

Ydinvoimalaitoksen ympäristön säteily- altistuksen ja radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen

| | | |
|-------|--|---|
| 1 | Yleistä | 3 |
| 2 | Säteilyaltistusta ja päästöjä koskevat rajoitukset | 4 |
| 2.1 | Suunnittelussa käytettävät raja-arvot | 4 |
| 2.1.1 | Normaalit käyttötilanteet ja odotettavissa olevat käyttöhäiriöt | 4 |
| 2.1.2 | Oletetut onnettomuudet | 4 |
| 2.1.3 | Vakavat reaktorionnettomuudet | 5 |
| 2.2 | Käytön aikaiset rajoitukset | 5 |
| 2.2.1 | Päästörajat | 5 |
| 2.2.2 | Toimenpiteitä vaativat päästöt | 5 |
| 2.2.3 | Suunnitellut päästöt | 6 |
| 3 | Viitteet | 6 |

Tämä ohje on voimassa 1.1.1993 alkaen toistaiseksi. Ohje kumoaa 7.10.1987
annetun ohjeen YVL 7.1

Kolmas, uudistettu painos
Helsinki 1992
Erweko Painotuote Oy
ISBN 951-47-7006-4
ISSN 0783-2435

Valtuutusperusteet

Säteilyturvakeskus antaa ydinvoimalaitosten turvallisuutta, turvajärjestelyjä ja ydinmateriaalivalvontaa koskevat yksityiskohtaiset määräykset ydinenergialain (990/87) 55 §:n 2 momentin 3 kohdan sekä ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä annetun valtioneuvoston päätöksen (395/91) 29 §:n ja ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyjä koskevista yleisistä määräyksistä annetun valtioneuvoston päätöksen (397/91) 11 §:n nojalla.

YVL-ohjeet ovat sääntöjä, joita yksittäisen luvanhaltijan tai muun kyseeseen tulevan organisaation on noudatettava, ellei säteilyturvakeskukselle ole esitetty muuta hyväksyttävissä olevaa menettelytapaa taikka ratkaisua, jolla YVL-ohjeessa esitetty turvallisuustaso saavutetaan.

1 Yleistä

Ydinenergian käytöstä säädetään ydinenergiailaissa (990/87) ja sen nojalla annetussa ydinenergia-asetuksessa (161/88). Ydinenergiain 81 §:n nojalla valtioneuvosto on antanut ydinvoimalaitoksen turvallisuutta koskevat yleiset määräykset (395/91).

Säteilylaissa (592/91) ja säteilyasetuksessa (1512/91) määrätään yleisesti säteilyaltistuksen rajoittamisesta. Säteilylain 2 §:n (yleiset periaatteet) ja luvun 9 (säteilytyö) määräyksiä sovelletaan myös ydinenergian käyttöön.

Säteilylain 2 §:n mukaisesti säteilyn käytön ja muun säteilyaltistusta aiheuttavan toiminnan tulee, ollakseen hyväksyttävää, täyttää seuraavat vaatimukset:

- 1) toiminnalla saavutettava hyöty on suurempi kuin toiminnasta aiheutuva haitta (oikeutusperiaate);
- 2) toiminta on siten järjestetty, että siitä aiheutuva terveydelle haitallinen säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista (optimointiperiaate); sekä
- 3) yksilön säteilyaltistus ei ylitä asetuksella vahvistettavia enimmäisarvoja (yksilön-suojaperiaate).

Tässä ohjeessa esitetään ydinvoimalaitoksen ympäristön säteilyaltistuksen ja radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamista koskevat vaatimukset.

Päästöjen leviämisen ja ympäristön väestön säteilyannosten arviointia koskevat vaatimukset esitetään ohjeissa YVL 7.2 ja YVL 7.3. Ohjeissa YVL 7.6 ja YVL 7.7 käsitellään ydinvoimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen mittausta ja ympäristön säteilytarkkailua. Ydinvoimalaitoksen häiriö- ja onnettomuusanalyysjä käsitellään kokonaisuutena ohjeessa YVL 2.2.

Ydinvoimalaitosten työntekijöiden säteilyaltistuksen valvontaa koskevat vaatimukset esitetään ohjeissa YVL 7.9, YVL 7.10, YVL 7.11 ja YVL 7.18. Työntekijöiden säteilyaltistuksen valvontaa käsitellään myös asianomaisissa ST-ohjeissa, joiden soveltuviin kohtiin viitataan YVL-ohjeissa.

Ympäristön säteilyturvallisuuksiä sekä työntekijöiden säteilyaltistusta koskeva raportointi säteilyturvakeskukselle selvitetään ohjeissa YVL 1.5 ja YVL 7.8.

Tässä ohjeessa tarkoitetaan

- 1) efektiivisellä annoksella säteilylle alttiiksi joutuneiden kudosten ja elinten ekvivalenttiannosten painotettua summaa, missä ekvivalenttiannos on säteilystä kudokseen tai elimen massayksikköä kohti keskimäärin siirtyneen energian ja säteilyn painotustekijän tulo;
- 2) annositoumalla annosnopeuden erikseen määriteltyyn ajanjaksoon ulottuvaa aikaintegraalia;
- 3) kriittisellä ryhmällä väestön ryhmää, jolle voidaan sen asuinpaikan ja elintapojen perusteella arvioida aiheutuvan suurimmat annokset;
- 4) onnettomuudella sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, joka ei ole odotettavissa oleva käyttöhäiriö; onnettomuudet jaetaan kahteen luokkaan:
 - a) oletetulla onnettomuudella tarkoitetaan sellaista ydinvoimalaitoksen turvallisuusjärjestelmien suunnitteluperusteena käytettävää tilannetta, josta ydinvoimalaitoksen edellytetään selviytyvän ilman vakavia polttoainevaurioita ja niin suuria radioaktiivisten aineiden päästöjä, että laitoksen ympäristössä jouduttaisiin turvautumaan laajoihin toimenpiteisiin väestön säteilyaltistuksen rajoittamiseksi; sekä

- b) vakavalla reaktorionnettomuudella tarkoitetaan tilannetta, jossa huomattava osa reaktorissa olevasta polttoaineesta vaurioituu;
- 5) odotettavissa olevalla käyttöhäiriöllä sellaista onnettomuustilannetta lievem-
pää poikkeamaa normaaleista käyttö-
tilanteista, jonka voidaan odottaa esiin-
tyvän yhden tai useamman kerran sadan
käyttövuoden aikana;

2 Säteilyaltistusta ja päästöjä koskevat rajoitukset

Valtioneuvoston päätös (395/91) on annettu ydinenergialain 81 §:n nojalla. Päätöksen lukuun 3 sisältyvät säteilyaltistusta ja radioaktiivisten aineiden päästöjä koskevat määräykset. Määräyksiä laadittaessa on otettu huomioon edellä esitetyt säteilylain 2 §:ään sisältyvät periaatteet.

Valtioneuvoston päätöksen (395/91) 7 §:n mukaisesti ydinvoimalaitoksen käytöstä aiheutuva säteilyaltistus on pidettävä niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Ydinvoimalaitos ja sen käyttö on lisäksi suunniteltava siten, että kyseisessä päätöksessä esitettyjä raja-arvoja ei ylitetä. Siten yksinomaan raja-arvojen noudattaminen ei ole riittävää, vaan radioaktiivisten aineiden päästöt on pidettävä niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista.

2.1 Suunnittelussa käytettävät raja-arvot

2.1.1 Normaalit käyttötilanteet ja odotettavissa olevat käyttöhäiriöt

Valtioneuvoston päätöksen (395/91) 9 ja 10 §:ssä määrätään seuraavaa:

Ydinvoimalaitoksen vuoden mittaisesta normaalista käytöstä väestön yksilölle

aiheutuvan annositouman raja-arvo on 0,1 mSv. Raja-arvon perusteella määritellään radioaktiivisten aineiden päästörajat ydinvoimalaitoksen normaalille käytölle.

Odotettavissa olevan käyttöhäiriön seurauksena vuoden mittaisena ajanjaksona saatavasta ulkoisesta säteilystä ja samana aikana kehoon joutuvista radioaktiivisista aineista väestön yksilölle yhteensä aiheutuvan annoksen raja-arvo on 0,1 mSv.

Rajat koskevat väestön kriittisen ryhmän yksilölle aiheutuvaa annositoumaa ja efektiivistä annosta. Annositouma lasketaan 50 vuoden ajanjaksolle.

Väestön kokonaissäteilyaltistuksen rajoittamiseksi säteilyturvakeskus edellyttää seuraavaa:

Ydinvoimalaitoksen vuoden mittaisesta normaalista käytöstä aiheutuvan väestön kollektiivisen 500 vuoden globaalisen annositouman raja-arvo on 5 manSv/GWe (nettosähkötehoa kohti).

Kollektiivista annositoumaa laskettaessa on otettava huomioon kaikki toiminnot laitosalueella mukaanlukien voimalaitosjätteen käsittely, välivarastointi ja loppusijoituslaitoksen käyttötoimet sekä käytetyn polttoaineen välivarastointi ja kuljetukset Suomen alueella.

Kollektiivista annositoumaa koskevissa analyyseissä on tarkasteltava myös nuklidin C-14 vaikutusta annokseen. Analyyseissä on käytettävä ajan tasalla olevaa teoreettiseen ja käytännön tietämykseen perustuvaa C-14 päästöarviota.

2.1.2 Oletetut onnettomuudet

Valtioneuvoston päätöksen (395/91) 11 §:ssä määrätään seuraavaa:

Oletetun onnettomuuden seurauksena vuoden mittaisena ajanjaksona saatavasta ulkoisesta säteilystä ja samana

aikana kehoon joutuvista radioaktiivisista aineista väestön yksilölle yhteensä aiheutuvan annoksen raja-arvo on 5 mSv.

Raja koskee väestön kriittisen ryhmän yksilölle aiheutuvaa efektiivistä annosta.

Oletetusta onnettomuudesta aiheutuvat kollektiiviset annokset on myös analysoitava.

2.1.3 Vakavat reaktorionnettomuudet

Valtioneuvoston päätöksen (395/91) 12 §:ssä määrätään seuraavaa:

Vakavasta reaktorionnettomuudesta aiheutuvan radioaktiivisten aineiden päästön raja-arvona on päästö, josta ei aiheudu ydinvoimalaitoksen ympäristön väestölle välittömiä terveyshaittoja eikä pitkäaikaisia rajoituksia laajojen maa- ja vesialueiden käytölle. Pitkäaikaisvaikutuksia koskevan vaatimuksen täyttämiseksi on ulkoilmaan vapautuvan cesium-137 päästön raja-arvo 100 TBq eikä muista nuklideista kuin cesiumisotoopeista muodostuva kokonaislaskeuma saa aiheuttaa pitkällä aikavälillä, alkaen kolme kuukautta onnettomuuden jälkeen, suurempaa vaaraa kuin mitä edellä mainittua raja-arvoa vastaavasta cesium-päästöstä aiheutuisi.

Mahdollisuus, että vakavan reaktorionnettomuuden seurauksena edellä esitetty vaatimus ei täyty, on oltava erittäin pieni.

Vakavasta reaktorionnettomuudesta väestön kriittisen ryhmän yksilölle aiheutuvaa efektiivistä annosta ja maa- ja vesialueiden saastumisen laajuutta ja kestoja koskevien analyysien lisäksi on analysoitava aiheutuvat kollektiiviset annokset.

2.2 Käytön aikaiset rajoitukset

2.2.1 Päästörajat

Kohdassa 2.1.1 esitettyjen yksilön annosta ja kollektiivista annosta koskevien raja-arvojen perusteella on johdettava ydinvoimalaitosta koskevat päästörajat. Luvanhaltijan on esitettävä päästörajat laatimissaan laitosyksiköjä koskevissa turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa. Ohjeen YVL 1.1 mukaisesti turvallisuusteknisille käyttöehdoille on hankittava säteilyturvakeskuksen hyväksyntä.

Päästörajat on määritettävä erikseen tärkeimmille radionuklidiryhmille tai radionuklideille. Rajojen johtamisessa on otettava huomioon kaikki merkittävät radionuklidit ja päästöreitit ja käytettävä ajan tasalla olevia teoreettiseen ja käytännön tietämykseen perustuvia malleja ja parametreja sekä riittäviä turvallisuusmarginaaleja.

Päästörajat on määriteltävä vuoden pituisen jakson aikana tapahtuville päästöille. Jos ympäristön säteilytarkkailu osoittaa väestön säteilyannosten voivan ylittää kohdassa 2.1.1 esitetyt raja-arvot, on päästörajat määritettävä uudelleen.

2.2.2 Toimenpiteitä vaativat päästöt

Jos päästönopeus ylittää seuraavassa esitettävät kynnys-arvot, on ryhdyttävä toimenpiteisiin päästöjen rajoittamiseksi. Kynnysarvon ylitys ja sen syy on mainittava säteilyturvakeskukselle toimitettavassa vuorokausiraportissa. Jos tapahtumaan liittyy käyttötoiminnan virhe tai muu turvallisuuden kannalta merkittävä tapahtuma, tulee säteilyturvakeskukselle toimittaa lisäksi ohjeen YVL 1.5 tarkoittama erikoisraportti.

Raportointikynnys:

Raportointikynnys on 5 x vertopäästönopeus (enintään viikon keskiarvona). Vertopäästönopeus on päästörajaa vastaava tasainen päästönopeus.

Korjaustoimenpiteitä edellyttävä päästö-
kynnys:

Korjaustoimenpiteitä edellyttävä päästökynnys on 3 x vertopäästönopeus (enintään kuu-

Käyttörajoitusta merkitsevä päästö-
raja:

Ydinvoimalaitoksen käyttöä on rajoitettava, jos päästöjen tai ympäristön säteilytarkkailun mittausten perusteella on ilmeistä, että turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa määritellyt päästörajat ylittäisiin.

2.2.3 Suunnitellut päästöt

Säteilyturvakeskukselle on ennalta ilmoitettava suunnitelluista tilapäisistä päästöistä, jotka ylittäisivät kohdassa 2.2.2 tarkoitettua raportointikynnystä.

3 Viitteet

1. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60, 1990
2. Basic Principles and Standards for the Limitation of Releases of Radioactive Substances from Nuclear Power Stations, Chapter 19 of Report on the Applicability of International Radiation Protection Recommendations in the Nordic Countries, The Radiation Protection Institutes in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, 1976
3. Application in the Nordic Countries of ICRP Publication 26, The Radiation Protection Institutes in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, 1984
4. Principles for Limiting Releases of Radioactive Effluents into the Environment, Safety Series No 77, IAEA, Vienna 1986

YVL-ohjeet

Yleiset ohjeet

YVL 1.0 Ydinvoimalaitosten suunnittelussa noudatettavat turvallisuusperiaatteet, 1.12.1982

YVL 1.1 Säteilyturvakeskus ydinenergian käytön valvontaviranomaisena, 27.1.1992

YVL 1.2 Ydinlaitosten turvallisuusvalvontaa koskevien asiakirjojen toimittaminen säteilyturvakeskukselle, 22.5.1991

YVL 1.3 Ydinvoimalaitosten mekaaniset laitteet ja rakenteet. Tarkastusosoikeudet, 25.3.1983

YVL 1.4 Ydinvoimalaitosten laadunvarmistus, 20.9.1991

YVL 1.5 Säteilyturvakeskukselle toimitettavat ydinvoimalaitosten käyttöraportit, 18.8.1989

YVL 1.6 Ydinvoimalaitosten ohjaajien hyväksyminen, 3.3.1989

YVL 1.7 Ydinvoimalaitosten henkilökunnalle asetettavat vaatimukset, 12.1.1978

YVL 1.8 Muutos-, korjaus- ja ennakkohuoltotyöt ydinlaitoksissa, 2.10.1986

YVL 1.9 Ydinvoimalaitosten käytön laadunvarmistus, 13.11.1991

YVL 1.13 Ydinvoimalaitosten seisokkien valvonta, 9.5.1985

YVL 1.15 Ydinlaitosten mekaaniset laitteet ja rakenteet. Rakennetarkastus, 16.4.1984

Järjestelmät

YVL 2.1 Ydinvoimalaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitus, 22.5.1992

YVL 2.2 Ydinvoimalaitosten teknisten ratkaisujen perustelemiseksi tehtävät häiriö- ja onnettomuusanalyysit, 7.10.1987

YVL 2.3 Ydinvoimalaitosten järjestelmien ennakkotarkastus, 14.8.1975

YVL 2.4 Painevesireaktorilaitoksen primääripiirin ja -höyrystimien ylipainesuojaus ja paineensäätö häiriötilanteissa, 19.9.1984

YVL 2.5 Ydinvoimalaitosten kockäyttö, 8.1.1991

YVL 2.6 Maanjäristysten huomioonottaminen ydinlaitoksissa, 19.12.1988

YVL 2.7 Vikakriteerit kevytvesireaktorilla varustetun ydinvoimalaitoksen suunnittelua varten, 6.4.1983

YVL 2.8 Todennäköisyyspohjaiset turvallisuusanalyysit (PSA) ydinvoimalaitoksen lupakäsittelyssä ja käytön valvonnassa, 16.10.1987

Paineastiat

YVL 3.0 Ydinlaitosten paineastiat. Valvonnan yleisohjeet, 21.1.1986

YVL 3.1 Ydinvoimalaitosten painesäiliöt. Rakennesuunnitelma. Turvallisuusluokat 1 ja 2, 11.5.1981

YVL 3.2 Ydinvoimalaitosten painesäiliöt. Rakennesuunnitelma. Turvallisuusluokka 3 ja luokka EYT, 21.6.1982

YVL 3.3 Ydinlaitosten putkistojen valvonta, 21.5.1984

YVL 3.4 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Valmistuslupa, 15.4.1981

YVL 3.7 Ydinlaitosten paineastiat. Käyttöönotto-tarkastus, 12.12.1991

YVL 3.8 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Määräaikaistarkastukset, 9.9.1982

YVL 3.9 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Rakennaineet ja hitsauslisäaineet, 6.11.1978

Rakennustekniikka

YVL 4.1 Ydinlaitosten betonirakenteet, 22.5.1992

YVL 4.2 Ydinlaitosten teräsrakenteet, 19.1.1987

YVL 4.3 Ydinlaitosten palontorjunta, 2.2.1987

Muut rakenteet ja laitteet

YVL 5.3 Ydinlaitosten venttiilien ja niiden toimilaitteiden valvonta, 7.2.1991

YVL 5.4 Ydinlaitosten varoventtiilien valvonta, 3.6.1985

YVL 5.5 Ydinlaitosten sähkö- ja instrumentointijärjestelmien ja -laitteiden valvonta, 7.6.1985

YVL 5.7 Ydinlaitosten pumppujen valvonta, 27.5.1986

YVL 5.8 Ydinlaitosten nosto- ja siirtolaitteet, 5.1.1987

Ydinmateriaali

YVL 6.1 Ydinpolttoaineen ja muiden ydinvoimalaitoksen käytössä tarvittavien ydinmateriaalien valvonta, 19.6.1991

YVL 6.2 Polttoaineen suunnittelurajat ja yleiset suunnitteluvaatimukset, 15.2.1983

YVL 6.3 Polttoaineen suunnittelun ja valmistuksen valvonta, 15.2.1983

YVL 6.4 Ydinpolttoaineen kuljetuspakkausten valvonta, 1.3.1984

YVL 6.5 Ydinpolttoaineen kuljetusten valvonta, 1.3.1984

YVL 6.6 Ydinpolttoaineen käytön valvonta, 5.11.1990

YVL 6.7 Ydinpolttoaineen laadunvarmistus, 11.10.1983

YVL 6.8 Ydinpolttoaineen varastointi ja käsittely, 13.11.1991

YVL 6.11 Ydinvoimalaitosten turvajärjestelyt, 13.7.1992

YVL 6.21 Ydinpolttoaineen kuljetusten turvajärjestelyt, 15.2.1988

Säteilysuojelu

YVL 7.1 Ydinvoimalaitoksen ympäristön säteilyaltistuksen ja radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen, 14.12.1992

YVL 7.2 Ydinvoimalaitosten ympäristön väestön säteilyannosten arvioiminen, 12.5.1983

YVL 7.3 Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämisen arviointi ydinvoimalaitosten käyttö- ja onnettomuustilanteissa, 12.5.1983

YVL 7.4 Ydinvoimalaitosten valmiussuunnitelmat, 12.5.1983

YVL 7.5 Ydinvoimalaitosten meteorologiset mittaukset, 28.12.1990

YVL 7.6 Ydinvoimalaitosten radioaktiivisten aineiden päästöjen mittausta, 13.7.1992

YVL 7.7 Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilytarkkailu, 21.5.1982

YVL 7.8 Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilyturvallisuusvalvonnan raportointi säteilyturvallisuuslaitokselle, 21.5.1982

YVL 7.9 Ydinvoimalaitosten työntekijöiden säteilysuojelu, 14.12.1992

YVL 7.10 Henkilökohtainen säteilyannostarkkailu ja -raportointi, 1.3.1984

YVL 7.11 Ydinvoimalaitosten säteilymittausjärjestelmät ja -laitteet, 1.2.1983

YVL 7.14 Toimenpidetasot väestön suojelemiseksi ydinvoimalaitosten onnettomuustilanteissa, 26.5.1976

YVL 7.18 Ydinvoimalaitosten suunnittelussa huomioon otettavat laitoksen sisäiseen säteilyturvallisuuteen vaikuttavat tekijät, 14.5.1981

Ydinjätehuolto

YVL 8.1 Voimalaitosjätteiden loppusijoitus, 20.9.1991

YVL 8.2 Ydinjätteiden vapauttaminen valvonnasta, 19.3.1992

YVL 8.3 Radioaktiivisten jätteiden käsittely ja varastointi voimalaitoksella, 1.7.1985

Ohjeiden myynti:
Säteilyturvakeskus
puh. (90) 70821