

Tre tychoniske bøger

Bertil F. Dorch, Syddansk Universitetsbibliotek og Institut for Fysik, Kemi og Farmaci, Syddansk Universitet

Det er 450 år siden, Tycho Brahe observerede den verdensberømte supernova i Cassiopeia. Observationen var en skelsættende videnskabshistorisk begivenhed, der sammen med Tycho Brahes øvrige virke var af afgørende betydning for udviklingen af den videnskabelige metode, forståelsen af vigtigheden af præcision og ikke mindst den efterfølgende revolution af det videnskabelige verdensbillede. Brahe beskrev sine opdagelser i bogen *De Nova Stella* og i sine øvrige værker, der har bevaret hans forskningsmæssige resultater til den dag i dag.

I år kan vi fejre, at 2022 er 450-året for Tycho Brahes observation af en Type Ia-supernova i konstellationen Cassiopeia i november 1572, som beskrevet af ham selv i værket *De Nova Stella*:

Den 11. november sidste år, da jeg efter solnedgang som sædvanlig betragtede stjernerne på den klare himmel, blev jeg opmærksom på, at der lige over mit hoved strålede en ny og ukendt stjerne, som var meget tydelig i forhold til de andre. Lige siden min barndom har jeg været fortrolig med alle himlens stjerner (denne viden er nemlig ikke så vanskelig at opnå), og jeg var helt sikker på, at der aldrig før havde været en stjerne på dette sted på himlen, eller i så fald en meget lille stjerne helt uden denne markante klarhed. Jeg blev i den grad slået af forundring over dette, at jeg såmænd ikke ville tro mine egne øjne. Men da jeg fandt ud af, at også andre kunne se den, når de fik udpeget stedet, var jeg ikke mere i tvivl om, at der virkelig havde vist sig en ny stjerne dér.

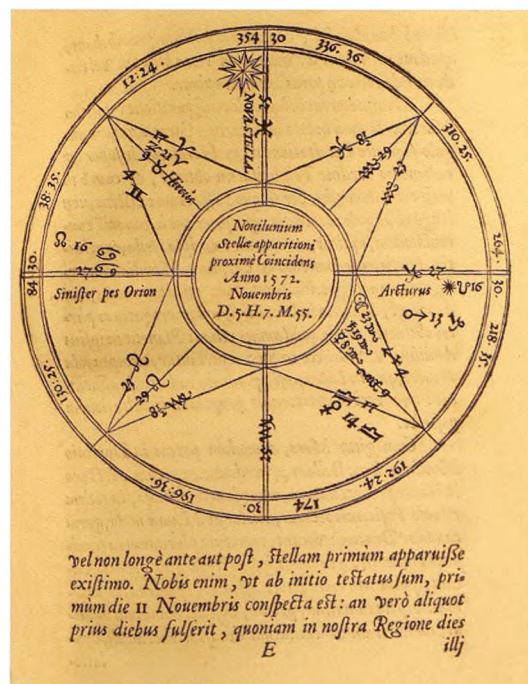
Brahes observation udgør en historisk baggrund for bl.a. viden om tunge stjerners udvikling og endeligt som supernovaer:

Det lykkede i 1945 astronomen Walter Baade (1893-1960) at genskabe supernovaens lyskurve ud fra Brahes detaljerede observationer. Han konkluderede på den baggrund, at SN1572, efter alt at dømme var en Type Ia-supernova, dvs. en ødelæggende eksplosion af en hvid dværgstjerne i et dobbeltstjernesystem, hvor man i øvrigt senere har fundet en mulig makkerstjerne af spektraltype G2, dvs. samme type som solen. Eksplosionen var ophav til en supernovarest, der den dag i dag observeres i det kendte W-formede stjernebillede Cassiopeia.

Derudover var observationen en skelsættende videnskabshistorisk begivenhed, der sammen med Tycho Brahes øvrige virke var af afgørende betydning for udviklingen af den videnskabelige metode, forståelsen af vigtigheden af præcision og ikke mindst den efterfølgende revolution af det videnskabelige verdensbillede.

Tycho Brahe beskrev sin opdagelse i bogen *De Nova Stella* i 1573 og publicerede i øvrigt generelt sine forskningsmæssige resultater i værker, der den dag i dag er bevaret og tilgængelige både i Danmark og

internationalt. Tychos eget "tychoniske" verdensbillede – med Jorden som centrum for det øvrige solsystem – var der dog ikke evidens for i hans observationer, men han havde afgørende betydning for efterfølgeren Johannes Kepler, og hans observationer lagde dermed, om end ufrivilligt, grunden til en ny matematisk beskrivelse af det heliocentriske solsystem, der via Keplers og Galileis love fandt den klassiske form i Newtons beskrivelse af tyngdekraften.



Figur 1. Tycho Brahes illustration af supernovaens position i Cassiopeia fra *De Nova Stella*.

Tre bøger om og af Tycho Brahe

Vi har studeret og analyseret nogle af Tycho Brahes bøger fra hhv. Herlufsholm Skoles Bibliotek ved Syddansk Universitetsbibliotek, samt fra Karen Brahes Bibliotek på Roskilde Kloster. Bøgerne giver et sjældent indblik i, hvordan astronomiske observationer blev registreret af Tycho Brahe på hans observatorium Uraniborg på Hven i slutningen af 1500-tallet og af, hvordan Brahe dengang udvekslede breve med andre astronomer i Europa.

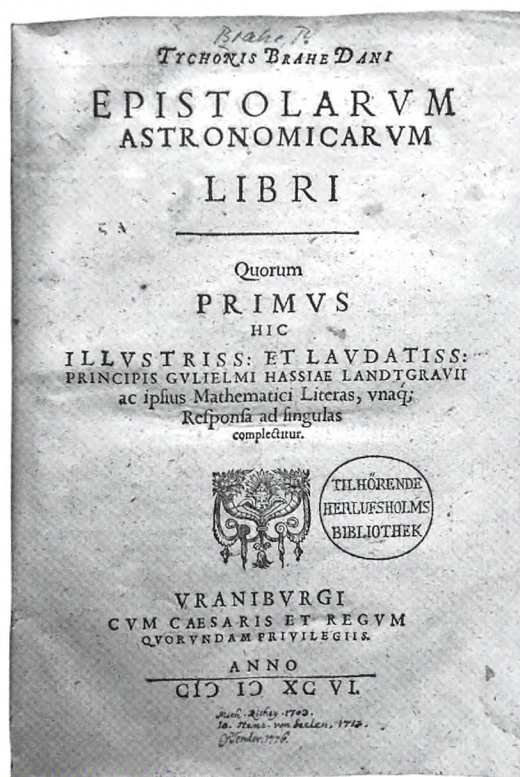
Bøgerne er blandt andet en del af den såkaldte Herlufsholm Skoles Bibliotek, der blev købt af det daværende Odense Universitetsbibliotek i 1968. Vi har

digitaliseret de to bøger “Historia Coelestis” (Albert Curtz, 1672) og “Epistolarum Astronomicarum Libri” (Tycho Brahe, 1596). Sidstnævnte, der er trykt på Tycho Brahes eget trykkeri på Hven, blev også udtaget til grundstofidentifikation ved hjælp af røntgenanalyse på SDU.

I samarbejde med Karen Brahes Bibliotek, der nu har til huse i Roskilde, har det været muligt også at digitalisere Tycho Brahes mest kendte værk “De Nova Stella” (Tycho Brahe, 1573). Karen Brahes Bibliotek, der oprindeligt befandt sig i Odense Adelige Jomfrukloster, er i dag del af Roskilde Kloster og Roskilde Stiftsbibliotek. Projektet er derfor foregået i samarbejde med klosterforvalter, kammerherre, oberst Søren Lyder Jacobsen, og stiftsbibliotekar Hans Michelsen.

Bøgernes omslag indeholder bl.a. fragmenterne af ældre tekster; disse er analyseret, tydet og oversat af forskningsbibliotekar Jakob Holck og forskningsassistent Steffen Hope fra SDU.

Efter digitalisering er bøgerne gjort frit tilgængelige på nettet, hvor der også kan downloades udvalgt information, herunder illustrationer og fakta fra bøgerne, se evt. linket sidst i denne artikel.



Figur 2. Titelbladet i Tycho Brahes Epistolarum Astronomicarum Libri med exlibris fra Herlufsholms Bibliotek.

Epistolarum Astronomicarum Libri

Epistolarum Astronomicarum Libri udgør en samling af Tycho Brahes brevvekslinger med andre personer inden for datidens astronomiske personkredse. Bogen hedder “Liber Primus” og lægger dermed op til, at der skal følge flere end denne ene. Bogen er udgivet af Tycho Brahe selv og indeholder også Tychos egne breve. Sproget i brevene er latin og tysk. Der udkom aldrig flere end denne første bog, da Tycho forlod Hven ikke længe efter dens udgivelse i 1596.

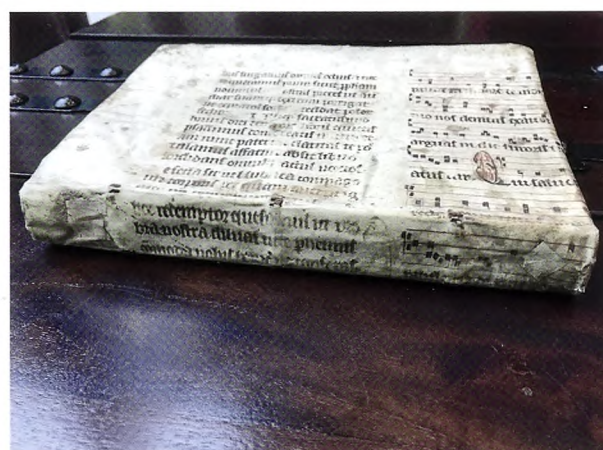
Bogen er for et par år siden blevet røntgenanalyseret af professor Kaare Lund Rasmussen på Institut for Fysik, Kemi og Farmaci (SDU). Omslaget på bogen stammer fra middelalderens munketekster, og i blækket blev blandt andet fundet kviksølv. Det er ikke mindst Tycho Brahes tilsyneladende lemfældige omgang med kviksølv, der tidligere er blevet bragt i spil som medvirkende til hans død den 24. oktober 1601 i Prag, om end dette senere er afvist.

Epistolarum Astronomicarum Libri indeholder en brevveksling mellem Tycho Brahe og blandt andre den tyske astronom og landgreve Vilhelm 4. den Vise af Hessen-Kassel.



Figur 3. Illustration af Uranienborgs facade fra Epistolarum Astronomicarum Libri.

Omslaget på bogen er en tekst fra middelalderen, som indeholder noder til gregoriansk vekselsang. Dengang brugte man tekster i hårdført materiale som omslag, når teksterne ikke længere skulle bruges i anden sammenhæng. Materialerne kunne herved genanvendes, så man således ikke blot sænkede udgiften hos bogbinderen, men samtidig sikrede en robust indpakning på bogen, så den var beskyttet mod slitage og smuds.



Figur 4. Epistolarum Astronomicarum Libri indbundet i sit originale fragment, hvor blandt andet noder og gregoriansk vekselsang fra et ældre dokument tydeligt ses.

Teksterne på disse omslag stammer fra middelalderen og er derfor skrevet eller trykt efter samtidens metoder. På omslaget til Epistolarum Astronomicarum Libri ses blækfarverne sort, rød og blå, som dengang

blev fremstillet på forskellig vis. I dag kan vi med moderne teknologi se, hvilke grundstoffer der var anvendt til at skabe farverne i blækket.



Figur 5. Forklaring om Hvens topologi fra Epistolarum Astronomicarum Libri.

55 TYCHONIS BRAHE LIB. I.
*Altitudines Meridianae aliquot Afixarum Stellarum,
 iuxta assignatos Annos per Quadrantes TYCHONIS
 BRAHE, diligenter observatae Uraniburgi, ubi
 Polus elevatur, p. 55-1-543.*

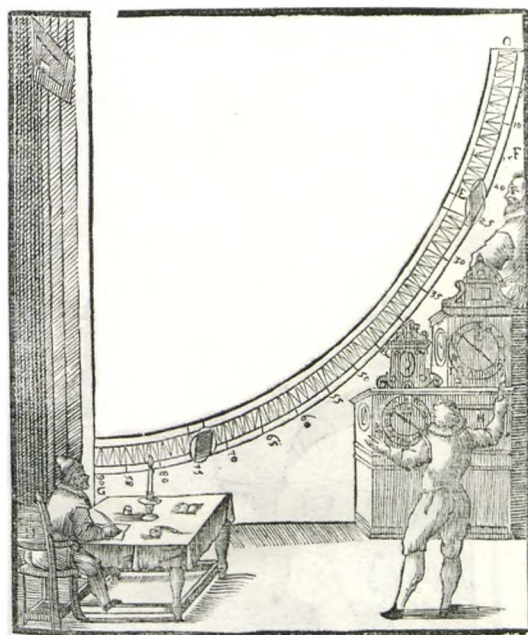
Ad finem Anni 1584 &		Labentem 1585	
NOMINA STELLA- RVM	Altitudines Meridianae P. M.	NOMINA STELLA- RVM	Altitudines Meridianae P. M.
Prima V	51 19	Ant. in mand. Ceti	36 31
Secunda V	52 50	Caput Argol.	75 22 1/2
Informis sup. caud. V	59 36	Præcin. ant. pla. Perf.	65 0
Penultima Pleiadum	50 50 1/2	Sequens in plan. Perf.	64 40
Ant. Chelar. 68	47 30	Sinist. pes Erich.	66 30
Quæ est in sin. ped. 9	45 50	Dext. pes Bootis	49 39 1/2
In Capite 9 inferior	59 44	Præced. in Cane min.	43 8
Quæ est in Ventre 9	45 30	Lucida Hydra	27 12
Super. Cornu 9	56 55 1/2	Lucida in Claua Boot.	68 59 1/2
Genu 9	46 54 1/2	Dext. hum. Herc.	56 32 1/2
Femur 9	51 47	Sin. hum. Herc.	59 30
Cauda 9	50 59	Caput Herculis	49 2
Infima frontis m	9 21	Inf. in sin. man. Oph.	30 30
Media frontis m	12 47 1/2	Sinist. hum. Oph.	44 11
Suprema frontis m	15 33	Genu dext. Oph.	19 42 1/2
Cor m	8 45	Caput Ophiuchi	47 2
Superius cornu 8	20 21 1/2	Lucida Vulturis	41 56 1/2
Inferius cornu 8	18 7 1/2	Scap. Aquilæ	43 46 1/2
Præced. in cauda 8	15 40 1/2	Sin. manus Antioi	32 23 1/2
Sequens in cauda 8	16 11 1/2	Os Pegasi	41 7
Sin. humerus 8	26 46 1/2	Scheat Pegasi	59 57 1/2
Dext. humerus 8	31 42	Scapula Pegasi	47 51 1/2
Med. a Ventr. 8	34 0	Lucida in pector. Peg.	36 81 1/2
Mand. b. x. Antioi	15 75	Extrema Pegasi	46 68 1/2

Figur 6. Stjernepositioner i form af meridianhøjder af kendte fiksstjerner fra Tycho Brahes breve til andre astronomer i Epistolarum Astronomicarum Libri.

På Institut for Fysik, Kemi og Farmaci arbejder professor Kaare Lund Rasmussen netop med grundstofidentifikation ved hjælp af mikrorøntgenfluorescensanalyse, hvor en fokuseret røntgenstråle rammer

prøven, hvorved en elektron slås ud af atomerne. En elektron med en højere energitilstand falder tilbage i den kvantetilstand, som blev ledig. Herved udsender atomet en blød røntgenstråling, hvis energi afhænger af, hvilke grundstoffer der er tale om.

Blandt de identificerede grundstoffer er netop kviksølv i den røde blækfarve og kobber i den blå blækfarve. Disse var almindelige at bruge i blæk på den tid. Mængderne af kviksølv, som er fundet på omslaget af bogen, er for små til at være meget farlige for os i dag, men bogen skal dog behandles med en vis forsigtighed.



Figur 7. Illustration af Tycho Brahes murkvadrant på Uraniborg fra Historia Coelestis.

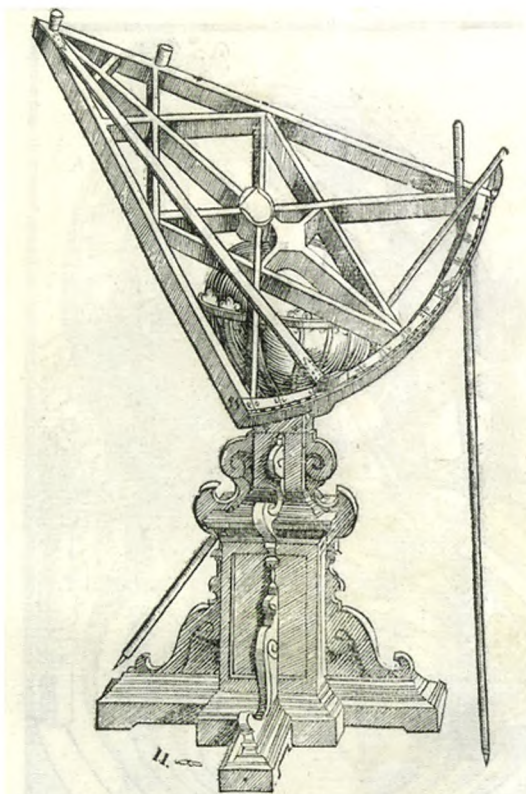
Historia Coelestis

Historia Coelestis er en samling af astronomiske observationer og beskrivelser primært fra Uraniborg. Observationerne strækker sig dog fra år 721 f.v.t. til 1634 og er samlet af den tyske astronom Albert Curtz. Bogen er omfangsrig og har måske været forsøgt lavet som et komplet opslagsværk.

Bogens forfatter er den tyske astronom Albert Curtz, der publicerede under pseudonymet Lucius Barretus og er udgivet første gang i 1666.

Den 1140 sider lange bog starter ud med cirka 150 siders indledende tekster med forord, observationer fra 721 f.v.t. og frem til 1582, samt en beskrivelse af Tycho Brahe og hans imponerende og banebrydende instrumenter. Herefter følger cirka 900 sider med observationer udført primært fra Uraniborg fra 1582 til 1601, hvor hvert år har sit eget kapitel. Solen, Månen, planeterne og fiksstjernerne er en fast del af den årlige observationslog.

Fra 1586 og frem lægges der større vægt på mere detaljerede observationer af datidens øvrigt kendte planeter – dvs. Mars, Venus, Saturn, Jupiter og Merkur – hvor der er noteret datoer og koordinater, som det ses i de afsnit, der beskriver Solen og Månen. Bogen indeholder også detaljerede observationer i stjernebillederne fra 1586 og fremefter.



Figur 8. Illustration af Tycho Brahes stående sigteinstrument fra *Historia Coelestis*.

Særligt fokus er der på sol- og måneformørkelser, som følges nøje, og observationerne suppleres med illustrationer i 1584, 1588 og 1598.

I 1588 findes der også beskrivelser af solformørkelsen fra Tycho Brahes assistent, Johannes Kepler. Han har ligeledes skrevet en observation til bogen fra 1594.

I 1585 findes en refractionstabel af Merkur og i 1593 findes et stort stjernekatolog.

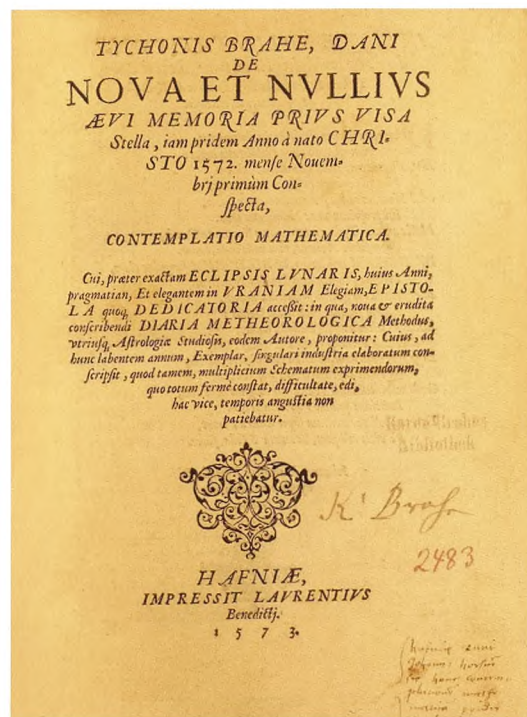
Afslutningsvis har forfatteren fortsat observationer frem til 1634 samt lavet en opsummering af særligt bemærkelsesværdige fænomener.

De Nova Stella

Roskilde Kloster råder over et eksemplar af Tycho Brahes berømte bog, *De Nova Stella* fra 1573. Bogen indeholder blandt andet Tycho Brahes observation af, hvad han dengang troede var en ny stjerne på himlen. I samarbejde med Roskilde Kloster har holdet fra Syddansk Universitetsbibliotek digitaliseret bogen.

Bogen ejes i dag af Roskilde Kloster og er en del af Karen Brahes Bibliotek, der i sin tid befandt sig på Odense Adelige Jomfrukloster, hvor Karen Brahe havde hjemme. *De Nova Stella* er udgivet året efter Tycho Brahes opdagelse og trykt af Lorentz Benedicht i København omtrent et halvt år efter at han havde set stjernen første gang, den 11. november 1572. Undersøgelsen af stjernen er det centrale i bogen, hvilket også fremgår af titelbladet. Men Brahe besluttede sig for at inddrage en længere række af andre tekster om astronomi og astrologi, herunder en astrologisk kalender for 1573, samt om den måneformørkelse, han havde beregnet skulle finde sted i december 1573. Kun indledningen til kalenderen kom med, da den viste

sig at være for kompliceret: Alt i alt består bogen af tre forskellige afhandlinger, men også en del andet materiale, fx æresdigte, hilsner og anbefalinger, bl.a. vedrørende professor i medicin Hans Frandsen (1532-84) og slotspræsten Anders Sørensen Vedel (1542-1616). Derudover indeholder *De Nova Stella* også et digt, "Om Urania", af Tycho selv, der står som efterskrift til bogen.



Figur 9. Titelbladet i Tycho Brahes *De Nova Stella* med exlibris fra Karen Brahes Bibliotek.

Tidligere har dele af *De Nova Stella* være udgivet i oversættelse fra latin til andre sprog, men i anledningen af 450-året oversætter seniorforsker Peter Zeeberg sammen med kollegaer fra Det Danske Sprog- og Litteraturselskab det samlede værk til dansk. Sammen med SDU's digitalisering, tænkes dette udgivet i fysisk form ved Syddansk Universitetsforlag senere på året.



Figur 10. Fragment af ældre tekst fra indbindingen af *De Nova Stella*.

Nyoversættelsen følger generelt de sproglige m.fl. valg, der er truffet i J.L.E. Dreyers udgave af teksten i den samlede udgave af Tycho Brahes værker, *Opera Omnia*, fra 1913.

Markering af 450-året

I forbindelse med 450-året for opdagelsen formidler et bredt partnerskab, der repræsenterer “det astronomiske Danmark”, en lang række emner, der refererer tilbage til Tycho Brahe og hans opdagelse. Det drejer sig selvfølgelig emnemæssigt fx om astronomi og astrofysik generelt, astrofysikken bag tunge stjerner, stjernedannelse og udvikling, samt supernovaer, om grundstofferne og dannelsen af disse, herunder betydningen for livets udvikling, kemi og biokemi. Dertil kommer en række emner, der relaterer sig til verdensbilledets forandring og videnskabelige revolutioner, til dansk historie og videnskabshistorie, samt til den videnskabelige metode og betydningen af præcision i videnskaben.

Markeringen af jubilæet finder sted parallelt i koordination mellem en række organisationer og institutioner, der sammen udgør det astronomiske Danmark, samt med Videnskabsår22, og vil bestå af både podcasts (Rumsnak), udstillinger (fx på SDU og Kroppedal Museum), samt den førnævnte genudgivelse og oversættelse af *De Nova Stella*.

Litteratur

- [1] T. Brahe (1573) “*De Nova Stella*”, Lorentz Benedicht, København, 185 sider.
- [2] T. Brahe (1596) “*Epistolarum Astronomicarum Libri*”, Uranienborg, 358 sider.

[3] T. Brahe (1913–29) J. L. E. Dreyer og H. Ræder (red.) “*Tychonis Brahe Dani Opera Omnia*”, Hauniæ, 15 bind.

[4] A. Curtz (1666) “*Historia Coelestis*”, 1672 udg., 1140 sider.

De tre “tychoniske” bøger omtalt her kan downloades gratis på <http://sdu.dk/brahe>

Tak

Tak til astronom Majken Brahe Ellegaard Christensen, forskningsbibliotekarerne Jakob Povl Holck og Mogens Kragssig Jensen, forskningsassistent Steffen Hope, professor Kaare Lund Rasmussen fra SDU, Peter Zeeberg m.fl. fra Det Danske Sprog- og Litteraturselskab og til Karen Brahes Bibliotek ved Roskilde Kloster.



Bertil Fabricius Dorch er astronom og lektor ved Institut for Fysik, Kemi og Farmaci ved SDU, hvor han har været overbibliotekar for universitetsbiblioteket siden 2013.

Generalforsamling i SNU

Dorte Olesen, SNU

Præsidentens beretning ved SNUs generalforsamling den 4. april 2022 opsummerede, at foredragene i 2021 grundet COVID-19 nedlukningen først kom i gang i april, idet de planlagte foredrag tidligere på sæsonen blev udskudt. I april og maj var der så online-foredrag om klimaforandringer og modeller for stjerners fødsel.

Festoverrækkelserne af Kirstine Meyers Mindelegat til fire lovende unge forskere var blevet udskudt fra december 2020, men i juni 2021 lykkedes det at holde et arrangement i Videnskabernes Selskab, hvor Astrid Trantum Rømer talte om “Elektronernes pardans”, Kasper Steen Pedersen om “Molekylærarkitektur”, Mathias Heltberg om “Kompleks dynamik i cellesignaler” og Nikolaj Kofoed Mandsberg om “Bakterier, dråber og edderkopper – hvor overfladisk en titel”.

Foråret 2021 bød også på flytning af den store vandreudstilling “H.C. Ørsted på ny – skønheden i naturen” fra Syddansk Universitetsbibliotek til Steno Museet, hvor den i udstillingsperioden april-december blev besøgt af 27.343 personer. I december holdt SNU et event på Steno Museet med foredrag og rundvisning på udstillingen af museumsinspektør Hans Buhl. I foråret blev der også udgivet en lille bog om udstillingen, som er blevet ret populær.

Efteråret 2021 bød på fem foredrag i H.C. Ørsted Bygningen i København, hvoraf fire var efterfulgt af medaljeuddelinger – der skete uddeling af gymnasielærermedaljen 2020 til lektor Lasse Seidelin Bendtsen fra Borupgaard Gymnasium og af grundskolelærermedaljen 2021 til lærer Hans Emil Sølyst Hjerl fra Gribskolen i Græsted i september, af sølvmedaljen 2021 til lektor Samel Arslanagić fra DTU Elektro i oktober, og af gymnasielærermedaljen 2021 til lektor Anja Skaar Jacobsen fra Københavns VUC i december.

Tilhørertallet ved foredragene var klart mærket af den fortsatte bekymring vedrørende COVID-19, men der kom dog mellem 60 og 100 tilhørere til hvert af efterårets arrangementer.

Det er en særlig fornøjelse at kunne fortælle, at energiselskabet Ørsted vil stille en ganske stor del af udstillingen op i deres kontordomicil i Gentofte fra begyndelsen af juni 2022 og forventeligt cirka et år frem.

SNU har sidst på året 2021 indgået nye sponsoraftaler både med energiselskabet Ørsted og med firmaet Topsøe, således at de årlige uddelinger af både gymnasielærermedaljen og grundskolelærermedaljen kan fortsætte i hvert fald frem til og med SNUs eget 200-års jubilæum i 2024. Carlsbergs Mindelegat har besluttet at støtte de i 2020 påbegyndte professionelle videooptagelser af SNUs foredrag frem til og med 2024, og vil ligeledes støtte en årlig uddeling af Kirstine Meyers Mindelegat frem til og med 2024. Derudover vil både Carlsbergs Mindelegat og Torkil Holms Fond også støtte andre aktiviteter, der fører frem til fejringen af Selskabets 200 års jubilæum i 2024, herunder udarbejdelsen af en bog om Selskabets historie siden 1924.

Regnskabet udviste før finansielle indtægter et overskud på 125.269 kr. mod et budgetteret overskud på 70.550 kr. Afvigelsen skyldtes primært lavere løbende udgifter i 2021, herunder sekretariatsudgifter.

Regnskabet blev godkendt, det samme gjaldt budgettet for 2022, der udviser et underskud – de foregående års overskud skal nu bringes i anvendelse. Kontingenterne forblev uændret.

Sven Frøkjær stillede sit direktionsmandat til rådighed, men blev genvalgt. Også revisor Steffen Jensen blev genvalgt.

Præsidenten gennemgik SNUs strategi og handlingsplan 2022-2024, der blev positivt modtaget.

Der var under eventuelt et enkelt forslag til direktionen, nemlig at undersøge mulighederne for at stille Kvant til rådighed også for synshæmmede.