



Säteilytoiminnan turvallisuusarviota koskevat vaatimukset

STA-webinaari 8.12.2020.

Mika Markkanen

Esityksen sisältö

- Turvallisuusarvion kansainvälinen tausta
- Turvallisuusarvio
 - tekeminen ja vahvistaminen
 - kattavuus ja sisältö
 - tarkistaminen
- Säteilyaltistuksen arvioiminen, myös potentiaalisen altistuksen
- Säteilytoimintaa koskevat luokitukset

Esityksessä ei käsitellä lääketieteellistä altistusta



SÄTEILYTURVAKESKUS
STRÅLSÄKERHETSCENTRALEN
RADIATION AND NUCLEAR SAFETY AUTHORITY

IAEA SF-1 Fundamental Safety Principles

Principle 3: Leadership and management for safety

Effective leadership and management for safety must be established and sustained in organizations concerned with, and facilities and activities that give rise to, radiation risks.

3.15. Safety has to be assessed for all facilities and activities, consistent with a graded approach. Safety assessment involves the systematic analysis of normal operation and its effects, of the ways in which failures might occur and of the consequences of such failures. Safety assessments cover the safety measures necessary to control the hazard, and the design and engineered safety features are assessed to demonstrate that they fulfil the safety functions required of them.

IAEA GSR Part 1 Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety

Requirement 24: Demonstration of safety for the authorization of facilities and activities

The applicant shall be required to submit an adequate demonstration of safety in support of an application for the authorization of a facility or an activity.

4.33. Prior to the granting of an authorization, the applicant shall be required to submit a safety assessment [8], which shall be reviewed and assessed by the regulatory body in accordance with clearly specified procedures. The extent of the regulatory control applied shall be commensurate with the radiation risks associated with facilities and activities, in accordance with a graded approach.

IAEA GSR Part 3 Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards

Requirement 13: Safety assessment

The regulatory body shall establish and enforce requirements for safety assessment, and the person or organization responsible for a facility or activity that gives rise to radiation risks shall conduct an appropriate safety assessment of this facility or activity.

Paragraphs 3.29 – 3.36: yksityiskohtaisia vaatimuksia turvallisuusarvion sisällöstä ja tekemisestä

Neuvoston direktiivi 2013/59/Euratom, 29 artikla

Lupamenettely

1. Jäsenvaltioiden on vaadittava, että luvan antamista varten toimitetaan säteilysuojeluun liittyvät tiedot siinä laajuudessa, joka on asianmukaisessa suhteessa toiminnon luonteeseen ja siihen liittyviin säteilyriskeihin.

2. Luvan osalta ja päätettäessä, mitä tietoja 1 kohdan nojalla on annettava, on otettava huomioon liitteessä IX oleva ohjeellinen luettelo.

....

Neuvoston direktiivi 2013/59/Euratom, Liite IX

29 artiklassa tarkoitettu ohjeellinen luettelo lupahakemuksissa esitettävistä tiedoista

.....

e) Toimintojen ja laitoksen turvallisuusarviointi, jotta voidaan

i) selvittää, miten mahdollinen altistus, myös poikkeavissa tapahtumissa ja suunnittelematon lääketieteellinen altistus, voisi tapahtua

ii) arvioida käytännön mahdollisuuksien mukaan potentiaalisten altistusten todennäköisyydet ja suuruus

iii) arvioida suojele- ja turvallisuusmääräysten laatu ja kattavuus, tekniset ominaisuudet mukaan lukien, sekä hallintomenettelyt

iv) määritellä toiminnan operatiiviset rajat ja ehdot.

Turvallisuusarvion tekeminen ja vahvistaminen (säteilylaki 26 §)

- Tehtävä turvallisuuslupaa edellyttävästä toiminnasta
- Laadittava kirjallisesti
- Pidettävä ajan tasalla
- STUK vahvistaa osana turvallisuusluvan myöntämistä tai erikseen

Turvallisuusarvion sisältö (säteilylaki 26 §)

- Tunnistetaan, miten toiminnasta voi aiheutua säteilyaltistusta, mukaan lukien mahdolliset säteilyturvallisuuspoikkeamat
- Arvioidaan toiminnasta aiheutuvan työperäisen ja väestön altistuksen suuruus sekä potentiaalisen altistuksen todennäköisyys ja suuruus
- Esitetään toimet säteilyturvallisuuden varmistamiseksi ja optimointiperiaatteen toteuttamiseksi
- Esitetään toimet tunnistettujen säteilyturvallisuuspoikkeamien ennaltaehkäisemiseksi sekä niihin varautumiseksi
- Esitetään säteilytoimintoja koskevat luokitukset.

Turvallisuusarvion kattavuus ja sisältö (STUK S/6/2019 13 §)

- Turvallisuusarvion on katettava kaikki turvallisuuslupaan liittyvät toiminnot, käyttöpaikat ja säteilylähteet.
- Arvio tehdään toiminta- ja käyttöpaikkakohtaisena tarkasteluna
 - Huomioidaan toiminta- ja käyttöpaikkakohtaiset erot
- Voidaan kuitenkin tehdä laiteperusteisena tarkasteluna jos turvallisuus perustuu ensisijaisesti laitteen rakenteellisiin ominaisuuksiin
 - ”laiteperusteinen” = ei tarpeen tarkastella käyttöpaikkakohtaisia tekijöitä
 - jos arvio osoittaa, että työperäisen tai väestön altistuksen luokka on 1 tai 2, se on tehtävä toiminta- ja käyttöpaikkakohtaisena

Turvallisuusarvion tekemien ja tarkistaminen

(S/6/2019 14 §)

- Turvallisuusarvio on tehtävä ennen toiminnan aloittamista
 - Koskee myös toiminnan muutosta, joka edellyttää turvallisuusluvan muuttamista etukäteen
- Tarkistettava työperäisen ja väestön altistuksen osalta:
 - 2 vuoden välein, jos säteilyaltistuksen luokka on 1
 - 3 vuoden välein, jos säteilyaltistuksen luokka on 2
 - 5 vuoden välein, jos säteilyaltistuksen luokka on 3
- Turvallisuusarvio tarkistettava myös (jollei se ole säteilyturvallisuuden kannalta selvästi tarpeetonta):
 - toiminnan muutosten yhteydessä
 - säteilyturvallisuuspoikkeamien jälkeen
 - muista vastaavista toiminnoista saatujen kokemusten, turvallisuustutkimuksen tulosten ja tekniikan kehittymisen huomioon ottamiseksi.

Säteilyaltistuksen arvioiminen (S/6/2019 15 §)

- Turvallisuusarviossa esitettävä työntekijä- ja väestöryhmittäin:
 - radionuklidit, säteilylajit, säteilyn energiat ja altistusreitit
 - keskeisimmät rakenteelliset ratkaisut ja toiminnalliset järjestelyt, joilla säteilyaltistusta rajoitetaan;
- Tiedot säteilyaltistuksesta edellä em. ratkaisuilla ja järjestelyillä:
 - arvioitu säteilyannos ja sen keskeiset arviointiperusteet
 - altistuvien henkilöiden lukumäärä
 - sovellettava annosrajoitus ja sen valintaperusteet
- Väestön altistus on arvioitava *edustavalle henkilölle*
 - Määritelmä: henkilö, jolle aiheutuu väestön eniten altistuneiden henkilöiden annosta vastaava annos, lukuun ottamatta kuitenkaan sellaisia yksittäisiä henkilöitä, joilla on äärimmäisiä tai harvinaisia käyttäytymistapoja (S/2/2019 2 §)

Säteilyturvallisuuspoikkeamien tunnistaminen

(S/6/2019 16 §)

- Säteilyturvallisuuspoikkeamien tunnistamisessa on otettava huomioon säteilyturvallisuuteen vaikuttavat:
 - toiminnan sisäiset ja ulkopuoliset tapahtumat
 - inhimillisten virheiden vaikutus tapahtuman toteutumiseen.

Potentiaalisen altistuksen arvioiminen (S/6/2019 17 §)

- Esitettävä merkittävimmistä tunnistetuista säteilyturvallisuuspoikkeamista työntekijä- ja väestöryhmittäin:
 - Kuvaus säteilyturvallisuuspoikkeamasta
 - Keskeisimmät rakenteelliset ratkaisut ja toiminnalliset järjestelyt, joilla:
 - toteutumisen todennäköisyyttä pienennetään
 - seurauksia lievennetään
 - toiminta palautetaan turvalliseksi
 - Tiedot potentiaalisesta altistuksesta em. ratkaisuilla ja järjestelyillä:
 - potentiaalisesti altistuvien henkilöiden lukumäärä
 - potentiaalisen altistuksen suuruus ja todennäköisyys
 - sovellettava potentiaalisen altistuksen rajoitus

Säteilytoimintaa koskevat luokitukset (säteilylaki 27 § ja VN-asetus 16 §)

- Luokitukset tehdään erikseen:
 - työperäiselle altistukselle
 - väestön altistukselle
 - lääketieteelliselle altistukselle
 - avolähteille laboratoriossa
 - radioaktiivisten aineiden päästöille
 - umpilähteille
 - läjityksenä loppusijoitettaville jätteille
- Luokka voi olla 1, 2 tai 3. Luokka 1 vastaa suurinta ja luokka 3 pienintä säteilyaltistusta, säteilylähteen aktiivisuutta tai jätteen määrää tai aktiivisuuspitoisuutta .
- Luokka on E, jos luokituksen perusteena olevaa säteilyaltistusta tai säteilylähdettä ei ole

Säteilytoimintaa koskevat luokitukset (VN-asetus liite 4)

	Luokka			Huomioitavaa
	3	2	1	
Työperäinen altistus	Efektiiivinen annos $\leq 1 \text{ mSv}^1$	Efektiiivinen annos $\leq 6 \text{ mSv}$	Efektiiivinen annos $> 6 \text{ mSv}$	Efektiiivinen annos on työntekijälle aiheutuva vuosiannos.
Väestön altistus	Efektiiivinen annos $\leq 0,1 \times$ Väestön annosraja 2	Efektiiivinen annos $\leq 0,3 \times$ Väestön annosraja	Efektiiivinen annos $> 0,3 \times$ Väestön annosraja.	Efektiiivinen annos on edustavalle henkilölle aiheutuva vuosiannos.

¹Luokka on 3 kun toiminnasta aiheutuu työperäistä altistusta on mutta se on niin pieni, että työntekijöitä ei luokitella säteilytyöntekijöiksi. Luokka on E jos toiminnasta ei aiheudu työperäistä altistusta.

²Luokka on 3 kun toiminnasta aiheutuu väestöaltistusta. Luokka on E jos toiminnasta ei aiheudu väestöaltistusta.

Säteilytoimintaa koskevat luokitukset (VN-asetus liite 4)

	Luokka			Huomioitavaa
	3	2	1	
Avolähteet laboratoriossa	Aktiivisuus ≤ 10 x vapaaraja	Aktiivisuus ≤ 10000 x vapaaraja	Aktiivisuus > 10000 x vapaaraja	Aktiivisuus on kerralla käsiteltävän avolähteen suurin aktiivisuus.
	Kerralla käsiteltävän lähteen suurin aktiivisuus kerrotaan seuraavilla luvulla toiminnan mukaan: erityisen riskialtis työ : 0,1, käsittely tavanomaisia kemiallisia menetelmiä käyttäen: 1, yksinkertainen käsittely: 10 ja varastointi: 100.			
Radioaktiivisten aineiden päästöt	Efektiiivinen annos ≤ 10 μ Sv vuodessa.	Efektiiivinen annos $\leq 0,1$ x Väestön annosraja.	Efektiiivinen annos $> 0,1$ mSv vuodessa .	Efektiiivinen annos on päästöistä edustavalle henkilölle aiheutuva vuosiannos.
Umpilähteet	Aktiivisuus \leq korkea-aktiivisen umpilähteen aktiivisuustaso	Aktiivisuus ≤ 1000 x korkea-aktiivisen umpilähteen aktiivisuustaso.	Aktiivisuus > 1000 x korkea-aktiivisen umpilähteen aktiivisuustaso.	
Läjityksenä loppusijoitettavat jätteet	$M \cdot \sum_i \frac{c_i}{CL_i} \leq 1000$ ja $c_i \leq 10 \times CL_i$	$M \cdot \sum_i \frac{c_i}{CL_i} \leq 10000$ ja $c_i \leq 100 \times CL_i$	$M \cdot \sum_i \frac{c_i}{CL_i} > 10000$ tai $c_i > 100 \times CL_i$	Jätteen loppusijoitus erillisenä läjityksenä tai toiminnassa syntyvän muun jätteen sekaan. Koskee radioaktiivisia jätteitä ja säteilylain 59 § 3 momentissa tarkoitettuja jätteitä.
	missä M on jätteen massa yksiköissä tonnia, c_i on jätteessä olevan nuklidin i aktiivisuuspitoisuus yksiköissä kBq/kg ja CL_i on nuklidin i vapauttamisraja yksiköissä kBq/kg. Summassa huomioidaan jätteessä olevat nuklidit i.			

