

# STENOMUSEN 89

MEDLEMSBLAD FOR SCIENCE MUSEERNE'S VENNER – JUNI 2023

- 
- Sommer på Science Museerne
  - Biodiversitet i fokus
  - På rumrejse med  
Andreas Mogensen
  - Nyt teleskop
  - Röntgen: Heldig eller dygtig?

# Sommer på Science

Tag familie og venner med på Steno Museet og i Væksthusene i skolernes sommerferie, hvor vi har science-aktiviteter både ude og inde. Få også et smuglig indenfor i det nyrestaurerede Ole Rømer-Observatorium.

Det er sommer og tid til at opleve spændende naturfænomener uanset vejret, og det kan man gøre ved at besøge Væksthusene i Botanisk Have og Steno Museet

## Naturen er i centrum i Væksthusene

Sommerferien i Væksthusene står i biodiversitetens tegn, og vi sætter fokus på både de danske og de mere eksotiske planter. Læs mere om det i den følgende artikel "Biodiversitet i fokus". Alle dage i skolernes sommerferie vil vores kyndige formidlere fortælle om og vise planter frem i Væksthusenes fire forskellige klimazoner – Middelhavslandet, Ørkenlandet, Bjergskovlandet og Tropelandet.

Hver onsdag i samme periode holder Væksthusene åbent til kl. 21, og i den forbindelse afholder vi rundvisningen "Smag på verden i Væksthusene" med gode historier og smagsprøver på planter fra fjerne egne. Se [www.sciencemuseerne.dk](http://www.sciencemuseerne.dk) for billetter.

**Kuglebane og stjernehimmel på Steno Museet**  
På Steno Museet kan man gå på opdagelse i udstillingerne med Genstands-Bingo, hvor man kommer forbi både hjerteakvariet, protonfodbold, en gammel kirkebog, den magiske planet og tandbørstens historie. Er man nysgerrig på astronomi og stjernehimlen, kan man gå i planetariumet og blive guidet rundt på nattehimmelen ved højlys dag.

Det meget populære kuglebanerum er åbent i hele juli, og her kan man,

uanset alder, lege med tyngdekraften og forskellige materialer og opleve deres betydning for, hvordan kuglebanen fungerer. Til sidst kan man nyde en is i den medicinske urtehave, hvor man med USEEUM-app'en kan få mere viden om de mange spændende planter.

## Smuglig på Ole Rømer-Observatoriet

Det 110 år gamle fredede observatorium har gennemgået en stor renovering både ude og inde og er blevet ført tilbage til et mere oprindeligt udtryk. Der vil i skolernes sommerferie være mulighed



# Museerne

for  
en rund-  
visning i  
bygningerne og  
haven torsdage kl.  
11 og 13. Se hjemme-  
siden for billetter.

Så kom forbi Science  
Museerne og få fodret  
nysgerrigheden - vi ses!

*Signe Eiserhardt og  
Aase Roland Jacobsen*

# Biodiversitet i fokus

Biodiversiteten er under pres, og det truer både naturen og os mennesker. For at stoppe tilbagegangen kræver det, at vi arbejder for at bremse tabet af biodiversitet på alle niveauer, og at vi har fokus på, hvad vi hver især kan gøre.

På Science Museerne formidler vi viden om naturen, både den lokale og den globale, og filosofien bag er, at jo bedre du kender naturen og dens sindrige kredsløb og sammenhænge, jo bedre passer du på den.

## Fokus på sommerfugle

Der er ingen tvivl om, at natur og biodiversitet har brug for ekstra fokus, og som en del af den indsats har DR Ramasjang sat fokus på sommerfugle og lavet smuk graffiti-kunst i Væksthusene.

En hvid væg ved toiletterne i Væksthusene er blevet forvandlet til en smuk sommerfuglevæg. Væggen viser, hvordan sommerfugle og planter er dybt afhængige af hinanden for at kunne overleve, og man kan selv blive en del af værket.

Værket forestiller tre forskellige sommerfugle: nældens takvinge, som er Danmarks nationalsommerfugl, den sjældne argusblåfugl og sortbrun blåfugl samt de tre planter, som de er afhængige af – brændenælde, hedelyng og blodrød storkenæb.

Tilblivelsen kan ses på DR Ramasjang.

## Naturen er i centrum

Udenfor, i “Væksthusenes vilde baghave”, eller “Danske Plantesamfund”, som området tidligere hed,



Man kan selv blive kroppen af en sommerfugl ved den nye sommerfuglevæg i Væksthusene. Screenshot fra DR Ramasjang på [www.dr.dk/drtv/episode/tegnatrix\\_-\\_smukke-sommerfugle\\_373985](http://www.dr.dk/drtv/episode/tegnatrix_-_smukke-sommerfugle_373985).

er det den danske natur, der er i centrum.

Nogle vil måske synes, at området ser lidt rodet og tilvokset ud, men det er med vilje. Det skal nemlig gerne ligne den rigtige natur og ikke en velplejet villahave. Formålet er, at man kan tage rundt i den danske natur på mindre end en time midt i Aarhus C og få en fornemmelse af, hvor divers og fantastisk vores natur er.

“Væksthusenes vilde baghave” åbnede for sæsonen mandag 22. maj – samme dag som FN’s internationale Biodiversitetsdag. Sæsonen blev skudt i gang med forskellige aktiviteter for hele familien, som skulle øge kendskabet til dansk natur og biodiversitet.

Udenfor kan man gå på opdagelse blandt de danske forårs- og sommerplanter med Plantebingo.

Efterfølgende kan man registrere planternes placering med klistermærker på et stort kort indenfor i Væksthusene og derefter få fuld plade med vores indendørs Plantebingo, hvor man bliver sendt på opdagelse i de fire huse.

Begge aktiviteter udleveres gratis ved indgangen, og er tilgængelige indtil uge 32.

*Trine Bjerre Mikkelsen*

## På rumrejse med Andreas Mogensen

Den danske astronaut **Andreas Mogensen** skal på ekspedition i rummet i år. Efter planen rejser han midt i august til Den Internationale Rumstation, ISS, hvor han bliver i seks måneder, og det kommer ikke til at gå ubemærket hen på Science Museerne.

Science Museerne er med i en række nationale samarbejder om at formidle om rummissionen til alle aldersgrupper, så vi går et efterår med spændende aktiviteter i møde.

**I rummet for anden gang** Andreas Mogensen skal i rummet for anden gang i sit liv. Han skal være pilot på et Crew Dragon 2 rumskib for Det Europæiske Rumagentur (ESA) i det såkaldte “Crew-7”, som rejser til ISS. Under sit ophold skal han bl.a. gennemføre ti forsøg udvalgt af ESA og Uddannelses- og Forskningsministeriet (se faktaboks s. 7).

Vi er i fuld gang med at planlægge spændende events, en udstilling, en efterårsferie samt undervisningsmateriale til grundskolen og ung-

domsuddannelserne om Mogensens rumrejse. Her fortæller vi om de aktiviteter, som vi glæder os til at invitere til i efteråret.

### En national formidlingsindsats

Science Museerne er partner i projektet Rumrejsen, som formidler om Mogensens ekspedition sammen med universiteter, museer og organisationer i hele landet, bl.a. Danmarks Tekniske Universitet, Naturvidenskabernes Hus, Astra og Teknisk Museum. Projektet

er opdelt i fem 'signaturprojekter' med hvert sit formål.

### Live-events under Rumrejsen

I Signaturprojekt 1 afholder vi arrangementer, når der sker noget spændende på missionen. Vi fejrer Mogensens afrejse ved at streame rumskibets opsendelse midt i august på Steno Museet.

Den 4. december har ESAs undervisningscenter ESERO et 'in-flight call', hvor formidlere på Jorden

taler direkte med Mogensen på ISS. Vi streamer samtalen live og inviterer samtidig børn og voksne til en eftermiddag på Steno Museet, hvor vi stiller skarpt på den teknologi, som gør rumrejsen mulig.

### Rumfart i virksomheder

Signaturprojekt 2 arbejder med at synliggøre danske virksomheder, som producerer løsninger, der er relevante for vores udforskning af rummet. Formålet er at

skabe grobund for skolevirksomhedssamarbejde i både grundskolen og på ungdomsuddannelserne for at tydeliggøre karrieremulighederne.

Projektet udvikler bl.a. indhold til [videnskab.dk](http://videnskab.dk) i form af artikler, videoer og podcasts. Science Museerne er ikke en aktiv del af dette signaturprojekt.

### Fremtidens Rumstation

I Signaturprojekt 3 udvikler vi undervisningsmateriale,



Adskillige børn fik lejlighed til at tale med Andreas Mogensen, da han i 2019 besøgte Steno Museet i forbindelse med udstillingen af den Soyuz-rumkapsel, som han rejste i ved sit første besøg på Den Internationale Rumstation i 2015. Foto: Søren Kjeldgaard.



så elever i grundskolen og på ungdomsuddannelserne kan prøve kræfter med at udvikle fremtidens rumstation, når ISS lukker og slukker i 2031. Materialet inviterer eleverne til at arbejde som rumingeniører ved at tage afsæt i videoer, hvor Mogensens fortæller om forholdene på ISS.

Eleverne udarbejder deres egne undersøgelser ud fra et sæt af kriterier for seks moduler på fremtidens rumstation: et drivhus, et teknikum, et soverum, et bad/toilet, et træningsrum og et socialt rum. Undersøgelserne skal munde ud i konkrete produkter, som eleverne bygger ud fra deres egne ideer.

## Hverdagen på ISS

Signaturprojekt 4 bygger en udstilling, som handler om livet ombord på en rumstation. Sammen med bl.a. Teknisk Museum og Experimentarium bygger vi en model af ISS, som vandrer rundt mellem danske museer i løbet af efteråret og næste forår. Hvert museum udvikler installationer, som knytter udstillingen til lokale temaer.

Udstillingen er på Steno Museet fra medio august til

22. december, og vi vil bl.a. fokusere på, hvordan man dyrker planter i rummet, samt hvordan astronauters søvn påvirkes af at bo et sted, hvor Solen står op 16 gange på 24 timer.

## Mød en rumforsker

Formålet med Signaturprojekt 5 er at give både børn, unge og voksne indblik i den forskning på Jorden, som gør det muligt

### Andreas Mogensens 10 forsøg på ISS:

- 1: Lys og døgnrytme i rummet
- 2: Billeder af kæmpelyn
- 3: Wearables i rummet
- 4: Fotos af Månen fra ISS
- 5: Mental sundhed og Virtual Reality
- 6: Fysisk sundhed og Virtual Reality
- 7: Vandrensning i rummet
- 8: Søvnmåling i øret
- 9: Børn og satellitter
- 10: 3D-metalprint i vægtløshed

Læs mere på  
[UVMs hjemmeside](http://UVMs.hjemmeside)

at sende mennesker ud i rummet. Projektet inddrager målgrupperne i udviklingen af workshops, foredrag og aktiviteter sammen med forskere fra danske universiteter.

Vi ønsker at gøre kompliceret forskning lettere tilgængelig ved at give indblik i det arbejde med teoretiske, metodiske og praktiske problemstillinger, som fylder i forskernes hverdag. Finansieringen til Signaturprojekt 5 er endnu ved at blive søgt hjem.

## Rumrejse hele efteråret

Til sammen udgør de fem signaturprojekter i Rumrejsen en omfattende og varieret formidlingsindsats om Mogensens ekspedition, som kommer til at gennemsyre Steno Museet i efteråret. Rumrejsen bliver også temaet for efterårsferien, hvor vi planlægger masser af aktiviteter for gæsterne om livet på ISS.

Rumrejsen er finansieret af Ellehammerfonden, Novo Nordisk Fonden, Otto Mønstedts Fond, Thomas B. Thriges Fond og Villum Fonden.

Læs mere på [www.rumrejsen2023.dk](http://www.rumrejsen2023.dk).

Ella Paldam

# Nyt teleskop på Ole Rømer-Observatoriet

I forbindelse med renoveringen af Ole Rømer-Observatoriet vil der blive installeret et nyt, stort teleskop. Men hvordan vælger man det rigtige?

Et teleskop er for et observatorium som elmotoren for en Tesla – uden er den flot at se på, men tom indeni.

Nu er teleskoperne naturligvis ikke det eneste, som

er værd at se og opleve i Ole Rømer-Observatoriet, men teleskoperne har igen hele observatoriets historie været astronomernes og de besøgendes vigtigste redskaber til at observere planeter, stjerner og galakser.

## Danmarks største teleskop

Med den igangværende renovering af observatoriet er det derfor naturligt, at teleskopet i den store kuppel også bliver opgraderet til et større og bedre teleskop, som kan give de besøgende magiske oplevelser.

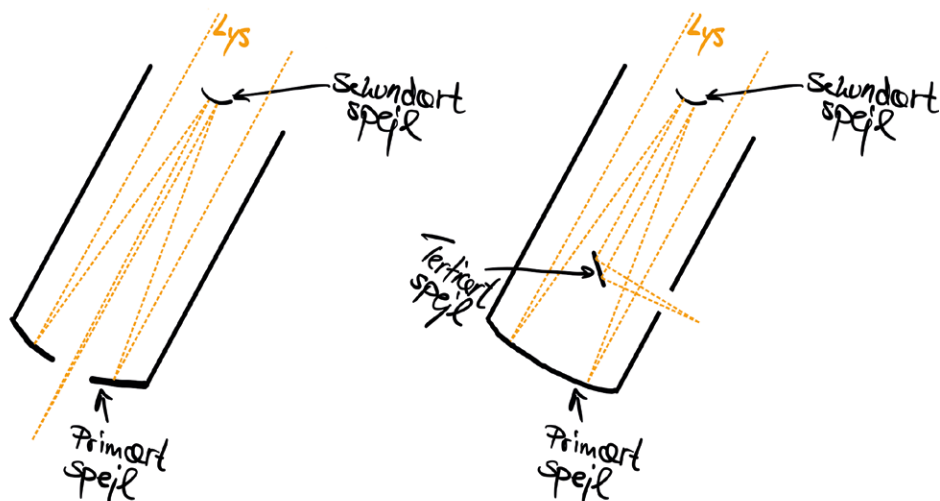
Præcist hvilket teleskop det bliver, ved vi ikke endnu, da det er i udbud blandt flere teleskopproducenter i Europa. Hvis alt går som planlagt, bliver det med ca. 70 cm Danmarks største fungerende teleskop, vi kan præsentere i den store kuppel på Ole Rømer-Observatoriet i slutningen af året.

Indtil da vil kuplen være udstyret med de nuværende 2 × 28 cm teleskoper, som vil blive brugt til forevisninger i efteråret 2023.



Indtil det nye, store teleskop er installeret vil forevisningerne på Ole Rømer-Observatoriet foregå med de to gamle 28 cm teleskoper, som har været i brug siden 2003. Foto: Erik Balle.





Her ses et par lysstrålers vej gennem to forskellige typer spejlteleskoper. Teleskopet til venstre kaldes et Cassegrain-teleskop. Her fokuseres lyset lige bag hovedspejlet, som derfor skal have et hul i midten. Teleskopet til højre kaldes et Nasmyth-teleskop. Her sendes lyset ud af siden på kikkerten ved hjælp af et ekstra spejl. Tegning: Ole Eggers Bjælde.

### Hvordan vælger man et nyt teleskop?

De fleste moderne teleskoper bruger hulspejle til at indfange så meget lys som muligt fra universet, og et stort spejl indfanger flere lyspartikler end et mindre spejl. Det er som at fange regnvand i en spand – jo større spand, jo mere vand. De fleste moderne teleskoper har dog mere end ét spejl.

To forskellige typer spejlteleskoper er vist på figuren ovenfor med et par lysstrålers vej gennem teleskopet

tegnet ind. I begge tilfælde kommer lyset ind igennem teleskopets åbning, hvorefter det rammer det buede spejl i bunden. Herfra samles lyset i teleskopets sekundære spejl, hvorfra det evt. via et tredje spejl sendes til et okular, hvor en person kan sætte øjet til og kigge, eller der kan kobles astronomisk udstyr til for at måle på lyset.

En del teleskoper har okularer siddende på siden for at gøre adgangen til det nemmere, når teleskopet kigger højt op på himlen

– særligt teleskoper til forevisninger. Det vigtigste spejl for teleskopets evne til at indsamle lys er det primære spejl.

### Tænk over:

Det primære spejl i figuren ovenfor bøjer indad på midten, mens det sekundære spejl bøjer udad på midten.

Hvilket er konvekst, og hvilket er konkavt?

Se svaret sidst i artiklen.

Ud over at samle meget lys har store spejle den fordel, at de bedre adskiller lyskilder, som ligger tæt. Astronomer bruger betegnelsen opløsning til at angive, hvor tæt lyskilderne kan ligge, for at man i et teleskop kan se dem adskilt. To stjerner, som ligger meget tæt på hinanden, kan være svære at skelne, men med et stort teleskop vil man nemmere kunne se, at det er to stjerner og ikke en.

Det er dog ikke helt sådan, at vi med et stort tele-

skop kan se de individuelle fodspor fra Apollo-missionerne på Månen, da også lysets bølgelængde og lysets vej gennem Jordens atmosfære spiller ind.

### **Kort eller lang brændvidde?**

Når man bygger et teleskop, er der mere end bare spejlets størrelse at tage hensyn til. Særligt teleskopets brændvidde er vigtig at kende. Brændvidden er afstanden fra det primære spejl til der, hvor billedet af lyskilden dannes, og den kan være

både kort og lang. En kort brændvidde giver et stort synsfelt i teleskopet, men betyder, at en given lyskilde fylder mindre i synsfeltet. En lang brændvidde giver et mindre felt. Til gengæld fylder en lyskilde mere i synsfeltet.

En kort brændvidde er dermed god til at kigge på store objekter som stjerne-hobe eller galakser, mens en lang brændvidde kan være en fordel, hvis man vil kigge på planeter eller se detaljer på Månen. Med kikker-



*Håndværkerne er efterhånden ved at være færdige med den omfattende restaurering af det gamle observatorium i Højbjerg. Den nye kikkert skal placeres i den store kuppel til venstre. Foto: Charlotte Trolle Olsen.*

ten på Ole Rømer-Observatoriet er kunsten at finde et teleskop, som skal kunne kigge både på Månen, planeter, stjerner og galakser. Derfor leder vi efter et teleskop med en mellemlang brændvidde.

## Tilgængeligt for alle

En del af renoveringen består i at gøre observatoriet, og dermed også teleskopet, tilgængeligt for flere. Derfor er der etableret elevator op til den store kuppel, hvor teleskopet skal stå. Desuden går vi efter et teleskop, hvor okularet sidder på siden af teleskopet i en højde, hvor det bliver muligt at kigge for mindre børn, kørestolsbrugere og alle andre, som har lyst til at se. Samtidig skal teleskopet også kunne bruges til undervisning og forskning.

Derfor bliver teleskopet af en type med et såkaldt Nasmyth-fokus, hvor der på den ene side kan påsættes et okular, mens der på den anden side kan påsættes videnskabeligt udstyr.

## Glæd dig til at se Ringtågen

Aarhus er ikke den mest optimale placering for et teleskop pga. både lysforure-



*Ringtågen, Messier 57, som den ser ud gennem Hubble Space Telescope. Kilde: NASA, ESA and the Hubble Heritage (STScI/AURA)-ESA/Hubble Collaboration.*

ning og de mange overskyede aftener. Men min drøm er sammen med de besøgende på observatoriet at kunne opleve fantastiske billeder af planeter, stjerner og mere eksotiske objekter som stjerne-tågen Messier 57 i det nye teleskop.

Messier 57 bærer også navnet Ringtågen og befinder sig mere end 2000 lysår væk i stjernebilledet Lyren. Den har en imponerende radius på over et lysår, og som en fun fact vil Solen engang om flere milliarder år blive til en lignende stjerne-tåge. Det sker mod slutningen af Solens liv, hvor den først vil udvide sig

voldsomt, derefter begynde at pulsere ind og ud i størrelse for så til sidst at skubbe de yderste lag udad i en kraftig udvidelse. Det vil efterlade Solen som en kompakt hvid dværgstjerne i midten, mens resten vil se flod ud som en planetarisk tåge.

*Ole Eggers Bjælde*

## Svar på spørgsmål:

Det primære spejl er konkavt (overflade som buer indad i midten), mens det sekundære er konvekst (overflade som buer udad i midten).



# Heldig eller dygtig?

## Röntgen i et videnskabshistorisk perspektiv

Røntgenstrålerne danner et billede på den fluorescerende plade. Billedet undersøges for tegn på sygdom.

The x-rays create a photograph on the fluorescent plate. The photograph is examined for signs of disease.

Patientens lunger undersøges for tuberkulose.

Patient being screened for tuberculosis.



Den 10. februar 2023 var det 100 år siden, opdageren af røntgenstrålerne døde. I den anledning bragte fagbladet *Radiografen* i februar 2023 et interview med museumsinspektør Hans Buhl. *Stenomusen* har fået lov til at gengive artiklen, som er skrevet af redaktøren for *Radiografen*, Camilla Beer Arnsberg.

Röntgen levede i en tid med megen videnskabelig optimisme, og hvor mange beskæftigede sig med elektriske udladningsrør. *Radiografen* har talt med en videnskabshistoriker om, hvad der muliggjorde Röntgens opdagelse, og om hvad vi kan lære af ham i dag.

### Fremskridt og optimisme

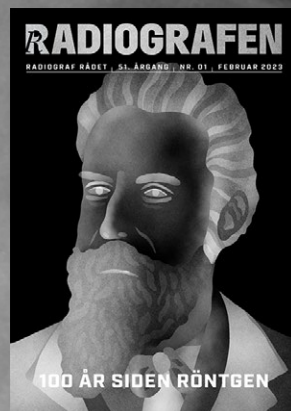
Skønt det nu er 100 år siden, Wilhelm Conrad Röntgen døde, er han fortsat udødeliggjort i videnskabshistorien som den, der opdagede røntgenstrålerne. Röntgen levede i en tid, der var kendetegnet ved økonomisk vækst, industrialisering og både teknologiske og videnskabelige fremskridt. Og han var langt fra den eneste, der beskæftigede sig med elektriske udladningsrør og de fænomener, der knytter sig til dem.

Faktisk var det noget, der optog mange fysikere i den anden halvdel af 1800-tallet, som var præget af en grundlæggende, videnskabelig optimisme:

“Siden Ørsted havde man prøvet at lave et sammenhængende, teoretisk begrebsapparat for elektromagnetismen, og med Maxwell lykkes det. Man er optaget af fuldstændigt at af-dække elektricitet og de fænomener, der er forbundet med det. Det er en periode, hvor man begynder at synes, at man for alvor har styr på fysikken,” forklarer Hans Buhl, der er museumsinspektør ved Steno Museet, som er en del af Science Museerne ved Aarhus Universitet, hvor han blandt andet beskæftiger sig med naturvidenskabernes historie.

### Hvor gennemtrængende var Röntgen?

Journalisten bag denne artikel forsøgte at overtale Hans Buhl til at bruge det elektromagnetiske spektrum som en målestok for historiens største videnskabsfolk. På denne skulle Wilhelm Conrad Röntgen placeres, efter hvor gennemtrængende han kan siges at have været.



Den idé afviser Hans Buhl dog pure. Selvom vi ofte forfalder til at måle videnskabsfolk op imod hinanden, er det ifølge Hans Buhl en forfejlet sportstænkning, der reducerer videnskabelige præstationer til kapløb, hvor der kun er plads til et begrænset antal vindere på podiet.

I virkeligheden er videnskabelige opdagelser og opfindelser ofte resultatet af vekselvirkninger mellem mange komponenter – bl.a. andre videnskabsfolk og deres opdagelser og opfindelser såvel som kulturelle, økonomiske og samfundsmæssige forhold.

En videnskabelig opdagelse sker med andre ord ikke i et vakuum. “Hvis jeg har kunnet se længere end andre, er det kun, fordi jeg har stået på skuldrene af gi-



ganter,” som Isaac Newton sagde om samme fænomen.

Så hvem var det, Röntgen stod på skuldrene af?

### Forudsætningerne for Röntgens opdagelse

“Den vigtigste forudsætning var udforskningen af elektriske udladningsrør. I 1830’erne havde Michael Faraday studeret flotte farvefænomener i sådanne rør. Og efterhånden som man blev bedre til at pumpe luften ud af rørene og fik bedre højspændingskilder, blev der opdaget nye fænomener. Ikke mindst opdagede fysikerne Plücker og Hittorf

det, der siden blev kaldt for katodestråler. Og efter at fysikeren William Crookes i starten af 1870’erne udviklede et særligt velegnet udladningsrør, blev katodestrålerne studeret intenst,” fortæller Hans Buhl.

### Nærvæd og næsten

I Röntgens samtid er der altså mange, der eksperimenterer med katoderør, og der er endda flere, der opdager, at fotografiske plader bliver sværtede i deres nærhed. I princippet har adskillige, fortæller Hans Buhl, opdaget effekten af røntgenstråler før Röntgen. Så

hvorfor ender netop Röntgen med at blive opdageren, der går over i historien?

De fleste radiografer kan nok recitere historien om Röntgens opdagelse i søvne. At han den 8. november 1895 eksperimenterer med at få katodestråler ud af den ene ende af et Crookesrør; og at han opdager et svagt skær fra en fluorescerende skærm i lokalet, da han tænker for udladningsrøret.

Observationen leder ham til at genskabe og studere fænomenet, og den 22. december samme år tager han det berømte billede af sin hustrus hånd.



Som forlæg til en statue lod Wilhelm Conrad Röntgen sig afbilde på Institut for Fysik i Würzburg af portrætfotografen Nicola Perscheid. Kilde: Archive Deutsches Röntgen-Museum.



“Andre har været tæt på at gøre opdagelsen, men det er Röntgen, der som den første har den videnskabelige sensibilitet til ikke bare at afskrive observationen, men at undersøge den nærmere og finde den egentlige forklaring. Videnskabshistorien rummer masser af eksempler på folk, der har været på kanten af en opdagelse, men som ikke kiggede nærmere på det,” fortæller Hans Buhl.

### Heldig eller dygtig?

Inden sin opdagelse i 1895 er Röntgen, hvad Hans Buhl kalder “en ret almindelig fysiker”. Han er én blandt mange fysikere, der beskæftiger sig med elektriske udladningsrør. Og det er da også et tilfælde, at han i første omgang påvirker den fluorescerende skærm med udladningsrøret.

Så, kan man driste sig til at spørge, var Röntgen heldig eller dygtig?

“Når det er et felt, mange arbejder med, og når det er et fænomen, flere har set, kan man med en vis sandsynlighed sige, at det var et spørgsmål om tid, før nogen gjorde både observationen og gav forklaringen. Og det blev så Röntgen. Men det betyder ikke, at det var rent

held. En sådan opdagelse kræver stadig, at man har de teoretiske og praktiske forudsætninger – og ikke mindst, at man er en opmærksom og nidkær forsker. Heldet forfølger den velforberejede,” siger Hans Buhl.

### Hav blik for det uventede

Nu kan det måske virke, som om man med en sådan forklaring forsøger at fratage Röntgen en del af æren som opdageren af røntgenstrålerne. Men det er ikke tilfældet, understreger Hans Buhl, som mener, at vi også i dag kan lære noget af Röntgen:

“Vi har en tendens til at gå ind på sportens præmisser og udråde én vinder. Men virkeligheden er langt mere kompleks og interessant end det.

Med vor tids krav om effektivitet og målforskning risikerer vi at overse tilsyneladende ubetydelige ting, som i virkeligheden rummer radikale opdagelser. Vi kan gå glip af meget, hvis vi kun ser det, vi leder efter. Röntgen havde evnen til se noget andet end det, han var på udkgig efter. Og det er noget, vi kan lære af i dag”.

*Camilla Beer Arnsberg*

## Vigtige opdagelser vedr. stråling i Röntgens levetid (1845-1923)

**1865:**

James Clerk Maxwell udvikler sin elektromagnetiske teori.

**1887:**

Heinrich Hertz demonstrerer eksistensen af elektromagnetiske bølger.

**1896:**

Henri Becquerel opdager radioaktivitet.

**1897:**

J.J. Thomson opdager elektronen ved hjælp af katodestrålerør.

**1898:**

Marie og Pierre Curie opdager radium og polonium.

**1900:**

Max Planck offentliggør sin strålingslov med Plancks konstant.

**1912:**

Max von Laue m.fl. opdager, at røntgenstråler kan spredes med krystaller.

**1913:**

Niels Bohr offentliggør sin atommodel.

**1923:**

A.H. Compton opdager, at røntgenstråler også har partikelnatur.

## Generalforsamling i Science Museernes Venner

Torsdag 30. marts 2023 blev der afholdt ordinær generalforsamling på Steno Museet.

Formanden bød velkommen til den første ordinære generalforsamling under den nye vedtægt og glædede sig over, at der var 17 fremmødte inkl. bestyrelsen.

### 1. Valg af dirigent

Per Christiansen blev valgt og konstaterede, at generalforsamlingen var lovligt indvarslet.

### 2. Beretning om foreningens virksomhed

Formanden fremlagde beretningen på bestyrelsens vegne:

Det forgangne år var det første under den nye vedtægt i Science Museernes Venner – med en ny bestyrelsessammensætning, hvori indgår repræsentanter for museet, og hvor *Stenomuseen* er skrevet ind.

Et tilbud fra museet om at hjælpe til med at revitalisere foreningen med nye, unge medlemmer ved at betale medlemskab for studenterformidlere tilknyttet museet har 13 formidlere

taget imod, mens 5-6 tidligere formidlere har meldt sig ind som ordinære medlemmer.

Bestyrelsens mål er at gøre foreningen attraktiv for både gamle og nye medlemmer. Et bud herpå var et arrangement i februar måned i Væksthusene, hvor 3 nuværende/tidligere formidlere holdt spændende foredrag om vidt forskellige emner. Fremmødet var pænt, men desværre ikke med ret mange af de nye, unge medlemmer repræsenteret. Tanken er dog ikke opgivet og et lignende arrangement vil blive forsøgt gennemført i det kommende år.

Foreningens bogudgivelser med i alt 23 titler udviser et begrænset salg – også som e-bøger. Et stort lager af trykte bøger forsøges reduceret for at skaffe bedre plads i museets lagerrum. Der er solgt knapt 200 eksemplarer, mens ca. 800 eksemplarer er givet væk til forfatterne og i forbindelse med arrangementer på museet. Dermed er ca. 15% af boglageret realiseret.

Seneste udgivelse var sidste års boggave: *Kants erkendelsesteori*. Der er

desværre ikke nye projekter i gang lige nu, men bestyrelsen hører gerne om forslag hertil. En liste over foreningens udgivelser findes på museets *hjemmeside*.

*Stenomuseen* udgives nu i samarbejde med museet, hvor tre medarbejdere står for redigering og opsætning med en repræsentant for foreningen tilknyttet som korrekturlæser m.v. Den tidligere redaktør gennem mange år, Knud Erik Sørensen, assisterer stadig som konsulent.

Foreningen yder også støtte ved museets feriearrangementer for børn, hvor flere medlemmer indgår i planlægningen og afholdelsen af arrangementerne, som nok kun kan gennemføres med frivilliges indsats – derfor en stor opfordring til at melde sig som en sådan. I efterårsferien 2022 var titlen ‘Mission X’ – et arrangement som satte besøgsrekord for efterårsferien – mens vinterferien 2023 drejede sig om ‘Jagten på det ukendte’.

De seneste to år har foreningen modtaget gaver fra medlemmer på hhv. 500 kr., 6000 kr. og 2000 kr. – det er

gode tilskud til økonomien, som der skal lyde stor tak for.

En generalforsamlingsdeltager viderebragte stor ros for feriearrangementerne – især den begejstring der blev lagt for dagen i fortælling og formidling.

Herefter blev beretningen godkendt.

### 3. Det reviderede regnskab forelægges

Kassereren fremlagde regnskabet, som udviste indtægter på 29.500 kr. og udgifter på knap 16.500 kr. og dermed et overskud på 9.000 kr. Der er vigende indtægter fra bog salg, men en kontingentindtægt på linje med tidligere, da medlemstallet er nogenlunde stabilt.

Sidste år var medlemstallet 164 – i år er der 151 der har betalt, men 26 restanter, så antallet ender forhåbentlig lidt højere end sidste år.

Udgifterne har fortrinsvist været til trykning af *Stenomusen* samt administration, herunder udsendelse af blad og boggave. Desuden har foreningen måttet konstatere i fald på godt 4000 kr. i værdien af foreningens værdipapirer.

Selvom kassereren kun havde beklædt posten i 1 år, ønskede han ikke at genop-

stille. Han takkede for stor hjælp i det forløbne år fra den tidligere kasserer Vibeke Reinhardt og revisoren Knud Erik Sørensen og oplyste, at regnskabet med hjælp fra sidstnævnte nu i høj grad er automatiseret og dermed en forholdsvis let opgave at gå til.

Revisor Knud Erik Sørensen kommenterede, at resultatet nok på papiret er større end regnskabet udviser, da forudbetalt kontingent i modsætning til tidligere år overføres til det nye regnskabsår. Desuden er alle beløb nu eksklusive moms.

Det fornuftige i at beholde foreningens investeringsbeviser blev debatteret, da disse ikke har bidraget positivt til foreningens regnskab de sidste par år. Formanden lovede at tage dette op i bestyrelsen

Hans Buhl gjorde opmærksom på den store udgift til porto og kuverter og nævnte, at bestyrelsen havde diskuteret to modeller til at nedbringe denne: At medlemmerne selv kunne hente årets boggave på museet, alternativt selv betale for forsendelsen, hvilket nok kunne opfattes som ‘et ekstra kontingent’. I den efterfølgende debat blev der

fremført synspunkter som: Forhøjelse af kontingentet / Spørge om folk vil have blad og boggave tilsendt / Foreningen har råd til at betale portoen. Der blev ikke draget nogen konklusion, så bestyrelsen lovede at arbejde videre ud fra kommentarerne.

Herefter blev regnskabet godkendt.

### 4. Eventuelle forslag

Der var ikke indkommet forslag

### 5. Fastsættelse af kontingent

Kassereren foreslog på bestyrelsens vegne uforandret kontingent i 2024.

Der blev både talt for at sætte kontingentet op grundet de store udgifter ved udsendelse af blad og boggave, og for at beholde de nuværende kontingentsatser.

Bestyrelsens forslag om uændret kontingent blev vedtaget.

### 6. Orientering om aktiviteter på Science Museerne

Museumsdirektør Bent Lorenzen takkede for indsatsen i 2022 – og foråret 2023. Han understregede at museet har stor glæde af foreningen, især i forbindelse



se med udvikling og gennemførelse af feriearrangementerne, hvor museet er spændt til bristepunktet med op til 5500 gæster på ni dage. Den store succes skyldes i høj grad de frivilliges indsats, som bidrager til mange glade gæster, bl.a. gennem deres mundtlige formidling.

Der arbejdes ihærdigt på at føre Ole Rømer-Observatoriet tilbage til udseendet i 30'erne, men også med installation af et nyt 70 cm teleskop, som bliver Danmarks største, og som skal kunne bruges både af forskere og publikum. Renoveringen bliver først færdig omkring starten af juni, mens indretning af parken omkring hytter og aktiviteter forventes færdig midt september. Det planlægges dog at åbne i sommer for rundvisninger – både for turister og andre gæster for at tilgodese det kulturhistoriske aspekt på Aarhus Universitet.

På Steno Museet vil der det kommende år blive fokus på Andreas Mogensens opsendelse til ISS, mens udstillingen 'Videnskab er Lidenskab' skal renoveres, da der er problemer med flowet i udstillingsområdet.

Det er hensigten at arbejde på at få de unge formidlere i Science Museerne engageret i venneforeningen som en art alumneforening. Håbet er, at de unge studerende efter færdiggjort uddannelse kan virke rundt i landet med at skabe interesse for museerne.

Generelt har Science Museerne oplevet en fantastisk udvikling på alle punkter (bortset fra i coronaårene). Målet er godt 300.000 gæster/år, men ønsket er også at få fat i de rigtige – gerne skolebørn både fra udskolingen og fra mellemtrinnet. Sidste år håndterede museerne tilsammen 800 rundvisninger, heraf 600 fra skoler. Et kommende mål er et dagsforløb på AU, hvori indgår rundvisning samt evt. overnatning i parken på Ole Rømer-Observatoriet – så deltagerne vil huske Aarhus og senere vælge byen som studieby.

LIFE Fonden (under Novo Nordisk Fonden) planlægger at flytte ind i Steno Museets nabobygning, hvor der skal oprettes faciliteter for naturfagsundervisning for skoler og ungdomsuddannelser. Det er håbet at kunne etablere et samarbejde med disse faci-

liteter om f.eks. STEM-uddannelserne.

I pressen har man kunnet læse, at en del af universitetet er blevet fredet. Det gælder dog kun det udvendige af bygningerne, hvorfor man regner med at kunne fortsætte nuværende aktiviteter – AU vil gerne fortsætte som et dynamisk universitet.

### 7. Valg til bestyrelsen

Den siddende bestyrelse bestod af Jesper Schou-Jørgensen (formand), Hans Buhl (næstformand, udpeget af Science Museerne), Kristian Jacobsen (kasserer), John Frenzt (sekretær) og Charlotte Trolle Olsen (udpeget af Science Museerne).

På valg var Kristian Jacobsen, som ikke genopstillede. Bestyrelsen fremsatte forslag om valg af Helle Boelskifte Andersen, som blev valgt.

### 8. Valg af bestyrelsessuppleanter

Siddende suppleanter var Helle Boelskifte Andersen og Jesper Matthiasen.

Bestyrelsen foreslog valg af Jesper Matthiasen og Ole Sonne – formand for Steno-selskabet. Dette kunne styr-

ke forbindelsen mellem de to foreninger. Begge blev valgt.

## 9. Valg af revisor og revisorsuppleant

Siddende revisor var Knud Erik Sørensen og revisorsuppleant Bjarne Toft.

Bestyrelsen foreslog genvalg af begge. Begge blev genvalgt.

## 10. Eventuelt

Formanden takkede Kristian Jakobsen for hans indsats som kasserer og glædede sig over, at Kristian fortsætter i frivilligruppen, der

arbejder med feriearrangementer på museet.

Der blev spurgt til antallet af trykte eksemplarer af *Stenomusen*, hvor svaret var 450 stk. – halvdelen til medlemmer, halvdelen til gæster. Det netop vedtagne regnskab omfatter 2 numre.

Herefter takkede formanden dirigenten og afsluttede generalforsamlingen.

Efterfølgende fortalte herbarieadministratoren Birgitte Bergmann meget levende om Aarhus Universitets Herbarium, som hører under Science Museerne.

*John Frentz*

# Efterårskomsammen i Science Museernes Venner

Torsdag 2. november 2023 kl. 17-19 gentager *Science Museernes Venner succesen med et fagligt fyraftensarrangement for foreningens medlemmer - denne gang på Steno Museet.*

Der vil der være to foredrag: Jens Reersted Larsen vil fortælle om "Stjernernes seismiske dans – hvad er stjerneskelv og hvad kan de fortælle os?", og Tobias Wang Bjerg vil gøre os kloge på "Kræftvacciner og

genmodificerede immunceller – hvordan immunterapi vil revolutionere lægevidenskaben".

Derudover vil der være tid til at se særudstillingen om ISS og Andreas Mogens rummission.

Der er gratis adgang for medlemmer med en ledsager, og lige som sidste gang vil der blive serveret en lille forfriskning.

Tilmelding på [webforms.au.dk?form=2393](http://webforms.au.dk?form=2393) senest tirsdag 31. oktober.

## STENOMUSEN

udgives af Science Museernes Venner og udkommer tre gange årligt. Bladet sendes til foreningens medlemmer, men kan også afhentes på museet. Stof kan sendes til redaktionen:

Hans Buhl, ansv.

[hans.buhl@sm.au.dk](mailto:hans.buhl@sm.au.dk)

Charlotte Trolle Olsen

[cto@sm.au.dk](mailto:cto@sm.au.dk)

Aase Roland Jacobsen

[aase.jacobsen@sm.au.dk](mailto:aase.jacobsen@sm.au.dk)

Grafisk tilrettelæggelse:

Hans Buhl

Tryk: Toptryk Grafisk, Gråsten

ISSN (trykt): 2597-0720

ISSN (web): 2597-0739

Web: [tidsskrift.dk/stenomusen](http://tidsskrift.dk/stenomusen)



## SCIENCE MUSEERNE

- Steno Museet
- Væksthusene, Botanisk Have
- Ole Rømer-Observatorium
- Herbariet

C.F. Møllers Allé 2

8000 Aarhus C

Tlf.: 8715 5415

E-mail: [sm@au.dk](mailto:sm@au.dk)

Web: [www.sciencemuseerne.dk](http://www.sciencemuseerne.dk)

**SCIENCE  
MUSEERNE**  
AARHUS UNIVERSITET

**Lørdag 24. juni - søndag 13. august**

Sommerferieaktiviteter på Science Museerne. Se side 2.

**Mandag 3. juli kl. 20**

Fuldmåneaften i planetariet: *Tæt på missionen*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk).

**Tirsdag 1. august kl. 20**

Fuldmåneaften i planetariet: *Kan man fange et stjernesud?* Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk).

**Medio august**

Åbning af udstilling og launch-event i forbindelse med astronaut Andreas Mogensens rummission. Datoen for opsendelse og dermed åbning er ikke endeligt fastlagt. Følg med på [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk).

**Torsdag 31. august kl. 20**

Fuldmåneaften i planetariet: *Arkæoastronomi*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk).

**Fredag 29. september kl. 20**

Fuldmåneaften i planetariet: *Efterårets stjernehimmel*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk).

**Fra 1. oktober**

Aftenforevisninger på Ole Rømer-Observatoriet. Se nærmere for tidspunkter og billet salg på [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk).

**Onsdag 11. oktober kl. 19**

Stenoselskabet: Foredrag om dansk insulinproduktion og behandling af diabetes.

**Lørdag 14. oktober - søndag 22. oktober**

Efterårsferieaktiviteter på Science Museerne for hele familien med planetarieforestillinger. Se [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk) for program.

**Lørdag 28. oktober kl. 20**

Fuldmåneaften i planetariet: *Historier og fakta om formørkelser*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk).

**Torsdag d. 2. november kl. 17**

Efterårskomsammen i Science Museernes Venner på Steno Museet. Se programmet på forrige side.

**Onsdag 22. november kl. 19**

Stenoselskabet: Foredrag om mandens ædlere dele.

**Mandag 27. november kl. 20**

Fuldmåneaften i planetariet: *Solen og fremtidens energikilde*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på [www.science museerne.dk](http://www.science museerne.dk).