

STENOMUSEN 92

MEDLEMSBLAD FOR SCIENCE MUSEERNE'S VENNER – JUNI 2024




Foto: Susanne Kirkefeldt

- Stjernekyggeri m.v. på Ole Rømer Observatoriet
- Den oversete krop
- Sanselig sommer
- Standardmodellen
- Verdensmålene og Science Museerne

Stjernekyggeri, workshops og kulturhistorie

Siden Ole Rømer Observatoriet genåbnede med stor festivitas i september 2023, har der været masser af aktivitet på bakken i Højbjerg.



Fra oktober til maj har der været offentlige forevisninger stort set alle hverdagsaftener, og billetterne er blevet revet væk. Forevisningerne fortæller husets historie og inviterer gæsterne til stjernekiggeri i den store kuppel.

Hvad nu, hvis det er overskyet?

På overskyede dage kan man ikke se stjerner i teleskopet. De dage tager formidlerne gæsterne med på opdagelse og fortæller historien om huset – og måske en spøgelseshistorie. Desuden fortæller formidlerne om astronomi, hvordan et teleskop virker, hvad en galakse er og viser billeder fra kameraet på det store teleskop.

De lyse nætter

I sommerhalvåret kan man i stedet for en stjerneforevisning komme med på en guidet tur med fokus på kulturhistorien og arkitekturen på observatoriet.

Rundvisningen tager udgangspunkt i observatoriets placering i Aarhus og fortæller om udforskningen af rummelrummet. Man kommer også til at høre om de mennesker, der har haft deres gang på observatoriet gennem tiden, og kan selvfølgelig nyde synet af det imponerende teleskop.

Workshops for skoler

I løbet af foråret er der blevet udviklet to nye workshops målrettet 4.-6. kl. I den ene, *Jord, Sol og Måne*, skal eleverne bygge deres

egne modeller af, hvordan Jorden, Solen og Månen drejer om hinanden. Vi taler også om månefaser, solformørkelser, årstider og anden grundlæggende himmelmekanik.

I den anden, *Undersøg planeten Jorden*, er vi udenørs. Eleverne skal i mindre grupper – bevæbnet med lup, bakker, skovle og notesbøger – finde ud af, om området omkring observatoriet er et godt levested for dyr og planter. Til sidst skal de give området en "score" for at se, hvor det bedste levested er. Her kommer vi omkring begreber som biodiversitet, naturkvalitet og meget mere.

Sciencehytterne

Den sidste finish af hytterne skal afsluttes, inden vi kan begynde at tilbyde overnatning til skoleklasser. Vi forventer at kunne begynde på det for alvor, når skolerne er tilbage fra sommerferie.

Vi er alle meget glade for denne nye formidlingsplatform, og vi glæder os til at modtage endnu flere børn og voksne i de skønne omgivelser.

*Ole Eggers Bjælde og
Charlotte Trolle Olsen*

Den oversete krop

Mandekroppen har historisk set være det foretrukne studieobjekt i lægevidenskaben, når der for eksempel skulle udvikles et nyt lægemiddel til begge køn. Et udstillingsprojekt skal skabe refleksion over konsekvenserne af den strukturelle ulighed i medicinen.

Ved årsskiftet indledte Science Museerne et udstillingssamarbejde med en forskergruppe, som i 2022

fik 6 mio. kr. af Novo Nordisk Fonden til at lave en udstilling om kvindeskroppen i biomedicinen.

Samarbejde med forskergruppe og kunstnere
Forskergruppen fra Aarhus Universitet består af seks kvinder og en mand, som bl.a. forsker i endometriose, depression, brystkræft og brystets mælkeproducerende celler på Institut for Biomedicin, Institut for



Workshop med projektets forskere på Steno Museet. Susanne Kirkfeldt viser en model af udstillingsrummet, hvoraf den ene halvdel skal bruges til udstillingsworkshops med unge. Foto: Morten A. Skydsgaard.

Klinisk Medicin og Institut for Folkesundhed.

Projektet involverer også samarbejde med kunstnere, bl.a. den australske Bec Vandyk, som har strikket en flere meter stor moderkage. Organet spiller en central rolle for fosterudviklingen, men det har indtil for nylig været overset i forskerverdenen.

Test af temaer

Projektet indeholder midler til to udstillinger, en lille og en stor, som åbner i henholdsvis 2025 og 2026. Denne totrinsraket giver os gode muligheder for at eksperimentere med design, indhold og brugertest i den første mindre udstilling, hvorefter vi på et mere kvalificeret grundlag kan lave den store udstilling i 2026. Begge udstillinger skal være i museets særudstillingslokale.

Er kvindekroppen virkelig overset?

Kønsdebatten er kontroversiel og ofte ligefrem polariseret. En nylig offentliggjort undersøgelse "Viden, engagement og demokratisk dannelse i en krisetid" af 8. klasser i Europa viste, at drenge i stigende grad er



Ella Paldam beskriver den samskabende proces, som involverer forskere, udstillingsgruppe, 1-2 kunstnere og unge. Den første, mindre udstilling åbner i januar 2025. Foto: Morten A. Skydsgaard.

trætte af ligestillingsdebatten. Desuden er projektets snævre fokus på biologisk køn potentielt sprængfarligt på grund af den voksende bevidsthed om, at biologi kun er ét ud af mange aspekter af køn.

Derfor kommer udstillingen i høj grad til at fokusere

på fakta og den forskning, som viser, at kvindekroppen af forskellige årsager har været fravalgt i bl.a. udvikling af medicinske teknologier og lægemidler. Det er vel-dokumenteret, at der i medicinalindustrien har været tradition for at bruge mandlige forsøgspersoner, fordi

de biologisk er mindre “komplicerede” end kvinder, hvis kønshormoner varierer i løbet af deres menstruationscyklus.

Fravalget af kvinder skyldes også, at kvindelige forsøgspersoner kan blive gravide, hvormed der er mulighed for, at det testede lægemiddel potentielt kan skade et foster. Dette fravalg, som også drejer sig om, at udviklingen af lægemidler ikke skal tage for lang tid, har imidlertid haft konsekvenser for den medicinske behandling af kvinder, fordi kvindekroppens celler, organer og hormoner ikke er identiske med mande-

kroppens. En pacemaker udviklet til et mandehjerte virker ikke nødvendigvis optimalt på et kvindehjerte.

Unge som co-kuratorer
Udstillingen er et ambitiøst projekt, som ønsker at skabe rum til undersøgelse, fælles refleksion og gensidig forståelse på tværs af generationer, politiske holdninger og køn. Derfor skal målgruppen inviteres helt ind i udviklingen og kurateringen, så udstillingen skaber reel nysgerrighed og undgår at være normativ.

I løbet af efteråret begynder vi gennem skoletjenesten at udbyde udviklings-

workshops, som løbende tilpasses sammen med forskere, målgruppen og vores gode studenterformidlere, som allerede har masser af relevant erfaring fra udstillingen *Kære krop, svære krop*.

I museets udstillingsgruppe sidder projektleder Anne Sofie Bomholt Larsen, som tidligere har deltaget i kurateringen af udstillingen *Videnskab er lidenskab*, arkitekt Susanne Kirkfeldt, formidlingschef Ella Paldam og museumsinspektør Morten Arnika Skydsgaard.

*Ella Paldam og
Morten Arnika Skydsgaard*

Sanselig sommer

Et besøg på Steno Museet eller i Væksthusene i sommerferien giver oplevelser for hele familien.

Der er fokus på sanserne på Steno Museet og i Væksthusenes aftenrundvisninger, men også mulighed for en planetarieforestilling og en fortælling om planter fra hele verden.

Steno Museet

Der er rig mulighed for en sanselig sommer på Steno Museet. Vi sætter fokus på det, som hjælper os med at opleve verden. Der er opgaver i museet og to daglige planetarieforestillinger.

Du har syv fantastiske sanser, som du bruger til at opleve verden med. Du ser, hører, smager, rører, snuser,

hopper og ligger. Hjernen får hele tiden besked om, hvad du sanser – så du ved, hvad du oplever. I sommerferien på Steno Museet skal du rundt i museet og bruge dine sanser til at løse vores sommeropgave.

I planetariet kan du kl. 12 og 14 rejse ud under stjernerne og opleve en mørk stjernehimmel, selvom vi



Sanserne kommer i brug ved sommerens ferieaktiviteter. Foto: Science Museerne.

har lyse nætter. Bliv guidet rundt på nattehimlen og lær de klareste objekter på himlen netop nu at kende.

Væksthusene

Væksthusene fejrer de lyse sommeraftener og inviterer indenfor i varmen til kl. 21 hver onsdag fra 3. juli til 7. august. Vær med til spændende sommerrundvisnin-

ger, hvor du kommer verden rundt på en sanselig oplevelse; smag på klodens lækre planter og oplev det globale køkken i et bæredygtigt perspektiv. Billetter købes på www.sciencemuseerne.dk.

Desuden kan du i sommerferien møde vores dygtige formidlere, som fortæller gode historier om planter

fra hele verden, og tage på skattejagt i botanikkens verden.

Sommeraktiviteterne foregår fra lørdag 29. juni til og med søndag 11. august. Se www.sciencemuseerne.dk for åbningstider.

*Kamma Lauridsen,
Signe Klange Eiserhardt og
Aase Roland Jacobsen*

Standardmodellen

– teorien for stoffets byggesten

I udstillingen *Det nysgerrige menneske er der et afsnit om udforskningen af stoffets allermindste dele.*

Denne forskning har efterhånden givet en god forståelse af materiens mikroverden, som er samlet i den såkaldte standardmodel, der skitseres her.

Gæster på Steno Museum spørger ind imellem om, hvad grundstoffer er, og hvorfor de opfører sig forskelligt? Eller hvorfor Solen skinner? Nogle undrer sig også over, hvordan en mobiltelefon kan overføre lyd uden en ledning. Heldigvis kan fysikken forklare man-

ge af den slags spørgsmål. De mest interesserede gæster kan dog godt finde på at spørge videre: “Og hvorfor så det?”

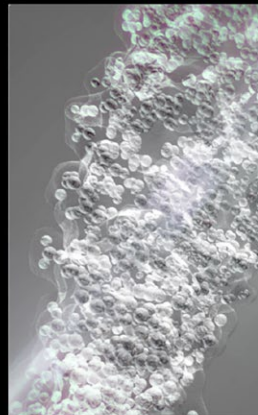
Når man på denne måde søger stadig mere basale forklaringer, ender man uvægerligt ved den teori, som lidt prætentivt kaldes standardmodellen. Det er den grundlæggende beskrivelse af stoffets mindste dele – elementarpartiklerne – og de kræfter, der virker imellem dem.

Teori og eksperimenter

Standardmodellen er en samling af teorier, som er baseret på forskningsresul-

tater, der er opnået op gennem hele 1900-tallet.

Udviklingen af standardmodellen har været drevet af både teoretiske og eksperimentelle fysikere. Som tidligere beskrevet i *Stenomusen* har eksperimentalfysikerne ved hjælp af stadig kraftigere accelerators og bedre og mere avancerede detektorer opnået dyb indsigt i stoffets byggesten. Parallelt med dette har teoretikere med papir og blyant – og computere – udviklet bl.a. såkaldte kvantefeltteorier, som forsøger at sammenfatte og forklare de mange eksperimentelle resultater.



Det er dette kompleks af teorier, der udgør standardmodellen, som giver en samlet beskrivelse af stoffets fundamentale bestanddele og deres vekselvirkninger. Ud over at forklare stoffets opbygning, giver modellen også en forklaring på tre af de fire grundlæggende kræfter, vi kender i naturen: den elektromagnetiske kraft samt den svage og den stærke kernekraft. Den fjerde af de basale kræfter – tyngdekraften – er det derimod ikke lykkedes at integrere i modellen.

En kinesisk æske

Helt overordnet har udforskningen af stoffet afsløret, at det er opbygget ligesom en kinesisk æske. Hver gang det er lykkedes at trænge dybere ind i stoffet, har der

vist sig at være nye strukturer. Dette er i udstillingen illustreret med en animationsfilm, som viser et zoom ind i et hår. Man ser, at håret er opbygget af hornskæl, der består af celler, som er bygget af molekyler. De viser sig at være opbygget af forskellige grundstoffer, der udgøres af hver sin slags atomer, som består af en kerne med elektroner omkring. Da man fik kigget nærmere på atomkerner, viste det sig, at de bestod af to forskellige partikler i forskellige antal, nemlig protoner og neutroner – som også har vist sig at være sammensat af endnu mindre dele.

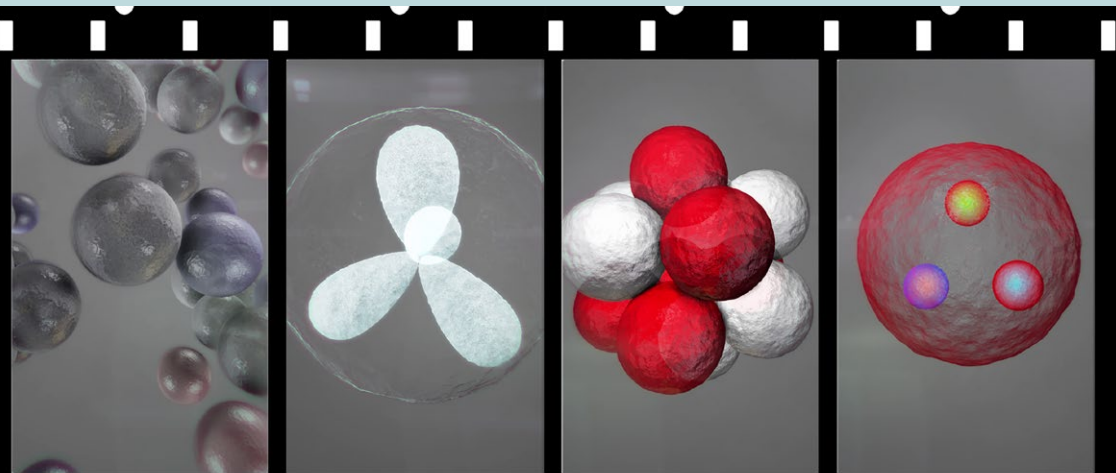
Flere og flere partikler

De første elementarpartikler, man fandt, var elektronen, protonen, neutronen og fo-

tonen. Det skyldes, at verden omkring os består af lige netop disse partikler. Men der dukkede nye og ekstremt kortlivede elementarpartikler op, da fysikerne i årene efter 2. verdenskrig begyndte at bygge kraftige accelerators for at studere stoffets grundlæggende struktur ved at smadre atomkerner hårdere og hårdere mod hinanden og studere de fragmenter, der blev dannet i sammenstødene.

Efterhånden opdagede fysikerne så mange forskellige partikler, at de dannede et ret uoverskueligt billede af stoffets opbygning. En overgang talte man ligefrem om 'The Particle Zoo', fordi der hele tiden dukkede nye, eksotiske partikler op. Som den ansete fysiker Enrico Fermi sagde til en af

Screendumps fra zoomfilm i udstillingen Det nysgerrige menneske. Kilde: CERN.



sine studerende: “Unge mand, hvis jeg kunne huske navnene på alle disse partikler, ville jeg have været botaniker.”

Kvark-modellen

Opdagelsen af de mange nye partikler satte de teoretiske fysikere på hårdt arbejde i forsøget på at finde et system i rodet. Måske i stil med, hvordan kemikerne Mendelejev et århundrede tidligere havde ordnet grundstofferne i det periodiske system.

Der blev fremsat adskillige frugtesløse hypoteser. Men så i 1964 foreslog fysikere Murray Gell-Mann og George Zweig uafhængigt af hinanden, at mange

af partiklerne slet ikke var ‘rigtige’ elementarpartikler, men i stedet var sammensat af nogle endnu mere elementære partikler, som Gell-Mann fandt på at kalde kvarker. Han blev inspireret til navnet af linjen “Three quarks for Muster Mark!” i James Joyces roman *Finnegans Wake*.

Hadroner

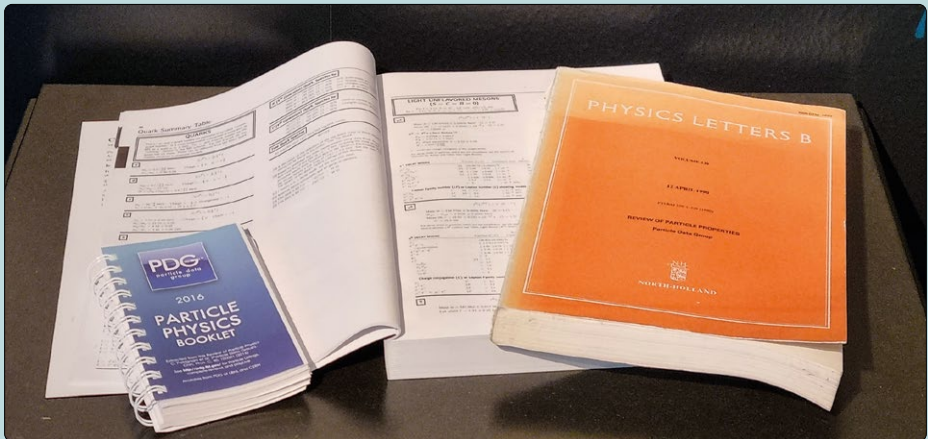
Ideen var, at ligesom de forskellige grundstoffer er opbygget af forskellige kombinationer af protoner, neutroner og elektroner, så er nogle elementarpartikler opbygget af forskellige kombinationer af kvarker.

Selvom teorien blev modtaget med en vis skepsis,

har utallige eksperimenter siden vist, at der findes seks forskellige slags kvarker med stigende vægt: up-, down-, strange-, charm-, bottom- og top-kvarker. De sidste fire er dog ustabile og henfalder ekstremt hurtigt til up- eller down-kvarker, som er de eneste, der er almindeligt forekommende. De ustabile bliver dannet i ekstreme astronomiske begivenheder – og så altså i fysikernes accelerators.

En proton består af to up-kvarker og en down-kvark, mens en neutron består af en up-kvark og to down-kvarker.

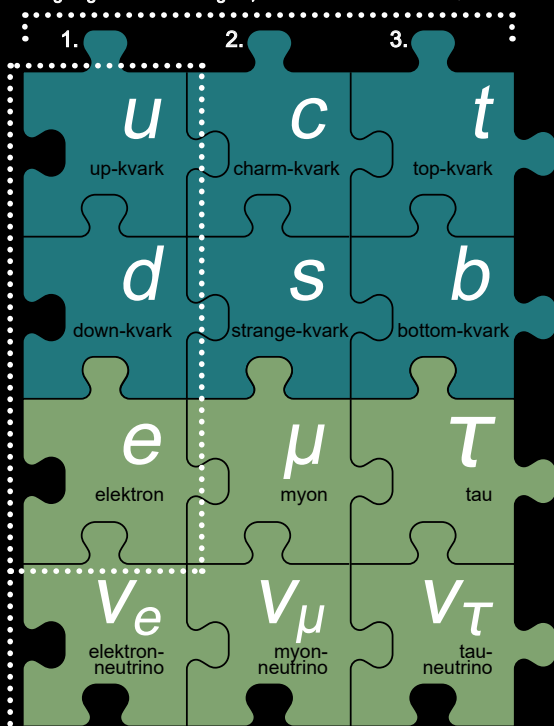
Kvarker har den særlige egenskab, at de *altid* optræder i par eller tre og tre.



I udstillingen Det nysgerrige menneske kan man se tykke kataloger over de mange forskellige elementarpartikler og deres egenskaber. Foto: Hans Buhl.

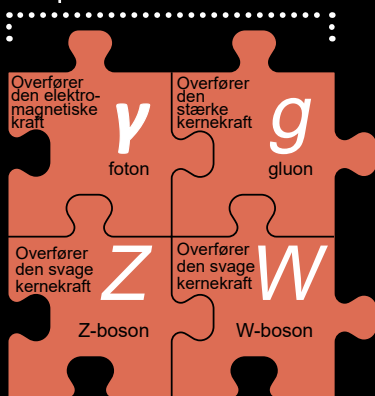
Partiklernes “periodiske system”

De 12 stofpartikler kan deles op i 3 generationer. 2. og 3. generation er tungere, ustabile versioner af den første.



Disse tre partikler er de byggesten, som alle atomer er opbygget af.

De 4 kraftpartikler gør det muligt for de andre partikler at vekselvirke.



Higgs-partiklen forklarer, hvordan de andre partikler får masse.

De egentlige elementarpartikler kan opstilles skematisk ligesom grundstofferne i det periodiske system. I udstillingen *Det nysgerrige menneske* er det gjort på denne måde for at illustrere, hvordan arbejdet har været som et puslespil, hvor fysikerne ikke har vidst hvor mange brikker, der skal være i alt. Men nye forsøg har givet nye brikker – og somme tider afsløret, at de gamle lå helt forkert.

Grafik: Hans Buhl og Hanne Kolding

Man har således aldrig set frie kvarker. Partikler, der er opbygget af kvarker, kaldes hadroner, hvilket betyder ‘tykke partikler’.

Leptoner

Atomkerner er altså grundlæggende bygget op af up-

og down-kvarker. Men hvor kommer elektronen, som jo også er en del af stoffet omkring os, så ind i billedet?

Jo, den tilhører sin egen gruppe af stofpartikler, som man kalder for leptoner, hvilket betyder ‘lette partikler’.

De almindeligt forekommende leptoner er elektronen og den såkaldte neutrino, der er en næsten masseløs partikel, som vekselvirker meget svagt med andre partikler. Begge disse partikeltyper kan også frembringes i to tungere udgaver, så-

ledes at der i alt findes seks forskellige leptoner.

Kraftpartikler

Ud over disse to gange seks stofpartikler har fysikerne identificeret nogle få særlige partikler, som har til formål at overføre kræfter mellem stofpartiklerne.

F.eks. mener man, at *elektromagnetiske kræfter* mellem to ladede partikler overføres ved, at de udveksler fotoner, altså lyspartikler. Tilsvarende overføres *den svage kernekraft* ved udveksling af såkaldte Z- og W-partikler. Den svage kernekraft spiller f.eks. en rolle ved β -henfald af radioaktive stoffer og ved den fusionsproces, der skaber Solens energi. Endelig er

der *den stærke kernekraft*, som bl.a. holder sammen på protonerne og neutronerne i en atomkerne. Den overføres ved udveksling af såkaldte gluoner, altså “lim-partikler”.

Partiklernes “periodiske system”

De to typer af stofpartikler og kraftpartiklerne kan samles i et særligt skema, som minder om grundstoffernes periodiske system.

Som det ses i figuren på forrige side kan de seks kvarker anbringes to og to i tre forskellige generationer, som de kaldes. 2. og 3. generation er tungere versioner af kvarkerne i 1. generation.

Tilsvarende er 2. og 3. generation af leptonerne

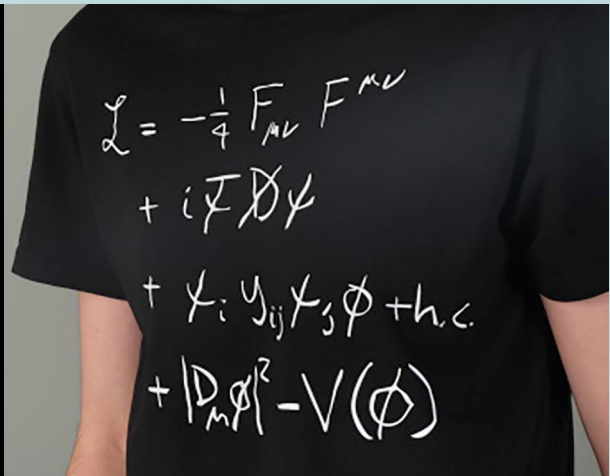
tungere slægtninge til elektronen og neutrinoen.

Dette er dog et lidt for simpelt billede, da der til alle disse partikler svarer en såkaldt antipartikel, som ligner til forveksling, men har modsat ladning.

Higgs-partiklen

Nederst til højre i figuren ses endnu en partikel, som ikke lige passer ind i det nævnte system, nemlig Higgs-partiklen. Den blev foreslået teoretisk af flere fysikere i 1964, som en mulig forklaring på, hvorfor alle de andre partikler har den masse, de har. Men det var først i 2012, at det lykkedes at påvise den eksperimentelt på CERN ved hjælp af den enorme Large Hadron

Standardmodellen kan også opsummeres mere matematisk på denne måde. Første linje i den såkaldte Lagrange-funktion beskriver kræfterne. Anden linje beskriver, hvordan de virker på de fundamentale stofpartikler, kvarker og leptoner. Tredje linje beskriver, hvordan de får deres masse af Higgs-partiklen, mens fjerde linje beskriver, hvordan Higgs'en gør dette.



Collider (LHC). Den er afløseren til LEP-acceleratoren, som man kan se et stort stykke af i udstillingen på Steno Museet.

Alt det vi ikke ved

Opdagelsen af Higgs-partiklen var en stor sejr for standardmodellen, som endnu engang har vist sig ekstremt effektiv til at beskrive

alle mulige fænomener i stoffets mikroverden.

Samtidig ved vi med sikkerhed, at den ikke er hele forklaringen. F.eks. giver modellen ingen beskrivelse af det såkaldte mørke stof og den endnu mærkeligere mørke energi, der udgør størstedelen af universet. Det er heller ikke lykkedes at integrere den fjerde af de

fundamentale kræfter – tyngdekraften – i modellen.

Der er altså mange ting, vi ved, at vi ikke ved. Og så er der selvfølgelig også alt det, vi ikke ved, at vi ikke ved. Så der er nok for fysikere at tage fat på i de kommende år.

Hans Buhl

Ny bog fra Science Museernes Venner

Den mangeårige redaktør i *Steno Museets Venner*, Knud Erik Sørensen, har skrevet en bog om *horror vacui*-teorien.

I bogen fortæller han om, hvor ideen om *horror vacui* stammer fra og om, hvordan teorien bliver udsat for angreb i begyndelsen af

1600-tallet, siden bliver ændret og til sidst på overbevisende måde falsificeret.

Mange bidrog til denne udvikling, men bogen sætter fokus på Blaise Pascal, der via argumentation og overbevisende eksperimenter er den, der giver dødsstødet til *horror vacui*-dogmet.

Bogen er på 61 sider og er både udgivet på papir og som e-bog.

Papirbogen kan købes via boghandlere og direkte fra Steno Museet.

E-bogen kan købes via boghandlere eller på smv.ebog.dk. Den kan også lånes via *eReolen*.



Mennesket har siden oldtiden hævet vand ved hjælp af pumper og hæverter, men uden at forstå, hvordan de virkede.

Den almindelige forklaring var, at vandet steg til vejrns i disse apparater, for at der ikke skulle fremkomme noget tomt rum. Man mente nemlig, at naturen frygtede for, at der skulle opstå et vakuum, og det var denne frygt, der fik naturen til at presse vandet til vejrns. På latin kaldes frygten *horror vacui*, og teorien kendes fra Aristoteles' værker og var et dogme helt frem til midt i 1600-tallet.

I dag ved vi, at virkemåden er baseret på luftens tryk. Men det var først i løbet af den naturvidenskabelige revolution, fysikerne indså, at atmosfæren udøver et tryk.

Verdensmålene og Science Museerne

FN's Verdensmål er den mest ambitiøse internationale fremtidsvision til dato. Vi er nu halvvejs igennem den periode, der var sat af til fuldførelsen af verdensmålene. Hvordan ser resultaterne ud? Og kan vi bruge det til noget hos Science Museerne?

Verdensmålene blev vedtaget i 2015 og forventes nået i 2030. Målene forpligter alle FN's 193 lande til at fokusere på en bæredygtig udvikling til gavn for både planet og samfund.

De 17 mål

Der er i alt 17 overordnede verdensmål, som tilsammen dækker over hele 169 forskellige delmål.

Alle lande skal aktivt arbejde på at afskaffe fattigdom og sult, reducere uligheder, sikre god uddannelse, sundhed og anstændige jobs samt styrke internationale partnerskaber og garantere en bæredygtig

vækst, både økonomisk, socialt og miljømæssigt.

Så, hvad er status her på halvvejen mod slutningen? Resultatet er desværre ikke synderlig positivt. Selvom der ses fremgang internationalt på nogle punkter, er der alt for mange, der halter. Det forventes, at 100 mio. mennesker mere vil leve under fattigdomsgrænsen,

diversitets- og klimakrisen er på sit allerhøjeste med fortsat stigende temperaturer, høje udledninger og forsvindende naturområder.

Usikre tider spiller ind

En stor indvirkning på de skrantende resultater kan bl.a. findes på de tumultagtige, usikre tider, der har hærget de seneste år. Corona-pandemien ramte hårdt, især på de mål, der vedrører

økonomisk og social bæredygtighed, såsom fattigdom, sult, sundhed og økonomisk vækst. Pandemien alene har slettet mere end 4 års fremgang mod fattigdom – og krigen i Ukraine har ligeledes forhindret en genoprettelse af flere tiltag.

Som noget ganske positivt ligger Danmark nuværende nr. 3 på ranglisten over udførte mål – lige under Finland og Sverige. Som nation har vi enten udført eller er på rette vej til at udføre 75 % af alle 169 ver-



end hvad der tidligere var blevet anslået. Der er registreret det højeste antal af voldelige konflikter på verdensplan siden 1946. Bio-

densmål. Især når det gælder fattigdom, vækst, grøn energi og ulighed, er vi blandt toppen.

Meeen...

Desværre går det ikke så godt med ansvarligt forbrug, klima og natur. Når Danmark halter på netop disse verdensmål, er det derfor ikke overraskende, at vi ligger i bunden af FN's rangliste over såkaldt 'spill-over'. Det vil sige den indflydelse, negativ såvel som positiv, et land har på andre landes muligheder for at udfylde verdensmålene. Jo lavere placering, jo mere negativ indflydelse. Her ligger vi på en sølle 137. plads. Ikke just en god placering.

Verdensmål som Science Museum-mål

Når vi på Science Museerne arbejder med verdensmålene, sker det især igennem vores formidling. Vi udbyder flere undervisningsforløb, som hver især beskæftiger sig med verdensmålene – enten direkte eller indirekte.

I Væksthusene tilbyder vi workshoppen 'Mere Bæredygtig – FN's Verdensmål', der meget direkte introducerer nogle af verdensmålene og gør dem mere konkrete for eleverne. Der fokuseres især på Verdensmål nr. 11: 'Bæredygtige byer og lokalsamfund', nr. 12: 'Ansvarligt forbrug og produktion' og nr. 13: 'Klimaindsats'. Med planterne som fokuspunkt får eleverne et indblik i, hvordan bære-

under rundvisninger med afsæt i planterne samt vores indflydelse på og forbrug af disse.

På Steno Museet tilbyder vi de to workshops 'Kære Krop' og 'Kend Dine Data'. Begge disse workshops forholder sig mere indirekte, til Verdensmål nr. 3: 'Sundhed og trivsel', idet der fokuseres på elevernes forhold til deres egen krop, sundhed og dataforbrug samt principper såsom folkesundhed og kropsidealer. En vigtig del af forløbene er at fremhæve vigtigheden af mental sundhed.

Verdensmålene er også i rummet

I de to workshops om ISS blev der trukket paralleller til Verdensmål nr. 6: 'Rent vand og sanitet', nr. 7: 'Bæredygtig energi' og nr. 11: 'Bæredygtige byer og lokalsamfund'. Livet på en rumstation handler i høj grad om at skabe et cirkulært forbrug og genbruge ressourcerne. Fremtidens rumstationer sigter efter at være fuldkommen bæredygtige



dygtighed kan se ud, og hvad der overhovedet forstås med "bæredygtighed". Verdensmål nr. 15: 'Livet på land' er i konstant fokus

og selvforsynende. Den forskning, der udføres og de resultater, der opnås gennem dette, er også noget, vi kan bruge fremadrettet her på Jorden.

Hvad fremtiden bringer, kan ingen vide

Som museum kan vi selvfølgelig ikke løse alle samfundsproblemer – hverken nationalt eller globalt. Vi kan nok ikke engang løse de mål, der halter. Men hvis vi skal have én ting for øje, så skal vi lede under Ver-

densmål nr. 4: ‘Kvalitetsuddannelse for alle’.

En indikator herunder er, hvor stor en procentdel af den forskel, der ses i præstationer inden for viden-skab, der kan forklares ud fra elevens socioøkonomiske baggrund. I Danmark er den procentdel endnu for høj, og det er netop her, at vi som ekstern læringsinstitution kan skabe trygge rammer, der faciliterer udforskning og indsigt.

Vores fornemste opgave er at fascinere, begejstre og

skabe nysgerrighed, så børn og unge, uagtet baggrund, kan blive inspireret af alle facetterne inden for viden-skab. Vi kan ikke nå verdensmålene selv, men vi kan være med til at give forståelse, erfaring og indblik i problemstillingerne. Måske, hvis vi er heldige, vil den næste generation stå klar med alle redskaberne til at kunne fuldføre verdensmålene. Så måske det ikke står helt så skidt til med de mål alligevel.

Helena Johansen



Forundring over vores verden kan hjælpe den næste generation med at opfylde Verdensmålene.

Foto: Helena Johansen.

Generalforsamling i Science Museernes Venner

Onsdag 20. marts 2024 blev der afholdt ordinær generalforsamling i Væksthusene.

Der var 14 fremmødte inkl. bestyrelsen.

1. Valg af dirigent

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

2. Beretning om foreningens virksomhed

Formanden fremlagde beretningen på bestyrelsens vegne:

Bestyrelsessammensætningen med 2 medlemmer udpeget af Science Museerne, 3 generalforsamlingsvalgte medlemmer samt 2 ligeledes generalforsamlingsvalgte suppleanter, som traditionelt deltager i bestyrelsesmøderne, har fungeret rigtig fint og betydet, at bestyrelsen er kommet tættere på arbejdet i museerne, ligesom det er praktisk i mange sammenhænge.

I arbejdet med at gøre foreningen mere attraktiv for både gamle og nye medlemmer har bestyrelsen taget initiativ til medlemskomsammener bl.a. med korte foredrag af unge formidlere.

Der har indtil nu været afholdt 3 arrangementer fordelt på de 3 lokationer – Steno Museet, Væksthusene og Ole Rømer Observatoriet – hvoraf især det sidste var var godt besøgt med mange nye ansigter. Det er målet at fortsætte med 2 arrangementer om året i håbet om at skabe mere liv omkring foreningen.

Medlemsudviklingen har udvist et over årene svagt faldende gennemsnitsalder. Dog har en god aftale med museerne om at betale medlemskab for ansatte rundvisere betydet en lille vækst i medlemstallet. Målet er, at disse kan engageres som aktive medlemmer også fremover.

En af foreningens aktiviteter har været bogudgivelser. I år er netop udkommet Knud Erik Sørensens *Horror Vacui – Pascal og frygten for det tomme rum*, som bliver årets boggave. Der er desuden tanker om en publikation om Væksthusene, men ellers er der ikke bud på nye titler.

Det betyder, at der ikke nødvendigvis bliver en boggave hvert år. Det vil dog stadig være attraktivt at være medlem af Science Museernes Venner: Gratis adgang

med ledsager til museerne og til medlemsarrangementer, 10 % rabat i museumsbutikkerne og fortsat *Stenomusen* sendt i papirudgave.

Det har været museets ønske, at beholdningen af bøger skal reduceres. Nogle udgivelser har ligget længe uden det store salg, og da museet har pladsudfordringer, er beholdningen også sidste år reduceret med knapt 1000 eksemplarer svarende til ca. 15 % af beholdningen. En oversigt over foreningens publikationer kan findes på Science Museernes hjemmeside.

Stenomusen udgives i samarbejde med museerne, hvor museumsmedarbejdere står for redigering og opsætning, mens bestyrelsen medvirker i korrekturlæsning. Der arbejdes på at strømline arbejdet hermed, så museet kan spare ressourcer. Det er stadig hensigten at udsende en trykt udgave, som bekostes af foreningen.

En gruppe af foreningens medlemmer er meget aktive i forbindelse med museernes feriearrangementer for børn, som er meget afhængige af disse frivilliges indsats. Måske er der flere, som har

lyst til at deltage – og få mange gode oplevelser?

Til slut gratulerede formanden med, at det 25. marts var 30 år siden Steno Museet slog dørene op for publikum.

Fra forsamlingen blev der udtrykt frygt for at foreningens bøger bare blev smidt væk – de kunne i stedet foræres væk. Formanden forsikrede, at det netop er, hvad man forsøger at gøre – f.eks. til forfatterne og ved relevante arrangementer – og lovede, at de ikke ville blive brændt.

Som en ide til, hvor bøgerne kunne give stor glæde, nævntes de mange steder, hvortil Offentlige Foredrag i Naturvidenskab bliver streamet.

Beretningen blev herefter godkendt.

3. Det reviderede regnskab forelægges

Kassereren fremlagde regnskabet med indtægter på 42.726 kr. – hovedsageligt fra kontingent og bogsalg i både 2021 og 2022. Udgifterne på 23.721 kr. blev for en stor del udgjort af trykkeudgifter og udsendelse af *Stenomusen* samt bestyrelsesmøder og medlemsarrangementer.

Overskuddet inkl. renter og kursregulering af værdipapirer

endte dermed på 20.513 kr., hvilket resulterede i en egenkapital på 149.002 kr.

Revisoren roste kassereren for et godt og overskueligt regnskab, som herefter blev godkendt.

4. Eventuelle forslag

Der var ikke indkommet forslag.

5. Fastsættelse af kontingent

Bestyrelsen foreslog kontingentforhøjelse gældende fra 2025:

Enkeltmedlemskab stiger fra 200 kr. til 220 kr. årligt

Parmedlemskab stiger fra 300 kr. til 330 kr. årligt

Institutionsmedlemskab stiger fra 300 kr. til 330 kr. (minimum) årligt

Som begrundelse for stigningen blev anført ønsket om at afholde medlemsarrangementer, et dalende salg og udlån af e-bøger samt ikke mindst stigende portoudgifter til udsendelse af *Stenomusen* og boggaver. Det blev desuden pointeret, at det var første stigning i mange år.

Fra forsamlingen blev det foreslået at lade medlemmerne selv afhente *Stenomusen* og boggaver på museet og derved spare en væsentlig portoudgift. Det blev imødegået fra bestyrelsen med ar-

gumentet om, at en stor del af medlemmerne ikke bor i nærheden af museet, og at disse også har krav på at få noget for deres kontingent.

Forslaget om nye kontingentsatser blev vedtaget.

6. Orientering om aktiviteter på Science Museerne

Museumsdirektør Bent Lorenzen takkede for foreningens engagement i museet, særligt i forbindelse med feriearrangementerne, og understregede, at gennemførelsen af disse er meget afhængig af de frivilliges indsats.

Derefter orienterede Bent Lorenzen i punktform om arbejdet på museerne:

Det kræver en indsats at få unge formidlere meldt ind og til at deltage i arrangementer – måske er der ikke gjort opmærksom nok på dem?

Mange har gerne villet besøge Ole Rømer Observatoriet efter åbningen sidste år. Arbejdet er desværre ikke helt færdigt – bl.a. er hytterne ikke i den kvalitet, man havde forventet. Ligeledes har der været problemer med det nye teleskop.

Tidligere har museet kunnet vise gode regnskaber, men ser fremover mod et underskud, bl.a. grundet en del ansættelser.

Der er generelt et godt samarbejde med universitetets institutter. Efterårsferien vil blive et samarbejde med CORC – om at genfange CO₂.

Når Aarhus Universitet inviterer unge på besøg, kan museerne hjælpe med at give noget andet til de ca. 90%, som ikke er specielt interesseret i det enkelte fakultets fag. Et museumsbesøg kan skabe en bredere interesse for universitetet med henblik på at tiltrække studerende fremover.

I Væksthusene arbejdes hen mod skiftende udstillinger. På Steno Museet er der planer om fornyelse af udstillingen *Verdensbilleder*. For alle udstillinger gælder, at det er svært at nå 'ned' til det niveau, som er målet – nemlig 6.-7. klassetrin.

Til hjælp med den daglige ledelse på museerne er formidlingschef Ella Paldam blevet udnævnt til souschef.

Offentlige Foredrag i Naturvidenskab er for nylig blevet en del af Science Museerne. Herved styrkes den samlede formidling, uden at det berører museernes økonomi, idet OFN sponsoreres af Carlsbergfondet.

En længere debat om OFN kontra Folkeuniversitetet udspandt sig, hvorefter forsam-

lingen takkede for grundig information.

7. Valg til bestyrelsen

På valg var Jesper Schou-Jørgensen og John Frenzt, som begge blev genvalgt.

De 2 medlemmer udpeget af Science Museerne er for det kommende år Hans Buhl og Ole Eggers Bjælde.

8. Valg af bestyrelses-suppleanter

Begge suppleanter – Jesper Matthiasen og Ole Sonne, som også er formand for Stenoselskabet – Medicin-historisk Selskab for Fyn og Jylland – blev genvalgt.

9. Valg af revisor og revisorsuppleant

Revisor Knud Erik Sørensen og revisorsuppleant Bjarne Toft blev genvalgt.

10. Eventuelt

Intet.

Dirigenten takkede for god ro og orden og overgav ordet til formanden, som afsluttede en stille og rolig generalforsamling.

Efter generalforsamlingen var der en spændende rundvisning i Væksthusene ved formidler Asta Jessen.

John Frenzt

STENOMUSEN

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

Hans Buhl, ansv.

hans.buhl@sm.au.dk

Aase Roland Jacobsen

aase.jacobsen@sm.au.dk

Charlotte Trolle Olsen

cto@sm.au.dk

Grafisk tilrettelæggelse:

Hans Buhl

Tryk: Toptryk Grafisk, Gråsten

ISSN (trykt): 2597-0720

ISSN (web): 2597-0739

Web: 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

Web: www.science museerne.dk

SCIENCE
MUSEERNE
AARHUS UNIVERSITET

Lørdag 29. juni - søndag 11. august

Sommeraktiviteter på Science Museerne. Se side 3 og 6.

Søndag 21. juli kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Kan man fange et stjerneskud?* Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.sciencemuseerne.dk.

Mandag 19. august kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Kom godt i gang med stjernekygget.* Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.sciencemuseerne.dk.

Onsdag 18. september kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Efterårets stjernehimmel.* Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.sciencemuseerne.dk.

Tirsdag 24. september kl. 19

Offentlige foredrag i Naturvidenskab (OFN) i Søauditorierne: *Spejlbilleder og molekyler* ved kemiker Karl Anker Jørgensen. Tilmelding m.v. på ofn.au.dk.

Tirsdag 1. oktober kl. 19

OFN: *Jordens forhistoriske klimakatastrofer* ved geofysiker David Lundbek Egholm. Tilmelding m.v. på ofn.au.dk.

Onsdag 9. oktober kl. 19

Stenoselskabet på Steno Museet: *Historien bag akut medicin* ved klinisk lektor Carsten Kock-Jensen.

Lørdag 12. oktober – søndag 20. oktober

Efterårsferieaktiviteter for hele familien på Steno Museet og i Væksthusene.

Torsdag 17. oktober kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Videnskabeligt gys og gru.* Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.sciencemuseerne.dk.

Tirsdag 22. oktober kl. 19

OFN: *Teleskopet - vores øje til universet* ved astrofysiker Hans Kjeldsen og videnskabshistoriker Hans Buhl. Tilmelding m.v. på ofn.au.dk.

Tirsdag 5. november kl. 19

OFN: *Tal, tilfældigheder og tipping points* ved statistiker Susanne Ditlevsen. Tilmelding m.v. på ofn.au.dk.

Torsdag 7. november kl. 19.30

Efterårskomsammen i Science Museernes Venner på Steno Museet.

Tirsdag 12. november kl. 19

OFN: *Fortidens og fremtidens vilde natur* ved naturrådgiver Anne Eskildsen og biologerne Hans Henrik Bruun og Rasmus Ejrnæs. Tilmelding m.v. på ofn.au.dk.

Fredag 15. november kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *På jagt efter Jorden 2.0.* Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.sciencemuseerne.dk.

Tirsdag 19. november kl. 19

OFN: *Videnskaben bag øl* ved forskningsleder Birgitte Skadhauge og brygmester Erik Lund. Tilmelding m.v. på ofn.au.dk.

Onsdag 27. november kl. 19

Stenoselskabet på Steno Museet: *Fødselshjælp gennem tiderne* ved professor Rikke Damkjær Maiburg.

Søndag 15. december kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Julestjernen: Et astronomisk mysterium.* Udstillingerne er åbne fra kl. 19. Billetter købes på www.sciencemuseerne.dk.