

**Bryssel den 19 september 2025
(OR. en)**

13032/25

**RECH 402
ATO 74**

FÖLJENOT

från:	Europeiska kommissionens generalsekreterare, undertecknat av Martine DEPREZ, direktör
inkom den:	18 september 2025
till:	Thérèse BLANCHET, generalsekreterare för Europeiska unionens råd
Komm. dok. nr:	COM(2025) 505 final
Ärende:	RAPPORT FRÅN KOMMISSIONEN TILL RÅDET OCH EUROPAPARLAMENTET Drift av högflödesreaktorn under perioden 2020–2023

För delegationerna bifogas dokument – COM(2025) 505 final.

Bilaga: COM(2025) 505 final



EUROPEISKA
KOMMISSIONEN

Bryssel den 18.9.2025
COM(2025) 505 final

RAPPORT FRÅN KOMMISSIONEN TILL RÅDET OCH EUROPAPARLAMENTET

Drift av högflödesreaktorn under perioden 2020–2023

{SWD(2025) 265 final}

DRIFT AV HÖGFLÖDESREAKTORN UNDER RAPPORTERINGSPERIODEN 2020–2023

Den 29 juni 2020 antog rådet ett fyraårigt kompletterande forskningsprogram för drift av högflödesreaktorn i Petten i Nederländerna under 2020–2023 (rådets beslut 2020/960/Euratom) ⁽¹⁾ som ska genomföras av gemensamma forskningscentrumet (JRC). Enligt artikel 5 i rådets beslut ska kommissionen informera Europaparlamentet och rådet genom att utarbeta en slutrapport om genomförandet av beslutet när programmet har avslutats. Genom den här rapporten fullgörs den skyldigheten.

Högflödesreaktorn har varit i drift sedan 1961 och har ett antal bestrålningspunkter (reaktorhärden, reflektorområdet och bassängen).

De huvudsakliga målen för det kompletterande forskningsprogrammet är följande:

- Att säkerställa säker och tillförlitlig drift av högflödesreaktorn, för att garantera tillgången på neutronflöde för försöksändamål.
- Att medge en effektiv användning av högflödesreaktorn av forskningsinstitutioner inom ett stort antal områden: i) förbättring av säkerheten vid kärnreaktorer, ii) tillämpningar inom hälsa, inklusive utveckling av medicinska isotoper, iii) kärnfusion, iv) grundforskning och utbildning samt v) avfallshantering, inklusive möjligheten att undersöka säkerhetsaspekter av kärnbränsle i reaktorsystem av intresse för Europa.

Högflödesreaktorn används för kommersiell produktion av radioisotoper och fungerar som en utbildningsanläggning för doktorander och postdoktorander som forskar inom ramen för nationella eller europeiska program.

1. SÄKER DRIFT AV HÖGFLÖDESREAKTORN

Europeiska atomenergigemenskapen (Euratom) är högflödesreaktors ägare (med en leasingperiod på 99 år). Nuclear Research and Consultancy Group (NRG) sköter drift och underhåll av högflödesreaktorn och ansvarar för den kommersiella verksamheten kring reaktorn. Driftillståndet har utfärdats av den nederländska tillsynsmyndigheten för kärnsäkerhet och strålningsskydd ANVS (Authority for Nuclear Safety and Radiation Protection). Högflödesreaktorn omfattas av lagstadgade säkerhetskontroller vart tionde år, på samma villkor som kärnkraftverk. Dessa utförs av NRG.

Under rapporteringsperioden 2020–2023 var högflödesreaktorn i drift under över 90 % av den planerade drifttiden (som var fastställd till ca 70 % av ett kalenderår). Högflödesreaktorn var sammanlagt i drift i 991 dagar under 2020–2023.

När det gäller säker drift av reaktorn skickades fem anmälningar till tillsynsmyndigheten år 2020. Två av dem handlade om högre kollektiva stråldoser än

⁽¹⁾ EUT L 211, 3.7.2020, s. 14.

väntat i samband med framställning av molybden (Mo-99) och verksamhet i samband med nedmontering av högaktiva celler.

År 2021 skickades två anmälningar till tillsynsmyndigheten om ett tillfälligt avbrott hos den sekundära aktivitetsmonitorn samt en strålningsperiod som pågick under längre tid än vad som var godkänt i en produktionsanläggning.

År 2022 skickades tre anmälningar till tillsynsmyndigheten. Den första handlade om kontamination i ett pumprum, den andra om att reaktorinneslutningen tillfälligt inte varit intakt (i samband med ett avbrott på grund av underhållsarbete) och den sista om bristfällig funktion hos två aktivitetsmonitörer.

År 2023 skickades endast en anmälan till den nederländska tillsynsmyndigheten om ett läckage i reaktorbassängens tätplåt. En säkerhetsbedömning upprättades och överlämnades till den nederländska tillsynsmyndigheten.

Alla händelser under 2020–2023 klassificerades som INES nivå 0 (dvs. händelser utan betydelse ur säkerhetssynpunkt och/eller under skalan) enligt INES-skalan.

När det gäller strålskydd för arbetstagare i samband med driften av högflödesreaktorn mellan 2020 och 2023 hölls de individuella och kollektiva stråldoserna inom förväntade och lagliga gränser.

Underhållsåtgärderna omfattar preventivt, korrigerande och regelbundet underhåll av alla system, strukturer och komponenter. De utfördes med målet att garantera säker och pålitlig drift av högflödesreaktorn. De viktigaste åtgärderna som utfördes under underhållsperioden var följande:

- 1) Planerat reguljärt, förebyggande och korrigerande underhåll.
- 2) Återkommande läckageprovning av reaktorinneslutningen (vilket är ett av licenskraven).
- 3) Kontroll under drift av säkerhetsrelaterade delar i det primära systemet (reaktortanken, utloppsventiler, bottenplugg och primära rörsystem i pumpbyggnaden).
- 4) Rengöring av det sekundära kylsystemet.
- 5) Modernisering av de dieseldrivna reservkraftverken.
- 6) Två veckors utbildning för högflödesreaktors driftpersonal.

2. FORSKNING OCH ISOTOPPRODUKTION

2.1. Forskning

Följande forskningsverksamhet genomfördes under 2020–2023:

- Förbättring av kärnsäkerheten genom onlinemätning av bränslekrypning: två experiment genomfördes under perioden.

- Kärnbränsle är avgörande för alla kärntekniska system och centralt för prestanda och säkerhet, och en bättre förståelse av bränslets egenskaper och av de mekanismer som ligger till grund för förändringar vid bestrålning är således mycket viktigt för att kunna utveckla mer exakt och prediktiv kodning för simuleringen när det gäller bränsleelement.
- Forskning om smältsaltreaktorteknik (MSR-reaktorteknik): en smältsaltreaktor (MSR-reaktor) är en fjärde generationens fissionsreaktor där det primära kärnreaktorkylmedlet och/eller kärnreaktorbränslet är en blandning av smältsalt och ett klyvbart material. Smältsaltreaktorer har högre effektivitet och genererar mindre avfall.
- Det huvudsakliga syftet med det experimentella smältsaltprogrammet är att få erfarenhet av hantering, bestrålning, forskning (efter bestrålning) och avfallsbehandling av smältsalt.
- Genomförande av materialbestrålningsexperiment som rör nedbrytning av grafit (vilket är centralt för att bedöma återstående livslängd hos avancerade gaskylda reaktorer.
- Aluminiumlegeringsprover från strukturella material i Jules Horowitz-reaktorn (JHR) har bestrålats för att skapa underlag för JHR:s framtida övervakningsprogram.

Sedan 2024 har berörda parter inom Euratom fortsatt att samarbeta för att utveckla nya bestrålningsanläggningar för bränsle och material där man kan genomföra experimentellt arbete vid högflödesreaktorn. För närvarande inrättas fyra nya bestrålningsanläggningar (experimentella installationer) för forskning om smältsaltreaktorer (två bestrålningsinstallationer), en anordning för legeringar och en annan för accelererad provning av material i kapslar (en rad olika experiment inom ett gemensamt experimentellt program (JEEP) som genomförs inom ramen för Kärnenergibyråns ramverk för bestrålningsexperiment (FIDES) (andra treårsperioden)).

2.2. Isotopproduktion

Uppskattningsvis 30 000 patienter per dag runtom i världen är beroende av medicinska radioisotoper som framställs i högflödesreaktorn i Petten för sin diagnos och behandling.

Molybden-99 är den i särklass viktigaste av dessa isotoper. Det har en central roll vid diagnostisering av hjärtsjukdom och cancer genom skanning av ben och organ. Nya behandlingsmetoder utvecklas också, vilket innebär att efterfrågan på nya isotoper ständigt ökar. På grund av halveringstiden hos de isotoper som framställs och den stora efterfrågan på relaterad behandling är en effektiv logistisk infrastruktur med snabba leveranstider en nödvändighet.

Högflödesreaktorn är en av världens största producenter av molybden-99. Den producerar molybden-99-isotoper till 30 000 patientdoser per dag, vilket motsvarar

mer än 40 miljoner patientdoser under de 991 dagarna med full effekt under rapporteringsperioden 2020–2023.

Andra läkemedel har också stor betydelse när det gäller efterfrågan på isotoper. Utöver molybden-99 och lutetium-177 står högflödesreaktorn för betydande leveranser av terbium-161, yttrium-90, iridium-192 och holmium-166 för olika typer av medicinska indikationer.

Högflödesreaktorn producerar proaktivt medicinska isotoper och bidrar till utvecklingen av nya behandlingar och marknaden för nuklearmedicin. Under rapporteringsperioden 2020–2023 inleddes eller tillkännagavs nya kliniska prövningar av lutetium-177. Högflödesreaktorn levererade mer lutetium-177 till marknaden, vilket möjliggjorde fler patientbehandlingar.

Vid sidan av produktionen av medicinska isotoper fokuserar NRG|PALLAS, högflödesreaktors operatör, även på innovation inom nuklearmedicin. Under rapporteringsperioden har det gjorts stora framsteg med att utveckla färdigheter på området för beredning av medicinska isotoper och den infrastruktur som krävs. FIELD-LAB inrättades för detta ändamål. FIELD-LAB är en betydelsefull innovationsfacilitet som bidrar till att påskynda utvecklingen och lanseringen av ny nuklearmedicin. Med hjälp av faciliteten kommer medicinska isotoper som framställs av högflödesreaktorn att göras tillgängliga för kliniska prövningar. Denna innovativa infrastruktur kommer att bidra till att högflödesreaktorn får en ännu större positiv inverkan på hälso- och sjukvårdssektorn.

3. EKONOMISKA BIDRAG TILL PROGRAMMETS GENOMFÖRANDE

År 2020–2023 lämnade medlemsstaterna följande ekonomiska bidrag till genomförandet av det kompletterande forskningsprogrammet:

- Nederländerna: 26 654 000 euro
- Frankrike: 1 200 000 euro

Det bör noteras att dessa bidrag täcker utgifterna för drift och avveckling av högflödesreaktorn. Kommissionen täcker inte driftunderskott, inklusive potentiella underhålls- eller reparationskostnader.

Det kompletterande forskningsprogrammets årliga bidrag till avvecklingsfonden uppgår till 800 000 euro per år. Beloppet tas från det kompletterande forskningsprogrammets ordinarie budget. Den 31 december 2023 uppgick det totala beloppet i avvecklingsfonden till 23 639 000 euro.

I enlighet med det uppdrag som fastställs i rådets förordning (Euratom) 2021/100 utsåg JRC en oberoende expertpanel som skulle granska 2022 års avvecklingsplan för högflödesreaktorn i Petten. Målet var att bedöma kostnadsuppskattningar samt om planen var fullständig och genomförbar, utvärdera genomförandescenarier och stödja strategiska beslut om finansiering och en eventuell överföring av ansvaret till den

nederländska staten. I granskningen ⁽²⁾ konstateras att den totala avvecklingskostnaden beräknas uppgå till omkring 244 miljoner euro. Detta är dock bästa möjliga uppskattning som kan påverkas av ett antal osäkerhetsfaktorer, t.ex. avfallsvolymer, planeringsrisker och kriterier som rör anläggningens sluttillstånd, som kan leda till att de slutliga kostnaderna blir högre. Mot bakgrund av detta är det belopp på ca 23,6 miljoner euro som för närvarande har avsatts inom ramen för det kompletterande programmet inte alls tillräckligt för att täcka eventalförpliktelserna för avvecklingen (som ska bäras av Euratom).

Övriga utgifter som uppkommit för JRC under rapporteringsperioden 2020–2023 och betalats genom budgeten för det kompletterande forskningsprogrammet inbegriper i) direkta personalkostnader (t.ex. förvaltning av det kompletterande forskningsprogrammet för högflödesreaktorn) på 281 000 euro, ii) kostnader för stöd (t.ex. juridisk rådgivning) och allmännyttiga tjänster (t.ex. el, vatten och värme) på 2 585 000 euro och iii) kostnader för hantering av använt kärnbränsle på 5 719 000 euro.

I åtföljande arbetsdokument från kommissionens avdelningar finns närmare uppgifter om resultaten av högflödesreaktors drift under rapporteringsperioden 2020–2023.

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