

HS selvitti: Näin syntyy ydinase

Ydinaseen valmistus on monimutkaista ja riskialtista. HS selvitti, mitä kaikkea tarvitaan ydinaseen valmistukseen.

ULKOMAAT 23.7.2015 14:42 Päivitetty: 24.7.2015 12:26

Tiiamari Pennanen
HELSINGIN SANOMAT

DESMOND BOYLAN / REUTERS



Käytöstä poistettu neuvostoaikainen keskipitkän kantomatkan ohjuskärki on näyillä Havannassa Kuubassa.

Kesäkuun lopulla länsi ja Iran solmivat vihdoin sopimuksen maan ydinohjelmasta. Sopimuksen myötä Iran sitoutuu rajoittamaan ydinohjelmaansa merkittävästi ja vastineeksi maahan kohdistettuja pakotteita aletaan purkaa.

Ydinaseen valmistaminen nollasta on tämänhetkisessä maailmanpoliittisessa tilanteessa hyvin hankalaa, ja maiden ydinvoimatoimia valvotaan tarkasti. Jos valtio päättää kiellettyyn hankkeeseen kuitenkin lähteä, tarvitsee se tuhansien ihmisten työpanosta sekä kasapäin rahaa. HS Ilta selvitti, mitä muuta ydinaseiden valmistamiseen tarvitaan.

Räjähde

Ydinaseen voi rakentaa kahdella tavoin: uraanista tai plutoniumista. Uraanista on teknisesti helpompaa tehdä ase kuin plutoniumista, mutta uraniaseesta tulee raskaampi.

Uraaniräjähde

Uraania löytyy luonnosta kiviin kiinnittyneenä malmina, mutta se ei sovellu sellaisenaan ydinpommiin. Luonnonuraanissa on pommiin soveltuvaa uraaniosaa eli 235-isotooppia ainoastaan alle 1 prosentti. Ydinpommiin sitä tarvitaan vähintään 90 prosenttia. Uraanin koostumusta pitääkin muuttaa ratkaisevasti, eli uraania pitää rikastaa.

Uraanin rikastaminen tapahtuu laitoksissa monivaiheisen prosessin myötä. Ensin luonnonuraani pitää muuttaa kaasumaiseen muotoon. Kaasumainen uraani (UF₆) on sellaista, missä uraani on yhdistetty fluoriin monivaiheisessa kuumentamisprosessissa. Tätä varten tarvitaan kemianlaitos.

Kaasumainen uraani voidaan laittaa sentrifugiin, joka on eräänlainen superlinko ja irrottaa 235-isotoopin muusta uraanista. Yhden sentrifugin koko vaihtelee noin viidestä kahteentoista metriin. Sentrifugiin käy vain kaasumainen uraani. Sentrifugien välitys on tarkoin valvottua, mutta huhujen mukaan pimeillä markkinoilla myydään sentrifugiinien osia. Esimerkiksi Pohjois-Korean tiedetään myös perustaneen ulkomaille valeyhtiöitä sentrifugiinien hankkimiseksi. Jotta ydinaseeseen kelpaavaa uraania saataisiin tarpeeksi, sentrifugeja tarvitaan tuhansia ja prosessi kestää useita vuosia.

Rikastetusta uraanista tehdään metallia, josta työstetään ontot pallonpuolikkaat. Se on ydinräjähteen ydin.

Rikastaminen tapahtuu erityisissä laitoksissa, joita ei saa noin vaan rakentaa. Kansainvälinen atomienergiajärjestö IAEA valvoo salaisten laitosten rakentamista. Iran esimerkiksi yritti rakentaa salaista rikastamislaitosta maan alle, mutta jäi kiinni. Pieninkin ydintoiminta jättää luontoon jälkiä, jotka näkyvät esimerkiksi ympäristönäytteissä. Ympäristönäytteiden lisäksi IAEA käyttää tarkkailussaan satelliitteja, tiedustelupalveluja ja erilaisia tutkimusraportteja.

IAEA:n mielenkiinto herää erityisesti, kun se huomaa maata koskevia ristiriitaisia tietoja.

Plutoniumräjähde

Plutoniumia ei ole luonnossa, vaan sitä tehdään tietynlaisissa ydinreaktoreissa. Sitä ei voi valmistaa esimerkiksi sähköä tekevissä ydinreaktorissa, jollaisia Suomessakin on.

Plutoniumia on hankalampi valmistaa salassa kuin rikastettua uraania. Aine on kemiallisesti hankala ja vaikea käsiteltävä, ja sen koostaminen räjähteeseen sopivaksi vaatii osaamista. Plutoniumin tiheys pitää saada luonnollista pienemmäksi hyvin nopeasti, jotta se räjähtää. Englanniksi räjähdys, explosion, tarkoittaa nopeasti ulospäin, mutta plutonium ollessa kyseessä tarvitaan plutoniumin ympärille sisäänpäin menevä räjähtäminen, implosion, joka työntää plutoniumin niin pieneen kasaan, että se räjähtää. Tällaisen ison kemiallisen prosessin aikaansaaminen vaatii paljon teknistä osaamista.

Kun joko uraani- tai plutoniumräjähde on kasassa, loppuvalmistelut molempien räjähteiden kohdalla noudattavat melko lailla samaa reittiä. Räjähteen voi toimittaa kohteeseen esimerkiksi torpedon, ohjuksen tai pudotettavan pommin avulla.

Testauspaikka

Kun valtiolla on sekä maaliinsaattamisväline että räjähde, alkaa testaaminen ja kehittäminen. Kukaan ei rakenna vaan yhtä ydinasetta, koska kukaan ei osaa sanoa, toimiiko paukku vai ei.

Aseita pitää siis tehdä useita ja testata niiden eri osia, joiden perusteella aseita kehitetään. Ydinaseen testaaminen ei ole vaivihkaista toimintaa, vaan siihen tarvitaan sopivat tilat, jotka ovat tarkkailevilta silmiltä ja satelliiteilta suojassa, esimerkiksi maan alla. Maanalainen testauspaikkakin voi paljastua, esimerkiksi herkkien maanjäristysmittareiden avulla.

Aikaa ja rahaa

Ydinaseiden valmistaminen on monivaiheinen prosessi, joka vie useita vuosia, ja siihen tarvitaan tuhansien ihmisten työvoimaa.

Ainakin 20 maalla varmasti on tarvittava teknologia ydinaseen rakentamiseen, arvioi IAEA:n varapääjohtaja **Tero Varjokangas**.

"Se, että ne eivät rakenna ydinaseita, on poliittinen valinta", hän sanoo. Se, että valinta on ja pysyy, ei perustu luottamukseen vaan tiukkaan kansainväliseen valvontaan. Jos joku maista tekee jotain, mikä antaa syytä olettaa, että ne ovat astuneet lähelle sallitun rajaa tai ylittäneet sen, tuodaan asia IAEA:n hallintoneuvoksen tietoon.

Tällä hetkellä seurataan erityisen tarkasti Iranin, Syyrian ja Pohjois-Korean ydinasetilanne.

Maailmassa on yhdeksän ydinasevaltiota ja yli 90 prosenttia on Yhdysvaltojen ja Venäjän hallussa. Myös Britannia, Ranska ja Kiina ovat merkittäviä ydinasevaltioita.

Lähteet: IAEA ja BBC Future