



Euroopa Liidu
Nõukogu

Brüssel, 19. september 2025
(OR. en)

13032/25

RECH 402
ATO 74

SAATEMÄRKUSED

Saatja:	Euroopa Komisjoni peasekretär, allkirjastanud Martine DEPREZ, direktor
Kättesaamise kuupäev:	18. september 2025
Saaja:	Thérèse BLANCHET, Euroopa Liidu Nõukogu peasekretär
Komisjoni dok nr:	COM(2025) 505 final
Teema:	KOMISJONI ARUANNE NÕUKOGULE JA EUROOPA PARLAMENDILE Tihevooreaktori käitamine aruandeperioodil 2020–2023

Käesolevaga edastatakse delegatsioonidele dokument COM(2025) 505 final.

Lisatud: COM(2025) 505 final



Brüssel, 18.9.2025
COM(2025) 505 final

KOMISJONI ARUANNE NÕUKOGULE JA EUROOPA PARLAMENDILE

Tihevooreaktori käitamine aruandeperioodil 2020–2023

{SWD(2025) 265 final}

TIHEVOOREAKTORI KÄITAMINE ARUANDEPERIOODIL 2020–2023

Nõukogu võttis 29. juunil 2020 vastu nelja-aastase (2020–2023) täiendava teadusprogrammi (nõukogu otsus 2020/960/Euratom),⁽¹⁾ mida Teadusuuringute Ühiskeskus rakendab seoses Madalmaades Pettenis asuva tihevooreaktori käitamisega. Nõukogu vastavasisulise otsuse artikli 5 kohaselt peab komisjon teavitama Euroopa Parlamenti ja nõukogu, esitades pärast programmi lõppu kõnealuse otsuse rakendamise kohta lõpparuande. Käesoleva aruandega täidetakse kõnealune kohustus.

Tihevooreaktor on töötanud alates 1961. aastast ja selles tekitatakse kiirgust mitmes kohas (südamikus, peegeldi piirkonnas ja basseinis).

Täiendava teadusprogrammi põhieesmärgid on järgmised.

- Tihevooreaktori ohutu ja töökindel käitamine, et tagada neutronivoo kättesaadavus katse-eesmärkidel,
- võimaldamaks teadusasutustele tihevooreaktori tõhusat kasutamist paljudes eri valdkondades: i) tuumareaktorite ohutuse suurendamine; ii) rakendamine tervishoiuvaldkonnas, sealhulgas meditsiiniliste isotoopide väljatöötamine; iii) termotuumasüntees; iv) alusuuringud ja koolitused; ja v) jäätmekäitlus, sealhulgas võimalus uurida tuumkütuste kasutamise ohutust Euroopa huvidele vastavates reaktorisüsteemides.

Tihevooreaktorit kasutatakse radioaktiivsete isotoopide tööstuslikuks tootmiseks, samuti on see doktori- ja järeldoktoriõppe keskus, kus riigisisestes või Euroopa programmides osalejad saavad teha teadustööd.

1. TIHEVOOREAKTORI OHUTU KÄITAMINE

Tihevooreaktori omanik on Euroopa Aatomienergiaühendus (99 aastaks sõlmitud rendilepingu alusel). Tihevooreaktorit käitab tuumauuringute ja -konsultatsioonide rühm (Nuclear Research and Consultancy Group, NRG), kes ka hooldab tuumajaama ja juhib reaktoriga seotud äritegevust. Sellele on tegevusloa andnud Madalmaade tuumaohutuse ja kiirguskaitse amet (Authority for Nuclear Safety and Radiation Protection, ANVS). Tihevooreaktori suhtes kohaldatakse samadel tingimustel kui tuumajaamade suhtes seadusega ettenähtud iga kümne aasta järel tehtavat ohutusülevaatus, mida teeb tuumauuringute ja -konsultatsioonide rühm.

Aruandeperioodil 2020–2023 oli tihevooreaktor töökorras kuni 90 % ulatuses kavandatud tööajast (mis oli kindlaks määratud kui ligikaudu 70 % kalendriaastast). Kokku oli tihevooreaktor 2020.–2023. aastal töös 991 päeva.

⁽¹⁾ ELT L 211, 3.7.2020, lk 14.

Seoses reaktori ohutu käitamisega saadeti 2020. aastal reguleerivale asutusele viis teadet. Kaks neist olid seotud molübdeeni (Mo-99) tootmise ja kambrite demonteerimise käigus tekkinud oodatust suuremate kollektiivsete kiirgusdoosidega.

2021. aastal saadeti reguleerivale asutusele kaks teadet sekundaarse radioaktiivsuse monitori ajutise kättesaamatuse ja tootmisrajatistes heakskiidetust pikema kiiritusperioodi kohta.

2022. aastal saadeti reguleerivale asutusele kolm teadet, millest esimene käsitles saastust pumbakeldris, teine reaktori kaitsekesta ajutist rikkumist (hooldustööde tõttu toimunud seisaku ajal) ja viimane kahe radioaktiivsusemonitori ebapiisavat toimimist.

2023. aastal saadeti Madalmaade tuumavaldkonda reguleerivale asutusele ainult üks teade reaktori basseinikattematerjali lekkimise kohta. Selle kohta koostati ohutushinnang, mis esitati Madalmaade reguleerivale asutusele.

Kõik 2020.–2023. aastal toimunud sündmused liigitati rahvusvahelise tuumaintsidentide skaala (International Nuclear and Radiological Event Scale, INES) järgi tasemele null (INES 0) (st sündmused, millel puudub ohutuse seisukohast tähtsus ja/või mis jäävad skaala väärtustest allapoole).

2020.–2023. aastal vastasid töötajate individuaalsed ja kollektiivsed kiirgusdoosid tihevooreaktori käitamise käigus nii prognoositud kui ka õiguslikele piirväärtustele.

Hooldustööd hõlmasid kõigi süsteemide, struktuuride ja komponentide ennetavaid, korrigeerivaid ja korrapäraseid hooldustöid. Nende eesmärk on kindlustada tihevooreaktori ohutu ja töökindel käitamine. Peamine tegevus hooldusperioodi ajal oli järgmine:

- 1) kavandatud korrapärase ennetavad ja korrigeerivad hooldustööd;
- 2) reaktorianuma perioodiline lekkek kontroll (ühena tegevusloa nõuetest);
- 3) primaarsüsteemi (reaktori surveanum, väljavoolu vähendajad, põhja all asuv jahutussüsteem ja primaartorustik primaarpumba hoones) ohutusega seotud osade kontrollimine käitamise käigus;
- 4) teisese jahutussüsteemi puhastamine;
- 5) avariivoolu diiselkütuse uuendamine;
- 6) kahenädalane koolitus tihevooreaktori käitamisega seotud töötajatele.

2. TEADUSUURINGUD JA ISOTOOPIDE TOOTMINE

2.1. Teadusuuringud

Ajavahemikul 2020–2023 toimusid järgmised teadusuuringud:

- tuumkütuse voolamise reaajas mõõtmise kaudu tuumaohutuse suurendamine: kõnealusel ajavahemikul tehti kaks katset;

- tuumkütuse omaduste ja kiiritamise käigus toimuvate muutuste parem mõistmine suure tähtsusega täpsemate ja prognoositavamate simulatsioonikoodide väljatöötamisel kütuseelementide modelleerimiseks, sest tuumkütus on kõikide tuumasüsteemide jaoks otsustava tähtsusega ning nende toimimise ja ohutuse seisukohalt hädavajalik;
- sulasoolareaktori tehnoloogia alased teadusuuringud: sulasoolareaktor on IV põlvkonna tuumalõhustusreaktor, mille puhul on reaktori esmaseks jahutusvedelikuks ja/või kütuseks lõhustuvaid materjale sisaldav sulasoolade segu. Sulasoolareaktoril on suurem kasutegur ja see tekitab vähem jäätmeid;
- eksperimentaalse sulasoolaprogrammi üldeesmärk on kogemuste omandamine sulasoolade käitlemise, kiiritamise, kiiritusjärgse uuringu ja jäätmekäitluse valdkonnas;
- materjalide kiirituskatsete läbiviimine grafiidi lagunemise uurimiseks (oluline kaasaegsete gaasijahutusega reaktorite allesjäänud kasutusea määramiseks);
- Jules Horowitzi nimelise reaktori (Jules Horowitz Reactor, JHR) konstruktsioonimaterjalide alumiiniumisulamiproovide kiiritamine, et saada andmeid Jules Horowitzi nimelise reaktori tulevase seireprogrammi jaoks.

Alates 2024. aastast on Euratomi sidusrühmad jätkanud koostööd kütuse ja materjalide kiiritusrajatiste arendamisel, mis kujutab endast tihevooreaktori eksperimentaalse töö uut raamistikku. Käimas on nelja uue kiiritusseadme (katsepaigaldise) paigaldamine: kaks sulasoolareaktorite uurimiseks mõeldud kiiritusseadet, üks sulamitele ja üks kapslites olevate materjalide kiirendatud katsetamiseks (ühise eksperimentaalprogrammi (JEEP) katsete seeria raames, mis toimub Tuumaenergia Agentuuri kiirituskatsete raamistikus (FIDES) teisel kolmeaastasel perioodil).

2.2. Isotoopide tootmine

Ligikaudu 30 000 patsienti üle maailma sõltuvad iga päev Pettenis asuvas tihevooreaktoris toodetud meditsiinilistest radioisotoopidest diagnostika ja ravi eesmärgil.

Molübdeen-99 on neist isotoopidest kõige olulisem. Sellel on oluline osa südamehaiguste diagnoosimisel ning vähidiagnostikas luude ja organite skaneerimisel. Lisaks arendatakse uusi ravimeetodeid, mis toob kaasa järjest kasvava nõudluse uute isotoopide järele. Arvestades toodetud isotoopide poolväärtusaega ja nendega seotud ravi suurt nõudlust, on tõhus ja täpsele ajastusele tuginev logistikataristu hädavajalik.

Tihevooreaktor on üks maailma suurimaid molübdeen-99 tootjaid. See toodab molübdeen-99 isotoope 30 000 patsiendi doosi jaoks päevas, mis teeb kokku üle

40 miljoni patsiendi doosi 2020.–2023. aasta aruandeperioodi 991 täisvõimsusel töötatud päeva jooksul.

Ka teised ravimid mängivad olulist rolli isotoopide nõudluses. Molübdeen-99 ja luteetsium-177 kõrval on tihevooreaktor ka oluline tootja terbium-161, ütrium-90, iriidium-192 ja holmium-166 jaoks, mida kasutatakse mitmesuguste meditsiiniliste näidustuste puhul.

Tihevooreaktor toodab aktiivselt meditsiinilisi isotoope ning panustab uute ravimeetodite ja tuumameditsiini turu arengusse. Aruandeperioodil 2020–2023 käivitati või kuulutati välja uued luteetsium-177 kliinilised uuringud ja tihevooreaktor suurendas luteetsium-177 tarnimist turule, mis võimaldas ravida rohkem patsiente.

Lisaks meditsiiniliste isotoopide tootmisele keskendub tihevooreaktori käitaja NRG|PALLAS ka tuumameditsiini innovatsioonile. Aruandeperioodil on saavutatud olulist edu meditsiiniliste isotoopide töötlemise oskuste arendamisel ja vajaliku taristu loomisel. Selle eesmärgi täitmiseks rajati FIELD-LAB. Tegemist on olulise innovatsioonikeskusega, mis aitab kiirendada uute tuumameditsiiniliste ravimite arendamist ja turule toomist. Selle rajatise abil tehakse tihevooreaktoris toodetud meditsiinilised isotoobid kättesaadavaks kliinilisteks uuringuteks. See uuenduslik taristu suurendab veelgi tihevooreaktori positiivset mõju tervishoiusektorile.

3. RAHALINE OSALUS PROGRAMMI RAKENDAMISES

Ajavahemikul 2020–2023 toetasid liikmesriigid täiendavat teadusprogrammi järgmiselt:

- Madalmaad: 26 654 000 eurot
- Prantsusmaa: 1 200 000 eurot

Siin on väärt märkimist, et nende summadega kaetakse tihevooreaktori käitamis- ja dekomissioneerimiskulud. Komisjon ei rahasta mingeid jooksvaid kulusid, sealhulgas võimalikke hooldus- ega remondikulusid.

Täiendava teadusprogrammi iga-aastane eraldis dekomissioneerimisfondi on 800 000 eurot. See summa võetakse täiendava teadusprogrammi korralisest eelarvest. Alates 31. detsembrist 2023 on dekomissioneerimisfondi kogumaht 23 639 000 eurot.

Nõukogu määruses (Euratom) 2021/100 sätestatud volituste kohaselt määras Teadusuuringute Ühiskeskus ametisse sõltumatu eksperdirühma, et vaadata üle Pettenis asuva tihevooreaktori 2022. aasta dekomissioneerimiskava. Eesmärk oli hinnata kava terviklikkust, teostatavust ja kuluprognose, analüüsida rakendamise stsenaariume ning toetada strateegilisi otsuseid rahastamise ja võimaliku vastutuse ülekandmise kohta Madalmaade riigile. Ülevaates⁽²⁾ on tehtud järeldus, et dekomissioneerimise kogukulud ulatuvad ligikaudu 244 miljoni euron. Seejuures on tegemist parima võimaliku hinnanguga, mis hõlmab mitmeid küsitavusi, sealhulgas

⁽²⁾ Lõpparuanne: tihevooreaktori dekomissioneerimiskava, kuluprognoside ja rakendamise ülevaade (JRC/IPR/2023/RP/1498 – Rev. C, veebruar 2025).

jäätmete kogused, ajakava riskid ja asukoha lõppseisundi kriteeriumid, mis võivad kaasa tuua lõplike kulude suurenemise. Seda arvesse võttes ei ole praegu täiendava programmi raames eraldatud ligikaudu 23,6 miljoni euro suurune summa kaugeltki piisav, et katta eeldatavad dekomissioneerimiskulud (mida kannab Euratom).

Teadusuuringute Ühiskeskus kandis aruandeperioodil 2020–2023 täiendava teadusprogrammi eelarvest järgmised kulud: i) otsesed personalikulud (näiteks tihevooreaktori täiendava teadusprogrammi haldamine) summas 281 000 eurot; ii) tugikulud (näiteks õigusnõustamine) ja kommunaalteenuste kulud (näiteks elekter, vesi, küte) summas 2 585 000 eurot; ja iii) kasutatud tuumkütuse käitlemise kulud summas 5 719 000 eurot.

Lisatud komisjoni talituste töödokumendis käsitletakse täpsemalt tihevooreaktori käitamist aruandeperioodil 2020–2023.