

En lille ting med stor virkning

Steno Museet indsamlede i juleferien 2020 det håndgribelige tegn på den allerførste indsprøjtning af den meget omtalte og længe ventede coronavaccine på et plejehjem i Aarhus. Det førte til en ualmindelig medieinteresse.

Søndag den 27. december 2020 klokken lidt over 9 blev en helt almindelig injektionssprøjte til en fuldstændig unik injektionssprøjte. I det øjeblik blev den nemlig brugt til at give den første coronavaccination til en plejhjemsbeboer i Region Midtjylland.

Sprøjten blev derved en historisk genstand, som kan illustrere, hvorledes massevaccinationen mod covid-19 blev et vendepunkt i bekæmpelsen af sygdommen.

Corona på museum

Da Steno Museet i det forgangne år har indsamlet en lang række genstande med henblik på at kunne dokumentere coronapandemiens hærgen, var det helt oplagt,



Steno Museet har sikret, at den sprøjte og vaccineampul, som blev brugt til den første vaccination af en plejhjemsbeboer i Aarhus, bliver bevaret for eftertiden. Foto: Rune Borre Jensen, Region Midtjylland.

at vi også skulle have fat i denne historiske sprøjte. Derfor benyttede jeg en personlig kontakt til en medarbejder inden for Sundhed og Omsorg i Aarhus Kommune og fik arrangeret, at den første sprøjte og vaccineampul blev lagt til side og afleveret til Steno Museets samling.

Den vigtige dokumentation

Det ganske særlige ved en museumssamling er selvfølgelig,

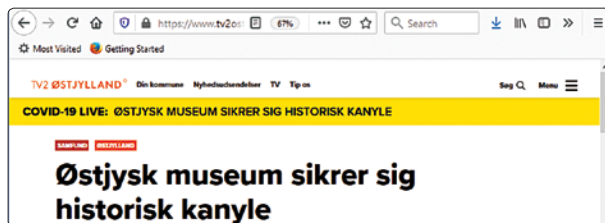
at den rummer et velvalgt udvalg af den materielle kulturarv. Eller sagt mere mundret, at vi har en masse spændende ting fra fortiden stående på hylderne i vore magasiner. Men for at tingene bedst muligt kan fortælle deres historie, er det vigtigt, at de er dokumenteret så godt som muligt.

Sjældent har vi haft så megen og så god dokumentation på en enkelt lille gen-

stand. Vaccinationen af 95-årige Else Jensen i Aarhus blev nemlig livetransmitteret på adskillige tv-kanaler, ligesom de andre “første vaccinationer”, som på samme tid blev givet andre steder i Danmark. Så museet har levende billeder af, at sprøjten gør sin gerning. Der findes også en række fotografier, som viser både sprøjten og ampullen i brug, og den gule kanyleboks de blev afleveret i.

Stor medieinteresse

De danske medier var forståeligt nok meget interes-



TV2 Østjylland bragte nyheden om indsamlingen af den første sprøjte i en gul breaking-bjælke. Screenshot.

serede i starten på den danske vaccinationskampagne denne tidlige, regnfulde decembermorgen.

Mere overraskende var det, at indsamlingen af sprøjten i sig selv gav anledning til en usædvanlig og ganske omfattende medie-

omtale. Det er ikke til at vide, om det skyldtes nyhedstørke i juleferien eller det forhold, at Medicinsk Museion i København havde været ude med en historie om, at det ikke var lykkedes dem at skaffe en af de første sprøjter. Men efter *JP Aarhus'* omtale af indsamlingen dagen efter spredte nyheden sig via Ritzaus Bureau til en lang række netavisere.

Om aftenen havde dr.dk også telegrammet på som en ‘seneste nyhed’, og dagen efter var der et indslag fra Steno Museet på ‘P4 Eftermiddag’ om indsamlingen. Jack Fridthjof fra TVAarhus har også været forbi og filme kanylen m.v. som perspektivering af et charmerende videointerview med Else Jensen, som kan ses på www.tvaarhus.dk. Ja, sådan kan en lille ting have en stor virkning.

Hans Buhl



Else Jensen på 95 år var den første plejehjemsboer i Region Midtjylland, der fik den længe ventede vaccine imod corona. Det lille stik med den store virkning blev givet af praktiserende læge Lisbeth Christiansen. Foto: Rune Borre Jensen, Region Midtjylland.

Samlingsarbejdet i coronaåret 2020

Ligesom alt andet på Steno Museet har arbejdet på samlingsområdet i 2020 været præget af coronaen. Dels fordi nedlukningerne gav væsentlige begrænsninger, dels fordi pandemien nærmest inviterede til indsamling af materiale, som havde med den at gøre.

Steno Museets medarbejdere har i en stor del af året været nødt til at arbejde hjemmefra pga. den fysiske nedlukning af Aarhus Universitet. Derfor er der mange af de sædvanlige samlingsaktiviteter, som har været vanskelige eller helt umulige at gennemføre. F.eks. fysiske møder med donatorer og håndtering af genstande i større omfang.

Nye muligheder og opgaver

Situationen har til gengæld åbnet nye muligheder. F.eks. har der ikke været ret meget snavs at komme efter i publikumsområderne for museets rengøringsfirma, som af kontraktmæssige årsager er mødt på arbejde som sædvanligt. Det har vi udnyttet til at få gjort grundigt rent i magasinerne.

Det i høj grad computerbaserede hjemmearbejde har også gjort det oplagt at gennemgå posterne i registreringsdatabasen for fejl og mangler. Så det er vi i fuld gang med, ligesom puklen af uregistrerede genstande er blevet reduceret med flere hundrede.

Samlingsleder Hans Buhl har også svaret på en del forespørgsler til Aarhus Universitets historiske samlings, som blev overført til Science Museerne fra starten af 2020 i forbindelse med den tidligere universitetshistorikers pensionering. Det forventes, at der i løbet af i år vil blive ansat en ny universitetshistoriker på Science Museerne.

Videnskabs- og medicinhistorisk indsamling

På indsamlingssiden har det været et år uden større, samlede sager.

På det videnskabshistoriske område er der blot indsamlet enkelte måleapparater samt nogle mobiltelefoner og et par lommejernsyn i forbindelse med museets igangværende indsamling af hverdagselektronik.

Derudover har vi sagt nej tak til en række henvendelser.

Den medicinhistoriske afdeling har derimod været optaget af at dokumentere, hvordan coronasituationen har påvirket danskerne, høj som lav, i allerbredeste forstand.

Coronadagbog

For over et år siden begyndte den medicinhistoriske inspektør, Morten Skjeds-gaard, at skrive "Coronadagbog" og bevare forsider og artikler fra trykte dagblade om den nye pandemi. Dagbogen er i dag nået til side 36, og stablen med avisartikler er 20 cm høj.

Det er tankevækkende at genlæse de første ekspertvurderinger af epidemiuudbruddet i Kina for over et år siden. Overlæge Tyra Grove Krause fra Statens Serum Institut udtalte 23. januar 2020 om situationen i Kina: "Jeg tror næppe, at der kommer nogle nye rejserestriktioner. På baggrund af det vi ser nu, ser den ikke ud til at være så farlig". Kollegaen Kåre Mølbak vurderede samme dag: "Umiddelbart virker det ik-

ke supersmitsomt, for så havde man set en større spredning, men omvendt er det altid kun toppen af isbjerget, man registrerer”. Kinas meddelssomhed var ikke den største, og verden blev meget klogere på den nye virus fra Wuhan.

Den første patient på dansk jord dukkede op 27. februar, en TV2-journalist, som transmitterede til hele Danmark fra sin hjemmekarantæne. Et par dage efter holdt Morten foredrag om epidemierne AIDS og SARS og var nødt til at til-

føje noget om corona, fordi landet på det tidspunkt var i alarmberedskab. I coronadagbogen noteredes: “Det er jo interessant. Situationen forandrer sig jo fra dag til dag. Vi ved ikke, hvor det ender”. Uforudsigeligheden har historisk set været reglen og ikke undtagelsen ved de store pandemier.

Coronapynt og demonstrationer

Forrige nummer af *Stenomusen* fortalte om indsamlingen af bl.a. værnemidler

og børns bidrag til *Politikens* tegnekonkurrence under nedlukningen. Sidstnævnte førte til pop op-udstillingen *Corona – med unge øjne*, som museet producerede på rekordtid, 22 dage, således at den var klar til sommergæsterne. Den indeholdt 40 tegninger i temaer som “En forandret hverdag”, “Håb” og “De syge”. Der var også dagbøger fra 8. klasses elever fra Fælleshåbsskolen ved Vejle samt et tegnehjørne til publikum.

Kort før jul dukkede *Politikens* Bagsiden op med endnu et interessant initiativ med indsamling af læsernes “coronapynt”. Museet skrev til bagsideredaktøren, og flere læsere donerede coronaengle, coronajulekugler, julehjerter flettet af mundbind og sågar et coronatestcenter lavet af brunkagedej og glasur. Morten var meget begejstret, fordi juletraditionerne står mejslet i sten over det danske land. Så hvis coronaen kan få plads i julens udsmykning, er det et kraftigt vidnesbyrd om, at 2020 var et helt specielt år i Danmarks- og verdenshistorien.

Som kulturhistorisk museum indsamlede museet en række andre vidnesbyrd om den udmattende epidemi,



Coronaen kravlede ind i juletraditionerne. Ejeren af dette hus, Peter Klingenberg, har en tysk mor, som bagte kagehuse i hans barndom.
Foto: Peter Klingenberg

bl.a. et skilt “Nej til tvangs-vaccination”, som illustrerer, at nogle borgere protesterer mod statens stramme regulering af danskernes dagligdag. Organisationen “Århus vågner” organiserer hver fredag demonstration foran Aarhus Rådhus mod coronarestriktioner som maskepåbud eller vacciner, som ikke er undersøgt godt nok, ifølge organisationen. Den modsatte reaktion fra borgere dukkede op i et indsamlet materiale fra Sundhedsstyrelsen, hvor en stak takkekort til Søren Bro-



6-årige Ibens “Glade corona” fra udstillingen Corona – med unge øjne. “Den er glad, fordi den ikke er farlig for børn. Den har hugtænder, fordi den er farlig for oldemor”, forklarede Iben.

strøm vidnede om andre borgeres opbakning til myndighedernes indgriben i hverdagen. Under den første nedlukning sendte en vestjysk sygeplejerske en buket blomster til ham og skrev: “Kære Søren Brostrøm. Med denne buket en opmuntring og anerkendelse for din høje faglighed og fantastiske evne som beroligende kommunikator. Vi kunne helt ærligt ikke få en bedre styrmand end dig.”

Hans Buhl og

Morten Arnika Skydsgaard

Spolorme og bloddyrkning

Steno Museets medicinhistoriske samlingsmedhjælper har på det seneste registreret en større indsamling fra Klinisk Mikrobiologisk Afdeling på Viborg Sygehus. Her fortæller hun om samlingen og sit arbejde.

I 2018 blev Steno Museet kontaktet af tidligere overlæge Helga Schumacher fra Viborg Sygehus. Hun havde en samling fra hospitalets Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, som lukkede i 2016 pga. besparelser.

Samlingen indeholdt bl.a. spolorme fra børn på glas og en fascinerende kronologi af bloddyrkningssystemer fra hele verden. Samlingen var tæt knyttet til den nu pensionerede overlæge Jørgen Prag, som havde en forkærlighed for bloddyrkningssystemer. I august 2018 tog museet for alvor hul på sagen, og jeg rejste som samlingsmedarbejder til Kongens Lyngby for at besøge Prag og høre ham fortælle om de mange spændende genstande.

Senere mødtes vi i Viborg for at se nærmere på den spændende samling.

Hele arbejdet har været meget givende og spækket med fortællinger fra de to overlæger og to bioanalytikere fra afdelingen.

Starten på mikrobiologien i Viborg

I Danmark kan man ikke sige mikrobiologi uden at sige Statens Serum Institut. I starten af 1900-tallet servicerede instituttet hele Danmark med mikrobiolo-

giske analyser, men i 1960'erne blev der etableret regionalafdelinger af SSI i Århus og Ålborg, hvorved den diagnostiske service og rådgivning kunne forbedres.

Der foregik dog også mikrobiologiske analyser andre steder. På Viborg Sygehus undersøgte man fra 1960'erne et stigende antal mikrobiologiske prøver af f.eks. spinalvæske og urin på Klinisk Biokemisk Afdeling. I 1992 besluttede Viborg Sygehus' ledelse, at Klinisk Mikrobiologisk

Afdeling skulle oprettes som den første lokale sygehusafdeling i Jylland.

Bloddyrkninger

Ledende overlæge Jørgen Prag havde tidligere arbejdet på Seruminstituttet, hvor han havde udviklet en ny type bloddyrknings-system, som han navngav Colorbact. Det blev brugt til at undersøge patienter, som var mistænkt for at have blodforgiftning, dvs. bakterier i blodbanen. Som navnet indikerer ændrede

prøvevæsken farve, hvis der var bakterier i blodprøven. Prags prøvesystem udnyttede, at bakterier forbruger ilt og farver blodet mørkere.

Han var også interesseret i andre typer bloddyrkninger, som han havde samlet i kassevis fra forskellige årtier og producenter. Det er blevet til en fin kronologi af bloddyrkningsssystemer, som er et vigtigt arbejdsredskab i den mikrobiologiske værktøjskasse.

Parasitter

Prag havde også en forkærlighed for parasitter. I Viborg var der omkring årtusindskiftet særligt mange tilfælde af infektion med spolorm. Prag udarbejdede sammen med biologer og bioanalytikere en undersøgelse af Viborg Amt, som havde til formål at afklare forekomsten af spolormeinfektion hos mennesker, og om der kunne være en sammenhæng med kontakten til svin.

Flere børn, som havde leget i nærheden af møddingen på nuværende eller tidligere svinegårde eller havde spist rå grøntsager fra en køkkenhave gødet med svinegødning, fik konstateret smitte med spolorme. Prag og bioanalytikeren



Prags Colorbact fra starten af 1990'erne til undersøgelse af en blodprøve. Fra venstre mod højre er de beregnet til hhv. iltkrævende bakterier, ikke-iltkrævende bakterier og svampe i blodet. Foto: Cecilie Sonne Lindberg.

Ingrid Astrup, som også har været en vigtig informant i indsamlingen, var desuden på feltarbejde på svineslagterier for at indsamle spolorme.

Prag og co. sammenlignende spolormenes DNA, og DNA-profilen bekræftede mistanken om, at smitten kom fra svin til mennesker. Det havde heldigvis ikke de store konsekvenser, da infektion med spolorm sjældent giver komplikationer og er let at behandle. Emnet interesserede dog borgerne i Viborg, og Prag var i Nyhederne ved TV Midtvest for at fortælle om sin forskning i spolorme blandt svin og borgere i Viborg.

Det kollegiale sammenhold

Ved bearbejdningen af de store mængder materiale fra mikrobiologisk afdeling i Viborg får man et godt indblik i det sammenhold, der skabes på en hospitalsafdeling. Prag var en stor medspiller i det sociale sammenhold. Helga Schumacher fortæller med stor glæde om de mange personalture og orienteringsløb, som Prag stablede på benene.

Den tidligere ledende bioanalytiker, Birgitte Tønning,

har doneret flere fotomapper, som dokumenterer både dagligdag og festlige lejligheder på afdelingen. Fotos giver også de indsamlede mikrobiologiske genstande et større perspektiv i forhold til hvilke mennesker, som anvendte dem under deres arbejde. Fotodokumentationen spænder bredt fra arbejdsgange, fotos af nyan satte og fællesfotos på afdelingen til julefrokoster, udflugter og nyfødte børn af ansatte på afdelingen.

Spareplaner og fusioneringer

Omkring 2010 varslede Region Midt en spareplan, som ville lukke mikrobiologien i Viborg og centralisere det mikrobiologiske speciale i Aarhus. Afdelingen i Viborg kom med et modforslag, som drejede sig om at fusionere mikrobiologien i Viborg og Herning med én fælles ledelse og stadig spare et stort beløb. Den plan blev vedtaget 1. januar 2012. Der gik dog ikke mere end tre år, før nye spareplaner blev iværksat med centralisering af mikrobiologien i Aarhus. Det var svært for afdelingen at argumentere økonomisk for en opretholdelse af status



*Det var ikke så få spolorme der kunne være i blot én piges tarme.
Foto: Cecilie Sonne Lindberg.*

quo. Som Tønning har nævnt i forbindelse med indsamlingen, så indgår gode interpersonelle relationer og transporttid på arbejde ikke i det regnestykke. Så i 2016 lukkede og slukkede mikrobiologien i Viborg, og specialet blev samlet i Aarhus, hvor Birgitte Tønning nu er ledende bioanalytiker.

En medicinstuderendes erfaringer

Ovenstående fortælling om mikrobiologisagen er kun én af flere sager og projekter, som jeg har været involveret i som studentermedhjælp på Steno Museet.



Mikroskopet har længe været et nøgleredskab for bioanalytikerne og mikrobiologiske læger – også på den nu lukkede Klinisk Mikrobiologisk Afdeling i Viborg. Forrest til højre ses et andet nøgleredskab: Flade petriskåle til dyrkning af bakterier og svampe. Foto fra Birgitte Tønnings samling.

Det hele begyndte, da jeg i 2016 skulle have valgfaget medicinsk historie på mit 3. semester af medicinstudiet. Jeg havde fået min 1. prioritet, og jeg glædede mig til at få mere viden om medicinshistorie. Kurset var spændende, og interessen

for medicinshistorie var bestemt ikke blevet mindre.

Da kurset nåede sin afslutning, spurgte underviseren, museumsinspektør Morten Skydsgaard, om én af os studerende kunne tænke sig at lave et 10 timers job, som bestod i at sortere

og opdatere al kildematerialet, som vi havde anvendt på kurset. Det ville jeg gerne, og jeg fik jobbet.

Jeg skrev senere bachelorsprojekt om den første hjerte-lunge-maskine på Århus Kommunehospital, som tidligere var udstillet i den medicinshistoriske udstilling. Under udarbejdelsen af projektet blev jeg tilbudt et job på fire timer om ugen i museets samlinger med det formål at registrere og fotodokumentere genstande, interviewe donatorer og hjælpe til med udstillinger. Jeg var meget beæret over at få tilbudt jobbet, og det lød lige som noget for mig.

Jeg har under mit arbejde bl.a. dokumenteret og registreret hjertekirurgiske instrumenter i samarbejde med en hjertekirurgisk overlæge. En anden hovedopgave har været indsamlingen af undervisningspræparater fra det tidligere Patologiske Institut på Århus Kommunehospital.

Jeg har haft et utroligt godt studiejob på Steno Museet, som jeg vil være evigt taknemmelig for – spændende opgaver, fleksibilitet og ikke mindst skønne kollegaer.

Cecilie Sonne Lindberg



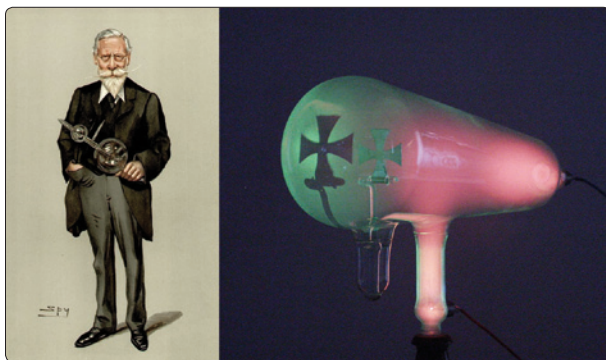
Bakterier i en patientprøve kan identificeres med en reagensrække af brønde, som indeholder forskellige substrater: sukre, aminosyrer og kemikalier m.m. Bakteriernes reaktion med substraterne skaber et mønster af farveændringer, som er specifik for hver art. Foto: Cecilie Sonne Lindberg.

Jagten på stoffets mindste dele

Udstillingen *Det nysgerrige menneske* har et afsnit om udforskningen af stoffets allermindste dele. Her fortæller bl.a. om, at nysgerigheden efter at trænge ind i materiens mikroverden krævede nye metoder og instrumenter for at give resultat. I det følgende uddybes nogle af udstillingens historier.

I løbet af 1800-tallet opdagede fysikerne gang på gang nye fænomener, som afslørede, at den fysiske verden var langt mere kompleks og fascinerende end det, vi umiddelbart kan se med det blotte øje. F.eks. åbnede elektromagnetismen et helt nyt forskningsområde inden for fysikken, og studiet af det lys, som forskellige stoffer udsender ved opvarmning, ledte til opdagelsen af nye grundstoffer.

I anden halvdel af århundredet blev elektriske udladningsrør brugt til at studere både elektricitetens og forskellige stoffers egenskaber. Det førte til opdagelsen af både usynlige stråler og partikler – og efterhånden



Den flamboyante fysiker William Crookes undersøgte katodestråler med et særligt udladningsrør, som siden er blevet opkaldt efter ham. Her ses det, hvorledes rørets glasvæg lyser grønt, når den bliver ramt af strålerne. Skyggen af malteserkorset i røret viser, at katodestrålerne bevæger sig ad rette linjer. Kilde: Vanity Fair og Zátónyi Sándor (CC).

en langt dybere forståelse af det stof, som alt i vores verden er opbygget af.

Katodestråler

I 1870'erne opdagede den britiske fysiker William Crookes nogle mystiske stråler, da han eksperimenterede med elektriske udladningsrør. De blev kaldt katodestråler, fordi de strømmede ud fra den negative elektrode – katoden – i røret. Crookes viste, at strålerne normalt bevægede sig ad rette linjer, men også at de kunne afbøjes med en magnet, således at deres baner blev krum. Derfor antog

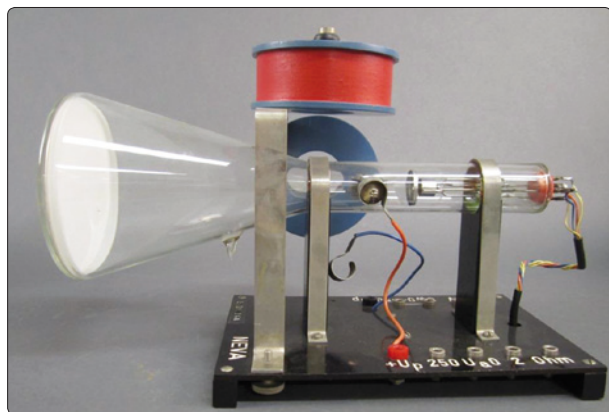
han, at de bestod af ladede partikler. Måske en slags atomer eller molekyler?

Hvis det var ladede partikler, skulle de også kunne afbøjes af et elektrisk felt. Så det forsøgte tyskeren Heinrich Hertz nogle år senere. Men uden succes. Derfor konkluderede han, at katodestrålerne i stedet måtte være en form for elektromagnetiske bølger.

Så var de bølger eller partikler? Partikler eller bølger?

Elektronen – den første elementarpartikel

Takket være bedre udstyr



I udstillingen Det nysgerrige menneske kan man se en nyere udgave af den type katodestrålerør, som Thomson brugte til sine forsøg. Røret er formodentlig fra 1960'erne og har været brugt til undervisning. Foto: Mary Marie Kromann.

lykkedes det i 1897 den britiske fysiker J.J. Thomson at svare på dette spørgsmål. Thomson udviklede nemlig et specielt katodestrålerør, som dels kunne frembringe en meget tynd stråle, dels havde et meget bedre vakuum. Med det kunne han vise, at strålerne også kunne afbøjes af et elektrisk felt.

Hermed havde Thomson fastslået, at katodestrålerne bestod af negativt ladede partikler. Men ikke nok med det. Han gennemførte også nogle eksperimenter, hvor han afbøjede strålerne både elektrisk og magnetisk på samme tid. Derved blev han i stand til at måle forholdet mellem partiklernes ladning

og masse – og så kom den store overraskelse. Det viste sig nemlig, at partiklerne i katodestrålen var over tusinde gange lettere end det letteste, man kendte: brintatomet. Dermed havde Thomson identificeret elektronen som den første kendte elementarpartikel.

Både videnskabelig og teknologisk betydning

Thomson mente, at disse elektroner – eller corpuscler, som han kaldte dem – stammede fra atomernes indre. Det var en dristig teori, for hvis det var rigtigt, betød det, at atomerne ikke var udelelige, som man hidtil havde troet. Spørgsmålet om

atomernes opbygning har optaget fysikere lige siden.

Thomsons eksperimenter fik med tiden også stor teknologisk betydning. Billedrøret i et gammeldags fjernsyn er nemlig udviklet fra Thomsons katodestrålerør. Det virker ved, at man med elektriske og magnetiske felter styrer en elektronstråle, så den kan danne et lysende billede på en fluorescerende skærm for enden af et katodestrålerør.

Howdan er atomer opbygget?

Som nævnt foreslog Thomson, at atomer måtte have en eller anden indre struktur. Men det lykkedes ham ikke at afsløre denne struktur. Det blev i stedet den new zealandske fysiker Ernest Rutherford og hans assistenter Hans Geiger og Ernest Marsden, der som de første fik et kik ind i atomets indre.

Nu kan man selvfølgelig ikke direkte se ind i atomer, som er ufatteligt små. I stedet beskød Rutherford en tynd guldfolie med en stråle af alfapartikler fra det radioaktive grundstof radium. Derved kunne han, ligesom en blind person mærker jorden med sin

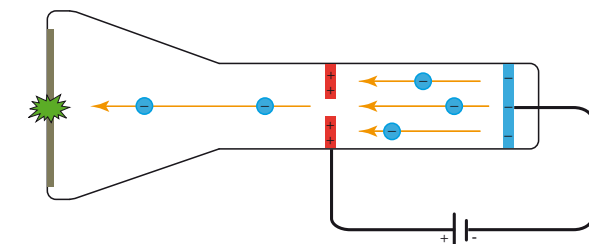
stok, “mærke” på atomerne i folien, ved at se på, hvordan de påvirkede strålen af alfapartikler. Som tidligere beskrevet i *Stenomusen* viste det sig, at nogle af partiklerne fuldstændig ændrede retning. Det fik ham i 1911 til at konkludere, at det meste af atomets masse er samlet i en lille, positiv kerne, som elektronerne så bevæger sig omkring. (Se “Bohr og atommodellerne”, *Stenomusen* 80, 47.)

Søger i dybet den faste grund

I de følgende år fortsatte Rutherford denne type “beskydningsforsøg” i håbet om at trænge dybere ind i atomet og få et kig på, hvordan atomkernen er opbygget.

I 1919-20 opdagede han, at der blev udsendt brintkerner, når han beskød nitrogen med alfapartikler. Dette resultat kunne bedst fortolkes ved at forestille sig, at alfapartiklen trængte ind i en nitrogenkerne, som derefter blev omdannet til en oxygenkerne samtidig med, at der blev udsendt en brintkerne.

Dette var bemærkelsesværdigt af flere grunde. Bl.a. var det jo en realisering af alkymisternes gyldne



Tidligere havde de fleste mennesker en partikelaccelerator stående i stuen, formodentlig uden at vide det. Billedrøret i et gammeldags fjernsyn var nemlig et katodestrålerør – og det er netop en elektronaccelerator. Elektronerne accelereres ved hjælp af et elektrisk felt mellem to elektroder i den smalle ende af røret. Når strålen af elektroner rammer den fluorescerende skærm i den brede ende af røret, dannes der en lysende plet. Grafik: Knud Erik Sørensen.

drøm om at kunne omdanne ét grundstof til et andet.

Resultatet tydede også i høj grad på, at brintkernen måtte indgå som en byggesten i tungere atomkerner. Derfor mente han, at den burde have et selvstændigt navn. Og da brintkernen tilsyneladende var den primære partikel i atomkernen, lod han sig inspirere af det græske ord for “først”, nemlig “*protos*”, og navngav partiklen proton. Hermed var der opdaget eller identificeret to elementarpartikler.

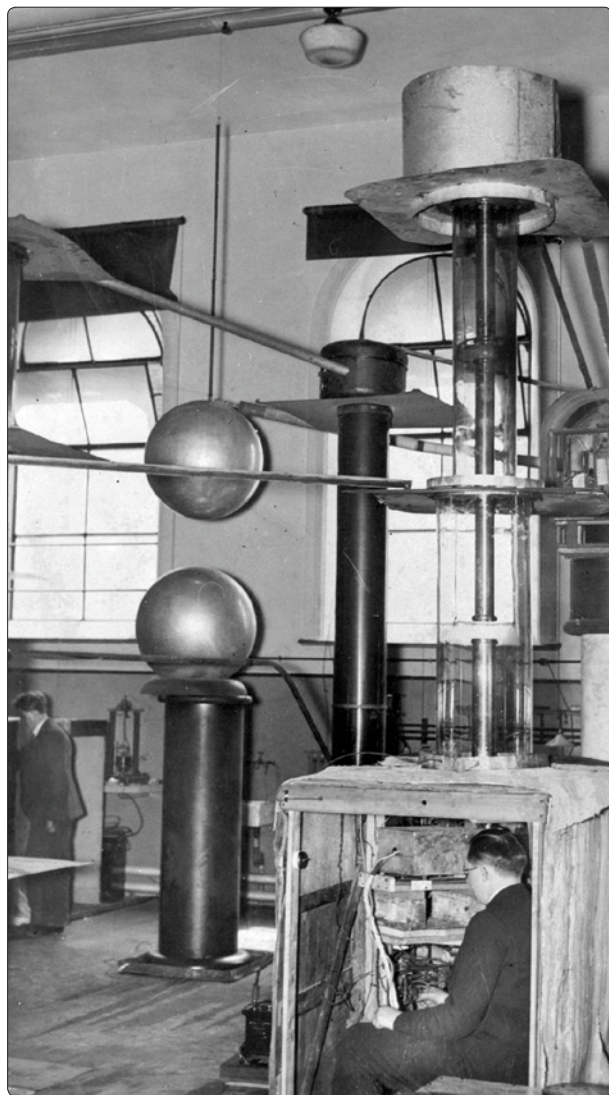
I 1932 blev den tredje elementarpartikel, neutronen – som også indgår i atomkerner – ligeledes fundet ved hjælp af en stråle af alfapartikler. I dette tilfælde

kom de fra det radioaktive grundstof polonium og blev skudt på en folie af beryllium.

Acceleratorer

Selvom det havde ført til mange vigtige opdagelser at beskyde forskellige stoffer med alfapartikler fra radioaktive grundstoffer, var der fysikere som indså, at man var nødt til at have nogle “projektiler” med meget mere energi, hvis man for alvor ville studere atomkernen.

Derfor byggede Rutherford og assistent John Cockcroft og Ernest Walton omkring 1930 et apparat, som ved hjælp af en højspænding på omkring 800.000 V kunne accelerere protoner



Det var ret ubekvemt at arbejde med verdens første protonaccelerator. Her sidder Walton i en blyforet kasse under acceleratoren og observerer de dannede alfapartikler. Det krævede fuld opmærksomhed, for partiklerne blev udelukkende registreret i kraft af det lille lysglimt, der blev dannet, når de ramte en fluorescerende skærm foran sammenstødsstedet. Foto: © the Cavendish Laboratory, University of Cambridge.

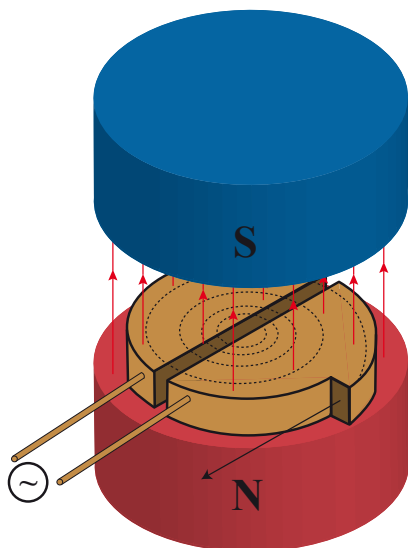
til høj hastighed. Derved kunne de lave en protonstråle, som de skød ind på et stykke litium. Til deres store forundring blev der dannet alfapartikler, hvilket fik den ellers stille Cockcroft til begejstret at råbe: "Vi har spaltet atomet!".

Det stod hurtigt klart, at endnu kraftigere partikelacceleratorer kunne give endnu dybere indsigter. Men man kunne ikke bare blive ved med at øge den elektriske spænding, da det bare ville skabe gnister i stedet for mere energirige stråler.

Rundt og rundt

For at undgå gnistdannelse har forskellige fysikere fundet på accelerators, hvor partiklerne kører i ring. Så kan man genbruge spændingen mange gange og på den måde opbygge høj energi, ligesom man kan få en gyngende til at svinge meget højt med mange små skub.

Den første af den slags maskiner var cyklotronen, som blev opfundet i USA af Ernest Lawrence i 1929. Den accelererede ladede partikler mellem to D-formede elektroder, som var tilsluttet en vekselspen-



De to hule, D-formede kobberelektroder i en cyklotron er tilsluttet en højfrekvent vekselspænding, som danner et elektrisk felt mellem elektroderne. Når spændingen skifter retning, bliver en ladet partikel accelereret over mod den modsatte elektrode. Frem og tilbage. Samtidig får et magnetfelt partiklerne til at bevæge sig i en cirkelbane inde i elektroderne. Tilsammen får det partiklerne til at bevæge sig stadig hurtigere i en spirallignende bane. Grafik: Knud Erik Sørensen.

ding. Samtidig var der et kraftigt magnetfelt på tværs af elektroderne, som afbøjede partikelstrålen, så den kunne spirallere frem og tilbage mellem elektroderne, indtil den havde opnået den ønskede energi.

Da cyklotroner hurtigt viste sig at kunne give yderligere indsigt i atomkernerens opbygning og egenskaber, fik Niels Bohr allerede

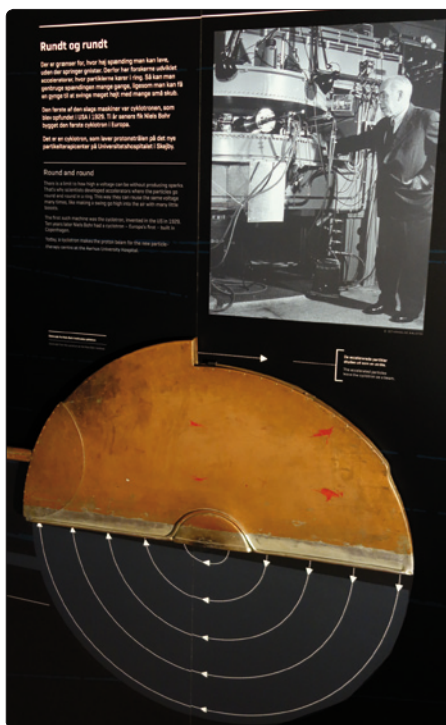
i 1938 bygget den første cyklotron i Europa på sit institut. Da denne cyklotron blev taget ud af drift i 1993, indsamlede Steno Museet en af de D-formede elektroder. Så den kan i dag ses i udstillingen *Det nysgerrige menneske*.

Cyklotroner bruges stadig

I dag bruger man ofte andre typer af accelerators til den

fysiske grundforskning. Men cyklotroner anvendes stadig i vid udstrækning til fremstilling af radioaktive isotoper til medicinsk diagnose og behandling. Som man kan se i udstillingen, er det også en cyklotron, som laver protonstrålen på det nye partikeltherapicenter på Aarhus Universitetshospital i Skejby.

Hans Buhl



I udstillingen kan man se en af de D-formede elektroder fra Niels Bohr Institutets cyklotron. Foto: Hans Buhl.

Zoom ind på kroppen

På grund af coronanedlukningen var Steno Museets Uge Sex-arrangement i år gået online. Det gav en temmelig stejl læringskurve.

Hvert år i Uge Sex vrirler det med unge mennesker på Steno Museet. Særligt i udstillingen *Kære krop, svære krop*, hvor det flotte, røde centermøbel er fyldt med lange lemmer, gode grin, refleksion og unge stemmer. Det er udskolingsklasser på besøg, og de drøfter kroppe og kropsidealer med hinanden og vores formidlere. Sådan var det bare ikke i år.



Salen med udstillingen *Kære krop, svære krop* var omdannet til et digitalt studie i Uge Sex. Foto: Tobias Wang Bjerg.

Online

Allerede i efteråret kunne vi godt regne ud, at hvis vi ville have kroppen på skemaet, måtte vi tænke i alternativer. Derfor besluttede vi at udvikle et online-tilbud, der kunne fungere, uanset om eleverne var i skole eller ej. Det blev til en Uge Sex med online-workshops tirsdag til fredag kl. 9-11.

Ud over det aktuelle tilbud var initiativet med til at udvikle et forløb, som fremadrettet kan anvendes som skabelon til udvikling af andre online-læringsforløb. Vores formidlingsforløb skal også online være dialogbaserede, kropslige, indeholde taktile oplevelser og mulighed for udforskning og refleksion. Det giver både muligheder og begrænsninger.

Kaos i samtalen

Udstillingen *Kære krop, svære krop* er målrettet unge og udgør en fantastisk ramme, når vi har skoleklasser inde på museet til læringsforløb om kroppen. Genstande, personlige fortællinger, fotos af kropsidealer gennem tiden og bil-

leder af nøgne kroppe i alle aldre er et godt afsæt for samtale og refleksion. Her kan man finde ud af, hvordan andre har det med og tænker om kroppen, hvordan kroppe egentlig ser ud, men også reflektere over kroppens plads i samfundet i dag.

Det var vores store ønske at bibeholde denne samtale; at løfte den ud af udstillingen og ind på skærmen.

Forløbet skulle foregå på Zoom, der jo netop giver deltagerne mulighed for at tale sammen i mindre grupper. Det ville altså være muligt for eleverne at drøfte vigtige emner med hinanden – ovenikøbet i grupper med unge på tværs af landet. Det så vi frem til at faciliter.

Første dag loggede næsten 300 elever fra 8. klasse og deres lærere ind, og det blev et par ganske udfordrende timer med masser af brandslukning. Det var nødvendigt at lukke ned for mikrofoner, fjerne provokerende oplæg og lukke chat-sporet, der blev ubehageligt og nedsættende. Vi var nødt til at tænke om.

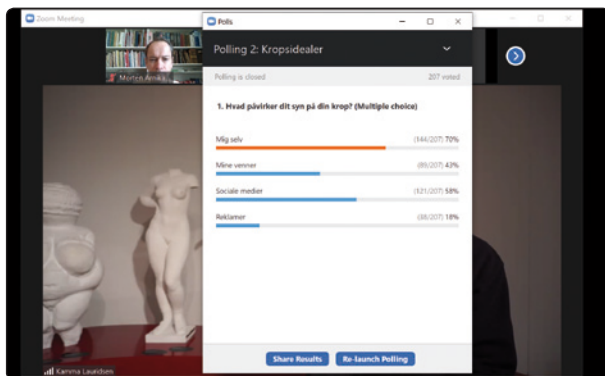
Kommunikation på andre måder

Heldigvis blev resten af ugen en rigtig god oplevelse med engagerede elever, der deltog aktivt. Alle skrevne kommentarer og evt. spørgsmål gik nu direkte til og kunne kun ses af moderator, alle elevers mikrofoner var lukkede, og eleverne blev aldrig sendt ud i grupper. Alligevel levede det rum til udveksling, bl.a. i form af elevernes uploadede tegninger og overvejelser.

Virtuel balancegang

Online-formidling er en udfordring. Derfor havde formidlingschef Linda Greve forinden afholdt en workshop, så alle var godt klædt på. Det handler bl.a. om viden vedr. teknik, orkestrerede skift, interaktion mellem museumsfolk, betydningen af metakommunikation, skift i scenarier og i indholdselementer samt det at skabe et særligt, trykt og inkluderende formidlingsrum.

Selve forløbet var derfor tilrettelagt med varieret indhold og arbejdsmetoder samt mange skift. Der var 'rundvisning' i udstillingen, quiz med genstande, tegneopgaver, læsepause, oplæg og spørgeundersøgelser.



Mens eleverne gav udtryk for, hvad der påvirker deres opfattelse af kroppen, sad museumsinspektør Morten Skydsgaard klar i Slagelse med sit oplæg om "Kropsidealer gennem 100 år". Screenshot.

Alt dette kom os til gode de sidste tre dage. Flere af eleverne gav udtryk for, at de to timer var gået hurtigt. At de tænkte anderledes om kropsidealer nu, og at det var dejligt at vide, at de tanker de har om deres egen krop, ikke er så anderledes, som de måske gik og troede.

Det tager vi med videre

Uge Sex har givet os nogle meget værdifulde erfaringer, og vi har fået designet et forløb, der kan fungere som skabelon for kommende online-læringstilbud.

Normalt er det primært skoler fra Region Midtjylland, vi møder i museet. Men i år var 13 ud af 25 skoler fra Sjælland. De

mange sjællandske skoler, der bød ind på online-forløbet, indikerer, at der er et potentielt marked for online-læringstilbud målrettet skoler i stor geografisk afstand fra Science Museerne. Derfor vil vi se på muligheder og ressourcer i forhold til at kunne afvikle et årligt event inden for vores forskellige formidlingsområder.

Vi har lært rigtig meget om online-læringsforløb. Hvad der virker og ikke virker, hvordan det skal bygges op, hvordan deltagerne aktiveres, hvordan teknologien bedst udnyttes – men ikke mindst, hvordan det fysiske museum formidles i et digitalt univers.

Kamma Lauridsen

Aarhus har fået sin egen rumbus

I vinterferien rullede Steno Museet ud til private hjem med et nyt koncept – en rumbus med AstroTakeaway. Hundredevis af takeaways blev hurtigt solgt, og vi havde online StjerneSnack til familierne hele uge 7.

Vinterferien plejer at være årets mest populære begivenhed på Steno Museet. Ofte er omdrejningspunktet astronomi – fra rumrejser og exoplaneter til Mars og Månen. Emner, som altid vækker genklang hos både små og store besøgende. Ikke mindst vil de besøgende-

de gerne trække i rumdragten i en kulisse af forskellige spektakulære baggrundsscenerier fra fjerne planeter.

Fra besøgsrekord til tomme sale

I 2019 havde vi det højeste besøgstal i vinterferien nogensinde på Steno Museet. I år var situationen helt anderledes. Museet er lukket grundet corona og står med tomme sale. Derfor havde vi valgt at omlægge museumsaktiviteterne og astronomiformidlingen i vinterferien til en fysisk og en digital del, der kunne foregå

derhjemme og udenfor under stjernehimlen.

Konceptet blev til "AstroTakeaway med StjerneSnack" og bestod af en pose med forskellige astronomiaktiviteter, fribilletter til Steno Museet og overraskelser, som man kunne bestille online. Derudover var der hver dag mini-webinarer (StjerneSnack) om forskellige astronomiemner.

Den gamle tjenestebil blev desuden forvandlet til en rumbus, og to astronomiformidlere udskiftede den blå Science Museernes t-shirt med en rumdragt for at uddele AstroTakeaway til de første 50, der havde bestilt.

Det nye koncept

Familierne skulle før uge 7 bestille deres AstroTakeaway gennem web-shoppen, og man kunne vælge mellem click-and-collect eller at få tilsendt sin AstroTakeaway.

Ud over aktiviteterne i posen kunne man også være med til 15 minutters online StjerneSnack med en astronomiformidler, der fortalte om dagens emne, f.eks. stjerneskud, meteoritter,



Familien Bendixen i Aarhus var den første familie, der fik besøg af rumbussen og leveret deres AstroTakeaway af astrobudene Villads Lundsteen Jacobsen og Aase Roland Jacobsen. Foto: Trine Bjerre Mikkelsen.

Månen og mange andre spændende emner.

Vi fik afprøvet et helt nyt koncept og gjorde os man-

ge erfaringer. Om vi er lukkede eller ej, har dette koncept muligheder for at blive videreudviklet også med

andre emner end astronomi.

*Trine Bjerre Mikkelsen og
Aase Roland Jacobsen*

StjerneSnack – en ny form for formidling

Selvom vi er vant til at formidle astronomi til diverse klassetrin, blev vi nødt til at tænke ud af boksen for at formidle online i vinterferien til de familier, der havde købt vores AstroTakeaway-pose. Det har været en lærerig, sjov og hæsblæsende oplevelse at lave StjerneSnacks og prøve kræfter med en ny form for formidling.

Der var mange udfordringer undervejs. Specielt teknikken med at koble flere kameraer til en Zoom-præsentation var lunefuld, men samtidig gav fleksibiliteten mulighed for at eksperimentere med et nyt setup hver dag. Det at tænke engagement ind i sin formidling via polls og spørgsmål via chat-funktionen eller dele billeder og film via skærmdeling er en helt ny måde at formidle viden og svært tilgængeligt stof på.

Programmet

Hver dag blev der præsen-

ret et nyt astronomiemne, som tog udgangspunkt i en eller flere af tingene i den AstroTakeaway-pose, som familierne havde købt i webshoppen.

Mandag brugte astronomiformidler Julie Gadeberg Magic Planet til at præsentere de 8 planeter og gennemgå solsystemets opbygning – og her kom 3D-brillerne i posen i brug som en hjælp til at skabe et rumligt indtryk af Mars' overflade.

Om tirsdagen blev en flot 3D-model af Karlsvognen rammen om et anderledes kameraskift. Modellen, som er bygget af to medlemmer



Per Christiansen og Kristian Jakobsens flotte 3D-model gjorde det muligt at visualisere Karlsvognens stjerner i et andet perspektiv. Foto: Kristian Jakobsen samt screenshot.



Aase Roland Jacobsen havde fundet jernmeteoritten frem for at vise, hvad et stjernesud er. Screenshot.

af Steno Museets Venner, hjalp museumsinspektør Hans Buhl med at illustrere, at stjernerne i Karlsvognen og andre stjernebilleder ikke ligger i samme afstand fra Jorden, og at de kun danner stjernebilledet fra en ganske bestemt vinkel.





Drama i kulissen med Frederik Würtz Sørensens "forsinkede" ankomst i rumdragt. Screenshot.

Onsdag blev spørgsmålet 'Har du set et stjernesud?' stillet, og med udgangspunkt i solsystemets dannelse fortalte astronomiformidler Frederik Würtz Sørensen om stjernesudssværme og meteoritter, mens planetarieinspektør Aase Roland Jacobsen fremviste en ægte jernmeteorit.

Torsdag forklarede Hans, hvorfor himlen skifter udseende alt efter årstiden ved



Med en måneflipper kan man bladre Månens faser igennem. Screenshot.

hjælp af endnu en 3D-model. Som hjælpemidler til at finde rundt på stjernehimlen præsenterede han en model af et gammelt astrolabium og forklarede, hvordan man bruger et moderne stjerne kort eller apps til smartphonen.

Det tekniske setup blev sat på spidsen om fredagen, hvor Frederik havde 'glemt' sin aftale med dagens vært Aase og kom for sent – dumpende ned fra himlen. Her viste det nye format virkelig, hvad det kan: et



Planetfrugtsalaten giver indtryk af planeternes indbyrdes størrelse. Screenshot.

overraskende scenskift til en håndholdt telefon kan virkelig ryste op i tingene. Frederik 'ankom' som astronaut i museets model af Andreas Mogensens rumkapsel. Han fremviste derefter en flot LEGO-model af den internationale rumstation ISS, og brugte et æble til at anskueliggøre, hvor højt rumstationen befinder sig over jordoverfladen (kun hvad der svarer til $3 \times$ æbleskind!).

Lørdag blev der udført en meget inspirerende demonstration af 'himmelmeknikken' – hvordan Solen, Jorden og Månen bevæger sig i solsystemet. Planeterne i solsystemet blev sat sammen til en 'planetfrugtsalat' – fra Merkur som et peberkorn til Jupiter som et kæmpe kålhoved. Julie forklarede sol- og måneformørkelser ved hjælp af et tellurium og en hjemmebygget papmodel samt på den gode, gammeldags kridttavle.



Frivillig fra venneforeningen Kristian Jakobsen havde lavet en fin model, som tydeligt viser, hvorfor der er forskellige stjernebilleder på dele af nattehimmelen i løbet af året. Screenshot.

Søndag var Månen emnet for den sidste StjerneSnack, og Julie forklarede, hvorfor den altid vender samme side mod Jorden, og at der er stor forskel på dens forside og bagside. Bagefter brugte hun en bevægelig 'månekrave' til at forklare Månens faser. En måneflipper fra AstroTakeaway-posen gav mulighed for selv at blade Månens faser igennem derhjemme.

Tilfredshed og gode erfaringer

Det har givet gode erfaringer at få lov til at eksperimentere med formidling på en anden måde, og de forskellige opstillinger – byg-

get af vores gode frivillige – har været nyttige til at understøtte formidlingen. Modeljerne kommer nu til at indgå i formidlingen i Astroteket, hvor de kan hjælpe med at gøre astronomiformidlingen mere jordnær og håndgribelig.

Vi fik mange begejstrede tilbagemeldinger fra dem, der fulgte præsentationerne – og vi har selv lært en masse om at lave digital undervisning. Det vil der helt sikkert kun komme mere af – selv når denne pandemi løser sit greb!

John Frentz,

Julie Thiim Gadeberg,

Aase Roland Jacobsen og

Frederik Würtz Sørensen

Et godt eksempel

Steno Museets Venner har modtaget en god gave fra et livsvarigt medlem.

I starten af året skrev et af venneforeningens trofaste medlemmer, at han "efterhånden var lidt flov over at være privilegeret som livsvarigt medlem". For det har åbenlyst været en væsentlig bedre forretning for ham end for foreningen, bl.a. pga. af de stigende portoudgifter. Derfor ville han gerne indbetale det samme beløb som en gave, som han for flere årtier siden betalte for sit livsvarige medlemskab.

Vi siger hjerteligt TAK for gaven og giver hermed ideen videre til inspiration for andre livsvarige medlemmer.

Bestyrelsen

STENOMUSEN

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

Knud Erik Sørensen, ansv.

knorsoe@gmail.com

Hans Buhl

hans.buhl@sm.au.dk

Aase Roland Jacobsen

aase.jacobsen@sm.au.dk

Grafisk tilrettelæggelse:

Knud Erik Sørensen

Tryk: Toptryk Grafisk, Gråsten

ISSN (trykt): 2597-0720

ISSN (web): 2597-0739

Web: *tidsskrift.dk/stenomusen*



STENO MUSEET

– en del af Science Museerne

C.F. Møllers Allé 2

8000 Aarhus C

Tlf.: 8715 5415

E-mail: *sm@au.dk*

Web: *www.stenomuseet.dk*

Åbningstider:

tirsdag-fredag kl. 9-16

lørdag-søndag kl. 11-16

helligdage kl. 11-16

mandag lukket

**SCIENCE
MUSEERNE**
AARHUS UNIVERSITET

Søndag 28. marts kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Efterårets stjernehimmel med myter og astronomi*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.science museerne.dk.

Tirsdag 27. april kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Stjernehimlen i de lyse nætters tid*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.science museerne.dk.

Onsdag 26. maj kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Formørkelser*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.science museerne.dk.

Torsdag 10. juni

Delvis solformørkelse i Danmark. Program følger.

Torsdag 24. juni kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Sommerhimlen med myter og astronomi*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.science museerne.dk.

Lørdag 24. juli kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Efterårets stjerneskudssværme*. Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.science museerne.dk.

Følg med på Science Museernes hjemmeside, www.science museerne.dk, om åbningstider og program for sommerferien på Steno Museet og i Væksthusene.

Generalforsamlingen 2021 udsættes

Den ordinære generalforsamling i foreningen Steno Museets Venner er udsat indtil videre.

Ifølge vedtægten skal den årlige generalforsamling holdes i marts måned. Men det er ikke muligt i år pga. coronasituationen. Dels er det generelle forsamlingsforbud for mere end 5 personer gældende foreløbigt til og med 5. april 2021, dels er Aarhus Universitet og dermed Steno Museet fysisk lukket indtil samme dato. Derfor er det nødvendigt at udsætte generalforsamlingen indtil videre.

Når situationen er normaliseret, vil den ordinære generalforsamling blive indkaldt med mindst 14 dages varsel på Science Museernes hjemmeside.

Med venlig hilsen
Bestyrelsen for
Steno Museets Venner