

Ydinvoimalaitosten ilmastointi- järjestelmät ja -laitteet

1	Yleistä	3
2	Ilmastointijärjestelmien tehtävät	3
3	Ilmastointijärjestelmien suunnittelu	4
3.1	Turvallisuusluokitus	4
3.2	Suunnittelua koskevat yleiset vaatimukset	4
3.3	Paloturvallisuus	6
3.4	Savunpoisto	6
4	Säteilyturvakeskuksen valvonta	7
4.1	Rakentamislupavaihe	7
4.1.1	Selvitys määräyksistä, ohjeista ja standardeista	7
4.1.2	Alustava huonetilaluokitus	7
4.1.3	Alustavat järjestelmäkuvaukset	7
4.1.4	Rakennustekninen selvitys	8
4.1.5	Palotekninen selvitys	8
4.1.6	Alustava selvitys huolto-, korjaus- ja tarkastusmahdollisuuksista	8
4.1.7	Laadunvalvontajärjestelyt	8
4.2	Rakentamisen aikainen valvonta	8
4.2.1	Rakennesuunnitelmille asetettavat vaatimukset	9
4.2.2	Valmistuksen aikainen valvonta ja rakennetarkastus	12
4.2.3	Käyttöönottotarkastus ja koekäytön valvonta	12
4.3	Käyttölupavaihe	13
4.3.1	Lopullinen turvallisuusseloste	13
4.3.2	Turvallisuustekniset käyttöehdot	13
4.3.3	Käyttöohjeet	13
4.3.4	Ennakkohuolto-ohjelma	13
4.3.5	Määräaikaiskoeohjelma	13
4.4	Valvonta käytön aikana	14
4.4.1	Määräaikaiset tarkastukset	14
4.4.2	Muutos-, korjaus- ja ennakkohuoltotyöt	14
4	Viitteet	14

Tämä ohje on voimassa 1.1.1994 alkaen toistaiseksi.

Valtuutusperusteet

Säteilyturvakeskus antaa ydinenergian käytön turvallisuutta koskevat yksityiskohdalliset määräykset ydinenergilain (990/87) 55 § 2 momentin 3 kohdan ja ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä annetun valtioneuvoston päätöksen (395/91) 29 § 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. Ohje ei muuta Säteilyturvakeskuksen ennen ohjeen voimaantuloa tekemiä päätöksiä, ellei Säteilyturvakeskus erikseen muuta ilmoita.

1 Yleistä

Säteilyturvakeskus (STUK) valvoo ydinvoimalaitosten turvallisuutta Suomessa. Valvontaan kuuluvat kaikki ilmastointijärjestelmät, joilla on merkitystä ydinvoimalaitoksen ydinteknisen turvallisuuden kannalta, jotka ylläpitävät laitostiloissa henkilökunnan turvallisuuden kannalta hyväksyttävissä olosuhteita tai jotka on suunniteltu rajoittamaan radioaktiivisten aineiden päästöjä ympäristöön.

Tässä ohjeessa esitetään ydinvoimalaitoksen ilmastointijärjestelmien ja -laitteiden suunnittelua ja valmistusta koskevat säteily- ja ydinturvallisuuteen liittyvät keskeiset turvallisuusvaatimukset. Lisäksi ohjeessa selostetaan Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyä ilmastointijärjestelmiä ja -laitteita koskeissa asioissa; erityisesti esitetään ne asiakirjat ja tiedot, jotka Säteilyturvakeskus edellyttää toimitettavaksi ydinvoimalaitoksen suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöönnottoon ja käyttöön liittyvän valvontamenettelyn eri vaiheissa.

Ydinvoimalaitosten ilmastointijärjestelmiä koskevia turvallisuusperiaatteita esitetään ohjeessa YVL 1.0. Yksittäisten koneteknisten laitteiden suunnitteluun ja valvontaan liittyviä vaatimuksia asetetaan lisäksi useissa muissa YVL-ohjeissa. Ohje YVL 5.5 käsittelee myös ilmastointijärjestelmien sähkö- ja automaatiolaitteita ja näiden järjestelmien ohjauksia. Säteilyturvakeskuksen valvontaa ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön eri vaiheissa selostetaan ohjeessa YVL 1.1. Päästöjen rajoittamista koskevat vaatimukset esitetään YVL-ohjeryhmässä 7.

Ympäristö- ja sisäasiainministeriön antamat määräykset ja ohjeet ilmastointijärjestelmien suunnittelusta, käytöstä ja niihin liittyvistä paloteknisistä suunnitteluperusteista ovat voimassa myös ydinvoimalaitoksilla. Mikäli jonkin määräyksen noudattaminen heikentää ydinteknistä turvallisuutta tai on ristiriidassa säteilyturvallisuusvaatimusten kanssa, ratkaisee ao. ministeriö asian hakemuksesta

tapauskohtaisesti pyytäen tarvittavat lausunnot muilta viranomaisilta.

Valtioneuvoston päätöksen (395/91) 27 §:n mukaisesti luvanhaltijan on järjestelmällisesti seurattava ja arvioitava ydinvoimalaitosten käyttökokemuksia ja turvallisuustutkimuksen tuloksia. Turvallisuuden edelleen parantamiseksi on toteutettava sellaiset toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuustutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehittyminen huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina. Tämä vaatimus koskee myös ydinvoimalaitosten ilmastointijärjestelmiä ja -laitteita.

Tässä ohjeessa tarkoitetaan ilmastointijärjestelmillä kaikkia ilmanvaihtoon, ilmankierrätykseen, jäähdytykseen, kostutukseen, lämmitykseen tai suodattamiseen tarkoitettuja järjestelmiä, joiden tarkoituksena on säädellä sisäilman laatua jossakin ydinvoimalaitoksen tilassa tai rajoittaa radioaktiivisten aineiden päästöjä ympäristöön.

Säteilyturvakeskus määrittelee tarvittaessa tarkemmin, kuuluuko jokin tietty ilmastointijärjestelmä tai -laite tämän ohjeen soveltamisalaan.

Tämän ohjeen soveltamisalaan eivät kuulu poistokaasujen käsittelyjärjestelmät, kiehusvesireaktorilaitoksen lauhduttimen tyhjäjärjestelmät, vuotojenkeruujärjestelmät tai muut mahdollisesti radioaktiivisia aineita sisältäviä kaasuja tai höyryjä kuljettavat järjestelmät.

Tässä ohjeessa esitetyt vaatimukset soveltuvat pääosin myös muiden ydinlaitosten suunnitteluun. Säteilyturvakeskus päättää luvanhakijan esityksen pohjalta ohjeen yksityiskohtaisesta soveltamisesta muihin ydinlaitoksiin.

2 Ilmastointijärjestelmien tehtävät

Ilmastointijärjestelmien yleisinä tehtävinä on ylläpitää käyttöhenkilökunnalle asianmu-

kaisia työskentelyolosuhteita siten, että huoneilman puhtaus, lämpötila, kosteus ja liike täyttävät niille asetetut viranomaismääräykset.

Ydinturvallisuuden kannalta ilmastointijärjestelmien keskeisenä tehtävänä on ylläpitää ja turvata sellaiset olosuhteet ydinvoimalaitoksen tiloissa, että laitoksen turvallisuuden kannalta merkittävät laitteet ja rakenteet pysyvät kunnossa ja toimivat moitteettomasti.

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 radioaktiivisten aineiden raja-arvoja ei ylitetä.

Näistä säteilyaltistusta koskevista periaatteista johdetut ydinvoimalaitoksen ilmastointijärjestelmien tehtävät ovat seuraavat:

- laitoksen poistoilman mukana ympäristöön pääsevien radioaktiivisten aineiden määrä on rajoitettava ympäristön säteilyaltistuksen kannalta hyväksyttävälle tasolle
- laitoksen sisäilman radioaktiivisten aineiden pitoisuudet on pidettävä henkilökunnan säteilyaltistuksen kannalta hyväksyttävällä tasolla.

Ilmastointijärjestelmien tulee täyttää nämä tehtävät siten, että turvallisuusvaatimukset toteutuvat sekä normaalissa käytössä että onnettomuustilanteissa.

3 Ilmastointijärjestelmien suunnittelu

3.1 Turvallisuusluokitus

Ydinvoimalaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toiminnot, joilla on merki-

tystä laitoksen turvallisuuteen, on määriteltävä ja järjestelmät, rakenteet ja laitteet luokiteltava niiden turvallisuusmerkityksen perusteella. Turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, valmistettava ja asennettava sekä niitä on käytettävä siten, että niiden laatu- ja laatutason todentamiseksi tarvittavat tarkastukset ja testaukset ovat riittävät kohteen turvallisuusmerkitys huomioonottaen (VNP 395/91, 21§).

Ilmastointijärjestelmien turvallisuusluokitusta koskevat periaatteet esitetään ohjeessa YVL 2.1. Ohje sisältää myös esimerkkejä ilmastointijärjestelmien luokituksista. STUK ei aseta ennakolta eri järjestelmille sitovia luokitusvaatimuksia, vaan ratkaisee yksityiskohtaisen luokituksen laitoskohtaisesti ydinvoimalaitoksen rakentamisluvan käsittelyn yhteydessä hakijan esityksen pohjalta. Luokitusasiakirjan ulkopuolelle jääville EYT-luokkaan kuuluville ilmastointijärjestelmille ei aseteta erityisvaatimuksia.

3.2 Suunnittelua koskevat yleiset vaatimukset

Ydinvoimalaitoksen rakennukset ja niiden huonetilat tulee jakaa ns. ilmastointitekniisiin vyöhykkeisiin. Näiden vyöhykkeiden välillä tulee vallita sellaiset etukäteen määritellyt ja tarkistettavissa olevat paine-erot, että ilmavirtausten suunnat ovat säteilyturvallisuuden kannalta puhtaammilta alueilta vähemmän puhtaiden alueiden suuntaan.

Ilmastointivyöhykejako suunniteltaessa tulee ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

- laitoksen eri tiloissa sijaitsevista järjestelmistä ja laitteista mahdollisesti vapautuvien radioaktiivisten aineiden määrä, säteilyvaarallisuus ja esiintymismuoto
- tilojen luoksepäästävyysvaatimukset käyttötilanteissa ja onnettomuustilanteiden aikana
- laitoksen palotekninen osastointi.

Valvonta-alueen poistoilma on ohjattava hallitusti kanavistoja käyttäen ilmastointipiipun kautta ympäristöön. Kanaviston tiiveydelle asetettavia vaatimuksia harkittaessa tulee ottaa erityisesti huomioon:

- radioaktiivisten aineiden määrä poistoilmassa
- huonetilat, joiden kautta kanavisto kulkee
- kanavien paine-erot ympäristöönsä nähden.

Jos laitostiloista poistettava ilma sisältää tai saattaa sisältää ympäristön kannalta merkittäviä määriä radioaktiivisia aineita (kaasumaisia, aerosoli- tai partikkelimuodossa), tulee poistoilma suodattaa riittävän tehokkaasti. Tuloilmalaitteistot on varustettava suodatuslaittein, joilla ehkäistään ulkoilman epäpuhtauksien kertyminen laitostiloihin haitallisessa määrin.

Ulkoilmavirrat tulee mitoittaa siten, että laitostilojen sisäilman radioaktiivisten aineiden pitoisuudet voidaan pitää riittävän alhaisina laitostiloissa, joissa työskennellään. Mitoituksessa otetaan huomioon tarvittavat oleskeluajat. Koneista ja laitteista vapautuvat lämpökuormat tulee voida poistaa siten, että huonetilassa sijaitsevien laitteiden suunnitteluperusteena käytettyä ympäristön lämpötilaa ei ylitetä riittävällä varmuudella. Mikäli ulkoilmavirtojen rajoittaminen päästöjen rajoittamiseksi esim. onnettomuustilanteessa on tarpeen, tulee varautua hoitamaan ko. tilojen ilman suodatus ja jäädytys tarvittaessa tilakohtaisin kierrätysilmalaittein.

Ilmastointijärjestelmien laitteiden mitoitusperusteena tulee käyttää käyttötilanteissa esiintyviä todellisia olosuhteita (paine, paine-ero, lämpötila, suhteellinen kosteus, tilavuusvirta, säteilyannosnopeus, virtaavan aineen koostumus jne.). Onnettomuustilanteiden aikana tai niiden jälkeen käytettäväksi suunniteltujen järjestelmien mitoitusperusteena tulee käyttää onnettomuustilanteissa edellytetyn turvallisuustoiminnon kannalta vaativimpia olosuhteita. Laitteet on suojattava niiden onnettomuus- ja häiriötilantei-

den vaikutuksilta, joiden hallitsemiseksi ne on suunniteltu. Kanavistojen ja laitteiden materiaalien, pinnoitteiden ja geometrinen muotojen suunnittelussa on otettava huomioon pintojen puhdistettavuus mahdollisesta radioaktiivisesta kontaminaatiosta.

Ydinvoimalaitoksen huonetilat on varustettava ilmastoinnilla, joka ylläpitää tiloissa ennaltasuunniteltuja, tarkoituksenmukaisia huoneilman olosuhteita. Palavat, myrkylliset tai muuten vaaralliset kaasut ja höyryt on poistettava laitostiloista ilmastoinnin avulla.

Ydinvoimalaitoksen valvomo, väestönsuoja ja tilat, joita tarvitaan onnettomuustilanteissa toiminnan johtamiseen, tulee varustaa tuloilman suodatuslaitteilla, jotka onnettomuustilanteissa mahdollistavat työskentelyn ja oleskelun ao. tiloissa siten, että työntekijöiden saamat säteilyannokset pysyvät riittävän pieninä. Laitospaikalla tai sen ympäristössä tapahtuvia, myrkyllisiä tai tukahduttavia kaasuja sisältäviä varastoja tai niiden kuljetuksia kohtavia onnettomuuksia tulee tarkastella. Mikäli selvitys osoittaa sen olevan tarpeellista, tulee valvomotiloissa varautua myrkyllisten ja tukahduttavien kaasujen havaitsemiseen ja niiden aiheuttaman vaaran poistamiseen.

Ydinturvallisuuden ja säteilysuojelun kannalta tärkeät ilmastointijärjestelmät on suunniteltava siten, että ne selviytyvät tehtävistään luotettavasti myös vikautumisten, huoltojen ja testausten aikana. Laitteiden jatkuvaan kunnonvalvontaan tulee varautua. Korjaus-, huolto- ja testausedellytykset on otettava suunnittelussa huomioon. Laitoshenkilökunnan säteilyaltistus on otettava huomioon erityisesti onnettomuustilanteiden varalle tarkoitettujen ilmastointijärjestelmien suunnittelussa onnettomuustilanteessa tai sen jälkeen tarvittavien huolto- ja korjaustyöjen varmistamiseksi. Laitteiden huolto- ja korjaustyöt tulee voida tehdä siten, että työt eivät edellytä muiden laitoksen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien ja laitteiden toimintakyvyttömäksi tekemistä huollon ajaksi.

Ilmastointijärjestelmien toiminnan valvonta tulee järjestää luotettavasti. Valvonnan tulee perustua sekä varsinaisten ilmastointilaitteiden toiminnan että niiden toimintakyvyn kannalta keskeisten olosuhdearvojen seurantaan. Turvallisuuden kannalta tärkeiden ilmastointijärjestelmien ohjaukset toimintoihin liittyvine hälytyksineen ja näyttöineen tulee olla laitoksen ohjaajien käytettävissä.

Turvallisuuden kannalta tärkeiden ilmastointijärjestelmien tulee olla ohjeiden YVL 1.0 ja YVL 2.7 mukaisesti siten varmistettuja, että turvallisuustoiminnot voidaan toteuttaa myös yksittäisvikautumisen sattuessa kumpaa tahansa, laitoksen ulkopuolista tai sisäistä, sähkötehon syöttöjärjestelmää käyttäen. Säteilyturvakeskus määrittelee turvallisuuden kannalta tärkeät ilmastointijärjestelmät laitoskohtaisesti luvanhakijan esityksen pohjalta turvallisuusluokitusasiakirjan tarkastamisen yhteydessä.

3.3 Paloturvallisuus

Turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien erillisten osajärjestelmien laitteita sisältävät huonetilat tulee varustaa toisistaan erillisillä ilmastointijärjestelmillä. Mikäli yhden osajärjestelmän laitteita sisältävän huonetilan ilmastointijärjestelmien kanavia kulkee poikkeuksellisesti toisen osajärjestelmän alueella, tulee palo-osastoinnin luotettavuus ilmastointijärjestelmän osalta erikseen osoittaa. Eri osajärjestelmiin kuuluvien tilojen ilmastointijärjestelmät voivat olla yhteisiä tuloilman sisäänoton ja poistoilman ulospuhalluksen läheisyydessä, mikäli voidaan osoittaa, että järjestely ei heikennä osajärjestelmien välistä erottelua.

Ilmastointijärjestelmät tulee suunnitella siten, että jossakin laitoksen osassa tapahtuvan tulipalon hallinnan edellyttämät tulo- ja poistoilmapuolen osajärjestelmät voidaan erottaa vaarantamatta samalla laitos- tai henkilöturvallisuutta muilta osin.

Porraskäytävät tai vastaavat tilat, jotka toimivat henkilöstön poistumisteinä tulipa-

lotilanteissa tai joita tarvitaan laitoshenkilökunnan pääkulkureitteinä suorittamaan säteily- tai laitosturvallisuuden edellyttämiä toimenpiteitä, tulee varustaa ylipaineilma-
toinnilla.

Ilmastointijärjestelmien tuloilmanottoaukkojen sijoittamisessa tulee ottaa huomioon mahdollisuus, että jonkin palo-osaston palotilanteessa savukaasuja pääsee kulkeutumaan ilmanottoaukkoihin siinä määrin, että ne voivat vaarantaa laitoksen tai henkilökunnan turvallisuutta. Tämän mahdollisuuden tulee olla erittäin pieni. Erityisesti tästä tulee voida varmistua valvomotilojen ilmastoinnin suunnittelussa.

Ilmastointijärjestelmien suodattimien palomahdollisuus on otettava huomioon. Tämän vuoksi

- tulee käyttää mahdollisuuksien mukaan palamattomia materiaaleja
- suodattimet, jotka saattavat sisältää huomattavia määriä radioaktiivisia aineita, tulee varustaa palon havaitsemiseksi tarvittavilla mittausjärjestelmillä ja lisäksi tulee varautua palon sammuttamiseen
- tulee varautua suodattimien eristämiseen muusta järjestelmästä ja yleisesti pyrkiä pienentämään mahdollisen palon haitallisia vaikutuksia palo-osastoinnilla.

3.4 Savunpoisto

Ydinvoimalaitoksen tilat tulee varustaa tarvittavassa laajuudessa palokuormien edellyttämällä tavalla erillisellä savunpoistojärjestelmällä, joka yleensä on täysin erillinen laitoksen normaaleista ilmastointijärjestelmistä. Savunpoiston tehtävänä on alentaa palavan tilan lämpötilaa, poistaa palotilanteessa kuumat ja haitalliset kaasut palo-osastosta ja estää niiden leviäminen muihin tiloihin sekä mahdollistaa tehokas operatiivinen palonsammutustoiminta. Savunpoistojärjestelmien tehokkuus tulee voida kokeellisesti varmistaa.

Savunpoistojärjestelmällä tulee varustaa säteilyturvallisuuden kannalta puhtaan, valvomattoman alueen tilat, joissa on huomattavia palokuormia. Savun tunkeutuminen valvomoon sen läheisissä tiloissa tapahtuvien palojen seurauksena tulee estää luotettavasti asianmukaisin savunpoisto- tai ylipaineistusjärjestelmin. Myös valvomotiloissa tapahtuvan palon seurauksena vapautuvien savukaasujen poistoon tulee varautua riittävässä määrin.

Savunpoistojärjestelmä on suunniteltava siten, että se johtaa savukaasut suoraan ulos ja että järjestelmä on palotilanteen aikana hallitusti ohjattavissa. Järjestelmän vaikutus sammutuslaitoksen toimintaan ja tehokkuuteen tulee ottaa suunnittelussa huomioon.

Valvonta-alueen tiloista, joista palon seurauksena voi vapautua radioaktiivisia aineita, automaattinen savunpoisto suoraan ulkoilmaan ei ole sallittua. Valvonta-alueen runsaasti palokuormaa sisältävät tilat voidaan, mikäli se on tarkoituksenmukaista, varustaa kuitenkin käsinohjatulla savunpoistojärjestelmällä, jonka toiminta voidaan hallita luotettavasti palotilanteen aikana. Savutuuletuksen aiheuttamat ympäristöpäästöt ja niistä aiheutuvat säteilyannokset tulee arvioida näissä tapauksissa etukäteen.

Mikäli jossain laitostilassa on räjähdysvaara, tulee räjähdystilanteeseen varautua.

4 Säteilyturvakeskukseen valvonta

4.1 Rakentamislupavaihe

Ydinvoimalaitoksen alustavassa turvallisuusselosteessa ja sitä täydentävissä aihekohtaisissa raporteissa tulee esittää ne menettelytavat ja tekniset ratkaisut, joilla edellisessä luvussa esitetyt ilmastointijärjestelmiä koskevat vaatimukset on tarkoitus täyttää. Seuraavassa esitetään ne ilmastointijärjestelmiin liittyvät asiakokonaisuudet, joita koskevat selvitykset tulee toimittaa Säteilyturvakeskukselle.

4.1.1 Selvitys määräyksistä, ohjeista ja standardeista

Selvityksessä on esitettävä luettelo ilmastointijärjestelmien suunnittelussa käytettävistä määräyksistä, ohjeista ja standardeista. Laajempiin asiakirjoihin viitattaessa on määriteltävä myös soveltamisala. Ydinvoimalaitosten erityispiirteiden huomioonottamiseksi voidaan soveltaa myös sopivia ulkomaisia määräyksiä ja ohjeita. Poikkeamat kotimaisista määräyksistä, ohjeista ja standardeista tulee yksilöidä ja perustella. Tällaisia saattavat olla esim. paloturvallisuutta koskevat erotteluvaatimukset, eri tiloissa käytettävät ilmanvaihtokertoimet ja savunpoistojärjestelyt.

4.1.2 Alustava huonetilaluokitus

Vähintään ne ydinvoimalaitoksen huonetilat on luokiteltava, joiden ilmastointijärjestelmät kuuluvat turvallisuusluokkiin 2 tai 3 tai jotka muusta syystä kuuluvat Säteilyturvakeskukseen valvontaan. Rakennukset ja/tai huonetilat on luokiteltava tässä vaiheessa käytettävissä oleviin tietoihin perustuen ilmastoinnin suunnittelun kannalta keskeisten tekijöiden perusteella. Näitä ovat esim. lämpötilat, kosteudet, säteilytaso (määrä, laatu), lämpökuormat ja tarvittavat paineeroporrastukset. Luokitukseen perustuen tulee esittää alustavasti eri tilojen ilmanvaihtokertoimet.

4.1.3 Alustavat järjestelmäkuvaukset

Vähintään turvallisuusluokkaan 3 kuuluvista ilmastointijärjestelmistä tulee esittää alustavat järjestelmäkuvaukset sekä niihin liittyvät alustavat prosessi- ja instrumentointipii- rustukset. Järjestelmien ennakkotarkastusta koskeva ohje YVL 2.3 sisältää yksityiskohtaisia ohjeita tarvittavista järjestelmätason tiedoista. Turvallisuuden kannalta tärkeiden ilmastointijärjestelmien kohdalla tulee erityisesti esittää tiedot prosessi- ja instrumentointisuunnitelmista, sähkönsyöttöjen varmentamisesta, tarvittavista apujärjestelmistä, varautumisesta laitoksen sisäisiin ja

ulkoisiin järjestelmiä vahingoittaviin tekijöihin, järjestelmien toimintaolosuhteista sekä toisiaan varmentavien osajärjestelmien keskinäisestä fyysisestä erottelusta. Mikäli järjestelmän turvallisuustoimintona on päästöjen tai henkilökunnan säteilyaltistuksen rajoittaminen, tulee käytettävistä suodatuslaitteista esittää niiden toiminnan kannalta keskeisimmät suunnitteluarvot (suodattimien tyyppi ja erotusaste).

4.1.4 Rakennustekninen selvitys

Selvityksessä on esitettävä ne huonetilat ja rakennukset, joille asetetaan erityisiä tiiveys- ja eristysvaatimuksia ilmastointitekniiksessä mielessä. Tällaisia tiloja ovat esim. valvomo, väestönsuoja, suojarakennus ja reaktorirakennus. Tilojen tiiveysvaatimukset tulee määrittellä ja esittää.

4.1.5 Palotekninen selvitys

Ohje YVL 4.3 edellyttää alustavaa selvitystä ilmastointijärjestelmien toiminnasta palotilanteissa ja mm. savunpoistosta. Tämän lisäksi tulee esittää selvitys eri ilmastointijärjestelmien ilmanotto- ja poistoaukkojen sijainnista, savunpoistojärjestelmien poistoaukkojen sijainnista sekä yleiskuvaus menettelytavoista, joilla estetään savukaasujen haitalliset vaikutukset ja leviäminen laitoksella ja laitosalueella.

Laitoksen turvallisuuden kannalta merkittävien palamisilmaa tarvitsevien koneiden ilmanottoaukkojen sijainti tulee esittää.

Mikäli savunpoistojärjestelmillä on yhteisiä kanavistoja, puhaltimia tai muita laitteita normaalien ilmastointijärjestelmien kanssa, tulee nämä järjestelmät ja niiden suunnittelussa käytetyt keskeiset suunnitteluperiaatteet esittää.

4.1.6 Alustava selvitys huolto-, korjaus- ja tarkastusmahdollisuuksista

Selvityksessä on esitettävä, miten ilmastointijärjestelmien suunnittelussa on otettu huomioon

varautuminen huolto-, korjaus- ja tarkastustoimintaan. Onnettomuustilanteissa tarvittavien ilmastointijärjestelmien osalta tulee tarkastella myös laitteiden luoksepäästävyyttä onnettomuustilanteen aikana ja sen jälkeen. Erityisesti tämä koskee onnettomuustilanteissa tarvittavia suodattimia.

Ilmastointijärjestelmien hiukkas- ja kaasuodattimien määräaikaissa koetuksissa käytettävät erotusastemittaus- ja testausmenetelmät tulee esittää. Jäähdytysjärjestelmien osalta tulee esittää lämmönsiirtimien lämmönsiirtokyvyn määräaikaisiin tarkastuksiin liittyvät menettelytavat. Yleisesti tulee esittää laiteryhmittäin, miten laitteiden jatkuva kunnonvalvonta käytön aikana on tarkoitus hoitaa.

4.1.7 Laadunvalvontajärjestelyt

Ilmastointijärjestelmien laitteiden suunnittelussa, valmistuksessa, asennuksessa ja käyttöönotossa noudatettavat yleiset laadunvalvontajärjestelyt tulee esittää.

4.2 Rakentamisen aikainen valvonta

Ilmastointijärjestelmien valvonta rakentamislupapäätöksen jälkeen sisältää kohdassa 4.1 esitettyjen alustavien selvitysten lopullisten versioiden tarkastamisen, suunnittelutyön edistyessä ja tarkentuessa laadittujen suunnitteluasiakirjojen arvioinnin ja varsinaisten ilmastointilaitteiden ja -järjestelmien yksityiskohtaisen tarkastuksen.

Rakentamistyön edistyessä tulee luvussa 4.1 mainitut ilmastointiin liittyvät selvitykset saattaa lopulliseen muotoon. Tiedot voidaan esittää lopullisen turvallisuusselosteen osina tai erillisinä järjestelmäkohtaisina aineistoina. Lisäksi tulee ottaa huomioon ohjeen YVL 4.3 vaatimukset paloilmastointiin ja savunpoistoon liittyvien selvitysten osalta.

Yksittäisten ilmastointilaitteiden valvontaan kuuluu laitteiden rakennesuunnitelmien tarkastaminen, niiden valmistuksen aikainen valvonta ja rakennetarkastukset, laitteiden ja/tai järjestelmän käyttöönottotarkastukset,

koekäyttöön liittyvä valvonta sekä järjestelmän koekäyttöraportin tarkastaminen. Valvonnan laajuus määräytyy järjestelmän tai laitteen turvallisuusmerkityksen mukaan. Koska valtaosa Säteilyturvakeskuksen valvontaan kuuluvista ilmastointijärjestelmistä kuuluu turvallisuusluokkaan kolme, on seuraavissa luvuissa esitetyt ennakkotarkastusaineistoja koskevat vaatimukset asetettu turvallisuusluokan kolme mukaisesti. Säteilyturvakeskus asettaa tapauskohtaisesti turvallisuusluokkaan kaksi kuuluvien järjestelmien ja laitteiden ennakkotarkastusta ja valvontamenettelyjä koskevat lisävaatimukset.

Turvallisuusluokkaan kaksi kuuluvien laitteiden valmistusta ei saa aloittaa ennenkuin Säteilyturvakeskus on hyväksynyt rakennesuunnitelman.

Säteilyturvakeskus päättää tapauskohtaisesti luokitusasiakirjaan sisältyviä, luokkaan EYT kuuluvia järjestelmiä ja laitteita koskevista, tarvittavista ennakkotarkastusluonteisista selvityksistä.

4.2.1 Rakennesuunnitelmille asetettavat vaatimukset

Jäljempänä ilmastointijärjestelmien laitteet jaetaan seuraaviin ryhmiin: puhaltimet, kanavat, sulk- ja säätölaitteet, suodattimet, lämmittimet/jäähdyttimet ja kosteudenerottimet. Mikäli suunnitelmassa on laitteita, jotka eivät yksikäsitteisesti kuulu näihin ryhmiin, esitetään niitä koskevat vaatimukset erikseen. Rakennesuunnitelmien sisältöä koskevat vaatimukset ovat laitteiden teknisten kuvausten osalta osittain ohjeellisia. Mikäli esim. laitteen sijoituspaikka, käyttötapa tai tehtävä huomioonottaen jonkin allamainitun suunnittelutiedon esittämistä voidaan pitää ilmeisen tarpeettomana, se voidaan jättää pois.

Laitteen rakennesuunnitelman tarkastusta varten on Säteilyturvakeskukselle toimitettava seuraavat laitteeseen liittyvät asiakirjat tai selvitykset:

Selvitys valmistajasta

Selvityksen tarkoituksena on antaa kuva valmistajan asiantuntemuksesta. Selvityksen tulee sisältää kuvaus toiminimen johdon vahvistamasta organisaatiosta, josta käy ilmi mm. tehtävämäärittelyt, vastuualueet ja yleiset laadunvarmistukseen liittyvät järjestelyt. Selvityksen tulee sisältää tiedot myös alihankkijoista ja konsulteista, jotka osallistuvat merkittävässä määrin laitteen suunnitteluun tai valmistukseen.

Säteilyturvakeskus arvioi valmistajan soveltuvuutta ja valmistajan käyttämien laadunvarmistuksellisten menettelytapojen riittävyyttä tarvittaessa valmistajan luokse tehtävin tarkastuskäyntein.

Suunnittelutiedot

Selvityksessä tulee esittää kuvaus sen ilmastointijärjestelmän suunnitteluperusteista, jonka osa tarkastuksen kohteena oleva laite on. Laitteen fyysinen sijainti ja sen tehtävät sekä toiminnan merkitys koko järjestelmän toiminnan kannalta tulee kuvata. Mahdolliset poikkeamat alustavan turvallisuusselosteen tiedoista tulee esittää ja perustella. Suunnittelutietoina on esitettävä kaikki ne laitoksen käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteet, joissa laite on suunniteltu toimimaan.

Ilmastointijärjestelmien puhaltimista tulee esittää:

- laitetunnus
- turvallisuusluokka
- käyttötapa (jatkuva käyttö, muu)
- väliaineen laatu (lämpötila, paine, kosteus jne.)
- vaadittu toimintapiste ja ominaiskäyrä
- tiiveysvaatimukset
- ympäristöolosuhteet
- asennustapa (perusta; kanavisto ja moottori)
- sähkötehtarve toiminta-alueella, käynnistettäessä ja suurimmalla mahdollisella kuormituksella

- mahdollisten apujärjestelmien tarve (jäähdytykset, akselitiivistykset jne.)
- laakerien tyypit, sallitut lämpötilat ja värinät
- akselitiivisteiden rakennetiedot, mikäli laitteella on erityisiä tiiveysvaatimuksia
- valmistajan suosittelemat huolto-kohteet ja huoltovälit; alustava huolto-ohjelma.

Puhaltimesta, moottorista, niiden kytkennästä, asennuksesta ja puhaltimiin mahdollisesti liittyvien apujärjestelmien edellyttämistä kytkennöistä tulee esittää piirustukset. Piirustuksista tulee käydä ilmi tiedot, joita tarvitaan puhaltimen rakenteiden mitoituksen, valmistuksen, asennuksen ja toiminnan hyväksyttävyyden arviointiin. Näitä ovat:

- kokoonpano osa- ja rakenneaineluetteloineen
- laitteen mitat ja muodot sekä pintojen käsittely
- liitosten ja kiinnitysten tyypit, sijainnit ja mitat
- hitsit ja pintakäsittelyt
- toiminnan kannalta oleelliset välykset, sovitteet ja liikevarat
- perustus ja asennus.

Puhaltimen kytkennästä moottoriin, puhaltimen liittämisestä kanavistoon ja moottorin osalta tarvittavien tietojen kohdalla on noudatettava soveltuvien osin ohjetta YVL 5.7.

Ilmastointijärjestelmien suodattimista on esitettävä:

- laitetunnus
- turvallisuusluokka
- käyttötapa (jatkuva virtaus, muu)
- virtaavan väliaineen laatu (lämpötila, paine, kosteus jne.)
- tilavuusvirta
- painehäviöt (puhdas suodatin, max. sallittu)

- erotusaste (viittaus testausstandardiin)
- tiiveysvaatimukset suodatinkotelolle ja kiinnityskehyksille
- kennon materiaali.

Lisäksi on esitettävä yksityiskohtaiset tiedot suodatinmateriaalin laadusta. Näitä ovat mm.:

- hiukkassuodattimien suodatinpaperin tai -materiaalin yleinen laatu ja lujuusominaisuudet
- mahdollisten suodatinlaskosten erottimien materiaalitiedot
- kokoamisessa käytetyt liima-aineet tai muut kiinnitystarvikkeet
- kaasusuodattimien hiilen laatu (perusmateriaali, hiukkaskokojakauma, BET-pinta-ala, kovuus, impregnointiaine ja sen määrä, tilavuuspaino, syttymislämpötila)
- hiilen määrä ja suodatinkenttien lukumäärä järjestelmässä sekä keskimääräiset viipymäajat
- suodatinkoteloiden yleinen rakenne ja sille asetettavat tiiveysvaatimukset
- mahdolliset tyyppihyväksynät ja käyttökokemustiedot
- ympäristöolosuhteet.

Suodattimista, suodatinkoteloista ja -kammioista sekä tavasta, jolla nämä kytketään kanavistoon, tulee esittää piirustukset. Piirustuksissa tulee esittää mm.:

- suodatinyksikön kokoonpano osa- ja rakenneaineluetteloineen
- suodatinkennon ja -kotelon mitat ja muodot sekä pintakäsittelyt
- suodatinkenttien ja suodatinkoteloiden välisen läpivuodon estämiseksi suunnitellut tiivistysjärjestelyt testauksia varten asennettavat yhteydet ja mahdolliset virtauksen ohjaimet ja sekoittajat
- ilmavirran kiinteiden mittauselimien sijainti
- asennustapa (perusta, kiinnitys kanavistoon, virtaussuunta).

Ilmastointijärjestelmien sulku- ja säätölaitteista on esitettävä:

- laitetunnus
- turvallisuusluokka
- tyyppi (sulku-, säätö-, takaiskupelti, muu) ja koko
- käyttötapa
- virtaavan väliaineen laatu (lämpötila, paine, puhtaus jne.)
- tiiveysvaatimukset (tiiveys ulospäin, virtauksen suunnassa)
- toimilaitte ja sen toimintaperiaate (tyyppi, toiminta apuvoiman kadotessa jne.)
- ympäristöolosuhteet.

Sulku- ja säätölaitteista tulee esittää piirustukset, joista käy ilmi niiden päämitat ja muodot osa- ja rakenneaineluetteloihin sekä niiden asennustapa kanavistoon.

Ilmastointijärjestelmiin kuuluvien suojarakennusten eristysventtiilien osalta on noudatettava soveltuvin osin ohjetta YVL 5.3.

Ilmastointijärjestelmien kanavistoista on esitettävä:

- järjestelmätunnus ja sijainti (tulokanavisto, poistokanavisto, muu järjestelmässä)
- turvallisuusluokka
- kanavistotyyppi (hitsattu, kierresauma, muu)
- kanavien liitostavat (hitsattu, laippa, muu)
- tiiveysvaatimukset
- kanavien kiinnitystavat rakenteisiin
- pintakäsittelyvaatimukset (sisä- ja ulkopuoli, dekontaminoitavuus)
- päämitat ja rakenneaineet
- palotekniset eristykset (luokka)
- ympäristöolosuhteet (ulkona, sisätiloissa, muu).

Ilmastointijärjestelmien kanavistoista tulee esittää piirustukset, joissa selviää niiden yksityiskohtainen kulku rakennuksen eri tilojen välillä. Piirustuksissa tulee myös esittää palo-osastointivaatimuksista aiheutu-

vien palonerottimien ja kanavaeristysten sijainnit ja tyypit.

Ilmastointijärjestelmien lämmitys- ja jäähdytysyksiköistä on esitettävä:

- laitetunnus
- turvallisuusluokka
- tyyppi ja toimintaperiaate (vesi, sähkö; myötävirta, vastavirta jne.)
- jäähdytys/lämmitystehot ja muut oleelliset mitoitusarvot (vesi- ja ilmavirrat, lämpötilaerot, konduktanssit)
- suunnittelupaineet (mikäli paineastia, ks. YVL-ohjesarja 3)
- tarvittavat apujärjestelmät (jäähdytysvesi, kondenssiveden poisto, muu)
- asennustapa järjestelmään, sijainti järjestelmässä
- kunnonvalvontaa varten tarvittavat mittausyhteet ja instrumentointi (lämpötilat, paine-ero, virtaus).

Lämmönvaihtimista tulee esittää piirustukset, joista selviää niiden päämitat ja rakenneaineet.

Ilmastointijärjestelmien kosteudenerottimista on esitettävä:

- laitetunnus
- turvallisuusluokka
- tyyppi ja toimintaperiaate
- tehokkuus (pisarakoosta riippuvaisena)
- tarvittavat apujärjestelmät
- kytkentätapa kanavistoon
- tiiveysvaatimukset.

Kosteudenerottimista tulee esittää piirustukset, joista selviää niiden päämitat ja rakenneaineet.

Laadunvalvontaohjelma

Laadunvalvontaohjelmassa tulee esittää järjestelmälliset laitteeseen tai järjestelmään kohdistuvat laadunvalvontatoimenpiteet ja niissä noudatettavat tarkastus- ja testaus-suunnitelmat ja -ohjeet.

Tarkastus- ja testaus suunnitelmissa tulee esittää laitteeseen kohdistuvat laadunvalvontatoimenpiteet, jotka kattavat laitteen varsinaisen valmistuksen, valmistuksen aikaiset kokeet, asennuksen ja käyttöönoton. Suunnitelmasta tulee käydä ilmi tärkeimpien toimenpiteiden suorittaja ja valvoja.

Tarkastus- ja testausohjeet on esitettävä kaikista laitteen toiminnan kannalta merkittävistä toimenpiteistä, jotka mainitaan tarkastus- ja testaus suunnitelmassa. Ohjeesta tulee käydä ilmi tarkastusten ja testausten suoritustapa, laajuus, vaatimukset ja raportointi. Tarvittaessa voidaan vaatimuksia selventää viittaamalla soveltuviin standardeihin.

4.2.2 Valmistuksen aikainen valvonta ja rakennetarkastus

Säteilyturvakeskus valvoo turvallisuusluokkaan kaksi kuuluvien laitteiden valmistusta tarkastuskäynneillä valmistajatehtaille harmitsemassaan laajuudessa. Tarkastuskäyntien yhteydessä on Säteilyturvakeskuksen edustajalle varattava mahdollisuus tutustua valmistajan organisaatioon, laitteen valmistustapaan ja valmistukseen liittyviin laadunvalvontajärjestelyihin. Tarkastuksia varten on Säteilyturvakeskukselle toimitettava hyvissä ajoin laitteiden valmistusaikataulu, josta käy ilmi laadunvalvontaohjelman mukaisten tarkastusten ja testausten ajankohdat.

Turvallisuusluokkaan kolme kuuluvien laitteiden kohdalla Säteilyturvakeskus suorittaa tarkastuskäyntejä valmistustehtaalte vain erityisestä syystä. Lähinnä tämä tulee kyseeseen ilmastointijärjestelmien puhaltimien ja korkean erotusasteen omaavien suodattimien kohdalla.

Säteilyturvakeskus tekee rakennetarkastuksen turvallisuusluokkaan kaksi ja kolme kuuluville laitteille. Tarkastusta tulee pyytää Säteilyturvakeskukselta hyvissä ajoin ennen toivottua tarkastusajankohtaa. Rakennetarkastus voidaan tehdä valmistustehtaalte

tai laitospaikalla. Tarkastuksen kohteesta riippuen tarkastus tehdään puretulle tai jo kootulle laitteelle tai tarvittaessa molemmille. Mikäli laitteen lujuudelle tai tiiveydelle on asetettu erityisiä laatuvaatimuksia, tehdään rakennetarkastus ennen laitteen pintakäsittelyä. Rakennetarkastuksen laajuudesta ja sovellettavista menettelytavoista päätetään tapauskohtaisesti rakennesuunnitelman käsittelyn yhteydessä.

Säteilyturvakeskus voi myöntää yksittäisen laitteen tai laiteryhmän rakennetarkastus oikeudet voimayhtiön palveluksessa olevalle tarkastajalle tai erityiselle tarkastus- ja testauslaitokselle.

Rakennetarkastukseen kuuluvat

- laadunvalvontaohjelman tulosaineiston tarkastaminen
- rakennesuunnitelmassa esitettyjen suunnittelutietojen toteutumisen tarkastaminen
- työn yleisen laadun tarkastaminen
- mahdollisten lisäkokeiden valvominen.

4.2.3 Käyttöönottotarkastus ja koekäytön valvonta

Säteilyturvakeskus tekee käyttöönottotarkastuksen pääsääntöisesti kokonaisille, asennetuille ilmastointijärjestelmille. Tarkastus tehdään kaikille turvallisuusluokkiin kaksi ja kolme kuuluville ilmastointijärjestelmille ja -laitteille, joiden rakennesuunnitelman Säteilyturvakeskus on hyväksynyt. Tarkastuksessa käydään läpi mm. seuraavat asiakokonaisuudet:

- laadunvalvonnan tulosaineisto
- rakennesuunnitelmien ja rakennetarkastusten hyväksymistilanne
- aiemmissa tarkastuksissa annettujen huomautusten tilanne
- järjestelmän asennustöiden suorittamisen laatu siltä osin, kuin tätä ei ole suoritettu aiempien tarkastusten yhteydessä
- koekäyttöohjelman hyväksymistilanne.

Käyttöönottotarkastuksessa myönnetään järjestelmälle ensin koekäyttölupa. Tarkastus voidaan tehdä luontevasti koekäyttöön liittyen sen valmistelevana toimenä. Säteilyturvakeskuksen edustaja seuraa koekäyttöä harkitsemassaan laajuudessa. Koekäyttöohjelman mukaisen koekäytön jälkeen, mikäli kokeessa ei ole tullut esiin oleellisia järjestelmän tai laitteiden toimintakyvyn puutteita, myönnetään järjestelmälle tai laitteelle käyttölupa. Koekäyttöraportti tulee toimittaa Säteilyturvakeskukselle hyväksyttäväksi sovitun ajan kuluessa.

4.3 Käyttölupavaihe

Lopulliseen turvallisuusselosteeseen ja turvallisuusteknisiin käyttöehtoihin sisältyvien tietojen lisäksi Säteilyturvakeskukselle tulee toimittaa tiedoksi seuraavat ilmastointijärjestelmiä koskevat asiakirjat:

- järjestelmien käyttöohjeet
- järjestelmien ennakkohuolto-ohjelmat
- järjestelmien määräaikaiskoeohjelmat.

Ilmastointijärjestelmien toiminta ja käyttötavat laitoksen poikkeuksellisissa tilanteissa (tulipalo-, onnettomuus-, häiriö- ja hätätilanteissa) tulee ottaa huomioon vastaavissa laitosohjeissa. Nämä ohjeet tulee toimittaa tiedoksi Säteilyturvakeskukselle ennen laitoksen käynnistämistä.

4.3.1 Lopullinen turvallisuusseloste

Lopullisessa turvallisuusselosteessa on esitettävä ilmastointijärjestelmien osalta suunnitteluperusteet, järjestelmäkuvaukset, lopullinen toteutunut asennustapa sekä sopivassa muodossa luvuissa 4.1 ja 4.2 edellytettyjen selvitysten tiedot.

4.3.2 Turvallisuustekniset käyttöehdot

Turvallisuuden kannalta tärkeille ilmastointijärjestelmille asetettavat toiminnalliset

vaatimukset laitoksen kaikissa käyttötiloissa tulee esittää laitoksen turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa. Käyttöehtoihin tulee sisällyttää myös turvallisuuden kannalta tärkeiden ilmastointijärjestelmien ja -laitteiden toiminnallisten vaatimusten voimassaolon varmentamiseksi tarvittavat määräaikaiskoheet.

4.3.3 Käyttöohjeet

Käyttöohjeissa on esitettävä järjestelmien moitteettoman, suunnitelmien mukaisen käytön edellyttämät toimenpiteet laitoksen eri käyttötiloissa.

Käyttöohjeet on toimitettava Säteilyturvakeskukselle tiedoksi.

4.3.4 Ennakkohuolto-ohjelma

Ennakkohuolto-ohjelmassa on esitettävä järjestelmä- ja laitekohtaisesti ne kunnonvalvontaan liittyvät, ajallisesti etukäteen määrätyt ja tietyllä aikavälillä toistuvat huoltotoimenpiteet, joiden avulla varmistetaan järjestelmien ja laitteiden luotettava, suunnitelmien mukainen toiminta käyttäjän aikana.

Ennakkohuolto-ohjelma on toimitettava Säteilyturvakeskukselle tiedoksi.

4.3.5 Määräaikaiskoeohjelma

Määräaikaiskoeohjelmassa on esitettävä järjestelmä- ja laitekohtaisesti ne kokeet suoritusajankohtineen ja -taajuuksineen, joilla todennetaan järjestelmien toiminnan kannalta oleellisten suoritusarvojen säilyminen. Näistä esimerkkeinä voi mainita lämmönsiirtimien kapasiteettimittaukset, järjestelmien ilmavirtojen mittaamisen, suodattimien erotuskykyjen ja rakenteiden tiiveyden säilymisen valvonnan.

Määräaikaiskoeohjelma tulee toimittaa Säteilyturvakeskukselle tiedoksi.

4.4 Valvonta käytön aikana

Säteilyturvakeskus valvoo ilmastointijärjestelmien ennakkohuolto- ja määräaikaishoito-ohjelmien toteutumista sekä seuraamalla varsinaisten toimenpiteiden suorittamista laitospaikalla että tarkastamalla näihin liittyviä tallenteita. Ilmastointijärjestelmiä, niiden käyttötapoja ja käytössä noudatettavia menettelyjä tarkastetaan myös osana ydinvoimalaitoksen käytön tarkastusohjelmaa ohjeen YVL 1.1 mukaisesti.

Säteilyturvakeskus voi edellyttää tiettyjen määräaikaishoitojen tulospöytäkirjojen toimittamista Säteilyturvakeskuksen arvioitavaksi. Raportointivelvollisuudesta päätetään tapauskohtaisesti.

4.4.1 Määräaikaiset tarkastukset

Säteilyturvakeskus tekee harkintansa mukaan tiettyihin järjestelmiin, järjestelmäkokonaisuuksiin tai laitteisiin sekä käyttö- ja kunnossapitotoiminnassa noudatettaviin menettelytapoihin kohdistuvia määräaikaista tarkastuksia. Keskus päättää näiden tarkastusten kohteet ja suoritusajankohdat vuosittain. Ilmastointijärjestelmien käyttö- ja kunnossapitotoiminta kuuluu tämän valvonnan piiriin. Tarkastuksiin otetaan mukaan kulloinkin ajankohtaisia, vaihtuvia tarkastuskohteita.

4.4.2 Muutos-, korjaus- ja ennakkohuoltotyöt

Käytön aikana suoritettavien muutos-, korjaus- ja ennakkohuoltotöiden osalta on noudatettava ohjetta YVL 1.8.

5 Viitteet

- 1 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, Suomen RakMK D2
- 2 Rakenteellinen paloturvallisuus, Suomen RakMK E1
- 3 Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus, Suomen RakMK E7
- 4 Ilmastointitekniikka, SFS-käsikirja 103
- 5 Design, testing and maintenance criteria for postaccident engineered-safety-feature atmosphere clean-up system air filtration and adsorption units of light-water-cooled nuclear power plants, U.S.NRC Regulatory Guide 1.52, 1978
- 6 Design, testing and maintenance criteria for normal ventilation exhaust system air filtration and adsorption units of light-water-cooled nuclear power plants, U.S.NRC Regulatory Guide 1.140, 1979
- 7 Pressurized water reactor containment ventilation systems, ANSI 56.6, 1986
- 8 Boiling water reactor containment ventilation systems, ANSI 56.7, 1987
- 9 Nuclear power plant air cleaning units and components, ANSI/ASME N509, 1989
- 10 Testing of nuclear air-cleaning systems, ANSI/ASME N510, 1989
- 11 Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken, DIN 25414, 1990
- 12 Lüftungstechnische Komponenten in kerntechnischen Anlagen, DIN 25496, luonnos 1989
- 13 Design of off-gas and air cleaning systems at nuclear power plants, IAEA Technical Report Series No. 274, 1987.

YVL-ohjeet

Yleiset ohjeet

YVL 1.0 Ydinvoimalaitosten suunnittelussa noudatettavat turvallisuusperiaatteet, 1.12.1982

YVL 1.1 Säteilyturvakeskus ydinennergian 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. Tarkastusoikeudet, 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 Ydinvoimalaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeät tehtävät, henkilökunnan pätevyys ja koulutus, 28.12.1992

YVL 1.8 Muutos-, korjaus- ja ennakkohuolto-työt 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 primaaripiirin ja -höyrystimien ylipainesuojaus ja paineesäätö häiriötilanteissa, 19.9.1984

YVL 2.5 Ydinvoimalaitosten koekäyttö, 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. Käyttönottotarkastus, 12.12.1991

YVL 3.8 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Määräikaistarkastukset, 9.9.1982

YVL 3.9 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Rakennearineet 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 5.6 Ydinvoimalaitosten ilmastointijärjestelmät ja laitteet, 23.11.1993

YVL 5.7 Ydinlaitosten pumppujen valvonta, 23.11.1993

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, 15.9.1993

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, 23.11.1993

YVL 6.8 Ydinpolttoaineen varastointi ja käsittely, 13.11.1991

YVL 6.9 Ydinmateriaalien kirjanpito- ja valvontajärjestelmä, 23.11.1993

YVL 6.10 Ydinmateriaaleja koskeva raportointi, 23.11.1993.

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 mittaus, 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 valvonasta, 19.3.1992

YVL 8.3 Radioaktiivisten jätteiden käsittely ja varastointi voimalaitoksella, 1.7.1985

YVL-ohjeita voi ostaa Säteilyturvakeskuksen ydinturvallisuusosastolta, puh. (90) 70821.