S. Kuhn: Videnskabens revolutioner, 1995.*

og nye spørgsmål, som ikke havde kunnet stilles under det gamle paradigme, der blev aktuelle: Universets enorme udstrækning og hvad det så var, der holdt planeterne fast i deres baner. De bestemte forskningen, videnskabssynet, i de følgende århundreder.

Det gamle paradigmes verdensanskuelse var centreret omkring den kristent-aristoteliske tankeverden. Den blev, langsomt og gradvis, via nyplatonisme og paracelsisme fortrængt af en sækulariseret, mekanisk-empirisk verdensopfattelse, som senere igen kom under beskydning og nu er i færd med at blive afløst af kvantefysikkens paragdigme, som sikkert i de kommende århundreder vil afløse det nuværende.

Sekularisering betyder ikke, at religionen forsvinder, men at den får et andet indhold og en anden rolle i samfundet. Nu – i oplysningstiden og videre frem - blev det relevant at tale om "tro og viden" – en sammenstilling der ingen mening gav tidligere.

Man kan læse mere om dette i min bog (s. 303-317) og overbevise sig om, at det er noget helt andet, jeg skriver om, end Christiansons forsøg på tankelæsning af, hvad der foregik i hovedet på Christian 4. Det er aldeles irrelevant i denne sammenhæng. Det er overraskende, at Christianson er så afvisende over for anvendelsen af paradigme-begrebet. Han taler selv bogen igennem om Tychos virke som "altafgørende for den moderne naturvidenskabs fødsel" (s. 11) o.l. Kuhns tese har den kvalitet, at den hjælper til at sætte fokus på elementerne i de store sammenhænge. Det er det, jeg har forsøgt at vise i min bog. Blandt tesens svagheder er spørgsmålet om, hvor vidt den kan give mening i mindre sammenhænge, og det mener jeg ikke den kan. Paradigmebegrebet kom på mode, og der har i den internationale forskning været tendenser til, at man har kaldt nærmest enhver forandring i opfattelse af videnskabelige spørgsmål for et paradigmeskift. Det giver ikke meget mening, og det har aldrig været Kuhns tanke, men det forekommer mig evident, at det giver god mening at sætte Tychos virksomhed, hans resultater, metode og verdenssyn, ind i paradigmeskiftets større sammenhæng og virkelighed, fordi det gav en helt ny forståelse

af kosmos og helt nye metoder til udforskning af det – metoder som også gav nye resultater inden for andre dele af videnskaben.

Christiansons bog har, som det er søgt vist her, nogle svagheder omkring de teologiske og samfundsmæssige sammenhænge, som Tychos virke hører til i. Men den er stor i sine grundige og detaljerede studier af "renæssancen på Hven", af opbygningen af Tychos *familia*, hans udnyttelse af patronaterne og hans evner som organisator og leder af stor forskning. På disse felter bringer den værdifuldt nyt.

FORENINGEN

OLE RØMERS VENNER

HAR SOM FORMÅL

AT STØTTE UDFORSKNINGEN AF OG

KENDSKABET TIL

DANSK ASTRONOMIS HISTORIE

FORTRINSVIS

OLE RØMERS LIV OG GERNING

SOM MEDLEM KAN OPTAGES ENHVER

INTERESSERET

HENVENDELSE TIL

FORENINGENS FORMAND

OLE HENNINGSEN

PRÆSTEHUSENE 67

2630 ALBERTSLUND

43 45 29 33

olehen@vejrmolle.dk

ISSN: 1604 - 9322

BESTYRELSEN FOR OLE RØMERS VENNER

Ole Henningsen (formand)
Præstehusene 67
2620 Albertslund
Tlf.: 43 45 29 33
E-mail: olehen@vejrmolle.dk

Steen Lærke (kasserer)
Hegnsvang 4
2820 Gentofte
Tlf.: 20 42 00 69
E-mail: steen.laerke@vip.cybercity.dk

Per Friedrichsen (redaktør)
Nøjsomhedsvej 13, 1. sal th.
2100 København Ø
Tlf.: 35 26 83 49
E-mail: annieogper@compaqnet.dk

Karin Tybjerg
Kuhlausgade 7
2100 København Ø
Tlf.: 39 20 79 51
E-mail: karin.tybjerg@cantab.net /
karin.tybjerg@kroppedal.dk

Palle Munk Jensen
Kuglens Kvarter 9
2640 Hedehusene
Tlf.: 46 56 29 90
E-mail: greveogjensen@pc.dk

Finn Bo Frandsen
Bispebjerg Bakke 18 N, 1. sal th.
2400 København NV
Tlf.: 21 43 19 65
E-mail: fbf@danskbyggeri.dk

Søren Andersen (suppleant)
Virketvej 17
4863 Eskildstrup
Tlf.: 54 43 80 54
E-mail: andersen@ateliera.dk

Poul Darnell (suppleant)
Frederiksborgvej 236
2400 København NV
Tlf.: 39 61 31 19

Poul E. Rasmussen (teknisk redaktør)
Sejrøgade 5, 4. sal tv.
2100 København Ø
Tlf.: 39 27 44 30
E-mail: poulejby@hotmail.com