
FIR 1 –TUTKIMUSREAKTORIN HANKKIMINEN JA ALKUVAIHEET

Atomivoimaa Suomeen

17.11.2010

Seppo Salmenhaara



Alikriittisen miilun vihkiäiset syyskuussa 1957 aika ennen tutkimusreaktorihanketta



Miilurakennus 1957



TRIGA-reaktorin hankintasopimuksen allekirjoitus





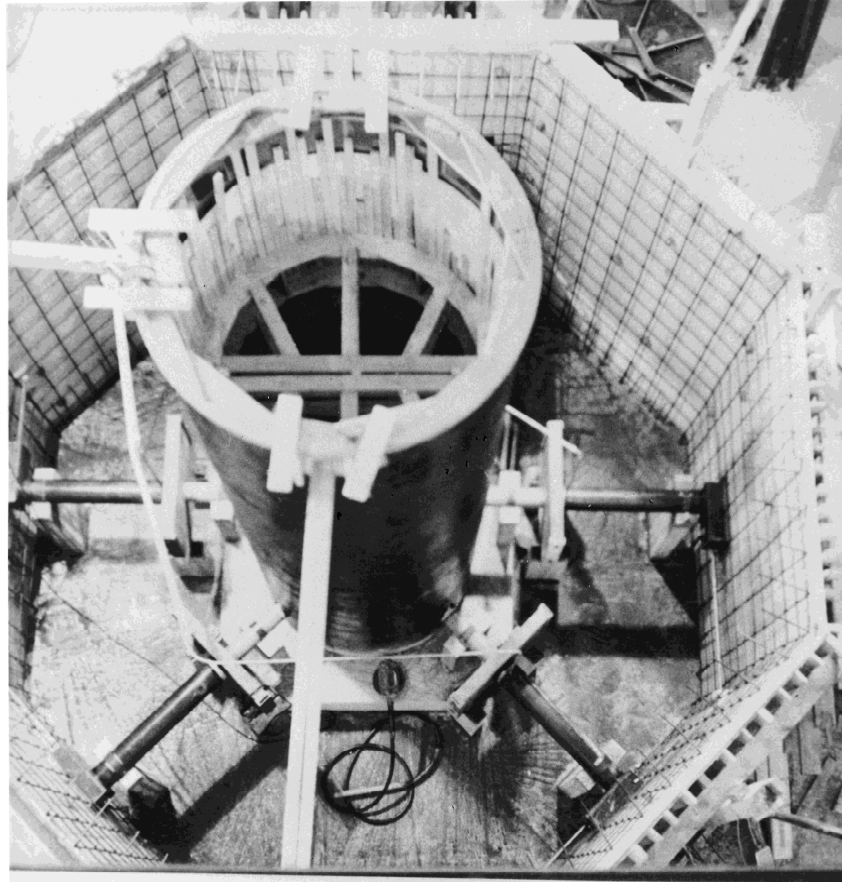


A. AHLSTRÖM OSAKEYHTIÖ

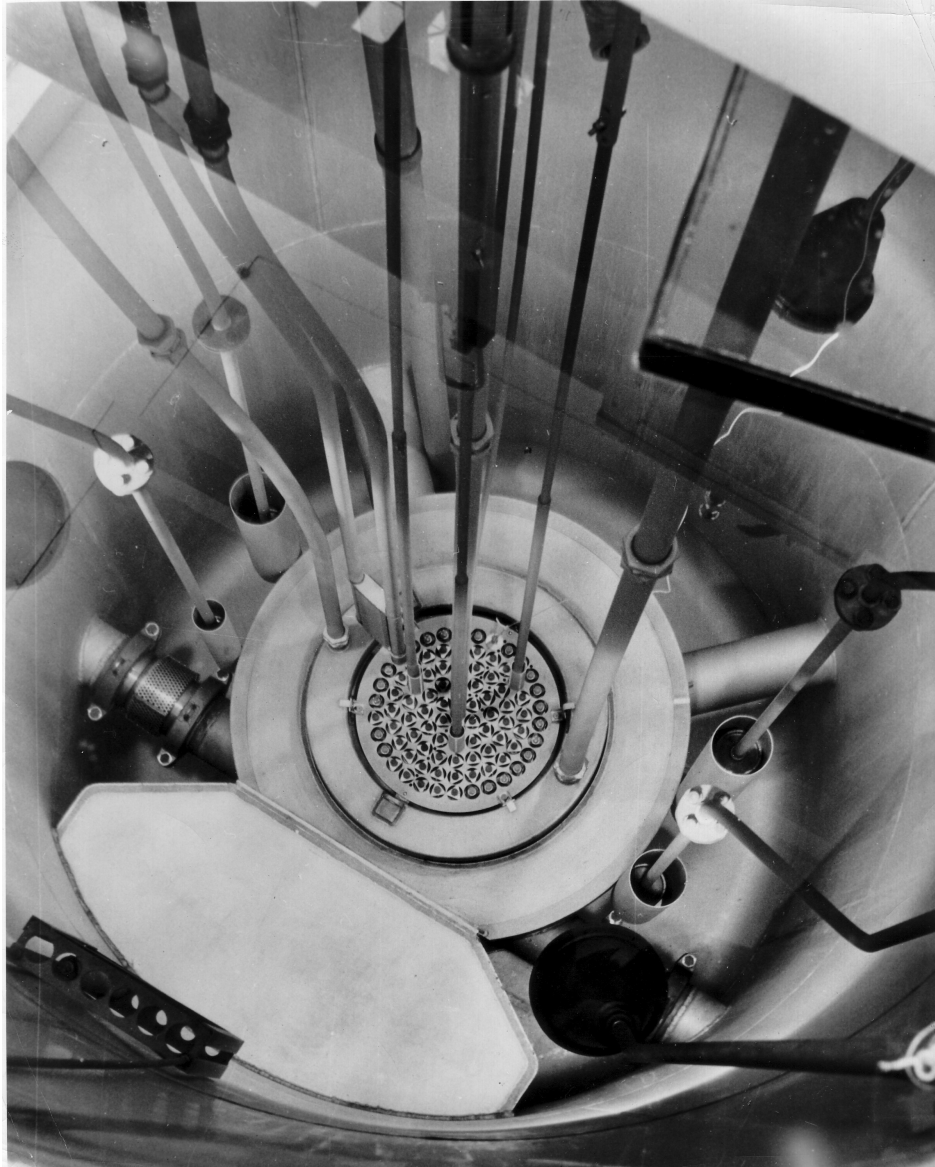
WARKAUS

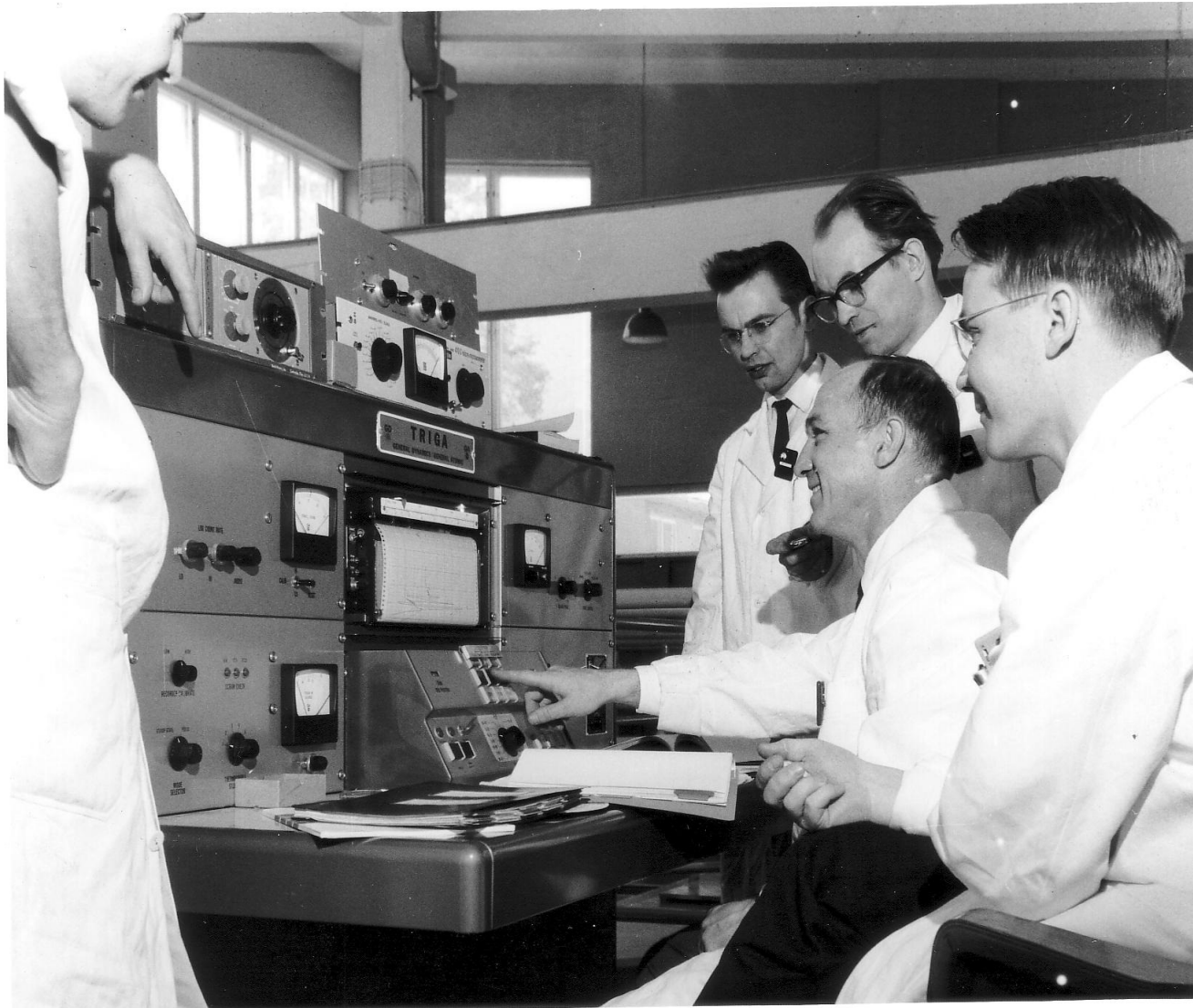
VALMISTI v. 1962 TÄMÄN REAKTORIN TANKIN SÄTEILY- JA TER-
MISINE KANAVINEEN SEKÄ SÄTEILYSUOJUksen Y. M.

REAKTORIN ON KEHITTÄNYT JA TOIMITTANUT
GENERAL ATOMIC
DIVISION OF GENERAL DYNAMICS CORPORATION



- Keuhällä 1962 valmistunut Suomen ensimmäinen kriittillinen reaktori, Finland Reactor I (Fi R I) asennuspaikalla Otaniemessä. A ström-Osakeyhtiön Warkauden Tehtaiden Konepajalla valmistettiin täh reaktoriin mm. kuvassa näkyvät reaktoritankki ja suihkuputket.





FiR 1 -reaktorin vihkiäiset 31.8.1962







FIR 1 –TUTKIMUSREAKTORI 1

- Otaniemeen hankittiin tutkimusreaktori USA:sta 1960-luvun alussa. Hankintaan vaikuttivat osaltaan tuolloin järjestetyt "Peaceful Uses of Atomic Energy" -kokoukset Genevessä.
- Reaktori hankittiin TKK:n hallintaan.
- TRIGA-reaktorin käyttötarkoitukseksi oli nimensä mukaisesti määritely koulutus, tutkimus ja isotooppituotanto.
- Reaktori saavutti kriittisyyden 27.3.1962.
- Neutroniaktivointianalyysi ja isotooppituotanto ylläpitivät reaktorin päivittäistä käyttöä lähes 30 vuoden ajan.
- BNCT-hanke aloitettiin 1990-luvun alussa ja työ eteni siten, että ensimmäiselle potilaalle voitiin antaa hoitoa uudella epitermisiin neutroneihin perustuvalla sädehoitoasemalla toukokuussa 1999.

FIR 1 TUTKIMUSREAKTORI 2

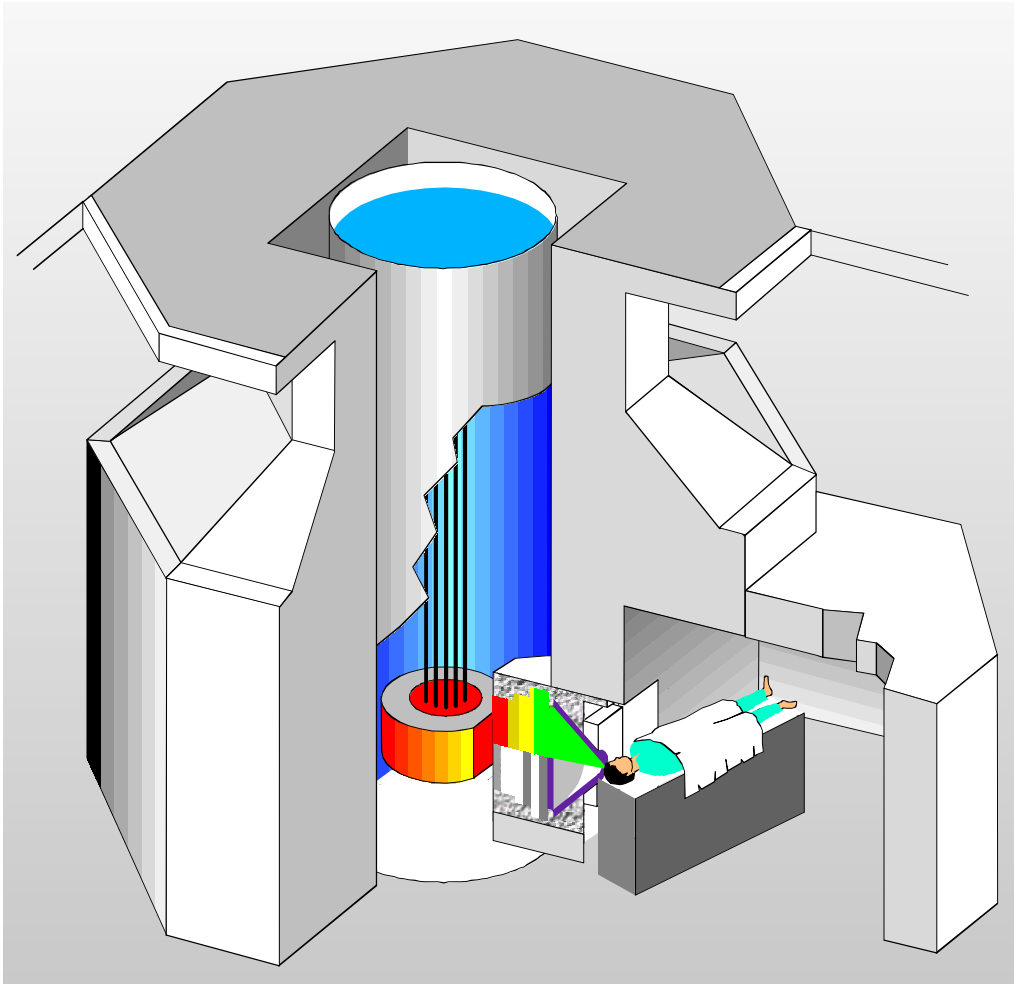
- Reaktorin alkuperäinen lämpöteho oli 100 kW
 - Reaktorin jäähdytys oli toteutettu juoksuttamalla vesijohtoverkon vettä lämmönvaihtimen kautta viemäriin
- Vuonna 1967 reaktorin teho nostettiin arvoon 250 kW
 - Reaktoriin asennettiin yksi säätösauva lisää
 - Reaktorin jäähdytysjärjestelmä uusittiin ottamalla käyttöön haihduttavat jäähdytystornit
 - Lupamenettelyn edellyttämä koekäyttö mittauksineen tehtiin 318 kW tehotasolla
- Reaktori siirtyi vuonna 1972 Valtioneuvoston päätöksellä VTT:n hallintaan



Esimerkkejä palvelutoiminnasta 1960- ja 1970-luvuilla

- Isotooppituotanto
 - Br-82, KBr-merkkiainemittaukset teollisuudessa ja vesistöissä
 - F-18, 1960-luvulla, myöhemmin valmistus kiihdyttimillä, potilastutkimukset
 - Molybdeenin säteilytykset teknetiumin valmistamiseksi, lyhytaikainen koetuotanto
- Aktivointianalyysi
 - Geologian tutkimuskeskus
 - Tullilaboratorio
 - Rikospoliisi
 - Keskuslaboratorio (vain säteilytys)

FiR 1- tutkimusreaktori ja BNCT - säteilytysasema



- TRIGA Mark II -tutkimusreaktori
Lämpöteho **250 kW**
- Polttoainetta sydämessä:
15 kg uraania, josta 3 kg
fissiokelpoista ^{235}U (20 % väkevöinti)
TRIGA-reaktoreilla oma erityinen
polttoainetyyppi: uraani-
zirconiumhydridiyhdistelmä

8 % uraania
91 % zirkoniumia ja
1 % vetyä

Potilaan siirto säteilytyksen jälkeen



Tietoja reaktorin polttoaineesta

- Reaktorimme on varsin säästeliäs polttoaineen kuluttaja
- Reaktori on ollut käytössä 48 vuotta ja tuona aikana reaktorin sydämessä on vain 0,5 kg fissiokelpoista uraanin isotooppia ^{235}U muuttunut radioaktiivisiksi fissiotuotteiksi
- Sydämessä on 80 polttoainesauvaa, varastoituna 20 käytettyä sauvaa
- Reaktorisydämessä on edelleen 46 alkuperäistä polttoainesauvaa, jotka ovat viettäneet koko 48 vuoden ajan sydämeen ladattuna
- Käytetty polttoaine voidaan palauttaa Yhdysvaltoihin vuoteen 2016 saakka ja tämän ajankohdan jälkeen Olkiluodon loppusijoitustilaan
- Reaktorin käytölle ei ole määritetty mitään yläikärajaa
- Käyttö päättyy, jos reaktoria ei enää tarvita tai jos rahat loppuvat



Reaktorin sydän Tsherenkovin säteilyn loisteessa

