

Ydinvoimalaitoksen dieselgeneraattorit ja niiden apujärjestelmät

1	Yleistä	3
2	Rakennesuunnitelma	3
2.1	Yleiset vaatimukset	3
2.2	Suunnitteluperusteet ja soveltuvuus selvitys	4
2.2.1	Yleistä	4
2.2.2	Toiminnalliset suunnitteluperusteet	4
2.2.3	Soveltu vuus selvitys	5
2.3	Sijoitussuunnitelma	5
2.4	Selvitys valmistajista	5
2.5	Piirustukset	5
2.5.1	Yleistä	5
2.5.2	Virtauskaaviot	6
2.5.3	Sähkö- ja automaatiotekniset piirustukset	6
2.5.4	Laitteita, rakenteita ja niiden asennusta koskevat rakenne- piirustukset	6
2.6	Selvitys rakenneaineista ja valmistuksesta	6
2.7	Laaduntarkastusta koskevat suunnitelmat ja ohjeet	6
2.7.1	Tarkastussuunnitelmat	6
2.7.2	Tarkastusohjeet	7
2.8	Dieselyksiköiden mitoitus	7
2.8.1	Yleistä	7
2.8.2	Sähkötekkinen mitoitus	7
2.8.3	Virtaustekkinen mitoitus	8
2.8.4	Lujuustekkinen mitoitus	8
3	Valmistuksen valvonta ja rakennetarkastus	8
4	Käyttöönottotarkastus	8
4.1	Yleistä	8
4.2	Toteamistarkastus	8
4.3	Koekäyttö	9

jatkuu seuraavalla sivulla

Tämä ohje on voimassa 1.3.1997 alkaen toistaiseksi.

5	Käytönaikainen valvonta	9
5.1	Käyttö, määräaikaiskokeet ja kunnonvalvonta	9
5.2	Ennakkohuolto	9
5.3	Muutos- ja korjaustyöt	10
5.4	Varaosa- ja tarveainehuolto	10
6	Määritelmiä	10
7	Viitteet	11

Valtuutusperusteet

Säteilyturvakeskus antaa ydinenergian käytön turvallisuutta koskevat yksityiskohdalliset määräykset ydinenergilain (990/87) 55 §:n 2 momentin 3 kohdan ja ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä annetun valtioneuvoston päätöksen (395/91) 29 §:n nojalla.

YVL-ohjeet ovat sääntöjä, joita yksittäisen luvanhaltijan tai muun kyseeseen tulevan organisaation on noudatettava, ellei Säteilyturvakeskukselle ole esitetty muuta hyväksyttävää menettelytapaa tai ratkaisua, jolla YVL-ohjeessa esitetty turvallisuustaso saavutetaan. Ohje ei muuta Säteilyturvakeskuksen ennen ohjeen voimaantuloa tekemiä päätöksiä, ellei Säteilyturvakeskus ilmoita siitä erikseen.

1 Yleistä

Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa otetaan huomioon mahdollisuus, etteivät laitoksen sisäiset sähköjärjestelmät enää saa sähköä päägeneraattorilta tai ulkoisesta verkosta. Siksi sähköjärjestelmien toiminta varmennetaan luotettavilla ja riittävän tehokkailla varasähkötehon syöttölähteillä.

Valtioneuvoston päätös ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä (VNP 395/91) edellyttää, että ydinvoimalaitoksella on oltava ulkoisen ja sisäisen sähkötehon syöttöjärjestelmät. Tärkeimmät turvallisuustoiminnot on voitava toteuttaa kumpaa tahansa järjestelmää käyttämällä. Valtioneuvoston päätöstä (395/91) täsmentävät ydinvoimalaitosten suunnittelussa noudatettavat yleiset turvallisuusperiaatteet esitetään ohjeessa YVL 1.0. Ohjeessa YVL 2.7 puolestaan esitetään ydinvoimalaitoksen suunnittelussa noudatettavat vikakriteerit. Vaatimuksia ydinvoimalaitoksen sisäisten sähkötehon syöttöjärjestelmien suunnittelusta esitetään ohjeessa YVL 5.2.

Ohjeessa YVL 1.1 esitetään vaatimukset niistä asiakirjoista, joita ydinlaitosten lupamenettelyn eri vaiheissa on toimitettava Säteilyturvakeskukselle (STUK:lle). Lisäksi samassa ohjeessa selostetaan käytäntöä, jota STUK noudattaa ydinlaitosten rakentamisen, käyttöönoton ja käytön valvonnassa. Valvontaa ja luvanhaltijalle asetettuja vaatimuksia selvitetään yksityiskohtaisemmin muissa YVL-ohjeissa.

Tämä ohje käsittelee ydinlaitosten dieselgeneraattoreita ja niiden apujärjestelmiä. Näitä ovat:

- polttoainejärjestelmä
- käynnistysjärjestelmä
- paineilmajärjestelmä
- jäähdytys- ja ilmastointijärjestelmä
- voitelujärjestelmä
- imu- ja pakokaasujärjestelmä
- kampikammion tuuletusjärjestelmä
- valvonta-, ohjaus-, säätö- ja suojausjärjestelmät
- generaattorin magnetointijärjestelmä
- apusähköjärjestelmät

- generaattorikatkaisija
- dieselautomaatiikat (käynnistys, tahdistus, kytkentä, kuormien vastaanotto).

Dieselyksiköllä tarkoitetaan tässä ohjeessa dieselgeneraattoria ja sen apujärjestelmiä. **Dieselgeneraattorilla** tarkoitetaan dieselmoottorin ja generaattorin yhdistelmää.

Tässä ohjeessa esitetään ydinlaitosten turvallisuusluokiteltujen dieselyksiköiden suunnittelua, valmistusta, käyttöönottoa ja käyttöä koskevat vaatimukset sekä selostetaan niihin liittyviä STUK:n valvontamenettelyjä. Edelleen ohjeessa esitetään niitä velvoitteita, joita ydinlaitoksen luvanhaltijalla on turvallisuuden varmentamisessa.

Vaatimukset dieselgeneraattoreiden ja niiden apujärjestelmien turvallisuusluokituksista esitetään ohjeessa YVL 2.1. Ydinvoimalaitoksen sähkö- ja automaatiojärjestelmiä sekä -laitteita koskevat vaatimukset esitetään ohjeissa YVL 5.2 ja 5.5. Maanjäristysten huomioonottamista ydinlaitoksissa selvitetään ohjeessa YVL 2.6. Ohjeessa YVL 4.3 esitetään vaatimukset palontorjuntajärjestelyjen suunnittelulle ja ohjeessa YVL 5.6 ilmastointijärjestelmien suunnittelulle.

Soveltuvin osin tätä ohjetta voidaan käyttää myös siirrettäviin dieselgeneraattoreihin sekä dieselmoottoreihin, joita ei käytetä voimälähteinä sähkötehon tuottamiseksi.

2 Rakennesuunnitelma

2.1 Yleiset vaatimukset

Dieselyksiköiden rakennesuunnitelmat tulee toimittaa ohjeen YVL 1.2 mukaisesti STUK:lle hyväksyttäväksi ennen valmistuksen aloittamista. Rakennesuunnitelmassa tulee esittää seuraavat selvitykset dieselyksiköistä:

- suunnitteluperusteet ja soveltuvuusselvitykset
- sijoitussuunnitelmat
- palontorjuntasuunnitelmat
- selvitykset valmistajista
- rakenneaineselosteet
- selvitys rakenneaineista ja valmistuksesta

- laaduntarkastusohjelmat
- sähkö-, virtaus- ja lujuustekniset mitoitukset
- piirustukset
- asennussuunnitelmat.

Yksityiskohtaiset dieselyksikköjä koskevat suunnittelu- ja koevaatimukset esitetään KTA-standardeissa 3702.1 ja 3702.2 ([1] ja [2]). Nämä standardit muodostavat perusvaatimustason, jota on noudatettava siltä osin kuin YVL-ohjeissa ei muuta esitetä tai STUK ei ole muuta hyväksynyt.

Dieselyksiköiden tekniset kuvaukset tulee esittää alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa.

Jo laitteita hankittaessa tulee varmistua siitä, että dieselyksiköiden käytönaikaista huoltoa koskevat asiakirjat ja varaosasuositukset ovat asianmukaiset. Asiakirjojen ja suositusten tulee olla STUK:n tarkastettavissa laitospaikalla.

Rakennesuunnitelmaa tarkastaessaan STUK arvioi tarvittaessa valmistajien kelpoisuutta ja laatu järjestelmän toimivuutta valmistajien luokse tehtävin tarkastuskäynnin.

2.2 Suunnitteluperusteet ja soveltuvuus selvitys

2.2.1 Yleistä

Suunnitteluperusteet on esitettävä niin kattavasti, että niiden perusteella voidaan arvioida dieselyksiköiden suunnittelulle, valmistukselle, asennukselle, käyttöönotolle, käytölle ja kunnonvalvonnalle asetettavia vaatimuksia.

Suunnitteluperusteissa tulee ottaa huomioon ydinlaitoksen käyttötilanteet ja onnettomuudet sekä ympäristöolosuhteet (tuuli, lämpötila, tulva jne.).

Suunnitteluperusteet tulee esittää standardin KTA 3702.1 [1] mukaisessa laajuudessa. Suunnitteluperusteita määritettäessä tulee täyttää vähintään kyseisessä standardissa esitetty vaatimustaso.

2.2.2 Toiminnalliset suunnitteluperusteet

Dieselyksiköiden toiminnalliset suunnitteluperusteet tulee esittää.

Dieselgeneraattoreiden tehon tarve on ilmoitettava dieselgeneraattorikohtaisesti ottaen huomioon laitoksen käyttötilanteet ja onnettomuudet sekä niiden ajallinen kulku. Tehon tarvetta määritettäessä on otettava huomioon kaikki kuluttajat, jotka saattavat pahimmassa tilanteessa kuormittaa dieselgeneraattoria. Tässä yhteydessä tulee esittää myös selvitys kunkin dieselgeneraattorin kaikista suunnitelluista vastavuoroisista käyttötilanteista. Tällaisia poikkeuksellisia käyttötilanteita voivat olla esim. sähkötehon syöttö saman laitoksen dieselvearmennettujen rinnakkaisten osajärjestelmien välillä tai eri laitosten dieselvearmennettujen sähkökeskusten välisten syöttöyhteyksien käyttö.

Suunnitteluperusteita määritettäessä tulee ottaa huomioon jatkuvatoimiset lämmitys- ja voitelujärjestelmät, joiden avulla varmistetaan, että dieselgeneraattorit ovat nopeasti käynnistettävissä.

Suunnittelun perusteena käytetyt käyttö- ja ympäristöolosuhteet ja niiden mahdolliset vaikutukset dieselyksiköiden toimintakykyyn tulee esittää.

Toimintakuntoisuuden seuraamiseksi dieselyksiköt on varustettava riittävällä mittaus- ja valvontainstrumentoinnilla. Valvontainstrumentoinnilla tulee kyetä jatkuvasti seuraamaan dieselgeneraattorin käynnistys- ja toimintavalmiutta. Mittauksille asetettujen raja-arvojen ylitykset tulee voida todeta laitoksen valvomosta. Lisäksi dieselyksiköiden toimintavalmiuden kannalta tärkeiden laitteiden (esim. kytkinlaitteet) asento-tietojen tulee olla nähtävissä laitoksen valvomossa. Valvomon on saatava hälytys epänormaaleista käyttöasunnoista.

Myös dieselgeneraattoreiden käynnistys-, ohjaus- ja suojausjärjestelmien sekä niihin liittyvien automaatiikkojen toiminnalliset suunnitteluperusteet on esitettävä. Samoin tulee esittää vaatimukset, joita on asetettu dieselgeneraattoreiden alijännite- tai suojaussignaalista automaattisesti tapahtuvalle käynnistymiselle ja kuormien vastaanotolle sekä näiden suunnitteluperusteet.

Dieselyksikkö tulee tarvittaessa varustaa tahdistuslaitteistolla, jonka avulla dieselgeneraattori voidaan riittävän luotettavalla tavalla tahdistaa käymään rinnan verkon kanssa. Tahdistustapahtumaa sekä rinnankäyntiä koskevat vaatimukset ja suunnitteluperusteet tulee esittää.

2.2.3 Soveltuvuus selvitys

Dieselyksiköiden soveltuvuus ydinlaitoskäyttöön on osoitettava tyyppitestauksilla sekä käyttökokemuksilla ja -kokeilla. Dieselmoottorin, generaattorin ja niiden apujärjestelmien soveltuvuus selvitykset tulee tehdä standardin KTA 3702.1 [1] mukaisesti.

2.3 Sijoitussuunnitelma

Dieselyksiköistä tulee esittää sijoitussuunnitelma, josta ilmenee, missä kohdin laitosaluetta ja huonetiloja ne sijaitsevat. Dieselyksiköiden asennuspaikan ohella suunnitelmasa ja sijoituspiirustuksissa tulee esittää ne sijoitukseen liittyvät asiat, joilla voi olla vaikutusta dieselyksiköiden luotettavuuteen. Tällaisia esitettäviä asioita ovat mm. seuraavat:

- dieselrakennusten turvallinen sijainti merkittävien palokuormien (muuntajat, öljysäiliöt, palavien aineiden varastot), missiiliuhkan (turpiini jne.), turvajärjestelyjen ja ulkoisten olosuhteiden (tulvat, poikkeukselliset sääolosuhteet jne.) suhteen
- palo-osastointien rajat ja sammutusjärjestelmien sijainti
- huonetilojen ilmastointi
- yksittäisten dieselyksiköiden erotus, mukaan luettuina kaapelitiet ja apujärjestelmät

- yksittäisen dieselyksikön eri osien ja tilojen keskinäinen sijoittaminen (luoksepäästävyys huoltoa ja kunnostusta varten, nostolaitteet, akustotilat, dieselyksikön valvomo, kaapeliteiden erotus kuumista ja palavia aineita sisältävistä putkista, pakokaasujen takaisinkierron estäminen imuilmakanavaan, sähkölaitteiden suojaaminen roiske-, kondenssi- yms. vesivaikutuksilta ja apujärjestelmien osuudet, jotka voivat joutua alttiiksi sääolosuhteille).

2.4 Selvitys valmistajista

Dieselmoottorin, generaattorin ja niiden toiminnalle tärkeiden apujärjestelmien valmistajilla ja heidän alihankkijoillaan tulee olla

- riittävä asiantuntemus kohteena olevan työn suunnittelua ja toteutusta varten
- asianmukaiset työtilat ja työkalut
- pätevä henkilökunta ja toimiva laatu järjestelmä luotettavan toiminnan varmistamiseksi.

Valmistajia ja heidän alihankkijoitaan koskevissa selvityksissä tulee esittää, millä tavoin edellä esitetyt vaatimukset täytetään. Laatu järjestelmän kuvaus voidaan esittää yritysten laatukäsikirjojen avulla.

Testauslaitosten ja testaajien tulee olla hyväksytyjä ohjeen YVL 1.3 mukaisesti.

Paineastioita valmistavien yritysten toimintaedellytysten tulee olla arvioituja ohjeen YVL 3.4 mukaisesti.

2.5 Piirustukset

2.5.1 Yleistä

Dieselmoottorista, generaattorista ja niiden kytkennästä tulee esittää niin yksityiskohdalliset piirustukset, että niiden perusteella voidaan arvioida dieselyksikön rakenteiden, mitoituslaskelmien, valmistuksen, asennuksen, laaduntarkastuksen ja toimintakyvyn hyväksyttävyyttä.

2.5.2 Virtauskaaviot

Dieselyksiköiden prosessitekniisiä toimintoja koskevat virtauskaaviot tulee esittää. Samoin tulee esittää virtauskaaviot huonetilojen jäähdytyksestä, lämmityksestä ja ohjeen YVL 4.3 mukaisista sammutusjärjestelmistä.

Virtauskaavioissa tulee esittää muun muassa seuraavat tiedot:

- turvallisuusluokitukset
- laitteiden ja rakenteiden tunnuksukset
- instrumenttilaitteiden tunnuksukset
- suunnittelulämpötilat ja -paineet
- väliaineiden virtaussuunnat
- putkilinjojen halkaisijakoot.

2.5.3 Sähkö- ja automaatiotekniset piirustukset

Sähkötekniisen hyväksyttävyyden arvioimista varten dieselyksiköistä ja niiden toimintaan liittyvistä automaatiikoista tulee laatia riittävän yksityiskohtaiset sähkö- ja automaatiotekniset piirustukset ja kaaviot. Ohjeissa YVL 5.2 ja 5.5 esitetään yleisiä vaatimuksia selvityksistä, jotka on toimitettava STUK:lle ennakotarkastusaineistojen yhteydessä.

Sähkö- ja automaatioteknisten piirustusaineistojen tulee sisältää:

- toimintaa kuvaavat dokumentit (pää- ja yleiskaavio, toimintakaavio, logiikkakaavio, toimintadiagrammi, piirikaavio)
- sijoitusdokumentit (asennuspiirustus, sijoituspiirustus)
- liitântädokumentit (liitântäkaavio, kaapelikaavio)
- yksikköluettelot (osaluettelo)
- muut mahdollisesti tarvittavat dokumentit.

2.5.4 Laitteita, rakenteita ja niiden asennusta koskevat rakennepiirustukset

Laitteiden rakennepiirustuksissa on esitettävä:

- kokoonpanotiedot osa- ja rakenneaineluetteloihin

- mitoituksessa käytetyt tai mitoituksen avulla määritetyt mitat ja muodot sallittuine toleransseineen
- liitosten ja kiinnitysten tyypit, sijainnit ja mitat
- rakenneaineiden pinnoitukset ja pintakäsittelyt
- toiminnan kannalta oleelliset välykset, sovitteet ja liikevarat
- perustusta ja asennusta koskevat tiedot
- instrumenttilaitteiden (esim. antureiden) sijainnit.

2.6 Selvitys rakenneaineista ja valmistuksesta

Rakeneainetiedot tulee esittää kuormaa kantaville tai siirtäville osille ja näihin hitsattaville osille sekä hitsauksessa käytettäville lisäaineille.

Kaikista valmistuksen työvaiheista, joilla on vaikutusta materiaalien lujuus-, kulumis- yms. ominaisuuksiin, tulee antaa ohjeet. Tällaisia työvaiheita ovat muun muassa hitsaustyö, lämpökäsittelyt ja pinnoitukset.

Selvityksen tarkoituksena on kuvata rakenneaineiden ja valmistusmenetelmien soveltuvuus käyttötarkoitukseensa sekä esittää aineita ja menetelmiä koskevat hyväksymisperiaatteet.

2.7 Laaduntarkastusta koskevat suunnitelmat ja ohjeet

2.7.1 Tarkastussuunnitelmat

Dieselyksiköstä tulee esittää tarkastussuunnitelma, jossa ovat mukana dieselmoottori, generaattori, mahdollinen alennusvaihe ja turboahdin sekä turvallisuusluokitellut apujärjestelmät.

Tarkastussuunnitelmassa tulee esittää, miten dieselyksikön tehdasvalmistus, tehdaskokoonpano, tehtaalla suoritettava koekäyttö, vastaanottotarkastus ja laitoksella suoritettava koekäyttö tarkastetaan. Yksityiskohdissa tulee viitata tarkastusohjeisiin tai soveltuviin standardeihin. Kaikista tarkastuksista tulee

esittää tarkastuksen suorittaja (esim. valmistaja, laitoistoimittaja, hyväksytty testauslaitos, tilaaja, viranomainen).

Rakenneaineiden, mahdollisten menetelmä- ja työkokeiden, valmistuksen sekä valmiin tuotteen laaduntarkastuksesta tulee esittää suunnitelmat Tarkastussuunnitelmia laadittaessa tulee ottaa huomioon valmistuksessa käytettävät erityismenetelmät.

Tarkastussuunnitelmissa tulee esittää

- kunkin kohteen tarkastukset sekä valmistus- ja tarkastusohjeiden tunnuksot
- osa- ja hitsausliitoskohtainen numerointi piirustuksissa esitetyn mukaisesti
- osien nimet ja lukumäärät
- rakenne- ja hitsauslisäaineiden standardimerkinnot.

2.7.2 Tarkastusohjeet

Tarkastusohjeet tulee esittää tarkastuksista, jotka mainitaan tarkastussuunnitelmissa. Tarkastusohjeissa on esitettävä tarkastusmenetelmät, suoritustavat, laajuudet, hyväksymisrajat ja raportointi. Yksityiskohdissa voidaan viitata standardeihin.

2.8 Dieselyksiköiden mitoitus

2.8.1 Yleistä

Mitoituksen avulla on osoitettava, että dieselyksiköt täyttävät niille asetetut kestävyys- ja toimintavaatimukset.

Mitoituksen perusvaatimustaso esitetään standardissa KTA 3702.1 [1]. Mitoituksessa tulee ottaa huomioon maanjäristysten, poikkeuksellisten sääolosuhteiden, keijuston yms. ympäristöolosuhteiden vaikutukset.

2.8.2 Sähkötekniinen mitoitus

Dieselyksiköiden sähkötekniinen mitoitus tulee tehdä siten, että dieselgeneraattorit kykenevät käynnistymään ja toimimaan luotettavasti toiminta-aika- ja tarkkuusvaatimusten mukaisesti suunnittelun perusteena olevissa

ydinlaitoksen käyttötilanteissa ja onnettomuuksissa. Toiminta-aikaa ja -tarkkuutta koskevat vaatimukset on asetettava sellaisiksi, että dieselgeneraattoreiden tuottaman vaihtosähkön laatu täyttää vaatimukset, joita kuormituksina olevat laitoksen turvallisuuden kannalta tärkeät sähkölaitteet asettavat.

Dieselgeneraattoreiden sähkötekniiseen mitoituspalvelukseen on liitettävä eri kytkentä- ja kuormitusolosuhteita koskevat generaattori-kohtaiset päto- ja näennäistehtojen kuormituslaskelmat, joista selviävät kuormitusten nimellistehtot, käynnistyksessä ottamat tehot ja jatkuvasti ottamat tehot. Teholaskelmissa on otettava huomioon myös dieselyksikön omakäyttötehon tarve ja järjestelmässä esiintyvät tehohäviöt.

Mitoituksessa on kuormituslaskelmien lisäksi otettava huomioon myös käynnistymisaikaa ja kuormanottokykyä koskevat vaatimukset, laitteiden vanheneminen sekä riittävä tehontarpeen kasvunvara. Dieselgeneraattoreiden jatkuvan tehonantokyvyn on laitoksen käyttötilanteissa ja onnettomuuksissa oltava vähintään määritetyn huippukuormituksen ja siihen lisättävän 10 %:n varmuuslisän suuruinen. Lisäksi dieselgeneraattoreita on voitava ylikuormittaa 10 % vähintään yhden tunnin ajan.

Dieselyksiköiden sähkötekniisessä mitoituksessa on myös otettava huomioon ohjeissa YVL 5.2 ja 5.5 esitetyt sähkö- ja automaatiojärjestelmiä ja -laitteita koskevat vaatimukset.

Kuormituslaskelmien yhteydessä on lisäksi esitettävä selvitys dieselgeneraattoreiden kytkentä- ja mahdollisista ylikuormituksen estoautomaatioista, joiden tulee luotettavalla tavalla kytkeä tarvittavat kuormitukset generaattoreiden syöttämiin sähkökeskuksiin ja samalla estää dieselgeneraattoreiden ylikuormittuminen. Dieselgeneraattorit on varustettava hälyttävillä ylikuormittumisen valvontalaitteistoilla, jotta ohjaajat voivat tarvittaessa vähentää kuormitusta ja mahdollistaa dieselyksikön jatkuvan toimintakyvyn.

2.8.3 Virtaustekninen mitoitus

Dieselyksikön virtausteknisellä mitoituksella tulee osoittaa, että dieselyksiköiden virtausteknisissä suunnitteluperusteissa on huomioitu ydinlaitoksen kaikki käyttötilanteet ja onnettomuudet. Mitoituksessa tulee ottaa huomioon laitekohtaisissa YVL-ohjeissa esitetyt vaatimukset.

2.8.4 Lujuustekninen mitoitus

Lujuusteknisellä mitoituksella tulee osoittaa, kuinka kohdassa 2.1 esitetyt suunnitteluperusteet täytetään. Laitekohtaisissa YVL-ohjeissa esitetyt vaatimukset lujuusteknisestä mitoituksesta tulee ottaa huomioon.

Dieselgeneraattoreiden perustukset tulee suunnitella siten, että dieselgeneraattoreiden ja perustusten ominaisvärähtelytaajuudet eivät ole samansuuruiset. Perustusten mitoitusten tarkistamiseksi tulee tarvittaessa mitata perustusten ja dieselgeneraattoreiden ominaisvärähtelytaajuudet. Ominaisvärähtelytaajuusmittauksilla voidaan korvata perustusten värähtelytekniset mitoituskalkelmat mutta ei maanjärjestyslaskelmia.

3 Valmistuksen valvonta ja rakennetarkastus

STUK valvoo dieselmoottoreiden ja generaattoreiden valmistusta valmistajatehtaille tehtävin tarkastuskäynnein. STUK:lle on varattava mahdollisuus tutustua valmistajien organisaatioihin ja laadunvarmistukseen sekä seurata valmistusta ja testauksia. Tarkastuskäyntien ajoitusta varten STUK:lle tulee toimittaa tiedoksi dieselmoottorin ja generaattorin valmistus- ja kokoonpanoaikataulut. STUK seuraa valmistusta harkitsemassaan laajuudessa.

Dieselgeneraattoreiden apujärjestelmien valmistusta valvotaan siten, kuin laite- ja rakennekohtaisissa YVL-ohjeissa esitetään.

STUK tekee dieselmoottoreiden rakennetarkastuksen ensisijaisesti valmistajatehtaalta. Mikäli koko rakennetarkastus on suunnit-

teltu tehtäväksi yhden tarkastuskäynnin aikana, on tarkoituksenmukaista tehdä se sellaisena ajankohtana, että on mahdollista valvoa toimintakokeita ja niiden jälkeen silmämääräisesti tarkastaa purettu laite.

Täydellinen rakennetarkastus tehdään tavallisesti yhdelle dieselgeneraattorille kustakin samaan toimituserään sisältyvästä samanlaisten dieselgeneraattoreiden sarjasta. Valmistuksen tulosaineisto tarkastetaan kokonaan ja muu osa rakennetarkastusta tehdään erikseen harkittavassa laajuudessa.

Apujärjestelmien rakennetarkastukset tehdään siten, kuin laitekohtaisissa YVL-ohjeissa esitetään.

STUK valvoo asennuksia harkitsemassaan laajuudessa. Asennusten rakennetarkastukset tehdään asennusten päätyttyä kaikille dieselyksiköille.

Yleiset rakennetarkastuksia koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL 1.15.

4 Käyttöönottotarkastus

4.1 Yleistä

STUK tekee käyttöönottotarkastukset ydinlaitoksen dieselyksiköille seuraavasti:

- sähkö- ja automaatiolaitteiden ja -järjestelmien käyttöönottotarkastukset tehdään ohjeiden YVL 5.2 ja 5.5 mukaisesti
- dieselmoottoreiden sekä muiden mekaanisten laitteiden ja rakenteiden käyttöönottotarkastukset tehdään soveltaen ohjetta YVL 3.7.

Käyttöönottotarkastus käsittää toteamistarkastuksen ja koekäytön valvonnan.

4.2 Toteamistarkastus

Toteamistarkastuksessa arvioidaan dieselyksiköiden valmiudet koekäyttöä varten. Tarkastuksissa todetaan asiakirjojen hyväksymistilanne ja asennuksen valmius.

- Asiakirjatilanteen tarkastuksessa käydään läpi
 - asiakirjaluettelot
 - asiakirjojen lähetekirjeet ja etulehdet
 - STUK:n päätökset ja kirjeet
 - rakennetarkastuspöytäkirjat
 - selvitykset tarkastuksissa tehdyistä huomautuksista
 - valmistajatehtaalla tehtyjen toimintakokeiden tulosaineistot
 - kokoonpano- ja asennuspiirustukset.

4.3 Koekäyttö

Käyttöönottotarkastuksiin liittyvät toimintakokeet voidaan tehdä osana ohjeessa YVL 2.5 tarkoitettua koko järjestelmän koekäyttöä. STUK valvoo koekäyttöä tarkastamalla järjestelmäkohtaisia koekäyttöohjelmia ja tulosraportteja sekä seuraamalla järjestelmäkokeita. Koekäytön tulee osoittaa, että dieselyksiköt soveltuvat järjestelmien eri käyttötilanteisiin.

Koekäytön aikana tulee määrittää dieselyksiköille ominaiset perusarvot, joihin myöhemmin tehtävien määräaikaiskokeiden tuloksia verrataan. Näiden vertailujen avulla voidaan havaita dieselyksiköiden toiminnassa mahdollisesti tapahtuvat muutokset.

Koekäytön yhteydessä tulee mahdollisuuksien mukaan mittauksen avulla tarkastaa dieselyksiköille suunnitteluvaiheessa tehtyjen kuormituslaskelmien oikeellisuus.

Perusarvojen määrittämistä varten tulee laatia kirjalliset ohjeet. Näiden ohjeiden ja koekäyttötulosten perusteella tulee laatia ohjeet myös määräaikaiskokeita varten. Ohjeissa on yksilöitävä testattavat dieselyksiköt, kunkin mittauksen suorittamistapa, käytettävät mittauslaitteet kalibrointivaatimuksineen, mittaus tulosten hyväksymiskriteerit sekä tulosten tallentaminen.

Mittaus tavan tulee olla sellainen, että sillä saadaan selville dieselmoottorin ja generaattorin yhteistoiminta. Uusi ydinlaitos tulee varustaa jo rakentamisen yhteydessä asianmukaisin liittimin käytettävälle mittaus tavalle sopivaksi. Ohjeista tulee ilmetä myös

mittaus tulosten hyväksymisrajat, jotka perustuvat onnettomuusanalyysiin ja dieselyksiköiden kunnonvalvontavaatimuksiin.

5 Käytönaikainen valvonta

5.1 Käyttö, määräaikaiskokeet ja kunnonvalvonta

Dieselyksiköiden käyttöä varten tulee laatia tarvittava ohjeisto. Luvanhaltijalla tulee olla käytössään dieselyksiköitä koskevat käyttö-, häiriötilanne- ja perustilautusohjeet. Turvallisuuksiteknisissä käyttöehdoissa esitettyjen vaatimusten mukaisesti tulee dieselyksiköiden toimintakyvyn ja kunnan toteutukseksi tehdä määräaikaiskokeita. Tätä varten luvanhaltijalla tulee olla ohjelmat ja ohjeet, joissa esitetään kunkin yksikön testausajankohdat, kokeissa noudatettavat menettelytavat sekä hyväksymisrajat. Koetulokset tulee arkistoida siten, että myöhemmin saatuja tuloksia voidaan verrata aikaisempiin tuloksiin.

Dieselyksiköiden vanhenemista tulee seurata säännöllisesti koko laitoksen käyttöajan ajan. Vanhenemisen seuranta varten on oltava riittävän kattava seurantaohjelma, jonka tulokset tulee ottaa huomioon ennakkohuolto- ja kunnossapitotoiminnassa. Ohjelmaa tulee päivittää laitoksen kunnossapitotietojen pohjalta sekä seuraamalla alan tekniikan ja vanhenemisen seurantamenetelmien kehitystä.

STUK valvoo dieselyksiköiden ennakkohuolto- ja määräaikaiskoeohjelmien toteutumista sekä seuraamalla varsinaisia toimenpiteitä laitospaikalla että tarkastamalla näihin liittyviä tallenteita. Luvanhaltijan toimintaa arvioidaan määräajoin toistettavissa käytön tarkastusohjelman tarkastuksissa.

5.2 Ennakkohuolto

Dieselyksiköiden huolto tulee suunnitella siten, että huollosta johtuvan käyttökunnottomuuden aiheuttama lisäys ydinlaitoksen kokonaisriskiin jää pieneksi. Suunnittelussa tu-

lee huomioida suoritusajankohdat ja rinnakkaisten järjestelmien käyttökuntoisuus.

Dieselyksiköiden ennakkohuoltoa varten luvanhaltijalla tulee olla ennakkohuolto-ohjelma ja -ohjeisto.

Dieselyksiköiden käyttökokemuksia tulee hyödyntää ohjeen YVL 1.11 mukaisesti.

STUK valvoo ennakkohuolto-ohjelmien toimeenpanoa määräajoin toistettavissa tarkastuksissa.

5.3 Muutos- ja korjaustyöt

Muutos- ja korjaustöiden suunnittelua ja toteutusta koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL 1.8.

5.4 Varaosa- ja tarveainehuolto

Luvanhaltijan on huolehdittava siitä, että dieselyksiköille on saatavilla tarvittavat varaosat. Niiden riittävyttä ja käyttökuntoisuutta tulee seurata.

Polttoaineen ja voiteluöljyjen laatua tulee seurata säännöllisesti.

Dieselyksiköiden rakennesuunnitelmat koskevat myös varaosia. Mahdollisille muutoksille on hankittava STUK:n hyväksyntä. Varaosien valmistuksen valvonta ja rakennetarkastukset tehdään vastaavassa laajuudessa kuin alkuperäisten osien.

6 Määritelmiä

Käyttötilanteet

Käyttötilanteilla tarkoitetaan ydinvoimalaitoksen normaaleja käyttötilanteita ja odotettavissa olevia käyttöhäiriöitä.

Normaalit käyttötilanteet

Normaaleilla käyttötilanteilla tarkoitetaan ydinvoimalaitoksen käyttämistä turvallisuusteknisten käyttöehtojen ja käyttöohjeiden mukaisesti. Niihin kuuluvat myös testaukset, laitoksen ylös- ja alasajo, huolto ja polttoaineen vaihto.

Odotettavissa oleva käyttöhäiriö

Odotettavissa olevalla käyttöhäiriöllä tarkoitetaan sellaista onnettomuutta lievempää poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, jonka voidaan odottaa esiintyvän yhden tai useamman kerran sadan käyttövuoden aikana.

Oletettu onnettomuus

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.

Onnettomuus

Onnettomuudella tarkoitetaan sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, joka ei ole odotettavissa oleva käyttöhäiriö. Onnettomuudet jaetaan kahteen luokkaan: oletettuihin onnettomuuksiin ja vakaviin reaktorionnettomuuksiin.

Turvallisuusjärjestelmä

Turvallisuusjärjestelmä on järjestelmä, joka suorittaa jotakin turvallisuustoimintoa.

Turvallisuustoiminnot

Turvallisuustoiminnot ovat turvallisuuden kannalta tärkeitä toimintoja, joiden tarkoituksena on ehkäistä häiriöiden ja onnettomuuksien syntyminen tai eteneminen tai lieventää onnettomuuksien seurauksia.

Vakava reaktorionnettomuus

Vakavalla reaktorionnettomuudella tarkoitetaan tilannetta, jossa huomattava osa reaktorissa olevasta polttoaineesta vaurioituu.

Yksittäisvika

Yksittäisvika tarkoittaa satunnaisvikaa ja sen seurausvaikutuksia, jotka oletetaan tapahtuviksi joko normaalissa käyttötilanteessa tai alkutapahtuman ja sen seurausvaikutuksien lisäksi. Yksittäisvikautumista koskevia tarkempia ohjeita annetaan ohjeessa YVL 2.7.

7 Viitteet

- 1 KTA Safety Standard No. 3702.1, Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken; Teil 1: Auslegung (Emergency Power Facilities with Diesel Generators in Nuclear Power Plants; Part 1: Design), 1980.
- 2 KTA Safety Standard No. 3702.2, Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken; Teil 2: Prüfungen (Emergency Power Generating Facilities with Diesel-Generator Units in Nuclear Power Plants; Part 2: Tests and Inspections), 1991.