

# YDINPOLTTOAINEEN JA SÄÄTÖSAUVOJEN VALVONTA

1	YLEISTÄ	5
2	ENNAKKOTARKASTUSAINEISTO	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Ydinvoimalaitoksen alkulataus, uusi polttoaine- tai säätösauvatyyppi tai uusi valmistaja	6
2.2.1	Yleistä	6
2.2.2	Laadunhallinta	6
2.2.3	Käyttäytymisanalysit, kokeelliset tutkimukset ja käyttökokemukset	6
2.2.4	Toimituseräkohtainen tuote-erittely	6
2.2.5	Tekniset vaatimukset	6
2.2.6	Piirustukset	7
2.2.7	Laaduntarkastus	7
2.2.8	Koenippujen tarkastusohjelma	7
2.2.9	Valmistuksen valvonnan suunnitelma	7
2.3	Vaihtolatauksia varten tarvittavat täydennyserät	7
3	VALMISTUKSEN VALVONTA	7
3.1	Yleiset vaatimukset	7
3.2	Laadunhallintajärjestelmän arviointi	8
3.3	Valmistus- ja laaduntarkastusmenetelmät	8
3.4	Alihankinnat	8
3.5	Laaduntarkastuksen tulosaineistot	8
4	VASTAANOTTOTARKASTUKSET	8

jatkuu

Tämä ohje on voimassa 1.12.2003 alkaen toistaiseksi. Ohje kumoaa 15.9.1993 annetun ohjeen YVL 6.3 sekä 5.11.1990 annetun ohjeen YVL 6.6.

Kolmas, uudistettu painos  
Helsinki 2003  
Dark Oy

ISBN 951-712-708-1 (nid.)  
ISBN 951-712-709-X (pdf)  
ISBN 951-712-710-3 (html)  
ISSN 0783-2419

---

5	KÄYTTÖÖNOTTO	9
6	KÄYTÖNVALVONTA JA KÄYTÖNJÄLKEINEN VALVONTA	9
6.1	Polttoaineen käytönvalvontaohjelma	9
6.1.1	Yleiset vaatimukset	9
6.1.2	Polttoaineen käyttöolosuhteet	9
6.1.3	Säteilytetyn polttoaineen tarkastaminen ja tutkiminen	10
6.1.4	Vertailutietojen hankkiminen	10
6.2	Säätösauvojen käytönvalvontaohjelma	10
6.3	Käytetyn polttoaineen kunnonvalvonta	10
7	KORJAUKSET JA TARKASTUKSET	11
7.1	Yleiset vaatimukset	11
7.2	Korjaustyöt ja purkamista edellyttävät tarkastukset	11
7.3	Muut tarkastukset	11

# Valtuutusperusteet

Säteilyturvakeskus antaa ydinenergian käytön turvallisuutta, turva- ja valmiusjärjestelyjä sekä ydinmateriaalien valvontaa koskevat yksityiskohtaiset määräykset seuraavien lakien ja määräysten nojalla:

- ydinenergialain (990/1987) 55 §:n 2 momentin 3 kohta
- ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (395/1991) 29 §
- ydinvoimalaitosten turvajärjestelyjä koskevan valtioneuvoston päätöksen (396/1991) 13 §
- ydinvoimalaitosten valmiusjärjestelyjä koskevan valtioneuvoston päätöksen (397/1991) 11 §
- ydinvoimalaitosten voimalaitosjätteiden loppusijoituksen turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (398/1991) 8 §
- käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (478/1999) 30 §.

# Soveltamissäännöt

YVL-ohjeen julkaiseminen ei sinänsä muuta Säteilyturvakeskuksen ennen ohjeen julkaisemista tekemiä päätöksiä. Vasta kuultuaan asianosaisia Säteilyturvakeskus antaa erillisen päätöksen siitä, miten uutta tai uusittua YVL-ohjetta sovelletaan käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin ja luvanhaltijoiden toimintoihin. Uusiin ydinlaitoksiin ohjeita sovelletaan sellaisenaan.

Kun Säteilyturvakeskus harkitsee YVL-ohjeissa esitettyjen, uusien turvallisuusvaatimusten soveltamista käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin, se ottaa huomioon valtioneuvoston päätöksen (395/1991) 27 §:ssä säädetyn periaatteen. Sen mukaan *turvallisuuden edelleen parantamiseksi on toteutettava sellaiset toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuustutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehitys huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina.*

Jos halutaan poiketa YVL-ohjeessa esitetystä vaatimuksista, on Säteilyturvakeskukselle esitettävä muu hyväksyttävä menettelytapa tai ratkaisu, jolla saavutetaan YVL-ohjeessa esitetty turvallisuustaso.



# 1 Yleistä

Ydinpolttoaineen ja säätösauvojen valvonnalla varmistetaan siitä, että polttoaine ja säätösauvat täyttävät niille suunnittelussa asetetut vaatimukset normaaleissa käyttötilanteissa, odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä ja oletetuissa onnettomuustilanteissa. Polttoainetta koskevat yleiset lupa- ja hyväksymismenettelyt selvitetään ohjeessa YVL 6.1.

Valtioneuvoston päätöksessä (395/1991) esitetään ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevat yleiset määräykset. Näihin määräyksiin sisältyy myös polttoainetta koskevia vaatimuksia. Polttoaineen suunnittelua, laadunhallintaa sekä käsittelyä, varastointia ja kuljetuksia koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset ovat ohjeissa YVL 6.2, YVL 6.4, YVL 6.5, YVL 6.7 ja YVL 6.8.

Valtioneuvoston päätöksen (395/1991) 15 §:n mukaisesti

*Polttoaineen jäähdytyksen olennaisen heikkenemisen tai muusta syystä aiheutuvan polttoaineaurion todennäköisyyden on oltava pieni normaaleissa käyttötilanteissa ja odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä.*

*Oletetuissa onnettomuuksissa polttoaineaurioiden määrän on pysyttävä pienenä eikä polttoaineen jäähdytettävyyden saa vaarantua.*

*Kriittisysonnettomuuden mahdollisuuden on oltava erittäin pieni.*

Yksityiskohtaiset polttoaineen suunnittelua koskevat turvallisuusvaatimukset esitetään ohjeessa YVL 6.2. Yleiset turvallisuutta koskevat tiedot polttoaineesta ja säätösauvoista esitetään ohjeiden YVL 1.1 ja YVL 2.2 mukaisesti laitosyksikköä koskevassa turvallisuusselosteessa.

Tässä ohjeessa käsitellään ydinpolttoaineen ennakkotarkastusaineiston sisältöä sekä valmistuksen, vastaanottotarkastusten, käyttöönoton ja käytön valvontaa sekä polttoaineen korjauksia ja tarkastuksia. Käytetyn polttoaineen valvonta kuuluu myös ohjeen piiriin. Ohje ei käsittele ydinpolttoaineen safeguards-valvontaa. Esitetty valvontamenettely koskee myös säätösauvoja ja reaktorissa käytettäviä suojaelementtejä.

Polttoaineella tarkoitetaan polttoainesauvoista koottua nippua, johon liittyvät kiinteästi ylä- ja alapäätykappaleet, sekä nippua ympäröivää koteloa. Säteilytetyllä polttoaineella tarkoite-

taan polttoainetta, joka on ollut reaktorissa ja jonka palama saattaa olla niin alhainen, että se voidaan ladata uudelleen reaktoriin. Käytetyllä polttoaineella tarkoitetaan reaktorista poistettua säteilytettyä polttoainetta, jonka palama on niin suuri, ettei polttoainetta ole enää tarkoitukseenmukaista ladata uudelleen reaktoriin.

## 2 Ennakkotarkastusaineisto

### 2.1 Yleistä

Polttoaineen tai säätösauvojen valmistusta ei saa aloittaa ennen kuin Säteilyturvakeskus (STUK) on hyväksynyt kyseessä olevan ennakkotarkastusaineiston. Luvanhaltijan on huolehdittava aineistoa toimittaessaan siitä, että STUKille jää riittävä aika aineiston käsittelyyn.

Kun kyseessä on uusi valmistaja tai uusi polttoainetyyppi, polttoaineen hyväksyttävyyden arviointiin liittyy pääsääntöisesti koenippujen valmistus, säteilytys ja niille tehtävät tarkastukset. Uudella valmistajalla tarkoitetaan tässä yhteydessä valmistajaa, jolle ko. polttoainetyyppi on uusi tai joka toimittaa Suomeen ensimmäistä polttoaine-eräänsä.

Polttoaineen ennakkotarkastusaineisto voidaan laatia erikseen polttoainepuille ja polttoainekotelolle. Mikäli eri komponenttien valmistuksen aloitusajankohdissa on huomattavia eroja, voidaan aineisto käsitellä ja toimittaa STUKille myös osissa valmistumisajankohdan mukaan esimerkiksi seuraavasti:

- Materiaalit, mm. polttoainejauhe, suojakuori-putken aihio, polttoainekotelon levyt, ylä- ja alapäätykappaleiden materiaalit
- Komponentit, mm. polttoainetabletit, suojakuori-putki, polttoainekotelo (voi olla myös jollopputuote), ylä- ja alapäätykappaleet
- Lopputuote, polttoainesauvat, polttoainepippu, säätösauvat.

Materiaalien osalta valmistus katsotaan aloiteksi, kun komponenttia valmistava tehdas tilaa materiaalin, esim. kun suojakuori-putkea valmistava tehdas tilaa suojakuori-putkien aihiot tai ryhtyy valmistamaan niitä itse tai kun tabletteja valmistava tehdas tilaa polttoainejauheen tai ryhtyy valmistamaan sitä itse. Tämä on se ajankohta, jolloin kyseessä oleviin materiaaleihin

liittyvällä ennakkotarkastusaineistolla tulee olla STUKin hyväksyntä.

Komponenttien osalta valmistus katsotaan aloitetuksi, kun nipun osia ryhdytään leikkaamaan ja/tai työstämään lopulliseen muotoonsa ja mittaansa, esim. kun polttoainejauheesta aletaan valmistaa tabletteja tai kun suojakuoriputken ahiosta ryhdytään valssaamaan suojakuoriputkea. Tällöin komponenttien ennakkotarkastusaineistolla tulee olla STUKin hyväksyntä.

Lopputuotteen osalta valmistus katsotaan aloitetuksi, kun polttoainetehtaalla aletaan valmiista komponenteista tehdä polttoainesauvoja ja koota polttoainenippuja, esim. kun aloitetaan polttoainesauvan päätytulpan hitsaus suojakuoriputkeen. Tällöin koko ennakkotarkastusaineistolla tulee olla STUKin hyväksyntä.

Luvussa 2.2 esitetään alkulatauksen ennakkotarkastusaineiston sisältöä koskevat vaatimukset. Lukujen 2.2.2, 2.2.4–2.2.8 aineistot tulee toimittaa STUKille hyväksyttäväksi lukuunottamatta luvussa 2.2.2 mainittuja toimittajan, suunnittelijan ja valmistajan laatukäsikirjoja, jotka toimitetaan tiedoksi.

Luvussa 2.3 esitetään miten vaihtolatausta varten toimitettava ennakkotarkastus-aineisto eroaa alkulatauksen ennakkotarkastus-aineistosta.

## **2.2 Ydinvoimalaitoksen alkulataus, uusi polttoaine- tai säätösauvatyyppi tai uusi valmistaja**

### **2.2.1 Yleistä**

Kun kyseessä on ydinvoimalaitoksen alkulataus, uusi polttoaine- tai säätösauvatyyppi tai uusi valmistaja, käsitellään ennakkotarkastusaineisto pääsääntöisesti yhtenä kokonaisuutena.

Mikäli haetaan erillistä hyväksyntää materiaalien tai komponenttien valmistuksen aloittamiselle, edellytetään, että kohtien 2.2.2 ja 2.2.3 aineistot ja kyseisten materiaalien ja komponenttien ennakkotarkastus-aineisto on toimitettu STUKille.

### **2.2.2 Laadunhallinta**

Ohjeessa YVL 1.4 esitetään laadunhallintaa koskevat yleiset ja ohjeessa YVL 6.7 polttoaineen

laadunhallintaa koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset.

Polttoaineen toimittajan, suunnittelijan ja valmistajan laatukäsikirjat on toimitettava ennakkotarkastusaineiston mukana tiedoksi STUKille. Vastaavasti on luvanhaltijan oma, polttoainetta koskeva laadunhallintakäsikirja toimitettava ennakkotarkastusaineistosta erillisenä STUKille hyväksyttäväksi.

### **2.2.3 Käyttäytymisanalyysit, kokeelliset tutkimukset ja käyttökokemukset**

Analyysien, kokeellisten tutkimusten ja käyttökokemusten perusteella on osoitettava, että polttoaine ja säätösauvat täyttävät suunnittelupeusteena olevat vaatimukset. Näitä vaatimuksia on tarkemmin kuvattu ohjeessa YVL 6.2.

Analyyseissä on esitettävä käytettävät laskentamenetelmät sekä niiden kelpoistaminen ja epävarmuustekijät. Reaktoriolosuhteissa ja laboratorioissa tehdyistä kokeellisista tutkimuksista on esitettävä riittävät lähtötiedot, koeolosuhteet sekä saadut tulokset.

### **2.2.4 Toimituseräkohtainen tuote-erittely**

Kustakin toimituserästä on esitettävä luettelo, johon on kirjattu ne spesifikaatiot ja piirustukset, jotka koskevat osakohtaisesti valmiita tuotteita, puolivalmisteita ja materiaaleja.

### **2.2.5 Tekniset vaatimukset**

Polttoainenippujen, -koteloiden sekä säätösauvojen osista ja niiden perus- ja hitsauslisäaineista on esitettävä materiaali- ja osakohtaiset tekniset vaatimukset (spesifikaatiot), tai ennakkotarkastusaineistosta tulee muutoin ilmetä valmiiden tuotteiden, puolivalmisteiden ja niissä käytettyjen materiaalien ja valmistusmenetelmien yksikäsitteiset hyväksymisperusteet ja -rajat.

Polttoainesauvojen, -nippujen ja -koteloiden sekä säätösauvojen rakenneosista ja materiaaleista spesifikaatioissa on esitettävä valmistusmenetelmä, valmistuserien identifiointi, materiaalien ominaisuuksia koskevat vaatimukset sekä testaus- ja tarkastusvaatimukset. Luvanhaltijan tulee tarkastaa polttoainejauheen spesifikaatio luvussa 3.3 esitetyn tehdastarkastuksen yhteydessä.

### 2.2.6 Piirustukset

Polttoainetta ja säätösauvoja sekä niiden osia koskevat, tuotannossa käytettävät piirustukset on esitettävä. Niistä tai muualta ennakkotarkastusaineistosta tulee ilmetä mm.

- analyyseja varten tarvittavat mitat ja muodot sekä sallitut toleranssit
- kokoonpanotiedot osa- ja materiaaliluetteloihin
- liitosten tyypit, sijainnit ja mitat.

### 2.2.7 Laaduntarkastus

Laaduntarkastusta koskevan ohjelman tulee sisältää erilliset valmistus- ja tarkastussuunnitelmat, tai ennakkotarkastusaineistosta tulee muuten ilmetä, miten polttoainetabletit, nipun rakenneosat ja niiden perus- ja hitsauslisäaineet, puolivalmisteet ja valmiit tuotteet tarkastetaan.

Valmistus- ja tarkastussuunnitelmissa on esitettävä laaduntarkastustoimenpiteet siten, että niistä ilmenee

- valmistusvaihe, jolloin tarkastus tehdään
- tarkastuksen suorittaja
- tarkastuksen valvoja
- syntyvä dokumenttityyppi
- tarkastusmenetelmä
- tarkastuslaajuus
- tarkastusvaatimukset
- spesifikaatio- ja piirustusviittaus
- laaduntarkastustoimenpiteitä koskevat tarkastusohjeet.

Tarkastusohjeet tulee laatia kaikista valmistukseen ja kokoonpanoon liittyvistä tarkastustoimenpiteistä. Ohjeissa on esitettävä tarkastuksen yksityiskohtainen kuvaus. Luvanhaltijan tulee varmistaa luvun 3.3 tehdastarkastusten yhteydessä, että valmistajalla on käytettävissään kelpoistetut ohjeet.

### 2.2.8 Koenippujen tarkastusohjelma

Kun uuden polttoainetyypin käyttöönottoa valmistellaan käynnissä olevalla laitousyksiköllä tai merkittäviä muutoksia aiemmin käytössä olevan polttoainetyypin suunnitteluparametreihin tai valmistustekniikkaan, on tarkoituksenmukaista aloittaa käyttökokemusten kerääminen koenippujen avulla. Tällaisille koenipuille tehtäviä tarkastuksia ja tutkimuksia koskeva ohjelma on esitettävä.

### 2.2.9 Valmistuksen valvonnan suunnitelma

Kullekin täydennyserälle tulee valmistuksen valvonnasta laatia suunnitelma, joka on toimitettava STUKille tiedoksi. Suunnitelmasta tulee ilmetä kaikki kyseisen polttoaine-erän valvontaa toteuttavat osapuolet, kaikki valitut valvontakohteet ja se, miten valvonta sijoittuu tuotannon eri vaiheisiin.

### 2.3 Vaihtolatauksia varten tarvittavat täydennyserät

Kun kysymyksessä on polttoaine, jota on jo aiemmin toimitettu laitokselle, voidaan ennakkotarkastusaineisto toimittaa osissa noudattaen esim. luvussa 2.1 annettua jakoa. Mikäli eri komponenttien valmistus tai materiaalien toimitus halutaan aloittaa ennen koko ennakkotarkastusaineiston hyväksyntää, tulee kyseessä oleville materiaalien tai komponenttien ennakkotarkastusaineistoille hakea STUKin hyväksyntä. Hyväksymisen edellytyksenä on, että polttoaine ja säätösauvat sekä niiden komponentit ja materiaalit täyttävät suunnitteluperusteena olevat vaatimukset.

Ennakkotarkastusasiakirjojen sisältöä koskevat lukujen 2.2.1–2.2.9 vaatimukset. Jo aikaisemmin STUKille toimitettuihin, muuttumattomina pysyneisiin asiakirjoihin voidaan viitata. Kunkin vaihtolatauserän ennakkotarkastusaineistossa on käyttökokemustiedot kuitenkin esitettävä päivitettyinä.

Käyttäytymisanalyyseistä ja kokeellisista tutkimuksista esitetään uudet tiedot ja analyysimenetelmät.

Suunnitteluperusteisiin ja valmistukseen tehdyistä muutoksista on esitettävä yhteenvedo. Merkittävät muutokset on perusteltava tarvittaessa kokeellisin tuloksin ja analyysein. Myös valmistus- tai laaduntarkastusmenetelmiin tehtävät merkittävät muutokset on perusteltava.

## 3 Valmistuksen valvonta

### 3.1 Yleiset vaatimukset

Luvanhaltijan ensisijaisena velvollisuutena on omalla valmistuksen valvonnallaan varmistua siitä, että polttoaine ja säätösauvat täyttävät niiden suunnittelulle ja valmistukselle asetetut

vaatimukset. STUKin valvonnan tarkoituksena on varmentaa luvanhaltijan toiminnan riittävyyttä.

Jotta valmistus voidaan aloittaa, edellytetään, että luvuissa 3.2 ja 3.3 mainitut tarkastukset on tehty ja että STUK on hyväksynyt ennakkotarkastusaineiston tai sen tietyn osan, mikäli valmistus on alkamassa vaiheittain.

Valmistuksen valvonta sisältää luvuissa 3.2–3.5 esitetyt tarkastukset. Luvanhaltijan tulee toimittaa STUKille tiedoksi raportit kaikista suorittamistaan ko. lukujen mukaisista tarkastuksista.

Luvanhaltijan on varattava STUKille mahdollisuus osallistua em. tarkastuksiin. Mahdollisiin korjaaviin toimenpiteisiin ja uusintatarkastuksiin tulee varata riittävästi aikaa.

Jos luvanhaltija käyttää kolmatta osapuolta valmistuksen valvonnassa, myös kolmannen osapuolen laatimat raportit tulee toimittaa STUKille tiedoksi.

### 3.2 Laadunhallintajärjestelmän arviointi

Luvanhaltijan tulee arvioida uuden polttoaineen toimittajan laadunhallintajärjestelmän hyväksyttävyyden ennen hankintasopimuksen allekirjoittamista.

Luvanhaltijan on auditoitava polttoaineen laatuun ja turvallisuuteen vaikuttavien organisaatioiden, esim. polttoaineen suunnittelijan ja valmistajan sekä tärkeimpien alihankkijoiden, laadunhallintajärjestelmät ja varmistettava, että niiden toiminta on hyväksyttävää.

Laadunhallinnan valvonta on tarkemmin kuvattu ohjeessa YVL 6.7.

### 3.3 Valmistus- ja laaduntarkastusmenetelmät

Luvanhaltijan tulee tarkastaa tärkeimmät käytettävät valmistus- ja laaduntarkastusmenetelmät ja hyväksyä niiden kelpuus, ennen kuin uuden polttoaine- ja säätösauvatyyppin valmistus aloitetaan. Vastaavasti käydään uuden valmistajan valmistus- ja laaduntarkastusmenetelmät läpi.

Kun valmistetaan toistuvasti täydennyseriä, on luvanhaltijan tarkastettava merkittävät valmistus- ja laaduntarkastusmenetelmien muutokset ja hyväksyttävä niiden uusi/muuttunut kelpuus, ennen kuin ne otetaan käyttöön.

### 3.4 Alihankinnat

Luvanhaltijan on arvioitava riittävän laajasti merkittävimpien rakenneaineiden ja osien toimittajien laadunhallintajärjestelmät sekä läpikäytävä tärkeimmät valmistus- ja laaduntarkastusmenetelmät luvun 3.3 mukaisesti.

### 3.5 Laaduntarkastuksen tulosaineistot

Luvanhaltijan tulee tarkastaa kunkin toimituserän laaduntarkastuksen tulosaineistoa riittävästi mukaan lukien erää koskevat poikkeamaraportit. Luvanhaltijan tulee informoida STUKia esiin tulleista poikkeamista ilman viiveitä. Merkittävimpien poikkeamien poikkeamaraportit on esitettävä STUKille hyväksyttäväksi luvanhaltijan käsittelyn jälkeen. Vähäisemmät poikkeamat hyväksytetään tulosaineiston yhteydessä. Aineistosta pitää ilmetä sekä toimittajan että luvanhaltijan perustelut poikkeamien hyväksymiselle.

Niistä turvallisuuteen vaikuttavista poikkeamista, jotka on tarkoitus poistaa korjaamalla, on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi korjaussuunnitelma. Suunnitelmasta tulee käydä ilmi soveltuvin osin luvun 7 tiedot.

Polttoaineen ja säätösauvojen poikkeamaraportteja koskeva luettelo ja valmistustodistus on toimitettava STUKille tiedoksi viimeistään polttoaine-erän käyttöönottohakemuksen yhteydessä.

## 4 Vastaanottotarkastukset

Ydinvoimalaitoksella tehtäviä polttoaineen ja säätösauvojen vastaanottotarkastuksia varten on laadittava tarkastusohjelma. Se on toimitettava STUKille tiedoksi.

Vastaanottotarkastusten tuloksista on toimitettava STUKille tiedoksi yhteenvetoraportti. Raportti voidaan toimittaa STUKille myös luvussa 5 tarkoitetun, käyttöönottoa koskevan hakemuksen yhteydessä.

Vastaanottotarkastuksissa havaituista poikkeamista on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi poikkeamaraportti. Sen tulee sisältää mahdollista korjausta koskeva suunnitelma tai poikkeaman hyväksyttävyyttä koskeva arvio.



## 5 Käyttöönotto

Luvanhaltijan on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi polttoaineen ja säätösauvojen alkulauserän sekä kunkin täydennyserän käyttöönottoa koskeva hakemus. Hakemuksessa on esitettävä luettelo, josta ilmenevät erää koskevat STUKille lähetetyt asiakirjat, STUKin tekemät päätökset sekä luvanhaltijan tekemät, valmistusta ja vastaanottoa koskevat tarkastukset.

Käyttöönottoa koskevan myönteisen päätöksen edellytykset ovat seuraavat:

- STUK on hyväksynyt erän ennakkotarkastusaineiston.
- Valmistuksen ja vastaanoton valvonnassa ei ole tullut esille seikkoja, jotka olisivat esteenä käyttöönololle.
- Mahdolliset poikkeamaraportit ja valmistustodistus on esitetty STUKille.

Hakemuksessa on mainittava mahdolliset keskenäiset asiat ja esitettävä suunnitelma niiden saattamiseksi kuntoon. Hakemuksen tulee sisältää myös kohteena olevan erän polttoainepippujen, polttoainekoteloiden ja säätösauvojen tunnuksat.

## 6 Käytönvalvonta ja käytönjälkeinen valvonta

### 6.1 Polttoaineen käytönvalvontaohjelma

#### 6.1.1 Yleiset vaatimukset

Polttoaineen käytön turvallisuuden varmistamiseksi sen käyttöolosuhteita seurataan ja polttoaineen kuntoa valvotaan sekä käytönaikaisin että käytönjälkeisin tarkastuksin ja tutkimuksin. Tätä toimintaa varten luvanhaltijan on laadittava polttoaineen käytönvalvontaohjelma. Siinä on esitettävä luvanhaltijan toimenpiteet ja suunnitelmat

- polttoaineen käyttöparametrien ja -olosuhteiden seuraamiseksi
- säteilytetyn polttoaineen tarkastamiseksi ja tutkimiseksi
- vertailutietojen hankkimiseksi.

Lisäksi ohjelmassa tulee esittää tarkastusten yleisperiaatteet. Ohjelma on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi, ja ohjelmaan tehtäville muutoksille ja täydennyksille on hankittava STUKin hyväksyminen. Ohjelma voidaan jakaa myös erillisiksi osiksi.

Luvuissa 6.1.2, 6.1.3 ja 6.1.4 annetaan ohjelman eri osia koskevia yksityiskohtaisempia vaatimuksia.

#### 6.1.2 Polttoaineen käyttöolosuhteet

Polttoaineen, reaktorisydämen ja jäähdytteen käyttöolosuhteet on tunnettava. Reaktorin ja polttoaineen tehoa, tehonmuutoksia, tehonjakamaa, turvallisuusmarginaaleja (esim. marginaali lämmönsiirtokriisiin), palamaa sekä jäähdytteen aktiivisuutta ja kemiallista tilaa on seurattava.

Seurattaville suureille asetetut turvallisuuden kannalta olennaiset vaatimukset esitetään laitoksen turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa. Käyttöolosuhteiden seuranta esitetään käytönvalvontaohjelmassa.

Toimenpiteet polttoainevuotojen varalta on suunniteltava etukäteen. Nämä suunnitelmat sekä polttoainevuotojen lukumäärän ja suuruuden arvioinnissa käytettävät menetelmät esitetään käytönvalvontaohjelmassa. Polttoainevuotoa koskevasta ensihavainnosta on ilmoitettava STUKille vuorokausiraportissa. Ilmoitus STUKille tulee tehdä välittömästi, mikäli kysymyksessä on merkittävä vuoto.

Laitosyksiköillä on oltava mahdollisuus polttoainepippujen vuototestien tekemiseen. Vuototestejä on tehtävä polttoaineen vaihtojen ja tarvittaessa muidenkin seisokkien aikana, mikäli käytön aikana on havaittu sellaisia seikkoja, joiden perusteella vuotavia polttoainepippuja epäillään olevan reaktorissa. Vuototestejä koskevat vaatimukset esitetään ohjelmassa. Vuototesteillä tulee saada hyvä varmuus siitä, että vuotavaa polttoainetta ei jää reaktoriin.

Ohjelmassa tulee lisäksi selvittää käyttöolosuhteita koskevat luvanhaltijan raportointi- ja tarkastusmenetelmät.

### 6.1.3 Säteilytetyin polttoaineen tarkastaminen ja tutkiminen

Käytönvalvontaohjelman lisäksi on STUKille toimitettava vuotuinen polttoaineen tarkastus- ja tutkimussuunnitelma tiedoksi. Siinä esitetään kaikkien suunniteltujen tarkastusten ja tutkimusten laajuus eri polttoainetyypeille.

Tarkastusten ja tutkimusten tavoitteena on havaita, käyttäytyykö polttoaine suunnitellulla tavalla sekä todeta mahdolliset käyttäytymiseen ja rakenteeseen liittyvät odottamattomat ilmiöt sekä erottaa vuotava polttoaine ehjästä. Tämän vuoksi kullakin laitossyksiköllä on tehtävä suunnitelmallisesti polttoainekoteloiden, polttoainepippujen ja -sauvojen visuaalisia tarkastuksia. Siksi polttoaineen ja säätösauvojen rakenne ja osat on suunniteltava siten, että niiden kunto voidaan tarkastaa riittävän laajasti määräajoin.

Visuaalitarkastusten lisäksi kunkin laitossyksikön polttoaineelle on tehtävä polttoainepippujen, -sauvojen ja -koteloiden mittatarkastuksia ja muita ainetta rikkomattomia ja tarvittaessa ainetta rikkoivia tarkastuksia ja tutkimuksia.

Polttoaineelle tehtävien tarkastusten ja tutkimusten laajuuden määrittämisessä voidaan ottaa huomioon samantyyppisestä polttoaineesta samanlaisissa olosuhteissa saadut käyttökokemukset. Edelleen ohjelman laajuuteen vaikuttaa se, onko kyseessä vanha polttoainekonstruktio, josta on jo käytettävissä runsaasti tutkimus- ja käyttökokemustietoa, vai uusi konstruktio, josta em. tietoa on niukasti tai ei ollenkaan. Polttoaineen suunnitteluarvoihin ja valmistukseen tehdyt muutokset sekä muissa tarkastuksissa havaitut seikat on myös otettava huomioon.

Jos luvanhaltijan tarkoituksena on nojautua polttoaineen valmistajalta saataviin tietoihin, sisällytetään valmistajan seurantatutkimusohjelma voimayhtiön omaan ohjelmaan.

Havaintojen perusteella tulee tarvittaessa ryhtyä tarkempiin laitospaikalla tai kuumakammiossa tehtäviin tarkastuksiin ja tutkimuksiin. Polttoainevaurioiden syyt on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä. Vuotavaksi todetut polttoainepiput on poistettava käytöstä tai korjattava.

Tarvittaessa tulee polttoaineen käyttäytymi-

sen erillisilmiöiden (esim. fissiokaasujen vapautumisen,  $UO_2$ :n paisumisen ja tihtymisen, polttoainepipun ja sauvojen mittamuutosten, sauvojen lämpötilajakautumien jne.) selvittämiseksi valmistaa etukäteen tarkasti mitattuja polttoainesauvoja, joille tehdään säteilytyksen jälkeen yksityiskohtaisen ohjelman mukaiset ainetta rikkomattomat ja rikkovat tarkastukset.

Tarkastus- ja tutkimusselostukset on toimitettava STUKille viimeistään neljän kuukauden kuluttua kunkin tarkastuksen tai tutkimuksen loppuunsaattamisesta. Niihin tulee liittää mukaan luvanhaltijan arvio selostuksissa tehdyistä havainnoista. Poikkeuksellisista havainnoista on kuitenkin ilmoitettava STUKille viivyttelämättä.

### 6.1.4 Vertailutietojen hankkiminen

Käytönvalvontaohjelmassa selvitetään voimayhtiön toimenpiteet vertailutietojen saamiseksi samantyyppistä polttoainetta vastaavissa olosuhteissa käytäviltä organisaatioilta.

## 6.2 Säätösauvojen käytönvalvontaohjelma

Säätösauvoille tulee laatia säätösauvatyypeittäin käytönvalvontaohjelma, jolla varmistetaan säätösauvojen moitteeton käyttäytyminen koko niiden suunnitellun käytön ajan. Ko. ohjelma on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi. Ohjelmassa on kiinnitettävä huomiota kullekin säätösauvatyyppille ominaisiin vauriomekanismeihin, ja tarkastuksiin on sisällytettävä erityisesti käyttöikänsä lopulla olevia säätösauvoja.

## 6.3 Käytetyn polttoaineen kunnonvalvonta

Käytetyn polttoaineen pitkäaikaisen varastoinnin vaikutusten seuraamiseksi on laadittava käytetyn polttoaineen kunnonvalvontaohjelma, joka tulee toimittaa STUKille hyväksyttäväksi. Ohjelmassa tulee esittää määräajoin tehtävät polttoaineen ja varastointiolosuhteiden tarkastukset jaksotuksineen, laajuuksineen, menetelmineen ja laitteineen. Ohjelmassa on huomioitava myös vaurioituneen polttoaineen pitkäaikaisvarastoinnille asetettavat erityisvaatimukset. Tulosraportit johtopäätöksineen tulee toimittaa tiedoksi STUKille.

## 7 Korjaukset ja tarkastukset

### 7.1 Yleiset vaatimukset

Tässä luvussa kuvattu menettely koskee kaikkia polttoaineelle ja säätösauvoille laitospaikalla tehtäviä korjauksia ja tarkastuksia.

Polttoaineen ja säätösauvojen korjauksia, tarkastuksia ja töiden valvontaa sekä raportointia varten on oltava kirjalliset ohjeet. Ne voivat olla työkohtaisia menettelyohjeita tai varsinkin valvonnasta, raportoinnista ja tallentamisesta yleisempiä, useisiin töihin soveltuvia ohjeita.

Luvanhaltijalla on vastuu ohjeiden noudattamisesta ja niiden toimittamisesta tarvittavaan STUKin käsittelyyn.

Käytettävien polttoaineen varaosien pitää olla tarkastettuja ja hyväksytyjä tämän ohjeen luvun 3 mukaisesti. Lisäksi varaosien täytyy olla ydinlaitoksen vastaanottotarkastuksessa hyväksytyjä.

### 7.2 Korjaustyöt ja purkamista edellyttävät tarkastukset

Polttoaineen ja säätösauvojen korjaustyöt ja nipun purkamista edellyttävät tarkastukset on tehtävä STUKin hyväksymän suunnitelman mukaisesti. Suunnitelman on sisällettävä seuraavat tiedot:

- työn yleiskuvaus ja menetelmästä aiemmin saadut kokemukset
- luettelo työssä käytettävistä ohjeista

- luettelo työssä käytettävistä laitteista
- työn toteutusaikataulu.

Luvanhaltijan tulee huolehtia, että ainakin seuraavat toimenpiteet on suoritettu ajallaan ja että ne on myös dokumentoitu:

- työssä käytettävien varaosien tulosaineiston hyväksyntä
- työssä käytettävien työkalujen/tarkastusvälineiden hyväksyntä
- työn laatutodistus
- luvanhaltijan hyväksyntä polttoaineen jatkokäytölle
- jos jo käytössä olleelle polttoaineelle on tehty merkittäviä korjauksia, on polttoaineelle tehtävä korjausten jälkeen vuototesti, ennen kuin se otetaan käyttöön.

Oheiset dokumentit esitetään STUKille korjaus- ja muutostyötarkastuksessa, jossa STUK päättää polttoainepun jatkokäytöstä tai varastoinnista.

### 7.3 Muut tarkastukset

Jos polttoainepun tarkastus ei edellytä purkamista, riittää että toimitetaan luvussa 7.2 mainittu tarkastussuunnitelma tiedoksi. Uusiin varaosiin, laitteisiin ja ohjeisiin pätevät luvun 7.2 vaatimukset. STUK voi myöntää erillisestä hakemuksesta tarkastusoikeuksia luvanhaltijan tarkastajille toistuviin, polttoainepun eheyden kannalta vähäisiin töihin.