Interview med Niels Roland om Bohrs kvantespring i København

Michael Cramer Andersen, KVANT

Niels Bohr er kommet med på holdet af fysikere, som har fået deres egen tegneserie. Niels Roland fortæller om den opgave, det var at forfatte og tegne en historie med Niels Bohr og kvantefysikken i centrum.

Baggrunden for Bohrtegneserien

Niels Roland er én af Danmarks mest erfarne tegnere og fortællere med en forkærlighed for naturvidenskab bl.a. fysik. Han har længe haft en drøm om at skabe en tegneserie om Niels Bohr.

I 2021–22 blev 100-året for Niels Bohr Institutets indvielse (1921) og Bohrs nobelpris (1922) markeret på flere måder. Roland bidrog i juli-august 2021 med en 4 siders sommerserie om Kvantefysik i Weekendavisens tillæg "Ideer". Man kan allerede finde nogle af anekdoterne og flere plotelementer i den nye bog i denne serie. Roland begyndte herefter at researche til en større fortælling. I 2022 søgte han Novo Nordisk Fonden om økonomisk støtte til det betydeligt større projekt, det er at skabe en hel bog.

Med denne støtte kunne han koncentrere sig om opgaven, som kom til at tage omkring et år. Han blev også sat i forbindelse med forskere fra Niels Bohr Institutet og DTU samt medlemmer af Bohrfamilien, som kunne give faglig feedback undervejs i arbejdet. Man kan derfor regne med, at det meste indhold er korrekt.



Figur 1. Niels Roland har været freelancetegner og -fortæller siden 1986 og har tegnet for mange aviser, forlag og fagblade. I årene 2005–2020 tegnede han bl.a. tegneserien "Kloge hoveder" for Weekendavisen.

KVANTs udsendte reporter møder Niels Roland i tegnestuen Gimle på Østerbro. Her deler han arbejdsplads med en række andre danske tegnere. Vi skal tale om Rolands nye tegneserie om Niels Bohr (anmeldt i dette nummer).

I interviewet kommer vi bl.a. ind på historien, kulisserne og personerne samt fysikken.

Historien

Dialogen er både oplysende, underholdende og kortfattet. Hvordan arbejder du med denne del?

"Jeg prøver på at skrive teksten, så det giver mening med et narrativt flow. Og så forsøger jeg at koge de videnskabelige ting ned. De steder, hvor der har været mulighed for det, har jeg brugt citater fra fysikere ikke mindst fra Bohr. Andre gange har jeg været nødt til at prøve at koge det ned. Der er som lægmand en stor fare for at forkorte eller koncentrere på en måde, så noget væsentligt går tabt. Der har det været uvurderligt at have nogle mere kvikke end mig selv til at læse med på sidelinjen. Især i de passager, hvor jeg skulle illustrere dobbeltspalteeksperimentet og overlejrede bølgers superposition og sådan noget. Både hvad tekster og tegninger angår, gælder det om at finde nogle analogier, der gør det forståeligt for den ret forudsætningsløse læser. Tanken var jo at lave en tegneserie, der ikke var henvendt til eksperter, men til nogen, der ikke ved specielt meget om fysik, men godt vil have en indføring i hvad kvantefysik grundlæggende går ud på."

Der må også være nogle overvejelser over, hvad personerne skal sige, og hvad der skal vises igennem tegninger. Det er vel nemmest at få så meget som muligt ud igennem tegninger?

"Ja det er klart, for det kan virke kedeligt, hvis det bare er to mennesker der taler sammen. Jeg havde læst, at da Heisenberg kom til København, tog Bohr ham med på en flere dages vandretur, og det giver mulighed for nogle billeder, der er mere sjove end to mænd i jakkesæt foran en tavle, som de skriver formler på.

For at gøre skriblerierne på tavlen mere levende har jeg anvendt Gamows karikaturtegninger på tavler. De blev brugt i opførelsen af en sketch over Goethes Faust. Nogle af hans tegninger er brugt direkte, og andre af mine tegninger er i samme stil. Det var en tydeliggørelse af, at de lidt verdensfjerne ting, der blev skrevet på tavlen, kan træde ud og blive virkelige. Colorado University, som havde rettighederne til Gamows tegninger, gav tilladelse til at bruge dem, og det var jeg meget glad for."

Du har formået at levendegøre flere anekdoter om Bohr i striberne. Har du søgt inspiration i nogle af de bøger, der er skrevet om Niels Bohr, eller har du fået dem fortalt af forskerne?

"Jeg har især brugt bogen redigeret af Aage Bohr i 1964 kort tid efter Bohrs død, "Niels Bohr. Hans liv og virke fortalt af en kreds af venner og medarbejdere."

Den indeholder alle de kendte anekdoter, som også er blevet fortalt i andre bøger. Det nemmeste havde jo været at lave en ren biografi om hans liv. Men det synes jeg, at der er andre, der har gjort ganske glimrende. Så det var sjovere at lave en fortælling om kvantefysikkens historie og lade Bohr være rundviser i "Oplevelsespark Kvanteland"."



Figur 2. Bohr er både skuespiller og tilskuer (fortæller) i fortællingen.

Det er også noget du har brugt i dine serier før med en gennemgående figur, der tager læseren med i hånden?

"Netop. I en tegneserie har man mulighed for at træde ud af tid og sted og se lidt stort på kontinuitet og kausalitet og de andre ting, som kvantefysikken udfordrer. Man kan dér gøre noget, som er svært at gøre på samme måde med mange andre udtryksformer."

I starten af bogen skifter scenen flere gange, og så vender man tilbage til hovedhistorien, idet Bohr husker læseren på, at gæsterne sidder og venter.

"Jeg håber ikke, at det er alt for forvirrende. Jeg har prøvet at møde de store problemer ved bare at gå ind igennem en dør og tage et sidespring, og så senere vende tilbage igen."

Kulisserne og personerne

Har du fået rundvisning på Niels Bohr Institutet og fået lov til at fotografere og tegne udvalgte lokaler?

"Ja, det har jeg fået lov til af flere omgange. Der er lidt researcharbejde i, hvad der har eksisteret på forskellige tidspunkter, idet instituttet har forandret sig løbende. På et tidspunkt var jeg i tvivl om, hvornår Matematisk Institut, som var ledet af Bohrs bror Harald, blev opført. Det blev indviet i 1934. På en tegning havde jeg anbragt det ved siden af hovedbygningen, og så sagde min bror Kaj, at det var ikke bygget på det tidspunkt. Så måtte jeg ind og ændre i tegningen. Jeg har overhovedet ikke noget overblik over hele byggeriet og har stort set kun tegnet noget, der foregik i villaen og hovedbygningen (hele bygningskomplekset er opstået ved knopskydning med bl.a. underjordiske gange, så man kan gå tørskoet mellem laboratorierne og kantinen, red.).

Jeg bruger mange fotos som forlæg og laver råskitser digitalt. Tidligere arbejdede jeg med tusch, men de sidste par år er jeg gået helt over til digital tegning. Det er nemmere at have det hele digitalt, både når man skal rette og farvelægge tegningerne, og når det skal forberedes til tryk."



Figur 3. Bohrs Institut for Teoretisk Fysik i Niels Rolands streg.

Du må have anvendt et væld af historiske fotografier som forlæg til tegningerne?

"Niels Bohr Arkivet har været behjælpelig med mange fotografier. Mange af tegningerne af instituttet er lavet på grundlag af fotos. Der eksisterede ikke noget billede, hvor alle de fremtrædende personer var til stede samlet i auditorium A, så dette billede (på side 117) har jeg selv stykket sammen og sørget for, at alle personerne var samlet. Selve grundtegningen af auditoriet er lavet efter et foto.

Alting skal researches. Man skal finde et billede af et tog, der ser ud som dem, der kørte på det tidspunkt, da Bohr tog fra København til Bruxelles og kørte på de tyske statsbaner. En jernbaneentusiast vil sikkert kunne slå ned på det. Jeg har været mest optaget af, at det fysisk set skulle være rigtigt og de ting, der foregår på Niels Bohr Instituttet, ser rigtige ud.

I udformningen af personerne har jeg set på fotografier og lavet min egen udgave af, hvordan de skulle se ud i karikeret udgave på den måde, jeg laver dem på. Der var mange forskellige typer lige fra Bohr selv, der var udendørs menneske, der løb på ski, sejlede og spillede bordtennis, til den noget verdensfjerne Dirac, som var stereotypen på en distræt videnskabsmand.

Bohr var lidt ældre (ca. 15 år, red.) end mange af assistenterne og virkede som en faderfigur for de unge drenge, der lavede det, der blev kaldt "knabenfysik". Det var de helt unge, skarpe hjerner, der udkastede de store teorier. Man siger, at når man har passeret de tredive, kommer der ikke længere en genial ide, og man arbejder videre med de ting, man har sat i gang. Det gjaldt også for Bohr, som var ret ung da han fremsatte sin atomteori (28 år, red.), og senere byggede han videre på den. De

unge fysikere fik lov til næsten alt, men Bohr synes, de skulle holde lidt igen med at bruge bøgerne i biblioteket som bordtennisbats.

Bortset fra hans helt personlige bidrag til udviklingen af kvantefysikken, så er den største arv, han har givet, nok det miljø, han skabte på Bohr Institutet, og som var forud for sin tid. Det var antiautoritært, hvor mange fysikere samarbejdede på lige fod, og hvor det ikke handlede om, hvorvidt man var professor eller studerende, men om man havde noget at byde ind med. Det er den måde forskningen i høj grad foregår på i dag. Det kunne måske ikke være opstået i et andet land på det tidspunkt."

Niels Bohr virker både sympatisk og lettere irriterende. Hvordan har det været at puste liv i ham som tegneseriefigur?

"Det tror jeg, han har været. Bohr var et meget, meget venligt og omsorgsfuldt menneske. Når han påpegede fejl, var det ikke for at støde, men fordi det skulle være rigtigt. Han var kendt for at være ustoppelig i diskussioner. Han blev ved med at diskutere, indtil han kunne overbevise andre om rigtigheden af hans argumenter."

Det kan også være svært at læse hans tekster, fordi de er så indviklede – de er ikke så klart formulerede.

"Han er kendt for, at han hele tiden skulle omgive sig med kolleger. Han kunne ikke bare sidde i elfenbenstårnet og udtænke tanker. Det skulle hele tiden foregå i dialog. Når han holdt foredrag, skulle det foregå efter manuskript, og der kunne han nogle gange gå i stå og holde pause og derefter fortsætte sætningen præcis, hvor han slap. Når han talte sammen med kolleger og venner var han helt anderledes sprudlende og vittig.

Nogle af de ting han har efterladt på skrift, er ret tågede. Han var meget optaget af, at teksten skulle være ufatteligt præcist formuleret, så der ikke kunne være nogen kritikpunkter. Når han sammen med en medarbejder filede på et manuskript en hel aften, mens der blev pulset på piben, og der ikke skete noget, måtte de ofte gå hjem og sove på det. Næste dag kunne han komme strålende med en ændring af et enkelt ord og sige, nu er der virkelig fremskridt!"

Fysikken

Fysikkens modeller er ofte meget visuelle og benytter analogier, men lige netop kvantefysikken er svær at visualisere. Du citerer Bohr for, at sige "kvanteverdenen er principielt uanskuelig" (side 121). Hvordan har du fundet inspiration til alle disse billeder, der f.eks. forklarer fænomener som interferens?

"Det med partikler og interferens er blevet udtrykt gennem dobbeltspalteeksperimentet. For at man som forudsætningsløs læser skal kunne forstå det, er man nødt til først at se parallellen til noget fra den makrofysiske verden, fx vandbølger igennem nogle åbninger.

Når fotoner eller elektroner har ansigter på, er det for at gøre det billedmæssigt sjovt og interessant.

Det er noget, jeg har udviklet igennem mange år og er i virkeligheden det, jeg er bedst til og synes er sjovest at arbejde med i tegneserieform. Jeg har lavet andre ting tidligere, og det gør jeg også stadigvæk. Der har jeg nok en særlig force i forhold til mange andre tegnere. Det kræver et rimelig stort overblik over stoffet, at man både kan gribe det an som et narrativt forløb samtidig med, at man anskueliggør de her ikke specielt nemme problemstillinger.

Udover at vise kvantefysikkens udvikling ville jeg også gerne vise, at det var mennesker af kød og blod, der gjorde det. Der er formodentlig ikke noget andet tidspunkt i videnskabens historie, hvor så mange fagligt store personligheder i tæt dialog med hinanden udviklede teorier, der har betydet så meget for verden."

I slutningen af bogen behandles udviklingen af atombomben.

"Ja, det er vildt spændende. Man kunne godt bruge mere plads på de moralske og politiske konsekvenser af den opdagelse, men efter Oppenheimer-filmen kender de fleste historien.



Figur 4. Tegning fra bogen.

Den sidste del af Bohrs liv har jeg ikke brugt så meget plads på. Det er ikke der, han gjorde sine opdagelser. Jeg ville også gerne beskrive nogle af anvendelserne i dag med bl.a. halvledere og kvantecomputere. Det kunne selvfølgelig kun blive en overflyvning.

Mit håb er, at jeg kan tage fat på nogle af de andre spændende ting indenfor fysikken og lave en tegneserie mere, hvis der kan findes midler til det. Fortællingen peger lidt frem mod multiverset, og hvad der sker i partikelacceleratorer og astrofysikken med bl.a. gravitationsbølger."