

# Sv: 2 nysgerrige studerende i søgen efter viden omkring Niels Bohr Institutet

Thomas Bukholt Hansen

Fri 27/10/2023 22:14

To: Mikael Jensen <kmje@dtu.dk>; Riz Fernando Noronha <rpw391@alumni.ku.dk>;

📎 1 attachments (873 KB)

nbi-english.pdf;

Hej Mikael!

Tak igen for dine svar! Vi vil sætte os ned og læse de vedhæftede filer. Skulle vi finde noget interessant, vil vi nok skrive igen.

Angående historien omkring konfiskeringen af logbøgerne, så var det faktisk en engelsk artikel som vi havde læst. Vi har vedhæftet den her.

Det virker, ja, lidt underligt at der ikke er nogen stempler eller andet der kunne indikere at tyskerne har haft dem.

Mvh.

Thomas og Riz

---

**Fra:** Mikael Jensen <kmje@dtu.dk>

**Sendt:** 24. oktober 2023 17:09:42

**Til:** Thomas Bukholt Hansen; Riz Fernando Noronha

**Emne:** Re: 2 nysgerrige studerende i søgen efter viden omkring Niels Bohr Institutet

Nysgerrighed er en drivkraft hos alle os fysikere.

1) cyklotronen blev fra starten i 1938 installeret i kælderen under hovedbygningen (M bygningen) tæt på den nuværende elevator. Her var 4 store symmetriske kælderlaboratorier, kaldet kvadranter. Korrekt at cyklotronen her stod på et flisebelagt muret fundament. Cyklotronen var i øvrigt malet sort!

Maksimal energi ( for deuteroner ) steg gradvist til cirka 8 MeV. Hovedanvendelsen var den tidlige kernefysik men også radiokemi og udnyttelse af neutroner. Husk at der ikke fandtes kernereaktorer dengang.

Den mest ivrige bruger af neutronerne var George Hevesy ( nobelpristageren, radiokemiker ) og Hilde Levi ( opdager af neutronaktiveringsanalysen)

Bohr selv var drivkraft bag alt dette, cyklotronen var ansøgt og bevilliget til NB af Rockefeller Foundation ” til at understøtte biologiske og kemiske undersøgelser ” ( ikke et ord om kernefysik i dette).

Alt er god beskrevet af professor NO Lassen i vedhæftede ” lidt af historien... ” , fra 1962.

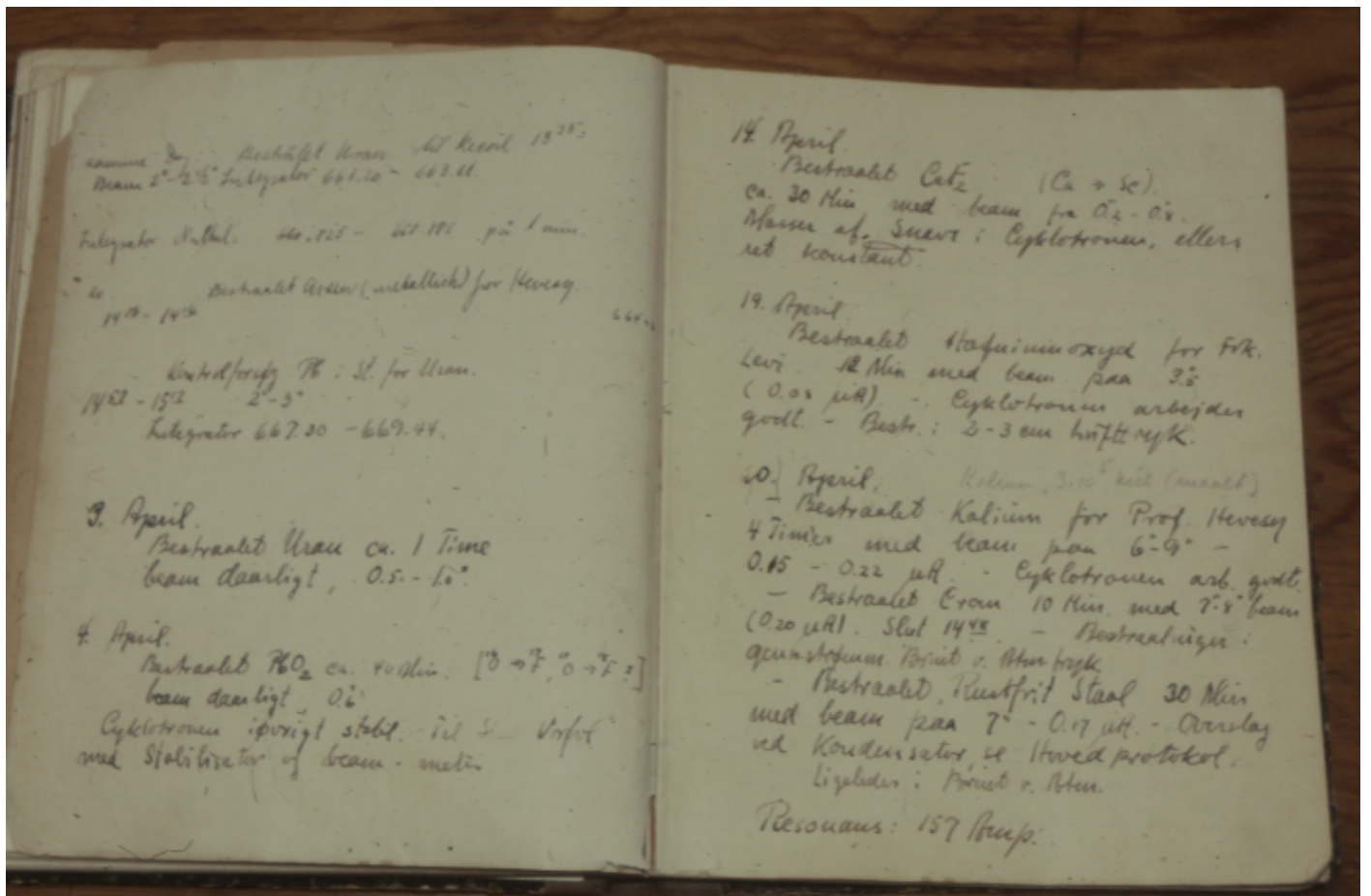
Cyklotronen BLEV brugt i udforskningen af fission. I april 1939 står der i logbogen ” Bestrålede Uran for professor Bohr ” ... og lidt om neutronudbyttet ved dette.

Ikke et ord mere om fission og uran i logbøger indtil efter anden verdenskrig, cyklotronen holdt på mærkværdig vis op med at fungere i begyndelsen af 1940, og kom først i gang igen efter krigen.

Jeg kan ikke genkende at logbøgerne blev konfiskeret af besættelsesmagten, kun at instituttet blev besat, og da var det meste værdifuldt gemt bort. Jeg har selv siddet med den relevante logbog fra 1939 i hænderne mange gange, og der ingen spor af nogen tysk konfiskation eller stempler eller forsøg på oversættelse. Jeg kan derfor heller ikke genkende historien om Heisenberg. Hvorfra stammer dette dog?

Logbøgerne findes, og kan efter bestilling ses i Niels Bohr Arkivet: Ærefrygt!! .. Hvis man ikke kender cyklotronen er de dog svære at tyde.

Jeg har et billede af logbogen med uran bestrålingen, vedhæftet.

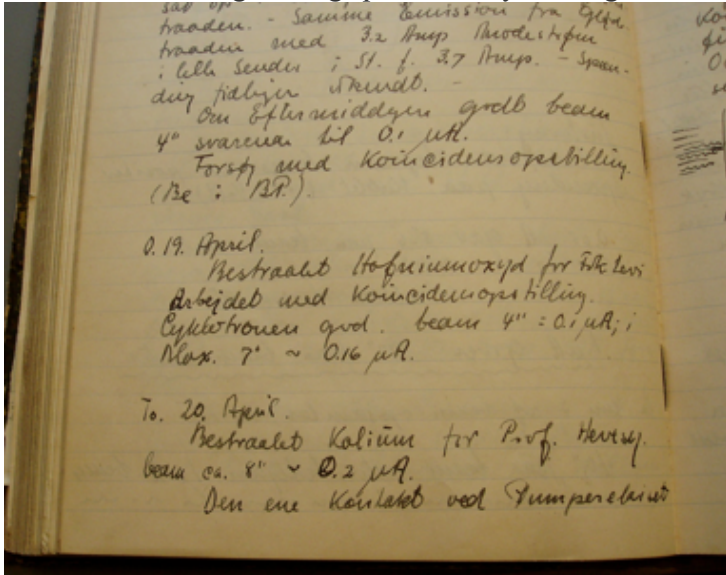


Fra cirka 1965 gik man over til et løbladssystem, og disse logblade er sikkert bevaret på Teknisk Museum.

Cyklotronen blev, som skrevet af Lassen, flyttet til en ny og bedre eksperimentalhal ( kaldet V – hallen) der stadig ligger der, i forlængelse af U-hallen, helt nede bagerst mod Frimurerlogen, og parallelt med Fælledparken Vægge og tag var rimeligt velafskærmede

Ca 60 cm beton.

Hallen findes stadigvæk, og spor af den tykke væg mellem cyklotron og kontrolrum.



Fra cirka 1965 gik man over til et løbladssystem, og disse logblade er sikkert bevaret på Teknisk Museum.

Cyklotronen blev, som skrevet af Lassen, flyttet til en ny og bedre eksperimentalhal ( kaldet V – hallen) der stadig ligger der, i forlængelse af U-hallen, helt nede bagerst mod Frimurerlogen, og parallelt med Fælledparken . Vægge og tag blev nu rimeligt strålingssikrede ( ca 50 cm beton , ogvæggen mod kontrolrum og måleudstyr ekstra tyk (>100 cm).

Samtidigt blev cyklotron forbedret væsentligt, magnetfelt og frekvens højere, og duantsendingerne blev kraftigt øget. Nu blev deutronenergien 13 MeV og maksimalstrømmen internt i kammeret ca 200 mikroA.

Det lykkedes også at lave en god alfa (  $\text{He}^{++}$  ) ionkilde, og her blev energien 23,5 MeV og internt ca 50 mikroA.

Til eksperimenter på det ekstraherede beam og efter analysemagneten kunne der maksimalt bruges nogle få hundrede nanoAmpere, ellers blev tællehastighederne for høje.

Men, men, men, cyklotroner er ikke præcisionsværktøj, energispredningen er for stor og det er kun et meget lille udsnit af tunge ioner der kan accelereres. Derfor flyttede den fine kernefysik ned til det nybyggede Tandem Accelerator Laboratorium ved Risø.

Og cyklotronen vendte tilbage som arbejdshest for (medicinsk) isotopproduktion.

Vi lavede nu også Co-57 kilder til ” Marsmanden” = Jens Mrtin Knudsen og hans Möessbauer- spektrometri på meteoritter, og Te-119m til fasstoffysik på Århus Universitet, og Cd-111m til biologisk PAC spektroskopi på KVL osv osv ...

Selv har jeg brugt den til at fremstille kalibreringskilder til Aleph detektoren på CERN.

Og naturligvis daglige produktion af medicinsk Rb81 ( til Kr-81m generatorer).

Og endelig: Nej, cyklotronen blev ikke erstattet af en ny, fordi den ikke var kraftfuld nok til de ønskede kernereaktioner.

Med 24 MeV alfa 100 uA og 13 MeV deuteroner 200 uA var den på mangemåder på højde med den nye vi asnaffede til Rigshospitalet. Men den gamle var langt mere besværlig at udnytte og vedligeholde, og min medicinske isotopproduktion på NBI blev af mange set som værende for ”beskidt og besværlig” for sådan et fint institut.

Så derfor søgte og fik vi en ny.

Mvh Mikael

---

**From:** Thomas Bukholt Hansen <lkf436@alumni.ku.dk>

**Sent:** Saturday, October 21, 2023 11:47:09 PM

**To:** Mikael Jensen <kmje@dtu.dk>; Riz Fernando Noronha <rpw391@alumni.ku.dk>

**Subject:** Sv: 2 nysgerrige studerende i søgen efter viden omkring Niels Bohr Institutet

Hej igen Mikael!

Tusind tak for dine svar! Vi beklager fejlen med emeritus.

Vi er i hvert fald blevet noget klogere på det hele. Ja faktisk har vi fået hel ny viden, vi nok ikke i den vildeste fantasi havde troet, vi ville få.

Der er faktisk nogen enkelte spørgsmål omkring cyklotronen som også har interesseret os meget.

1) Vi har faktisk ikke helt styr på hvor cyklotronen har stået på Niels Bohr Institutet. På gamle billeder har vi set at den har stået ovenpå en platform af mursten (billed vedhæftet) og disse har vi prøvet at lede efter. Vi tænker umiddelbart at det skulle være i nærheden af et nu nedlagt Auditorium U, men vi er ikke helt sikker på om dette er sandt.

2) Ved du hvor den gamle cyklotron logbog er? Umiddelbart er det en bog som Bohr og andre har brugt til at notere målinger ned fra cyklotronen. Under 2. verdenskrig er bogen umiddelbart blevet konfiskeret af tyskerne af frygt for at eksperimenterne foretaget, er blevet brugt til at udvikle atomvåben. Logbogen er efter sigende senere sendt tilbage til institutet af Heisenberg.

3) Det her er nok en uddybelse til tidligere svar, men som vi har forstået det, så har hele ideen med en ny cyklotron, været, at den gamle ikke har været stærk nok til at udfører kerne kollisioner. Er dette sandt?

Hvis du har mere tilføje end disse spørgsmål eller noget helt andet om NBI, vil vi meget gerne høre det!

Mvh.

Thomas og Riz.

---

**Fra:** Mikael Jensen <kmje@dtu.dk>

**Sendt:** 21. oktober 2023 22:10:05

**Til:** Thomas Bukholt Hansen; Riz Fernando Noronha

**Emne:** Re: 2 nysgerrige studerende i søgen efter viden omkring Niels Bohr Institutet

Tak til jer for gode spørgsmål.

- 1) der har aldrig været en tunnel. Der var meget løse planer om dette omkring 1987-88, da det underjordiske strålebehandlings afsnit (Finsen bygningen) var på tegnebrættet.
- 2) den oprindelige cyklotron på NBI startede i 1938 og gennemgik flere ombygninger og opgraderinger.
- 3) Jeg kom som speciale student til NBI cyklotron i 1975. Cyklotronen var forladt af den moderne kernefysik, men vi fik gang i medicinsk isotop produktion alligevel.
- 4) fra 1977 til 1992 kørte vi hver ma on og fredag en lille vogn med radioaktive isotoper fra NBI til nuklearmedicinsk afd på Riget. Over jorden, på Blegdamsvej.
- 5) i 1989 fik vi en fondsbevilling til at købe en ny 32 MeV cyklotron til Riget, for afløse NBI cyklotronen. Jeg "bestyrede" begge dele fra 1990 til 1983.
- 6) I 1993 udførte vi sidste produktion på NBI cyklotronen, ( guld+ 24 MeV alfa) . Cyklotronen blev dokumenteret og efter lidt henfalds tid flyttet til teknisk museum i Helsingør. Her står den i magasin, og afventer fremtiden.
- 7) NBI cyklotronen havde rødder tilbage til Bohr og Hevesy, og var vel dybest set årsagen til at Danmark er langt fremme i nuklear medicin, i al fald har vi mange cyklotroner i DK ( 10?).
- 8) Selv kører jeg traditionen videre med mine tre cyklotroner på Risø (Hevesy Lab).
- 9) Riget har pt både 32 MeV cyklotronen fra 1988 og en mindre 11 MeV cyklotron. Still going strong.
- 10) en tunnel er nu uaktuel. Men der har senere, ca 2005, været planer om at bygge et proton behandlings anlæg under Fælledparken. Så skulle der have været tunnel. Projektet døde da proton anlægget blev placeret i Århus
- 11) Så det mest realistiske spor af denne tunnel er scener i Lars von Triers første serie om "Riget".
- 12) der findes tunneller fra Riget til Panum og til Tagensvej komplekset (gamle Militær Hospital).

. . . Jeg ved mere, men så må I spørge.

Og jeg er stadig fungerende professor i anvendt kernefysik, ikke emeritus.

Mikael

---

**From:** Thomas Bukholt Hansen <lkf436@alumni.ku.dk>

**Sent:** Saturday, October 21, 2023 8:12:05 PM

**To:** Mikael Jensen <kmje@dtu.dk>; Riz Fernando Noronha <rpw391@alumni.ku.dk>

**Subject:** 2 nysgerrige studerende i søgen efter viden omkring Niels Bohr Institutet

Hej Mikael!

Vi er 2 studerende fra Niels Bohr institutet som lige nu prøver at blive lidt klogere på det institut vi går på. Vi prøver at opklarer om hvorvidt der har eksisteret en tunnel fra institutet til Rigshospitalet, som for længe siden skulle have været brugt til at fragte radioaktive isotoper til medicinsk brug. Derudover prøver vi også at forstå hvad der er sket med cyklotronen, der har været brugt dengang.

Som det står til nu, er der mange uenigheder om hvad der egentlig er sket med cyclotronen. Mange fortællinger går på at den enten skulle være rykket over på Rigshospitalet, skulle være skrottet eller at den skulle være på et museum.

Ligesom cyclotronen, er der også uenigheder om hvorvidt der skulle have eksisteret en tunnel. Her er fortællingerne at der enten har eksisteret en tunnel som man har brugt til at fragte isotoper over til Rigshospitalet, eller at man har fragtet isotoperne via en kuffert.

Disse uenigheder har vi indtil videre konkluderet må skyldes alder, da der ikke er mange emeritusser eller ældre professorer på institutet, der reelt har været tilstede mens de har været i brug. Derfor prøver vi nu at kontakte ældre generationer af tidligere studerende og emeritusser der kan give svar på disse spørgsmål!

Vi vil derfor høre om du ved noget.

Mvh.

Thomas og Riz