

YDINLAITOKSEN PUMPUT

1	JOHDANTO	5
2	SOVELTAMISALA	5
3	LUVANHALTIJAN LAITEVAATIMUSMÄÄRITTELY	6
4	VALMISTAJA	6
5	SUUNNITTELU	7
5.1	Yleistä	7
5.2	Rakenne	8
5.3	Materiaalit	8
6	RAKENNESUUNNITELMA	9
6.1	Perusteluyhteenveto	9
6.2	Sähkö- ja automaatiolaitteiden alustava soveltuvuusarvio	9
6.3	Valmistajaselvitys	9
6.4	Suunnitteluperusteet	10
6.5	Mitoitusarvot	10
6.6	Laskelmat	10
6.7	Käyttökokemukset ja tyyppitestitiedot	11
6.8	Valmistusohjeet	11
6.9	Tarkastussuunnitelma ja -ohjeet	11
7	TYYPPIESTI	12
8	VALMISTUS	12
9	RAKENNETARKASTUS	13

jatkuu

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 1.12.2013 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyvillä ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeen YVL 5.7.

Ensimmäinen painos
Helsinki 2013

ISBN 978-952-478-961-5 (nid.) Kopijyvä Oy 2013
ISBN 978-952-478-962-2 (pdf)
ISBN 978-952-478-963-9 (html)

10	ASENNUS	14
11	KÄYTTÖÖNOTTO	14
12	KÄYTTÖ, KUNNONVALVONTA JA KUNNOSSAPITO	15
13	MUUTOSTYÖT	16
14	TYYPPIHYVÄKSYTYT PUMPUT	16
15	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONTAMENETTELYT	18
15.1	Yleistä	18
15.2	Laitevaatimusmäärittelyt	18
15.3	Valmistajan hyväksyminen	18
15.4	Kolmannen osapuolen hyväksyminen	19
15.5	Rakennesuunnitelma	19
15.6	Valmistuksen valvonta ja rakennetarkastus	19
15.7	Tyyppihyväksytyt pumput	19
15.8	Tyypitestin valvonta	19
15.9	Asennuksen valvonta ja rakennetarkastus	19
15.10	Käyttöönottotarkastus	19
15.11	Käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito	19
15.12	Muutostyöt	20
	MÄÄRITELMÄT	20
	VIITTEET	21
	LIITE A PUMPPUJEN VALVONTALAAJUUS JA TARKASTUSALUEJAKO	22
	LIITE B PUMPUN RAKENNEAINEIDEN JA HITS AUSLISÄAINEIDEN AINESTODISTUSVAATIMUKSET	23
	LIITE C RAKENNESUUNNITELMAN LASKELMAT	24

Valtuutusperusteet

Ydinenergialain (990/1987) 7 r §:n mukaan Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on asettaa ydinenergialain mukaisen turvallisuustason toteuttamista koskevat yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset.

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 ydinenergialain (990/1987) 7 a §:ssä säädetyt periaatteet: *Ydinenergian käytön turvallisuus on pidettävä niin korkealla tasolla kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Turvallisuuden edelleen kehittämiseksi on toteutettava toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuustutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehittyminen huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina.*

Ydinenergialain 7 r §:n kolmannen momentin mukaan *Säteilyturvakeskuksen turvallisuusvaatimukset velvoittavat luvanhaltijaa, kuitenkin niin, että luvanhaltijalla on oikeus esittää muunkinlainen kuin vaatimuksissa edellytetty menettelytapa tai ratkaisu. Jos luvanhaltija vakuuttavasti osoittaa, että esitetty menettelytapa tai ratkaisu toteuttaa tämän lain mukaisen turvallisuustason, Säteilyturvakeskus voi sen hyväksyä.*

1 Johdanto

101. Pumppuja käytetään ydinlaitoksella nesteen siirtoon monissa eri käyttökohteissa. Niillä on keskeinen asema sekä sähkön tuotannossa että turvallisuustoiminnoissa kuten reaktorin jäähtymisessä onnettomuustilanteiden aikana. Ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta on tärkeää, että ydinlaitokselle asennettujen pumppujen eheys ja toimintakyky varmistetaan määritellyn käyttöikänsä loppuun asti ja niissä oletetuissa tilanteissa ja olosuhteissa, jotka voivat vallita pumppujen käyttöpaikalla.

102. Tässä ohjeessa annetaan vaatimuksia pumppujen suunnittelulle, valmistukselle, asennukselle, käyttöönotolle, käytölle, kunnonvalvonnalle ja kunnossapidolle sekä kuvataan valvontamenetelyt, joilla STUK seuraa vaatimusten noudattamista.

103. Tämän ohjeen oikeusperustana ovat seuraavat säädökset:

Ydinenergialain (990/1987) 63 §:n 1 momentin 3 kohdan [1] mukaan Säteilyturvakeskuksella on oikeus *vaatia, että ydinpolttoaine tai ydinlaitoksen osiksi tarkoitetut rakenteet tai laitteet valmistetaan säteilyturvakeskuksen hyväksymällä tavalla ja velvoittaa luvanhaltija tai sen hakisija järjestämään keskukselle tilaisuus riittävästi tarkkailta polttoaineen tai sellaisten rakenteiden tahi laitteiden valmistusta.*

Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 4 §:n toisen momentin [3] mukaisesti *turvallisuustoimintoja toteuttavat sekä niihin liittyvät järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, valmistettava ja asennettava sekä niitä on käytettävä siten, että niiden laatutaso ja laatutason todentamiseksi tarvittavat arvioinnit, tarkastukset ja testaukset, mukaan lukien ympäristökelpoisuus, vastaavat kohteen turvallisuusmerkitystä.*

Valtioneuvoston asetuksen (736/2008) 7 §:n [4] mukaisesti *ydinjätelaitoksen järjestelmät, rakenteet ja laitteet on luokiteltava sen perusteella,*

mikä merkitys niillä on laitoksen käyttöturvallisuuden tai loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuden kannalta. Kultakin luokiteltavalta kohteelta edellytettävän laadun sekä sen todentamiseksi tarvittavien tarkastusten ja testausten on oltava riittävät kohteen turvallisuusmerkitykseen nähden.

2 Soveltamisala

201. Tätä ohjetta sovelletaan ydinlaitosten turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluviin pumppuihin niiden kaikissa elinkaaren vaiheissa. Ohjetta voidaan vastaavasti soveltaa ydinlaitosten turvallisuusluokkiin 2 ja 3 kuuluviin puhaltimiin ja kompressoreihin siten kuin niiden käyttökunnon varmistaminen edellyttää. Ohjeessa esitetyt vaatimukset koskevat luvanhaltijoita sekä pumppujen toimitusketjuun kuuluvia toimijoita.

202. Pumppujen suunnittelun perustana olevan järjestelmäsuunnittelun vaatimukset esitetään YVL-ohjeiston B-sarjan ohjeissa.

203. Pumppujen sähkö- ja automaatiolaitteiden vaatimukset esitetään ohjeessa YVL E.7 ”Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet”.

204. Lujuusanalyysijä käsitellään ohjeessa YVL E.4 ”Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit”.

205. Luvanhaltijan ja toimittajien johtamisjärjestelmän prosesseihin ja toimintoihin kohdistuvat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.3 ”Ydinlaitoksen johtamisjärjestelmä”.

206. STUK hyväksyy tarkastuslaitoksia tekemään ydinlaitosten pumppujen tarkastuksia ohjeen YVL E.1 ”Auktorisoitu tarkastuslaitos ja luvanhaltijan omatarkastuslaitos” mukaisesti.

301. STUK hyväksyy testauslaitoksia tekemään ydinlaitosten pumppujen testauksia ohjeen YVL E.12 ”Ydinlaitoksen mekaanisten laitteiden ja rakenteiden testauslaitokset” mukaisesti.

3 Luvanhaltijan laitevaatimusmäärittely

301. Luvanhaltijalla on oltava ydinlaitoksen pumppujen laitevaatimusmäärittely, joka sisältää turvallisuusluokkien 1, 2 ja 3 sekä luokan EYT pumppuille luvanhaltijan asettamat yleiset suunnittelu- ja laadunvalvontavaatimukset sekä noudatettavat viranomaisvaatimukset. Yksittäisessä pumppuhankinnassa suunnittelu- ja laadunvalvontavaatimukset perustuvat laitevaatimusmäärittelyyn. Pumpun rakennesuunnitelmassa laitevaatimusmäärittelyn vaatimukset täydentyvät käyttöpaikkakohtaisilla vaatimuksilla.

302. Laitevaatimusmäärittelyn suunnitteluvaatimuksissa pumppuille on määriteltävä

- pumpulle määriteltävät suunnitteluperusteet (normaali käyttö, häiriö- ja onnettomuustilanteet) kuten suunnittelupaine, -lämpötila, -nostokorkeus ja -tuotto, voimat ja -momentit, seismiset kuormat jne.
- kone-, sähkö- ja automaatiotekniset suunnitteluvaatimukset kuten kriittiset pyörintänopeudet, akselitiivisteet, käyttölaite, instrumentointi jne.
- rakennemateriaali- ja ainestodistusvaatimukset
- sovellettavat standardit, menettelyt ja kriteerit, joihin perustuen pumput suunnitellaan ja mitoitetaan
- tarkastettavuus- ja kunnossapidettävyyksivaatimukset
- muut rakenteelliset ja toiminnalliset vaatimukset, jotka luvanhaltija asettaa ydinlaitokselle hankittaville pumppuille.

303. Laitevaatimusmäärittelyn laadunvalvontavaatimuksissa on pumppuille määriteltävä

- tarkastukset ja testit, jotka tehdään rakennemateriaaleille ja pumppuille hankinnan, valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton aikana
- tarkastusten ja testien valvontaa suorittavat osapuolet
- tarkastusten ja testien raportointivaatimukset
- tarkastus- ja testiohjeet
- tarkastuksien ja testien viitestandardit.

304. Laitevaatimusmäärittelyssä on esitettävä noudatettavien YVL-ohjeiden viitetiedot sekä ne mahdollisissa STUKin erillispäätöksissä annetut vaatimukset, jotka liittyvät pumppujen suunnitteluun, mitoitukseen tai laadunvalvontaan.

305. Tilaustuotteiden, sarjavalmisteiden ja kaupalaatuosien suunnittelu- tai laadunvalvontavaatimukset on määriteltävä erikseen pumppujen laitevaatimusmäärittelyssä, jos luvanhaltija asettaa niille toisistaan poikkeavia vaatimuksia.

306. Luvanhaltijan laitevaatimusmäärittelyn viiteasiakirjoineen ja näiden päivitysten on oltava STUKin hyväksymiä ennen kuin niitä käytetään pumppujen vaatimusperustana.

307. Silloin kun sovelletaan laitos- tai laitetoimitajan omia vaatimusmäärittelyjä, niissä ei saa olla ristiriitaa luvanhaltijan laitevaatimusmäärittelyn kanssa. Vaatimusmäärittelyjen on oltava STUKin hyväksymiä ennen kuin niitä käytetään pumppujen vaatimusperustana tai niihin viitataan STUKille tai auktorisoidulle tarkastuslaitokselle toimitettavissa pumppuaineistoissa.

308. Luvanhaltijan on toimitettava STUKin hyväksymä pumppujen laitevaatimusmäärittely käyttämilleen auktorisoiduille tarkastuslaitoksille tiedoksi.

4 Valmistaja

401. Pumpun valmistajalla on oltava asianmukainen sertifioitu tai vastaava kolmannen osapuolen riippumattomasti arvioima johtamisjärjestelmä. Tämän lisäksi turvallisuusluokissa 1 ja 2 pumpun valmistajan on täytettävä ohjeen YVL A.3 johtamisjärjestelmää koskevat vaatimukset.

402. Valmistajalla on oltava palveluksessaan ammattitaitoinen ja kokenut henkilökunta sekä toiminnan edellyttämät menetelmät, laitteet ja välineet.

403. Valmistajalla on oltava dokumentoidut menettelytavat valmistusmenetelmien ja henkilöstön pätevöintiin, pätevöintiä voimassaoloon, valmistukseen, testaukseen ja poikkeamien käsittelyyn.

404. Jos valmistaja käyttää pumpun painetta kantavien osien valmistuksessa erikoisprosesseja, luvanhaltijan on haettava valmistajalle toimipaikkakohtainen STUKin hyväksyntä ohjeen YVL E.3 mukaisesti. Tällaisia erikoisprosesseja ovat hitsaus, lämpökäsittely ja kuuma- ja kylmämuokkaus.

405. Erikoisprosessien valmistusohjeet on päteväitävä menetelmäkokein ennen valmistusta. Vaativissa kohteissa STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos voi vaatia valmistusohjeiden soveltuvuuden tarkistamista valmistusta edeltävillä työkokeilla tai valmistuksen aikaisilla tuotannollisilla kokeilla.

406. Pumpun käyttökuntauisuuden kannalta merkittävien osien toimitusketjussa valmistajan on huolehdittava, että alihankkijat tuntevat toimitukseensa liittyvät vaatimukset, ja ennen kokoonpanoa varmistettava, että alihankkijoiden valmistamat osat täyttävät nämä vaatimukset.

5 Suunnittelu

5.1 Yleistä

501. Ydinlaitoksen prosessijärjestelmien vaatimusmäärittelyissä on määriteltävä kaikki ne käyttöpaikkakohtaiset vaatimukset (suunnitteluperusteet), joita tarvitaan lähtötietoina pumpun suunnittelussa ja mitoituksessa ja jotka pumpun on täytettävä normaalissa käytössä sekä häiriö- ja onnettomuustilanteissa (suunnitteluperusteiset käyttötilanteet).

502. Pumpun rakenteellisen suunnittelun ja mitoituksen on perustuttava standardiin ASME Boiler & Pressure Vessel Code (Section III, Division 1); turvallisuusluokassa 1 kohtaan Subsection NB-3400 [6] ja turvallisuusluokassa 2 kohtaan Subsection NC-3400 [7]. Muut standardit voidaan hyväksyä, jos voidaan osoittaa, että niihin perustuvalla suunnittelulla ja mitoituksella saavutetaan vastaava varmuus pumpun eheydestä ja toimintakyvystä.

503. Pumpun rakenteellisen suunnittelun ja mitoituksen on turvallisuusluokassa 3 perustuttava yleisesti pumpputeollisuudessa käytettyyn suunnittelustandardiin.

504. Jos käytetyissä standardeissa esitetään eri vaatimustasoja suunnittelu- ja mitoitusvaatimuksille, vaatimustasoja on sovellettava suhteessa pumpun turvallisuusluokkaan.

505. Pumpun suunnittelussa ja valmistuksessa on käytettävä samaa standardisarjaa. Jos säännöstä poiketaan, luvanhaltijan on perusteltava menettelyn hyväksyttävyyys.

506. Pumpulle on määriteltävä teknisesti perusteltu arvio käyttöiästä, jonka ajan se säilyttää luotettavasti käyttökuntauisuutensa.

507. Herätteiden (sisäiset ja ulkoiset) ja ominaisuuksien välisten marginaalien ja/tai pumpun rakenteiden vaimennuksien on oltava niin suuret, että pumppu luotettavasti säilyttää käyttökuntauisuutensa kaikissa suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa.

508. Pumpun on säilytettävä käyttökuntauisuutensa käyttölaitteen syöttöjännitteen poikkeuksellisessa kytkentätilanteessa (esim. uudelleenkäynnistys vaiheoppositiotilanteessa) suunnitteluperusteidensa mukaisesti.

509. Pumpun toimintakykyä on valvottava turvallisuusluokissa 1 ja 2 reaaliaikaisesti silloin, kun pumpun reaaliaikainen kunnonvalvonta lisää ydinlaitoksen turvallisuutta verrattuna määrävällein tehtäviin vastaaviin mittauksiin.

510. Pumpun $NPSH_a$ -arvon on oltava vähintään yhtä suuri kuin $NPSH_r$ -arvo lisättynä marginaalilla 0,5m. Niiden pumppujen, jotka on tarkoitettu käytettäväksi onnettomuusolosuhteissa pitkiä ajanjaksoja, $NPSH_r$ -arvona on käytettävä $NPSH_r$ -arvoa, jolla ensimmäiset höyrykuplat syntyvät (incipient cavitation) kavitoinnin vaikuttamatta vielä nostokorkeuteen. Muissa tapauksissa pumpun $NPSH_r$ -arvo ei saa olla pienempi kuin $NPSH_r$ -arvo, jolla pumpun ensimmäisen juoksupyörän yli mitattu nostokorkeus laskee 3 %.

511. Pumppu on varustettava sellaisella minimikiertolinjalla, että pumppua voidaan käyttää minimikiertovirtauksella ilman pumppua vahingoittavia värähtelyjä, lämpötilan nousua tai muita rasituksia.

512. Pumpun on kyettävä käynnistymään epäedullisimmissa käynnistysolosuhteissa. Käyttölaitteen kehittämä momentti ei saa alittaa pumpun vastamomenttia käynnistyksen aikana suunnitteluperusteissa käyttötilanteissa.

513. Pumpun sähkö- ja automaatiolaitteiden suunnittelun on täytettävä ohjeessa YVL E.7 esitetyt suunnitteluvaatimukset.

5.2 Rakenne

514. Pumpun suunnitteluratkaisujen on oltava koeteltua tekniikkaa. Pumpun toimintakykyvaatimusten täyttyminen on osoitettava kokeellisesti, jos vaatimuksenmukaisuudesta ei saada muuta luotettavaa näyttöä.

515. Jos pumpussa käytetään kauppalaatua olevia osia, nidien on sovelluttava ominaisuuksiltaan ja laadultaan käyttötarkoitukseensa niin, että ne eivät heikennä pumpun käyttökuntoisuutta.

516. Pumpulla on oltava sellaiset materiaaliipak-suudet, ettei putkistosta tai muualta pumpun rakenteisiin välittyvä rasitus aiheuta toimintakykyä haittaavia muodonmuutoksia liikkuville osille ja välispinnoille suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa.

517. Pumpun rakennemateriaalien, rakenteen ja käyttöympäristön on oltava sellaisia, että sen eheyttä, tiiveyttä ja toimintakykyä voidaan valvoa, tarkastaa ja ylläpitää käyttöpaikalla.

518. Radioaktiivista nestettä siirtävien pumppujen mahdolliset vuotokohteet kuten akselitiivisteet on varustettava vuodonkeruujärjestelmällä.

519. Pumpun akseli on varustettava kuristusrenkaalla tai vastaavalla ratkaisulla, joka rajoittaa ulkopuolista vuotoa, jos akselitiiviste pettää.

520. Pumpun runko-osat on varustettava kulu- tai tiivisterenkailla, joilla estetään pumpun eheyden menetys laakerivaurioissa tai muissa roottorin ja rungon väliseen mahdolliseen kontaktiin johtavissa tilanteissa.

521. Turvallisuusluokan 1 ja 2 pumpuissa vesijäähdytteen käyttölaitteen jäähdytin on varustettava vuodonvalvonnalla. Vuototiedon on oltava reaaliaikaisesti käytettävissä ydinlaitoksen valvomossa.

5.3 Materiaalit

522. Pumpun rakennemateriaalien ja pinnoitteiden on kestettävä suunnitteluperusteisten käyttötilanteiden aiheuttamat rasitukset. Materiaalivalinnoilla on varmistettava, että korrosio, eroosio, säteily tai muut vastaavat haitalliset ilmiöt eivät vaaranna pumpun käyttökuntoisuutta.

523. Pumpun painetta kantavien ja toiminnan kannalta merkittävien osien rakennemateriaalien on oltava standardoituja materiaaleja, jotka ovat käytössä osoittautuneet soveltuviksi käyttökohteeseensa. Rakennemateriaali on kuitenkin erikseen hyväksyttävä ohjeen YVL E.3 mukaisesti, jos rakennemateriaali ei perustu yleisesti Suomessa tunnettuun materiaalistandardiin.

524. Materiaaliominaisuuksien vaatimuksenmukaisuudesta on annettava näyttö materiaalistandardin edellyttämässä laajuudessa materiaalivalmistuksen tulosaineistossa. Materiaaliominaisuuksien muutokset on määriteltävä, jos standardin mukaista toimitustilaa muutetaan pumpun valmistuksen aikana lämpökäsittelyllä, muokkauksella tai hitsauksella, ja huolehdittava, että muuttuneita arvoja käytetään pumpun hyväksyttävyyteen liittyvissä tarkasteluissa.

525. Ohjeen YVL E.5 mukaisesti määräaikaistarkastettavien pumppujen runko-osien rakennemateriaalina ei saa olla austeniittinen valuteräs, jos niiden tarkastettavuutta ei pystytä luotettavasti osoittamaan.

526. Primääripiiriin vettä syöttävien pumppujen vällys- ja ohjainpinnoissa tai muissa vastaavissa pinnoissa, joista materiaalia voi irrota eroosio- tai korroosion tai muun ilmiön vaikutuksesta, on vältettävä aktivoituvia aineosia sisältäviä rakennemateriaaleja. Aktivoituvien aineosien pitoisuuksien on oltava niin pieniä, ettei niillä ole merkittävää vaikutusta ydinlaitoksen säteilytasoon.

6 Rakennesuunnitelma

601. Luvanhaltijan on toimitettava pumpusta rakennesuunnitelma, joka sisältää seuraavat asiakirjat

- luvanhaltijan perusteluyhteenveto
- sähkö- ja automaatiolaitteiden alustava soveltuvuusarvio
- valmistajaselvitys
- suunnitteluperusteet
- mitoituservot
- mitoituskalkulat
- käyttökokemukset ja tyyppitestitiedot
- valmistusohjeet
- tarkastussuunnitelma ja -ohjeet.

Vastaava rakennesuunnitelma on esitettävä myös pumpun eheyden tai toimintakyvyn kannalta merkittävästä varaosahankinnasta, jos varaosan rakenne tai materiaali vaihtuu.

Jos pumpun käyttölaite on muu kuin sähköinen (jolloin ohjeen YVL E.7 mukaista alustavaa soveltuvuusarviota ei toimiteta), rakennesuunnitelmaan on liitettävä sellaiset tiedot käyttölaitteen valmistajasta, suunnittelusta ja valmistuksen laadunvalvonnasta, että sen hyväksyttävyyden on tietojen perusteella arvioitavissa.

602. Kun pumppu on tilaustuote ja kuuluu turvallisuusluokkaan 1 tai 2, luvanhaltijan on haettava rakennesuunnitelmalle hyväksyntä ennen pumpun valmistuksen aloittamista. Kuitenkin on suositeltavaa hakea erillishyväksyntä pumppuosan mitoitukselle ja tarkastussuunnitelmalle (materiaalivalmistuksen osuus) jo ennen materiaalihankinnan aloittamista, jos tämän osan valmistusta varten tilattava esivalmiste, kuten runkovalu tai -tae, kiinnittää pumpun lopullisen mitoituksen.

603. Kun pumppu on tilaustuote ja kuuluu turvallisuusluokkaan 3 tai kun pumppu on sarjavalmistainen ilman tyyppihyväksyntää, luvanhaltijan on haettava rakennesuunnitelmalle hyväksyntä viimeistään ennen pumpun rakennetarkastusta.

604. Jos rakennesuunnitelmaa on tarvetta myöhemmin päivittää, luvanhaltijan on haettava muutoksille hyväksyntä. Vähäiset muutokset voidaan toimittaa tiedoksi.

6.1 Perusteluyhteenveto

605. Rakennesuunnitelmaan on liitettävä perusteluyhteenveto, jossa luvanhaltija esittää oman tarkastuksensa laajuuden, tulokset ja hyväksymiskriteerit. Perusteluyhteenvedossa on rakennesuunnitelman tiedoilla perusteltava, miksi:

- valmistajalla ja valmistajan alihankkijoilla on valmiudet toimitukseen
- pumpun suunnitteluperusteet vastaavat käyttöpaikan ja -tilanteiden asettamia vaatimuksia
- laskelmat, käyttökokemukset ja tyyppitestit osoittavat, että suunnittelun perustana olevat vaatimukset täyttyvät
- valmistuksen laatu voidaan kattavasti selvittää rakennemateriaaleille, osille ja pumpulle tehtävillä tarkastuksilla ja testeillä.

606. Perusteluissa on viitattava rakennesuunnitelman yksittäisiin asiakirjoihin sekä tarvittaessa niiden sivunumeroihin, jos asiakirjat ovat laajoja.

607. Perusteluyhteenvedossa on nimettävä testauslaitokset, jotka tekevät valmistuksen aikana rikkovaa tai rikkomatonta aineenkoetusta pumpun rakennemateriaaleille tai pumpun osille, ja tehtävä tilanneyhteenveto niiden hyväksynnöistä. Tilanneyhteenveto on annettava myös valmistajahyväksynnästä silloin, kun pumpun valmistuksessa käytetään erikoisprosesseja.

6.2 Sähkö- ja automaatiolaitteiden alustava soveltuvuusarvio

608. Rakennesuunnitelmaan on liitettävä pumpun sähkö- ja automaatiolaitteita koskeva ohjeen YVL E.7 mukainen alustava soveltuvuusarvio.

6.3 Valmistajaselvitys

609. Rakennesuunnitelmaan on liitettävä valmistajaselvitys, joka sisältää tiedot valmistajan organisaatiosta, toiminnasta, henkilöstön ja valmistusmenetelmien pätevinneistä, kopiot voimassa olevista sertifiointipäätöksistä sekä valmistajan viimeaikaiset toimitusreferenssit. Viittaus aiemmin mahdollisesti toimitettuun valmistajaselvitykseen tai voimassaolevaan ohjeen YVL E.3 mukaiseen valmistajahyväksyntään riittää silloin, kun tiedot eivät ole muuttuneet.

610. Valmistajaselvitys on annettava myös niistä alihankkijoista tai alihankkijavaihtoehtoista, jotka valmistavat pumpun käyttölaitteen ja muun käyttökuntauisuuden kannalta merkittävän pumpun osan. Valmistajaselvitys on annettava lisäksi pumpun painetta kantavien runkosien materiaalivalmistajista turvallisuusluokissa 1 ja 2.

6.4 Suunnitteluperusteet

611. Rakennesuunnitelmassa on esitettävä pumpun suunnitteluperusteet:

- järjestelmän suurin sallittu paine ja lämpötila
- järjestelmän tuottovaatimus ja painehäviö
- suunnitteluperusteiset käyttötilanteet ja käyttökuntauisuusvaatimukset
- pumpun kohdistuvat kuormitukset ja rasitukset
- prosessi-, käyttövoima- ja ympäristöolosuhteet
- pumpun käyttöikä ja käynnistykset käyttöiän aikana
- muut vaatimukset, jotka käyttöpaikka asettavat pumpulle.

612. Pumpun käyttökuntauisuusvaatimukset (eheyys, tiiveys, toimintakyky) on määriteltävä suunnitteluperusteisten käyttötilanteiden aikana ja niiden jälkeen.

613. Kuormitukset ja rasitukset on esitettävä siinä laajuudessa kuin ne luetaan pumpun suunnitteluperusteiksi. Tyypillisesti niitä ovat

- putkistojen ja tuentojen aiheuttamat voimat ja momentit
- mekaaniset ja termiset kuormitusvaihtelut
- käyttölaitteen poikkeukselliset kytkentätilanteet
- iskumaiset kuormitukset (putkikatkojen ja seismisten tapahtumien aiheuttamat kiihtyvyydet)
- ympäristöolosuhteet (lämpötila, kosteus, säteily)

6.5 Mitoitusarvot

614. Rakennesuunnitelmassa on esitettävä pumpusta mitoitusarvot ja tekniset tiedot siinä laajuudessa kuin ne koskevat hyväksyttävää pumpppua. Tietojen perusteella on voitava arvioi-

da, onko pumpppu suunniteltu täyttämään käyttöpaikan asettamat vaatimukset.

- laitepaikkatunnus ja turvallisuusluokka
- suunnittelupaine ja -lämpötila
- ominaiskäyrät
- tehtävä prosessijärjestelmässä ja toimintakuvaus (liitteinä paikallisen ohjauksen ja apujärjestelmien PI-kaaviot)
- rakennepiirustukset (kokoonpano- ja halkileikkauspiirustukset)
- osaluettelot
- rakenne- ja pinnoitusmateriaalit ja hitsauslisäaineet
- pumpun sallitut voimat ja momentit putkistoliitännöissä
- voiteluaineiden sekä tiiviste- ja jäähditysvesien laatuvaatimukset
- lämpölaajenemisen sallivat toimintavälkykset ja liikevarat
- lukitukset, suojaukset, hälytys- ja pysäytysrajat

615. Pumpun ominaiskäyrät on esitettävä nostokorkeudesta, vaaditusta imukorkeudesta (NPSH_r) ja tehosta tuoton funktiona sekä käyttölaitteen momentista ja pumpun vastamomentista pyörimisnopeuden funktiona nimellisessä ja mitoittavissa olosuhteissa.

616. Rakennepiirustuksista on oltava nähtävissä pumpun päämittojen lisäksi laskelmien lähtötietoina käytetyt mitat, toiminnan kannalta merkittävimmät välykset ja liikevarat, osamerkinnot, osien materiaalit, pinnoitukset, pintakäsittelyt ja hitsausliitokset.

6.6 Laskelmat

617. Rakennesuunnitelmassa esitettävillä laskelmilla on osoitettava, että pumpun käyttökuntauisuusvaatimukset täyttyvät suunnitteluperusteissa käyttötilanteissa. Nimellisteho- ja turvallisuusluokkakohdaiset vähimmäisvaatimukset rakennesuunnitelmaan liitettävistä laskelmista annetaan liitteessä C.

618. Pumpun lujuuteen liittyvä vaatimuksenmukaisuus on varmistettava ensisijaisesti sovelletun standardin mukaisella luokituksella ja/tai laskennallisilla analyyseillä kuten standardiin

tai yksityiskohtaiseen rakenteen mallintamiseen perustuvalla jännitysanalyysillä.

619. Kauppalaatua olevien osien hyväksyttävyyden on perustettava rakennesuunnitelmassa. Tämä on tehtävä laskelmilla, mitoitustiedoilla, soveltuvilla käyttökokemuksilla tai muilla selvityksillä, jotka vahvistavat kauppalaatuosan vaatimustenmukaisuuden.

620. Laskelmien lähtötietoina on käytettävä epäedullisimpia kuormitusten ja olosuhteiden yhdistelmiä, joita pumppu voi kohdata. Tulosten hyväksymiskriteereinä on käytettävä sellaisia arvoja, joilla pumppu vielä luotettavasti säilyttää käyttökuntoisuutensa suunnitteluperusteissa käyttötilanteissa.

621. Laskelmista on raportoitava sovelletut standardit, lähtötietoina käytetyt kuormitukset ja materiaaliominaisuudet, laskentamenetelmät, havainnollistetut tulokset, hyväksymiskriteerit ja johtopäätökset.

622. Rakennesuunnitelman laskelmia voidaan turvallisuusluokissa 2 ja 3 korvata rakenteeltaan ja suunnitteluarvoiltaan edustavan pumpun käyttökokemus- tai tyyppitestitiedoilla, jos pumpun vaatimustenmukaisuus on näillä tiedoilla vastaavasti osoitettavissa. Silloin hyväksyttävän pumpun valmistuksen laadun on myös vastattava referenssipumppua, mistä on esitettävä näyttö rakennesuunnitelmassa.

6.7 Käyttökokemukset ja tyyppitestitiedot

623. Rakennesuunnitelmassa on esitettävä sellaiset toimitusreferenssit ja tyyppitestitallenteet, joiden perusteella voidaan arvioida valmistajan ja alihankkijoiden toimitusvalmiuksia sekä hyväksyttävän pumpun soveltuvuutta käyttötarkeitukseensa.

624. Hyväksyttäviä toimitusreferenssejä ovat ne pumput, joissa suunnitteluarvot, -perusteet ja -ratkaisut ovat vastanneet hyväksyttävää pumppua. Näistä on rakennesuunnitelmassa esitettävä vähintään pumppujen ja käyttölaitteiden tyyppimerkinnät, suunnitteluarvot, materiaalit, lukumäärät, toimitusvuodet ja tilaajat. Tietoihin on suositeltavaa liittää käyttöolosuhteita ja – ai-

koja ja muuta vastaavaa käyttökokemushistoriaa.

625. Hyväksyttäviä tyyppitestitallenteita ovat sellaiset raportit, joissa esitetään tulokset suunnitteluarvoiltaan, -perusteiltaan ja -ratkaisuiltaan vastaavan pumpun testaamisesta. Niissä esitettävillä tuloksilla on voitava yksiselitteisesti vahvistaa suunnitteluratkaisujen vaatimustenmukaisuus hyväksyttävässä pumpussa.

626. Hyväksyttävien toimitusreferenssien tai tyyppitestiraporttien puuttuessa pumpun hyväksynnän edellytyksenä on tyyppitesti, josta laadittu suunnitelma on liitettävä rakennesuunnitelmaan. Tyyppitestisuunnitelmassa on yksityiskohtaisesti kuvattava testijärjestelyt ja -olosuhteet sekä määriteltävä ne testikriteerit, joiden täytyessä pumpun vaatimustenmukaisuudesta saadaan luotettava tieto.

6.8 Valmistusohjeet

627. Silloin kun tilaustuotteena hankittavan turvallisuusluokan 1 tai 2 pumpun valmistuksessa käytetään erikoisprosesseja, erikoisprosessien valmistusohjeet päteväntietoisuuteen on liitettävä rakennesuunnitelmaan. Vaatimus koskee myös välis- ja ohjainpintojen pinnoitushitsausta.

6.9 Tarkastussuunnitelma ja -ohjeet

628. Rakennesuunnitelmaan on liitettävä tarkastussuunnitelma pumpun valmistuksen aikaisista tarkastuksista ja testauksista.

629. Tarkastussuunnitelmassa on esitettävä rakennemateriaaleille, osille ja pumpulle tehtävät tarkastukset, testit ja muu valvonta, sisältäen mm.:

- osan tunnistetiedot ja viittaukset piirustuksiin
- rakennemateriaali (standardimerkintä ja aineodistusvaatimus)
- viitetiedot tarkastuksessa/testissä noudatettavasta ohjeesta/standardista
- tarkastuksen/testin tekijät
- tarkastuksen/testin tallenteet (raportointivaatimukset)
- velvoittavat ja valinnaiset tarkastukset (STUK, auktorisoitu tarkastuslaitos, luvanhaltija, kolmas osapuoli, muut).

630. Viiteohjeissa on oltava määriteltynä tarkastus- ja testauslaajuus, tulosten hyväksymiskriteerit, menetelmät, laitteistot ja testaajien pätevyintivaatimukset.

631. Rakennesuunnitelmaan on liitettävä tarkastusohjeet vähintään painetta kantavien osien painekokeista ja pumpun toimintatesteistä (suorituskyky- ja kestävyystestit). Tämän lisäksi turvallisuusluokissa 1 ja 2 rakennesuunnitelmaan on liitettävä tarkastusohjeet pumpun osien valmistuksen aikaisesta rikkomattomasta testauksesta.

632. Tarkastussuunnitelmassa on määriteltävä, missä laajuudessa pumpu puretaan toimintakokeen jälkeen ja mitkä pumpun osat ovat silloin silmämääräisesti tarkastettavissa. Purku on tyyppillisesti tehtävä sellaisessa laajuudessa, että hydraulisten osien vällys- ja ohjainpintojen sekä muiden pumpun toimintakyvyn kannalta merkityksellisten osien kunto voidaan tarkastaa.

633. Tehdastestit on tehtävä ensisijaisesti pumpun omilla osilla ts. kokoonpanossa, jolla se asennetaan ydinlaitokselle. Jos säännöstä poiketaan, testikokoonpano on ilmoitettava tarkastussuunnitelmassa. Tällöin on myös perusteltava, miksi pumpun vaatimuksenmukaisuus voidaan osoittaa muilla kuin pumpun omilla osilla.

7 Tyyppitesti

701. Pumpun suunnitteluratkaisujen vaatimuksenmukaisuuden on oltava kokeellisesti osoitettu tyyppitestillä. Tyyppitestiä ei edellytetä silloin, kun aiemmin suoritettujen tyyppitestin tuloksista on esittää hyväksyttävä näyttö tai kun pumpun vaatimuksenmukaisuus voidaan vastaavasti osoittaa käyttökokemuksilla.

702. Tyyppitestattavan kappaleen on vastattava rakenteeltaan, mitoiltaan ja materiaaleiltaan hyväksyttävää pumppua.

703. Tyyppitesti on toteutettava suunnitteluperusteisia käyttötilanteita vastaavissa olosuhteissa sellaisilla testiparametreilla, joilla pumpun vaatimuksenmukaisuus voidaan yksiselitteisesti osoittaa testitulosten perusteella. Vaatimus kos-

kee erityisesti sellaisia suunnitteluratkaisuja, joiden vaatimuksenmukaisuus ei ole luotettavasti todennettavissa analyttisillä menetelmillä.

704. Pumpun tyyppitesti on tehtävä käyttölaitteen käyttövoimaparametrien kuten jännitteen ja -taajuuden vaihtelurajojen ääriarvoilla ja niiden suunnitteluperusteisilla kestoajoilla.

705. Pumpun sähkö- ja automaatiolaitteiden vaatimuksenmukaisuuden todentamisen on täytettävä ohjeessa YVL E.7 esitetty vaatimukset.

706. Silloin kun hyväksyttävälle pumpulle tehdään tyyppitesti, luvanhaltijan on haettava tyyppitestisuunnitelmalle hyväksyntä ennen tyyppitestin suoritusta ja toimitettava tyyppitestin tulosraportti tiedoksi ennen pumpun asentamista.

8 Valmistus

801. Pumppu on valmistettava ja valmistuksen laatua valvottava hyväksytyn rakennesuunnitelman ja siihen kuuluvan tarkastussuunnitelman mukaisesti.

802. Luvanhaltijan on ennen valmistuksen aloittamista varmistettava, että valmistajalla on hallinnolliset ja tekniset valmiudet vaatimustenmukaiseen toimintaan ja että valmistajalla on käytettävissään hyväksytty rakennesuunnitelma ja sitä koskeva päätös.

803. Valmistuksessa on käytettävä sellaisia koneita, laitteita ja välineitä, joilla voidaan saavuttaa vaatimusten mukainen laatu. Koneet ja laitteet on määrääjain testattava ja kalibroitava valmistajan laadunhallintajärjestelmän edellyttämällä tavalla. Testitulokset on tallennettava ja pyynnöstä esitettävä.

804. Ne rakennemateriaalit, joilta edellytetään toimituseräkohtaista aineodistusta, on voitava tunnistaa ja jäljittää niiden eräkohtaisesta sulatuksesta aina valmiiseen rakenteeseen asti. Vähimmäisvaatimukset rakennemateriaalien aineodistuksille esitetään liitteessä B.

805. Valmistajan on tunnistettava valmistuksessa havaitut poikkeamat, selvittävät syyt, arvioita-

va merkitys ja tehtävä korjaavat toimenpiteet. Pumppuun jääville, käyttökuntoisuuden kannalta merkittävälle poikkeamille luvanhaltijan on haettava STUKin tai auktorisoidun tarkastuslaitoksen hyväksyntä. Poikkeamien hallintaa koskevia vaatimuksia esitetään ohjeissa YVL A.3 ja YVL A.5.

806. Valmistajan on koottava hyväksytyn tarkastussuunnitelman mukaiset valmistuksen aikana laaditut testaus-, tarkastus- ja valvontapöytäkirjat valmistuksen tulosaineistoksi. Tulosaineistoon on liitettävä materiaalien ja hitsausaineiden vastaanottotodistukset, henkilöiden pätevyystodistukset, käsitellyt poikkeamailmoitukset ja muut valmistuksessa, valmistuksen valvonnassa ja testauksessa syntyneet tallenteet.

807. Luvanhaltijan on huolehdittava, että valmistaja kokoaa ja luovuttaa luvanhaltijalle valmistuksen tulosaineiston sekä asennus-, käyttö-, kunnossapito-ohjeet ennen pumpun käyttöönto- ta ydinlaitoksella.

9 Rakennetarkastus

901. Luvanhaltijan on järjestettävä STUKille tai auktorisoidulle tarkastuslaitokselle rakennetarkastus, jolla saadaan näyttö siitä, että pumpun materiaalit, valmistus, rakenteet ja toiminta ovat suunnitelmien mukaiset. Rakennetarkastuksessa arvioidaan valmistuksen tulosaineisto, tehdään silmämääräisiä tarkastuksia ja valvotaan tehdastestit.

902. Rakennetarkastus on tehtävä jokaiselle pumpulle. Sarjavalmisteisten pumppujen rakennetarkastuslaajuutta voidaan luvanhaltijan hakemuksesta vähentää tapauskohtaisesti niin, että STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos tekee täysimittaisen rakennetarkastuksen ainoastaan osalle toimituserään kuuluvista pumpuista. Tarkastaja valitsee tarkastettavat pumput rakennetarkastustilaisuudessa.

903. Rakennetarkastustilaisuudessa STUKin tai auktorisoidun tarkastuslaitoksen tarkastajalla on oltava käytössään hyväksytty rakennesuunnitelma, mahdolliset muutosasiakirjat sekä näihin

liittyvät hyväksyntäpäätökset. Pyydettyessä on esitettävä myös sellaiset rakennesuunnitelman viiteasiakirjat, joita ei ole liitetty rakennesuunnitelmaan.

904. Rakennetarkastuksessa tarkastajalle on varattava riittävä valaistus, kalibroidut mittavälineet ja apulaiset sekä tarvittava apuhenkilöstö.

905. Rakennetarkastustilaisuudessa luvanhaltijan on esitettävä

- tarvittavat viranomaishyväksynät (testauslaitokset, valmistaja);
- järjestelmällisesti koottu ja luvanhaltijan hyväksymä tulosaineisto, joka sisältää valmistuksen tallenteet tarkastussuunnitelman määrittelemässä laajuudessa
- ohjeen YVL E.7 mukaisen sähkö- ja automaatiolaitteiden lopullisen soveltuvuusarvion käsittelytilanne ja järjestettävä tarkastussuunnitelman mukaisessa laajuudessa
- rakenteen tarkastus (silmämääräinen tarkastus, mittatarkastukset, osien tunnistemerkintöjen todentaminen)
- paine- ja toimintatestien (suorituskyky ja kestävyys) valvonta.

906. Tehdastestit on tehtävä hyväksytyjen ohjeiden mukaisesti. Rakennetarkastukseen kuuluvat tehdastestit saa tehdä tulosaineiston ja rakenteen tarkastuksen jälkeen, kun STUKin tai auktorisoidun tarkastuslaitoksen tarkastaja on todennut testivalmiuden.

907. Suorituskykytestissä on mitattava nostokorkeus, tuotto, teho, värähtelyt ja muut toimintakyvyn kannalta merkittävät suuret pumpun toiminta-alueella.

908. Yhtäjaksoisen kestävyystestin pituuden on oltava vähintään 48 h turvallisuusluokissa 1 ja 2 ja testi on tehtävä jokaiselle pumpulle. Turvallisuusluokassa 3 kestävyystestin pituuden on oltava vähintään 24 h ja se on tehtävä vähintään yhdelle identtisistä pumpuista. Kestävyystestissä pumppua on ajettava eri toimintapisteissä, käynnistettävä ja pysäytettävä vähintään kymmenen kertaa sekä mitattava toimintaparametrien trendejä.

909. Turvallisuusluokissa 1 ja 2 kaikki pumput sekä turvallisuusluokassa 3 vähintään yksi identtisistä pumpuista on tarkastettava silmämääräisesti tehdastestien jälkeen. Pumpun purku tehdastestien jälkeen osien kunnon tarkastamista varten on tehtävä rakennesuunnitelman käsittelyn yhteydessä hyväksytyssä laajuudessa.

910. Jos pumppua tai sen käyttökuntoisuuden kannalta merkityksellisiä osia korjataan tai muutetaan tai muita kuin kertakäyttöisiä kuluksosia vaihdetaan tehdastestien jälkeen, pumpun vaatimuksenmukaisuus on varmistettava muutosten jälkeen tehdastestit uusimalla.

911. Sähkö- ja automaatiolaitteiden lopullisen soveltuvuusarvion on oltava käsitelty ohjeen YVL E.7 määrittelemällä tavalla ennen pumpun rakennetarkastuksen päättämistä.

912. Silloin kun sarjavalmisteisten pumppujen rakennetarkastus tehdään pistokoemaisesti käsitellen vain osan identtisten pumppujen toimituserästä ja jos rakennetarkastuksissa tällöin havaitaan merkittäviä puutteita, rakennetarkastus on tehtävä koko toimituserälle.

913. Rakennetarkastuksen on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun siirtämistä asennuspaikalle.

10 Asennus

1001. Luvanhaltijan on tehtävä pumpulle vastaanottotarkastus ennen varastointia ja asennusta. Vastaanottotarkastuksessa pumppu on purettava pakkauslaatikostaan ja varmistettava pumpun virheetön kunto ennen asennusta.

1002. Luvanhaltijalla on oltava pumpun asennusta varten rakennesuunnitelma. Asennuksen rakennesuunnitelmassa on esitettävä

- asennuksessa tarvittavat ohjeet, piirustukset ja osaluettelot
- pätevyödyt hitsausohjeet (jos pumppu liitetään putkistoon hitsaamalla)
- tarkastussuunnitelma
- tarkastusohjeet.

Asennuksen rakennesuunnitelma voidaan toimittaa joko erillisenä asiakirjana tai se voi sisältyä muihin aineistoihin kuten pumpun valmistuksen tai putkiston rakennesuunnitelmaan.

1003. Pumpun asennuksen tarkastussuunnitelman on sisällettävä sellaiset tarkastukset, joilla asennuksen vaatimuksenmukaisuus voidaan luotettavasti todeta. Tarkastusten on oltava ohjeistettuja ja ohjeiden viitetiedot on esitettävä tarkastussuunnitelmassa.

1004. Luvanhaltijan on järjestettävä asennuksen rakennetarkastus, jolla saadaan näyttö siitä, että pumpun asennustyö ja asennustyön laadunvalvonta on tehty asennuksen rakennesuunnitelman mukaisesti.

1005. Luvanhaltijan on esitettävä hyväksytty asennuksen rakennesuunnitelma rakennetarkastustilaisuudessa. Pyydettyessä on esitettävä myös sellaiset rakennesuunnitelman viiteasiakirjat, joita ei ole liitetty rakennesuunnitelmaan.

1006. Luvanhaltijan on haettava asennuksen rakennesuunnitelmalle hyväksyntä ennen pumpun asentamista.

1007. Asennuksen rakennetarkastuksen on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun käyttöönotto-tarkastusta.

11 Käyttöönotto

1101. Luvanhaltijan on järjestettävä STUKille tai auktorisoidulle tarkastuslaitokselle käyttöönottotarkastus, jolla saadaan kahdessa vaiheessa näyttö pumpun koekäyttö- ja käyttövalmiudesta. Luvanhaltija vastaa tarkastuksen edellyttämien asiakirjojen ja tallenteiden saatavuudesta sekä opastuksesta laitepaikalle.

1102. Käyttöönottotarkastuksen ensimmäisessä vaiheessa todennetaan, että

- pumpun rakennesuunnitelma, rakennetarkastus ja asennuksen rakennetarkastus on hyväksytty eikä tarkastushistoriassa ole sellaisia selvittämättömiä asioita, jotka estävät koekäytön

- luvanhaltija vahvistanut sähkö- ja automaatioteknisten laitteiden asennuksen vaatimuksemukaisuuden tarkastusraportilla
- pumpun koekäyttösuunnitelma on hyväksytty
- käyttö- ja kunnossapito-ohjeet ovat käytettävissä
- pumpun kokoonpano ja kytkennät ovat suunnitelmien mukaiset
- pumppu on tarkastettavissa ja kunnossapidettävissä
- sijoitus on hyväksyttävä turvallisen käytön kannalta eivätkä pumpun mahdolliset toimintahäiriöt aiheuta riskiä ydinturvallisuudelle.

1103. Käyttöönottotarkastuksen toisessa vaiheessa käyttöpaikalleen asennetun pumpun käyttökuntoisuuden on osoitettava koekäytöllä. Tämä tyypillisesti tehdään rakenteilla olevilla laitoksilla järjestelmän koekäytön yhteydessä ja käyville laitoksilla erillisillä koekäyttöjärjestelyillä. Koekäyttöä varten on oltava koekäyttösuunnitelma, joka sisältää

- koejärjestelyt ja mittaukset
- koekäytön kuvaus ja vaiheet
- tulosten hyväksymiskriteerit.

Koekäyttösuunnitelma voi olla erillinen asiakirja tai se voi sisältyä prosessijärjestelmän käyttöönottosuunnitelmaan.

1104. Käyttöönottotarkastuksen toisessa vaiheessa todennetaan, että

- luvanhaltija vahvistanut sähkö- ja automaatioteknisten laitteiden käyttöönoton vaatimuksemukaisuuden tarkastusraportilla
- käytön esteenä olevia poikkeamia ei havaita
- koekäyttö on tehty koekäyttösuunnitelman mukaisessa laajuudessa ja tulokset ovat hyväksyttäviä.

1201. Käyttöönottotarkastuksen ensimmäisen vaiheen on oltava hyväksytysti tehty ennen koekäytön aloittamista.

1202. Käyttöönottotarkastuksen molempien vaiheiden on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun käyttöluvan myöntämistä. Käyttöluva

voidaan myöntää myös määräaikaisena silloin, kun kaikkia suunnitelman mukaisia koekäyttövaiheita ei ole mahdollista suorittaa loppuun samalla kerralla ja pumpulla on käyttövalmius seuraavaan koekäyttövaiheeseen asti.

12 Käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito

1203. Pumpun käyttöparametreja sekä kuormitus-, prosessi- ja ympäristöolosuhteita on valvottava, ja ne on pidettävä suunnitteluperusteisten käyttötilanteiden rajoissa. Tarpeettomia kuormituksia ja epäedullisia käyttöolosuhteita on vältettävä.

1204. Pumpun on luotettavasti säilytettävä käyttökuntoisuutensa huoltovälin yli kaikissa suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa. Kunnostustarve on kyettävä luotettavasti havaitsemaan ennen vikaantumista ja vika reaaliaikaisesti.

1205. Pumpun käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito on ohjeistettava. Ohjeistuksen (käyttöohjeet sekä huolto-, tarkastus- ja koestusohjelmat ja liittyvät ohjeet) on perustuttava valmistajan suositukseen, luvanhaltijan omiin tai muilta ydinlaitoksilta saatuihin käyttökokemuksiin, ja sitä on säännöllisesti arvioitava ja havaitut muutostarpeet analysoitava.

1206. Pumpun kunnonvalvonnan ohjeistuksessa on määriteltävä valvottavat suureet, menetelmät, tarkastus- ja testivälit ja hyväksymisrajat. Pumpputyypistä riippuen pumppuja on valvottava seuraavassa laajuudessa

- tuotto ja nostokorkeus
- laakerien värähtelyt (vaaka-, pysty- ja aksiaalisuunnissa) ja lämpötilat
- akselitiivisteiden ja muiden tiivisteiden tiiveys
- paineenalaisten osien eheys
- laakereiden, vällys- ja ohjainpintojen kunto
- voimaa siirtävien osien kunto
- käyttölaitteen tehonkulutus ja käämien lämpötila
- käynnistysten lukumäärä.

1207. Pumpun kunnossapidon ohjeistuksessa on määriteltävä määräaikaishuolloissa tehtävät työt ja tarkastukset, huoltotöiden jaksotus, varaosa- ja tarveainetarpeet.

1208. Jos pumpun kunnossapitotöissä käytetään erikoisprosesseja, toimijalla on oltava toimipaikkakohtainen STUKin hyväksyntä ohjeen YVL E.3 mukaisesti.

1209. Jos kunnossapitotyö ei kuulu pumpun huolto-ohjelmaan, kunnossapitotehtävä katsotaan korjaustyöksi, josta luvanhaltijan on laadittava korjaussuunnitelma. Sellaisista korjaustöistä, joissa pelkästään vaihdetaan osia hyväksytyihin varaosiin ja joissa ei käytetä erikoisprosesseja, ei kuitenkaan edellytetä korjaussuunnitelmaa.

1210. Korjaussuunnitelman on sisällettävä työn suorittamiseen ja tarkastamiseen tarvittavat tiedot, joita tarvitaan korjaustyön hyväksyttävyyden arvioinnissa ja joita tyyppillisesti ovat valmistus- ja tarkastusohjeet, havainnollistavat piirustukset sekä valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton käsittävä tarkastussuunnitelma.

1211. Luvanhaltijan on haettava pumpun korjaussuunnitelmalle hyväksyntä ennen korjaustyön aloittamista.

1212. Luvanhaltijan on järjestettävä korjaustyön rakennetarkastus. Korjaustyön rakennetarkastuksen on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun käyttöä.

13 Muutostyöt

1301. Pumpun muutostyö ei saa heikentää ydinlaitoksen turvallisuutta eikä pumpun kunnonvalvonnan tai kunnossapidon edellytyksiä. Muutostyöksi katsotaan myös käyttökuntoisuuden kannalta merkittävän varaosan hankinta, jos varaosan rakenne tai materiaali vaihtuu.

1302. Luvanhaltijan on laadittava pumpun muutostyöstä rakennesuunnitelma. Muutostyön rakennesuunnitelmassa on esitettävä suunnittelutiedot ja -perusteet, mitoituslaskelmat, valmistusohjeet, tarkastussuunnitelma ja tarkastusohjeet. Tarkastussuunnitelman ja tarkas-

tuksiin liittyvän ohjeistuksen on katettava muutostyön vaiheet valmistuksesta käyttöönottoon. Turvallisuusluokassa 1 ja 2 rakennesuunnitelmaan on liitettävä myös analyysi muutostyön turvallisuusvaikutuksista.

1303. Pumpun muutostyöstä aiheutuvat päivitystarpeet piirustuksissa, ohjeissa ja muissa asiakirjoissa on selvitettävä ja päivitykset tehtävä viipymättä muutostyön yhteydessä. On varmistettava, että käyttö- ja kunnossapito-organisaatio tuntee muutostyön mahdolliset vaikutukset pumpun käytölle, kunnonvalvonnalle ja kunnossapidolle.

1304. Jos pumpun muutostyössä käytetään erikoisprosesseja, toimijalla on oltava toimipaikkakohtainen STUKin hyväksyntä ohjeen YVL E.3 mukaisesti.

1305. Luvanhaltijan on haettava pumpun muutostyön rakennesuunnitelmalle hyväksyntä ennen muutostyön aloittamista.

1306. Luvanhaltijan on järjestettävä muutostyön rakennetarkastus. Muutostyön rakennetarkastuksen on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun käyttöä.

14 Tyyppihyväksytyt pumput

1401. Kolmannen osapuolen tekemä pumpun tyyppitarkastus ja tyyppimukaisuuden arviointi ovat vaihtoehtoinen menettely STUKin tai auktorisoidun tarkastuslaitoksen suunnitelma- ja rakennetarkastukselle. Jos menettelyä käytetään, sillä on voitava yksiselitteisesti osoittaa, että pumpun rakenne ja toiminta vastaavat määriteltyjä vaatimuksia.

1402. Pumpun tyyppihyväksynnän edellytys on tyyppitarkastustodistus, jolla kolmas osapuoli on vahvistanut suunnittelun ja mitoituksen hyväksyttävyyden pumpun suunnitteluperusteita vasten. Lisäksi tarvitaan vaatimuksenmukaisuustodistus, jolla kolmas osapuoli on tuotekohtaisen tarkastuksen ja testauksen perusteella vahvistanut valmistettujen pumppujen tyyppimukaisuuden. Tyyppitarkastus ja vaatimuksenmukaisuuden todentaminen on toteutettava soveltaen

Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksen 768/2008/EY [8] moduuleja B ja F.

1403. Kolmas osapuoli, jolla on lupa suorittaa pumpun tyyppitarkastus ja tyyppimukaisuuden arviointi, on standardin SFS-EN ISO/IEC 17065 [9] mukainen, sovellettavien standardien vaatimuksenmukaisuuden arviointiin akkreditoitu sertifiointielin tai vastaavaan tehtävään akkreditoitu standardin SFS-EN ISO/IEC 17020 [10] mukainen tarkastuslaitos. Standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 [11] mukaista soveltuvaa pätevyyttä edellytetään sertifiointielimeltä tai tarkastuslaitokselta testausten valvomiseksi. Sertifiointielimen tai tarkastuslaitoksen on oltava myös tehtävään soveltuva ilmoitettu laitos.

1404. Tyyppitarkastuksia ja tyyppimukaisuuden arviointia suorittavan organisaation akkreditointipäätös on liitettävä osaksi hakemusta käyttää tyyppihyväksytyä pumpua ydinlaitoksessa. Jos sama organisaatio suorittaa useita tyyppihyväksyntöjä, voidaan akkreditointipäätös toimittaa vain kerran, mutta hakemuksessa on viitattava aiemmin toimitettuun aineistoon.

1405. Kolmannen osapuolen on tyyppitarkastuksessa tarkastettava pumpu moduulin B mukaisena suunnittelutyypin ja tuotantotyyppin yhdistelmänä. Kolmannella osapuolella on oltava tällöin käytössään tekniset asiakirjat, jotka sisältävät pumpun suunnitteluarvot ja -tiedot, mitoituslaskelmat, testiraportit ja käyttökoekemustiedot. Kolmannelle osapuolelle on varattava mahdollisuus tehdä tarkastuksia ja testejä tarpeelliseksi katsomassaan laajuudessa pumpun moduulin F mukaisen tuotekohtaisen vaatimuksenmukaisuuden varmistamiseksi.

1406. Tyyppitarkastustodistuksesta tai arviointiraportista on käytävä ilmi kaikki ne tyyppitarkastuksella vahvistetut tiedot (tekninen erittely), joita tarvitaan pumpun käyttöpaikkakohtaisen hyväksyttävyyden arvioinnissa. Tyyppillisesti sellaisia tietoja ovat:

- suunnitteluarvot paineelle, lämpötilalle, tuotolle ja nostokorkeudelle
- sallitut putkistojen ja tuentojen aiheuttamat voimat ja momentit
- ympäristöolosuhteet

- muut suunnittelun perustana olevat vaatimukset
- kokoonpano- ja halkileikkauspiirustukset
- rakenne- ja pinnoitusmateriaalit.

1407. Kolmannen osapuolen on todennettava pumppujen tuotekohtainen vaatimuksenmukaisuus moduulin F mukaisesti seuraavassa laajuudessa:

- turvallisuusluokassa 2 tarkastetaan vähintään 20 % identtisten pumppujen valmistuserästä ja vähintään yksi, jos pumppujen lukumäärä on vähemmän kuin viisi
- turvallisuusluokassa 3 tarkastetaan vähintään yksi identtisten pumppujen valmistuserästä.

Tarkastettavat pumput valitaan valmistuserästä satunnaisesti. Valituista pumpuista kolmannen osapuolen on vähintään

- tarkastettava painetta kantavien ja toiminnallisesti merkittävien osien aineistodistukset
- tarkastettava pöytäkirjat valmistuksenaikaisesta aineesta rikkomattomasta testauksesta
- valvottava paine-, suorituskyky- ja kestävyys-testit
- tehtävä visuaaliset tarkastukset pumpun osille.

1408. Tuotekohtaisten tarkastusten ja testien perusteella myönnetystä vaatimuksenmukaisuustodistuksesta on käytävä ilmi

- toimituserän pumppujen yksilötunnisteet ja toimituserästä erikseen tarkastettujen pumppujen yksilötunnisteet
- toimituserästä erikseen tarkastettujen pumppujen tarkastus- ja testauslaajuus.

Vaatimuksenmukaisuustodistuksessa on viitattava tyyppitarkastustodistukseen ja vahvistettava, että tarkastetut pumput ovat rakenteeltaan, mitoiltaan ja materiaaleiltaan samaa pumpputyypin, jolle tyyppitarkastustodistus on myönnetty.

1409. Luvanhaltijan on laadittava hakemus tyyppihyväksytyyn pumpun käytöstä ydinlaitoksella. Hakemukseen on liitettävä

- luvanhaltijan laatima perusteluyhteenveto
- kolmannen osapuolen myöntämän tyyppitarkastustodistuksen jäljennös

- kolmannen osapuolen laatiman tyyppitarkastuksen arviointiraportin jäljennös
 - kolmannen osapuolen myöntämän vaatimustenmukaisuustodistuksen jäljennös
 - pumpun asennus- ja koekäyttösuunnitelma.
- 1410.** Luvanhaltijan on perusteluyhteenvedossaan
- esitettävä kunkin pumpun laitepaikka ja laitepaikan pumpulle asettamat vaatimukset
 - perusteltava tyyppitarkastus- ja vaatimustenmukaisuustodistuksen tiedoilla, miksi pumpun täyttää sen eheydelle ja toimintakyvyille asetetut vaatimukset käyttöpaikallaan
 - perusteltava, miksi pumpun valmistajalla on valmiudet toimitukseen
- 1411.** Luvanhaltijan on haettava pumpulle hyväksyntä edellä kuvatulla aineistolla viimeistään ennen pumpun asennusta.
- 1412.** Tyyppitarkastuksella ja tyyppimukaisuuden arvioinnilla hyväksytyt pumpun käyttö on aina laitepaikkakohtainen eikä pumpun saa asentaa muille laitepaikoille ilman erillistä hyväksyntää.
- 1413.** Luvanhaltijan on pyydettyäessä toimitettava STUKille tai auktorisoidulle tarkastuslaitokselle tiedoksi pumpun tyyppitarkastukseen ja/tai tyyppimukaisuuden arviointiin liittyvää aineistoa kuten mitoituslaskelmia ja testiraportteja.
- 1503.** STUK tai auktorisoitu tekee suunnitelma-käsittelystään päätöksen. Hyväksyvissäkin päätöksissä voidaan esittää vaatimuksia ja määräajat niistä esitettävälle vastineille.
- 1504.** Luvanhaltijan on ennakolta omilla tarkastuksillaan varmistettava edellytykset suunnitelman hyväksyttävyydelle.
- 1505.** Luvanhaltijan on pyydettyä STUKilta tai auktorisoidulta tarkastuslaitokselta valvontaa (rakenne- ja käyttöönottotarkastukset ja muu valvonta) noin kaksi viikkoa ennen tilaisuutta. Valmistajan, laitostoimituksissa laitostoimittajan, kolmannen osapuolen ja luvanhaltijan on ennakolta varmistettava omilla tarkastuksillaan edellytykset pyydetyille tarkastuksille.
- 1506.** STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos laatii tarkastuksistaan pöytäkirjan, jossa eritellään tarkastuskohde ja tehdyt tarkastukset. Pöytäkirjaan kirjataan mahdolliset vaatimukset ja määräajat niistä esitettävälle vastineille.
- 1507.** Tarkastus päättyy ja pöytäkirja suljetaan, kun määritellyt tarkastukset on tehty ja kun tarkastusten yhteydessä mahdollisesti esitetyt vaatimukset on selvitetty. Tarkastaja allekirjoittaa pöytäkirjan ja luvanhaltijan edustaja vahvistaa omalla allekirjoituksellaan sen vastaanotetuksi.

15 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

15.1 Yleistä

1501. STUKin tai auktorisoidun tarkastuslaitoksen valvonta käsittää pumpun suunnitelmahyväksynnät järjestelmä- ja laiteetasolla sekä valmistuksen, asennuksen, käyttöönoton ja käytön aikana tehtävät tarkastukset tässä ohjeessa määritellyllä tavalla.

1502. STUK voi myöntää tarkastusoikeuksia hyväksymälleen auktorisoidulle tarkastuslaitokselle ohjeen YVL E.1 mukaisesti. Liitteessä A määritellään STUKin ja auktorisoidun tarkastuslaitosten välisen tarkastusaluejaon periaatteet, joita voidaan täydentää erillisin päätöksin.

15.2 Laitevaatimusmäärittelyt

1508. STUK arvioi luvanhaltijan pumppeihin liittyvien laitevaatimusmäärittelyjen hyväksyttävyyden.

1509. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos valvoo pumppeiden vaatimusmäärittelyjen noudattamista suunnitelma- ja rakennetarkastusten yhteydessä.

15.3 Valmistajan hyväksyminen

1510. Pumppeiden sellaisille valmistajille ja asennusorganisaatioille, jotka käyttävät valmistuksessa tai asennuksessa erikoisprosesseja, tarvitaan STUKin hyväksyntä. Vaatimukset sekä hyväksymis- ja valvontamenettelyt esitetään ohjeessa YVL E.3.

1511. STUK arvioi muiden kuin erikoisprosesseja käyttävien valmistajien hyväksyttävyyden rakennesuunnitelmaan sisältyvän valmistajaselvityksen perusteella.

15.4 Kolmannen osapuolen hyväksyminen

1512. Näytteenottoa, rikkovaa tai rikkomatonta testausta tai päteväintejä valvovana ja vahvistavana kolmantena osapuolena voivat pätevyysalueittensa rajoissa ilman erillistä hyväksyntää toimia painelaitedirektiivin [12] mukainen ilmoitettu laitos tai tunnustettu kolmas osapuoli sekä STUKin ohjeen YVL E.1 mukaisesti hyväksytyt auktorisoitu tarkastuslaitos. Jos kolmantena osapuolena toimii STUKin hyväksymä auktorisoitu tarkastuslaitos, se ei voi toimia saman rakenteen tai laitteen julkista hallintotehtävää tekevänä tarkastuslaitoksena.

1513. Valmistuksen valvontaa tekevän kolmannen osapuolen asiantuntemus arvioidaan rakennesuunnitelmaan liitetyn selvityksen perusteella.

15.5 Rakennesuunnitelma

1514. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos käsittelee pumpun rakennesuunnitelman ja tekee siitä päätöksen. Rakennesuunnitelman käsittelyn edellytyksenä ovat pumpun hyväksytyt suunnitteluperusteet järjestelmätasolla.

15.6 Valmistuksen valvonta ja rakennetarkastus

1515. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos voi valvoa pumpun valmistusta tehdaskäyntein valmistuksen aikana ennen pumpun lopullista rakennetarkastusta.

1516. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos tekee valmiille pumpulle tässä ohjeessa määritellyn rakennetarkastuksen.

15.7 Tyyppi hyväksytyt pumput

1517. Ilmoitettu laitos käsittelee asiakirjat ja tekee tarkastukset tämän ohjeen määrittelemässä laajuudessa suunnittelun ja mitoituksen vaatimustenmukaisuuden selvittämiseksi. Jos vaatimustenmukaisuus voidaan vahvistaa, se myöntää pumpulle tyyppitarkastustodistuksen.

1518. Ilmoitettu laitos tekee tarkastukset ja valvoo testit tuotekohtaisesti tämän ohjeen määrittelemässä laajuudessa valmistuksen vaatimustenmukaisuuden selvittämiseksi. Jos vaatimustenmukaisuus voidaan vahvistaa, se myöntää pumpulle vaatimustenmukaisuustodistuksen.

1519. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos käsittelee pumpun tyyppi hyväksyntäaineiston ja tekee asiasta päätöksen. Tyyppi hyväksyntäaineisto sisältää tässä ohjeessa määritellyt asiakirjat.

15.8 Tyyppitestin valvonta

1520. Jos hyväksyttävälle pumpulle tehdään tyyppitesti, STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos käsittelee tyyppitestisuunnitelman ja käsittelee tyyppitestin tuloraportin. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos on myös kutsuttava valvomaan suunnitelman mukaista tyyppitestiä.

15.9 Asennuksen valvonta ja rakennetarkastus

1521. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos käsittelee luvanhaltijan toimittaman asennuksen rakennesuunnitelman, joka sisältää tässä ohjeessa määritellyt asiakirjat.

1522. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos tekee pumpulle tässä ohjeessa määritellyn asennuksen rakennetarkastuksen.

15.10 Käyttöönottotarkastus

1523. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos tekee pumpulle kaksivaiheisen käyttöönottotarkastuksen tässä ohjeessa määritellyllä tavalla.

15.11 Käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito

1524. STUK valvoo ydinlaitoksen pumppujen käyttöä, kunnonvalvontaa ja kunnossapitoa käytönaikaiseen tarkastusohjelmaansa (KTO) kuuluvien tarkastusten yhteydessä. Valvonta koskee myös näihin liittyviä ohjeistuksia ja suunnitelmia.

1525. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos käsittelee luvanhaltijan toimittaman pumpun korjaussuunnitelman ja tekee siitä päätöksen.

1526. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos tekee korjaustyön rakennetarkastuksen, jonka laajuus perustuu korjaustyön tarkastussuunnitelmaan.

1527. STUKille tai auktorisoitu tarkastuslaitos katselmoi pumppujen kunnossapitotöiden (huollot, kunnostukset ja korjaukset) tarkastus- ja testipöytäkirjat sekä palautetiedot. Jos pumppu puretaan kunnossapitotöiden yhteydessä, STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos tekee osille silmämääräiseen tarkastukseen ennen kokoonpanoa.

15.12 Muutostyöt

1528. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos käsittelee luvanhaltijan toimittaman pumpun muutostyön rakennesuunnitelman ja tekee siitä päätöksen.

1529. STUK tai auktorisoitu tarkastuslaitos tekee muutostyön rakennetarkastuksen, jonka laajuus perustuu muutostyön tarkastussuunnitelmaan.

Määritelmät

Erikoisprosessi

Erikoisprosesseilla tarkoitetaan sellaisia valmistusprosesseja, joiden tuloksia ei voida suoraan todentaa tuotteen tarkastuksella tai testauksella valmistuksen jälkeen, vaan prosessin puutteet voivat ilmetä vasta käytössä.

Kauppalaatua oleva osa

Kauppalaatua olevalla osalla tarkoitetaan tasalaatuista osaa (tiiviste, laakeri, pultti tms.), jonka suunnitteluarvot osan valmistaja on määritellyt ja jonka suunnittelun ja valmistuksen vaatimuksenmukaisuudesta voidaan tarvittaessa esittää näyttö.

Käyttökuntoisuus

Käyttökuntoisuudella tarkoitetaan laitoksen eheyttä ja toimintakykyä laitoksen suunnitteluperusteiden mukaisesti.

Muutostyö

Muutostyöllä tarkoitetaan järjestelmän, rakenteen tai laitteen muuttamista siten, että se ei enää vastaa aikaisempia suunnitelmia.

Pumppu

Pumpulla tarkoitetaan ohjeessa E.9 kokonaisuutta (pumppuyksikkö), johon luetaan nestettä siirtävä virtauskone, sen käyttölaite ja pumppuun olennaisesti liittyvät muut rakenteet ja laitteet.

Pumpun NPSH-arvo

Pumpun NPSH-arvolla (Net Positive Suction Head) tarkoitetaan imulaipalla vallitsevan paineen ja pumpattavan nesteen lämpötilaa vastaavan höyryn paineen erotusta. Pumpun NPSH_a-arvolla tarkoitetaan käytettävissä olevaa NPSH-arvoa ja NPSH_r-arvolla tarkoitetaan NPSH-arvoa, jonka pumppu tarvitsee toimiakseen ilman kavitoinnin haitallista vaikutusta.

Sarjavalmistein pumppu

Sarjavalmisteisella pumpulla tarkoitetaan pumppua, jota valmistetaan suurina erinä. Valmistuserissä ja valmistuserien kesken pumpun rakenne, mitat, materiaalit, valmistusmenetelmät ja valmistuksen laatu eivät oleellisesti eroa toisistaan.

Tilaustuote

Tilaustuotteella tarkoitetaan tuotetta, joka suunnitellaan ja valmistetaan käyttötarkoitukseensa kertaluonteisesti yksittäisinä kapaleina tai pieninä valmistuserinä.

Tyyppihyväksytty pumppu

Tyyppihyväksytyllä pumpulla tarkoitetaan pumppua, jonka vaatimuksenmukaisuuden kolmas osapuoli vahvistaa soveltaen päätöksen 768/2008/EY moduuleja.

Valinnainen tarkastus

Valinnaisella tarkastuksella (witness point) tarkoitetaan tarkastusta, josta on edeltä käsin lähetetty kutsu tarkastussuunnitelmassa määritellyille osapuolille, mutta jonka valvonta ei ole edellytys työn jatkamiselle. Kutsutut osapuolet voivat kuitenkin kutsun saatuaan erikseen vaatia, että työn jatkaminen edellyttää heidän läsnäoloaan.

Valmistaja

Valmistajalla tarkoitetaan yksilöä tai organisaatiota, joka on vastuussa laitteiden tai laitekokonaisuuksien suunnittelusta, valmistuksesta, testauksesta, tarkastuksesta ja asennuksesta. Valmistaja voi alihankkia omalla vastuullaan yhden tai useamman edellä mainituista tehtävistä.

Velvoittava tarkastus

Velvoittavalla tarkastuksella (hold point) tarkoitetaan tarkastusta, josta on edeltä käsin lähetetty kutsu tarkastussuunnitelmassa määritellyille osapuolille ja jonka valvonta on edellytys työn jatkamiselle, elleivät nämä osapuolet ole kirjallisesti antaneet lupaa työn etenemiseen ilman heidän läsnäoloaan.

Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987).
2. Ydinenergia-asetus (161/1988).
3. Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013).
4. Valtioneuvoston asetus ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (736/2008).
5. SFS-EN ISO 9001, Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset.
6. ASME Boiler & Pressure Vessel Code, Section III, Division 1, Subsection NB-3400 Pump Design.
7. ASME Boiler & Pressure Vessel Code, Section III, Division 1, Subsection NC-3400 Pump Design.
8. Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 768/2008/EY.
9. SFS-EN ISO/IEC 17065, Vaatimustenmukaisuuden arviointi. Vaatimukset tuotteita, prosesseja ja palveluita sertifioiville elimille.
10. SFS-EN ISO/IEC 17020, Vaatimustenmukaisuuden arviointi. Vaatimukset erityyppisten tarkastuslaitosten toiminnalle.
11. SFS-EN ISO/IEC 17025, Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset.
12. Painelaitedirektiivi 97/23/EY.
13. SFS-EN 10204 Metallituotteiden ainestodistukset.

LIITE A Pumppujen valvontalaajuus ja tarkastusaluejako

Hyväksyntä tai valvonta IO=auktorisoitu tarkastuslaitos, TP=kolmas osapuoli	Turvallisuusluokka		
	1	2	3
Luvitus			
Valmistaja (kun valmistuksessa erikoisprosesseja)	STUK	STUK	STUK
Valmistajaselvitys (osana rakennesuunnitelmaa)	STUK	STUK	IO
Laitevaatimusmäärittely	STUK	STUK	STUK
Suunnitteluperusteet	STUK	STUK	STUK
Rakennesuunnitelma	STUK	STUK	IO
Tyypitestin valvonta	STUK	STUK	IO
Tyypihyväksyntäaineisto ¹⁾	STUK	STUK	IO
Tyypihyväksynnän suunnitelmatarkastus 1)	TP	TP	TP
Valmistus			
Valmistuksenaikainen valvonta	STUK	STUK	IO
Rakennetarkastus	STUK	STUK	IO
Tyypihyväksynnän tuotekohtainen tarkastus 1)	TP	TP	TP
Asennus- ja käyttöönotto			
Asennuksen rakennesuunnitelma	STUK	STUK	IO
Asennuksen rakennetarkastus	STUK	STUK	IO
Koekäyttösuunnitelma	STUK	STUK	STUK
Käyttöönottotarkastus	STUK	STUK	IO
Huolto-, korjaus- ja muutostyöt			
Huoltotyön tarkastus	STUK	STUK	IO
Korjaus- ja muutostyön suunnitelma	STUK	STUK	IO
Korjaus- ja muutostyön tarkastus	STUK	STUK	IO

1) Tyypihyväksytyt pumput.

Jos pumpun valmistuksessa käytetään erikoisprosesseja, pätevöintien ja valmistuksen valvonnan vähimmäislaajuus noudattaa näiden valmistusmenetelmien osalta ohjeen YVL E.3 taulukkoa A.

LIITE B Pumpun rakenneaineiden ja hitsauslisäaineiden aineodistusvaatimukset

Taulukko B01. Pumpun rakenneaineiden aineodistusvaatimukset (SFS EN 10204 [13]).

Pumpun osa	Turvallisuusluokka		
	1	2	3
Painetta kantavat pääosat	3.2	3.2	3.1
Painetta kantavat pultit, juoksupyörä, pumpun ja käyttölaitteen akselit, vauhtipyörä	3.1	3.1	2.2
Muut osat, joilla merkitystä pumpun eheydelle tai toimintakyvylle	2.1	2.1	2.1

Taulukko B02. Pumpun hitsauslisäaineiden aineodistusvaatimukset (SFS EN 10204 [13]).

Hitsi	Turvallisuusluokka		
	1	2	3
Pumpun painetta kantavat hitsit	3.2	3.1	3.1
Hitsatut pinnoitteet	3.1	2.2	2.2
Muut hitsit, joilla merkitystä pumpun eheydelle tai toimintakyvylle	2.2	2.2	2.2

Kaikissa tapauksissa hyväksytään korkeampaa tasoa edustava aineodistus.

LIITE C Rakennesuunnitelman laskelmat

Akseliteho	≤ 15kW			> 15kW		
	1	2	3	1	2	3
Turvallisuusluokka						
Painetta kantavien pääosien jännitysanalyysi ¹⁾	N/A	X		X	X	X
Muiden osien mitoitus ²⁾	N/A	X		X	X	X
Hydraulinen mitoitus ³⁾	N/A	X		X	X	
Dynaamiset laskelmat ⁴⁾	N/A			X	X	
Liikevaralaskelmat ⁵⁾	N/A	X		X	X	X
Laskelmat avoimeen altaaseen sijoitetuista pumpuista ⁶⁾	N/A			N/A	X	

- 1) Suunnittelustandardin mukainen tai yksityiskohtaiseen rakenteen mallintamiseen perustuva jännitysanalyysi. Väsymistarkastelu on esitettävä väsyttävän kuormituksen alaisista osista. Jos suunnittelustandardiin perustuva jännitysanalyysi ei ole mahdollinen poikkeavan rakenteen takia tai jos pumppuun kohdistuu sellaisia kuormituksia, joiden synnyttämiä rasituksia ei voida luotettavasti tarkastella, pumpulle on tehtävä yksityiskohtainen jännitysanalyysi. Yksityiskohtaisia jännitysanalyysejä koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL E.4.
- 2) Pumpun painetta tai muuta kuormaa kantavien osien (muut kuin painetta kantavat pääosat) lujuuslaskelmat, jotka voivat perustua sovellettuun suunnittelustandardiin tai yksityiskohtaiseen jännitysanalyyssiin. Tyypillisiä tällaisia osia ovat akselit, kiilat, kytkimet, vauhtipyörät, tuennat, kiinnityspultit ja apulaitteet kuten jäähdyttimet. Väsymistarkastelua edellytetään, jos osaan kohdistuu kuormitusvaihteluita.
- 3) Järjestelmän painehäviöihin ja korkeuseroihin perustuvat laskelmat pumpun tuoton mitoittamiseksi ja NPSH_r:n riittävyyden osoittamiseksi suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa.
- 4) Pumpun värähtelyanalyysi tai vastaava selvitys, joka kattaa roottorin vääntö- ja taivutusvärähtelyt (pumppu, kytkin, vaihteisto, käyttölaite) sekä staattisten rakenteiden värähtelyt (tuennat, perustukset).
- 5) Pumpun rakenteiden radiaalisesesta ja aksiaalisesesta lämpölaajenemisesta esitettävät laskelmat, joilla todennetaan, että pumpun toimintavälilykset ja liikevarat ovat riittävät häiriöttömälle toiminnalle. Liikevaralaskelmat edellytetään turvallisuusluokassa 3 vain silloin, kun pumppu on tarkoitettu vakavan onnettomuuden hallintaan.
- 6) Laskelmilla osoitetaan, että pumppu tai rinnakkaiset pumput eivät ime ilmaa vapaasta pinnasta eivätkä häiritse toistensa toimintaa. Voidaan korvata mallikokeilla..