



LAUSUNTO

HUS Dnro 746/12/99/2010

Viite: 18.11.2013, TEM/2401/08.05.01/2013

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma VTT:n tutkimusreaktorin käytöstäpoistohankkeelle

VTT on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) valmistelun FiR 1 -tutkimusreaktorin käytöstäpoiston ympäristövaikutusten selvittämiseksi. Hankkeen YVA-konsulttina toimii Pöyry Finland Oy.

Ympäristön vaikutusten arviointi (YVA) raportissa tuodaan esiin myös ns. nolla vaihtoehto, jossa reaktorille ei tehtäisi nyt mitään. Reaktorin käyttö lupaa on jatkettu vuoteen 2023 saakka. Ottaen huomioon, että YVA-arvioon tulee ottaa mukaan ne yhteiskunnalliset vaikutukset, jotka aiheutuvat reaktorin palveluiden menettämisestä haluamme todeta seuraavaa.

FiR 1 -tutkimusreaktorin käyttöön ja sen purkamiseen liittyen HUS:lla ei ole lisättävää aikaisempiin lausuntoihin vaan viittamme Helsingin yliopiston antamaan lausuntoon 21.5.2012 (Dnro/01/2012), joka on myös liitteenä. Lausunto puoltaa ns. nolla vaihtoehdon toteuttamista.

Reaktorilla on lausuntojen mukaan selkeästi ollut edelleenkin perustutkimukseen ja boorineutronikaappaushoitojen tutkimuksen liittyvää aktiivista toimintaa. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on 12.7.2012 julkaistulla päätöksellä ilmoittanut reaktorin sulkemisesta: *"VTT on päättänyt lopettaa Espoon Otaniemessä sijaitsevan FiR 1-ydinreaktorin toiminnan. Se ajetaan alas niin pian, kuin se on teknisesti ja lainsäädännöllisesti mahdollista."*

Helsinki 14.1.2014


Aki Linden
toimitusjohtaja


Markku Mäkijärvi
johtajaylilääkäri

Liite Helsingin yliopiston lausunto 21.5.2012

Tiedoksi Ylifyysikko Sauli Savolainen, HUS:n asiantuntija



21.5.2012

Rehtorin kanslialle

FiR-tutkimusreaktorin tarve ja rahoitus

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta on saanut kommentoitavakseen opetus- ja kulttuuriministeriön lähettämän lausuntopyynnön VTT:n ylläpitämän FiR-tutkimusreaktorin jatkokäytöstä. FiR 1 -reaktorin käytössä suuri osuus on lääketieteellisellä toiminnalla, erityisesti boorineutronikaappausterapiaan liittyen.

Tiedekunta on saanut asiasta oheiset lausunnot lääketieteellisen fysiikan professori Sauli Savolaiselta sekä fysiikan laitokselta. Laitoksen esittämään yhtyen tiedekunta toteaa fysiikan laitoksen osuuden koulutuksessa ja osaamispääoman hankkimisessa perustuneen yhteistyöhön HUSin ja VTT:n tutkijoiden kanssa sekä laitoksen antamaan lääketieteellisen fysiikan alan sairaalafysiikkokoulutukseen. Tällaisen tutkimus- ja koulutustoiminnan ylläpitäminen on edelleen perusteltua.

Fysiikan laitos ja tiedekunta eivät ole osallistuneet reaktorin infrastruktuurin rahoittamiseen.

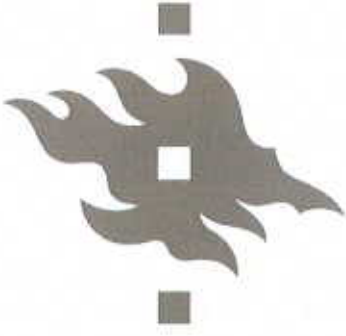
Kemian laitoksen radiokemian laboratorio ilmoittaa, ettei sillä ole tutkimustoimintaa, jossa reaktoria käytettäisiin. Radiolääkeainekemiassa käytetään reaktorilla tuotettavasta ^{99}Mo :sta saatavaa $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -nuklidia. Tämä radionuklidi on tärkeä paitsi radiolääkeainetutkimuksessa myös sairaaloissa tehtävissä gammakuvauksissa. Sen saanti on turvattu tulevaisuudessakin.

Dekaani

Keijo Hämäläinen

Hallintopäällikkö

Jorma Äijö



21.5.2012

Matemaattis-luonnontieteelliselle tiedekunnalle

Viite: OKM:n lausuntopyyntö FiR1-tutkimusreaktorin tarvetta ja rahoitusta koskien

Viitataan lääketieteellisen fysiikan professorin Sauli Savolaisen antamaan lausuntoon ja totean, että fysiikan laitoksen osuus koulutuksessa ja osaamispääoman hankkimisessa on perustunut yhteistyöhön HUSin ja VTT:n tutkijoiden kanssa ja laitoksen antamaan lääketieteellisen fysiikan alan sairaalafysiikkokoulutukseen. Fysiikan laitos ei ole osallistunut reaktorin infrastruktuurin rahoittamiseen.

Fysiikan laitoksen näkökulmasta tällaisen tutkimus- ja koulutustoiminnan ylläpitäminen on edelleen perusteltua.

Physicumissa 21.5.2012

Fysiikan laitoksen johtaja

Juhani Keinonen
professori

Prof. Juhani Keinonen
Johtaja, Fysiikan laitos

Prof. Keijo Hämäläinen
Dekaani, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta

Viite: OKM:n lausuntopyyntö FiR 1 -tutkimusreaktorin tarvetta ja rahoitusta koskien

Lausunto FiR 1 -reaktorin tutkimus- ja opetuskäytöstä

Suomessa kehitettiin 1990-luvulla syövän boorineutronikaappaushoidon (BNCT) tarvitsema maailman huipputasoa edustava laitteisto, hoitoasema ja oheistoiminnot hoitojen toteuttamiseksi Otaniemen FiR 1 -tutkimusreaktorilla. Suomen BNCT-projekti on ollut ja on edelleen usean instituutin yhteistyö-projekti, jota ovat rahoittaneet TEKES, Suomen Akatemia, Sitra, VTT, HUS/HYKS, HY ja EU. Hoitokonseptia kehittämään ja hoitoja antamaan perustettiin NC-Hoito Oy (vuodesta 2002 alkaen Boneca Oy), jonka pääasialliset rahoittajat ovat olleet Sitra, Tekes, VTT ja HYKS -Instituutti. Tammikuussa 2012 yhtiö haettiin konkurssiin. Pääasiallinen syy yhtiön toiminnan kannattamattomuuteen oli hoitojen kalleus ja siitä johtuva kysynnän niukkuus. Hoitojen hintoihin sisällytettiin huomattava osa reaktorin ylläpitoon liittyvistä kustannuksista. Tällä hetkellä hoitojen jatkamisesta neuvottelevat HUS ja VTT. Tarkoituksena on, että hoidot voisivat jatkua HUS:n toimintana. Ongelmaksi on muodostunut se, ettei HUS voi ottaa yksin kannettavakseen reaktorin käyttöön liittyviä ylläpitokustannuksia. Tämän johdosta on käynnistetty neuvottelut eri tahojen (OKM, STM, TEM) kanssa. Keskusteluissa on tarkoitus selvittää se, millä osuudella kukin taho voisi osallistua ensisijaisesti tutkimuskäyttöön ja sittemmin myös hoitokäyttöön tarkoitetun tutkimusreaktorin ylläpitokustannuksiin. Ministeriöt ovat pyytäneet lausuntoja eri osapuolilta neuvottelujen pohjaksi.

Vuoden 1993 keväällä aloitettiin selvitykset hoitojen dosimetrisista kysymyksistä. Ensimmäiset kolme vuotta projektista kului lähinnä rahoituksen ja tarvittavien resurssien järjestämiseen, sillä Suomessa ei ollut riittävästi tietotaitoa liittyen neutronidosimetriaan, annossuunnitteluun, radiobiologiaan jne. Vuonna 1996 kaikki tarvittavat perusselvitykset oli tehty ja hoitoihin tähtäävät tutkimussuunnitelmat esiteltiin syksyllä Zürichissä alan seitsemännessä kansainvälisessä kokouksessa. BNCT-hoitoaseman viranomaisluvitus saatiin päätökseen 1999 ja ensimmäinen potilashoito tehtiin toukokuussa 1999. Potilashoidot on toteutettu Bonecan, HYKS Syöpätautien klinikan ja VTT:n yhteistyönä. Tieteellisessä kehitystyössä ovat keskeisesti olleet mukana Helsingin yliopiston eri laitokset, erityisesti fysiikan laitos.

Boori-neutronikaappaushoidoissa FiR 1 -tutkimusreaktorin BNCT-hoitoasemalla on saavutettu lupaavia tuloksia erityisesti pään ja kaulan alueen pahanlaatuisten kasvainten hoidossa, joihin ei tavanomaista leikkaus- tai sädehoitoa voida antaa. Hoitoa varten rakennettu neutronikeila ja kasvaimen biokemiallisesti BPA -kantaja-aineella valikoivasti kuljetettu boori aiheuttavat yhteisvaikutuksena syöpäsolujen tuhoutumisen. Hoidon teho on osoitettu faasi I/II- tutkimuksissa, mutta hoito on vielä kokeellista, kunnes kliiniset tutkimukset on saatu päätökseen. Yhteensä FiR 1 -tutkimusreaktorilla on jo hoidettu 249 potilasta (308 hoitokertaa).

BNCT-projektin myötä FiR 1 -tutkimusreaktorista on muodostunut paitsi toimiva hoitoasema niin merkittävä opetus- ja tutkimusyksikkö, jossa tehdään runsaasti alan perustutkimusta. BNCT-kehitystyön aihealueita ovat säteilytyslaitesuunnittelu, säteilyn mittaaminen, annossuunnittelu, boorin kantaja-aineen kehittäminen ja valmistus, booripitoisuuden määrittäminen ja kuvantaminen sekä boorin kantaja-aineen kinetiikan mallintaminen ja kvantitointi, potilasasemointi ja kliininen tutkimus. Suomi johtaa tämän uuden biokemiallisesti kohdennetun sädehoitomenetelmän kansainvälistä kehitystä yhdessä japanilaisten kanssa. Suomeen on luotu merkittävää tietotaitoa em. sovelletun fysiikan osa-alueilla. Pro-

jektissa on työskennellyt useita nuoria tutkijoita, josta osoituksena on kahdeksan väitöskirjaa (1999–2011), yksi lisensiaatintyö sekä kymmenen pro gradu- ja/tai DI-työtä. Lisäksi esitarkastuksessa on yksi väitöskirja ja valmisteilla on kaksi väitöskirjaa. Suurin osa BNCT-hoitokonseptiin liittyvistä dosimetrisista mittauksista on tehty laajana kansainvälisenä tutkimusyhteistyönä Euroopassa, USA:ssa ja Japanissa. Tutkimusprojekti on tuottanut yli 100 käsikirjoitusta, joista suurin osa on lääketieteellisen fysiikan alalta.

Nähdäkseni FiR 1 -reaktori palvelee alan perusopetuksen tarpeita sekä toimii sairaalafysiikoiden käytännön harjoittelupaikkana samalla kun se toimii kansainvälisesti tunnustettuna tutkimusyksikkönä. FiR 1 -reaktorilla on tämän lisäksi edelleen merkitystä ydintekniikan korkeakouluopetuksessa. Sillä suoritetaan mm. Aalto-yliopiston Teknillisen korkeakoulun ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston reaktorifysiikan ja reaktoritekniikan oppilastöitä. FiR 1 -tutkimusreaktorilla on yhden vuoden sairaalafysiikon käytännön harjoittelun koulutusosoikeudet. Potentiaalisia koulutusynergiaetuja tulisi tarkastella erityisesti Aalto-yliopistossa ydintekniikan yksikön kanssa.

Tutkimusreaktorin ympärille on luoto tieteellisen tutkimuksen edellyttämä infrastruktuuri ja tieteellisen yhteistyön verkosto viimeisen kahden vuosikymmenen aikana, joka on Euroopassa ainutlaatuinen. BNCT-hoitoihin liittyen reaktorin tutkijoiden ympärille on muodostunut laaja lääketieteellisen fysiikan ja tekniikan akateemisesti ansioitunut tutkimusyhteisö (BNCTMI), joka sai erityisesti tohtori- ja sairaalafysiikkokoulutuksen osalta hyvät arviot Helsingin yliopiston tutkimuksen ja koulutuksen arvioinnissa 7.5.2012 (liite1). Tutkimusyhteistyötä ollaan parhaillaan laajentamassa Fysiikan tutkimuslaitoksen (HIP) (prof. Risto Orava) kanssa detektorimateriaalitutkimuksen osalta. Tälle yhteistyölle on haettu neljän vuoden rahoitusta Suomen Akatemialta.

Tavoitteena on, että tämän strategisen huippuosaamisen keskittymän kautta monialaisen kehityshankkeen vaatima rahoitus, mukaan lukien sen vaatima tutkimusinfrastruktuuri, saataisiin pitkäjänteiselle ja kestäväälle pohjalle. Tutkimus- ja opetuskäytön osalta reaktorin rahoitukseen tulisi nähdäkseni soveltaa samaa käytäntöä kuin OKM käyttää muiden vastaavan kaltaisten tutkimuslaitosten infrastruktuurien rahoittamiseen Suomessa. Koska reaktori on tällä hetkellä myös erikoissairaanhoidon tutkimusyksikkö, tulisi STM osuus rahoituksessa ottaa yhtenä mahdollisuutena huomioon. Suomi on Euroopan ydinvoimavaltaisin maa, joka on sitoutunut sadaksi vuodeksi ydinvoiman käyttöön. TEM:n osuus FiR 1 -tutkimusyksikön rahoituksessa ei voi nähdäkseni olla merkityksetön.

Hki 10.5.2012



Sauli Savolainen
Lääketieteellisen fysiikan professori, HY
Ylifyysikko, HUS-Röntgen

TO THE TOP AND OUT TO SOCIETY INTERNATIONAL EVALUATION OF RESEARCH AND DOCTORAL TRAINING AT THE UNIVERSITY OF HELSINKI 2005–2010

RC-Specific Evaluation of Medical Physics: BNCT & Medical Imaging – BNCTMI

- >The RC has an excellent track record in training of HPs. Majority of the PhD students get their scientific training parallel to their professional training for a HP degree. Due to the well recognized and appreciated profession of HPs, the RC is able to recruit talented young candidates and guide them also to research.
- >The doctoral training follows good practices of HU, and the head of the RC represents a remarkable supervisor in the field of medical physics.
- >The scientific field of RC is of high importance, with extensive possibilities for advancements in medicine in the future. The RC has a network in science and industry. The RC actively trains licensed hospital physicists with the PhD degree.
- >The RC merges the operational strengths of several organizations with unique facilities and expertise in Finland. This creates excellent infrastructure for research and research training.
- >The RC has potential to be one of the leading groups in its research field within medical physics.
- >A strong strategic action plan for BNCTMI is necessary. The RC could introduce itself as a strong multiinstitute consortium with basic-applied-clinical science continuum.
- >Most importantly, improved external funding is needed to hire full-time students and to increase national/international collaboration.
- >Finally, the RC should have a plan to strive for a centre of excellence status.

