



 **stuk**

| **TR**

STUK-TR 32 / LOKAKUU 2020

Petri Paju

Ydinsulku ja Suomi

50 vuotta ydinsulkusopimuksen
kansallista toimeenpanoa

Petri Paju
Turun yliopisto
Historian, kulttuurin ja taiteiden tutkimuksen laitos

STUKin raporttisarjoissa esitetyt johtopäätökset ovat tekijöiden johtopäätöksiä, eivätkä ne välttämättä edusta Säteilyturvakeskuksen virallista kantaa.

Kuva kannessa:
PGET-laite, ks. sivu 64
Kuvaaja Tommi Lamminpää / TVO

ISBN 978-952-309-479-6 (pdf)
ISBN 978-952-309-478-9 (nid.)
ISSN 2243-1918 (pdf)
ISSN 1796-7171 (nid.)



Ydinsulku ja Suomi

**50 vuotta ydinsulkusopimuksen
kansallista toimeenpanoa**

Petri Paju

Paju, Petri. *Ydinsulku ja Suomi. 50 vuotta ydinsulkusopimuksen kansallista toimeenpanoa.* STUK-TR 32, Helsinki 2020. 90 s.

Asiasanat: Suomi, poliittinen historia, kansainvälinen politiikka, ydinsulkusopimus, ydinenergia, ydinmateriaalivalvonta, ydinaseet, ydinaseettomat valtiot, ydinaseettomat vyöhykkeet, aseidenriisunta, asevalvonta, ydinpolttoaineet, ydinjätteet, loppusijoitus

Tiivistelmä

Ydinsulkusopimus solmittiin YK:ssa vuonna 1968 estämään ydinaseiden leviäminen sekä edistämään ydinaseriisunutta ja ydinenergian rauhanomaista käyttöä. Sopimus astui voimaan maaliskuussa 1970 Suomessa kuten muissakin sopimuksen alkuvaiheessa allekirjoittaneissa maissa. Kansainvälinen ydinsulkusopimus on jo 50 vuotta ollut keskeinen edellytys ydinenergian rauhanomaiselle käytölle Suomessa, jolla on ydinenergian käyttäjänä ollut vahvat perusteet estää ydinaseiden leviämistä.

Tutkimuksessa kysytään, kuinka ja millä motiivein suomalaiset ovat toimeenpanneet ydinsulkusopimusta kansallisesti eri aikoina. Ydinsulkusopimuksen kansallisen toteutuksen näkökulmasta tarkastellaan eri teemoja kuten ydinenergiain suunnittelua ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusta. Ajallisesti tutkimus on rajattu 1960-luvun lopulta 2010-luvulle. Tutkimuksen aineistona ovat olleet haastattelut ja monipuolinen valikoima kirjallisia lähteitä mukaan lukien tärkeimpiä arkistolähteitä. Haastateltavat valikoitiin kattamaan eri näkökulmia tutkimusaiheeseen.

Suomi sai tärkeän tehtävän ydinsulkuneuvottelujen loppuvaiheessa, kun Suomen edustajaa pyydettiin sopimuksen suosittajaryhmän johtajaksi. Suomalaiset olivat valmistelleet ydinenergian käyttöönottoa ahtaissa ulkopoliittisissa oloissa 1960-luvun mittaan, joten Suomella oli valmius ja intressi ripeästi suunnitella ydinsulkusopimuksen vaatimaa kattavaa, kansainvälistä ydinmateriaalivalvontaa. Valvonta oli sopimuksessa annettu IAEA:n tehtäväksi. Järjestö luonnosteli valvontasopimusta Suomen kanssa ja Suomesta tuli ensimmäinen maa, joka solmi kattavan ydinmateriaalivalvontasopimuksen vuonna 1971. Saavutus pohjusti suomalaisille asiantuntijoille edelläkävijän identiteettiä.

Yleisemmin Suomen monialainen aktiivisuus ydinsulun kysymyksissä 1970-luvulla ja 1980-luvulla palveli samanaikaisesti Suomen puolueettomuuden vahvistamista ja osoittamista. 1980-luvun alusta lähtien Suomi on tutkinut ja kehittänyt teknisiä ratkaisuja ydinmateriaalivalvontaan yhdessä IAEA:n ja muiden maiden kanssa sekä tukenut IAEA:ta tarjoamalla esimerkiksi koulutusmahdollisuuksia jäsenmaan tukiohjelman avulla.

1990-luvun kansainvälisissä muutoksissa Suomi toimi aktiivisesti muun muassa ydinmateriaalivalvonnan kehittämiseksi entisen Neuvostoliiton alueella. Taustamotiivina vaikutti Suomen tavoite liittyä Euroopan unionin jäseneksi ja integroitua entistä tiiviimmin länteen. 2010-luvun lopulla ydinaseiden kieltosopimus, johon Suomi ei ole liittynyt, on saanut Suomessa hyvin kaksijakoisen vastaanoton.

Ydinsulkusopimukseen nojaten Suomi on läpi vuosikymmenten toiminut rauhanomaisen ydinenergian sitoutuneena ja vastuullisena käyttäjänä, jonka pitkään rakentama käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitos Onkalo ydinmateriaalivalvonnan ratkaisuihin on lajissaan maailman ensimmäinen.

Alkusanat

Suomen rauhanomaisen ydinenergian rakennusohjelman keskeinen suunnittelija, professori Erkki Laurila oli myös toisen maailmansodan sotaveteraani. Vuosisadan lopun lähestyessä hän piti ydinaseiden kilpavarustelua ihmiskunnan 1900-luvun suurimpana rauhanajan tragediana. Suomen ydinenergiapohdintojen alusta lähtien hän kollegoineen ohjasi kotimaataan kaikin tavoin irtisanoutumaan ydinaseista. Suomi onkin alusta asti ollut sitoutuneesti mukana vuonna 1968 solmitussa ydinsulkusopimuksessa, joka astui voimaan 5.3.1970.

Tämän tutkimusraportin lähtökohtana on ollut Säteilyturvakeskuksen ja muiden Suomen ydinsulkuvelvoitteista yhteistyössä vastaavien viranomaisten ja ydinalan toimijoiden tarve ymmärtää paremmin 50-vuotisen toimintansa historiaa. Samalla tutkimusraportin tavoitteina on kertoa ydinsulusta ja työstä ydinsulkusopimuksen toimeenpanossa yhtäältä kotimaiselle yleisölle ja toisaalta kansainväliselle asiantuntijayhteisölle.

Tutkimusprosessin alkuvaiheissa oli paljon samaa kuin Arno Aho­niemen tutkimuksessa *Jotta Suomessa voisi huoletta kulkea: ydinaseiden ja ydinpolttoainekysymyksen seuranta Suomessa kylmän sodan aikana*, joka valmistui vuonna 2004. Yhteydenotto Helsingin yliopiston poliittisen historian professori Pauli Kettuseen johti Säteilyturvakeskuksen kansainvälisen yhteistyön päällikön Elina Martikan koordinoimaan työskentelyäni tämän kansalliset toimijat yhdistäneen tutkimusraportin toteuttajana. Tutkimusten sisällöissäkin on jatkuvuutta.

Tutkimustyön kestoksi määriteltiin neljä kuukautta. Maaliskuun puolivälissä 2020 puhjennut koronapandemia liikkumisrajoituksineen sulki myös pääosan yliopistojen kirjastopalveluista ja asetti tiukkoja ehtoja tiedonhankinnalle. Ehdin onneksi aloittaa tutkimuksen valmistelutyön ennen projektin virallista alkua ja yleistä koronasulkua.

Tutkimuksen rahoittamisessa ja ohjausryhmässä ovat olleet mukana Säteilyturvakeskus, ulkoministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, Fortum Power and Heat Oy, Posiva Oy ja Teollisuuden Voima Oyj. Tutkimuksen tilaaja on Säteilyturvakeskus. Tutkimuksen ohjausryhmän sekä haastateltavien tuki vauhdikkaalle tutkimus- ja kirjoitusprosessille on ollut oleellisen tärkeää lopputulokselle. Olen saanut hyviä neuvoja myös usealta muulta aiheita tutkineelta kotimaassa ja ulkomailla. Kiitän kaikkia tutkimuksen teossa auttaneita sekä erityisesti haastatteluja ja muistitietoja antaneita.

Puoli vuosisataa täyttäneen ydinsulkusopimuksen merkitystä on vaikea painottaa liiaksi, mistä kokeneet asiantuntijat muistuttivat tätä tutkimusta tehdessäni. Ilman kansainvälistä ydinsulkusopimusta Suomessa ei käytännössä voida tuottaa ydinenergiaa, jolla katetaan karkeasti kolmannes maan sähkönkulutuksesta ja tulevaisuudessa kenties enemmän. Ilmastomuutoksen vaatima käänne energiantuotannossa ja ennakoitujen uudet, entistä pienemmät ydinvoimalaitokset eivät ainakaan vähennä ydinsulkusopimuksen merkitystä vaan päinvastoin kasvattavat sitä. IAEA:n entinen apulaispääjohtaja Olli Heinonen arvioi haastattelussa, että kehitystä vastaavan ydinsulkuvalvonnan jatkuva tehokkuus edellyttää valvonnan päivittämistä. Samaan aikaan 2010-luvun kärjistynyt poliittinen kehitys maailmalla on osoittanut, että ydinaseiden käytön ja leviämisen vaarat ovat edelleen todellisia, joten ydinsulkusopimus on nykyään vähintään yhtä tärkeä ja tarpeellinen kuin 50 vuotta sitten.

Petri Paju, Turussa heinäkuulla 2020

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO: YDINSULKU JA SUOMI	8
2	YDINSULKUSOPIMUS LYHYESTI	14
3	ATOMIPOMMISTA YDINMATERIAALIEN VALVONTAAN	16
4	YDINENERGIAN TUOTTAMISEN EDELLYTYKSIÄ SOPIMASSA	22
5	SUOMI JA IAEA:N MALLISOPIMUKSEN SYNTY	25
6	1970-LUKU: YDINVOIMAN RAKENNUSKAUSI	32
	POHJOISMAAT YDINASEETTOMANA VYÖHYKKEENÄ	35
	YDINJÄTE TUTKIMUSTEN KOHTEEKSI	36
7	1980-LUKU: HAASTEIDEN VUOSIKYMMEN	39
	VALKOISET ENKELIT YDINSULKUA VAHVISTAMASSA	40
	YDINVOIMAN VASTUSTUS JA RAUHANLIIKE	41
	YDINENERGIALAKI AIKANSÄ NÄKÖISENÄ	44
8	YDINSULKU JA 1990-LUVUN MURROS	47
9	ROHKEASTI UUELLE VUOSITUHANNELLE	53
10	ÄÄRIPÄIDEN 2010-LUKU	55
11	YDINMATERIAALIEN VALVONTA JA SUOMI	58
12	YDINTUOTTEIDEN KAUPPA JA VIENTIVALVONTA	61
13	SUOMEN TUKI IAEA:N SAFEGUARDS-VALVONNALLE	64
14	SUOMI EDELLE LOPPUSIIJOITUKSESSA	72
15	JOHTOPÄÄTÖKSET: SUOMI YDINSULUN TOIMEENPANIJANA	74
	LYHENTEET	76
	LÄHDELUETTELO	78

I Johdanto: Ydinsulku ja Suomi

Ulkoisesti vaatimaton rakennusryhmä suhteellisen syrjäisellä merenrannan saarella Suomen rannikolla kätkee alleen monimutkaisen luolastorakennelman. Siellä aloitetaan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus ensimmäisenä maailmassa. Hieman kauemmas katsoen näkee, että lähitöillä kohoa Olkiluodon kolme ydinreaktoria. Luolasto on oleellinen osa tätä mittavaa ydinteollisuuden keskittymää, mutta sen merkitys ulottuu paljon laajemmas. Kun toiset kansakunnat matkaavat kilpaa Kuuhun, suomalaiset sijoittavat ensimmäisinä maailmassa käytettyä ydinpolttoainetta kallioperäänsä. Moni voisi pitää tätä hyvin suomalaiskansallisena maailmanennätyksenä. Maanalaista loppusijoitustilaa kutsutaan nimellä ONKALO¹, ja sen on tarkoitus kätkeä sisältönsä seuraavat vuosituhannet. Luolastoon sijoitetaan Suomessa käytettyä ydinpolttoainetta suunnitelman mukaan vuodesta 2025 alkaen seuraavan noin sadan vuoden ajan. Vaativaan kokonaisuuteen kuuluu ydinsulkusopimuksen mukaisesti sen varmistaminen, että loppusijoitettua polttoainetta ei käytetä ydinase materiaalina kaukaisessakaan tulevaisuudessa.

Kansainvälinen ydinsulkusopimus on jo 50 vuotta ollut keskeinen edellytys ydinenergian rauhanomaiselle käytölle Suomessa, jossa sopimus astui voimaan maaliskuussa 1970 kuten muissakin sopimuksen alkuvaiheessa allekirjoittaneissa maissa. Onkalo-rakennushanke on sekin hyvin pitkäaikainen aikaansaannos, jonka juuret ulottuvat 1970-luvulle. Maanalaisen loppusijoitustilan louhinta todistaa ja symboloi Suomen syvää sitoutumista ydinenergian vastuulliseen hyödyntämiseen. Ydinenergian käyttäjänä Suomella on puolestaan ollut vahvat perusteet estää ydinaseiden leviämistä. Tässä tutkimuksessa käsitellään suomalaisen ydinenergiain historian avainkohtia erityisesti ydinsulkusopimuksen toimeenpanon näkökulmasta.²

YDINLAITOKSET OLKILUODOSSA ILMASTA KUVATTUNA 22.8.2019.

Vasemmassa alhaalla näkyy käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitos Onkalon sisäänajotunnelin suuaukko ja muita rakennuksia, ylhäällä keskellä Olkiluodon kolme ydinreaktoria.

Kuva: TVO.

1 ONKALO[®] on Posiva Oy:n omistama rekisteröity tavaramerkki.

2 Ydinaseita ja ydinenergian rauhanomaista käyttöä yhdistää selkeimmin ydinpolttoaine, mutta myös monenlainen kaksikäyttötekniikka. Keskeinen ydinmateriaalivalvonnan kohde oli ja on nimenomaan ydinpolttoaine, sen valmistus ja erityisesti mahdollinen rikastaminen ydinasekelloseksi, sekä ydinpolttoaineesta ydinreaktorissa syntyvät aineet kuten plutonium, jota voidaan käyttää ydinaseen aikaansaamiseen. Ks. tarkemmin esim. Honkamaa et al. 2004.



Tutkimuksessa kysytään, kuinka ja millä motiivein suomalaiset ovat toimeenpanneet ydinsulkusopimusta kansallisesti eri aikoina. Ydinsulkusopimuksen kansallisen toteutuksen näkökulmasta tutkimusraportti keskittyy hahmottamaan kokonaiskuvaa siitä, miten Suomi ja suomalaiset toimijat ovat olleet mukana ydinenergian rauhanomaisen käytön kansainvälisessä kehitystyössä: milloin ne ovat olleet saavana, milloin antavana osapuolena tai ehkä sivustakatsojana, tarkkailijana joko kotimaassa tai maailmalla, millaisia kansallisia linjanvetoja ja sisäisiä tai ulkopoliittisia jännitteitä tai toisaalta synergioita, positiivisia mahdollisuuksia tähän kehitykseen on liittynyt, ja miten Suomi on ottanut osaa kansainvälisen ydinsulkupolitiikan kehittämiseen ja valvontaprosessien määrittelyyn.

Suomi oli ensimmäinen maa, joka solmi Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) kanssa kattavan ydinmateriaalien valvontasopimuksen vuonna 1971. Tätä ennen Suomi toimi IAEA:n ydinmateriaali- eli safeguards-valvonnan mallisopimuksen (INFCIRC/153) luonnostelijana. Näin muistavat etenkin suomalaiset asiantuntijat. Tutkimuksessa on ensiksi tarpeen kartoittaa tämän käsityksen syntyä ja totuudellisuutta, ja toiseksi siitä ja muista ydinsulun vahvistamisen ratkaisuista tulkitaan sitä, mitkä tekijät ja muutokset koti- ja ulkomailla ovat motivoineet suomalaisia toimijoita eri vaiheissa. Ajankohtaisina kysymyksinä erityishuomion ydinsulun tulkintakehyksen kautta saavat uusittavaksi tuleva ydinenergi laki ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus. Näiden teemojen kehitystä tarkastellaan ajallisina prosesseina huomioiden erityisesti kansainvälisen poliittisen tilanteen kehitys ja sen rooli Suomen päätöksenteossa, ulkomaiset vaikutteet ja keskeisten työryhmien ja henkilöiden roolit.

Ydinalan asiantuntijoilta on selvitetty sitä, mitä pidetään hyvinä suomalaisina käytäntöinä ja kuinka näitä on yllämainituissa konteksteissa rakennettu ja ylläpidetty aiemmin. Tähän liittyy ainakin se, miten ja milloin suomalainen työnjako on syntynyt, ja toisaalta mitä kriisejä on koettu ja ratkottu. Voidaan sanoa, että tutkimuksessa on näin lähestytty myös suomalaisen ydinsulkuajattelun tai ydinaseiden leviämisen estämiseen liittyvien käsitysten muotoutumista pitkällä ajanjaksolla.

Tutkimuksessa keskitytään ydinsulkusopimuksen historian päälinjoihin. Niitä on tarvittaessa sijoitettu laajempiin asevalvonnan ja aseriisunnan kokonaisuuksiin.

Tutkimuksen aikarajaus ulottuu 1960-luvun lopulta 2010-luvulle. Ajanjakso sisältää monenlaisia vaiheita: niin kylmän sodan kaksinapaisen maailmanjärjestelmän eri vaiheita ja tuon järjestelmän muutoksen eli 1990-luvun alun Neuvostoliiton romahduksen ja sen seuraajavaltioiden vakiintumisen kuin 2000-luvun teknologia-buumi-Suomen ja kansainvälisen terrorismin ajan. Ydinenergia-alan identifioidut pysyvyydet ja muutokset sijoitetaan näihin vaihtuviin konteksteihin, joiden osana niitä käsitellään.

Tutkimuksen tausta ja merkitys

Ydinenergia-alalla on jo takanaan pitkä historia myös Suomessa. Ydinenergian rauhanomaiseen käyttöön ryhdyttiin täällä konkreettisesti valmistautumaan 1960-luvun lopulla samoihin aikoihin, kun ydinsulkusopimus neuvoteltiin ja solmittiin. Tärkeä suomalainen lähtöpiste näiden 1960-luvun käännekohtien taustalla oli Energiakomitea, joka asetettiin vuonna 1955 – samaan aikaan kun Kansainvälinen ydinenergiajärjestö IAEA oli perusteilla.

Ydinsulkusopimus on ajankohtainen vuonna 2020, kun sen voimaantulosta tulee kuluneeksi 50 vuotta. Samanaikaisesti sopimukseen kohdistuu enenevässä määrin haasteita

kansainvälisten poliittisten jännitteiden vuoksi. Tuskin kukaan kuitenkaan kiistää ydinsulkusopimuksen saavutuksia ja sen globaalia merkitystä. Suomi on osaltaan pyrkinyt edistämään ydinsulkusopimuksen kaikkia kolmea asiakokonaisuutta, ns. pilaria, eli ydinaseiden leviämisen estämistä, ydinaseriisuntaa sekä ydinenergian rauhanomaista käyttöä kuluneen puoli vuosisataa. Suomi korostaa, että kaikki kolme pilaria ovat yhtä tärkeitä ja tukevat toisiaan. Sopimuksen toimeenpanon historian tunteminen auttaa työskentelyn jatkamista ja herkeämätöntä kehittämistä.

Tutkimusraportin sisällön lähtökohdiksi on otettu tutkimushankkeen tilaajien valmisteluvaiheessa esittämät ja välittämät kysymykset. Yhtäältä ydinenergian käytön historiasta on kirjoitettu jo monenlaista niin Suomessa kuin maailmalla, ja näitä tietoja pyritään raportissa yhdistelemään ja samalla auttamaan lukijaa ottamaan tämä monipolvinen kehitys haltuun aiempaa paremmin ja laaja-alaisesti. Nimenomaan ydinsulkupolitiikan historiaa Suomessa on toistaiseksi tutkittu vain vähän eikä aihe ole hyvin tunnettu suppeiden asiantuntijapiirien ulkopuolella.³ Tutkimus tarjoaa ajantasaista tietoa ja tulkintaa ydinvoima-alan historiasta niin ydinenergian rauhanomaisen käytön parissa toimiville kuin laajemmalle yleisölle.

Aineistot ja menetelmät

Tutkimusaineisto koostuu aiemmasta kirjallisuudesta eli julkaistusta lähteistä ja haastatteluista saaduista tiedoista. Tarkastelussa ovat oleellisena lähtökohtana ja aineistona olleet haastattelut, joita tutkija on tehnyt ydinenergia-alan kokeneiden asiantuntijoiden kanssa. Haastateltavien valinnassa on pyritty ja pystytty kattamaan sekä koko tutkittu aikaväli että eri alojen näkökulmat ulkopolitiikasta tekniseen kehitystyöhön. Kevään 2020 koronapandemiasta johtuen edes osaa haastattelusta ei voitu tehdä kasvokkain, vaan ne toteutettiin puhelimitse ja sähköpostitse. Vaikka haastattelujen kuten muidenkin aineistojen tutkimuskäytössä on aina rajansa, puhelimitse saaduista tiedoista on voinut välittyä hieman erilainen käsitys kuin tapaamisissa olisi ollut mahdollista luoda. Tämä on entisestään korostanut tarvetta täydentää ja varmistaa tietoja ristiin muista lähteistä. Niin ikään sähköpostihaastatteluilla on hankittu tietoja ja tulkintoja sekä tehty joitakin varmennuksia eri vaiheissa tutkimusprosessia. Tutkimusmenetelmänä on ollut aineistolähtöinen laadullinen tutkimus eli saatujen tietojen huolellinen lähiluku ja vertailu eri lähteistä saatujen tietojen yhdistämiseksi ja varmistamiseksi.

Käytetty lähdekirjallisuus on koostettu laaja-alaisesta otoksesta niin muistelmateoksia ja -tekstejä, alkuperäislähteitä kuten julkaistuja esitelmiä ja kirjoituksia, ydinsulkusopimuksen tarkastelukonferenssien asiakirjoja, aikakauslehtiä kuten Säteilyturvakeskuksen julkaiseman Alara-lehden vuosikerrat kuin tutkimuskirjallisuutta eri aloilta. Tutkijan on ollut mahdollista käyttää myös aiemmissa hankkeissa löytämiään arkistolähteitä. Näiden lisäksi haettiin aikalaistulkintoja, lisätietoja ja varmistettiin keskeisiä tulkintoja käyttämällä Kansalliskirjaston digitaalista sanoma- ja aikakauslehtiaineistoa sekä Helsingin Sanomien digitaalista arkistoa. Apuna on voitu, joskin rajoitetusti, hyödyntää myös ulkoministeriön sekä IAEA:n

3 Tutkimuksista voidaan mainita erityisesti van Dassen 1999 ja Ahosniemi 2004.

arkistoaineistoa. Koottuja tietoja ja tulkintoja on milloin mahdollista pyritty varmistamaan tutkimuskirjallisuudesta, joka pohjautuu suomalaisten tai ulkomaisten arkistojen kuten IAEA:n alkuperäisaineistoihin.

Tutkimuksessa Suomen osuutta on pyritty tarkastelemaan osana lähtökohtaisesti kansainvälistä ydinsulkupolitiikkaa ja ydinsulun järjestelyjä. Ydinsulkusopimukseen perustuva kansainvälinen järjestelmä käsittää ydinmateriaalien valvonnan, jota sopimuksen mukaan toteuttaa IAEA, ja muun muassa ydinmateriaalien ja -laitteiden vientivalvonnan. Ydinmateriaalivalvonta tarkoittaa valvontaa ydinaseiden leviämisen estämiseksi ja siitä puhutaan yleisesti myös nimellä safeguards-valvonta. Näitä termejä käytetään tässä tutkimuksessa synonyymeinä. Suomen ydinsulkupolitiikka viittaa laajasti maan poliittisiin valintoihin ja linjanvetoihin ydinsulkusopimuksen kattamissa asioissa.

Esitettyjen tulkintojen taustalla vaikuttaa myös tutkijan monipuolinen kokemus teknologian historian ja kulttuurihistorian tutkimusalueilta sekä erityisesti valmisteilla oleva elämäkerta Erkki Laurilasta (1913–1998), laaja-alaisesta tieteentekijästä ja Teknillisen korkeakoulun (TKK) teknillisen fysiikan professorista, joka toimi useissa eri tehtävissä ydinenergia-alan keskeisenä suomalaisena vaikuttajana sen alusta, 1950-luvun puolivälistä 1970-luvun puoliväliin.⁴ Yhdessä oppilaidensa ja kollegoidensa kanssa hän jätti jälkeensä koko alaa vuosikymmeniä muovanneen perinnön.

Aiempi tutkimus

Suomen ydinsulkupolitiikan historiasta on kirjoitettu niukasti, mutta sitä sivuavia aiheita on käsitelty enemmän ja monista suunnista. Eri tutkimuksissa on tarkasteltu suomalaisten ydinaseita koskevan tietämyksen kehitystä ja siteitä politiikkaan, hahmoteltu rauhanliikettä ydinsotaa vastaan ja toisaalta kirjoitettu tutkimuksia ydinsulun kulloinkin ajankohtaisista kysymyksistä. Suurimman huomion on saanut Suomen tämän alan tunnetuin aloite, presidentti Kekkonen vuonna 1963 tekemä ehdotus Pohjolan ydinaseettomasta vyöhykkeestä ja siihen liittynyt myöhempi keskustelu. Tässä tutkimuksessa nämä sijoitetaan osaksi Suomen ydinsulkupolitiikkaa ja tarkastellaan tuon laajemman kokonaisuuden yhteydessä.

Suomen valmistautumista ydinenergian käyttöönottoon vuosina 1955–1970 on aiemmin yksityiskohtaisesti tutkinut etenkin Tuomo Särkikoski. Monimutkaisessa kokonaisuudessa oleellista osaa esitti uuden kaksikäyttöisen teknologian vaatima kansainvälinen valvonta, mitä varten myöhempi ydinsulkujärjestelmä on rakennettu. Särkikosken väitöskirja antaa Arno Ahosniemen tutkimuksen kanssa hyvän perustan tarkastella Suomen ydinsulkupolitiikan myöhempiä vaiheita.

Uudemmassa ulkomaisessa tutkimuksessa pienemmistä maista ja ydinaseriisunnasta Suomen ydinsulun toimeenpanon historiaa ja saavutuksia tunnetaan huonosti tai edes mainitaan harvoin, jos lainkaan. Tätä selittänee se, että Suomen historiasta ydinsulun edistäjänä on kirjoitettu suhteellisen niukasti ja vähistä julkaisuista on jo aikaa. Suomen tapaus tarjoaa kansainväliseen keskusteluun lisätietoja pienten maiden roolista ja rajoista ydinsulkusopimuksen toimeenpanossa.

4 Ks. esim. Michelsen & Särkikoski 2004; Paju 2004; Särkikoski 2011; Paju 2015.

Näkökulmaerot suomalaisten omien ja muiden käsitysten välillä korostuvat IAEA:n valvontasopimuksen varhais historian kohdalla. Suomalaiset asiantuntijat – toisin kuin monet muut – muistavat etenkin Suomen urauurtavan aseman IAEA:n valvontasopimuksen luonnostelijana ja ensimmäisenä allekirjoittajana.⁵ Suomessa asia on ollut niin varmana pidetty, että kukaan ei ole toistaiseksi vahvistanut väitettä alkuperäislähteistä käsin. Tässä raportissa muistitiedot varmistetaan ensi kertaa arkistodokumentista. Tutkimuksessa on tarpeen ja keskeistä kysyä, mikä selittää sen, että Suomi oli maailman ensimmäinen maa, joka solmi kattavan valvontasopimuksen (Comprehensive Safeguards Agreement, CSA, INFCIRC/155) IAEA:n kanssa, ja mitä tämä kaikki ilmaisee Suomesta ydinsulun toimeenpanijana.

Aihetta on tavallisesti lähestytty joko pääosin ulkopolitiikan tai teknologian historiana, mutta tässä on tarkoitus tuoda yhteen poliittisen historian ja teknologian historian näkökulmia. Näin saadaan kattavampi kuva myös näiden alueiden vuorovaikutukseen.

Tapahtumattomuus, se mikä ei lopulta toteudukaan, unohtuu ihmisiltä helposti. Ydinsodan uhka ja siihen valmistautuminen osoittavat, että myös tapahtumattomuus voi olla oleellista historiassa. Aikalaisten pelolla odottama uusi konflikti on voinut määritellä kokonaista ajanjaksoa kuten kylmän sodan alkua, 1950- ja 1960-lukuja ja edelleen 1980-luvun alkua. Jälkikäteen harvempi muistaa kysyä, miksi jotakin pelättyä tai odotettua jäi toteutumatta. Historiaa ja historiallista on kuitenkin myös se, että maailmassa ei ole käyty ydinsotaa, vaikka sitä on pelätty pitkään ja toistuvasti.⁶ Tapahtumattomuuden näkökulmasta ydinaseiden leviämisen estäminen on ollut verraton menestystarina.

5 Ks. esim. Rotkich 2002; Hofmann 2008, 107; Rislakki 2010, 446.

6 Ks. Rislakki 2010, 466 ja passim.

2 Ydinsulkusopimus lyhyesti

Sopimus ydinaseiden leviämisen estämisestä, Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, on kansainvälinen, valtioiden välinen sopimus, joka solmittiin vuonna 1968 ja astui voimaan 5. päivänä maaliskuuta 1970. Sopimus täytti siten 50 vuotta vuonna 2020.⁷

Ydinsulkusopimusta on yhtäältä pidetty kaikkein onnistuneimpana, pitkäaikaisena kansainvälistä rauhaa ja turvallisuutta vahvistavana sopimuksena. Toisaalta on aiheellisesti kysytty, kuinka hyvin se toimii edelleen nykyään, syntyhetkeensä nähden kovin toisenlaisessa maailmassa.

Ydinsulkusopimuksella tavoitellaan kolmea päämäärää, jotka ovat ydinaseiden leviämisen estäminen, ydinaseriisunta sekä ydinenergian rauhanomaisen ja turvallisen käytön edistäminen. Tavoitteet tukevat toisiaan. Sopimusta kutsutaankin usein kolmen pilarin tai korin järjestelmäksi. Sopimustekstissä ei kuitenkaan puhuta pilareista, vaan kyseessä on tapa tiivistää ja samalla tulkita sen ydinkohdat.

Laillisiksi ydinasevaltioiksi sopimuksessa tunnustettiin ydinaseen tammikuun 1. päivään 1967 mennessä räjäyttäneet viisi valtiota. Viisikko Yhdysvallat, Neuvostoliitto/



7 Valtiosopimukset 10/1970 ja 11/1970. Sopimus ydinaseiden leviämisen estämisestä. / Fördrag om förhindrande av spridning av kärnvapen. / Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. <https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsviite/1970/19700010>. Kansainvälinen voimaantulopäivä 5.3.1970. Sopimuksesta puhutaan usein lyhyemmässä muodossa Nuclear Non-Proliferation Treaty, tai vain NPT.

Venäjä, Iso-Britannia, Ranska ja Kiina (ydinpommin räjäytysjärjestyksessä) sitoutui olemaan luovuttamatta ydinaseita tai niihin liittyvää teknologiaa muille, ydinaseettomille maille. Ydinaseettomat maat kuten Suomi puolestaan sitoutuivat olemaan hankkimatta ydinaseita. Toisaalta sopimus takasi kaikille näille maille, jotka sanoutuivat irti ydinaseista, täydet oikeudet ydinennergian rauhanomaiseen käyttöön sekä muiden maiden teknisen tuen tässä aikansa tulevaisuuden teknologian kehitystyössä. Ehdoksi tälle oikeudelle ja tuelle asetettiin se, että Kansainvälinen atomienergiajärjestö IAEA saa valvoa ydinaseettomien maiden ydinennergian käyttöä. Näin varmistettiin luotettavasti ja kansainvälisesti, että ydinvoimaloiden polttoainetta ei käytetä salaa ydinaseen valmistukseen.

Kaikki maat sitoutuivat neuvottelemaan hyvässä uskossa ydinaseriisunnasta eli ydinaseiden vähentämisestä. Tämä sopimuksen kuudes, lyhyt artikla jäi käytännössä erityisesti ydinasevaltojen tehtäväksi ja se muotoiltiin lähinnä periaatteelliseksi, niin että artiklan toimeenpano ikään kuin siirrettiin myöhemmin neuvoteltavaksi.

Sopimusta 1960-luvulla neuvotellessa ennakoitiin, että ydinennergian laajemman käytön, tavanomaistumisen ja kaupallisen käyttöönoton myötä 1970-luvulta lähtien yhä useampi maa saa valmiudet, joilla rakentaa ydinasekapasiteettia kohti omaa pommia. Ruotsi esimerkiksi lukeutui epäiltyjen ryhmään, ja sen ydinkapasiteettia seurattiin suurvalloissa.⁸ Arvioitiin, että muutamassa vuosikymmenessä ydinaseita voisi olla 20–25 valtiolla tai kenties useammalla. Tämän kaikkia – myös aikansa ylivoimaisia suurvaltoja Yhdysvaltoja ja Neuvostoliittoa – aidosti uhanneen kehityksen patoaminen oli keskeinen motiivi ydinsulkusopimuksen taustalla.

Suomi on ollut ydinsulkusopimuksen osapuoli alusta alkaen. Suomi allekirjoitti sopimuksen ensimmäisten joukossa 1.7.1968, talletti ratifioimisasiakirjat 5.2.1969, ja sopimus astui Suomessa ja kansainvälisesti voimaan 5.3.1970.

Sopimuksen toimeenpanoa seurataan viiden vuoden välein kokoontuvassa sopimusosapuolten konferenssissa, jossa arvioidaan toimeenpanon edistymistä ja tehdään suosituksia jatkotoimista. Näitä tarkastelukonferensseja (Review Conference, RevCon) valmistelevat edeltävinä kolmena vuonna kokoontuvat valmistelukomiteat (Preparatory Committee, PrepCom). Ensimmäinen tarkastelukonferenssi järjestettiin vuonna 1975. Vuoden 1995 tarkastelukonferenssi oli erityisen merkittävä, sillä se päätti alun perin määräaikaisena solmitun sopimuksen voimassaolon jatkamisesta pysyvästi. Muissa konferensseissa pääosassa on ollut sopimuksen tulkintaa ja toimeenpanoa, viime vuosina etenkin ydinaseriisunnan edistymistä koskeva keskustelu. Samalla osapuolet ovat neuvotelleet sopimuksen tueksi rakennetuista muista järjestelyistä kuten ydinmateriaalien vientivalvonnasta.⁹

Edellä kuvattu ydinsulkusopimus on toisaalta historiallisen kehityksen tulos ja vähintään sen toimeenpanon painotukset voisivat olla toisenlaisia. Seuraavaksi perehdytään ydinsulkusopimuksen vaiheisiin ja sen tulkintojen muotoutumiseen erityisesti Suomen näkökulmasta.

8 Ks. Hunt 2013, passim; Jonter 2016, passim.

9 Pasi Patokallio, haastattelu 17.3.2020; Juha Rautjärvi, haastattelut 21.2. ja 27.3.2020. Järjestyksessä toinen, vuoden 1980 tarkastelukonferenssi ei saanut aikaan yksimielistä loppuasiakirjaa, ja tämä vakiintui eräänlaiseksi konferenssin onnistumisen mittariksi – syntyikö yhteinen asiakirja vai jäikö sellainen haaveeksi. Tavan kritiikistä esim. Cronberg & van der Meer 2017, 2–3.

3 Atomipommista ydinmateriaalien valvontaan

Maailma ja Suomi siinä samassa sai tietää atomipommin tulleen keksityksi, kun jo aiemmin aavisteltua uutta superasetta käytettiin ensi kerrat Hiroshiman ja Nagasakin kaupunkien tuhoamiseen elokuussa 1945. Atomipommin yksityiskohdat olivat salaisista salaisimpia, mutta varsin pian atomivalta Yhdysvalloissa ja muualla ryhdyttiin pohtimaan, kauanko atomisalaisuus kestäisi sen yksinoikeutena. Monet asiantuntijat ennustivat, ettei kovin pitkää aikaa.¹⁰

Ylivoimainen ase kiinnosti alusta lähtien monia, ja sen nähtiin olevan liian vaarallinen keksintö useimpien päättäjien käsissä. Yhdysvallat ryhtyi kehittämään keinoja ydinaseen leviämisen estämiseksi vielä vuonna 1945. Neuvotteluista ydinaseiden leviämisen estämiseksi, joita käytiin Yhdistyneissä kansakunnissa (YK), luettiin 1940-luvun lopulla sanomalehdissä kautta maailman. Suomen kielellä puhuttiin atomivalvonnasta. Myöhemmin 1960-luvun lopulla sana ”ydinsulku” alkoi yleiskielessä tarkoittaa suunnilleen samaa asiaa.¹¹ Vuonna 1946 Bernard Baruchin suunnitelma atomivoiman kontrolloimiseksi YK:ssa summasi uutuuden ristiriitaisuuden energian tai pommien lähteenä: ”Let us not deceive ourselves: We must elect World Peace or World Destruction.”¹²

Sodanjälkeinen Suomi pyrki ulkopoliitikassaan puolueettomuuteen. Pienelle kansakunnalle oli erityisen oleellista välttää suurvaltojen ristiriitoja ja jos mahdollista tukea niitä yhdistäviä aloitteita. Suomi loi ystävälliset suhteet niin Neuvostoliittoon kuin länsimaihin, ja yritti sillä tavoin pysyä mahdollisimman riippumattomana suurvaltanaapuristaan. Neuvostoliiton intressissä oli kuitenkin pitää Suomi vaikutuspiirissään. Neuvostoliitto ja Suomi solmivat YYA-sopimuksen eli sopimuksen ystävydestä, yhteistoiminnasta ja keskinäisestä avunannosta vuonna 1948. Presidenttien mukaan nimetty niin sanottu Paasikiven-Kekkonen-linja painotti Suomen hyviä suhteita suurvaltanaapuriin. Tämän toivottiin Suomessa toisaalta mahdollistavan länsisuhteiden rakentamisen entistä kiinteämmiksi. Näin toteutettu ulkopoliittinen tasapainoilu ja ”Suomen paradoksi” alkoi toimia vasta vähitellen sodanjälkeisinä vuosikymmeninä.¹³ Sitä ennen Suomen oli hankittava puolueettomuutensa – sama haaste koski poliittisesti arkaluontoista ydinenergiaa.

10 Ks. esim. Laurila 1967.

11 Kansalliskirjaston digitaalinen sanomalehtiaineisto. Ks. esim. Roehrllich 2018.

12 The Baruch Plan. Presented to the United Nations Atomic Energy Commission, June 14, 1946.

13 Ks. esim. van Dassen 1999; Visuri 2006.

Pariisin rauhansopimus vuonna 1947 kielsi Suomelta ydinaseen. Sopimuksen 17. artikla alkaa: ”Suomi älköön pitäkö, valmistako tai kokeilko mitään atomiasetta.”¹⁴ Niinpä Suomi pysytteli kaukana sivussa, kun maailman herruudesta kilpailevat suurvallat kehittivät yhä tehokkaampia ydinpommeja 1950-luvun alussa. Ydinsodan pelkojen lievitys oli tärkeä tekijä, kun Yhdysvaltojen presidentti kannusti YK:ssa vuonna 1953 kaikkia maita kehittämään ydinenergiaa vain rauhanomaisiin tarkoituksiin. Tehtävää varten ryhdyttiin perustamaan uutta organisaatiota, joka sai nimekseen Kansainvälinen atomienergiajärjestö, IAEA.¹⁵

Kansainvälisen atomi-innostuksen siivittämänä Suomeen perustettiin keväällä 1955 Energiakomitea, jonka tarkoitus oli kiinnittää huomiota atomienergian käyttöön energiantuotannossa muiden vaihtoehtojen rinnalla. Komitea sanoutui lähtökohtaisesti irti atomiaseesta – Suomi ei halunnut olla niiden kanssa missään tekemisissä, vaan keskittyisi tulevaisuudessa ydinenergian rauhanomaiseen käyttöön. Naapurimaa Ruotsi sen sijaan valmisteli salaista ydinaseohjelmaa.¹⁶ Silti oli selvää, että jännitteisessä kansainvälisessä ympäristössä jo rauhanomaisen atomienergian poliittisuus ja tuleva atomivalvonta aiheuttivat puolueettomuuteen pyrkivälle Suomelle erityistä päänvaivaa.

Suomen ydinvoiman varhaisen arkkitehdin myöhemmän arvion mukaan ”Suomi oli ensimmäinen maa, joka ei ottanut tätä atomivoimaa niinku semmoisena ittestään selvänä Jumalan lahjana vaan lähti kattomaan sitä, että sopiiko se yleensä meidän energiajärjestelmään vai ei”.¹⁷ Vaikka Suomessakin oli atomi-intoilijoita, niin vuosien 1955–1956 Energiakomiteasta lähtien maan keskeiset asiantuntijat ja viranomaiset pyrkivät yhdistämään opinhaun ulkomailta, korkean tavoitetaso ja kriittisen ajattelun kotimaansa ydinenergia-alan kehittämiseksi.¹⁸

Kansainväliseen atomienergiajärjestöön Suomi liittyi suunnitelmallisesti ja tarkoituksella huomattavasti. Suomi ei tahtonut olla yksi järjestön vähäisimmistä perustajajäsenistä vuonna 1957 vaan ensimmäinen valittu jäsen. Näin myös tapahtui vuonna 1958. Jäsenmaiden ohjaaman ylikansallisen IAEA:n vahvistuminen oli suurvaltablokkien välissä mahdollisimman puolueettomaksi pyristelevän Suomen intressissä, ja IAEA sai Suomesta toimeliaan kumppanin ja kanssakehittäjän.¹⁹

Suomi ja IAEA toimivat yhdessä uusien ratkaisujen vakiinnuttamiseksi, sillä yhteistyö hyödytti molempia. Suomi hankki vuosina 1960–1962 Yhdysvalloista Triga-kooreaktorin atomialan koulutus- ja tutkimustarkoituksiin. Kooreaktori Finnish Reactor 1:n polttoainehankinta hoidettiin IAEA:n kautta, ja Suomi sitoutui Japanin ohella toisena maana

14 Rauhansopimus Suomen kanssa, 1947. Suomi irtisanoutui rauhansopimuksen sofiliaalisista määräyksistä yksipuolisesti syyskuussa 1990 – lukuun ottamatta 17. artiklaa. Suomi on näin ollen sitoutunut oma-aloitteisesti ydinaseettomuuteen sekä liittymällä ydinsulkusopimukseen että jättämällä rauhansopimuksen 17. artiklan voimaan.

15 Ks. esim. Fischer 1997.

16 Paju 2004; Jonter 2016.

17 Erkki Laurilan haastattelu 1983. Urho Kekkosen arkisto.

18 Särkikoski 2011, passim.

19 Laurila 1967, 202–203, 206.

järjestön valvontamääräyksiin, tuolloin ”safeguards against diversion”. Niiden tarkoitus oli estää polttoaineen käyttö sotilaallisiin tarkoituksiin.²⁰

IAEA puolestaan tarvitsi Suomea kumppaniksi, koska järjestön asema oli toistaiseksi heikko. Suurvallat kilpailivat vaikutusvallastaan myös sen kautta. Lisäksi IAEA pystyi valvontaan vain suhteellisen harvoissa maissa.²¹ On kuvaavaa, että kun presidentti Urho Kekkosen puhe vuonna 1963 oli suunnannut monien suomalaisten kiinnostuksen ydinaseettomaan Pohjolaan, vaikutusmahdollisuuksiaan kohentamaan pyrkinyt IAEA:n johto halusi mukaan vahvistamaan tätä aseriisunta-aloitetta.²² Asia ei edennyt käytännössä.

Kun Suomi tarvitsi koereaktoriinsa polttoainetta, joka haluttiin hankkia IAEA:n kautta Yhdysvalloista, pyydettiin samanaikaisesti toinen erä vanhempaan atomimiiluun Neuvostoliitosta. Miilu oli alikriittinen reaktori, joka rakennettiin TKK:lle ydintekniikan opetus- ja tutkimustarkoituksiin 1950-luvun lopulla. Suomen edustaja järjestön hallintoneuvostossa avasi maansa puolueettomuutta ylläpitävää teknopolitiikkaa: ”Kahta erää koskevain pyyntöjen esittäminen samanaikaisesti oli tietysti taktikointia, jolla pyrittiin estämään Suomen sekoittaminen IAEA:n hallintoneuvostossa noihin aikoihin niin usein toistuviin Yhdysvaltain ja Neuvostoliiton välisiin kinasteluihin.”²³ Päätös sujui sopuisasti.

Triga-reaktorin polttoaine ja Neuvostoliiton toimittaman uraanin tapaukset olivat lajissaan ensimmäisiä IAEA:lle annettuja valvontatehtäviä – tai niin Suomessa uskottiin. Tämä rohkaisi myöhemmin 1960-luvulla rakentamaan ydinenergian valvontaratkaisua samalle pohjalle.²⁴ Myöhemmin tosin Suomen ydinenergia-alan varhaisvaiheen keskeinen organisoija Erkki Laurila, joka edusti maataan useaan otteeseen IAEA:n hallintoneuvostossa, luonnehti IAEA:n alkuvaiheen valvontaa Suomessa leikkimiseksi, tai kauniimmin sanottuna harjoitteluksi.²⁵ Paljon jäi parannettavaa.

Kuuban ohjus kriisi vei tunnetusti maailman ydinsodan partaalle syksyllä 1962. Ydinsodan yhä todennäköisempi uhka johti onneksi suurvallat perääntymään ja keskusteluihin. Kuuban kriisin jälkeen Yhdysvallat ja Neuvostoliitto sopivat Moskovassa osittaisen ydinkoekieltosopimuksen vuonna 1963.²⁶

PRESIDENTTI URHO KEKKONEN käynnistää Triga-koereaktorin elokuussa 1962. Koe- ja tutkimusreaktori sai nimen Finland Reactor 1, FIR 1. Siitä on tulossa myös Suomen ensimmäinen käytöstä poistettava ydinreaktori. Kuva: Aarre Ekholm, Lehtikuva. Wikipedia.

SUOMEN ENSIMMÄINEN YDINREKTORI FIR 1 kuvattuna ylätasolta vuonna 1963. Kuva: Helge Heinonen / Museovirasto.

20 Särkikoski 2011, erit. 161.

21 Fischer 1997, 307; Särkikoski 2011, 157.

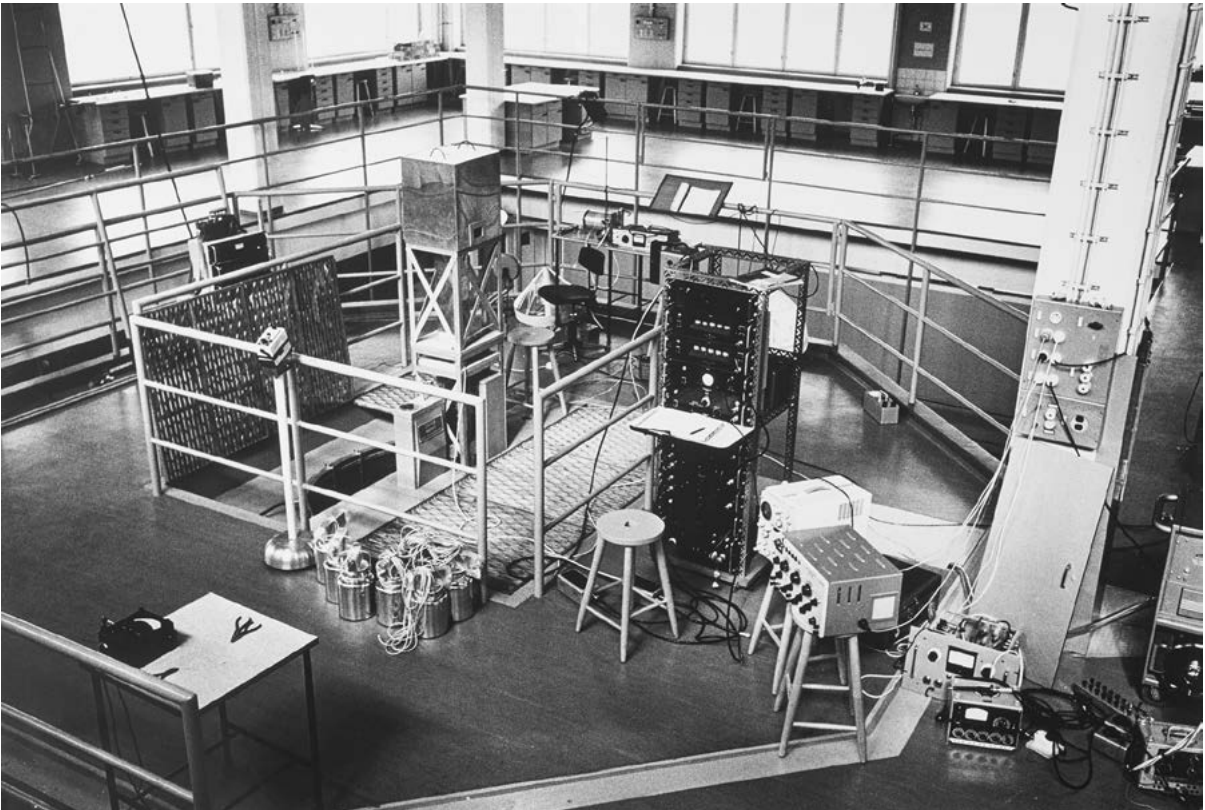
22 Särkikoski 2011, erit. 162.

23 Laurila 1967, 203; Ahosniemi 2004, 45–46. Ks. ja vrt. Ahosniemi 2004, 56.

24 Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 4. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993. UM:n arkisto.

25 Laurila 1977.

26 Ks. esim. Visuri 2006, 155–158; Ahosniemi 2004, 59–60.



Suomi yritti, tai tarkemmin sanoen suomalaiset yritykset yrittivät hankkia ydinvoimalaitoksen tarjouskilpailulla vuosina 1965–67 ja uudelleen 1968. Ydinvoimalan hankinnan yhteys kansainväliseen politiikkaan, valvontaan ja valtiosopimukseen nostettiin toistuvasti esiin atomienergianeuvottelukunnassa vuosina 1965–1966. Neuvottelukunta oli Erkki Laurilan pitkään johtama, valtiolle neuvoa antava asiantuntijaryhmä. Muun muassa sen sihteeri, kauppa- ja teollisuusministeriön virkamies, myöhempi teollisuusneuvos Ilkka Mäkipentti oli vuosia seurannut ”atomivalvontapolitiikan” kehitystä maailmalla. Suomi oli jo pitempään vältellyt atomialan valtiosopimusten tekemistä, ettei vaarantaisi puolueettomuuttaan. Vaikka neuvottelukierrokset keskeytyivät toistuvasti poliittisiin ongelmiin, ostajat eli suomalaiset ammensivat saamistaan tarjouksista tärkeää lisätietoa myös johtavien toimittajamaiden näkemyksistä valvonnan järjestämisestä. Nuorten ydinvoima-asiantuntijoiden turhautumisen keskellä jäi lisäksi aikaa hahmotella Suomen toivomaa valvontamallia.²⁷

Tarjouskilpailun kanssa samanaikaisesti vuodesta 1966 Suomi seurasi aseriisuntaneuvottelujen vaiheita lähettämällä tarkkailijoita Geneveen 18 vallan aseidenriisuntakomiteaan. Vuonna 1966 pienten ydinaseettomien maiden roolista kaivattiin jo Suomessakin julkista keskustelua.²⁸

Helmikuussa 1967 Suomeen saapui uusinta tietoa Wienistä, IAEA:n päämajakaupungista. Suurlähettilään mukaan suurvallat olivat sopimassa, että IAEA:n ydinmateriaalivalvonnasta tehtäisiin keskeinen työkalu osana suurvaltojen uutta strategiaa, joka tähtäsi ydinaseiden leviämisen estämiseen ja sen jatkuvaan valvontaan.²⁹ Samassa kuussa neuvotteluista julkaistiin tietoja sanomalehdissä, ja suomenkielinen sana ”ydinsulku” esiintyi tiettävästi ensimmäisen kerran lehdissä.³⁰

Ulkoministeriön poliittisen osaston päällikkö Risto Hyvärinen kirjoitti tilanteesta salaisen muistion helmikuussa 1967. Sen osoitteena oli myös maan ylin poliittinen johto. Ydinenergia-alan asiantuntijoita seuraten hän kirjoitti, että ”ydinvoimalaitoksen vaatima valvontasopimus voitiin tehdä joko kahden tai kolmen keskisenä, joko tilaajan ja toimittajan tai näiden ja IAEA:n välisenä”. Tutkijan mukaan Hyvärinen piti ilmeisenä, että Suomen omaksuma puolueettomuuspolitiikka ja sen tuki IAEA:n valvontajärjestelmälle puolsivat kolmenkeskistä menettelyä.³¹ Upseeritaustainen Risto Hyvärinen oli seurannut ydinaseriisuntaa ja -neuvotteluja Genevessä. Hän oli julkaissut aihepiiristä ensimmäisen suomalaisen kirjan *Aseidenriisuntaongelma ja ydintaisteluvälineet* (Tammi, Helsinki 1964). Vuonna 1967 hänet valittiin

27 Särkikoski 2011, passim.

28 Pajunen, Aimo: Voiko sopimus estää ydinaseiden leviämisen? SUOMEN KUVALEHTI 50, 16/1966, 34–35; Aho-Neemi 2004, 59; Pastinen 2007, 252; Soikkanen 2008.

29 Särkikoski 2011, 270.

30 Kaurinkoski, Jaakko: Ydinsulku esillä Kosyginin ja Thompsonin kohdatessa. UUSI SUOMI, 19.02.1967, s. 10. Haku: ydinsulku*. Termien mahdollinen muutos ruotsin kielellä jää tässä sivuun, sillä digitoituja ruotsinkielisiä sanomalehtiä ei ole vielä tietokannassa tuolta ajalta.

31 Särkikoski 2011, 279.

jäseneksi atomienergianeuvottelukuntaan.³² Aikanaan Hyvärinen johti Suomen valtuuskuntaa ydinsulkusopimuksen ensimmäisessä tarkastelukonferenssissa vuonna 1975.

Luonnostellun mallin elementit – oleellisine poliittisine perusteluineen – olivat suomalaisille siten Triga-kooreaktorin ratkaisusta tuttuja. Linjanvedoista pyrittiin viestimään avoimesti laajalle yleisölle: Laurila kirjoitti ajankohtaisista ydinsulkuasioista samana vuonna 1967 ilmestyneessä kirjassaan *Atomienergian tekniikkaa ja politiikkaa* – peräänkuuluttaen IAEA:n valvontatoimintojen voimakasta kehittämistä.³³ Ilkka Mäkipentti kirjoitti puolestaan vuonna 1967, että samansuuntaisesti muiden riippumattomien maiden kanssa Suomi oli esittänyt IAEA:n aiemman, ydinvoimalaitosten valvonnan sijasta ydinpolttoainevirtojen valvontaa kansainvälisesti. Tällaisen tehokkaan valvontajärjestelmän tulisi kyetä ajoissa hälyttämään ydinaineiden mahdollisesta väärinkäytöstä.³⁴ Tuleva valvontajärjestelmä suunniteltiin juuri tälle pääperiaatteelle.

Näistä edellä käsitellyistä lähtökohdista käy ilmi ja ymmärrettäväksi se, että suomalaisilla oli mahdollisuudet ja tiedot luonnostella tulevaa kansainvälistä IAEA:n valvontasopimusta sekä kansallisesta kylmän sodan toimintaympäristöstään lähtenyt tarve pyrkiä ratkaisuihin. Suomalaisten asiantuntijoiden, virkamiesten ja päättäjien pieni joukko pääsi todennäköisesti vaivatta yksimielisyyteen näistä Suomen tavoitteista. Yhteisen ratkaisuehdotuksen esittäminen kanavoitiin uudelle Suomen Atomiteknilliselle Seuralle.

32 Hyvärinen 2000, passim; Aho­niemi 2004, passim; Poutanen 2014, liite.

33 Laurila 1967, 232–234.

34 Mäkipentti 1967, 64–65.

4 Ydinenergian tuottamisen edellytyksiä sopimassa

Alan kotimaiseen kehitykseen ja ydinsulkuneuvotteluiden tilanteeseen nähden oli johdonmukaista, että Suomen Atomiteknillinen Seura esitti valtioneuvostolle suomalaisen ratkaisuehdotuksen vuoden 1967 lopulla. Suomen Atomiteknillinen Seura oli perustettu edellisenä vuonna 1966. Seura kokosi laaja-alaisesti yhteen suomalaisia, vielä toistaiseksi suhteellisen harvalukuisia ydinvoima-alan henkilöitä ja tahoja tarkoituksenaan edistää ydinteknistä osaamista ja ydinenergian tuotantoa Suomessa. Toimeliaassa alkuvaiheessaan seura laati loppuvuonna 1967 kirjelmän valtioneuvostolle. Kirjelmä koski ydinpolttoaineen kauppaa, ja seura luovutti sen kauppa- ja teollisuusministeri Olavi Saloselle joulukuussa 1967. Pääkohdat lausunnosta julkaistiin sanomalehdissä. Kannanoton taustalla oli Kalevi Nummisen (Imatran Voima Oy) seurassa pitämä esitelmä ydinpolttoaineen kustannustekijöistä. Numminen oli diplomi-insinööri ja tulevan Loviisan ydinvoimalaitoshankkeen projektipäällikkö. Eri energialähteitä koskevien laskelmien lisäksi esitelmässä käsiteltiin erityisesti sitä, miten kilpailutilannetta vääristävät ydinsulkupoliittiset esteet olisi mahdollista poistaa, kun Suomeen tulevaisuudessa hankitaan ydinpolttoainetta. Ratkaisuna ehdotettiin valtioneuvoston solmimia kahdenvälisiä sopimuksia yhteistyöstä ydinenergian rauhanomaisen käytön alalla ja sitä, että IAEA vastaisi Suomen osalta ydinpolttoaineen käytön valvonnasta. Tavoitteena oli, että sopimukset turvaisivat ”taloudellisesti mahdollisimman edullisen ja esteettömän polttoaineen saannin suomalaisille atomienergian tuottajille”.³⁵

Suomen Atomiteknillisen Seuran kirjelmä vuodelta 1967 muistuttaa tärkeällä tavalla atomienergian tuottajien ja Suomen valtion keskeisestä motiivista tulevan ydinsulkusopimuksen taustalla. Energiapolitiikan kannalta oli ratkaisevaa, että aiemmin poliittisesti tulenarasta ydinpolttoaineesta muodostuisi tavanomaisempi kansainvälisen kaupankäynnin kohde. Ydinpolttoaineen hankintojen tulisi onnistua riippumatta maailmanpolitiikan jännitteistä.

Suomen ydinvoimahankinnan edellä esitetystä historiasta päätellen Suomen Atomiteknillisen Seuran esittämät toimenpiteet edustivat ydinenergia-alan asiantuntijoiden yhdessä – ja yhteistyössä ulkopoliitiikan tuntijoiden kanssa – sorvaamaa suunnitelmaa. Tavoitetilä oli selkiytynyt ydinsulkusopimusneuvottelujen myötä vuoden 1967 kuluessa ja esitettiin nyt virallisesti valtioneuvostolle toimenpiteitä varten.³⁶ Nämä julkaistut suuntaviivat

35 Patrakka et al. 2016, erit. 119 ja passim; Ydinpolttoaineesta kirjelmä hallitukselle. Atomiteknillinen Seura esitti kantansa. UUSI SUOMI, 24.12.1967, nro 328, s. 17, <https://digi.kansalliskirjasto.fi/sanomalehti/binding/2133384?page=17>

36 Ks. myös Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 4. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993. UM:n arkisto; Mäkipentti 2000.

tukevat osaltaan ajatusta, että Suomella oli varhaisessa vaiheessa vakaa käsitys toivottavasta ylikansallisesta sopimus- ja valvontajärjestelmästä.

Tavoitteet oli siis asetettu, mutta oli toinen asia, onnistuisiko Suomen neuvotella näin mutkikas kokonaisuus kylmän sodan vastakkainasettelujen paineessa. Ulkoministeriön oikeudellisen osaston päällikkö Paul Gustafsson sai sopimuksien kokonaisuuden vastuulleen. Hän johti Suomen valtuuskuntia ensin bilateraaliosopimusten neuvotteluissa. Ydinvoimalaitoksen tai polttoaineen hankinta ei onnistuisi ilman valtiotason sopimusta. Gustafsson oli aiemmin ollut mukana neuvottelemassa vaativia valtioiden välisiä kysymyksiä 1960-luvun alussa.³⁷ Valtuuskuntiin kuuluivat myös valvontasopimuksia vuosia seuranneet ja Suomen tavoitteet sisällöllisesti hahmottaneet asiantuntijat Erkki Laurila ja Ilkka Mäkipentti.

Ydinvoimalaitoksen hankinnan valmistelemiseksi Suomen ulkoministeriö teki keväällä 1968 aloitteita ydinenergia-alan bilateraalisen eli kahdenvälisen yhteistyösopimuksen solmimiseksi Ison-Britannian, Neuvostoliiton, Ruotsin ja Yhdysvaltojen kanssa. Kolme ensimmäistä olivat edelleen mukana kilvassa voimalaitostilauksesta ja Yhdysvallat haluttiin mukaan rikastetun uraanin toimittajamaana. Lähtökohtana Suomessa pidettiin sitä, että solmituissa bilateraaliosopimuksissa edellytetty valvonta siirretään IAEA:lle heti kun se oli mahdollista. Maakohtainen, kahdenvälinen valvonta olisi tarkoittanut, että eri toimittajamaiden tarkastajat ilmaantuisivat määräjain tutkimaan ”atomivoimalaitoksia ja parhaassa tapauksessa tutkisivat toinen toisiaan”.³⁸ Gustafsson kävi pohtimassa tilannetta ja samalla esittelemässä Suomen tavoitteita myös IAEA:n sihteeristössä Wienissä.

Samaan aikaan näiden neuvotteluiden kanssa, kesällä 1968, ydinsulkusopimus hyväksyttiin YK:ssa ja avattiin allekirjoituksille. Se rakensi perustaa kylmän sodan jännitteiden huomattavalle liudentumiselle. Vaikka vuosi 1968 oli täynnä ristiriitoja ja monella tavoin jännitteinen, seuraavana vuonna suurvallat ryhtyivät neuvotteluihin aserajoituksista. Helsingissä vuoden 1969 lopulla alkaneet supervaltojen kokoukset johtivat Strategic Arms Limitation Talks tai SALT-sopimukseen 1970-luvulla.³⁹

Puolueeton Suomi ydinsulun keulakuvana

Neuvotteluja ydinsulkusopimuksesta oli käyty suurvaltojen kesken ja YK:ssa vuosikymmenen puolivälistä lähtien. Vuoden 1968 alkuun mennessä suurvallat saivat valmiiksi lopullisen sopimusluonnoksen, jonka ne pyrkivät saamaan hyväksytyksi YK:ssa mahdollisimman vähillä muutoksilla ja nopeasti. Kahden suuren määrätietoinen yhteinen toiminta nostatti toisaalta vastustusta, joten ne kokosivat ehdotukselle suosittajien ryhmän. Ryhmän johtoon suurvaltojen pääneuvottelijat pyysivät Suomen YK-suurlähettilään Max Jakobsonin.⁴⁰

Suomen edustajan valinta ydinsulkuneuvottelujen loppuvaiheen keulakuvaksi ei ollut sattumaa. Max Jakobson kertoi, että hän oli alustavissa keskusteluissa ilmaissut selvästi Suomen valmiuden toimia aktiivisesti ydinsulkusopimuksen edistämiseksi. Periaatteellisen

37 Rotkirch 2002.

38 Gustafsson 1999, 285.

39 Rislakki 2010. Ks. myös Aho 2004, passim. Suomi on myöhemminkin mieluusti tarjonnut suurvalloille tapaamispaikan ja pyrkinyt edistämään rinnakkain sekä koko maailman vakautta että samalla kansallista turvallisuuttaan.

40 Jakobson 1983, 129–147.

merkityksen lisäksi Jakobson painotti sitä, että Suomi katsoi sopimuksen vakaannuttavan Euroopan turvallisuustilanteen ja siten palvelevan suoraan myös Suomen elintärkeitä turvallisuusetuja. Suomelle sopimus ei sisältänyt mistään luopumista, koska jo Pariisin rauhansopimus (1947) edellytti maalta ydinaseettomuutta, joten se toi muut ydinaseettomat maat samaan asemaan Suomen kanssa.⁴¹

Suomen saama tehtävä sopi aseriisuntapolitiikkaan, jota oli muotoiltu kauaskantoisesti 1950-luvun puolenvälin jälkeen Ralph Enckellin johdolla ulkoministeriössä, kun kylmän sodan asevarustelukilpailu kävi kuumana. Periaatteen mukaan Suomi tukee kaikkia järkeviä aseriisuntaehtoja, joita molemmat kylmän sodan pääosapuolet kannattavat. Ilman niitä ei syntyisi tuloksia. Suomi pyrki vahvistamaan puolueettomuuttaan samalla kun se tarjoutui välittäjäksi ja tuki neuvotteluja.⁴²

Ydinsulkuneuvottelut eivät olleet helpot, Jakobson muisteli. Vuoropuhelu suurvaltojen kanssa loi mielikuvan ”norsujen paimentamisesta”. Vaikeaa Länsi-Saksan kysymystä välteltiin. Kriitikoiden mukaan syntymässä oli uusi ”Pyhä allianssi”, joka oli kuin suurvaltojen (vanhoillinen) liitto vuonna 1815 rauhan vakiinnuttamiseksi. Jakobson perusteli puheessaan ydinsopimusta muille myös tulevan aseistariisunnan lähtökohtana. Taustatukea hän sai suomalaisilta huomioitsijoilta, jotka olivat seuranneet ydinsulkuneuvotteluja alusta alkaen.⁴³

Äänestyksessä päätöslauselma, joka suositteli kaikille YK:n jäsenvaltioille ydinsulkusopimuksen allekirjoittamista, hyväksyttiin suurella enemmistöllä. Kaikki merkittävät maat eivät kuitenkaan ydinsulkusopimusta allekirjoittaneet ja joihinkin keskeisiin kritiikin kohteisiin tultaisiin palaamaan yhä uudelleen ja uudelleen, sillä aseriisunnan toteutuksesta sovittiin epämääräisesti. Silti varsinkin Euroopan näkökulmasta ydinsulkusopimuksesta muodostui Jakobsonin sanoin ”liennytyksen kulmakivi”.⁴⁴

Pienemmistä valtioista erityisesti Irlanti ja sen ulkoministeri Frank Aiken oli esittänyt YK:ssa vuodesta 1958 lähtien aloitteita ydinaseriisunnan käynnistämiseksi. Nimenomaan näitä Irlannin ehdotuksia on pidetty tulevan ydinsulkusopimuksen alkusysäyksenä. Niin kutsuttu ”Irish resolution”, irlantilainen päätöslauselma, hyväksyttiin YK:ssa vuonna 1961. Todennäköisesti ulkoministerinsä YK:ssa tekemien aloitteiden vuoksi Irlanti sai kunnian olla ensimmäinen ydinaseeton maa, joka allekirjoitti 1. heinäkuuta 1968 ydinsulkusopimuksen (NPT). Irlanti oli lisäksi ensimmäinen sopimuksen ratifioinut maa. Suomi allekirjoitti sopimuksen samoin ensimmäisenä päivänä useiden muiden ydinaseettomien maiden tavoin ja oli varhaisimpien sopimuksen ratifioijien joukossa, kun se ratifioi sopimuksen 5. helmikuuta 1969.⁴⁵

41 Jakobson 1983, 140; Pastinen 2007, 257.

42 Hyvärinen 2000, erit. 171; Pastinen 2007, erit. 241 ja passim. Ks. myös Soikkanen 2003, passim.

43 Jakobson 1983, 146; Pastinen 2007, 257–258. Suomen huomioitsijoina toimi useita ulkoministeriön virkamiehiä alkaen Risto Hyvärisestä. Ks. esim. Hyvärinen 2000, passim; Pastinen 2007, 257–258.

44 Jakobson 1983, 147.

45 Ydinsulkusopimus allekirjoitettiin. ETELÄ-SUOMEN SANOMAT, 02.07.1968, nro 175, 1, 8, <https://digi.kansalliskirjasto.fi/sanomalehti/binding/1071076?page=8>; Burr 2018; Disarmament Treaties Database: Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. United Nations Office for Disarmament Affairs. <http://disarmament.un.org/treaties/t/npt> (haettu 2.7.2020). Vrt. esim. Fischer 1997, 310.

5 Suomi ja IAEA:n mallisopimuksen synty

Suomen ensimmäinen ydinenergia-alan kahdenvälinen sopimus oli solmittu Iso-Britannian kanssa 24.5.1968, siis ennen ydinsulkusopimuksen hyväksymistä. Kohta Suomen atomeuvottelut jatkuivat Ruotsin ja Yhdysvaltojen kanssa. Samanaikaisesti Paul Gustafssonin johdolla valvontakysymyksiä pohdittaessa suomalaiset olivat hahmotelleet tavoitteensa IAEA:n kanssa tehtävän valvontasopimuksen sisällöksi. Se jo tiedettiin, että jokainen ydinsulkusopimuksen hyväksyvä ydinaseeton valtio joutuisi sellaisen tekemään. Suomi halusi toimia avoimesti ja niinpä sen valtuuskunta kertoi kaikista toimistaan neuvottelukumppaneilleen.⁴⁶

Keskeisenä pidettiin sitä, että sopimus tekisi kaiken toimittajamaan toteuttaman valvonnan tarpeettomaksi. Samalla tavoitteena oli yksinkertainen valvontasopimus, jonka täyttämistä ei olisi suurempaa haittaa tuotantolaitoksille. Neuvottelut sopimusluonnoksesta Suomen ja IAEA:n välillä edistyivät hyvin ja saivat kiitosta niin idästä kuin lännestä, Gustafsson muisti. Keväällä 1970 luonnos oli niin valmis, että IAEA:ssa puhuttiin jo ”mallisopimuksesta”.⁴⁷

Oman vauhtinsa ja lisävärinsä neuvotteluihin antoi se, että Suomella oli meneillään hankintaprosessi maan ensimmäisestä ydinvoimalaitoksesta. Virallisesti suomalaiset tosin pitivät nämä hankkeet erillään toisistaan.

Neuvostoliiton kanssa bilateraalisopimuksen neuvotteluja ei ollut vielä aloitettu, kun suurvalta teki heinäkuussa 1968 ydinvoimalan toimituksesta niin edullisen tarjouksen, että koko aiempi hankintaprosessi tarjouskilpailuineen päätettiin lopettaa. Neuvostoliitto tarjosi Suomelle edullista ydinvoimalaitosta, josta maan oli ulkopoliittista syistä käytännössä vaikea kieltäytyä, mutta johon neuvoteltiin monia muutoksia. Samanaikaisesti Suomi onnistui vähitellen myymään aiemman kolmenkeskisen sopimusmallinsa, jossa IAEA vastaisi kansainvälisestä valvonnasta, pääkohdat Neuvostoliitolle vuosina 1968–1970 jopa siinä määrin, että Suomen vihjailtiin myöhemmin kokouksessa IAEA:ssa olevan Neuvostoliiton asialla.⁴⁸ Neuvostoliitto halusi aloittaa ydinvoimalaitosten viennin ja Suomesta tulisi sille tärkeä päänavaus läntisille markkinoille.

Paul Gustafssonin muistelmien kanssa yhteneväisen, joskin vielä tarkemman kertomuksen Suomen neuvotteluista IAEA:n kanssa esitti neuvotteluissa mukana ollut KTM:n Ilkka Mäkipentti seminaarissa vuonna 1993. Suppean asiantuntijapiirin tapahtumassa Koningstedtin kartanossa käytiin yksityiskohtaisesti läpi IAEA:n valvonnan aiemmat vaiheet Suomen

46 Gustafsson 1999, 288.

47 Gustafsson 1999, 288.

48 Gustafsson 1999, 288–291.

näkökulmasta. Valvontakysymykset olivat samanaikaisesti polttavan ajankohtaisia niihin Persianlahden sodan jälkeen vaadittujen tiukennusten vuoksi. Ilkka Mäkipentti vahvisti suomalaisten näkökulman seminaarissa vuonna 1993: vaikka kansainvälinen valmistelu toi luonnokseen lisäyksiä niin ”kansainvälisen (valvonta)sopimuksen keskeinen sisältö muodostui Suomen ja IAEA:n välisissä keskusteluissa”.⁴⁹

Sekä Neuvostoliitto että Yhdysvallat kannattivat Suomen aloitteellisuutta ja tukivat sen luonnostelemaa valvontasopimusta jo ennen kuin IAEA asetti virallisen komitean ratkaisemaan ydinsulkusopimuksen sille velvoittamaa valvontatehtävää. Tämä Safeguards Committee tai puheenjohtajansa mukaan (Kurt) Waldheimin komitea käynnisti työnsä kesäkuussa 1970, ja siihen saivat osallistua kaikki jäsenmaat. Työskentely alkoi tilanteessa, jossa Suomen neuvottelijoiden kokoama sopimusmalli oli olemassa ja sillä oli suurvaltojen hyväksyntä.⁵⁰ Nämä muistitiedot vahvistaa lopullisesti IAEA:n arkistolähde komitean ensimmäisestä kokouksesta vuonna 1970. Kokouksessa Suomen edustaja, suurlähettiläs Jussi Mäkinen nosti esiin, että IAEA:n pääjohtajan kirjeen mukana komitean jäsenille tarjottu jäsenmaan sopimusluonnos oli neuvoteltu Suomen hallituksen ja IAEA:n sihteeristön kesken Suomen tarpeita silmällä pitäen.⁵¹

Suomi oli neuvottelujen kuluessa aktiivinen myös IAEA:n yleiskokouksissa. Vuosina 1968–1971 Suomen edustaja Erkki Laurila korosti puheenvuoroissaan johdonmukaisesti IAEA:n keskeisyyttä ydinsulkusopimuksen tarkoittamassa valvonnassa ja kertoi Suomen pyrkimyksestä solmia kansainvälinen valvontasopimus. Näiden puheenvuorojen pääasiat uutisoitiin suomalaisissa sanomalehdissä. Syyskuussa 1970, kun Waldheimin komitean työskentely oli suhteellisen alussa, hän raportoi yleiskokoukselle, että Suomen valvontasopimus IAEA:n kanssa on edennyt huomattavan pitkälle.⁵² Maan Wienissä käyttämien puheenvuorojen kautta ydinenergia-alan asiantuntijat eri puolilta maailmaa kuuluivat Suomen tavoitteesta ja sopimusvalmistelun tilanteesta.

Sopimuksen mallipaperi jaettiin Waldheimin komitealle IAEA:ssa ilman mainintaa Suomen osuudesta sen valmistelussa. Tällainen käsitys jäi suomalaisille asiantuntijoille, ja nimettömyyteen viittaa niin ikään edellä mainittu arkistolähde IAEA:sta.⁵³ Waldheimin komiteassa tuli riittämään oleellisia debatin aiheita.⁵⁴ Suomen osuus ennen komitean työtä on jäänyt unohduksiin ulkomailla, mutta täsmälleen päinvastoin on käynyt Suomessa: kotimaiset asiantuntijat tuntevat asian jokainen. Useat heistä kertoivat siitä haastattelussa oma-

49 Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 7. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993. UM:n arkisto; Mäkipentti 2000. Gustafsson ei ollut mukana seminaarissa. Samat.

50 Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 6. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993. UM:n arkisto.

51 Safeguards Committee (1970). Official record of the first meeting. Held at Headquarters, Vienna, on Friday, 12 June 1970, at 3.10 p.m. Version 7 December 1970. GOV/COM. 22 /oa.1, page 6. IAEA:n arkisto.

52 Esim. Atomivoimalamme esillä Wienin yleiskokouksessa. UUSI SUOMI, 25.09.1969, nro 259, s. 14, <https://digi.kansalliskirjasto.fi/sanomalehti/binding/2134550?page=14>; Loviisan voimalan valvonta IAEA:lle. HELSINGIN SANOMAT 26.9.1970, 20.

53 Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 6. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993. UM:n arkisto.

54 Keskustelun aiheista ks. esim. Kratzer 1984; Roehrllich 2018.

aloitteisesti hienoisella ylpeydellä, suomalaisten kenties suurimpana huippuhetkenä ydinsulun rakennustyössä.

Tuolloinen Imatran Voiman lakimies Juhani Santaholma osallistui näihin neuvotteluihin Suomen valtuuskunnan nuorimpana jäsenenä. Haastattelussa hän luonnehti valtuuskunnan johtajaa, ulkoministeriön Paul Gustafssonia legendaarisesti, timantinteräväksi juristiksi ja huikeaksi virkamieheksi, joka oli lisäksi karismaattinen. Santaholma on vakuuttunut, että Gustafssonin kyvyillä oli ratkaiseva merkitys siinä, että Suomi onnistui neuvotteluissaan. Suomi sai solmia ydinsulkusopimuksen edellyttämän IAEA:n kokonaisvaltaisen safeguards-valvontasopimuksen ensimmäisenä maana nimenomaan siksi, Santaholma tulkitsee, että se oli Suomelle ”palkinto” toimimisesta IAEA:n epävirallisena kumppanina harjoitusneuvotteluissa.⁵⁵

Edelläkävijän osa

Suomella oli siis suomalaisten vakiintuneen käsityksen mukaan keskeinen uranuurtajan rooli ydinsulkusopimuksen vaatiman IAEA:n kattavan ydinmateriaalivalvonnan mallisopimuksen INFCIRC/153 synnyssä.⁵⁶ Ulkomaisessa kirjallisuudessa Suomen roolia ei juuri tunneta tai muisteta.⁵⁷ Merkittävänä poikkeuksena David Fischer, joka työskenteli pitkään IAEA:ssa, mainitsee järjestön sihteeristön käyneen harjoitusneuvottelun (‘dry run’ negotiation) ja varhaisia keskusteluja nimenomaan Suomen kanssa, joka innokkaasti halusi olla ensimmäinen maa ydinsulkusopimuksen mukaisen safeguards-sopimuksen tekijänä. Hänkään ei kuvaa Suomen roolia sopimusmallin taustalla sen tarkemmin, mutta tuo esiin kansainvälisten neuvottelujen ja vaikutteiden moninaisuuden.⁵⁸

Suomalaisten käsityksille Suomen merkittävästä rakentavasta roolista antaa vahvaa tukea Cindy Vestergaardin yksityiskohtainen tutkimus IAEA:n arkistolähteistä. Hänen mukaansa järjestön safeguards-komiteassa kohtasi vuonna 1970 eri maiden ristiriitaisia näkemyksiä muun muassa siitä olennaisesta kysymyksestä, mistä kohden ydinpolttoaineen tuotantoketjua uraanin louhinnan jälkeen safeguards- eli ydinmateriaalivalvonnan tulee alkaa. Suomi ryhtyi kiistassa välittäjäksi, ja sen esittämä alustava tutkimus tarjosi kompromissin, jonka komitea hyväksyi muutamain muokkauksin. Suomalaisten aktiivisuus ja tekstiehdotukset sopivat täsmälleen yhteen sen käsityksen kanssa, että Suomi edisti valvontasopimuksen aikaansaamista päämäärätietoisesti.⁵⁹

Olennaista on, että Suomen roolista INFCIRC/153:n aikaansaamisessa erottuu kaksi erikokoista tulkintaa tai kertomusta. Kertomukset myöhemmin kuulleilla ne ovat saattaneet sekoittua toisiinsa. Laajemmassa versiossa koko mallisopimus luonnosteltiin Suomen avulla ja Suomea IAEA:n sihteeristön ”koekaniinina” käyttäen, ja suppeammassa tarinassa suomalaiset toimivat välittäjinä erityisesti kiistakysymyksessä safeguards-valvonnan alkupisteestä. Tutkimukset IAEA:n arkistolähteistä vahvistavat molemmat kertomukset. Niiden perustasta

55 Juhani Santaholma, haastattelu 9.4.2020; Tero Varjoranta, haastattelu 10.6.2020. Vuonna 1970 Santaholma täytti 30 vuotta.

56 Ks. esim. Mutru 1991; Kilpi 2007.

57 Ks. Shaker 1980; Roehrllich 2018. Ks. myös Rentetzi 2017.

58 Fischer 1997, 253–254, 310.

59 Vestergaard 2016, passim; Kratzer 1984, erit. 30. Jussi Manninen muisti neuvotteluissa mukana olleiden suomalaisten usein kertoneen tästä ratkaisevasta roolistaan. Jussi Manninen, sähköpostikirje 22.2.2020.

ei jää epäilystä. Tarkemmin tutkimatta on vielä esimerkiksi se, kuinka suuria muutoksia Suomen sopimusluonnokseen tehtiin jäsenmaiden safeguards-komiteassa vuosina 1970–1971. Edellä mainitun sanomalehtiaineiston perusteella Suomen varhaisista sopimusneuvotteluista tiedotettiin jäsenmaille säännöllisesti IAEA:n yleiskokouksissa. Jäljempänä selvitetään tarkemmin Suomen motiiveja kiirehtiä valvontasopimuksen neuvottelua.

Suomi saavutti tavoitteensa: Suomi allekirjoitti 11.6.1971 ensimmäisenä valtiona IAEA:n kanssa ydinsulkusopimukseen perustuvan valvontasopimuksen.⁶⁰ IAEA:n safeguards-komitean suositus muokattiin lopullisissa neuvotteluissa Suomen tarpeita vastaavaksi ja julkaistiin IAEA:n asiakirjana INFCIRC/155. Suomea koskeva valvontasopimus astui kansainvälisesti voimaan 9.2.1972, ja se oli ensimmäinen voimaan tullut ydinsulkusopimukseen perustuva valvontasopimus. Sopimus oli voimassa siihen asti kunnes Suomi solmi uuden valvontasopimuksen liittyessään Euroopan unionin jäseneksi vuonna 1995.⁶¹

Suomen asema ensimmäisenä uudenlaisen sopimuksen tehneenä maana on kiistaton, mutta Suomea varten tehdyn luonnoksen vaikutus on laajempi ja monimutkaisempi, erillinen tutkimuskohde. Voidaan myös kysyä, onko Suomen erityisellä roolilla yhteys IAEA:n valvontaan myöhemmin kohdistettuun kritiikkiin. Esimerkiksi yhdessä uudessa tutkimuksessa IAEA:n safeguards-komitean tuottamaa valvontasopimusmallia pidetään eräänlaisena ydinsulkusopimuksessa tarkoitettujen valvonnan vesityksenä.⁶² Toisaalta aiemmassa mallisopimuksen neuvotteluhistorian tarkassa analyysissä huomautetaan, että sopimustekstin alkuperäinen tarkoitus salli IAEA:lle enemmän valtuuksia, esimerkiksi ennalta ilmoittamattomat tarkastukset, kuin millaiseksi valvontakäytäntö ja sopimuksen tulkinta sittemmin muodostuivat.⁶³

Tämän tutkimuksen kannalta keskeistä on, että tässä kuvattu jaettu käsitys – oikea tai oikeasuuntainen mutta kansallisena ymmärrettävästi puolueellinen – Suomen vahvasta roolista on itsessään tosiasia, joka on pitkään ohjannut ja kannustanut suomalaisten tahojen toimintaa ydinsulkusopimuksen toimeenpanossa ja hyväksi. Suomalaisten asiantuntijoiden jakama jonkinlainen pienen edelläkävijän identiteetti nousi esiin myös vuoden 1993 kutsuseminaarissa, jossa käsiteltiin niin Suomen ansiot ydinsulun toteuttamisen varhaishistoriassa kuin ajankohtaisia haasteita valmistauduttaessa vuoden 1995 tärkeään sopimuksen tarkastelukonferenssiin. Samanaikaisesti vaikuttaa siltä, että aikansa kansainvälinen yhteisö tunnisti Suomen tärkeän roolin, sillä maa sai myös jatkossa olennaisia tehtäviä ydinsulkujärjestelmän edistämässä.

60 Valtioneuvoston esittelylista 3.6.1971; Muistio: Valtuuksien myöntäminen Suomen ja Kansainvälisen atomienergiajärjestön välisen valvontasopimuksen ja sen 15 artiklaan liittyvään pöytäkirjan allekirjoittamiseen. Eero Yrjölä, Helsingissä 1.6.1971. UM:n arkisto.

61 Honkamaa et al. 2004, 336–337. Päivämäärä 9.2.1972 on myös sopimusmääräysten mukainen voimaantuloaika. Suomessa on asetuksella säädetty kansalliseksi voimaantuloksi 10.2.1972. Tiedot antoi ulkoministeriön EU- ja valtiosopimusoikeuden yksikkö.

62 Roehrlich 2018.

63 Kratzer 1984, erit. XII.

Miksi Suomi halusi ensimmäiseksi?

Miksi Suomi halusi olla ensimmäinen maa ydinsulkusopimuksen safeguards-valvontasopimuksen tekijänä? Suomi oli vuonna 1969, samaan aikaan kun ydinsulkusopimus oli ratifioitavana, tilannut ensimmäisen ydinvoimalaitoksensa – eikä mistä tahansa. Hankinta kohdistui etenkin ulkopoliittisista syistä Neuvostoliittoon. Tilaus oli myös kansainvälisesti jotakin aivan uutta. Kyseessä oli ensimmäinen – ja ainoaksi jäänyt – ydinvoimalaitos, joka ostettiin Neuvostoliitosta puolueettomaan länsimaahan. Suomella oli toki erityissuhde itänaapuriinsa. Ulkomailla lännessä saattoi näyttää siltä, että Suomi ei ollut suurvaltanaapurinsa painostuksessa kyennyt itsenäiseen päätöksentekoon, ja useimmat ymmärsivät, että Neuvostoliitto saattaisi jatkossa yrittää käyttää tätä ydinenergiavipua lisätäkseen vaikutustaan pieneen länsinaapuriinsa.

Suomessakin pelättiin, millainen yhteisoperaatio maassa ennennäkemättömän ydinvoimalaitoksen rakentaminen neuvostoliittolaisten kanssa tulisi olemaan. Toisaalta suomalaisten asiantuntijoiden kärki Erkki Laurilan johdolla oli 1950-luvulta saakka valmistautunut siihen, että ydinvoimala olisi otettava idästä juuri poliittisista syistä. Vahingollisen riippuvuuden pelko oli keskeinen motivoija siinä, että Suomessa oli 1950-luvun puolivälistä lähtien eri toimin – mieluusti IAEA:n kanssa yhteistyössä – rakennettu kansallista osaamista ydinenergia-alalle. Suomalaisten keskeinen opinkappale kuului, että itsenäisen päätöksenteon takaamiseksi tekniikka ja muut asiat oli hallittava itse.⁶⁴

Tilaajan piti tietää tarkalleen mitä halusi ostaa ja rakennettavan. Ohjenuoraansa seuraten Suomi oli voimalaitoskaupan osana neuvotellut ja sopinut neuvostoliittolaisten kanssa, että maahan rakennettuihin ydinvoimalaitoksiin tehtäisiin muutoksia, kuten länsimaista mallinnettu suojakuppu ydinreaktorirakennukseen. Ydinvoimalaitokseen tulisi suomalaisten vaatimuksesta myös muuta länsimaista tekniikkaa eritoten ydinturvallisuuden parantamiseksi. Muutokset toteutettiin, ja ne ovat osoittautuneet erittäin kestäviksi ja toimiviksi ratkaisuksiksi.⁶⁵

Pienelle maalle ydinpolttoaineen kahdenvälinen valvonta suurvallan tai suurvaltojen kanssa saattaisi olla ylivoimainen tehtävä ja vaarantaa Suomen aseman puolueettomana maana. Lisäksi Neuvostoliiton ja Yhdysvaltojen valvojat voisivat joutua törmäyskurssille tulevassa voimalassa Suomessa ja maa päätyä suurvaltakiistan välikappaleeksi. Niinpä ydinsulkusopimuksen avaama mahdollisuus solmia safeguards-valvontasopimus ylikansallisen tahon kanssa ja siirtää tuleva valvonta IAEA:lle, kansainväliselle elimelle, joka jo tunnettiin, tuli Suomelle enemmän kuin tarpeeseen.

KTM:n Ilkka Mäkipentti kuvasi, että IAEA:n sopimuksen avulla ”irtauduimme myös niistä vaikeuksista, joita olisi saattanut syntyä, jos sekä ”itä” että ”länsi” olisivat saaneet valvontaoikeudet samaan laitokseen tai polttoaineeseen Suomessa.”⁶⁶ Näin olisi voinut käydä esimerkiksi Loviisan voimalaitoksissa, joissa suomalaisten suunnitelmien mukaan yhdistettiin ratkaisuja ja teknologiaa sekä Neuvostoliitosta että länsimaista Yhdysvaltoja myöten.

64 Ks. Laurila 1967; Paju 2015.

65 Michelsen & Särkikoski 2005, passim.

66 Kilpi 2007; Jussi Manninen, sähköpostikirje 22.2.2020.

Asiantuntijat Suomessa olivat 1960-luvun edetessä tulleet siihen tulokseen, että Suomelle oli suureksi eduksi hankkia ydinvoimalaitoksensa useammasta maasta – varsinkin kun yksi näistä maista oli lähes väistämättä Neuvostoliitto. Puolueeton Suomi pyrki tasapainoon myös ydinvoimalatilauksissaan. Vaikeuksien kautta tällainen itä-länsi -atomitasapaino saavutettiin 1970-luvun alkupuolella, kun Suomi tilasi Neuvostoliitosta lopulta kaksi ydinreaktoriyksikköä, joita tosin paranneltiin Suomessa, ja kaksi Ruotsista. Valtiosopimukset ja IAEA:n rooli valvojana mahdollistivat tällaisen tasapainon saavuttamisen.⁶⁷

Yhtäältä Suomella oli neuvotteluissaan mukana vähintään ripaus onnekasta ajoitusta voimalaitoshankintoihin. Toisaalta suunnitelmat olivat kehkeytyneet jo pitkän aikaa ja Suomen neuvottelijat käyttivät auneen tilaisuuden taitavasti edukseen yhtä aikaa sekä kansallisen että laajemman ydinsulkupolitiikan hyväksi.

Vaihtoehtoiset toimintatavat

Oliko Suomella vaihtoehtoja – ja jos oli, niin millaisia? Voidaan jossitella ja arvela, että jos Suomi ei olisi liittynyt ydinsulkusopimukseen, ydinenergian rakentaminen ja käyttöönotto 1970-luvulla olisi ollut käytännössä mahdotonta – ainakin itsenäiseen päätöksentekoon perustuen.

Passiivisempi rooli ydinsulkusopimuksen toimeenpanossa olisi todennäköisesti hidastanut ydinenergian rakentamista ja käyttöönottoa. Tosiasiassa kuitenkin talouden ja teollisuuden kasvua haettiin ja ydinenergian tuotantoa suunniteltiin edelleen lisättävän öljykriisin jälkeen ja lama-ajan kestäessä 1970-luvun puolivälistä lähtien. Esimerkiksi Suomen ja Neuvostoliiton välisessä ns. voimataloussopimuksessa sovittiin Loviisan voimalaitoksen 3. ja 4. laitosyksikön toteutuksesta. Se suunnitelma jäi lopulta toteutumatta. Kun haluttiin tuottaa ydinenergiaa taloudellisesti, eli pitää vaihtoehdot auki sille, mistä eri maista saattoi ostaa teknologiaa, polttoainetta ja rikastuspalveluja, 1970-luvulla oli käytännössä mentävä mukaan ydinsulkusopimukseen ja -järjestelyihin.

Samanaikaisesti asiantuntijat miettivät eri toteutustapoja tai ratkaisuja moniin kysymyksiin. Ydinmateriaalin kansainvälisen valvojan vaihtoehtoina IAEA:lle suomalaiset muistavat 1960-luvun lopulla pohdittua pohjoismaista yhteistyötä sekä Euratomin suorittamaa safeguards-valvontaa.⁶⁸ Näiden kannattaminen ensisijaisina saattoi viivyttää joidenkin maiden maiden ratkaisuja, mikä osaltaan mahdollisti Suomen edelläkävijän aseman IAEA:n sopimuskumppanina.

Ydinsulkuneuvotteluja jo Genevessä seurannut Ilkka Pastinen vahvisti osaltaan, että suomalaiset ottivat aktiivisen roolin ydinsulkusopimuksen aikaansaamisessa ja toimeenpanossa. Suurlähettiläs Pastinen teki pitkän uran sekä ulkoministeriössä sekä YK:n tehtävissä. Haastattelussa vuonna 2002 hän selitti Suomen motiiveja näin: ”Tämä ei välttämättä johtunut aseriisunnallisista turvallisuussyistä, vaan sen tarkoituksena oli korostaa

67 Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 4. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993. UM:n arkisto; Mäkipentti 2000; Särkikoski 2011, passim.

68 Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 4. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993. UM:n arkisto.

Suomen puolueettomuutta. Tämä sopi myös Neuvostoliitolle. Ruotsalaiset moittivat meitä suurvaltojen juoksupojiksi, ja moni muu, joka vastusti tavalla tai toisella ydinsulkua.”⁶⁹ Suomi ei siis toiminnallaan kerännyt pelkkiä kehuja.

Monet tekijät yhdistyivät ja kannustivat Suomen aktiivisuuteen ydinsulkupolitiikassa 1960-luvun lopulla. Ulkopoliittisesti Suomen aktiivisen linjan motiivina oli uudenlainen puolueettomuuspolitiikka. Keskeisten toimijoiden mukaan asevalvonta toimi puolueettomuuspolitiikan palveluksessa. Aktiivisuuden tavoitteena oli entistä paremmin osoittaa Suomen kyky itsenäiseen päätöksentekoon.⁷⁰ Ydinenergian rakentajat toimivat ensisijaisesti energiapoliittisin motiivein: tehtyjä sopimuksia tarvittiin yhdessä luomaan ydinalan taloudellisia ja muita pelisääntöjä. Atomien energia lupasi teollisuudelle ja taloudelle uutta kasvuvoimaa.

Pitkän uran asevalvontakysymysten parissa tehnyt suurlähettiläs Pasi Patokallio painotti haastattelussa, että ydinsulkusopimuksessa ei ole Suomessa nähty haittapuolia oikeastaan lainkaan. Toki sopimus oli ja on epätasa-arvoinen, kun siinä jaetaan maailma kahden kerroksen väkeen, mutta on vaivatonta ymmärtää, että suurvallan ja ydinasevallan pienelle naapurimaalle kuten Suomelle tämä epätasapaino oli arkinen tosia-asia, jonka kanssa oli elettävä ja pyrittävä tekemään parhaansa. Ero oli tuntuva vaikkapa verrattuna Ruotsiin. Ruotsi oli luopunut omasta ydinaseohjelmastaan. Ruotsissa koettiin, että sillä oli perusteet arvostella ydinasevaltoja ja näiden ehdoilla neuvoteltua ydinsulkusopimusta.⁷¹



VASEMMALTA PAUL GUSTAFSSON, Juhani Santaholma ja Jussi Manninen Olkiluodon ydinvoimalaitostyömaalla vuonna 1976. Kuvaaja luultavasti Olavi Vapaavuori. Kuva: Jussi Mannisen kokoelma.

69 Ahosniemi 2004, 83. Ks. myös esim. Pastinen 2007.

70 Pastinen 2007, 252–262; Soikkanen 2008, passim.

71 Pasi Patokallio, haastattelu 17.3.2020. Ks. esim. Jakobson 1983, 141; Jonter 2016, passim.

6 1970-luku: ydinvoiman rakennuskausi

Sopimuskesymysten tultua ratkaistuksi alkoi selvitä, että 1970-luvusta oli Suomessa tulossa kiivasta ydinenergiatuotannon rakentamisen aikaa. IAEA:n yleiskokouksessa vuonna 1971 Suomen edustaja Erkki Laurila nosti saavutuksena esiin, että Suomi oli tehnyt ensimmäisenä valtiona valvontasopimuksen IAEA:n kanssa. Suomi toivoi erityisesti tärkeiden teollisuusmaiden pikaisesti ratifioivan allekirjoittamansa ydinsulkusopimuksen. Laurila korosti puheessaan sitä, että nämä sopimukset helpottaisivat merkittävästi alan kaupankäyntiä.⁷²

Ydinsulkusopimuksen voimaantulon jälkeen Suomi oli 1970-luvun alussa toiminut monin tavoin sen määräysten toimeenpanemiseksi. Valvontasopimuksen eteen tehdyn työn lisäksi Suomi oli pyydetty ja mennyt mukaan ydinsulkusopimuksen edellyttämää vientivalvontaa työstävään Zangger-komiteaan. Suomi ehdotti YK:ssa vuonna 1972 Pohjolan ydinaseetonta vyöhykettä ja valmisteli yhdessä muiden maiden kanssa uusia avauksia tulevaan ydinsulkusopimuksen ensimmäiseen tarkastelukonferenssiin. Kokous tuli käsittelemään myös ydinaseettomia vyöhykkeitä.⁷³ Kaiken kaikkiaan Suomi käytti saamansa tilaisuudet ydinsulkupoliittisen profiilinsa vahvistamiseen, mikä johti yhä uusiin tehtäviin joihin tarttua.

Samanaikaisesti Suomi ryhtyi vahvistamaan kansallista aseriisunnan asiantuntemusta, kun Aseidenriisunnan neuvottelukunta (ARNEK) perustettiin vuonna 1970. Sen työalue kattoi kaikki aseet, niin konventionaaliset kuin joukkotuhoaseet; ydinaseiden lisäksi kemiallisen ja biologisen sodankäynnin seurannan ja valvonnan. Edelleen Maanpuolustuksen tieteelliseen neuvottelukuntaan (Matine) oli vastikään perustettu ydintekniikan jaosto, jossa perehdyttiin ydinräjähteisiin ja tutkittiin muun muassa sitä, soveltuuko ydinvoimalaitoksen tuottama reaktoriplutonium ydinaseen rakentamiseen kuten aseplutonium (isotooppi 239). Vastaus oli periaatteessa positiivinen ja tulokset raportoitiin kansainvälisesti.⁷⁴ Ydinasevalvontaa kehitettiin osana puolueettomuuspolitiikan motivoimaa laajempaa kansallista asevalvontaosaamista ja tietoperustaa, jolla Suomi pyrki varmistamaan mahdollisuutensa vaikuttaa kansainväliseen joukkotuhoaseiden valvontaan ja riisuntaan.

Suomeen suunniteltiin 1970-luvun alussa mittavaa määrää ydinreaktoreita. Näitä vähintään kuutta ydinreaktoria varten asiantuntijat pohtivat ja selvittivät mahdollisuuksia kotimaisen ydinpolttoaineen valmistukseen. Uraanin etsintää tehostettiin ja Suomessa tutkittiin uutta uraanin rikastusmenetelmää. Kun osoittautui, että ydinvoimaloita rakennettaisiin

72 "Suomi toivoo ydinsulkusopimuksen pikaista ratifiointia." ETELÄ-SUOMEN SANOMAT, 24.09.1971, nro 258, s. 18, <https://digi.kansalliskirjasto.fi/sanomalehti/binding/1072254?page=18>

73 Ks. Pastinen 1975.

74 Ahosniemi 2004, 88, 93–94.

tuntuvasti vähemmän kuin alun perin kuviteltiin, kävi samalla selväksi, ettei kotimainen polttoainevalmistus kannattaisi taloudellisesti. Uraanin väkevöinti ydinpolttoaineeksi olisi ollut erityisen vaikea ydinsulkupoliittinen kysymys, sillä ydinasevallat vartioivat tiukasti isotooppirikastuksen kapasiteettia.⁷⁵

1970-luvun kuluessa Suomeen ryhdyttiin rakentamaan yhteensä neljää ydinreaktoria. Olennaisena osana tulevaa ydinenergian tuotantojärjestelmää Suomeen kehitettiin 1960-luvun lopulta lähtien viranomaistoimintaa ydinlaitosten turvallisuudesta ja ydinmateriaalivalvonnasta vastaamaan. Tehtävä annettiin Säteilyturvallisuuslaitokselle, joka oli alun perin perustettu vuonna 1958. Sen nimi muutettiin Säteilyturvakeskukseksi (STUK) vuonna 1984.⁷⁶ Suomen neljä ydinreaktoria, jotka toimivat edelleen, otettiin käyttöön vuosina 1977–1982, ja ne vastasivat merkittävästä osuudesta maan energiantuotannossa.

Rauhantutkimusinstituutti SIPRI Tukholmassa järjesti 1970-luvun alussa ahkerasti tilaisuuksia, joissa keskusteltiin ydinsulkusopimuksesta. Siinä tai etenkin sopimuksen toimeenpanossa nähtiin runsaasti parantamisen ja tarkentamisen tarvetta. Samanaikaisesti debatilla valmistauduttiin sopimuksen ensimmäiseen tarkastelukonferenssiin vuonna 1975. Suomesta mukaan kutsuttiin radiokemian professori Jorma K. Miettinen, joka puhui ja kirjoitti asiantuntevasti useista teemoista mutta etenkin suurvaltojen uusista miniydinaseista. Niiden kehittämisen hän näki toimivan täysin ydinsulkusopimusta vastaan. Yhä pienemmät ja rajoitetummin vaikuttavat ydinpommit lisäsivät merkittävästi vaaraa, että tällaisia ydinaseita todella käytettäisiin sodankäynnissä.⁷⁷ Laajemmin ongelmana oli kuitenkin koko YK:n vajavainen toimintakyky, eikä Miettinen ollut kovin optiminen sen suhteen, että ydinsulkusopimus ylipäänsä pysyisi voimassa.

Jorma K. Miettinen perehtyi laajasti joukkotuhousoseiden asevalvontaan, hän toimi niin kansallisissa neuvottelukunnissa kuin tieteen tekijöiden Pugwash-järjestössä ja syventyi erityisesti kemiallisen sodankäynnin kysymyksiin.⁷⁸ Samanaikaisesti hän oli yksi ulkomaita myöten aktiivisimmista ydinaseiden ja ydinsulun tutkijoista Suomessa 1970-luvulta lähtien. Professori Miettisen puheenvuorot ovat tärkeä muistutus ydinsulun toteuttamisen tilannearviosta vuoden 1975 lähestyessä, siis valmistauduttaessa ydinsulkusopimuksen ensimmäiseen tarkastelukonferenssiin. Sopimuksen jatko oli kaikkea muuta kuin varmaa – joidenkin mukaan se oli vaakalaudalla. Monet maat olivat jääneet seuraamaan tilannetta eivätkä kiirehtineet sopimukseen sitoutumista.

Ydinsulkusopimuksen solmimisen tapaan Irlanti ja Suomi saivat kumpikin tuntevan roolin vuoden 1975 NPT:n tarkastelukonferenssissa. Sopimuksen jatko tarvitsi diplomaattisia ponnisteluja, sillä monet ydinaseettomat maat esittivät sen toteuttamisesta vahvaa kritiikkiä. Kokouksella oli olennainen merkitys ydinsulkusopimuksen vakiinnuttamisessa, joten Irlannin

75 Jussi Manninen, sähköpostikirjeet 10.6. ja 11.6.2020. Jossakin vaiheessa tutkittiin myös raskaan veden valmistusta yhdessä islantilaisien kanssa. Sama. Ks. myös Ahosniemi 2004, 42–43.

76 STUKin edeltäjän alkuperäinen nimi oli Säteilyfysiikan laitos. Ks. Hoffman 2008.

77 Miettinen 1974.

78 Ahosniemi 2004, passim; Olli Heinonen, haastattelu 12.6.2020.

ja Suomen tapaiset pienemmät, tiukasti sopimukseen sitoutuneet ja sen hyväksi töitä tehneet maat olivat paljon vartijoina ja ratkaisijoina.⁷⁹

Vuoden 1975 ydinsulkusopimuksen tarkastelukonferenssin pääsihteeriksi nimitettiin YK:n asevalvonta-asioista vastaavana apulaispääsihteerinä työskennellyt suomalainen Ilkka Pastinen.⁸⁰ Pastisen asema ja rooli konferenssin onnistumisessa oli merkittävä.⁸¹ Hänen toimintansa auttoi entisestään nostamaan Suomen profilia kansainvälisen asevalvonnan kautta.

Ydinmateriaalin ja -laitteiden vientivalvonta ja sen tehostaminen kuuluivat NPT:n ensimmäisen tarkastelukonferenssin tärkeisiin kysymyksiin vuonna 1975. Suomi oli ollut aktiivisesti mukana Zangger-komiteassa, jonka ensimmäisen valvontalistan IAEA julkaisi vuonna 1974, ja edisti vientivalvontaa konferenssissa. Keskustelu ja toimenpiteet jatkuivat kiihkeinä tarkastelukonferenssin jälkeen.

Utenua elementtinä Suomen hallitus ajoi joidenkin muiden maiden kanssa aloitetta, jonka mukaan myös ydinmateriaalin ja -tuotteiden tuontiin tuli kiinnittää vastaavaa huomiota. Suomi esitti, että sopimusosapuolet sitoutuisivat niin ikään olemaan tuomatta ydinmateriaalia ja -laitteita kaikista maista, jotka eivät ole ydinsulkusopimuksen osapuolia tai jotka eivät hyväksy koko polttoainekierron kattavaa safeguards-valvontaa. Suomi toimitti asiasta muistion IAEA:lle.⁸² Suomi jatkoi tuontivalvonnan esillä pitämistä 1970-luvun kuluessa ja sen jälkeenkin.

Tämä Suomen aktiivisuus ydinsulkusopimuksen vakiinnuttajana vuonna 1975 on jäänyt kotimaassa lähes kokonaan Helsingissä pidetyn Euroopan turvallisuus- ja yhteistyökonferenssin eli ETYK-huipputapaamisen varjoon, mutta tosiasiallisesti ne olivat molemmat yhdessä tärkeitä liennytyksen merkkipaaluja ja tuloksia, joissa Suomi pääsi samalla näyttämään maailmalle puolueettomuutensa parhaita saavutuksia.

Ydinpolttoaineen hankinnan vaihtoehdot

Innostus atomienergiaan oli johtanut Suomessa uraanin etsintään 1950-luvun puolivälistä lähtien. Malmilöytöjen johdosta aloitettiin muutama koekaivos, mutta niiden tulokset jäivät kannattamattomiksi. Edelleen 1970-luvun alussa Suomessa selvitettiin vakavasti kotimaisen ydinpolttoaineen valmistusmahdollisuuksia. Näihin lukeutui uraanin rikastusmenetelmän (osmoosimenetelmä) kokeilua, joka pidettiin salaisena. Ensisijaisena tavoitteena oli polttoaineen kotimaisuusasteen nosto. Lopulta monien syiden yhdistelmä taloudellisista tekniisiin ja poliittisiin sai suomalaiset jättämään kotimaisen vaihtoehdon kehittelyn sikseen 1970-luvun puolivälissä.⁸³ Valintaan epäilemättä vaikutti, että ydinsulkusopimus vakiintuvine järjestelyineen takasi sen, että ydinpolttoainetta voitiin hankkia ulkomailta taloudellisesti.

Uraanin rikastus polttoaineeksi tunnistettiin ydinvoimayhtiölle kriittiseksi palveluksi jo 1960-luvun lopun sopimusneuvottelujen alla.⁸⁴ Hankintaprosessien kaikki kiemurat

79 O'Driscoll & Walsh 2014.

80 Pastinen 1975; 1977.

81 Pasi Patokallio, haastattelu 17.3.2020.

82 Pastinen 1977, 59, 66; Soikkanen 2008, 366.

83 Ahosniemi 2004, 41–44.

84 Mäkipentti 1967.

alkoivat kuitenkin selvitä vasta 1970-luvun edetessä, kun Teollisuuden Voima (TVO) valmistautui ydinvoimaloidensa käyttöönottoon. Eero Patrakka aloitti ydinenergiauransa TVO:n polttoaineinsinöörinä vuonna 1974. Patrakka kertoi esimerkin polttoainehankinnan kansainvälisestä monimutkaisuudesta ja samalla safeguards-asioiden herkkyydestä. TVO hankki ydinreaktoreitaan varten luonnonuraania Kanadasta. Seuraavaksi uraani tuli isotooppirikastaa eli väkevöidä. "Alun perin TVO:n tarkoituksena oli ostaa väkevöintityö USA:sta, mutta he sulki tilauskirjansa kovan kysynnän vuoksi. TVO oli pulassa, mutta meidän idänkauppaeksperttimme (vuorineuvos [Björn Westerlund] --) saivat sovituksi hankinnan Neuvostoliitosta."⁸⁵ Rikastuspalvelun osto Neuvostoliitosta ja ylipäänsä uraanin kuljetus sinne herätti kuitenkin epäilyksiä, sillä Kanadan uraania ei saanut toimittaa Neuvostoliiton käyttöön.

Ydinmateriaalivalvontaa varten suomalaiset loivat fiktiivisen materiaalitasealueen SF-T, joka ainakin näytti suomalaiselta ja jossa uraanin kansainvälisiä siirtoja seurattiin tarkasti. Materiaalitasealue oli ja on ydinmateriaalivalvonnan kirjanpidon perusyksikkö, jota myös tässä tapauksessa STUK ja IAEA valvoivat. Kun luonnonuraani oli väkevöity Neuvostoliitossa, takaisin "tuli kaksi komponenttia: rikastettu ja köyhdytetty uraani, edelleen SF-T:n kautta. Edellinen meni silloin Ruotsiin polttoaineen valmistukseen ja jälkimmäinen palautettiin Kanadaan, poliittisista syistä, vaikka sille ei ollut mitään käyttöä".⁸⁶ Kylmän sodan maailmassa menettely oli poikkeuksellinen ja aiheutti huolta kanadalaisissa. Lopuksi käyttövalmis ydinpolttoaine laivattiin Ruotsista TVO:n ydinvoimalaitokseen Olkiluodossa. Edellä kuvattu sopimusjärjestelmä turvasi tätä ydinpolttoaineen varsin monimutkaista ja yllirajaista rikastusreittiä kohti ydinreaktoria Suomen rannikolla.

Pohjoismaat ydinaseettomana vyöhykkeenä

Presidentti Urho Kekkonen esitti ajatuksen Pohjolan ydinaseettomasta vyöhykkeestä (PYV) puheessaan Paasikivi-seurassa vuonna 1963. Kansainvälisesti se oli kaukana ainutlaatuisesta ehdotuksesta, mutta ylivoimaiseksi poliittiseksi suunnannäyttäjäksi nousseen presidentin kiinnostus teki aiheesta erityisen huomionarvoisen kotimaassa.⁸⁷

Tutkija Tapio Juntunen tulkitsee PYV-aloitteen kehitystä neljänä toisiinsa limittyvänä aaltona: Kekkonen puhe, sitä seurannut "käytännön luominen 1960-luvulla, sen kehitys ja muutosvaihe 1970-luvulla sekä institutionalisoituminen 1980-luvun kuluessa".⁸⁸ PYV-keskustelu päättyi suurvaltojen vastakkainasettelun loppumisen myötä vuosien 1989–1991 muutoksiin.

Ulkoministeriön historiassa Timo Soikkanen avaa taustoja ulkoministeriön virkamiesten toiminnalle PYV-aloitteen elvyttämiseksi 1970-luvun alusta lähtien. PYV-aloite tuli heistä

85 Eero Patrakka, sähköpostikirjeet 26.4. ja 27.4.2020.

86 Eero Patrakka, sähköpostikirjeet 26.4. ja 27.4.2020. Ks. myös Mäkipentti 1984. Suomi oli tehnyt Kanadan ja Australian kanssa bilateraaliosopimukset raakauraanihankintojen mahdollistamiseksi 1970-luvun puolivälissä. Ks. esim. Mäkipentti 1985.

87 Ks. esim. van Dassen 1999; Soikkanen 2003, 175, 252.

88 Juntunen 2016, 40.

saada vahvistamaan Suomen puolueettomuuspolitiikkaa.⁸⁹ Suomi teki YK:ssa 1970-luvun alussa ja puolivälissä useita eri aloitteita, joilla ydinaseettomista vyöhykkeistä hahmoteltiin ydinaseriisunnan yhtä oleellista ratkaisumallia. Asevalvonnasta vastaavat virkamiehet hoitivat sekä näitä aloitteita että samaan kokonaisuuteen kuulunutta Suomen ydinsulkupolitiikkaa. Pohjolassa ydinaseeton vyöhyke jäi toteutumatta, mutta on mahdollista, että Suomen toimet YK:n piirissä ovat osaltaan edesauttaneet sitä, että ydinaseettomista vyöhykkeistä on tullut todellisuutta monessa maanosassa.⁹⁰

Ydinjäte tutkimusten kohteeksi

Suomeen alettiin, kuten edellä kerrottiin, 1970-luvun puoliväliin mennessä rakentaa yhteensä neljää ydinreaktoria. Valtionyhtiö tilasi Loviisan ydinvoimalaitoksen kahteen reaktoriyksikköön keskeiset komponentit Neuvostoliitosta, kun taas kaksi muuta ydinreaktoria Olkiluotoon tilasi Ruotsista teollisuusyritysten yhteinen osakeyhtiö Teollisuuden Voima (TVO). Rakennushankkeet olivat paitsi monimutkaisia myös varsin kansainvälisiä, mutta samalla pian koittava ydinenergian aika tarvitsi uusia ratkaisuja kansallisista lähtökohdista. Suomessa ryhdyttiin 1970-luvun jälkipuolella hahmottelemaan ydinenergiain uudistusta, vahvistamaan ydinenergian turvallisuuden ja ydinmateriaalien valvontaa sekä selvittämään ydinjätehuollon tulevaa hoitamista. Kaikissa näissä tehtävissä ydinsulkusopimus toimi oleellisena perustana.

Ydinjätteet nousivat 1970-luvun kuluessa kansainväliseksi puheenaiheeksi ja julkisuuden kautta myös pelkojen aiheuttajaksi. Toisaalta toiveikkuutta ei puuttunut, kun esimerkiksi atomienergianeuvottelukunnan uusi puheenjohtaja arveli vuonna 1976, jolloin Suomen ensimmäisiä ydinvoimaloita edelleen rakennettiin, että varastoitava käytetty ydinpolttoaine on tulevaisuuden energianlähde, kunhan tekniikka edistyy. Samanaikaisesti hän tosin muistutti, että käytetyn ydinpolttoaineen turvallinen varastointi oli tärkeää myös ydinaseiden leviämisen estämiseksi.⁹¹

Samana vuonna 1976 kauppa- ja teollisuusministeriö asetti Ruotsista vahvoja vaikutteita saaden Aktiivinen ydinpolttoaine ja jäte -työryhmän (APO) selvittämään ydinjätehuoltoa. VTT:n pääjohtajan ja aiemman ydinenergiatekniikan professorin Pekka Jauhon johtama APO-työryhmä kokosi laajan kirjon ydinenergian asiantuntijoita tutkijoista lupaviranomaiseen ja voimayhtiöihin, valvojaan ja ulkoasiainhallintoon. Viimeistä edusti ulkoasiainneuvos Ilkka Pastinen. Hänen mukanaolonsa kertoo käytetyn ydinpolttoaineen kohtalon linkittymisestä ydinsulkukysymyksiin. APO-työryhmän raportti valmistui vuonna 1978, ja sen perusteella valtioneuvosto linjasi ydinjätehuollon järjestämisestä Suomessa.⁹² Suomessa jätettä ei vielä juuri ollut, mutta vuosikymmenen lopussa valtio velvoitti voimayhtiöt aihepiirin tutkimukseen

89 Soikkanen 2008, 368–371.

90 Ks. Korhonen 1989; Juntunen 2016. Ydinaseettomista vyöhykkeistä ks. esim. Fanielle 2016; Cronberg 2010.

91 Martti O. Hosia: Ydinjäte kelpaa pian energiaksi. HELSINGIN SANOMAT 03.08.1976, 16.

92 Raiffila, Hokkanen, Kojo & Litmanen 2002; Poutanen 2014, 38–39.

ja ratkaisujen hahmottamiseen.⁹³ Suomalaiset ovat siitä lähtien olleet mukana ydinjätteitä koskevien ratkaisujen kehittämisessä.

Kansainvälisissä keskustelupöydissä käytetty ydinpolttoaine oli otettu esiin siksi, että tuolloin paljon puhuttu ja ennakoitu kaupallinen ja kansainvälinen ydinpolttoaineen jälleenkäsittely tuli tapahtua ydinsulun vaatimuksia noudattaen. Riskinä nähtiin, että ydinpolttoaine joutuu väriin käsiin ja tarkoituksiin kuten ydinpommin havittelijoiden haltuun. Suomessa toivottiin ensisijaisesti, että kaikki käytetty ydinpolttoaine voitaisiin lähettää ulkomaille jälleenkäsittelyyn ja jäisi sille tielle.⁹⁴

Kansainvälisesti tutkittiin myös erityisen vaativia järjestelyjä. Hyvän maineen IAEA:ssa saanut suomalainen Paul Gustafsson pyydettiin vuonna 1976 IAEA:n ylimmän johdon avuksi. Hän johti Wienissä toimikuntaa, jonka selvityksen kohteena olivat alueelliset ydinpolttoainekierto keskuskeskukset.⁹⁵ Keskuksista keskusteltiin seuraavina vuosina runsaasti, mutta tuotetut raportit johtivat lähinnä selvitystöiden jatkamiseen. Samanaikaisesti kävi ilmi, että käytetyn ydinpolttoaineen kaupallinen merkitys oli paljon arvioitua vaatimattomampi.

Yhdysvaltain aloitteesta käynnistyi kansainvälinen polttoainekierto selvitys, INFCE, vuonna 1977. Selvitystyö päättyi IAEA:n kokoukseen vuonna 1980. Suomalaisen raportin mukaan tuloksena oli arviolta yhteensä 20 000 sivua erilaista materiaalia, ja lopputuloksia voitiin tarkastella monesta erilaisesta näkökulmasta.⁹⁶ Keskiössä oli ydinaseiden leviämisen riskin selvittäminen eri polttoainekierron ratkaisuissa erityisesti plutoniumin mahdollisesti kasvavan kansainvälisen käytön näkökulmasta.

Tutkittava kokonaisuus oli jaettu työryhmien alaisuuteen. Suomi, Alankomaat ja Ruotsi toimivat yhdessä puheenjohtajina eli olivat vetovastuussa työryhmästä 7: Waste management and disposal. Näin Suomi pääsi vaikuttamaan itselleen hyvin ajankohtaiseen aiheeseen ydinjätehuolto-työryhmässä.⁹⁷

INFCE-selvitys tarjosi Suomen ydinjätteiden käsittelylle vaihtoehtoja, joita tutkittiin tosissaan. Ehdotus monikansallisista tai kansainvälisistä ydinjätelaitoksista käytetyn polttoaineen käsittelyyn sekä loppusijoittamiseksi arvioitiin Suomen kannalta tärkeimmäksi ja lupaavimmaksi.⁹⁸

Eräs tämäläinen, joskin varsin suljettu malli oli toiminnassa Neuvostoliitolla, kun se otti vastaan kylmän sodan itäeurooppalaisten liittolaismaidensa käytetyn ydinpolttoaineen. Suomi pääsi Loviisan kahden neuvostovalmisteisen ydinreaktorinsa osalta hyötymään samasta järjestelystä. Loviisan ydinvoimalaitoksen osalta sovittiin, että Suomessa käytetty ydinpolttoaine palautetaan Neuvostoliittoon, joten tältä osin Suomi tuli käyttämään ydinjätehuollossaan ylikansallista ratkaisua aina vuoteen 1996 asti. Järjestelmää voi pitää myös osana Neuvostoliiton ydinsulkupolitiikkaa. Samaa suomalaisten ”Loviisan mallia” akateemikko

93 Jauho 1998, 190–192. Ks. esim. ATS YDINTEKNIikka 1/1980.

94 Nikula et al. 2012, erit. 58; Markku Anttila, sähköposti 24.2.2020.

95 Gustafsson 1999, 291.

96 Silvennoinen 1980.

97 Silvennoinen 1980.

98 Vuori 1980, 48.

Erkki Laurila ideoi 1970-luvulla laajemmin suositeltavaksi: huolehtikoot ydinasevallat maailman ydinvoimaloiden jätteistä samalla kun huolehtivat ydinasekehityksensä paljon mittavammista haitoista.⁹⁹

Suomeen rakennettuihin Teollisuuden Voiman kahteen yksikköön ei tällaista käytetyn ydinpolttoaineen ulkoistusta kuitenkaan kytketty. Ne tulivat olemaan suomalaisten vastuulla. INFCE:n käsittelemien jätehuollon vaihtoehtojen esittelyn jälkeen VTT:n Seppo Vuori jätti kuitenkin vastuullisen varauksen: ”Kaikesta huolimatta Suomessa on edelleen varauduttava vaihtoehtoon, jossa omalta osaltamme joudumme huolehtimaan jätteiden lopullisesta taltioinnista kallioperään.”¹⁰⁰ Tämänkin vaihtoehdon käsittelyssä oli pyritty huomioimaan ydinaseiden leviämiskahva. Vaikka aihe oli myös IAEA:ssa outo ja tuntematon, arveltiin että sijoituspaikan tunnelien täyttö tekisi haudatun polttoaineen käyttöönnoton uudelleen varsin vaikeaksi. Sen louhintayritykset huomattaisiin, selvitystyössä oletettiin.¹⁰¹

Ensisijaisina vaihtoehtoina Suomessa pidettiin pitkään muita vaihtoehtoja kuten käytetyn ydinpolttoaineen kuljettamista jälleenkäsiteltäväksi ulkomaille.¹⁰² Samaan aikaan valmistauduttiin kuitenkin aloittamalla tutkimukset, joiden avulla oli tulevaisuudessa mahdollista ottaa käyttöön varasuunnitelma ja toteuttaa teknisesti monin tavoin vaikeampi vaihtoehto, korkea-aktiivisen ydinpolttoaineen loppusijoitus kotimaiseen kallioperään. Valtioneuvoston periaatepäätös vuonna 1983 linjasi ydinjätehuollon suunnittelua ja tavoitteita vuoteen 2000 saakka ja edellytti myös varautumista kotimaiseen loppusijoitukseen.¹⁰³

Sillä välin kun ydinvoimalaitoshankkeet ovat 1980-luvulta lähtien kohdanneet monia esteitä tai hidasteita Suomessa, työskentely käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen hyväksi on edennyt aikataulussa vuosikymmenestä toiseen. Sitä on kutsuttu myös nimellä suomalainen ”ydinjäteihme”.¹⁰⁴ Monessa muussa maassa, erityisesti Yhdysvalloissa ja Ruotsissa, joista Suomessa on ammennettu oppia, loppusijoitushankkeet ovat joutuneet erilaisiin vaikeuksiin. Näin suomalaiset ovat siihen erityisesti pyrkimättä päätyneet tällä alalla toteuttamaan ratkaisuja maailman ensimmäisenä.

99 Laurila 1977; Nikula et al. 2012.

100 Vuori 1980, 48.

101 Vuori 1980, 47.

102 Juhani Santaholma, haastattelu 9.4.2020.

103 Hoffman 2008, 159–160; Nikula et al. 2012, passim.

104 Ks. Raittila et al. 2002; Kojo 2014.

7 1980-luku: haasteiden vuosikymmen

Kylmän sodan kärjistyttyä ydinsulkusopimuksen vuoden 1980 tarkastelukonferenssi kokoontui edellistä kireämmissä tunnelmissa. Harrisburgin onnettomuus oli tuoreessa muistissa ja ydinala kärsi lamasta. Ydinaseriisunnan koetusta hitaudesta muodostui konferenssin keskeinen kysymys ja kehitysmaiden kritiikin kohde. Jos ydinaseriisuntaa ei saada etenemään, Suomessa raportoitiin, vaan ydinaseiden vertikaalinen leviäminen jatkuu eli aseiden määrän kasvaa ydinaseissa, niin se johtaa myös horisontaaliseen leviämiseen eli pakottaa kynnysvaltiot tai jotkin ydinaseettomat maat kehittämään ydinasevalmiutta.¹⁰⁵

Vastääniä nostatti myös kiristynyt vientivalvonta. Ydinmateriaalien ja -teknologian viejämaat olivat perustaneet Lontoon klubina tunnetun Nuclear Suppliers Group (NSG) -ryhmän vuonna 1974. Ydinteknologian kauppaa ei kritikoiden mukaan tullut rajoittaa ydinsulkusopimuksen vaatimuksia enempää. Rajoitusten nähtiin palvelevan enemmän teollistuneiden maiden ylivaltaapyrkimyksiä. Nämä ydinsulkusopimuksen IV artiklaa eli ydinenergian rauhanomaisen käytön edistämistä koskevat erimielisyydet vaikuttivat siihen, että kokous ei saanut aikaan yhteistä loppuasiakirjaa. Ydinteknologia liitettiin näin osaksi yleisempää globaalin pohjoisen ja etelän vastakkainasettelua. Käytännössä tiukennukset kohdistuivat tarkoituksella ns. kynnysvaltioihin.¹⁰⁶ Suomi hyväksyttiin NSG:n jäseneksi vuoden 1980 alussa.

Suurvaltasuhteiden kiristyminen uudelleen vaikutti monella tapaa. Ulkoministeriö ryhtyi vuonna 1981 rahoittamaan STYX-projektia, jonka tarkoitus oli seurata ydinasekehitystä ja tukea Suomen turvallisuus- ja asevalvontapolitiikkaa. VTT:n tuolloinen pääjohtaja Pekka Jauho oli jo 1970-luvun alussa perustanut Matineen ydintekniikan jaoston samansuuntaisiin perusteluihin, jotka nousivat Suomen ja Neuvostoliiton välisen yya-sopimuksen velvoitteista.¹⁰⁷ Professori Pekka Jauho muisti: ”Minulla oli pelko, että jos tilanne kiristyy ja vaaditaan konsultaatiota, niin ensimmäinen konsultaatioryhmä sisältää sitten varmasti ydinaseasiantuntijoita, joita meillä itsellämme ei olisi ollut.”¹⁰⁸ STYX-hankkeen tutkijat ja asiantuntijat kuten Markku Anttila ja Stefan Forss esitelmöivät tapaamisissa ja seminaareissa muun muassa ulkoministeriön virkamiehille ja kirjoittivat tutkimuksistaan. He olivat mukana myös, kun Suomessa

105 Antola 1980; Lempiäinen 1986, 39, 47.

106 Lempiäinen 1986, 32–33.

107 Sopimukseen kuului puolustautuminen ulkoisia uhkia vastaan yhteistyössä. Puolustautumiseen oli määrää valmistautua maiden välisillä sotilaallisilla konsultaatioilla.

108 Kosonen 1997.

1990-luvulla pohdittiin IAEA:n safeguards-valvonnan muutostarpeita. STYX-projekti jatkui 2000-luvun alkuun saakka.¹⁰⁹

Neljännän ydinvoimalaitosyksikön valmistuttua Suomessa tuotettiin sähköstä ydinenergialla vuonna 1983 hieman yli 40 prosenttia. 1970–1980-lukujen vaihteessa asiantuntijat olettivat lähtökohtaisesti, että ydinreaktorit ”V ja VI” rakennetaan tulevaisuudessa, vähintään vuoteen 2000 mennessä.¹¹⁰ Nämä ennusteet eivät toteutuneet, ja keväällä 2020 Suomen viides ydinreaktori on edelleen rakenteilla.¹¹¹ Sen sijaan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitos on edennyt hankkeen varrella tehtyjen suunnitelmien mukaisesti. 1980-luvulla juuri ydinjättekäsytystä arvioitiin kehittyvän yhteiskunnallisesti ongelmallisimmaksi ydinvoima-asiaksi.¹¹²

Haastattelussa vuonna 1983 Erkki Laurila suhtautui kriittisesti siihen, että ydinreaktoreita rakennettiin Suomeen turhan monta liian lyhyellä ajallisella porrastuksella. Ongelmaksi saattaisi osoittautua esimerkiksi niiden vanheneminen eli käyttöänsä päättymisen miltei samanaikaisesti. Laurilan ennakoima tilanne on ratkennut kuin itsestään muun muassa siksi, että lisäydinvoiman rakentaminen Suomeen on kestänyt – ja kestää – huomattavasti kauemmin kuin mitä asiantuntijat ennakoivat vielä keväällä 1986, juuri ennen Tšernobylin ydinvoimalaonnettomuutta. Toisaalta Laurilan oppilaiden Suomessa muokkaamat ydinreaktoriyksiköt, joita on uudistettu vuosien varrella, ovat osoittautuneet pitkäikäisemmiksi kuin aluksi arvioitiin.¹¹³

Valkoiset enkelit ydinsulkua vahvistamassa

Kansainvälinen ydinsulkupolitiikka ei luonnollisesti ole ollut yhden maan kuten Suomen ohjaittavissa. Vuoden 1980 tarkastelukonferenssissa Genevessä Suomi oli alusta asti mukana, kun ensin kahdeksan maata päätti yhdistää voimiaan ja muodostaa ryhmän, jonka nimeksi tuli myöhemmin Wienin kymmenen ryhmä, Vienna Group of 10. Sittemmin ryhmää on kutsuttu myös nimillä White angels, valkoiset enkelit, ja G 11.¹¹⁴

Ryhmä koottiin lisäämään pienten ja keskikokoisten maiden vaikutusmahdollisuuksia ydinsulkua koskevassa kehitystyössä. Se on vanhin asiapohjainen liittoutuma ydinsulkukonferensseissa. Ryhmän tarkoituksiksi sovittiin vahvistaa ydinsulkujärjestelmää tuon järjestelmän hyvämaineisten tukijoiden käytännöllisillä ehdotuksilla ja yhteistyöllä.¹¹⁵

Kymmenen ryhmä koostuu siten ydinsulkusopimuksen vankkumattomista kannattajista. Siihen kuuluvat Suomen lisäksi Ruotsi, Norja ja Tanska, Itävalta, Irlanti, Alankomaat,

109 Markku Anttila, sähköpostit 17.2.2020 ja 24.2.2020. Ks. Saarikoski 2019.

110 Paaermaa, Risto: Muistiinpano (neuvottelusta). Atomienergiainsäädännön uudistaminen. KTM 8.10.1976; Laurilan muistio 1977. Santaholman arkisto; Mäkipentti 1984.

111 Periaatepäätös kuudennesta sekä seitsemännestä ydinreaktorista tehtiin vuonna 2010.

112 Laurilan muistio 1977, 10. Santaholman arkisto; Mäkipentti 1984.

113 Erkki Laurilan haastattelu 1983. Urho Kekkonen arkisto; Michelsen & Särkikoski 2005, passim.

114 Aler 1997, 154; Becker 2003, 11–12; Kari Kahiluoto, sähköpostikirje 18.3.2020.

115 Becker 2003, 14; Mukhatzhanova & Potter 2015.

Unkari, Kanada, Australia ja Uusi-Seelanti. Unkari osallistui ryhmän työhön vuoden 1990 konferenssissa.¹¹⁶ Nämä läntiset, kehittyneet maat ajavat muun muassa tehokasta ydinmateriaalivalvontaa ja -viennin valvontaa samalla kun osa sen jäsenistä kuten Kanada, Ruotsi, Suomi, Alankomaat ja Unkari ovat merkittäviä ydinenergian käyttäjiä.

White angels -nimi kuulostaa jonkinlaiselta pilkkanimeltä läntisille, hyvántahtoisille 'pikkutekijöille' eri puolilla maailmaa, mutta ulkoministeriön Pekka Ojaseen mukaan ryhmän jäsenet käyttivät sitä itse kutsumanimenä. Ojanen työskenteli ulkoministeriössä pitkään eri tehtävissä ja osallistui ydinsulkusopimuksen tarkastelukonferensseihin vuosina 1980 ja 1985.¹¹⁷ Nimi valkoiset enkelit ilmentänee eräänlaista ulkopuolisille vaikeammin avautuvaa ydinsulkuhuumorista.

Ryhmä on toiminut sekä menestyksellisesti että varsin pitkäjänteisesti ja toimii edelleen. Vuoden 2017 valmistelukomiteassa sen puheenjohtaja lausui Wienin kymmenen ryhmän jälleen kokoontuneen 37 vuoden perinteiden mukaan harkitsemaan ehdotuksia ydinsulkusopimuksen "Wienin asiakohtien" edistämiseksi. Näiksi asioiksi ryhmä katsoo ydinenergian rauhanomaisen käytön, ydinvoiman turvallisuuden, turvajärjestelyt ja ydinmateriaalien valvonnan sekä vientivalvonnan.¹¹⁸

Julkisuudessa ydinsulkusopimus oli 1980-luvulla etenkin tarkastelukonferenssien yhteydessä. *Helsingin Sanomien* näyttävässä haastattelussa kesällä 1985 ulkoministeriön poliittinen alivaltiosihteeri Klaus Törnudd, joka toimi NPT:n tarkastelukonferenssin Suomen valtuuskunnan varapuheenjohtajana, korosti, että Suomen näkökulmasta tärkein tavoite oli saavutettu, kun ydinaseiden leviäminen oli saatu kuriin. Vastakkaisen, kriittisen näkemyksen esitti tutkija Anne Eskelinen. Hän painotti sopimuksen toimeenpanon eli ydinaseriisunnan puutteita ja väitti, että Suomi eli vielä liiaksi 1960–70-lukujen tunnelmissa, liennytykskaudessa, jolloin sen oma etu korostui. Eskelinen ei odottanut suuria tulevalta konferenssilta mutta ehdotti, että Suomen tulisi vaihteeksi kuunnella sopimusta arvostelevia maita.¹¹⁹ Hänen puheenvuoronsa muistuttaa, että ydinsulkukeskustelussa tuotiin jo kylmän sodan kaudella esille myös Suomen ydinaseriisunnan asteittaisuutta korostavaa linjaa arvostelevia näkökantoja.

Ydinvoiman vastustus ja rauhanliike

Ydinenergian järjestäytynyt kritiikki ja vastustus alkoivat Suomessakin 1970-luvun loppupuolella samalla, kun maahan rakennettavat ydinvoimalaitokset riskeineen konkretisoituivat ihmisille aiempaa selvemmin. Kun kylmä sota kiristyi liennytykskauden jälkeen uudelleen 1980-luvun alussa, myös ydinsodan pelko palasi ja kasvoi jälleen.

116 Müller 1995, 156. Ks. myös Aler 1997.

117 Pekka Ojanen, haastattelu 2.4.2020.

118 Vienna Group of Ten. May 2017 NPT Preparatory Committee: General Debate Statement. Ambassador Dr Brendon Hammer, Permanent Representative of Australia, 4 May 2017. <https://austria.embassy.gov.au/vien/NPT2017VieGroup10Stmnt.html> (haettu 12.3.2020)

119 Haavisto, Päivi: Ydinsulkusopimus tarkistettavaksi. HELSINGIN SANOMAT 27.8.1985, 21.

Neuvostoliiton ja Naton välinen niin sanottu euro-ohjuskriisi voimisti uudelleen 1960-luvulla alkanutta ydinaseiden vastaista kansalaistoimintaa, joka laajeni 1980-luvun alussa kansainvälisen END-liikkeen ja muiden aktivistien mukana ja osana. Käskymuotoinen nimi END muodostui sanoista European Nuclear Disarmament.¹²⁰

Kansainvälinen rauhanliike rohkaisi 1980-luvulla ydinsodan uhkaamat ihmiset toimintaan molemmiin puolin kylmän sodan jakolinjaa. Suomessa keksittiin järjestää taiteilijoiden rauhanjuna, joka versoi nopeasti pienestä alusta kansalliseksi ilmiöksi ja mediatapahtumaksi. Rauhanjunan matkassa taiteilijat esiintyivät huhtikuussa 1982 ympäri maata ydinsodan uhkan yhdistämille kansalaisille – myös paikkakunnilla, joille ei päässyt kiskoja pitkin. Rauhanjunan tunnukseksi otettiin ydinaseeton Pohjola – presidentti Kekkonen tunnetuksi tekemä aloite. Rauhan sanomaa saattoi suurehko määrä tunnettuja eri alojen taiteilijoita; näyttelijöitä, iskelmätahtiä, muusikoita, kirjailijoita.¹²¹ Lisäksi pohjoismainen rauhanliike marssi ydinaseettoman Pohjolan tunnusten alla 1980-luvun alussa.



MIELENOSOITUSKULKUEISSA TAMPEREELLA vuonna 1980 kannatusta sai niin ydinaseeton Pohjola kuin Suomen ja Neuvostoliiton ystävyys. Kuva: Hämeen yhteistyön kokoelma, Kansan arkisto.

120 Aalto 2018. Ks. myös Rislakki 2010.

121 Rinne 2019, 163–168.

Presidentti Kekkosen aikanaan muotoilemasta ja sanoittamasta ydinaseettomasta Pohjolasta oli tullut monikäyttöinen ja kansainvälisesti levinnyt suomalaisten ylläpitämä poliittinen keskustelualoite. Viime vuosien tulkinnat ovat painottaneet sitä, että aloitteessa oli suomalaisille ulkopoliittisesti tärkeintä liike, eli aloitteellisuuden ja toimeliaisuuden osoittaminen, jopa keskustelun ohjaaminen, eikä niinkään itse päämäärä.¹²²

Ydinaseiden vastustus ja kritiikki ydinenergiaa vastaan olivat toki kaksi eri asiaa, mutta toisaalta niillä oli yhtymäkohtansa ja osin samat toimijat. Joka tapauksessa ajallisesti rinnakkaisten ydinaseiden vastustuksen ja ydinvoimakritiikin keskellä kasvoi kansalaisaktivistien sukupolvi tai sukupolvia, jotka ovat Suomessakin sittemmin erityisesti vihreässä liikkeessä vaikuttaneet puoluepolitiikan kautta maan ydinenergiavalintoihin ja toimivat edelleen muun muassa kansalaisjärjestöissä.

Suomalaiselle rauhanliikkeelle ydinsulkusopimukseen sitoutuminen on ollut selviö, mutta monet ovat toivoneet Suomelta vielä toteutunutta vahvempaa aloitteellisuutta ja



SUOMEN RAUHANPUOLUSTAJAT RY:N rauhankulkue etenee ilmeisesti Lappeenrannassa heinä-elokuun vaihteessa 1982. Johtavana iskulauseena kannetaan vetoomusta ydinaseettomasta Pohjolasta. Kuva: Kansan arkisto.

122 Ks. esim. Juntunen 2016; Patokallio 2020. Ks. ja vrt. Pastinen 2007, passim.

pitemmälle meneviä toimia ydinaseista vapaan maailman takaamiseksi.¹²³ Ydinaseriisuntaa koskevat näkemuserot ovat nousseet esiin erityisesti 2010-luvun lopulla keskustelussa Suomen suhtautumisesta ydinaseiden täydelliseen kieltämiseen.

Ydinenergialaki aikansa näköisenä

Atomienergianeuvottelukunta ryhtyi keväällä 1976 käsittelemään tarvetta uudistaa Suomen ydinenergialainsäädäntö. Erkki Laurila, ”Suomen ydinenergian rauhanomaisen käytön grand old man”, otti tehdäkseen pohjatyön lainsäädännön kokonaisuudistukseksi. Valmisteluun osallistui pieni ryhmä eri osapuolten edustajia ydinvoiman tuottajista valvojiin, mutta Laurila kirjoitti varsinaisen muistion, josta tuli jatkotyöskentelyn perusta. Muistio kuvaa alan johtavien asiantuntijoiden näkymää silloisista ja tulevista haasteista.¹²⁴

Muistiossaan vuonna 1977 Laurila lähti aiemman atomienergialain (1957) tarkoituksesta pohtimaan lakiuudistuksen tarvetta ja sitä, miten sittemmin tehdyt sopimukset kuten ydinsulkusopimus ja kertyneet kokemukset tulisi huomioida uuden lain valmistelussa ja muotoiluissa. Keskeisiksi tavoitteiksi ydinvoimalan luvanvaraisuudelle hän näki kaksi asiaa: sen, että ydinvoimalan tuli olla ’yleisen edun’ vaatima ja toisekseen sen, että ydinlaitoksen oli ”oltava turvallinen”. Hän nosti erityisen huomion arvoisena esiin myös (aiemmin turhan vähälle huomiolle jääneen) ydinjätteen ja siitä huolehtimisen pitkällä aikavälillä, johon oli kuitenkin alettava varautua heti toiminnan alusta lähtien. Järjestelyyn voitaisiin käyttää vakuutustoiminnasta otettavaa mallia.¹²⁵ Näitä ja muita ennakoitavia tulevaisuuden pulmia ei saanut unohtaa lain valmistelussa.¹²⁶

Perustelupohdinnoissaan Laurila huomioi niin puolueiden yhteisen poliittisen tahdon kuin ennakoi tulevaisuudessa mahdollista voimakasta ydinvoiman vastustusta. Kritiikkiin vastaamisessa olisi esimerkiksi poliitikoille avuksi, että ydinalaa koski erityislainsäädäntö ja että sitä tarkasteli myös puolueeton asiantuntijaelin kuten atomienergianeuvottelukunta.¹²⁷

Laurila työskenteli lainsäädännön parissa lähes vuoden ja jätti tammikuussa 1977 neuvottelukunnalle muistion ydinenergia-alan lain uudistuksesta. Muistioon liittyi luonnos uudeksi laiksi, ja asiakokonaisuutta läheltä seuranneen IVO:n lakimies Juhani Santaholman mukaan Laurilan muistion perusajatukset kantoivat läpi lähes kymmenen seuraavaa vuotta kestäneen valmistelutyön.¹²⁸

Kun Ilkka Mäkipentti esitteli ehdotusta uudeksi ydinenergialaiksi vuonna 1985, hän kertoi sen yhden tärkeän vaikuttimen olleen ydinsulkusopimus. Mäkipenttin mukaan NPT-sopimus muuttui varsin nopeasti kansainväliseksi ydinturvallisuus- ja kansainvälisen kaupankäynnin

123 Ks. esim. Kytömäki 2014; Taipale 2018.

124 Santaholma 1985; Jussi Manninen, sähköpostikirje 3.5.2020.

125 Pekka Jauho kertoi muistelmissaan keksineensä tämän tai vastaavan ratkaisun vakuutusmaailman kokemuksensa avulla. Jauho 1998, 192. Ks. myös Nikula et al. 2012, passim.

126 Laurilan muistio 1977. Santaholman arkisto

127 Laurilan muistio 1977. Santaholman arkisto.

128 Santaholma 1985.

perussopimukseksi, johon oli liittynyt yli 120 valtiota. Sopimuksen johdosta oli tehty jo useampia muutoksia aiempaan atomienergi lakiin, jota oltiin nyt korvaamassa uudella lailla.¹²⁹

Laissa oli teknisen muutoksen rinnalla Mäkipentti mukaan huomioitava poliittinen kehitys: ”atomipoliittinen ilmastomuutos” oli tapahtunut tosiasia myös Suomessa. Monien mukaan hyvinvoinnin kasvattaminen vaatii ydinvoiman lisärakentamista, mutta samalla yhteiskunnassa esiintyy pelkoa siitä, että asioista päättää ”suppea asiantuntijajoukko” ja enemmistö tulee tästä hyvin riippuvaiseksi. Onko tuo valta varmasti luotettavissa käsissä, kysytään. Mäkipentti arveli, että yleisölle, jolle hän puhui, tämä pelko voi tuntua varsin vieraalta, mutta joka tapauksessa: ”Ratkaisuksi tähän ongelmaan on haettu kansanvallan lisäämisestä [sic] ydinenergiapäätöksiin.”¹³⁰

Muutos toteutui uudessa laissa yhtäältä ylätasoinen luparatkaisussa ja toisaalta ruohonjuuritasolla. Ydinenergiakysymystä ”olisi voitava harkita ottamalla mukaan kaikki ne seikat, mitkä siihen halutaan liittää tai asiaan jotenkin vaikuttavat”.¹³¹ Uuden ydinenergi lain käsite ”yhteiskunnan kokonaisuus” mahdollisti tällaisen laaja-alaisen poliittisen harkinnan ydinenergian lisätarpeen kohdalla.

Jo Laurila oli esittänyt poliittista harkintaa vuoden 1977 muistiossaan. Ydinenergi lain toimikuntavalmistelussa jouduttiin toteamaan, että vuoden 1957 atomienergi laissa oleva käsite ”yleinen etu” oli ohjautunut parissa korkeimman hallinto-oikeuden päätöksessä sidotun oikeusharkinnan piiriin, joten sillä ei päästäisi poliittiseen harkintaan. Sen vuoksi toimikunnassa kehitettiin uusi käsite ”yhteiskunnan kokonaisuus”, jolla poliittisen harkinnan soveltaminen varmistettiin. Tämä ”yhteiskunnan kokonaisuuden” harkinta on ydinenergi lain lupajärjestelmässä eräänlainen poliittinen vihreä valo edettäessä laitoshankkeessa kohti toteutus päätöksiä ja varsinaisia ydinlaitos lupia. Yhteiskunnan kokonaisuus harkitaan erityisesti laissa edellytetyssä valtioneuvoston poliittisessa periaate päätöksessä, joka myönteisenä on saatettava lisäksi eduskunnan hyväksyttäväksi. Varsinaiset ydinlaitos luvat ovat 1) rakentamislupa, 2) käyttö lupa ja 3) käytöstäpoistolupa. Viimeksi mainittu säädettiin vasta vuonna 2017. Nämä varsinaisetkin laitosluvat myöntää valtioneuvosto soveltaen poliittista tarkoituksen mukaisuusharkintaa. Yhteiskunnan kokonaisuuden vaatimus tulee täyttää myös näiden lupien kohdalla, kuten ydinenergian käytössä yleensä.¹³²

Ydinenergi laki osoitti Säteilyturvakeskuksen tehtäväksi laatia ehdotukset ydinenergian käytön turvallisuutta, turvajärjestelyjä ja valmiusjärjestelyjä koskeviksi yleisiksi määräyksiksi, jotka antaisi valtioneuvosto.¹³³ Lisäksi STUKin tehtäväksi määrättiin huolehtia ”ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarpeellisesta ydinenergian käytön valvonnasta”.¹³⁴

1980-luvun alkuvuosina kotimaisessa julkisessa keskustelussa oli nostettu esiin kiusalliseksi osoittautunut kysymys: oliko Suomeen laitonta vai laillista tuoda ydinase? Huolta

129 Mäkipentti 1985, 3–4.

130 Mäkipentti 1985, 6.

131 Mäkipentti 1985, 6.

132 Juhani Santaholma, sähköpostikirjeet 20.4. ja 1.7.2020.

Lain käsitteistä ja perusteluista ks. Hallituksen esitys 16, valtiopäivät 1985.

133 Hoffman 2008, 133.

134 Ydinenergi laki 11.12.1987/990 (alkuperäinen) 55 §.

tällaisesta oli herännyt jo paljon aiemmin erityisesti ydinasevaltojen laivastovierailujen yhteydessä.¹³⁵ Presidentti Mauno Koivisto oli puhuessaan YK:ssa vuonna 1983 painottanut, ettei Suomi salli ydinaseita maaperällään. Silti oikeusoppineiden luennan mukaan ydinaseen maahantuontia ei ollut laissa kielletty. Tulkinta nostatti lehdistössä kohun. Parhailaan valmisteltuun ydinenergi lakiin keksittiin ulkoministeriön aloitteesta kirjata yksiselitteinen kielto lain kohtaan yleiset periaatteet: ”Ydinräjähteiden maahantuonti samoin kuin niiden valmistaminen, hallussapito ja räjäyttäminen Suomessa on kielletty.”¹³⁶

135 Ks. Jauho 1998.

136 Ydinenergi laki 11.12.1987/990, 2. luku 4 §; Rislakki 2010, 454–457. Ks. Hallituksen esitys 16, vp. 1985.

8 Ydinsulku ja 1990-luvun murros

1990-luku toi monella tapaa uudenlaisen maailman. Vanha vakaa kylmän sodan järjestys väistyi, kun Neuvostoliitto, ydinsulkusopimuksen toinen keskeinen neuvotteliijaosapuoli, lakkautettiin vuonna 1991. Ydinsulkusopimukseen pohjaava järjestelmä muuttui, jos mahdollista, Suomelle entistä tärkeämmäksi. Ennennäkemätöntä oli se, että Suomi laajensi aktiivisen toimintansa sopimuksen toimeenpanon edistämiseksi rajojensa ulkopuolelle, entisen Neuvostoliiton alueelle.

Samanaikaisesti Persianlahden sota vuonna 1991 johti merkittäviin muutoksiin IAEA:n valvonnassa, kun Irakin salainen ydinaseohjelma paljastui. Suomi vahvisti teknistä tukeaan kansainväliselle tarkastustoiminnalle: Suomen tukiohjelma IAEA:n safeguards-valvonnalle, joka oli alkanut 1980-luvulla ja josta kerrotaan lisää alempana, virallistettiin vuonna 1988. 1990-luvun haasteissa Suomi lisäsi merkittävästi tätä tukea sekä tukikohteita.

Uudessa kansainvälisessä tilanteessa Suomi lähetti maaliskuussa 1992 jäsenyyshakemuksen Euroopan unionille ja suuntautui entistä vapaammin läntiseen yhteistyöhön. Kansainvälisten murrosten keskellä Suomessa pidettiin kiinni ydinvoimasta energiantuotannossa. Näin tehtiin huolimatta tunnetuista onnettomuuksista ja niistä johtuneesta ydinvoiman vastustuksesta. Valtioneuvosto puolsi vuosikymmenen alun talouslaman keskellä viidennen ydinreaktorin rakentamista Suomeen, mutta eduskunta äänesti toisin ja hylkäsi esityksen vuonna 1993. Suomi pysyi silti sitoutuneena ydinenergian käyttöön ja ydinsulkusopimus säilyi tämän energiapoliittisen linjanvedon perusedellytyksenä.

Suomen ympäristössä konkreettisimmat muutokset tapahtuivat Neuvostoliitossa, jonka ydinaseperinnön kohtalo huolestutti koko maailmaa. Jorma K. Miettinen havainnollisti sitä, miten Neuvostoliiton taktiset ydinaseet voinut joutua vääriin käsiin. Hän kertoi, että entisellä ydinasevallalla ilmoitettiin olleen noin 15 000 taktista ydinasetta, ne ovat ”suhteellisen pienikokoisia ja helposti siirrettäviä (152 millimetrin tykistön ammus painaa 42 kiloa ja mahtuu lentolaukkuun) ja koska niissä on ilmeisesti vähemmän tehokkaat varmistimet kuin strategisissa ydinaseissa, on kaappausriski niiden suhteen suurin”.¹³⁷

Uutta Suomelle oli 1990-luvun alkuvuosina suora osallistuminen Neuvostoliiton ydinaseteollisuuden alasajoon. Sen purkamisessa Suomi oli mukana muun muassa rahoittamalla osaltaan Moskovassa toimivaa Kansainvälistä tiede- ja teknologiakeskusta, International Science and Technology Center, joka tukee ydinaseteollisuuden konversiota ja tarjoaa mahdollisuuksia ydinaseiden asiantuntijoille, jotta nämä kymmenettuhannet korkeasti koulutetut henkilöt eivät siirtyisi ydinaseita tavoittelevien maiden palvelukseen. EU-jäsenyyden myötä Suomen kansallinen tuki siirtyi osaksi EU:n rahoitusta tälle

137 Miettinen 1993, 100. Taktiset ydinaseet tarkoittavat taistelukentällä käytettäviä, pienempiä ydinräjähteitä verrattuna strategisten kohteiden tuhoamiseen tarkoitettuihin suuriin ydinaseisiin.

keskukselle.¹³⁸ Keskus sai alkunsa vuonna 1992 ja avustus sille merkitsi siis Suomelle uudenlaista toimintaa ydinsulun hyväksi.

Säteilyturvakeskus aloitti *Alara*-lehden julkaisemisen vuonna 1992. Lehden 1990-luvun alkuvuosien numeroissa STUKin asiantuntijat kirjoittivat säännöllisesti Itä-Euroopan ja entisen Neuvostoliiton ydinvoimaloista ja niiden turvallisuuden parantamiseksi jatkuvasti tehdystä työstä. Julkaisu vei eteenpäin myös tietoutta ydinsulkuasioista. Vuoden 1992 aiheisiin lukeutui laajemmassa julkisuudessa huomiota herättänyt Irakin ydinasehanke, josta ydinmateriaalivalvonnan asiantuntija Tero Varjoranta tarjosi yksityiskohtaista tietoa samalla kun hän kertoi IAEA:n järeistä, sodanjälkeisistä toimista ydinaseprojektin mahdollisimman perusteelliseksi tuhoamiseksi. Keväällä 1995 *Alara*-lehti julkaisi ydinsulkunumeron.¹³⁹

Samaan aikaan Suomi oli keskeisesti osallisena muissa suurissa muutoksissa. Sen asiantuntijat kokoontuivat seminaareihin keskustelemaan ajankohtaisista teemoista, kuten IAEA:n aukolliseksi osoittautuneen safeguards-valvonnan kehittämistä, ja Suomen tavoitteista kaudellaan IAEA:n hallintoneuvostossa. Vuoden 1993 kansallisessa seminaarissa yhdistettiin paljonpuhuvasti silloiset haasteet eli seuraava, vuoden 1995 NPT-tarkastelukonferenssi sekä Suomen ydinsulkusopimukseen vaikuttamisen kunniakkaana pidetyn 1960–1970-lukujen historian käsittely, kuten suomalaisten rooli IAEA:n valvontasopimuksen luonnostelijana. Nähtävästi tuota Suomen puolueettomuuden ja vaikuttavuuden kulta-aikaa ja 1990-lukua yhdisti tärkeä piirre: seminaarin kokoonkutsuja ja alustaja päättelivät, että pienet maat saattoivat oikeissa olosuhteissa nousta kansainvälisen politiikan toimijoiksi, subjekteiksi.¹⁴⁰

Kansalliset tapaamiset toimivat samalla valmistautumisena vuoden 1995 NPT:n tarkastelukonferenssiin, joka nähtiin ratkaisevana ydinsulkusopimuksen tulevaisuudelle. Konferenssin tehtävänä oli päättää siitä, tehtäisiinkö sopimuksesta pysyvä vai jotakin muuta. Seminaarissa loppuvuonna 1993 kirjattiin arvio: ”Tällä hetkellä vaikuttaa siltä, ettei jatkopäätöstä määräämättömäksi ajaksi vuonna 1995 tule valitettavasti syntymään.”¹⁴¹ Sopimuksen jatko ei taaskaan ollut selviö, vaan sen koettiin olevan haastettuna.

Vuoden 1995 tarkastelu- ja jatkokonferenssissa Suomella oli kirkas, julkilausuttu tavoite: ydinsulkusopimuksen muuttaminen pysyväksi. Konferenssiraportin mukaan entisen itä-länsi-akselin kaltainen väittely käytiin nyt etelän ja pohjoisen maiden välillä, missä debatissa ydinaseista ja apartheidista vastikään luopunut Etelä-Afrikka oli keskeisessä asemassa. Monet kehittyvät maat pyrkivät ajamaan tavoitteitaan asettamalla ehtoja sopimuksen jatkamiselle pysyvästi. Lopulta se kuitenkin hyväksyttiin. Suomen delegaatiossa mukana ollut, myöhempi

138 Kahiluoto 1995b, 95; Tero Varjoranta, haastattelu 10.6.2020.

139 Varjoranta 1992; ALARA-lehdet 1992–1995.

140 Pekka Ojanen, saatekirje muistioon Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 4. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993, 1. UM:n arkisto; Kari Kahiluoto, sähköpostikirje 11.3.2020.

141 Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt, 4. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993, 12. UM:n arkisto.

suurlähettiläs Kari Kahiluoto tiivistä kotimaansa virallisen näkemyksen lopputuloksesta: ”Pysyvä ydinsulku lujittaa kansainvälistä vakautta.”¹⁴²

Neuvostoliiton romahduksen myötä esiin ja julki vyöryivät myös suurvallan jälkeensä jättämät ympäristökatastrofit. Suomen politiikassa erityisesti vihreät vaativat, että Suomi kantaa jatkossa itse vastuun ydinjätteestään. Vuoden 1994 lopulla hyväksyttiin periaate, jonka mukaan Suomessa tuotetun ydinjätteen jätehuolto on toteutettava kotimaassa. Muutos tarkoitti käytännössä sitä, että Suomen oli lopettava Loviisan ydinvoimalaitoksen käytetyn polttoaineen kuljetukset Majakin jälleenkäsittelylaitokseen Venäjälle.¹⁴³

Yhtä aikaa tämän lakimuutosehdotuksen kanssa Suomessa keskusteltiin Euroopan unioniin liittymisestä. Esiin nostettiin pelkoja, että Suomessa rakennettava, muiden maiden hankkeita edellä oleva loppusijoituslaitos veloitetaan tulevaisuudessa vastaanottamaan ydinjätteitä toisista EU:n jäsenmaista. Suomi täydensi vuoden 1994 lopulla ydinenergialakia siten, että laki kieltää niin ydinjätteen maastaviennin kuin maahantuonnin.

Lakimuutos merkitsi samalla ratkaisevaa linjanvetoa siihen, kuinka voimayhtiöiden tuli edetä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksessa. Suomalaiset ydinenergian tuottajat TVO ja Fortum (tuolloin IVO) perustivat yhdessä Posivan Oy:n vuonna 1995 vastaamaan yhtiöiden käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksesta kotimaassa.¹⁴⁴

Suomi liittyi Euroopan unionin jäseneksi vuonna 1995. Jäsenyys tarkoitti samalla Euroopan atomienergiayhteisöön (Euratom) liittymistä. Ydinsulun näkökulmasta se merkitsi sopimusmuutoksia ja komission tarkastuksia suomalaisten ydinalan toiminnanharjoittajien tiloihin. Ydinainevalvontaa varten Suomi liittyi IAEA:n, Euroopan atomienergiayhteisön ja Euroopan unionin ydinaseettomien jäsenvaltioiden välisen valvontasopimukseen. 1970-luvun alussa voimaanastuneen ”vanhan” valvontasopimuksen soveltaminen lopetettiin.¹⁴⁵ Siirtymäajan jälkeen viimeinen käytetyn ydinpolttoaineen kuljetus Loviisasta itärajan yli Venäjälle lähti loppuvuonna 1996.¹⁴⁶ Toisaalta ydinpolttoaineen tilaaminen ja toimittaminen Venäjältä Loviisan ydinvoimalaitokseen jatkui entisellään.

Ydinmateriaalivalvonnan eri tehtävissä vuosikymmeniä työskennelleen Tero Varjorannan mukaan ydinmateriaalivalvonnan toimeenpanijan näkökulmasta suuri taitekohta oli Suomen liittyminen Euroopan unioniin 1990-luvun puolivälissä. Sitä ennen ydinasekysymykset erityisesti YK:n piirissä olivat Suomen ulkopoliittikan kulmakiviä ja maa toimi aktiivisesti nimenomaan ydinsulkusopimuksen pohjalta. Ministeriöissä oli paljon tähän liittyvää osaamista. EU:iin liittymisen jälkeen kansallinen toiminta poliittisella tasolla on häipynyt

142 Kahiluoto 1995a.

143 Hoffman 2008, 133.

144 Ks. Nikula et al. 2012.

145 European Atomic Energy Community on perustettu vuonna 1957. Suomen ja IAEA:n uusi valvontasopimus tunnetaan asiakirjana INFCIRC/193. Uusia sopimuksia edustivat Euratom Treaty ja komission Safeguards Regulation. Honkamaa et al. 2004, 336–337.

146 Hoffman 2008, 159. Viimeisen kuljetuksen ajankohdasta esitettiin ohjausryhmän keskustelussa vaihtoehtoja lokakuusta marraskuuhun.

näkyvistä.¹⁴⁷ Ulkoministeriön edustajien mukaan ydinsulkusopimuksen toimeenpano on toiminut hyvin ja koordinoitusti myös Suomen EU-jäsenyyden aikana.

Nykyinen suurlähettiläs Kari Kahiluoto työskenteli asevalvonnan ja aseriisunnan eri tehtävissä lähinnä ulkoministeriön palveluksessa 1990-luvun alusta 2000-luvun lopulle. Kahiluodon mukaan Suomen aseriisuntapolitiikan ja samalla ydinsulkusopimuksen toimeenpanon keskeinen motivaatio 1990-luvulla oli ”Suomen EU-jäsenyyden edellytysten varmistamisessa ja Suomen länsi-integraation edistämässä huomattavalla nopeudella muuttuneessa maailmassa”.¹⁴⁸ Tehokkaan asevalvonnan nähtiin vähintään poistavan jäsenyyden esteitä, ja kun EU-jäsenyys toteutui, Suomi meni nopeasti mukaan EU:n yhteiseen asevalvontaan ja esimerkiksi ydinenergian valvontayhteistyöhön.

Kohti täydellistä ydinkoekieltoa

Kaiken muun rinnalla 1990-luvulla oli jatkettu neuvotteluja ydinkokeiden lopettamisesta kokonaan. Tästäkin kysymyksestä neuvotteluhistoriaa oli kertynyt jo vuosia ennen kuin suurvallat sopivat osittaisesta ydinkoekiellosta Moskovassa vuonna 1963. Suomi oli toivonut ydinsulkusopimuksen ensimmäisen tarkastelukonferenssin vuonna 1975 päättävän ydinkokeiden lopettamisesta ja ajoi sittemmin aloitetta sitkeästi.¹⁴⁹

1980-luvulla aloitetut neuvottelut johtivat siihen, että sopimus täydellisestä ydinkoekiellosta (Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty, CTBT) hyväksyttiin YK:ssa ja avattiin allekirjoituksille vuonna 1996. Suomi oli antanut sen valmisteluun teknistä osaamistaan ja allekirjoitti sopimukseen samana vuonna. Suomi ratifioi ydinkoekieltosopimuksen 1999. Säteilyturvakeskuksesta tuli sopimuksen tarkoittama kansallinen tietokeskus, ja STUKilla on myös ydinkoekielto-organisaation hiukkasnäytteitä analysoiva radionuklidilaboratorio. Helsingin yliopiston Seismologian laitoksella on yksi kieltosopimuksen kansainväliseen valvontaverkostoon kuuluva seisminen mittalaitteasema.¹⁵⁰ Sopimus ei ole keväällä 2020 edelleenkaan virallisesti voimassa, mutta käytännössä kaikki maailman maat Pohjois-Koreaa lukuun ottamatta ovat noudattaneet ydinkoekieltoa.¹⁵¹

ENSIMMÄINEN YDINJÄTEJUNA SUOMESTA NEUVOSTOLIITTOON matkalla itään Lapinjärven alikäytävän kohdalla 18. elokuuta 1981. Käytettyä ydinpolttoainetta kuljetettiin Loviisan ydinvoimalaitokselta rautateitse erikoisvalmisteisilla junavaunuilla keskimäärin kerran vuodessa loppusijoitukseen Neuvostoliittoon/Venäjäälle vuoden 1996 lopulle asti.¹⁵²
Kuva: Sorvoja Lauri, JOKA Journalistinen kuva-arkisto, Museovirasto.

147 Tero Varjoranta, haastattelu 10.6.2020.

148 Kari Kahiluoto, sähköpostikirje 23.6.2020.

149 Karen, Lauri: Suurlähettiläs Hyvärinen: Ydinsulku on osa liennytystä. HELSINGIN SANOMAT 7.5.1975, 22.

150 Hoffman 2008, 162.

151 Yhdysvallat on allekirjoittanut sopimuksen, mutta ei ole ratifioinut sitä. Lisäksi joidenkin merkittävien kynnysvaltioiden allekirjoitukset puuttuvat.

152 Ks. Hoffman 2008, 159.



Kylmän sodan jälkeisiin kestoteemoihin Suomessa kuului väittely Nato-jäsenyyden eduista ja haitoista. Ydinasekehitystä seuranneen STYX-projektin asiantuntijoita esiintyi esimerkiksi keväällä 1997 TV-ohjelmassa MOT, jossa pohdittiin silloisen Venäjän mahdollisia ongelmia hallita tuhovoimaisia asejärjestelmiään, Suomen läheisyyteen tuotuja uusia ydinaseiden käyttövalmiudessa olevia joukko-osastoja ja Suomen olemattomia mahdollisuuksia torjua lyhyen kantaman ydinohjuksia. STYX-projektin alkuperäinen ehdottaja, professori Pekka Jauho esitti Venäjän ydinaseistuksen pohjalta selvän kannan Suomessa tuolloin puhuttaneeseen Nato-jäsenyyteen: jäsenyys lisäisi turvallisuusriskiä tuomatta kuitenkaan merkittäviä etuja maantieteellisesti marginaaliselle Suomelle.¹⁵³

YK:ssa Suomi jättäytyi vuonna 1998 perustetun ydinaseriisuntaa ajavan New Agenda Coalition (NAC) -ryhmän ulkopuolelle. Ryhmä teki YK:ssa päätöslauselmaesityksiä sitoutumisesta ydinaseriisuntaan vuosina 1998 ja 1999. Suomi pidättäytyi äänestämästä.¹⁵⁴ Esimerkiksi Ruotsi kuului alun perin tähän Uusi agenda -ryhmään, mutta erosi siitä vuonna 2013.

Suomen asevalvontapolitiikassa 1970-luvun puolivälistä 1990-luvun loppupuolelle mukana ollut suurlähettiläs Pasi Patokallio tiivistää keväällä 2020 Suomen jatkuvasti lähteneen siitä, ”että ydinaseriisunta vaatii toteutuakseen ydinasevaltojen yhteistyötä, ei huutelua katsomosta. Asteettaiset toimet ovat näin ollen ainoa realistinen tie. NAC:n jäsenet ovat aina olleet tästä peruslinjasta eri mieltä. Tätä osoittaa sekin, että ne ovat joko jo liittyneet tai liittymässä kaikki ydinaseet kertaheitolla kieltävään YK-sopimukseen (TPNW). Siinä yksikään ydinasevalta ei ole mukana”. Hän korostaa, että Suomi on aina nähnyt ydinsulkusopimuksen kokonaisuutena, josta VI artikla (aseriisunta) on vain yksi osa.¹⁵⁵

Edeltä voidaan myös huomata, että Suomen edustama ja edistämä pitkäjänteinen, aseittaiseen etenemiseen pyrkivä ydinaseriisuntalinja sekä toisaalta käytännön toimet ydinsulun vahvistamiseksi olivat 1990-luvulla sekä jo menestyneet monella tapaa että etenivät lupaavasti. Näitä ydinaseriisunnan näkökulmasta poikkeuksellisen suuria 1990-luvun kansainvälisiä onnistumisia Suomi ei halunnut vaarantaa vaan varmistaa.

153 Kosonen 1997.

154 Kantola 2000.

155 Pasi Patokallion sähköpostikirje 22.4.2020.

9 Rohkeasti uudelle vuosituhanalle

Suomi teki 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen alussa tärkeitä, kansallisesti omaleimaisia valintoja, jotka vahvistivat sen pitkäaikaista linjaa sitoutuneena ydinenergian tuottajana, hyödyntäjänä ja samalla vastuunkantajana. Ensinnäkin Suomi päätti käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksesta kallioperäänsä vuonna 2001. Vielä tuolloin Suomen loppusijoitushanke seurasi uranuurtajien vanavedessä. Toiseksi eduskunta hyväksyi hallituksen esityksen viidennen ydinreaktorin rakentamisesta vuonna 2002, joten Suomi päätti ensi kerran sitten 1970-luvun rakentaa lisää ydinvoimaa. Suomea kuvattiin tämän ratkaisun johdosta poikkeuksena länsimaiden joukossa. Niin loppusijoituslaitos kuin TVO:n uusi ydinlaitosyksikkö päätettiin sijoittaa Olkiluotoon. Voimalan suunniteltiin alun perin valmistuvan vuonna 2009, mutta massiivinen hanke on keväällä 2020 ainakin vuosikymmenen myöhässä alun perin ennakoidusta aikataulusta. Vuoden 2010 periaatepäätökset antoivat luvan alkaa valmistella kahta uutta ydinreaktoria (Hanhikivi 1 ja Olkiluoto 4). Fennovoima Oy:n hankkeessa (Hanhikivi 1) on suomalaisten yritysten lisäksi vahvasti mukana venäläinen valtionyritys Rosatom. Näillä päätöksillä Suomi pysyy vahvasti sidoksissa ydinsulkusopimuksen järjestelmän takaamaan ydinmateriaalien kansainväliseen kaupankäyntiin. Samanaikaisesti suomalaiset toimijat jatkoivat kiinteästi käytännön teknistä kehitystyötä IAEA:n kanssa muun muassa ydinmateriaalivalvonnan vahvistamiseksi.

Toiveet uraanin kaivamisesta kotimaassa olivat uinuneet Suomessa pitkään. 2010-luvulla Talvivaaran kaivos Sotkamossa ryhtyi selvittämään uraanin talteenottoa sivutuotteena. Vuonna 2020 kaivosyhtiö Terrafame sai ydinenergiailaissa tarkoitettua luvan, joka oikeuttaa uraanin talteenottoon Sotkamon kaivoksesta saatavasta malmista. Suomessa on siten 2020-luvulla ensimmäistä kertaa valvottavana ydinmateriaalin polttoainekierto kaivostuotteesta loppusijoitukseen, ”kehdestä hautaan”.¹⁵⁶

Ydinsulkusopimuksen vuoden 2000 tarkastelukonferenssin tähtenä loisti kansalaisjärjestöjen näkökulmasta pienten ja keskisuurten maiden New Agenda Coalition -ryhmä. Sen painostuksesta kokouksen loppuasiakirjaan merkittiin lause yksiselitteisestä sitoutumisesta ydinaseriisuntaan. Sadankomitean pääsihteerin Malla Kantolan mukaan Euroopan unioni ja Suomi toimivat toisin ja jäivät kokouksessa varjoihin. Hänen mukaansa Suomi tuntui välillä ymmärtävän turhan hyvin ydinasevaltoja ja sitä, miksi ne ovat haluttomia sitoutumaan konkreettiseen aseriisuntaan. Suomen ”olisi aika nousta kylmän sodan poteroista” ja liittyä NAC-ryhmän tukijoihin.¹⁵⁷

Tapansa mukaan Suomi osallistui toki aktiivisesti vuoden 2000 konferenssiin erityisesti ydinenergian rauhanomaista käyttöä edistävässä työryhmässä sekä ajaen taktisten ydinaseiden

156 Suomessa ei kuitenkaan ole koko polttoainekiertoa eli esimerkiksi ydinpolttoaineen valmistusta ja rikastuslaitosta.

157 Kantola 2000, 16.

vähentämistä.¹⁵⁸ Vuosituhannen vaihteen tarkastelukonferenssissa tunnustettiin aiempaa paremmin myös kansalaisjärjestöt ja niiden asema. Suomi otti kansalaisjärjestöjä mukaan ydinsulkusopimuksen tarkastelukonferenssin valmisteluun ja valtuuskuntaansa viimeistään vuonna 2010.¹⁵⁹ Ne ovat ainakin monipuolistaneet suomalaista keskustelua.

Kansainvälinen aseidenriisunta ajautui yleisemmin käymistilaan 2000-luvun alkuvuosina. Entisten uhkakuvien heikentymistä tai vaihtumista toisiksi ilmensi myös se, että ydinasekehitystä seurannut STYX-projekti lopetettiin vuonna 2004. Samalla Suomi asemoi toimintaansa uudelleen Euroopan unionin jäsenenä. Yhden suomalaisen tutkimuksen mukaan Suomi mukautui ja sopeutui EU:n yhteiseen ulko- ja turvallisuuspolitiikkaan vuosina 1995–2005 pidemmälle kuin esimerkiksi Ruotsi, jonka idealistisempi perinne ydinaseeriisunnan ajajana on pitänyt pintansa paremmin kuin Suomen omaleimainen kansallinen politiikka. Tämän tulkinnan mukaan Suomi on ollut ydinasepolitiikan toimielias pragmatikko ja realisti, joka on EU:ssa eurooppalaistanut linjaansa vähemmän kunnianhimoiseksi kuin mitä maan politiikka oli kylmän sodan aikana.¹⁶⁰ Ajanjakson muutokset vaativat lisätutkimuksia, mutta vaikuttaa siltä, että myöhempi kritiikki Suomen passiivisuudesta kohdistuu tähän kauteen tai lähtee nimenomaan vuosituhannen alun tarkastelusta ajallisesti pitemmän näkökulman kustannuksella.¹⁶¹

158 Kantola 2000, 16.

159 2010 Review Conference of the Parties to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. Final Document, Volume III, Part IV. Summary records and list of participants. New York, 2010.

160 Nokelainen 2008; Pastinen 2007, 110–122; Saarikoski 2019.

161 Vrt. Cronberg 2010.

10 Ääripäiden 2010-luku

2010-luvun kynnyksellä Yhdysvaltain johdolla hahmoteltiin uutta ydinaseriisunnan aikakautta. Presidentti Barack Obama asetti tavoitteeksi ydinaseista luopumisen (global zero). Tämä vastaus 2000-luvun alun tyhjäkäyntiin synnytti optimismia myös Suomessa. Toisaalta ydinsulkusopimuksen seuranta- eli tarkastelukonferenssin keväällä 2010 oli pakko onnistua, Suomen delegaatioon kuulunut STUK:n safeguards-valvonnan asiantuntija Juha Rautjärvi kirjoitti, koska edellinen, vuoden 2005 kokous epäonnistui. Lopulta vuonna 2010 sovitut toimenpiteet olivat paljolti samoja, jotka oli neuvoteltu ja saatu paperille jo vuosien 1995 ja 2000 konferensseissa. Esimerkiksi Lähi-idän ydinaseeton vyöhyke määriteltiin kevään 2010 kokouksessa keskeiseksi: kaikki viisi ydinasevaltaa sitoutuivat tämän vuoden 1995 tarkastelu- ja jatkokonferenssissa tehdyn päätöksen toimeenpanoon. Hankkeen toimintasuunnitelma vahvistettiin.¹⁶²

Suunnitellulle konferenssille Lähi-idän ydinaseettomasta vyöhykkeestä tarvittiin järjestäjä. Poikkeuksellisen vaikeaksi tiedettyä hanketta vetämään pyydettiin Suomi, ja sitoutuneen linjansa mukaan Suomi suostui palvelukseen.¹⁶³ Tutkija Tytti Eräston mukaan pyytäjiä oli monia: YK:n pääsihteeri, turvallisuusneuvoston kolme pysyvää jäsentä ja Lähi-idän maat valitsivat Suomen vuonna 2011 Lähi-idän joukkotuhoaseetonta vyöhykettä koskevan konferenssin järjestäjäksi. Konferenssin toivottiin parhaimmillaan auttavan Lähi-idän maat kohti vuosikymmeniä jatkuneen konfliktin ratkaisuja.¹⁶⁴ Kenties niin Suomessa kuin muualla muisteltiin täällä kylmän sodan vuosikymmeninä ylläpidettyä vuoropuhelua ydinaseettomasta Pohjolasta. Ajatus Pohjolasta ydinaseettomana on samaa ikäluokkaa, ellei nuorempi kuin tavoite ydinaseettomasta Lähi-idästä.

Välittäjä Suomi joutui ulkoministeriön poliittisen alivaltiosihteerin Jaakko Laajavan johdolla mukaan kansainvälisen politiikan pitkäaikaiselle järjestysalueelle, jossa lisäksi alkoi valmistelukokousten aikana vuonna 2011 arabikeväänä tunnettu kansannousujen aalto. Vaikean alun jälkeen valmisteluun oli saatu mukaan arkkiviholliset Israel ja Iran, ja neuvottelut käytiin matalalla profiililla, poissa julkisuudesta. Merkittävän kansainvälisen roolin saanut Suomi yritti parhaansa, mutta Helsinkiin alun perin vuodelle 2012 suunniteltua konferenssia ei lopulta pystytty järjestämään. Hallitusten sijaan Suomen pääkaupungissa kokoontuivat kansalaisjärjestöt. Laajavan saama välitystehtävä osoittautui toistaiseksi mahdottomaksi. Aloite on silti pysynyt myös vuoden 2020 tarkastelukierroksen asialistalla. Monien muiden

162 Rautjärvi 2010, 25; Cronberg 2010.

163 Patokallio, haastattelu 17.3.2020.

164 Erästö 2014.

tavoin suomalaisasiantuntijat tietävät, että edistys ydinaseriisunnassa on monesti erittäin hidasta.¹⁶⁵

Suomen sinnikäs valmistelutyö ydinaseettoman Lähi-idän hyväksi jouduttiin lopulta päättämään ydinsulkusopimuksen tarkastelukokoukseen vuonna 2015. Konferenssin ilmapiiriin vaikutti niin Lähi-idän sekava tilanne kuin suurvaltojen suhteet vuonna 2014 romahduttaneet Venäjän hyökkäys Krimin niemimaalle Ukrainaan ja sen tukemat sotatoimet Itä-Ukrainassa.¹⁶⁶

Konfliktien keskellä ydinsulkusopimusjärjestelmä, jäykäksi moitittu, edustaa pysyvyyttä, jota Suomi on osaltaan aktiivisesti ylläpitänyt. Monien muiden sitoumusten lisäksi Suomi on mukana Yhdysvaltain ja Venäjän vuonna 2006 perustamassa GICNT-verkostossa: Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism kokoaa ja kehittää yhdessä maiden toimia ydinalan terrorismia vastaan. Suomi koordinoi noin 90 jäsenmaan verkoston käytännön toimintaa vuosina 2017–2019.¹⁶⁷ Jälleen huomataan Suomen tukevan ja vahvistavan suurvaltojen yhteistyötä alueella, joka liittyy läheisesti myös ydinsulkuun.

Kansainvälisesti 2010-luvun loppupuolen keskeisiin ydinaseriisunnan aiheisiin on kuulunut ehdotus ydinaseiden kieltämisestä kokonaan. Turhautuminen ydinaseriisunnan etenemiseen johti YK:ssa vuosina 2016–2017 neuvotteluihin ydinaseiden kieltosopimuksesta. Suomi ei osallistunut neuvotteluihin vaan jäi niistä suunnitellusti pois toisin kuin muut Euroopan sotilaallisesti liittoutumattomat maat. Uusi sopimusehdotus sai laajaa kannatusta etenkin Latinalaisen Amerikan ja Afrikan maissa ja ydinaseet kieltävä sopimus, Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons (TPNW), hyväksyttiin YK:ssa vuonna 2017. Samana vuonna Nobelin rauhanpalkinto myönnettiin kieltosopimusta ajaneelle International Campaign to Abolish Nuclear Weapons -järjestölle.¹⁶⁸

Ydinaseiden kieltosopimus on saanut Suomessa hyvin kaksijakoisen vastaanoton. Hallituksen linjauksissa on korostettu ydinsulkusopimusta Suomen ydinaseriisuntapolitiikan perustana ja painotettu sopimuksen toimeenpanon tehostamista. Ydinsulkusopimus on ainoa sopimus, jossa myös ydinasevallat ovat sitoutuneet ydinaseriisuntaan. Suomessa useat poliittiset puolueet ovat kuitenkin asettuneet kannattamaan uuteen kieltosopimukseen liittymistä. Samalla kun kaikki suomalaiset toimijat tukevat voimakkaasti ydinsulkusopimusta, uudesta sopimuksesta vallitsee historiallisen selvä erimielisyys, josta on debatoitu myös julkisuudessa.¹⁶⁹ Keskustelua on käyty siitä, kumpi valinta vastaa paremmin Suomen perinteistä toimintalinjaa: uuteen sopimukseen liittyminen, vai sen ulkopuolelle jääminen.

Ulkoministeriön eduskunnalle antaman selvityksen mukaan kieltosopimuksen ydinmateriaalivalvontaa koskevat määräykset ovat heikot ja sopimus voi muun muassa heikentää ydinsulkusopimuksen ja ydinkoekieltosopimuksen asemaa ja vaikeuttaa sopimista konkreettisista edistysaskelista. Selvityksen mukaan Suomi pyrkii rakentavuuteen siten, että

165 Erästö 2014. Ks. esim. Rislakki 2010, 446.

166 Lindroos, Reijo: Ydinsulkukokous alkaa kireissä tunnelmissa. Yle uutiset 27.4.2015. (haettu 13.2.2020)

167 Luoto 2018.

168 Simonen 2018. Sopimus ei ole keväällä 2020 voimassa.

169 Erkki Tuomioja, sähköpostikirje 4.5.2020. Ks. myös Juntunen 2018.

vältetään vastakkainasettelun vahvistuminen ydinsulkusopimuksen tukijoiden ja uuden kieltosopimuksen kannattajien välillä.¹⁷⁰

Pääministeri Sanna Marinin hallitusohjelma vuodelta 2019 ja sen osa ”Suomi kokoaan suurempi maailmalla” alleviivaa Suomen sitoutumista aseriisuntaan ja ydinsulkusopimukseen, mutta jättää Suomelle liikkumatilaa toimia uudessa ydinaseiden kieltosopimuksen asiassa vallitsevien eri näkökantojen mukaisesti. Muun maailman mukana Suomen odotukset kohdistuvat ydinsulkusopimuksen vuoden 2020 tarkastelukonferenssiin.¹⁷¹ Tapaaminen jouduttiin koronapandemian vuoksi siirtämään pidettäväksi viimeistään keväällä 2021.

170 Ulkoasiainministeriö, asevalvonnan yksikkö: Ydinaseet kieltävä sopimus ja Suomen toimintalinja, 13.11.2017. (Eduskunnan ulkoasiainvaliokunnalle toimitettu muistio.)

171 Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Valtioneuvoston julkaisuja 2019: 31. Helsinki 2019. Ks. esim. Cronberg & van der Meer 2017; Patokallio 2020.

II Ydinmateriaalien valvonta ja Suomi

Edellä käsiteltiin sitä, kuinka Suomi solmi 1960-luvun lopulla kahdenvälisiä sopimuksia, joihin liittyi ehtoja ydinmateriaalin valvonnasta. Samaan aikaan Suomi allekirjoitti ydinsulkusopimuksen, jossa valvonta osoitettiin Kansainvälisen atomienergiajärjestön vastuulle.¹⁷²

Aluksi ydinmateriaalien valvonnasta vastasi kauppa- ja teollisuusministeriö. Vuodesta 1975 lähtien valvonta siirrettiin vähitellen Säteilyturvallisuuksilaitokselle eli myöhemmälle Säteilyturvakeskukseksi. Käytännön safeguards-valvontaan ryhdyttiin täydellä teholla laitoksen ydinmateriaaliryhmässä vuonna 1977, kun ydinmateriaalin laajamittainen maahantuonti alkoi Loviisan ja samalla Suomen ensimmäistä energiantuotannossa käytettävää ydinvoimalaitosta varten.¹⁷³ Loviisan laitos käynnistettiin samana vuonna 1977.

ENTRY NO.	DATE OF INVENTORY CHANGE	ABA/FACILITY/COUNTRY	TYPE OF INVENTORY CHANGE	EXP. CODE	NAME OR NUMBER OF BATCH	NUMBER OF ITEMS IN BATCH	MATERIAL DESCRIPTION	ACCOUNTANCY DATA			CORRECTION TO REPORT No.	ENTRY No.
								ELEMENT	WEIGHT OF ELEMENT	WEIGHT OF FISSILE ISOTOPES (URANIUM ONLY)		
1	09.11.72	P.R.G. SF-2	FF	1	GAS 1	10	CFDA	D	245	kg		
2	28.11.72	P.R.G. SF-2	FF	1	GAS 2	20	CFDA	D	377	kg		

KUVASSA ON TIETÄVÄSTI ENSIMMÄINEN Suomen IAEA:lle lähettämä, kattavan ydinmateriaalien valvontasopimuksen mukainen varastomuutosraportti. Se kertoo ydinmateriaalierän vastaanottamisesta Länsi-Saksasta. Raportin on allekirjoittanut KTM:n Ilkka Mäkipentti. Kuva: Henri Niittymäki / STUK.

172 Hoffman 2008, 158.

173 Hoffman 2008, 106–107, 158.

Säteilyturvakeskuksen hoitaman kansallisen valvonnan perusosia olivat kirjanpito ydinpolttoaineen kuljetuksista, siirroista ja varastoinnista sekä ”laskelmat ja mittaukset, joilla saadaan selville reaktorissa tapahtuvat muutokset: uraanin hajoaminen ja plutoniumin muodostuminen”.¹⁷⁴ Näin saadun materiaalitaseen muutoksineen STUK raportoi IAEA:lle. Järjestön tarkastajat varmistivat yhdessä STUKin tarkastajien kanssa, että polttoaine löytyi ilmoitetuista paikoista ja vastasi koostumukseltaan kerrottua kuvausta. Esimerkiksi vuonna 1989 STUK teki 40 ydinmateriaalitarkastusta ja luovutti IAEA:alle yhteensä ”190 raporttia, ilmoitusta ja kannanottoa”. IAEA:n tarkastajat tekivät samana vuonna Suomessa 22 tarkastusta.¹⁷⁵ Valvontasopimuksen mukaikaisesti STUK ilmoitti IAEA:lle valvontatuloksensa ja järjestö tarkasti ilmoitetun ydinmateriaalin. 1980-luvun lopulla STUK ryhtyi myös julkaisemaan ydinmateriaalivalvonnan vuosiraporttia.

Sen jälkeen kun sopimuksenmukaiset valvontakäytännöt oli 1970-luvulla luotu, ydinmateriaalivalvonta oli varsin teknistä toteuttamista 1980-luvun taitteessa. Pian Suomessa ryhdyttiin kehitystyöhön, johon kuului Tero Varjorannan mukaan se, että valvontatiedot siirrettiin atk-järjestelmään toisena maana maailmassa. Varjoranta aloitti STUKissa tarkastajana vuonna 1981. Hän teki sittemmin lähes nelikymmenvuotisen kansainvälisen uran ydinmateriaalivalvonnan parissa edeten STUKin pääjohtajaksi ja lopulta IAEA:n varapääjohtajaksi. Tietokoneistamisen lisäksi käytetyn ydinpolttoaineen ydinmateriaalivalvonnassa haluttiin edetä laskennallisista menetelmistä polttoaineriippujen sisällön reaalisesti varmistamiseen. Tästä syystä suomalaiset ryhtyivät kansainvälisenä yhteistyönä kehittämään käytetyn polttoaineen mittausten menetelmiä, mikä oli merkittävää myös IAEA:n tarkastustoiminnan vahvistamiselle. Kehitystyö jatkui läpi 1980-luvun, kunnes se vuosikymmenen lopulla ulkoministeriön rahoituksella virallistettiin Suomen tukiohjelmaksi IAEA:n safeguards-valvonnalle.¹⁷⁶

Loviisan ydinvoimalaitoksen polttoainekierto oli pitkään yksinkertainen valvottava: ydinpolttoaine ostettiin käyttövalmiina Neuvostoliitosta ja käytetty ydinpolttoaine palautettiin aikanaan sinne. Laitosten hankintaneuvotteluissa Antti Vuorinen, josta myöhemmin tuli STUKin pitkäaikainen pääjohtaja, oli edellyttänyt suomalaisen tarkastustoiminnan ulottamista koko ydinmateriaalien toimitusketjuun Neuvostoliitossa, mutta lopulta ydinmateriaalivalvontaa ei saatu tehdä rajan yli.¹⁷⁷ Olkiluodon eli Teollisuuden Voima (TVO) -yhtiön ydinvoimalaitoksen polttoainekierto toimi osana ydinenergia-alan maailmanlaajuisesta kaupankäyntinä monimutkaisine valmistusketjuineen. TVO:n edellä mainittu, lähinnä Kanadasta ja Australiasta ostetun uraanin rikastaminen eli väkevöinti ydinpolttoaineeksi Neuvostoliitossa oli ehkä ainoa poikkeuksellinen valvontahaaste 1980-luvulla. Kummankin toimittajamaan uraania oli ehdottomasti kiellettyä toimittaa Neuvostoliittoon. Raaka-aineen ja polttoaineen valmistuksen välitulosten kansainvälisten kuljetusten seurantaan varten viritettiin erityinen valvontajärjestelmä, jolla varmistettiin, ettei

174 Hoffman 2008, 158.

175 Hoffman 2008, 158.

176 Tero Varjoranta, haastattelu 10.6.2020.

177 Hoffman 2008, 106.

yhtään Neuvostoliittoon vietyä uraania päätyneet mahdollisesti väärään käyttöön, vaan kaikki sinne rikastettavaksi kuljetettu uraani tuli myös jossakin, tosin muuttuneessa muodossa sieltä pois. Vaativa valvontakäytäntö jatkui Neuvostoliiton lakkauttamiseen saakka.¹⁷⁸

Taitekohtana Persianlahden sota

Ensimmäinen suuri muutos safeguards-valvontaan tehtiin 1990-luvun alusta lähtien, kun IAEA sai Persianlahden sodan jälkeen ja seurauksena selville Irakin pimitämät ydinase materiaalit. Vaikka maa oli solminut ydinsulkusopimuksen ja IAEA oli vuosia valvonut sen ydinmateriaaleja, Irak oli pystynyt lisäksi kehittämään erillisen salaisen ydinaseohjelman. Irakin tapaus ymmärrettiin hetimiten murroskohdaksi, joka tulisi johtamaan valvontajärjestelmän tarkasteluun ja tiukennuksiin.¹⁷⁹

Järjestö käynnisti virallisesti laajan valvonnan kehittämisohjelman jäsenmaiden tuella vuonna 1993. Sen nimeksi tuli 93+2 -ohjelma. IAEA:n ehdottamat valvonnan tehostamistoimenpiteet vaikutuksineen olivat keskeisiä asioita ydinsulkusopimuksen tarkastelu- ja jatkokonferenssissa vuonna 1995.¹⁸⁰

Ydinmateriaalivalvonnan kokonaisuudistus toteutettiin siten, vuonna 1997 IAEA hyväksyi uuden lisäpöytäkirjan (Additional Protocol) kansainväliseen valvontasopimukseen. Uudistus takasi järjestölle aiempaa tarkemmat tiedot lisäpöytäkirjan allekirjoittaneiden maiden ydintoiminnoista sekä jälleen uusia valtuuksia tarkastaa näitä.¹⁸¹

Suomi allekirjoitti lisäpöytäkirjan vuonna 1998 yhdessä muiden EU:n ydinaseettomien valtioiden kanssa. Sopimusmuutos edellytti ydinenergialain muutosta, jonka eduskunta ja presidentti hyväksyivät vuonna 2000, mutta lisäpöytäkirja tuli voimaan vasta kun kaikki EU:n jäsenvaltiot olivat saaneet sen virallisesti ratifioitua.¹⁸²

Lisäpöytäkirja astui voimaan Suomessa kuten koko EU:ssa huhtikuussa 2004. Uuden valvontajärjestelmän mukaisesti STUK on joutunut lisäämään IAEA:lle antamia tietoja. Paitsi että IAEA kerää runsaasti lisätietoa maalta itseltään, se kokoaa täydentäviä ja ilmoitettujen kanssa ristiin tarkasteltavia tietoja avoimista lähteistä kuten satelliitit, erilaiset julkaisut, sähköiset lähteet, kaupalliset tietokannat, internet ja tapaamiset kuten seminaarit ja muut sosiaaliset kontaktit. Järjestö voi myös monitoroida ympäristön radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia.¹⁸³

IAEA kutsui STUK:n pääjohtajan Jukka Laaksosen vuonna 2003 johtamaan kansainvälistä ryhmää, joka arvioi 1990-luvulla toteutettujen valvontajärjestelmän parannusten onnistumista. Ryhmä löysi edelleen paljon kehitettävää ja näitä sen raportoimia huomioita on hyödynnetty jatkotyössä.¹⁸⁴

178 Tero Varjoranta, haastattelu 10.6.2020.

179 Mutru 1991, 24; Hoffman 2008, 158. Ks. myös Rentetzi 2017.

180 Riihonen 1995, 17. IAEA:n 93+2 ohjelmasta ks. Tarvainen 1997, 17–20.

181 Honkamaa et al. 2004, 339–343; Hoffman 2008, 158.

182 Martikka 2002, 13.

183 Martikka 2002, 13; Honkamaa et al. 2004.

184 Hoffman 2008, 240.

12 Ydintuotteiden kauppa ja vientivalvonta

Ydinsulkusopimus edellytti ydinaineiden viennin valvomista. Vuonna 1971 perustettiin aluksi epävirallinen komitea, joka otti tehtäväkseen määrittellä, miten tulkita ydinsulkusopimuksen artiklan 3 kohta 2. Ryhmä syntyi käytännössä ikään kuin IAEA:n safeguards-komiteatyön jatkona ja se sai nimen Zangger-komitea sveitsiläisen puheenjohtajansa, professori Claude Zanggerin mukaan. Sen päätehtäväksi muodostui miettiä, mitä ovat sopimuksen 3. artiklassa mainitut ”laitteet tai aineet, jotka on erityisesti suunniteltu tai valmistettu erityisen halkeamiskelpoisen aineen käsittelyprosessia, käyttöä tai tuotantoa varten” ja millä ehdoin näitä tuotteita voidaan viedä toiseen maahan. Konkreettisesti komitea työsti viennin suuntaviivoja ja ns. trigger- eli valvontalistan tuotteista, käytännössä luettelon tavaroista, joihin valvonnan tuli kohdistua. Zangger-komitea julkaisi listansa ensi kerran vuonna 1974, ja IAEA saattoi nämä ryhmän maiden sitoumukset tiedoksi kansainvälisesti.¹⁸⁵

Suomi on ollut Zangger-komitean jäsen sen perustamisesta lähtien. Zanggerin jälkeen komitean seuraavana puheenjohtajana toimi teollisuusneuvos Ilkka Mäkipentti vuosina 1989–1993.¹⁸⁶

Vuonna 1974 perustettiin lisäksi ydinalan viejämaiden ryhmä Nuclear Suppliers Group, josta käytettiin myös nimeä Lontoon klubi. Tarkoitus oli entisestään tehostaa viennin valvontaa. Tiukennusten taustalla oli monta vaikutinta alkaen Intian 1974 tekemästä ydinräjäytyksestä, mukaan lukien öljykriisin aiheuttama lisääntynyt kiinnostus ydinvoimaan energiamuotona ja samalla ennustettu siirtymä uraania säästävään plutonium-talouteen sekä ensimmäiset sopimukset aran teknologian siirrosta kehitysmaihin.¹⁸⁷

Ilkka Mäkipentti luonnehti myöhemmin, että 1970-luvun puolivälissä ydintuottajat huolestuivat siitä, että laajentuva kansainvälinen kauppa lisäsi riskiä, että ydinmateriaaleja tai erityisesti teknologiaa joutuu väärin käsiin. Ongelmana olivat eritoten ydinsulkusopimuksen ulkopuolelle jääneet ns. kynnysvaltiot, joiden arvioitiin valmistelevan ydinaseohjelmaa tai jo ydinaseiden rakentamista. Lisäksi ydinsulkusopimusjärjestelmässä nähtiin paljon ”vajavaisuuksia – mm. siitä eroamisen helppous –, että sen jäsenyys sinänsä ei ollut riittävä turvallisuustae”.¹⁸⁸ Nämä seikat johtivat ydinalan tuottajamaat tiukentamaan vientiehtoja: laajennetun Lontoon klubin 15 valtiota sopi ja tiedotti vuonna 1977 yhteisistä vientiperiaatteista.

185 Schmidt 1994, 38; Tanninen 2011, 17.

186 Riihonen 1993; Schmidt 1994.

187 Lempiäinen 1986, 26–27.

188 Mäkipentti 1985, 4.

Näitä Lontoon klubin suuntaviivoja vetäneessä 15 valtion ryhmässä Suomi ei vielä ollut mukana, mutta maa liittyi vientimaiden seuraan heti seuraavaksi vuonna 1980. Suomi oli tuolloin ainoa mukaan hyväksytty ja ensimmäinen klubin kahden perustavan aallon jälkeen mukaan liittynyt maa.¹⁸⁹ Hiljalleen Lontoon klubin jäseniksi otettiin ja liittyi vuosien 1979–1990 välillä yhteensä yksitoista länsi- ja itäblokin ryhmän tai puolueetonta maata joista Suomi siis ensimmäisenä.¹⁹⁰

Lontoon klubi kokosi aluksi seitsemän suurta vientimaata, joskin sen taustalla toimivat etenkin Yhdysvallat ja Neuvostoliitto. Merkittävää oli myös se, että Ranska liittyi viejämaitten kerhoon, vaikka se ei ollut allekirjoittanut ydinsulkusopimusta.¹⁹¹ Ryhmässä korostettiin Zanggerin komitean ratkaisujen lisäksi fyysisiä suojaamistoimia, ja valvonta laajeni ydinsulkusopimukseen perustuvasta toiminnasta, mistä syystä luotiin erillinen järjestely. Lontoon klubi oli monella tapaa jännitteinen ryhmä eikä se kokoontunut vuosien 1978–1990 välillä lainkaan. Samaan aikaan Zangger-komitea toimi ja tarkensi valvontaa jatkuvasti teknisen kehityksen mukana ja muuttavissa tilanteissa.¹⁹²

Kauppa- ja teollisuusministeriössä pitkään työskennellyt teollisuusneuvos Jussi Manninen summasi perusteluja: ”Mitä tulee Suomen osallistumisen motiiveihin, niin toki se auttoi identifioitumista kilttien poikien klubiin, sillä kysehän oli NPT:n vahvistamisesta, mikä ei sotinut suurvaltojen intressejä vastaan.”¹⁹³

Persianlahden sota vuonna 1991 avasi silmiä tälläkin alueella. Irakin tapaus toi Lontoon klubin kokoon pohtimaan uusia, tehokkaampia valvontamenetelmiä. Keskeinen rooli prosessissa oli Yhdysvalloilla. 1990-luvun alusta lähtien ryhmä käytti vain nimeä Nuclear Suppliers Group, NSG.¹⁹⁴

Suomi on ollut aktiivisesti mukana molemmissa valvontaryhmissä. Suomen ydinenergia-alan kaupallinen vienti on ollut melko rajallista, mutta maa on mahdollinen kauttakulkumaa.¹⁹⁵ Suomi toimi NSG:n puheenjohtajana 1995–1996. Puheenjohtajan tehtävää hoiti suurlähettiläs Pasi Patokallio.

Vientivalvonta perustuu kansainvälisissä vientivalvontajärjestelyissä sovittuihin valvontaluetteloihin. Järjestelyt ovat oikeudellisesti epävirallisia. Monen muun maan tavoin Suomi on lisäksi 1990-luvun alusta lähtien sitoutunut vapaaehtoisesti raportoimaan IAEA:lle sovittujen laitteiden ja tuotteiden liikkeistä rajojen yli. Suomessa ydinalan vientivalvonnasta vastaava lupaviranomainen on ulkoministeriö. Tulli valvoo vientejä rajoilla ja Säteilyturvakeskus ylläpitää kansallista rekisteriä ydinaineista ja muista ydinmateriaaleista sekä raportoi IAEA:lle tietoja toteutuneista vienneistä.¹⁹⁶

189 INFCIRC/254/Add.2. March 1980. Communication received from certain member states regarding guidelines for the export of nuclear material, equipment and technology. A communication received from Finland. Ks. myös NSG:n verkkosivut.

190 Strulak 1993.

191 Tosin Ranska oli ilmoittanut neuvottavansa sopimusta.

192 Riihonen 1993; Bidgood 2016.

193 Jussi Manninen, sähköpostikirje 11.3.2020.

194 Riihonen 1993.

195 Riihonen 1993.

196 Tanninen 2011, 17.

Nuclear Suppliers Group on edelleen tärkeä ja aktiivinen kansainvälinen toimija, jonka nykyään päivänpolttavana haasteena ovat ei-valtiolliset toimijat (non-state actors) rajat ylittävine yhteyksineen. Tunnetuin esimerkki tällaisesta on pakistanilaisen tieteentekijän A. Q. Khanin pitkään harjoittama ydinteknologian salakuljetus. Salakaupan ympärille syntynyttä verkostoa jäljitettiin ja purettiin vuodesta 2003 IAEA:n toimesta ja siellä pitkään ydinainevalvonnan tehtävissä työskennelleen suomalaisen Olli Heinosen johdolla. Heinonen toimi IAEA:n apulaispääjohtajana vuoteen 2010 asti.¹⁹⁷

Myös suomalaisia yrityksiä on ajoittain jäänyt kiinni kaksikäyttötuotteiden vientimääräysten rikkomisesta, ja niiden tuotteita on takavarikoitu tullissa. Arvioiden mukaan joissakin näissä tapauksissa on kenties ollut osasyynä tietämättömyys, mutta silti enemmän on ollut kysymys välinpitämättömyydestä.¹⁹⁸

Ydinalan vientivalvonta nojaa näissä kansainvälisissä vientivalvontajärjestelyissä sovittuihin, päivitettäviin valvontaluetteloihin. Nykyään valvontalistoissa on ydinaineiden lisäksi kaksikäyttötuotteita ja ohjelmistoja, toisin sanoen kaikkea mikä voisi edesauttaa ydinsulkusopimuksessa kiellettyä toimintaa.

197 Sillanpää 2008; Pastinen 2007, 115–116; Matti Tarvainen, haastattelu 8.4.2020.

198 Kari Kahiluoto, sähköpostikirje 23.6.2020. Ks. ja vrt. Rislakki 2010, passim.

13 Suomen tuki IAEA:n safeguards-valvonnalle

IAEA:n jäsenmaat päättivät 1970-luvulla lopulla, että safeguards-valvonnan kehittämiseen ei kanavoida erillistä t&k-rahoitusta vaan että jäsenmaat osallistuvat siihen vapaaehtoisesti omilla ohjelmillaan. Järjestykseen luotiin rakenne tukiohjelmia varten, ja ensimmäisenä tukiohjelman perusti Yhdysvallat vuonna 1978.

Suomen tosiasiallinen kehitystuki IAEA:n safeguardsille alkoi vuonna 1979, kun Loviisan ydinvoimalaitoksessa suoritettiin käytetyn polttoaineen ainetta rikkomattomia valvontamittauksia. Vuodesta 1982 vuoteen 1988 yhteistyötä tehtiin teknisen sopimuksen (TC 2950) nimellä.¹⁹⁹ Siinä pääpaino oli juuri käytetyn polttoaineen todentamisen menetelmillä (verification methods). Käytännössä Suomessa erikoistuttiin 1980-luvulla kehittämään ainetta rikkomattomia verifikaatiomenetelmiä, ja yhteistyö IAEA:n ja suomalaisten välillä syveni vähitellen. Koulutustilaisuuksia järjestettiin IAEA:n kanssa sekä Loviisan että Olkiluodon ydinvoimalaitoksilla.²⁰⁰

Suomen tukiohjelma IAEA:n ydinainevalvonnalle, Finnish Support Programme to the IAEA Safeguards (FINSP), perustettiin virallisesti toukokuussa 1988. Suomen tukiohjelma on tarjonnut IAEA:lle budjetin ulkopuolista tukea safeguards-valvonnan kehittämiseen liittyvissä kehityshankkeissa sekä valvontaa tukevissa tehtävissä kuten tarkastajien koulutuksessa. Tuen tavoitteena on auttaa järjestöä perustehtävässään eli sen valvonnassa, ettei ydinaineita siirretä pois rauhanomaisesta käytöstä.²⁰¹ Tukiohjelmien määrä on vuosien saatossa vaihdellut. 1990-luvun alussa mukana oli keskimäärin 13 jäsenmaata. Vuoden 2019 lopussa IAEA:n tukiohjelma oli toiminnassa 20 jäsenmaalla sekä EU:lla.²⁰²

Suomen tukiohjelma oli alun perin viisivuotinen, mutta sitä päätettiin vuonna 1992 jatkaa hyvien kokemusten ja IAEA:n kannustavan palautteen perusteella. Jatkamista tukivat lisäksi monet ydinmateriaalivalvonnan päivänpolttavat haasteet.²⁰³

KUVASSA NIPPU KÄYTETTYÄ YDINPOLTTOAINETTA, joka säteilee voimakkaasti, lasketaan PGET + PNAR -laitteeseen, joka on veden alla 15 metrin syvyydessä käytetyn polttoaineen säilytysaltaan pohjalla. PNAR = Passive Neutron Albedo Reactivity (instrumentti).

Kuva: Tommi Lamminpää / TVO.

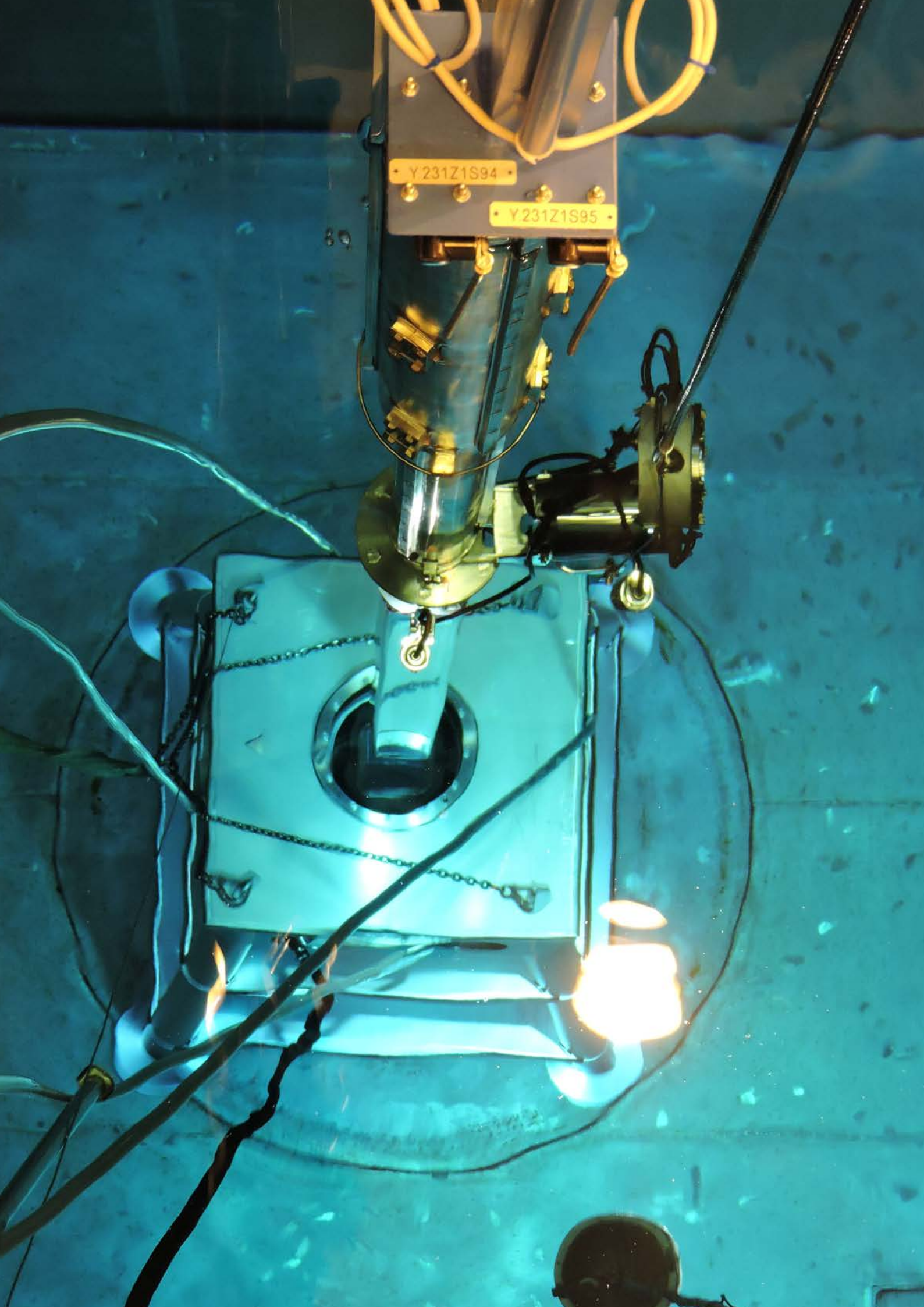
199 IAEA:n arviointikirje 1992, liite lähteessä Tarvainen 1993, 20.

200 Tarvainen 1993, 46; Honkamaa 2020, 2; Matti Tarvainen, haastattelu 8.4.2020.

201 Tarvainen 1995; Rautjärvi ja Koponen 2003.

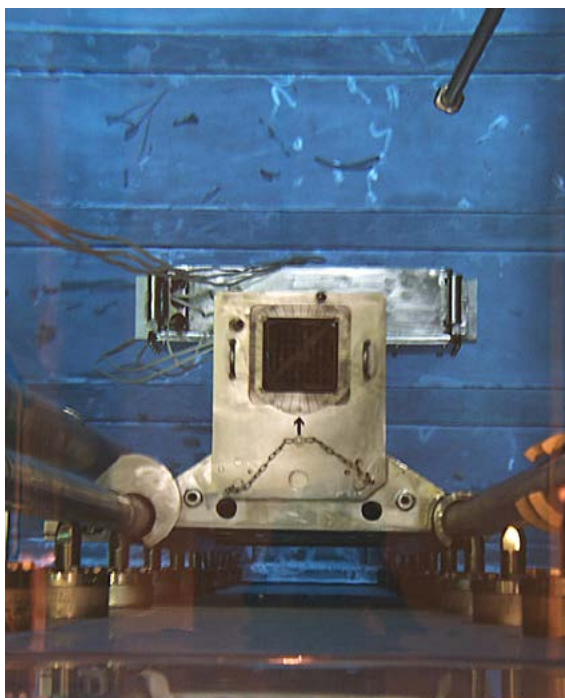
202 Honkamaa 2020, 2.

203 Tikkinen 1990; Tarvainen 1993, passim.



• Y231Z1S94 •

• Y231Z1S95 •



MONET SUOMEN tukiohjelman FINSP:n projektit ovat liittyneet käytetyn ydinpolttoaineen ainetta rikkomattomien mittausten menetelmien (NDA) kehittämiseen. Kuvassa gammaemissiotomografiaan perustuva vedenalainen mittaustaite kiinnitettynä ns. gammavaunussa olevan neliömäisen polttoainepipun eteen TVO:lla Olkiluodossa 8.12.1999.
Kuva: Matti Tarvainen.



SUOMEN TUKIOHJELMAN tomografiamittauksia tehdään TVO:lla 8.12.1999. Edessä vasemmalla STUKin Tapani Honkamaa ja Ferenc Levai Budapestin Teknillisestä korkeakoulusta. Mukana mittauksissa oli usein IAEA:n edustajia, joskus myös tarkkailijoita Euratomista ja Ruotsin SKI:sta.
Kuva: Matti Tarvainen.



1990-LUVUN ALUSSA alkanut laitekehitys on jatkunut pitkään. Vuonna 2019 IAEA hyväksyi PGET (Passive Gamma Emission Tomography) -laitteen, jolla käytetty polttoaine voidaan todentaa polttoainesauvan tarkkuudella. PGET-laitetta käytetään Suomessa ennen polttoaineen loppusijoitusta Onkaloon, joten sillä toteutettava verifiointi on olennaisen tärkeä sekä IAEA:n että Suomen ydinmateriaalivalvonnan kannalta.

Mittaustyö PGET-laitteella on käynnissä. Mittausdataa keräävän ja analyysoivan tietokoneen ääressä istuvat vasemmalta Pauli Peura (IAEA), Tapani Honkamaa (STUK) ja Peter Dendooven (Fysiikan tutkimuslaitos, Helsinki).
Kuva: Tommi Lamminpää / TVO.

Suomen ohjelman alkuvuosina siinä keskityttiin mittaus- ja valvontalaitteiden kehittämiseen. Suurin laitteisiin liittyvä hanke toteutettiin vuosina 1992–1993. Siinä rakennettiin käytetyn polttoaineen valvontaan tarkoitettua SFAT-laitetta (Spent Fuel Attribute Tester) kansainväliseen käyttöön. Menetelmä suunniteltiin siten, että se soveltuu laajemminkin IAEA:n tarkastustoimintaan eri maissa tehostamaan erityisesti vanhenevan käytetyn polttoaineen valvontaa. Uutta tekniikkaa testattiin pian Ruotsissa yhdessä Ruotsin tukiohjelman kanssa. Suomen ohjelma, jonka arvioitiin tuolloin olevan kooltaan keskiluokkaa, teki yhteistyötä muidenkin kuten Unkarin safeguards-tukiohjelman kanssa.²⁰⁴

Useista tukiohjelman tehtävistä tai hankkeista STUK julkaisi englanninkielisen raportin, ja niistä pidettiin esitelmiä kotimaassa ja ulkomailla, etenkin IAEA:n järjestämissä tilaisuuksissa. Hankkeita myös esiteltiin eri tahojen kokouksissa, joten tuloksia viestittiin melko laajasti kiinnostuneille yleisöille.

Tukiohjelman toteutuksesta pitkään 1980- ja 1990-luvuilla vastannut Matti Tarvainen summasi, että pääosa ohjelman projekteista liittyy tavalla tai toisella käytettyyn ydinpolttoaineeseen. ”Tätä kautta korostuu ydinvoimayhtiöiden aktiivinen osuus tukiohjelman toteuttamisessa.”²⁰⁵ Ilman koemateriaalia ja -tiloja, jotka kotimainen ydinvoimateollisuus tarjosi apunaan, kehityshankkeet olisivat jääneet suunnitelmiksi ja paperille. Voimayhtiöiden valmius yhteistyöhön hyödytti siten IAEA:ta sekä suoraan harjoitteluympäristönä että epäsuorasti t&k-hankkeiden kautta.

Samalla kun kylmän sodan vastakkainasettelu heikkeni 1990-luvun alussa, IAEA:n toiminta kohtasi monia haasteita samanaikaisesti: Yhtäältä Irakin paljastukset ja niitä seuranneen kritiikin myös julkisuudessa ja toisaalta muun muassa Neuvostoliiton hajoamisesta seuranneen uuden tilanteen, jossa entisen Neuvostoliiton alueella oli useita uusia ydinasevaltoja ja ydinvalvontajärjestelmät hajaantumisvaarassa. Edellä on kuvattu, kuinka Suomi ryhtyi monin tavoin varmistamaan ydinsulun ylläpitoa aiemman Neuvostoliiton alueella. Vuonna 1992 suomalaiset järjestivät kansallisen seminaarin IAEA:n valvontamenetelmien kehittämisestä. Ajatustenvaihto pohjusti Suomen alkanutta kautta järjestön hallintoneuvostossa, jossa Suomi kannatti ydinmateriaalivalvonnan uudistamista.²⁰⁶

Suomen tukiohjelmaa koordinoi johtoryhmä. Siinä oli esimerkiksi 1990-luvun alun kiireisinä vuosina edustajia niin ulkoasianministeriöstä, kauppa- ja teollisuusministeriöstä kuin useampia henkilöitä STUK:sta. UM:n apulaisosastopäällikkö Pekka Ojanen toimi puheenjohtajana. Tukiohjelman toimeenpanosta vastaa Säteilyturvakeskus. Johtoryhmä käsitteli vuoden mittaan paitsi tukiohjelman projektikohtaista toimintaa ja rahoitusta myös muuta ydinsulkusopimuksen toimeenpanoon liittyvää kuten IVY-maiden²⁰⁷ safeguards-tukea, Suomen toimintaa IAEA:n yleiskokouksessa ja erityisesti sen hallintoneuvostossa. Siellä Suomea edusti Pekka Ojanen ulkoministeriöstä.²⁰⁸ Johtoryhmä tarjosi siten käytännön kanavan

204 Tarvainen 1995, 5 ja passim.

205 Tarvainen 1993, 5.

206 Viikinkoski 1993; Tarvainen 1994, passim; Pekka Ojanen, haastattelu 2.4.2020.

207 IVY eli Itsenäisten valtioiden yhteisö, perustettu 1991 entisen Neuvostoliiton alueella.

208 Tarvainen 1994, 6.

Suomen ydinsulkupolitiikan ja siihen liittyvän teknisen kehitystyön väliselle yhteydelle ja vuorovaikutukselle.

Suomi osallistui myös safeguards-tarkastajien koulutukseen IAEA:n tarpeisiin. Monivuotinen koulutus järjestettiin yhdessä Kanadan ja Ruotsin tukiohjelmien kanssa. Koulutustilaisuuksia pidettiin Suomessa niin TVO:n kuin Loviisan ydinvoimaloissa.²⁰⁹ Vuonna 1993 kahdessa tukiohjelman projektissa kokeiltiin uudenlaista kameravalvontaa, jota IAEA halusi parantaa. Suomen teollisuuden ydinlaitokset tekivät kehitystyötä yhdessä STUKin kanssa ja esimerkiksi uuden, videokameroihin perustuneen tarkkailujärjestelmän testaukset toteutettiin Loviisan voimalaitoksella.²¹⁰

Vuodelle 1994 Suomen tukea lisättiin. IAEA:n tukiohjelma oli yksi kolmesta osa-ohjelmasta ulkoministeriön rahoittamassa ydinsulkuvalvonnan tukiohjelmassa. Kaksi muuta, uutta ohjelmaa kohdistuvat Ukrainan ja Baltian maiden avustamiseen. Ulkoministeriö rahoitti tukiohjelmaa vuosittain valtion budjetin kautta.²¹¹ Tukiohjelmien johtoryhmä säilyi samana kuten myös sen tehtäväkenttä ja luonteva yhteys IAEA:n hallintoneuvostoon.

Jäsenmaiden apu tuli IAEA:lle tarpeeseen, sillä sen kansainvälisen valvonnan oli hiljattain hyväksynyt useampi uusi maa. Ydinmateriaalivalvonnalle tarvittiin toimiva infrastruktuuri, kansallinen valvontajärjestelmä (SSAC), erityisesti entisen Neuvostoliiton alueen maissa. Muutama niistä oli lisäksi perinyt huomattavan määrän ydinaseita Neuvostoliitolta. Osana kansainvälistä yhteistyötä suomalaiset auttoivat rakentamaan Ukraina viranomaisen ydinmateriaalivalvonnan toteuttamiseksi. STUK toteutti hanketta ulkoministeriön rahoituksella.²¹² Ukraina oli ensimmäinen entisen Neuvostoliiton alueen valtio, joka luopui ydinaseista alueellaan ja solmi ydinsulkusopimuksen.

Yhdysvallat, Etelä-Korea ja Japani perustivat kansainvälisen järjestön, KEDO, vuonna 1995 kannustaakseen Pohjois-Korean kehittämään vain rauhanomaista ydinenergian tuotantoa. Nimi on lyhenne sanoista Korean Peninsula Energy Development Organization, suomeksi Korean niemimaan energia-alan kehitysjärjestö. Suomi liittyi samana vuonna 1995 KEDOn ensimmäiseksi yleisjäseneksi. Myöhemmin Suomi päätti siirtää jäsenyytensä EU:n alaisuuteen.²¹³

Pääosa vuoden 1994 Suomen tukiohjelmasta liittyi tavalla tai toisella IAEA:n suorittaman valvonnan kehittämisen 93+2 -ohjelmaan. Suomi tarjoutui esimerkiksi vapaaehtoiseksi koemaaksi, kun IAEA halusi tietää, miten sen kannattaa parhaiten hyödyntää kansallista valvontajärjestelmää (SSAC) ja toimia sen kanssa yhteistyössä käytännössä. IAEA:n koordinoima uudistustyö tähtäsi hyväksyttäväksi ydinsulkusopimuksen tarkastelu- ja jatkokonferenssiin keväällä 1995.²¹⁴

Suomalaisvaikutus oli safeguards-alueella muutenkin vahvaa näihin aikoihin. IAEA:ssa tukiohjelmaa koordinoi vuonna 1994 suomalainen Juha Rautjärvi, joka oli IAEA Support

209 Tarvainen 1994, 34.

210 Tarvainen 1994, 12 ja passim.

211 Tarvainen 1995, 6. Ks. myös Jonter & van Dassen 2005.

212 Varjoranta & Tanninen 1994; Tarvainen 1995, 5.

213 Patokallion haastattelu 17.3.2020; Pastinen 2007, 110–113. Ks. myös Heinonen 2020, 13–16.

214 Tarvainen 1995, passim.

Programme Officer. Aiemmin STUK:ssa työskennellyt Rautjärvi oli vuonna 1991 keskeisissä IAEA:n tehtävissä valvomassa Etelä-Afrikan ydinaseohjelman purkamista.²¹⁵

Kun Suomen virallinen FINSP-tukiohjelma täytti kymmenen vuotta vuonna 1998, ulkoministeriö rahoitti yhteensä neljää safeguards-tukiohjelmaa. Alkuperäisen tukiohjelman (FINSP) lisäksi toiminnassa oli kahdenväliset tukiohjelmat Ukrainaan ja Baltiaan sekä Venäjälle. Neljäs ohjelma oli tuki IAEA:n Irak-ryhmälle, IAEA Iraq Action Team. Ohjausryhmän keskustelut kattoivat laajasti Suomen ydinsulkutoimintaa. Ajatuksia vaihdettiin paitsi tukiohjelmista niin ydinkoekieltosopimuksesta, Euratomin safeguards-valvonnasta kuin tulevista käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen ydinainevalvonnan kysymyksistä.²¹⁶

Ulkoministeriö rahoitti edelleen 2000-luvun alussa lisäksi Suomen lähialueiden ydinturvallisuuden parantamista, missä huomioitiin myös ydinmateriaalivalvonta: ”Suomen kahdenvälisen safeguards-tukiohjelma-toiminnan kohteena olivat Venäjä, Viro, Latvia, Liettua sekä Ukraina. Tavoitteena on ollut auttaa näitä maita kehittämään ja ylläpitämään tehokasta kansallista ydinsulkuvalvontaa.”²¹⁷ Kansallinen valvonta avusti ja vahvisti IAEA:n valvontakykyä.

Vuosituhanen alussa useat suomalaiset tahot STUK:ista korkeakoulujen tutkimusorganisaatioihin kehittivät yhdessä aiempaa herkempää ympäristömittausten teknologiaa. Ulkoministeriön tukemassa ohjelmassa oli tavoitteena selvittää ilmasta mahdollista ilmoittamatonta ydinalan toimintaa. Matti Tarvainen kollegoineen teki näitä aerosolikeräyksiä ja mittauksia Irakissa useaan otteeseen 2000-luvun alussa. Kansainvälinen yhteisö epäili maassa olevan edelleen käynnissä salainen ydinaseohjelma. Suomalaismittarit keräsivät gammasäteilyä, plutoniumista ja rikastetusta uraanista kertovia hiukkasia, joiden löytyminen olisi merkinnyt viitteitä laittomasta ydinaseohjelmasta. Haasteelliset mittaukset onnistuivat. Niiden perusteella merkkejä ydinaseohjelmasta ei löytynyt, ja tulokset saivat huomiota laajasti. Edistyneemmän ympäristömittausmenetelmän käytölle IAEA:n safeguards-valvonnassa ei ole kuitenkaan saatu poliittista hyväksyntää.²¹⁸

Aiheellisesti voi kysyä, onko Suomi ollut liian hyväntahtoinen ja ”helppo” harjoitusvastustaja IAEA:lle. Myös tämä mahdollisuus on huomioitu Suomen tukiohjelman antamassa koulutuksessa: Jos aihetta ilmenee, IAEA voi nykyään tehdä ns. täydentävän tarkastuskäynnin lyhyellä, yhden vuorokauden varoitusajalla. Yllätykseen pyrkivän tarkastuksen tavoite on varmistaa, onko maalla ilmoittamatonta ydintoimintaa, joka puolestaan saattaa liittyä salattuun ydinaseohjelmaan. 2000-luvun jälkipuolella Suomessa on järjestetty (STUK, Fortum Loviisa, VTT) useita täydentävän tarkastuksen kurseja, joissa tarkastajien toimintaympäristö on tarkoituksella haasteellinen eli joissa kohdevaltio ja toiminnanharjoittaja peittävät osan totuudesta ja se pitää ns. kaivaa esiin. Kurssista kuvattiin myös opetuselokuva kansainväliseen käyttöön.²¹⁹

215 Viikinkoski 1993, 3; Tarvainen 1995, passim; Rautjärvi 2014.

216 Tarvainen 1999, erit. 8.

217 Tossavainen 2002, 18.

218 Ks. esim. ”Irakin laitonta ydinaseohjelmaa etsitty suomalaislaittein.” STT 18.3.2003; Zilliacus, Rosenberg & Tarvainen 2014, 148–150; Matti Tarvainen, sähköpostikirje 24.4.2020.

219 Martikka 2007.

EROSCO
METHO
AREA E
SAMPL
Finnish supp
Valmari T, Tarva
Ossintsev A, Le

ANALYTICAL
WIDE AREA
SAMPLING
FILTER

Finnish support
Riekkinen I, Ja
Ristonmaa S.

GAMMAJET—FIXED-WING GAMMA SURVEY FOR THE DETECTION OF RADIOACTIVE MATERIALS

Finnish support to IAEA
Markku Kettunen, Mika Nikkinen

Ydinsulkusopimuksen tarkoituksena on kuten mainittu osaltaan tarjota ydinasettomille maille mahdollisuus päästä osallisiksi ydinenergian rauhanomaisen käytön kehityksestä ja hyödyntää tätä tekniikkaa energian tuotannossa.²²⁰ IAEA:n tehtävä edistää ydinenergian rauhanomaista käyttöä tekee siitä ydinsulkusopimuksen ”kolmoskorin” kansainvälisen tukipilarin. Näin luonnehti Martti Mutru, joka toimi IAEA:ssa eri tehtävissä kolmella vuosikymmenellä 1960-luvulta 1980-luvulle. Hänen aikanaan Suomi ja yleisemmin teollisuusmaat pitivät IAEA:n tärkeimpänä toimintakenttänä ydinmateriaalivalvontaa.²²¹

Suomi tai tarkemmin Säteilyturvakeskus on uudella vuosituhannella toteuttanut ydinsulkusopimusta avustamalla uusia maita ydinenergian käyttöönoton valmisteluissa. Tärkein tehtäväalue on ollut ydinenergian tulokasmaiden relevantin viranomaistoiminnan järjestäminen ja turvallisuuden sekä ydinmateriaalien valvonnan kehittäminen. Niin sanottujen newcomer-maiden avustaminen helpottaa samalla IAEA:n ajankohtaisia valvontahaasteita. Monet järjestön uudet jäsenmaat Aasiassa ja Afrikassa ovat parhaillaan rakentamassa ydinenergiaohjelmiaan, eikä IAEA:n safeguards-rahoitus kasva vastaavaa tahtia. STUK on muun muassa tehnyt vuodesta 2014 yhteistyötä Saudi-Arabian kanssa maan kansallisen ydinturvallisuusviranomaisen kehitystyössä.

Ydinvoiman käytön kattavaan turvallisuuteen on 2000-luvulla kehitetty ns. 3S-konsepti. Sen osat Safety, Security ja Safeguards kääntyvät suomeksi turvallisuus, turvajärjestelyt, kuten esimerkiksi kulunvalvonta, ja ydinmateriaalien valvonta.²²² STUK:n 3S-toimintaa ja Suomen ydinmateriaalin valvontajärjestelmää on pidetty esikuvallisina, joten IAEA ehdotti suomalaista yhteistyötä ydinvoiman tuottajan, valvojen ja IAEA:n välillä malliksi, jonka pohjalta järjestää kansainvälistä koulutusta. Tällaisia työpajamuotoisia 3S-kursseja on järjestetty STUK:ssa ja Olkiluodossa vuosina 2014 ja 2018 ja jatkoa on suunnitteilla. Koulutus on osa edelleen aktiivisesti toimivaa Suomen IAEA safeguards -tukiohjelmaa.²²³

KUVASSA IAEA IRAQ ACTION TEAMIN tukiohjelman tutkimusraportteja vuodelta 2002.

Sekä FINSP:n että Action Teamin tukiohjelman raportit olivat julkisia ja ne jaettiin IAEA:lle ja muille yhteistyökumppaneille. Tukiohjelmat saivat kiitosta IAEA:lta raporttien tieteellisen tason ja kattavuuden takia. Matti Tarvaisen mukaan kansallisen yhteistyön lisäksi tukiohjelmien onnistumisen edellytyksiin kuului UM:n myöntämä rahoitus, aktiivinen kiinnostus ja poliittinen tuki. Osaltaan FINSP:n menestymisen mahdollisti tehokas yhteistyö voimayhtiöiden kanssa sekä Loviisassa että Olkiluodossa. STUKin johto ymmärsi tukiohjelmien tarpeita ja sisäinen yhteistyö toimi hyvin. STUKin hienomekaaninen työpaja ratkaisi asiantuntevasti monia kokeellisessa työssä kohdattuja ongelmia. Kuva: Ossi Lång / STUK.

220 Martikka 2002, 12.

221 Mutru 1999, 24.

222 Ks. Reiman 2010.

223 Honkamaa 2020, 5.

14 Suomi edelle loppusijoituksessa

Ydinsulkusitoumusten mukaan ydinlaitosten välivarastoista on huolehdittava tarkasti, sillä väärissä käsissä niillä – ydinaineilla tai ylipäänsä radioaktiivisilla aineilla – voidaan tuottaa haittaa ja tuhoa tai ainakin vakavasti uhata suuria määriä ihmisiä. Vaara ei myöskään ole ohi käden käänteessä vaan päinvastoin: käytetty ydinpolttoaine on potentiaalista ydinaseiden raaka-ainetta vielä tuhansia vuosia, jos sitä osaa käsitellä sopivasti. Riskinä eivät ole ainoastaan tai ehkä edes ensisijaisesti vihamieliset valtiolliset tahot. Vuoden 2001 New Yorkin terrori-iskujen jälkeen ydinjätteen väärinkäytön mahdollisiin uhkakuviin lisättiin entistä painokkaammin se, että terroristit saisivat ydinmateriaalia käyttöönsä.²²⁴ Periaatteellista uutta tämä ei ollut, sillä terroristeista ydinturvallisuuden uhkana mainitsi Suomessa jo esimerkiksi Erkki Laurila kirjassaan vuonna 1977. STUKin ydinmateriaalitoimiston toimistopäällikkö Elina Martikka kirjoitti vuonna 2004, että pelkästään Suomessa oli ydinvoimalaitosten yhteydessä ”välivarastoissa lähes 10 000 käytettyä polttoaineenippua, ja määrä kasvaa koko ajan”.²²⁵

Suomessa tehtiin vuonna 2001 päätös sijoittaa Suomessa käytetty ydinpolttoaine lopullisesti peruskallion sisään Eurajoen Olkiluotoon, noin puolen kilometrin syvyyteen. Asian vahvisti valtioneuvoston periaatepäätöksen jälkeen viime kädessä eduskunta. Koska valmista mallia ei ollut, Suomessa päädyttiin linjaamaan loppusijoituksen viranomaisvalvonnan suuntaviivoja koko maailman seurattavaksi.²²⁶ Uudet valvontahaasteet oli toki tiedostettu jo pitkään. Asiantuntijat ovat huomauttaneet Suomen olevan niiden suhteen nyt samankaltaisessa edelläkävijän asemassa kuin IAEA:n mallisopimusta luonnosteltaessa 1970-luvun alussa.²²⁷ Sittemmin loppusijoitushanketta on kuvattu vaikuttavasti esimerkiksi vuonna 2010 ensiesitetyssä dokumenttielokuvassa *Into Eternity*.²²⁸ Elokuva on laajalle yleisölle suunnattu, tummanpuhuva esitys Olkiluodon ”ikuisesti” säteilevästä ydinjätehaudasta.

Ruotsin ja Yhdysvaltain (Yucca Mountain) hankkeet olivat pitkään korkea-aktiivisen ydinjätteen loppusijoituksen teknisiä edelläkävijöitä ja Suomi otti niistä oppia.²²⁹ 2010-luvulla järjestys vaihtui, kun ainoastaan Suomessa loppusijoituslaitoksen toteutus on jatkunut ongelmitta ja keskeytyksittä. Tässä mielessä Suomen edelläkävijyyttä on puoliksi leikillään luonnehdittu vahingoksi tai sattumaksi.

Maanalainen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus oli niin uusi asia maailmanlaajuisesti, että IAEA ei kyennyt etukäteen antamaan loppusijoitushanketta toteuttavan Posivan toivomia tietoja siitä, millaisia vaatimuksia ja menetelmiä se tulisi käyttämään loppusijoituslaitoksen

224 Martikka 2004, 10–11.

225 Martikka 2004, 10; Laurila 1977.

226 Martikka 2004, 10.

227 Tarvainen, haastattelu 8.4.2020. Ks. esim. Tarvainen 1994.

228 INTO ETERNITY: A FILM FOR THE FUTURE. Ohjaus Michael Madsen. Denmark, 2010.

229 Nikula et al. 2012, passim.

ydinsulkuvalvontaan. STUK kehitti ulkoministeriön tukiohjelmien avulla ja yhteistyössä kansainvälisten asiantuntijoiden kanssa näitä safeguards-valvonnan uusia, maanalaisia ulottuvuuksia. Käytännössä tärkeintä on, että louhitut kalliotilat tunnetaan, dokumentoidaan ja valvotaan tarkasti esimerkiksi salaisten tunneleiden tai muiden tilojen poissulkemiseksi (Safeguards by Design), sillä viimeisen perinteisen verifoinnin jälkeen käytetty polttoaine suljetaan eli katoaa ikiajoiksi ihmisten ulottuvilta.²³⁰ Kun IAEA järjesti kansainvälisen safeguards-symposiumin Wienissä vuoden 2018 lopussa, STUKin edustajat raportoivat näistä suomalaisten ensimmäisinä maailmassa kehittämistä käytetyn ydinpoltoaineen loppusijoituslaitoksen valvontaratkaisusta.²³¹

Suomalaiseen ydinjätteen loppusijoituslaitokseen kohdistuu maailmalla ja IAEA:ssa suurta kiinnostusta. Samalla laitos luo kansainvälisesti tilaisuuden ja tarpeen keksiä uudelleen ja koetella ennennäkemätöntä ja aikaa kestävä ydinsulun safeguards-valvontaa.²³² Kuten suomalaiset asiantuntijat muistavat kerrotun maansa roolista IAEA:n valvontasopimuksen luonnostelijana, edelläkävijän vaativassa asemassa on Suomessa oltu ennenkin, yhtä aikaa tavoitteita seuraten täydellä tarkoituksella ja puolivahingossa.



ONKALON YHTEISTOIMINTAKOKEEN KESKUSTUNNELLISSA 426 metrin syvyydessä kalliota tutkitaan ja siihen tehdään merkintöjä. Maanalainen loppusijoituslaitos, Onkalo, ei merkitse sitä, että sinne kapseloitu käytetty polttoaine voidaan vain unohtaa. Ydinsulkuvalvonta jatkuu maan alla ydinsulkusopimuksen mukaisesti mutta eri tavalla toteutettuna. Kuvattu 18.9.2019. Kuva: Tapani Karjanlahti/TVO.

230 Martikka 2004, 13.

231 Heinonen & Martikka 2018.

232 Rockwood, Mayhew, Lazarev & Pfneisl 2019.

15 Johtopäätökset:

Suomi ydinsulun toimeenpanijana

Kansainvälisessä ydinaseiden leviämistä koskevassa keskustelussa Suomi on villeimmillään vilahtanut maana, joka voisi suhteellisen laajan ydinvoimateollisuutensa ja korkean osaamisensa turvin kehittää oman ydinasevalmiuden vastauksena hyper-nationalistisen Venäjän uhkaan.²³³ Vaikka päätelmä on Suomen osaamiselle mairitteleva, tällainen skenaario kuuluu suomalaisesta näkökulmasta puhtaasti science fictionin ja mielikuvituksen maailmaan.

Tosiasiallisesti Suomi on alusta asti vahvasti sitoutunut nimenomaan ydinvoiman rauhanomaiseen käyttöön ja pyrkinyt ydinsulkusopimuksen mukaisesti ja sen edistäjänä levittämään tätä vakaumustaan kansainvälisesti. Samoin sopimukseen kuuluvat ydinaseriisunta ja etenkin ydinaseiden leviämisen estäminen ovat olleet keskeisiä tavoitteita Suomen ydinsulkupolitiikassa. Ydinsulkusopimus on Suomen virallisen linjan mukaan ja kannalta ollut toimiva kansainvälisen rauhan ja turvallisuuden tae sen alusta asti.

Ydinsulkusopimuksen ja Suomen suhde alkoi aktiivisena ja erityisenä, kun suurvallat pyysivät Suomea johtamaan sen suosittelemia YK:ssa vuonna 1968 ja kun Suomi pian toimi ensimmäisenä IAEA:n ydinmateriaalin valvontasopimuksen luonnostelija ja allekirjoittajana. Nämä tässä tutkimuksessa ensi kertaa dokumentoidut saavutukset loivat suomalaisille edelläkävijän identiteettiä, johon vedottiin jatkossa ja joka vaikutti toimintaan. Suomen ratkaisussa yhdistyivät yleiset tavoitteet maailmanlaajuisesta turvallisuudesta ja rauhasta sekä Suomen kansalliset tavoitteet maan aktiivisesta, näkyvästä puolueettomuuspolitiikasta sekä mahdollisuudesta alkaa tuottaa ydinenergiaa kansainvälisessä valvonnassa. Samankaltaiset tekijät yhdistyivät usein, kun Suomi harjoitti aloitteellista ja ahkeraa toimintaa ydinsulkusopimuksen hyväksi myöhemmin erityisesti 1970-luvulla ja uudelleen 1990-luvulla. Tuolloin tärkeänä vaikuttimena toimivat myös Suomen EU-jäsenyys ja länsi-integraation syventäminen.

Uudempien vuosikymmenten ydinsulkupolitiikkaa on edellä kuvattu Suomen näkökulmasta eri toimijoita huomioiden ja niiden välillä toisistaan poikkeavia näkökantoja kuvaten. Uusin aika on pyritty näyttämään pitemmässä ajallisessa jatkumossa ja siten tekemään ymmärrettäväksi Suomen ydinsulkupoliittista linjaa ja toisaalta siitä toistuvasti käytyä kriittistä keskustelua.

Kansainvälisesti Suomi on yksi esimerkki pienemmän maan mahdollisuuksista ja rajoista ydinsulkujärjestelmän osapuolena. Vaikka tässä tutkimuksessa sitä ei ollut mahdollista pitemmin vertailla muihin maihin, Suomen tapauksessa suhde suurvaltoihin ja etenkin näiden suhde toisiinsa näyttää olleen oleellinen tekijä eri vaiheissa. Alusta asti Suomen

233 Tertrais 2006.

ratkaisuihin ydinmateriaalivalvonnassa ja laajemmin ydinasevalvonnassa on vaikuttanut Suomen itäisen naapurimaan ja ydinasevallan tilanne, onpa sen nimi ollut Neuvostoliitto tai Venäjä. Ulkopoliittisesti Suomi on rakentanut rauhaa pyrkimällä lähentämään suurvaltoja toisiinsa myös ydinasekysymyksissä. Samalla kylmän sodan aikana puolueeton maa pystyi nostamaan kansallista profiliaan. Kun suurvaltasuhteet ovat kiristyneet, Suomi on parhaansa mukaan tukenut tehtyjen sitoumusten toimeenpanoa ja pyrkinyt edistämään niitä käytännön askelin. Ylipäänsä tämä asteittainen eteneminen on muodostunut Suomen linjan perustaksi ja opinkappaleeksi.

Ydinsulun edistäminen on vaatinut Suomelta pitkälistä sitoutumista ja kestävyyttä: ydinsulkusopimus eivätkä esimerkiksi ydinvoiman jätekysymykset ole maraton eikä edes ultramatkan juoksu vaan enemmän jonkinlainen liikunnallinen elämäntapa, joka siirretään sukupolvelta toiselle. Saavutukset ydinsulkupolitiikassa ovat johdonmukaisen, pitkäjänteisen työn tuloksia ja monenlaisissa hankkeissa jatkuvuus korostuu. Useiden 1970-luvun ydinenergian rakennuskautena aloitettujen kehityskulkujen aikajänne on ylisukupolvinen, mikä lisää myös historiallisen tiedon tarvetta ja hyötyjä pysyvyyden ja muutosten paremmaksi ymmärtämiseksi.

Ydinalan kehitystä Suomessa on edistänyt laaja kansallinen yhteistyö. Varsinkin 1970-luvun kuluessa Suomessa pantiin monipuolisissa työryhmissä alulle useita kauaskantoisia valmisteluprosesseja, joiden tulokset ovat kantaneet nykypäivään asti. Näistä olivat keskustelemassa niin eri viranomaiset kuin voimayhtiöt ja ydinenergian puolueettomat tutkijat. Suomalaiset tahot ovat myös luoneet läheisen yhteistyösuhteen IAEA:n kanssa – järjestöä ja sen kansainvälisten toimintamahdollisuuksien vahvistamista on pidetty keskeisen tärkeänä niin Suomen kannalta kuin laajemmin. On silti muistettava, että myös Suomessa kotimaista kritiikkiä on esitetty jatkuvasti ja ydinenergian edustajia on välillä syytetty kovakorvaisuudesta. Onnistuneimmissa hankkeissa kuten ydinjätteen loppusijoituslaitoksen kohdalla kriittinen palaute on pitkään otettu taitavasti huomioon.

Presidentti Urho Kekkosen käyttämän lausuman mukaan Suomi pyrki kylmän sodan maailmassa olemaan lääkäri muttei tuomari.²³⁴ Ydinsulkujärjestelmässä ja laajemmin asevalvonnassa Suomi on voinut turvallisimmin investoida teknisen asiantuntemuksen kehittämiseen. Tällaista insinöörihenkistä työtä Suomi on tehnyt pitkäjänteisesti niin IAEA:n safeguards-ratkaisujen kehittäjänä, ydinalan vientivalvonnassa kuin käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen ydinmateriaalivalvonnan uranuurtajana. Varsinkin ydinmateriaalivalvontaa Suomi on edistänyt mittavasti myös rajojensa ulkopuolella entisen Neuvostoliiton alueella. Tiivistyksen Suomen roolista voisikin mukauttaa muotoon ”enemmän insinööri kuin poliitikko”. Luonnehdinta sopii Suomen profiliin etenkin 1990-luvun jälkeisenä aikana ja erityisesti maailman ensimmäisen maanalaisen loppusijoituslaitoksen rakentajana.

234 Soikkanen 2003, 198–199; Vesa 2012.

Lyhenteet

ALARA	As low As Reasonable Achievable, säteilysoojelun periaate ja STUK:n tiedotuslehden Alara nimi
APO	aktiivinen ydinpolttoaine ja jäte -työryhmä
ARNEK	Aseidenriisunnan neuvottelukunta
ATS	Suomen Atomiteknillinen Seura
CSA	Comprehensive Safeguards Agreement, kattava ydinmateriaalivalvontasopimus, jota ydinsulkusopimus edellyttää ydinaseettomilta mailta
CTBT	Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty, täydellinen ydinkoekieltosopimus
EURATOM	European Atomic Energy Community, Euroopan atomienergiayhteisö
IAEA	International Atomic Energy Agency, Kansainvälinen atomienergiajärjestö
INFCIRC	IAEA Information Circulars, IAEA:n julkaisusarja
IVO	Imatran Voima Oy, myöhemmin Fortum
FINSP	Finnish Support Programme to the IAEA Safeguards
KTM	kauppa- ja teollisuusministeriö, yksi TEM:n edeltäjistä
MATINE	Maanpuolustuksen tieteellinen neuvottelukunta
MBA	Material Balance Area, materiaalitasealue eli ydinmateriaalivalvonnan kirjanpidon perusyksikkö
NAC	New Agenda Coalition, Uusi agenda -ryhmä

NPT	Nuclear Non-Proliferation Treaty, virallisesti The Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, ydinsulkusopimus
NSG	Nuclear Suppliers Group
PYV	Pohjolan ydinaseeton vyöhyke
SSAC	State System of Accounting for and Control of Nuclear Materials, kansallisen ydinmateriaalivalvontajärjestelmän perusta
STUK	Säteilyturvakeskus
TEM	työ- ja elinkeinoministeriö
TKK	Teknillinen korkeakoulu, myöhemmin osa Aalto-yliopistoa
TPNW	Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons, Ydinaseiden kieltosopimus
TVO	Teollisuuden Voima Oyj
UM	ulkoministeriö
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus



Lähdeluettelo

Arkistot

Kansainvälisen atomienergiajärjestön, IAEA:n digitaalinen arkisto

Safeguards Committee (1970). Official record of the first meeting. Held at Headquarters, Vienna, on Friday, 12 June 1970, at 3.10 p.m. Version 7 December 1970. GOV/COM. 22 /oa.1.

INFCIRC-dokumentit

Urho Kekkosen arkisto

Erkki Laurilan haastattelu 13.12.1983 erityisesti Urho Kekkoseen liittyvistä aiheista. Haastattelijana Eino S. Repo.

Ulkoministeriön arkisto

Asiantuntijaseminaari ydinsulkusopimuksen jatkamisesta 17.12.1993 Köningstedt. Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto. Muistio nro 1252. Rita Vesterinen 21.12.1993.

Valtioneuvoston esittelylista 3.6.1971; Muistio: Valtuuksien myöntäminen Suomen ja Kansainvälisen atomienergiajärjestön välisen valvontasopimuksen ja sen 15 artiklaan liittyvään pöytäkirjan allekirjoittamiseen. Eero Yrjölä, Helsingissä 1.6.1971.

Lehdistötiedote 1971. Kansio "Yhteistyötä atomienergian rauhanomaisen käytön alalla koskevat Suomen sopimukset; valvontasopimusneuvottelut Suomi - IAEA."

Juhani Santaholman arkisto

Erkki Laurilan muistio. Atomienergiainsäädännöstä ja sen uudistuksesta. PM 7.1.1977.

Paaermaa, Risto: Atomienergiainsäädännön uudistaminen. Muistiinpano (neuvottelusta). KTM 8.10.1976.

Sopimukset ja lainsäädäntö

Rauhansopimus Suomen kanssa. Valtiosopimus 20/1947.

Sopimus ydinaseiden leviämisen estämisestä. Valtiosopimukset 10/1970 ja 11/1970.

Suomen Tasavallan ja Kansainvälisen Atomienergiajärjestön välinen valvontasopimus. Valtiosopimus 2/1972.

The Text of the Agreement between Finland and the Agency for the Application of Safeguards in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. Vienna, 1971. IAEA INFCIRC/155.

Ydinenergialaki 11.12.1987/990.

Muut asiakirjat ja lähteet

2010 Review Conference of the Parties to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. Final Document, Volume III, Part IV. Summary records and list of participants. New York, 2010.

The Baruch Plan. Presented to the United Nations Atomic Energy Commission, June 14, 1946. The Atomic Archive.
<http://www.atomicarchive.com/Docs/Deterrence/BaruchPlan.shtml> (haettu 17.6.2020).

Disarmament Treaties Database: Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. United Nations Office for Disarmament Affairs.
<http://disarmament.un.org/treaties/t/npt> (haettu 2.7.2020).

Hallituksen esitys Eduskunnalle ydinenergialaiksi ja eräiksi siihen liittyviksi laeiksi. HE 16, valtiopäivät 1985.
https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/he_16+1985.pdf

Into Eternity: A Film for the Future. Ohjaus Michael Madsen. Denmark, 2010.

Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Valtioneuvoston julkaisuja 2019: 31. Helsinki 2019.

Ulkoasiainministeriö, asevalvonnan yksikkö: Ydinaseet kieltävä sopimus ja Suomen toimintalinja, 13.11.2017. (Eduskunnan ulkoasiainvaliokunnalle toimitettu muistio.)

Vienna Group of Ten. May 2017 NPT Preparatory Committee: General Debate Statement. Ambassador Dr Brendon Hammer, Permanent Representative of Australia, 4 May 2017. <https://austria.embassy.gov.au/vien/NPT2017VieGroup10Stmnt.html> (haettu 12.3.2020)

Haastattelut

Markku Anttila, sähköpostikirjeet 17.2.2020 ja 24.2.2020
Olli Heinonen, haastattelu 12.6.2020
Kari Kahiluoto, sähköpostikirjeet 11.3., 18.3. ja 23.6.2020
Jussi Manninen, sähköpostikirjeet 22.2., 5.3., 11.3., 10.6. ja 11.6.2020
Pekka Ojanen, haastattelu 2.4.2020
Pasi Patokallio, haastattelu 17.3.2020 ja sähköpostikirje 22.4.2020
Eero Patrakka, sähköpostikirjeet 26.4. ja 27.4.2020
Juha Rautjärvi, haastattelut 21.2. ja 27.3.2020
Juhani Santaholma, haastattelu 9.4.2020 ja sähköpostikirjeet 20.4. ja 1.7.2020
Matti Tarvainen, haastattelu 8.4.2020 ja sähköpostikirje 24.4.2020
Erkki Tuomioja, sähköpostikirje 4.5.2020
Tero Varjoranta, haastattelu 10.6.2020

(haastattelut tehnyt ja kirjeenvaihdon käynyt kirjoittaja)

Sanoma- ja aikakauslehdet

Kansalliskirjaston digitaalinen sanoma- ja aikakauslehtiarkisto

Alara-lehdet 1992–1995

ATS Ydintekniikka 1980 ja digitaalinen arkisto

Helsingin Sanomat, digitaalinen arkisto

Kirjallisuus

Aalto, Sari: *Vaihtoehtopuolue: Vihreän liikkeen tie puolueeksi*. Into, Helsinki 2018.

Ahosniemi, Arno: *Jotta Suomessa voitaisiin huoletta kulkea: Ydinaseiden ja ydinpolttoainekysymyksen seuranta Suomessa kylmän sodan aikana*. STUK, Helsinki 2004.

Aler, Bo: "Non-Proliferation and the IAEA." *International Atomic Energy Agency: Personal Reflections*. IAEA, Vienna 1997, 141–156.

Antola, Esko: "Ydinsulkusopimus tarkistettu." *Ulkopolitiikka* 17, 4/1980, 19–20.

Becker, Una: *Abrüstungsaktivist Irland: Bündnispartner deutscher Politik im nuklearen Nichtverbreitungsregime?* HSFK-Report Nr. 11/2003, Frankfurt/Main 2003.

Bidgood, Sarah: "The establishment of the London Club and nuclear-export controls." *Adelphi Series*, vol. 56: 464–465, 135–162, DOI: [10.1080/19445571.2016.1494251](https://doi.org/10.1080/19445571.2016.1494251) [In: *Once and Future Partners: The United States, Russia and Nuclear Non-proliferation*, edited by William C. Potter and Sarah Bidgood.] 2016.

Burr, William (ed.): "60th Anniversary of Irish Resolution: A Forerunner of the NPT." Briefing Book #646. October 29, 2018. <https://nsarchive.gwu.edu/briefing-book/nuclear-vault/2018-10-29/60th-anniversary-irish-resolution-forerunner-npt> (haettu 3.7.2020).

Cronberg, Tarja: *Nuclear-Free Security. Refocusing Nuclear Disarmament and the Review of the Nuclear Non-Proliferation Treaty*. Finnish Institute of International Affairs. Helsinki 2010.

Cronberg, Tarja & van der Meer, Sico: *Working Towards a Successful NPT 2020 Review Conference*. The Clingendael Institute 2017.

van Dassen, Lars: "Finland." Harald Müller (ed.) *European Non-Proliferation Policy. 1993–1995*. European Interuniversity Press, Brussels 1996, 255–264.

van Dassen Lars: "A Tale of Two Motivations: Finland's Quest for Multilateral Means Against the Nuclear Bomb." *Northern Dimensions: Yearbook of the Finnish Institute for International Affairs*. Helsinki 1999, 61–74.

Erästö, Tytti: "Lähi-idän ydinaseeton vyöhyke on tärkeä Suomelle."
Vieraskynä, *Helsingin Sanomat* 12.7.2014.

Fanielle, Sylvain: "Towards nuclear disarmament: State of affairs in the international legal framework." *Nuclear Law Bulletin* No. 97, 1/2016, 35–62.

Fischer, David: *History of the International Atomic Energy Agency: The First forty Years*. IAEA, Vienna 1997.

Gustafsson Paul: *Ritarikadun renki*. Kirjayhtymä, Helsinki 1999.

Heinonen, Olli: *IAEA Mechanisms to Ensure Compliance with NPT Safeguards*. UNIDIR 2020.

Heinonen, Jussi & Martikka, Elina: "Regulating the first spent fuel final repository in the world – Finnish pioneering solutions." *IAEA Symposium on International Safeguards 5–8 November 2018*.

<https://conferences.iaea.org/event/150/contributions/5383/contribution.pdf>
(haettu 9.3.2020)

Hoffman, Kai: *Säteilyturvakeskuksen historia 1958–2008*.
Säteilyturvakeskus, Helsinki 2008.

Honkamaa, Tapani (ed.): *Finnish Support Programme to the IAEA Safeguards. Annual Report 2019*. STUK, Helsinki 2020.

Honkamaa, Tapani, Marko Hämäläinen, Erja Kainulainen, Elina Martikka, Mika Nikkinen & Tero Varjoranta: "Ydinmateriaalivalvonta kansainvälisen asevalvonnan edelläkävijänä." Sandberg, Jorma (toim.).
Ydinturvallisuus. Säteilyturvakeskus, Helsinki 2004, 322–353.

Hunt, Jonathan Reid: *Into the Bargain: The Triumph and Tragedy of Nuclear Internationalism during the Mid-Cold War, 1958-1970*. Ph.D. dissertation, University of Texas 2013.

Hyvärinen, Risto: *Virkamiehiä, viekkautta ja vakoilua*. Otava, Helsinki 2000.

Jakobson, Max: *38. Kerros: havaintoja ja muistiinpanoja vuosilta 1965–1971*.
Otava, Helsinki 1983.

Jauho, Pekka: *Ensiksi kielsin konditionaalin*. Terra cognita, Helsinki 1998.

Jonter, Thomas: *The Key to Nuclear Restraint: The Swedish Plans to Acquire Nuclear Weapons During the Cold War*. Palgrave Macmillan UK, London 2016.

Jonter, Thomas & Lars van Dassen: "Making historical surveys of states' nuclear ambitions: Experiences from the Baltic Sea Region." *The Nonproliferation Review* 12, 1/2005, 225–270.

Juntunen, Tapio: "Kaavoihin kangistumista vai käytännöllistä viisautta? Suomen alueellinen ydinasevalvontapolitiikka kylmän sodan aikana." *Kosmopolis* 46, 1/2016, 27–44.

Juntunen, Tapio: "Harmaantuva pienvaltioliberalismia: Suomi, ydinaseiden kieltosopimus ja ulkopoliittikan koulukuntavaikutteet." *Kosmopolis* 48, 4/2018, 39–63.

Laurila, Erkki: *Atomienergian tekniikkaa ja politiikkaa*. Otava, Helsinki 1967.

Laurila, Erkki: *Ydinenergiapolitiikan harhailut*. Otava, Helsinki 1977.

Lempiäinen, Olli: *Ydinsulkujärjestelmän vahvistamisen ongelmat*. Aseidenriisunnan neuvottelukunta, Helsinki 1986.

Lindroos, Reijo: "Ydinsulkukokous alkaa kireissä tunnelmissa." *Yle uutiset* 27.4.2015. (haettu 13.2.2020)

Luoto Jari: "The GICNT Contribution to Nuclear Security." Maiani L., Abousahl S., Plastino W. (eds) *International Cooperation for Enhancing Nuclear Safety, Security, Safeguards and Non-proliferation – 60 Years of IAEA and EURATOM*. Springer Proceedings in Physics, vol 206. Springer, Berlin, Heidelberg 2018, 23–28.

Kahiluoto, Kari: "Pysyvä ydinsulku lujittaa kansainvälistä vakautta." Anne Eskelinen (toim.) *Ydinsulku. Valtapolitiikkaa ja proliferaation hallintaa*. Helsingin yliopisto. Yleisen valtio-opin laitos, Helsinki 1995a, 130–133.

Kahiluoto, Kari: "Suomen ydinsulkupolitiikka." Olli-Pekka Jalonen & Vesa, Unto (toim.): *Ydinsulkusopimuksen tulevaisuus*. Rauhan- ja konfliktintutkimuskeskus, Tampere 1995b, 90–95.

Kantola, Malla: "Ydinsulkusopimuksen ajautuminen umpikujaan vältettiin täpärästi." *Ydin: rauhanpoliittinen aikakauslehti* 34, 4/2000, 14–16.

Kerttunen, Mika: "Ydinaseiden leviäminen uhkana." Mika Kerttunen (toim.) *Uudet uhkat? Maanpuolustuskorkeakoulu*, Helsinki 2007, 87–105.

Kilpi, Klaus: "Ilkka Mäkipentti: Valtiolla oli iso vastuu ydinenergian infrastruktuurin luomisessa." *ATS Ydintekniikka* 36, 1/2007, 6–9.

Kojo, Matti: *Ydinjätepolitiikan osallistava käänne*. Tampere University Press, Tampere 2014.

Korhonen, Keijo: "Pohjolan ydinaseettomuus – 25 vuotta Urho Kekkosen aloituksesta." *UKK perinneyhdistys, Vuosikirja 1*. UKK perinneyhdistys, Helsinki 1989, 26–32.

Kosonen, Marjo: Pommin naapurissa. Uhkaako Venäjän ydinase Suomea? MOT-televisio-ohjelman käsikirjoitus, 26.5.1997. Päivitetty 2016.
<https://yle.fi/aihe/artikkeli/1997/05/26/pommin-naapurissa-uhkaako-venajan-ydinase-suomea-kasikirjoitus> (haettu 21.4.2020)

Kratzer, Myron B.: *Review of the Negotiating History of the IAEA Safeguards Document INFCIRC/153*. Prepared for the Arms Control and Disarmament Agency under Contract No AC2NC103, Washington, D.C. International Energy Associated Limited, 30 July 1984. (Confidential report, originally unpublished.)

Kytömäki, Elli: *Ei ydinaseille! Suomalaisen aktivismin historia*. Into, Helsinki 2014.

Martikka, Elina: "Ydinmateriaalivalvonta muuttuvassa maailmassa." *ATS Ydintekniikka* 31, 2/2002, 12–14.

Martikka, Elina: "Lopun alkua eli ydinsulkua loppusijoitukseen." *Alara* 13, 4/2004, 10–13.

Martikka, Elina: "Suomi tarjoaa IAEA:lle valheita ja videonauhaa." *Alara* 16, 2/2007, 4.

Martikka, Elina, Tapani Hack, Marko Hämäläinen, Tapani Honkamaa, Paula Karhu, Mikael Moring, Olli Okko & Kari Peräjärvi: "Technical Synergies Between Safeguards and Security." Maiani L., Abousahl S., Plastino W. (eds) *International Cooperation for Enhancing Nuclear Safety, Security, Safeguards and Non-proliferation – 60 Years of IAEA and EURATOM*. Springer, Berlin Heidelberg, 2018, 69–77.

Michelsen, Karl-Erik & Särkikoski, Tuomo: *Suomalainen ydinvoimalaitos*. Edita, Helsinki 2005.

Miettinen, Jorma K.: "European Security and Non-proliferation Treaty." *Nuclear Proliferation Problems*. Stockholm International Peace Research Institute. Almqvist & Wiksell, Stockholm & MIT Press, Cambridge 1974, 291–306.

Miettinen, Jorma K.: "Aseidenriisunnan seurauksena vapautuvan ydinmateriaalin valvonta – Moskovan tiedekeskus." Viikinkoski, Kirsi (toim.): *IAEA-seminaari 18.12.1992: Kansainvälisen Atomienenergiäjärjestön valvontamenetelmien kehittäminen*. Helsinki 1993, 96–103.

Mukhatzhanova, Gaukhar & William Potter: "Coalitions to Watch at the 2015 NPT Review Conference." February 24, 2015. <https://www.nti.org/analysis/articles/coalitions-watch-2015-npt-review-conference/> (haettu 22.4.2020.)

Mutru, Martti: "IAEA – ydinvoiman edistäjä ja turvallisuuden vaalija." *ATS Ydintekniikka* 20, 3/1991, 22–24.

Mutru, Martti: "IAEA." *Alara* 8, 2/1999, 24.

Müller, Harald: "Beyond 1995: NPT and Europe." Pilat, Joseph & Pendley, Robert (eds.) 1995: *A New Beginning for the NPT?* Springer Science, New York 1995, 151–161.

Mäkipentti, Ilkka: "Kansainvälinen lainsäädäntö atomivoimakysymyksissä." *Teknillinen Aikakauslehti* 57, 3/1967, 64–65.

Mäkipentti, I.: "Waste management policy and its implementation in Finland." *Radioactive Waste Management: Proceedings of an International Conference on Radioactive Waste Management Held by the International Atomic Energy Agency in Seattle 16–20 May 1983*. IAEA 1984, 167–173.

Mäkipentti, Ilkka: "Uusi ydinenergialaki: tietoisku lakiehdotuksen sisällöstä." *Uusi ydinenergialaki: tietoisku lakiehdotuksen sisällöstä*. INSKO Julkaisu 96-85. Insinööritieto, Helsinki 1985, I: 1–7.

Mäkipentti, Ilkka: "Suomalaista ydinvoimahistoriaa: seminaari Loviisassa 2.11.2000. ydinenergiaorganisaation rakentaminen Suomeen." *Tekniikan Waiheita* 18, 4/2000, 47–53.

Nikula, Anneli, Raumolin, Heikki, Ryhänen, Veijo, Seppälä, Timo, Vira, Juhani & Äikäs, Timo: *Kohti turvallista loppusijoitusta: ydinjätehuollon neljä vuosikymmentä*. Posiva, Eurajoki 2012.

Niittyä, Antti: "Presidentti vieraili Säteilyturvakeskuksessa."
Alara. Ajankohtaista säteily- ja ydinturvallisuudesta 4, 2/1995, 32–33.

Nokelainen, Pasi: *Realisti ja aktivisti uudessa tilanteessa: Suomen ja Ruotsin ydinasepolitiikan eurooppalaistuminen vuosina 1995–2005*.
Pro gradu, Helsingin yliopisto, Helsinki 2008.

O'Driscoll, Mervyn & Jamie Walsh: "Ireland and the 1975 NPT Review Conference: Norm-Building and the Role of Small States."
Irish Studies in International Affairs 25, 2014, 101–116. doi:10.3318/isia.2014.25.12

Paju, Petri: "Atomihuuma suomalaisen teknologiapolitiikan vauhdittajana."
Teoksessa Lemola, Tarmo & Honkanen, Petri (toim.): *Innovaatiopolitiikka – kenen hyväksi, keiden ehdoilla?* Gaudeamus, Helsinki 2004, 140–161.

Paju, Petri: "Hienomekaaninen keksintötehdas kriisiaikana: Erkki Laurila tutkimusjohtajana Valtion lentokonetehtaalla." *Tekniikan Waiheita* 33, 1/2015, 17–40.

Pastinen, Ilkka: "Ydinsulkusopimuksen tarkistuskonferenssi." Bärs, Bruno (toim.): *Ydinsulkusopimus -- Ongelmajätteet*. Tutkijoiden ja kansanedustajien seura - Föreningen för forskare och riksdagsmän. Kokoukset 13.3.1975 ja 8.5.1975.
TUTKAS, Helsinki 1975, 1–11.

Pastinen, Ilkka: "Nuclear Proliferation and the NPT." *International detente and disarmament: A collection of articles by Finnish and Soviet scholars*. Finnish Peace Research Association, TAPRI, Helsinki 1977, 48–67.
(Julkaistu myös: *IAEA Bulletin* 19, 4/1977, 20–39.)

Pastinen, Ilkka: *Uusi maailmanjärjestys: kylmästä sodasta globalisaatioon*.
Otava, Helsinki 2007.

Patokallio, Pasi: "Ydinaseiden omistus jäi pieneen piiriin." *Kanava* 1/2020, 12–16.

Patrakka, Eero, Jussi Manninen, Anna Nieminen, Anneli Nikula, Heikki Raumolin & Seppo Vuori: *Ydin yhdistää: Suomen atomiteknillisen seuran 50-vuotishistoriikki*. Suomen Atomiteknillinen Seura, Espoo 2016.

Poutanen, Lauri: *Ankaraa kilpailua, säteilevää ystävyyttä: Verkostotutkimuksellinen näkökulma Suomen ydinvoima-alan kansallisiin henkilöverkostoihin ja sidosryhmiin 1950–1975*. Pro gradu, Tampereen yliopisto, Tampere 2014.

Raittila, Pentti, Pekka Hokkanen, Matti Kojo & Tapio Litmanen: *Ydinjäteihme suomalaisittain*. Tampere University Press, Tampere 2002.

Rautjärvi, Juha: "Usko ydinsulkusopimukseen vahvistui."
Alara. Ajankohtaista säteily- ja ydinturvallisuudesta 19, 3/2010, 24–25.

Rautjärvi, Juha: "Initial inventory negotiations between the IAEA and the Republic of South Africa, 1991: personal reflections on a nuclear exit."
Medicine, Conflict and Survival, 30, Sup1, 2014, 10–17.

Rautjärvi, Juha & Koponen, Hannu: *Suomen tukiohjelma IAEA:n safeguards-valvonnalle. Vuosiraportti 2002*. STUK, Helsinki 2003.

Reiman, Lasse: "Safety + Security + Safeguards: turvallisuutta kolmella S:llä."
Alara 19, 1/ 2010, 5–7.

Rentetzi, Maria: "Determining Nuclear Fingerprints: Glove Boxes, Radiation Protection, and the International Atomic Energy Agency."
Endeavour 41, 2/2017, 39–50.

Riihonen, Mauri: "Valvontajärjestelmän kehittäminen: vienti- ja tuonti-informaatio." Viikinkoski, Kirsi (toim.): *IAEA-seminaari 18.12.1992: Kansainvälisen Atomienergiäjärjestön valvontamenetelmien kehittäminen*. Helsinki 1993, 69–72.

Riihonen, Mauri: "Kansainvälinen atomienergiäjärjestö tehostaa ydinmateriaalien valvontaa." *Alara* 4, 2/1995, 17–19.

Rinne, Matti: *Kulttuuritoimittaja: kurkistus elettyyn*. Into Kustannus, Helsinki 2019.

Rislakki, Jukka: *Paha sektori. Atomipommi, kylmä sota ja Suomi*. WSOY, Helsinki 2010.

Rockwood, Laura, Noah Mayhew, Artem Lazarev & Mara Pfneisl: *IAEA Safeguards: Staying Ahead of the Game*. SSM report 14, Stockholm 2019.

- Roehrlich, Elisabeth: "Negotiating Verification: International Diplomacy and the Evolution of Nuclear Safeguards, 1945–1972." *Diplomacy and Statecraft* 29, 1/2018, 29–50
- Rotkirch, Holger: "Gustafsson, Paul." *Kansallisbiografia*-verkkójulkaisu. *Studia Biographica* 4. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki 2002 (haettu 21.2.2020).
- Saarikoski, Saska: "Pommin paluu." *Helsingin Sanomien Kuukausiliite* 10/2019.
- Santaholma, Juhani: "Ydinenergialainsäädännön kokonaisuudistus." *ATS Ydintekniikka* 1/1985, 14–27.
- Schmidt, Fritz W.: "The Zangger Committee: Its History and Future Role." *Nonproliferation Review* 2, 1/1994, 38–44, DOI: 10.1080/10736709408436565
- Shaker, Mohamed I.: *The Nuclear Non-proliferation Treaty: Origin and Implementation 1959–1979*. Volume 2. Oceana Publication, London, 1980.
- Sillanpää, Sami: "Töölöstä Teheraniin ydinkiistojen keskelle: IAEA:n pomo Olli Heinonen on jahdannut ydinaseita 25 vuotta ympäri maailmaa." *Helsingin Sanomat* 1.11.2008.
- Silvennoinen, Pekka: "Ydinpolttoainekierto kansainvälisen selvityksen kohteena, INFCE-työn yleisarviointi." *ATS Ydintekniikka* 1/1980, 24–39.
- Simonen, Katariina: "Ydinaseiden kieltosopimus ja Suomi." *Kosmopolis* 48, 4/2018, 7–22.
- Smetana, Michal: "Stuck on disarmament: the European Union and the 2015 NPT Review Conference." *International Affairs* 92, 1/2016, 137–152.
- Soikkanen, Timo: *Presidentin ministeriö: Ulkoasiainhallinto ja ulkopoliittikan hoito Kekkonen kaudella 1956–1969*. Ulkoasiainministeriö, Helsinki 2003.
- Soikkanen, Timo: *Presidentin ministeriö: ulkoasiainhallinto ja ulkopoliittikan hoito Kekkonen kaudella 2. Uudistumisen, ristiriitojen ja menestyksen vuodet 1970–81*. Otava, Helsinki 2008.
- Strulak, Tadeusz: "Nuclear Suppliers Group." *The Nonproliferation Review* 1, 1/1993, 2–10.

Särkikoski, Tuomo: *Rauhan atomi, sodan koodi: Suomalaisen atomivoimaratkaisun teknopolitiikka 1955–1970*. Helsingin yliopisto, Helsinki 2011.

Taipale, Ilkka (toim.): *Miksi ydinsota voi todella syttyä*. Alkuper. 1984. Into Kustannus, Helsinki 2018.

Tanninen, Arja: "Ydinalan tuotteiden vientivalvonta."
ATS Ydintekniikka 40, 2/2011, 17–19.

Tarvainen, Matti (toim.): *Suomen tukiohjelma IAEA:n safeguards-valvonnalle. Vuoden 1993 toimintakertomus*. STUK, Helsinki 1994.

Tarvainen, Matti (toim.): *Suomen tukiohjelma LAEA:n safeguards-valvonnalle. Vuoden 1994 toimintakertomus*. STUK, Helsinki 1995.

Tarvainen, Matti: "New verification methods for nuclear material safeguards."
Partanen, Jonna, ja Johanna Sarhimaa (eds.) *Finland and Verification of Disarmament Agreements*. Ministry for Foreign Affairs of Finland, Helsinki 1997, 10–20.

Tarvainen, Matti (ed.): *Finnish Support Programme to the IAEA Safeguards. Annual Report 1998*. STUK, Helsinki 1999.

Tertrais, Bruno: "Nuclear Proliferation in Europe."
The Nonproliferation Review 13, 3/2006, 569–579.

Tikkinen, Jaakko (toim.): *Suomen tukiohjelma IAEA:n safeguards-valvonnalle. Vuoden 1989 toimintakertomus*. STUK, Helsinki 1990.

Tossavainen, Kirsti (toim.): *Ydinturvallisuus. Suomi ja lähialueet. Neljännesvuosiraportti 4/2002*. STUK, Helsinki 2002.

Varjoranta, Tero: "Irakin ydinpommihanke oli vähällä onnistua."
Alara 1, 3/1992, 24–27.

Varjoranta, Tero: "Harmaiden maiden joukko kehittää salaa ydinaseita."
Alara 4, 2/1995, 13–16.

Varjoranta, Tero & Tanninen, Arja: "Suomi tukee Ukrainan ydinmateriaalivalvontaa." *Alara* 3, 1/1994, 20–22.

Vesa, Unto: *Finland in the United Nations: Consistent and credible constructivism*.
Ulkopoliittinen instituutti, Helsinki 2012.

Viikinkoski, Kirsi (toim.): *IAEA-seminaari 18.12.1992:
Kansainvälisen Atomienergiäjärjestön valvontamenetelmien kehittäminen*. Helsinki 1993.

Vilkamo, Sirkka & Vuori, Seppo:
"Ydinjätehuollon turvallisuus ja kustannukset." *ATS Ydintekniikka* 20, 3/1991, 52–54.

Visuri, Pekka: *Suomi kylmässä sodassa*. Otava, Helsinki 2006.

Vestergaard, Cindy: "The History of the Starting Point: A Study of the Archives."
*Proceedings of the 57th Annual Institute for Nuclear Material Management (INMM)
Meeting, Atlanta, GA, July 24–28, 2016, 2844–2853*.

Vuori, Seppo: "Kansainvälisen polttoainekiertoselvityksen (INFCE)
jätehuoltotyöryhmän tulosten yhteenveto." *ATS Ydintekniikka* 1/1980, 40–49.

Zilliacus, Riitta, Rolf Rosenberg & Matti Tarvainen:
"Ympäristönäytteenotto salaisen ydinaseohjelman paljastamisessa."
Suksi, Juhani, Timo Jaakkola, Jukka Lehto, ja Valtteri Suorsa (toim.)
Radiokemia Suomessa II osa: opetuksen, tutkimuksen ja sovellusten kehittyminen.
Helsingin yliopisto, Helsinki 2014, 148–150.



ISBN 978-952-309-479-6 (pdf)

ISBN 978-952-309-478-9 (nid.)

ISSN 2243-1918 (pdf)

ISSN 1796-7171 (nid.)



STUK

Säteilyturvakeskus

Strålsäkerhetscentralen

Radiation and Nuclear Safety Authority

Puh. (09) 759 881

www.stuk.fi