

Bruxelles, den 19. september 2025
(OR. en)

13032/25

RECH 402
ATO 74

FØLGESKRIVELSE

fra:	Martine DEPREZ, direktør, på vegne af generalsekretæren for Europa-Kommissionen
modtaget:	18. september 2025
til:	Thérèse BLANCHET, generalsekretær for Rådet for Den Europæiske Union
Komm. dok. nr.:	COM(2025) 505 final
Vedr.:	RAPPORT FRA KOMMISSIONEN TIL RÅDET OG EUROPA-PARLAMENTET Drift af højfluxreaktoren i perioden 2020-2023

Hermed følger til delegationerne dokument COM(2025) 505 final.

Bilag: COM(2025) 505 final



EUROPA-
KOMMISSIONEN

Bruxelles, den 18.9.2025
COM(2025) 505 final

RAPPORT FRA KOMMISSIONEN TIL RÅDET OG EUROPA-PARLAMENTET

Drift af højfluxreaktoren i perioden 2020-2023

{SWD(2025) 265 final}

DRIFT AF HØJFLUXREAKTOREN I RAPPORTERINGSPERIODEN 2020-2023

Den 29. juni 2020 vedtog Rådet et fireårigt (2020-2023) supplerende HFR-forskningsprogram (Rådets afgørelse 2020/960/Euratom)¹, som skal udføres af Det Fælles Forskningscenter (JRC) vedrørende driften af højfluxreaktoren i Petten i Nederlandene. I henhold til artikel 5 i rådsafgørelsen skal Kommissionen holde Europa-Parlamentet og Rådet underrettet ved at aflægge endelig rapport om gennemførelsen af denne afgørelse, når programmet er afsluttet. Denne forpligtelse opfyldes med nærværende rapport.

Højfluxreaktoren (HFR) har været i drift siden 1961 og indeholder adskillige mulige bestrålingslokaliteter (reaktorkernen, reflektorområdet og i bassinet).

De vigtigste mål med det supplerende forskningsprogram er at:

- garantere en sikker og pålidelig drift af HFR for at sikre det fornødne neutronflux til forsøgsformål
- sikre, at forskningsinstitutter udnytter HFR effektivt inden for en bred vifte af discipliner: i) forbedring af sikkerheden ved atomreaktorer, ii) applikationer i sundhedssektoren, herunder udvikling af medicinske isotoper, iii) kernefusion, iv) grundforskning og uddannelse samt v) affaldshåndtering, herunder muligheden for at studere sikkerhedsaspekter ved nukleart brændsel til reaktorsystemer af interesse for Europa.

HFR anvendes til kommerciel produktion af radioisotoper og fungerer som uddannelsessted for doktorale og postdoktorale stipendiater, der gennemfører deres forskningsaktiviteter inden for rammerne af nationale eller europæiske programmer.

1. SIKKER DRIFT AF HFR

Det Europæiske Atomenergifællesskab (Euratom) ejer HFR (med en lejekontrakt af 99 års varighed). Højfluxreaktoren forvaltes af NRG (Nuclear Research and Consultancy Group), som står for drift og vedligeholdelse af anlægget og de forretningsmæssige aktiviteter, der har relation til reaktoren. NRG har en driftstilladelse udstedt af den nederlandske nukleare tilsynsmyndighed, Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). I lighed med kernekraftværker er HFR omfattet af lovfæstede periodiske sikkerhedskontroller hvert 10. år, som foretages af NRG.

I rapporteringsperioden 2020-2023 var HFR operationel i over 90 % af den planlagte driftstid (som var fastsat til ca. 70 % af et kalenderår). I alt var HFR i drift i 991 dage i perioden 2020-2023.

¹ EUT L 211 af 3.7.2020, s. 14.

Med hensyn til reaktorens sikkerhedsdrift blev der i 2020 sendt fem underretninger til tilsynsmyndigheden. To af dem vedrørte højere kollektive eksponeringsdoser end forventet under produktion af molybdæn (Mo-99) og celledemonteringsaktiviteter.

I 2021 blev der sendt to indberetninger til tilsynsmyndigheden vedrørende midlertidig utilgængelighed af monitoren for sekundær aktivitet og bestråling på et produktionsanlæg i længere tid end godkendt.

I 2022 blev der sendt tre indberetninger til tilsynsmyndigheden: den første vedrørende forurening i en pumpekælder, den anden vedrørende et midlertidigt brud på reaktorindeslutningen (under nedlukning på grund af vedligeholdelsesarbejde), og den sidste vedrørende utilstrækkelig ydeevne med hensyn til to aktivitetsmonitører.

I 2023 blev der kun sendt én indberetning til den nederlandske nukleare tilsynsmyndighed om en lækage i beklædningsmaterialet på reaktorbassinet. Der blev udarbejdet en sikkerhedsvurdering, som blev forelagt den nederlandske tilsynsmyndighed.

Alle hændelser, der fandt sted i 2020-2023, blev klassificeret som INES 0 (dvs. hændelser uden sikkerhedsmæssig betydning og/eller under skalaen) i INES (international skala for nukleare og radiologiske hændelser).

Med hensyn til strålingsbeskyttelse af arbejdstagerne under driften af HFR fra 2020 til 2023 blev de individuelle og kollektive eksponeringsdoser holdt inden for de forventede og lovbestemte grænser.

Vedligeholdelsesopgaverne omfattede forebyggende, korrigerende og almindelig vedligeholdelse af alle systemer, strukturer og komponenter i HFR. Disse blev udført med det formål at sørge for en sikker og pålidelig drift. De vigtigste aktiviteter i løbet af vedligeholdelsesperioden var:

1. planlagt regelmæssig forebyggende og korrigerende vedligeholdelse
2. periodisk tæthedsprøvning af indeslutningsbygningen (som et af licenskravene)
3. kontrol under drift af det primære systems sikkerhedsrelaterede dele (reaktortanken, udløbenes reduktionsmuffer, bundproppen og de primære rørledninger i den primære pumpestation)
4. rengøring af det sekundære kølesystem
5. modernisering af dieselgeneratorerne til nødstilfælde
6. to-ugers kursus for HFR-driftspersonalet.

2. FORSKNING OG ISOTOPPRODUKTION

2.1. Forskning

Følgende videnskabelige aktiviteter blev gennemført i 2020-2023:

- Forbedring af nuklear sikkerhed gennem onlinemåling af brændselsdeformering: der blev udført to forsøg i perioden.
- Nukleart brændsel er afgørende for alle nukleare systemer og essentielt for deres ydeevne og sikkerhed, og en bedre forståelse af brændslets egenskaber og de mekanismer, der ligger til grund for ændringerne under bestråling, er nøglen til at udvikle mere nøjagtige og forudsigelige modeller til simulering af brændselselementer.
- Forskning i teknologi vedrørende reaktorer med smeltet salt: en reaktor med smeltet salt er en 4. generations fissionsreaktor, hvor det primære kølemiddel og/eller brændslet er en blanding af smeltet salt og et fissilt materiale. Reaktorer med smeltet salt har en højere effektivitet og genererer mindre affald.
- Det overordnede formål med forsøgsprogrammet vedrørende smeltet salt er at høste erfaringer med håndtering, bestråling, forskning efter bestråling og affaldsbehandling af smeltede salte.
- Gennemførelse af materialebestrålingsforsøg med grafitnedbrydning (afgørende for at fastslå den resterende levetid for avancerede gaskølede reaktorer).
- Prøver af aluminiumlegeringer fra Jules Horowitz-reaktorens strukturmateriale er blevet bestrålet for at give input til JHR's fremtidige overvågningsprogram.

Fra 2024 og fremefter har Euratoms interessenter fortsat samarbejdet omkring udvikling af bestrålingsanlæg til brændsel og materialer som en ny ramme for eksperimentelt arbejde på HFR. Der bliver i øjeblikket oprettet fire nye bestrålingsenheder (forsøgsanlæg) til forskning i reaktorer med smeltet salt (to bestrålingsanlæg), en anordning til legeringer og en anden til fremskyndet test af materialer i kapsler (som en række forsøg under det fælles forsøgsprogram (JEEP), der gennemføres inden for rammerne af Kerneenergiagenturets rammer for bestrålingsforsøg, anden treårsperiode).

2.2. Isotopproduktion

HFR producerer radioisotoper til medicinske formål, som ca. 30 000 patienter om dagen på verdensplan er afhængige af i forbindelse med diagnose og terapi.

Molybdæn-99 er langt den vigtigste af disse isotoper. Det spiller en central rolle i diagnosticering af hjertesygdomme og kræft via knogle- og organscanninger. Ydermere er nye behandlingsmetoder under udvikling, hvilket fører til en stadigt stigende efterspørgsel efter nye isotoper. I betragtning af de producerede isotopers halveringstid og den store efterspørgsel efter behandling er det af afgørende betydning at have en velfungerende logistikinfrastruktur, der kan reagere på øjeblikkelige behov.

HFR er en af de største producenter af molybdæn-99 på verdensplan. Den leverer molybdæn-99-isotoper til 30 000 patientdoser om dagen, hvilket svarer til mere end 40 millioner patientdoser i de 991 dage med fuld effekt i rapporteringsperioden 2020-2023.

Andre lægemidler spiller også en vigtig rolle for efterspørgslen efter isotoper. Ud over molybdæn-99 og lutetium-177 er HFR storleverandør af terbium-161, yttrium-90, iridium-192 og holmium-166 til forskellige typer medicinske indikationer.

HFR producerer proaktivt medicinske isotoper og bidrager til udviklingen af nye behandlingsformer og af markedet for nuklearmedicin. I rapporteringsperioden 2020-2023 blev der igangsat eller annonceret nye kliniske forsøg med lutetium-177, og HFR leverede mere lutetium-177 til markedet, hvilket muliggjorde flere patientbehandlinger.

Ud over produktionen af medicinske isotoper fokuserer NRG/PALLAS, operatøren af højfluxreaktoren, også på nuklearmedicinsk innovation. I rapporteringsperioden er der gjort store fremskridt med hensyn til at udvikle færdigheder inden for forarbejdning af medicinske isotoper og den nødvendige infrastruktur. FIELD-LAB blev oprettet til dette formål. FIELD-LAB er en vigtig innovationsfacilitet, der bidrager til at fremskynde udviklingen og lanceringen af ny nuklearmedicin. Ved hjælp af denne facilitet vil medicinske isotoper produceret af HFR blive stillet til rådighed for kliniske forsøg. Denne innovative infrastruktur vil yderligere øge HFR's positive indvirkning på sundhedssektoren.

3. FINANSIELLE BIDRAG TIL GENNEMFØRELSE AF PROGRAMMET

I perioden 2020-2023 ydede medlemsstaterne følgende finansielle bidrag til gennemførelsen af det supplerende forskningsprogram:

- Nederlandene: 26 654 000 EUR
- Frankrig: 1 200 000 EUR

Bemærk, at disse bidrag dækker udgifterne til drift og dekommissionering af HFR. Kommissionen dækker ikke driftsunderskud, herunder eventuelle udgifter til vedligeholdelse eller reparation.

Det supplerende forskningsprograms årlige bidrag til dekommissioneringsfonden er 800 000 EUR om året. Dette beløb tages fra det supplerende forskningsprograms ordinære budget. Den 31. december 2023 udgjorde de samlede midler i dekommissioneringsfonden 23 639 000 EUR.

I overensstemmelse med mandatet i Rådets forordning (Euratom) 2021/100 udpegede JRC et uafhængigt ekspertpanel til at gennemgå dekommissioneringsplanen fra 2022 for højfluxreaktoren i Petten. Formålet var at vurdere planens fuldstændighed, gennemførlighed og omkostningsoverslag, evaluere gennemførelsesscenarier og støtte strategiske beslutninger om finansiering og mulig overførsel af forpligtelser til

den nederlandske stat. Det konkluderes i evalueringen², at de samlede dekommissioneringsomkostninger forventes at nå op på ca. 244 mio. EUR. Dette er dog fortsat det bedst mulige skøn med forbehold for en række usikkerheder, herunder affaldsmængder, planlægningsrisici og kriterier for tilstanden af det anlæg, der lukkes ned, hvilket kan føre til højere omkostninger i sidste ende. På denne baggrund er beløbet på ca. 23,6 mio. EUR, der i øjeblikket er afsat til det supplerende program, langt fra tilstrækkeligt til at dække de forventede dekommissioneringsforpligtelser (som skal afholdes af Euratom).

Andre udgifter, som JRC har afholdt i rapporteringsperioden 2020-2023 og betalt over budgettet for det supplerende forskningsprogram, omfatter i) direkte personaleudgifter (f.eks. til forvaltning af HFR's supplerende forskningsprogram) på 281 000 EUR, ii) støtteomkostninger (f.eks. juridisk rådgivning) og forsyning (f.eks. elektricitet, vand, opvarmning) på 2 585 000 EUR og iii) omkostninger vedrørende forvaltning af brugt brændsel på 5 719 000 EUR.

Resultaterne af driften af HFR i rapporteringsperioden 2020-2023 er beskrevet mere indgående i det vedlagte arbejdsdokument fra Kommissionens tjenestegrene.

² Final Report: Review of the HFR decommissioning plan, cost estimates and its implementation (JRC/IPR/2023/RP/1498 – Rev. C, February 2025).