

# OHJE YVL E.9

## YDINLAITOKSEN PUMPUT

1	Johdanto	4
2	Soveltamisala	5
3	Luvanhaltijan yleinen laitevaatimusmäärittely pumpuille	6
4	Valmistaja	8
5	Suunnittelu	10
5.1	Yleistä	10
5.2	Rakenne	11
5.3	Materiaalit	12
6	Rakennesuunnitelma	13
6.1	Perusteluyhteenveto	14
6.2	Valmistajaselvitys	14
6.3	Suunnitteluperusteet	15
6.4	Mitoitusarvot	16
6.5	Laskelmat	16
6.6	Käyttökokemukset ja tyyppitestitiedot	17
6.7	Valmistusohjeet	18
6.8	Tarkastussuunnitelma ja -ohjeet	18
7	Tyyppitesti	19
8	Valmistus	20
9	Rakennetarkastus	22
10	Asennus	24
11	Käyttöönotto	25
12	Käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito	27
13	Muutostyöt	29
14	Sarjavalmisteiset pumput	30
15	Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt	33
15.1	Yleistä	33
15.2	Yleinen laitevaatimusmäärittely	34
15.3	Valmistajan hyväksyminen	34
15.4	Kolmannen osapuolen hyväksyminen	34
15.5	Rakennesuunnitelma	34
15.6	Valmistuksen valvonta ja rakennetarkastus	35
15.7	Tyyppitestin valvonta	35

15.8	Asennuksen valvonta ja rakennetarkastus	35
15.9	Käyttöönottotarkastus	35
15.10	Käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito	35
15.11	Muutostyöt	36
16	LIITE A Pumppujen valvontalaajuus ja tarkastusaluejako	37
17	LIITE B Pumpun rakenneaineiden ja hitsauslisäaineiden aineodistusvaatimukset	38
18	LIITE C Rakennesuunnitelman laskelmat	39
19	Viitteet	40

## Määritelmät

## 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.*

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 3.2.2020 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyville ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeen YVL E.9 (15.11.2013).

**STUK • SÄTEILYTURVAKESKUS**  
**STRÅLSÄKERHETSCENTRALEN**  
**RADIATION AND NUCLEAR SAFETY AUTHORITY**

Osoite / Address • Laippatie 4, 00880 Helsinki

Postiosoite / Postal address • PL / P.O.Box 14, FI-00811 Helsinki, FINLAND

Puh. / Tel. (09) 759 881, +358 9 759 881 • Fax (09) 759 88 500, +358 9 759 88 500 • [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi)

## 1 Johdanto

101. Pumppuja käytetään ydinlaitoksella nesteen siirtoon monissa eri käyttökohteissa. Niillä on keskeinen asema sekä sähkön tuotannossa että turvallisuustoiminnoissa kuten reaktorin jäähdytyksessä onnettomuustilanteiden aikana. Ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta on tärkeää, että ydinlaitokselle asennetun pumpun käyttökuntoisuus (eheys ja toimintakyky) varmistetaan pumpulle määritellyn käyttöiän loppuun asti kaikissa niissä oletetuissa tilanteissa ja olosuhteissa, jotka voivat vallita pumppujen käyttöpaikalla. [2020-01-20 ]

102. Tässä ohjeessa esitetään vaatimukset pumppujen suunnittelulle, valmistukselle, asennukselle, käyttöönnotolle, käytölle, kunnonvalvonnalle ja kunnossapidolle. Vaatimuksia sovelletaan sekä tilaus- että sarjavalmistepumpulle kuitenkin niin, että sarjavalmisteen pumpun hankintaa koskevat vaatimukset esitetään erikseen luvussa 14. Ohjeessa myös kuvataan menettelyt, joilla STUK ja auktorisoitu tarkastuslaitos (AIO) valvoo ohjeessa esitettyjen vaatimusten noudattamista. [2020-01-20 ]

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 hakija järjestämään keskukselle tilaisuus riittävästi tarkkailla polttoaineen tai sellaisten rakenteiden tahi laitteiden valmistusta.*

STUKin määräyksen (STUK Y/1/2018) 4 §:n 2 kohdan [3] mukaisesti *turvallisuustoimintoja toteuttaville sekä niihin liittyville järjestelmille, rakenteille ja laitteille asetettujen vaatimusten ja niiden vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi tehtävien toimenpiteiden on oltava kohteen turvallisuusluokan mukaisia.*

STUKin määräyksen (STUK Y/4/2018) 5 §:n 3 kohdan [4] mukaisesti *käyttöturvallisuuteen liittyviä turvallisuustoimintoja toteuttaville sekä niihin liittyville järjestelmille, rakenteille ja laitteille asetettujen vaatimusten ja niiden vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi tehtävien toimenpiteiden on oltava kohteen turvallisuusluokan mukaisia.* [2020-01-20 ]

## 2 Soveltamisala

201. Tätä ohjetta sovelletaan ydinlaitosten turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluviin pumppuihin kaikissa elinkaaren vaiheissa hankinnasta käyttöön. Ohjeessa esitetyt vaatimukset koskevat luvanhaltijoita sekä pumppujen toimitusketjuun kuuluvia toimijoita. [2020-01-20 ]

202. Pumppujen suunnittelun perustana olevan järjestelmäsuunnittelun vaatimukset esitetään YVL-ohjeiston B-sarjan ohjeissa. [2013-11-15 ]

203. Pumppujen sähkö- ja automaatiolaitteiden vaatimukset esitetään ohjeessa YVL E.7 ”Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet”. Sähkö- ja automaatiolaitteiden alustava ja lopullinen soveltuvuusarvio käsitellään ohjeessa YVL E.7 määritellyllä toimitustavalla ja aikataululla. Pumpun ja sähkö- ja automaatiolaitteen yhteensopivuus on kuitenkin osoitettava pumpun rakennesuunnitelmaan liitettävällä toimintakykyanalyysillä. [2020-01-20 ]

204. Lujuusanalyysijä käsitellään ohjeessa YVL E.4 ”Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit”. [2013-11-15 ]

205. Luvanhaltijan ja toimittajien johtamisjärjestelmän prosesseihin ja toimintoihin kohdistuvat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.3 ”Turvallisuuden johtaminen ydinalalla”. [2020-01-20 ]

206. STUK hyväksyy tarkastuslaitoksia tekemään ydinlaitosten pumppujen tarkastuksia ohjeen YVL E.1 ”Auktorisoitu tarkastuslaitos ja luvanhaltijan omatarkastuslaitos” mukaisesti. [2013-11-15 ]

207. STUK hyväksyy testauslaitoksia tekemään ydinlaitosten pumppujen testauksia ohjeen YVL E.12 ”Ydinlaitoksen mekaanisten laitteiden ja rakenteiden testauslaitokset” mukaisesti. [2013-11-15 ]

### 3 Luvanhaltijan yleinen laitevaatimusmäärittely pumppuille

301. Luvanhaltijalla on oltava ydinlaitoksen pumppujen yleinen laitevaatimusmäärittely. Yleinen laitevaatimusmäärittely sisältää turvallisuusluokkien 1, 2 ja 3 pumppuille luvanhaltijan asettamat yleiset suunnittelu- ja laadunvalvontavaatimukset, joita noudatetaan hankinnoissa täydennettyinä käyttöpaikkakohtaisilla vaatimuksilla. Pumpun turvallisuusluokan lisäksi vaatimuksia voidaan suhteuttaa myös osakohtaisesti, jolloin vaatimustaso riippuu osan merkityksestä pumpun suunnitteluperusteiden täyttymiselle. [2020-01-20 ]

302. Pumppujen suunnitteluvaatimuksista on yleisessä laitevaatimusmäärittelyssä turvallisuusluokkakohtaisesti esitettävä

- tietolomake pumppuille määriteltäville suunnitteluperusteille ja -arvoille
- sovellettavat standardit ja muut vaatimukset, joihin perustuen pumput suunnitellaan ja mitoitetaan
- rakennemateriaalivaatimukset
- tarkastettavuus- ja kunnossapidettävyyksivaatimukset
- muut hankintaan liittyvät vaatimukset, jotka luvanhaltija asettaa ydinlaitoksen pumppuille.

[2020-01-20 ]

303. Pumppujen laadunvalvontavaatimuksista on yleisessä laitevaatimusmäärittelyssä turvallisuusluokkakohtaisesti kuvattava ne tarkastukset ja testaukset (yleistarkastussuunnitelma), jotka tehdään rakennemateriaaleille, osille ja valmiille pumppulle hankinnan, valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton aikana.

Kustakin tarkastus/testauskohteesta on esitettävä

- tarkastuksen tai testauksen kuvaus
- tarkastus- tai testausohjeviite (pois lukien valmistajakohtaiset ohjeet)
- raportointivaatimus (tarkastusraportti, todistus yms.)
- valvovat osapuolet (valinnannainen tai velvoittava tarkastuspiste).

[2020-01-20 ]

303a. Yleistarkastussuunnitelmassa viitattut tarkastus- ja testausohjeet on erillisestä pyynnöstä toimitettava STUKille tiedoksi. Vaatimus ei koske tarkastus- tai testausohjeina käytettäviä standardeja, jotka ovat julkisesti saatavilla. [2020-01-20 ]

304. Poistettu. [2020-01-20 ]

305. Tilaus- ja sarjavalmistepumppujen suunnittelu- ja laadunvalvontavaatimukset on erikseen määriteltävä yleisessä laitevaatimusmäärittelyssä, jos luvanhaltija asettaa niille toisistaan poikkeavia vaatimuksia. [2020-01-20 ]

306. Luvanhaltijan on määräajoin tarkistettava yleisen laitevaatimusmäärittelyn ajantasaisuus. Yleisen laitevaatimusmäärittelyn viiteasiakirjoineen ja päivityksineen on oltava STUKin hyväksymä ennen soveltamista pumppujen vaatimuserustana. [2020-01-20 ]

307. Mahdolliset laitos- tai laitetoimittajan pumppuja koskevat vaatimusmäärittelyt eivät saa olla ristiriidassa luvanhaltijan yleisen laitevaatimusmäärittelyn kanssa. [2020-01-20 ]

308. Luvanhaltijan on toimitettava STUKin hyväksymät pumppujen laitevaatimusmäärittelyt käyttämälleen AIO:lle tiedoksi. [2020-01-20 ]

## 4 Valmistaja

401. Turvallisuusluokkien 1 ja 2 pumpun valmistajan johtamisjärjestelmän on oltava hyväksytysti sertifioitu ydinalalle. Jos johtamisjärjestelmää ei ole sertifioitu erityisesti ydinalalle, johtamisjärjestelmää on täydennettävä toimituskohtaisella laatusuunnitelmalla.

Laatusuunnitelmassa on kuvattava sellaiset laadunhallinnan varmistavat menettelyt, joilla ohjeen YVL A.3 laadunhallintaa koskevat vaatimukset toteutuvat pumpputoimituksessa. Laatusuunnitelma on toimitettava mahdollisen valmistajahyväksynnän yhteydessä tai pumpun rakennesuunnitelman mukana. [2020-01-20 ]

401a. Turvallisuusluokan 3 pumpun valmistajan johtamisjärjestelmän on oltava hyväksytysti sertifioitu. Muussa tapauksessa luvanhaltija voi erikseen hakea hyväksyntää muulle riippumattoman kolmannen osapuolen suorittamalle johtamisjärjestelmän arvioinnille. [2020-01-20 ]

401b. Luvanhaltijan on auditoitava turvallisuusluokkien 1 ja 2 pumppujen valmistajat silloin, kun valmistajalta edellytetään ohjeen YVL E.3 ”Ydinlaitoksen painesäiliöt ja putkistot” mukaista hyväksyntää. [2020-01-20 ]

402. Valmistajalla on oltava palveluksessaan ammattitaitoinen ja kokenut henkilökunta sekä toiminnan edellyttämät menetelmät, laitteet ja välineet. [2013-11-15 ]

403. Valmistajalla on oltava dokumentoidut menettelytavat valmistusmenetelmien ja henkilöstön pätevöintiin, pätevöintien voimassaoloon, valmistukseen, testaukseen ja poikkeamien käsittelyyn. [2013-11-15 ]

404. Jos valmistaja käyttää pumpun painetta kantavien osien valmistuksessa erikoisprosesseja, luvanhaltijan on haettava valmistajalle toimipaikkakohtainen STUKin hyväksyntä ohjeen YVL E.3 mukaisesti. Pienyhteiden liittoshitseille (DN32 tai pienempi), tiiviste- ja ohjainpintojen pinnoitushitseille sekä piste- ja lukitushitseille erillinen valmistajahyväksyntä ei ole kuitenkaan välttämätön. [2020-01-20 ]

405. Erikoisprosesseja koskevat valmistusohjeet on päteväitä menetelmäkokein ennen valmistusta. Vaativissa kohteissa STUK tai AIO voi vaatia valmistusohjeiden soveltuvuuden tarkistamista valmistusta edeltävillä työkokeilla tai valmistuksen aikaisilla tuotannollisilla kokeilla. [2020-01-20 ]

405a. Pysyviä liitoksia tekevät henkilöt on päteväitä tunnustetun kolmannen osapuolen valvomana, ja päteväisyydessä on todettava liittämistekniikan hallinnan lisäksi päteväitä henkilön liittämistekniikkaa koskevat tiedot. Tunnustettuja kolmansia osapuolia menetelmä- ja henkilöpäteväisyydessä ovat painelaitedirektiivin mukainen ilmoitettu laitos ja tunnustettu



kolmannen osapuolen yksikkö (pätevöintilaitos). Painelaitedirektiivin mukaisten pätevöintilaitosten lisäksi hyväksytään myös muut akkreditoituidut pätevöintilaitokset pätevyysalueensa rajoissa. Tällöin akkreditoinnin on kuuluttava FINASin solmimien monenkeskisten tunnustamissopimusten (MLA tai MRA) piiriin ja akkreditointi on tehtävä standardin EN ISO/IEC 17020, 17021, 17024 tai 17065 vaatimuksia vasten. [2020-01-20 ]

406. Pumpun käyttökunnon kannalta merkittävien osien toimitusketjussa valmistajan on huolehdittava, että alihankkijat tuntevat toimitukseensa liittyvät vaatimukset, ja ennen kokoonpanoa on varmistettava, että alihankkijoiden valmistamat osat täyttävät nämä vaatimukset. [2020-01-20 ]

## 5 Suunnittelu

### 5.1 Yleistä

501. Ydinlaitoksen järjestelmäaineistoissa on määriteltävä kaikki ne käyttöpaikkakohtaiset tiedot, joita tarvitaan suunnitteluperusteina, kun pumppu suunnitellaan ja mitoitetaan säilyttämään vaadittu toimintakyky käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteissa. [2020-01-20 ]

502. Pumpun rakenteellisen suunnittelun ja mitoituksen on perustuttava ydinvoimalaitosten pumppujen suunnitteluun tarkoitettuun standardiin kuten ”ASME Boiler and Pressure Vessel Code” (Section III, Division 1); turvallisuusluokassa 1 kohtaan Subsection NB-3400 [6] ja turvallisuusluokassa 2 kohtaan Subsection NC-3400 [7]. Muu kuin ydinvoimalaitosten pumppujen suunnitteluun tarkoitettu standardi voidaan hyväksyä, jos voidaan osoittaa, että siihen perustuvalla suunnittelulla ja mitoituksella saavutetaan vastaava varmuus pumpun eheydestä ja toimintakyvystä. [2020-01-20 ]

503. Pumpun rakenteellisen suunnittelun ja mitoituksen on turvallisuusluokassa 3 perustuttava yleisesti käytettyyn pumppujen suunnittelustandardiin. [2020-01-20 ]

504. Jos käytetyissä standardeissa esitetään eri vaatimustasoja suunnittelu- ja mitoitusvaatimuksille, vaatimustasoja on sovellettava suhteessa pumpun turvallisuusluokkaan. [2013-11-15 ]

505. Pumpun suunnittelussa ja valmistuksessa on käytettävä samaa standardisarjaa. Jos säännöstä poiketaan, luvanhaltijan on perusteltava menettelyn hyväksyttävyyden. [2013-11-15 ]

506. Pumpulle on määriteltävä teknisesti perusteltu arvio käyttöiästä, jonka ajan se säilyttää luotettavasti käyttökuntoisuutensa. [2013-11-15 ]

507. Herätteiden (sisäiset ja ulkoiset) ja ominaistajuuksien välisten marginaalien ja/tai pumpun rakenteiden vaimennuksien on oltava niin suuret, että pumppu luotettavasti säilyttää käyttökuntoisuutensa kaikissa suunnitteluperusteisissa käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteissa. [2020-01-20 ]

508. Pumpun on säilytettävä siltä vaadittu käyttökuntoisuus syöttöjännitteen poikkeuksellisessa kytkentätilanteessa esim. uudelleenkäynnistys vaiheoppositiotilanteessa, jos tämä kytkentätilanne on pumpun suunnitteluperuste. [2020-01-20 ]

509. Pumpun kunnonvalvonnan on turvallisuusluokissa 1 ja 2 oltava kiinteästi asennettu ja tuotettava tosiaikaista tietoa pumpun käydessä silloin, kun näin toteutettu kunnonvalvonta oleellisesti lisää pumpun kunnonvalvonnan vaikuttavuutta verrattuna määrävlein tehtävään kunnonvalvontaan. [2020-01-20 ]

510. Pumpun NPSHa-arvon on oltava vähintään yhtä suuri kuin NPSHr-arvo lisätyn marginaalilla 0,5 m. Onnettomuusolosuhteissa pitkiä ajanjaksoja toimiviksi tarkoitettujen pumppujen NPSHr-arvona on käytettävä NPSH-arvoa, jolla ensimmäiset höyrykuplat syntyvät (incipient cavitation) kavitoinnin vaikuttamatta vielä nostokorkeuteen. Muissa tapauksissa pumpun NPSHr-arvo ei saa olla pienempi kuin NPSH-arvo, jolla pumpun ensimmäisen juoksupyörän yli mitattu nostokorkeus laskee 3 %. [2020-01-20 ]

511. Pumppu on suojattava minimikiertolinjalla tai sähköisellä suojauksella, jolla luotettavasti estetään pumppaus suljettua järjestelmää vastaan. [2020-01-20 ]

512. Pumpun on kyettävä käynnistymään epäedullisimmissa käynnistysolosuhteissa. Käyttölaitteen kehittämä momentti ei saa alittaa pumpun vastamomenttia käynnistyksen aikana suunnitteluperusteissa käyttötilanteissa. [2013-11-15 ]

513. Pumpun sähkö- ja automaatiolaitteiden suunnittelun on täytettävä ohjeessa YVL E.7 esitetyt suunnitteluvaatimukset. [2013-11-15 ]

## 5.2 Rakenne

514. Pumpun suunnitteluratkaisujen on oltava koeteltua tekniikkaa. Pumpun toimintakykyvaatimusten täytyminen on osoitettava kokeellisesti, jos vaatimuksenmukaisuudesta ei saada muuta luotettavaa näyttöä. [2013-11-15 ]

515. Pumpussa käytettävien sarjavalmistetuiksi tuotteiksi luokiteltavien osien valinnassa on varmistettava, että ne soveltuvat ominaisuuksiltaan ja laadultaan käyttötarkoitukseensa ja että ne eivät heikennä pumpulta vaadittua käyttökuntoisuutta suunnitteluperusteisissa käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteissa. [2020-01-20 ]

516. Pumpulla on oltava sellaiset materiaalipaksuudet, ettei putkistosta tai muualta pumpun rakenteisiin välittyvä rasitus aiheuta toimintakykyä haittaavia muodonmuutoksia liikkuville osille ja välispinnoille suunnitteluperusteisissa käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteissa. [2020-01-20 ]

517. Pumpun rakennemateriaalien ja rakenteen sekä käyttöympäristön ja prosessijärjestelmän on oltava sellaisia, että pumppu on tarkastettavissa, koestettavissa ja huollettavissa suunnitteluperusteisen käyttökuntoisuuden varmistamiseksi. [2020-01-20 ]

518. Radioaktiivista nestettä siirtävien pumppujen mahdolliset vuotokohteet kuten akselitiivisteet on varustettava vuodonkeruujärjestelmällä. [2013-11-15 ]

519. Pumpun akseli on varustettava kuristusrenkaalla tai vastaavalla ratkaisulla, joka rajoittaa ulkopuolista vuotoa, jos akselitiiviste pettää. [2013-11-15 ]

520. Pumpun runko-osat on varustettava kulutus- tai tiivisterenkailla, joilla estetään pumpun eheyden menetys laakerivaurioissa tai muissa roottorin ja rungon väliseen mahdolliseen kontaktiin johtavissa tilanteissa. [2013-11-15 ]

521. Turvallisuusluokan 1 ja 2 pumpuissa vesijäähdytteisen käyttölaitteen jäähdytin on varustettava vuodonvalvonnalla. Vuototiedon on oltava tosiaikaisesti käytettävissä ydinlaitoksen valvomossa. [2020-01-20 ]

### 5.3 Materiaalit

522. Pumpun rakennemateriaalien ja pinnoitteiden on kestävä suunnitteluperusteisten käyttötilanteiden aiheuttamat rasitukset. Materiaalivalinnoilla on varmistettava, että korrosio, eroosio, säteily tai muut vastaavat haitalliset ilmiöt eivät vaaranna pumpun käyttökuntoisuutta. [2013-11-15 ]

523. Pumpun painetta kantavien ja toiminnan kannalta merkittävien osien rakennemateriaalien on oltava standardoituja materiaaleja, jotka ovat käytössä osoittautuneet soveltuviksi suunniteltuun käyttökohteeseen. Rakennemateriaali on kuitenkin erikseen hyväksyttävä ohjeen YVL E.3 mukaisesti, jos rakennemateriaali ei perustu yleisesti Suomessa tunnettuun materiaalistandardiin. [2020-01-20 ]

524. Materiaalioinaisuuksien vaatimustenmukaisuudesta on annettava näyttö materiaalistandardin edellyttämässä laajuudessa materiaalivalmistuksen tulosaineistossa. Materiaalioinaisuuksien 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. [2013-11-15 ]

525. Ohjeen YVL E.5 ”Ydinlaitoksen painelaitteiden rikkomattomat määräaikaistarkastukset” mukaisesti määräaikaistarkastettavien pumppujen runko-osien rakennemateriaalina ei saa olla austeniittinen valuteräs, jos niiden tarkastettavuutta ei pystytä luotettavasti osoittamaan. [2020-01-20 ]

526. Primääripiiriin vettä syöttävien pumppujen vällys- ja ohjainpinnoissa tai muissa vastaavissa pinnoissa, joista materiaalia voi irrota eroosiokorrosion tai muun ilmiön vaikutuksesta, on vältettävä aktivoituvia aineosia sisältäviä rakennemateriaaleja. Aktivoituvien aineosien pitoisuuksien on oltava niin pieniä, ettei niillä ole merkittävää vaikutusta ydinlaitoksen säteilytasoon. [2013-11-15 ]

## 6 Rakennesuunnitelma

601. Luvanhaltijan on toimitettava pumpusta rakennesuunnitelma, joka sisältää seuraavat tiedot:

- luvanhaltijan perusteluyhteenveto
- valmistajaselvitys
- suunnitteluperusteet
- mitoitusarvot
- mitoituslaskelmat
- käyttökokemukset ja tyyppitestitiedot
- valmistusohjeet
- tarkastussuunnitelma ja -ohjeet.

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

Silloin kun kyseessä on käyttölaitteen vaihto käytössä olevaan pumppuun, rakennesuunnitelma käsittää ainoastaan liitteen C mukaisen toimintakykyanalyysin.

Jos pumpun käyttölaite on muu kuin sähköinen, rakennesuunnitelmaan on liitettävä sellaiset tiedot käyttölaitteen valmistajasta, suunnittelusta ja valmistuksen laadunvalvonnasta, että käyttölaitteen hyväksyttävyyden on tietojen perusteella arvioitavissa. [2020-01-20 ]

602. Turvallisuusluokissa 1 ja 2 luvanhaltijan on haettava rakennesuunnitelmalle hyväksyntä ennen pumpun valmistuksen aloittamista. [2020-01-20 ]

603. Turvallisuusluokassa 3 luvanhaltijan on haettava rakennesuunnitelmalle hyväksyntä viimeistään ennen pumpun rakennetarkastusta. [2020-01-20 ]

603a. Turvallisuusluokassa 1 pumpun painetta kantavien runko-osien materiaalivalmistuksen aloittamiselle on haettava erillinen hyväksyntä. Hakemukseen on liitettävä valmistusprosessin kuvaus, materiaalin tarkastus- ja testaussuunnitelmat sekä kyseisten osien alustavat lujuusanalyysit. [2020-01-20 ]

603b. Liitteen C mukainen pumpun toimintakykyanalyysi voidaan tarvittaessa toimittaa erikseen. Siinä tapauksessa luvanhaltijan on haettava tälle hyväksyntä viimeistään ennen käyttölaitteen asentamista laitepaikalle. [2020-01-20 ]

604. Jos rakennesuunnitelmaa päivitetään ennen rakennetarkastusta, luvanhaltijan on haettava muutoksille hyväksyntä. Vähäiset muutokset voidaan toimittaa tiedoksi. [2020-01-20 ]

## 6.1 Perusteluyhteenvedo

605. Luvanhaltijan on liitettävä rakennesuunnitelmaan laatimansa perusteluyhteenvedo pumpun vaatimuksenmukaisuudesta. Sen on sisällettävä rakennesuunnitelman tietoihin pohjautuvat perustelut siitä, että

- valmistajalla, valmistajan alihankkijoilla, testauslaitoksilla ja kolmansilla osapuolilla on valmiudet toimitukseen, tarkastuksiin ja valvontaan
- pumpun suunnitteluperusteet vastaavat pumpulle asetettuja vaatimuksia käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteiden aikana
- mitoituslaskelmat, analyysit, tyyppitestit tai käyttökokemukset luotettavasti osoittavat, että pumpun suunnitteluperusteet toteutuvat
- valmistuksen laatu on kattavasti varmistettavissa pumpun rakennemateriaaleille ja osille sekä valmiille pumpulle tehtävillä tarkastuksilla ja testeillä.

[2020-01-20 ]

606. Perusteluissa on viitattava rakennesuunnitelman yksittäisiin asiakirjoihin sekä tarvittaessa niiden kappale- tai sivunumeroihin asiakirjojen ollessa laajoja. [2020-01-20 ]

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

[2013-11-15 ]

608. Poistettu. [2020-01-20 ]

## 6.2 Valmistajaselvitys

609. Rakennesuunnitelmaan on liitettävä valmistajaselvitys, joka sisältää tiedot valmistajan organisaatiosta, toiminnasta, henkilöstön ja valmistusmenetelmien pätevöinnistä, kopiot voimassa olevista johtamisjärjestelmän sertifiointipäätöksistä ja muista arvioinneista sekä valmistajan viimeaikaiset toimitusreferenssit. Viittaus aiemmin mahdollisesti toimitettuun valmistajaselvitykseen tai voimassaolevaan ohjeen YVL E.3 mukaiseen valmistajahyväksyntään riittää silloin, kun tiedot eivät ole muuttuneet. [2020-01-20 ]

610. Kun pumppu kuuluu turvallisuusluokkaan 1 tai 2, valmistajaselvitys on esitettävä painetta kantavien runko-osien materiaalivalmistajista sekä niistä alihankkijoista, jotka valmistavat pumpun käyttökuntoisuuden kannalta merkittäviä osia. [2020-01-20 ]

### 6.3 Suunnitteluperusteet

611. Rakennesuunnitelmassa on esitettävä pumpun suunnitteluperusteet:

- järjestelmän suurin sallittu paine ja lämpötila
- järjestelmän tuottovaatimus, painehäviö ja vastapaine
- käytävissä oleva imukorkeus
- suunnitteluperusteiset käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteet
- käyttökuntoisuusvaatimukset
- pumppuun kohdistuvat kuormitukset ja rasitukset
- prosessi-, käyttövoima- ja ympäristöolosuhteet
- pumpun käyttöikä ja käynnistykset käyttöiän aikana
- muut vaatimukset, jotka käyttöpaikka asettaa pumpulle.

[2020-01-20 ]

612. Pumpun suunnitteluperusteet on määriteltävä siinä laajuudessa kuin pumpun käyttökuntoisuudelle on asetettu vaatimuksia normaalissa käytössä, odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä, oletetuissa onnettomuuksissa ja oletettujen onnettomuuksien laajennuksissa sekä vakavissa reaktorionnettomuuksissa. [2020-01-20 ]

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).

[2013-11-15 ]

## 6.4 Mitoitusarvot

614. Rakennesuunnitelmassa on pumpusta esitettävä mitoitusarvot ja tekniset tiedot siinä laajuudessa kuin ne koskevat hyväksyttävää pumpppua. Tietojen perusteella on voitava arvioida, täyttääkö pumppu suunnitteluperusteiset vaatimuksensa

- 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 jäähdytysvesien laatuvaatimukset.

[2020-01-20 ]

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

[2013-11-15 ]

616. Rakennepiirustuksista on oltava nähtävissä pumpun päämittojen lisäksi laskelmien lähtötietoina käytetyt sekä toiminnan kannalta oleelliset mitat, osamerkinnot, osien materiaalit, pinnoitukset, pintakäsittelyt ja hitsausliitokset. [2020-01-20 ]

## 6.5 Laskelmat

617. Rakennesuunnitelmassa esitettävillä laskelmilla on osoitettava, että pumpun käyttökuntoisuusvaatimukset täyttyvät suunnitteluperusteisissa käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Vaatimukset rakennesuunnitelmaan liitettävistä laskelmista esitetään liitteessä C. [2020-01-20 ]

618. Pumpun lujuuteen liittyvä vaatimuksenmukaisuus on varmistettava ensisijaisesti sovelletun standardin mukaisella luokituksella ja/tai laskennallisilla analyyseillä kuten standardiin tai yksityiskohtaiseen rakenteen mallintamiseen perustuvalla jännitysanalyysillä. [2013-11-15 ]



619. Pumpun eheyden tai toimintakyvyn kannalta tärkeiden sarjavalmistetuiksi luokiteltavien osien hyväksyttävyyden on perusteltava rakennesuunnitelmassa. Tämä perustelu on tehtävä laskelmilla, valmistajan mitoituslaskelmoilla, käyttökokemuksilla tai muilla selvityksillä, joilla tällaisten osien vaatimuksenmukaisuus voidaan vahvistaa. [2020-01-20 ]

620. Laskelmien lähtötietoina on käytettävä epäedullisimpia kuormitusten ja olosuhteiden yhdistelmiä, joita pumpun voi kohdata. Tulosten hyväksymiskriteereinä on käytettävä sellaisia arvoja, joilla pumpun luotettavasti säilyttää vaaditun käyttökuntoisuutensa suunnitteluperusteissa käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteissa. [2020-01-20 ]

621. Laskelmista on raportoitava sovelletut standardit, lähtötietoina käytetyt kuormitukset ja materiaaliominaisuudet, laskentamenetelmät, havainnollistetut tulokset, hyväksymiskriteerit ja johtopäätökset. [2013-11-15 ]

622. Rakennesuunnitelman laskelmia voidaan turvallisuusluokissa 2 ja 3 korvata rakenteeltaan ja suunnitteluarvoiltaan edustavan pumpun käyttökokemus- tai tyyppitestitiedoilla, jos pumpun vaatimuksenmukaisuus on näillä tiedoilla vastaavasti osoitettavissa. [2020-01-20 ]

## **6.6 Käyttökokemukset ja tyyppitestitiedot**

623. Rakennesuunnitelmassa on esitettävä sellaiset toimitusreferenssit ja tyyppitestitallenteet, joiden perusteella voidaan arvioida valmistajan toimitusvalmiuksia sekä hyväksyttävän pumpun soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa. Lisäksi toimitusreferenssit on esitettävä sellaisista alihankkijoista, jotka valmistavat pumpun käyttökuntoisuuden kannalta merkityksellisiä osia. [2020-01-20 ]

624. Hyväksyttäviä toimitusreferenssejä ovat ne pumput, joissa suunnitteluarvot, -perusteet ja -ratkaisut ovat vastanneet hyväksyttävää pumpun tyyppiä. Näistä on rakennesuunnitelmassa esitettävä vähintään pumpun ja käyttölaitteiden tyyppimerkinnot, suunnitteluarvot, materiaalit, lukumäärät, toimitusvuodet ja tilaajat. Tietoihin on suositeltavaa liittää käyttöolosuhteita ja -aikoja ja muuta vastaavaa käyttökokemushistoriaa. [2013-11-15 ]

625. Hyväksyttäviä tyyppitestitallenteita ovat sellaiset raportit, joissa esitetään tulokset suunnitteluarvoiltaan ja -ratkaisuiltaan edustavan pumpun testaamisesta. Raporttien tuloksilla on voitava yksiselitteisesti vahvistaa hyväksyttävän pumpun suunnitteluratkaisujen vaatimuksenmukaisuus. [2020-01-20 ]

626. Aiemmin tehtyjen tyyppitestien tai edustavien käyttökokemusten puuttuessa pumpun hyväksynnän edellytyksenä on tyyppitesti. [2020-01-20 ]

## 6.7 Valmistusohjeet

627. Silloin kun turvallisuusluokan 1 tai 2 pumpun valmistuksessa käytetään erikoisprosesseja, erikoisprosessien valmistusohjeet päteväntietoineen on liitettävä rakennesuunnitelmaan. Vaatimus ei koske myös välis- ja ohjainpintojen pinnoitushitsausta, joiden pätevänti todennetaan rakennetarkastuksessa. [2020-01-20 ]

## 6.8 Tarkastussuunnitelma ja -ohjeet

628. Rakennesuunnitelmaan on liitettävä tarkastussuunnitelma pumpun valmistuksen aikaisista tarkastuksista ja testauksista. [2013-11-15 ]

629. Tarkastussuunnitelmassa on esitettävä ne tarkastukset ja testaukset, jotka tehdään pumpun rakennemateriaaleille, osille ja valmiille pumpulle. Kustakin tarkastus-/testauskohteesta on ilmoitettava

- tunnistetiedot (sulatus-, sarja- ja osanumero, piirustusnumero, rakennemateriaali yms.)
- tarkastuksen tai testauksen kuvaus
- tarkastus- tai testausohjeviite
- raportointimenettely (tarkastusraportti, todistus yms.)
- valvovat osapuolet (valinnainen tai velvoittava tarkastuspiste).

[2020-01-20 ]

630. Viiteohjeissa on oltava määriteltynä tarkastus- ja testauslaajuus, tulosten hyväksymiskriteerit, menetelmät, laitteistot ja testaajien päteväntivaatimukset. [2013-11-15 ]

631. Rakennesuunnitelmaan on liitettävä ohjeet niistä tehdastesteistä, joilla pumpun vaatimuksenmukaisuus voidaan osoittaa. Tällaisia testejä ovat tyypillisesti painetta kantavien osien painekokeet sekä erilaiset toimintakokeet kuten suorituskyky- ja kestävyystestit. Tämän lisäksi turvallisuusluokissa 1 ja 2 rakennesuunnitelmaan on liitettävä tarkastusohjeet pumpun osien valmistuksen aikaisesta rikkomattomasta testauksesta. [2020-01-20 ]

632. Tarkastussuunnitelmassa on määriteltävä, missä laajuudessa pumpun puretaan toimintakokeen jälkeen ja mitkä osat ovat purkamisen jälkeen silmämääräisesti tarkastettavissa. Purku on tyypillisesti tehtävä siten, että välis- ja ohjainpintojen sekä muiden pumpun toimintakyvyn kannalta merkityksellisten osien kunto voidaan selvittää. [2020-01-20 ]

633. Tehdastestit on ensisijaisesti tehtävä pumpun lopullisella asennuskokoonpanolla. Jos vaatimuksesta poiketaan, muun testikokoonpanon käyttö on perusteltava vastaavan varmuuden saavuttamiseksi pumpun vaatimuksenmukaisuudesta. [2020-01-20 ]

## 7 Tyypitesti

701. Pumpun suunnitteluratkaisujen vaatimuksenmukaisuuden on oltava osoitettu tyypitestillä, jolla pumpun suunnitteluperusteisesta toimintakyvystä voidaan varmistua. Uutta tyypitestiä ei tarvita, jos vaatimuksenmukaisuus on osoitettavissa aiemmin suoritettulla tyypitestillä.

Tyypitesti on korvattavissa käyttökokemuksilla, jos käyttökokemukset edustavat pumpun käyttöpaikan suunnitteluperusteisia olosuhteita ja rasituksia. [2020-01-20 ]

702. Tyypitestatun pumpun on vastattava rakenteeltaan, mitoiltaan ja materiaaleiltaan tyypitestillä hyväksyttävää pumppua. [2020-01-20 ]

703. Tyypitesti on toteutettava suunnitteluperusteisia käyttö-, häiriö- ja onnettomuustilanteita vastaavissa olosuhteissa sellaisilla testiparametreilla, joilla pumpun vaatimuksenmukaisuus voidaan yksiselitteisesti osoittaa testitulosten perusteella. Vaatimus koskee erityisesti sellaista toimintakykyä, joka ei ole luotettavasti todennettavissa laskennallisesti tai käyttökokemuksilla. [2020-01-20 ]

704. Poistettu. [2020-01-20 ]

705. Pumpun sähkö- ja automaatiolaitteiden vaatimuksenmukaisuuden todentamisen on täytettävä ohjeessa YVL E.7 esitetyt vaatimukset. [2013-11-15 ]

706. Silloin kun pumpulle tehdään hankinnan yhteydessä tyypitesti, tyypitestistä on laadittava suunnitelma, jossa kuvataan testijärjestelyt ja -olosuhteet, määritellään kriteerit tulosten hyväksyttävyydelle sekä esitetään STUKin tai AIO:n valvontalaajuus. Luvanhaltijan on haettava tyypitestisuunnitelmalle hyväksyntä ennen tyypitestin suoritusta ja toimitettava tyypitestin tulosraportti tiedoksi ennen pumpun asentamista. [2020-01-20 ]

## 8 Valmistus

801. Pumppu on valmistettava ja valmistuksen laatua valvottava hyväksytyn rakennesuunnitelman ja siihen kuuluvan tarkastussuunnitelman mukaisesti. [2013-11-15 ]

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. [2013-11-15 ]

803. Valmistuksessa on käytettävä sellaisia koneita, laitteita ja välineitä, joilla voidaan saavuttaa vaatimusten mukainen laatu. Koneet ja laitteet on määräajoin testattava ja kalibroitava valmistajan laadunhallintajärjestelmän edellyttämällä tavalla. Testitulokset on tallennettava ja pyynnöstä esitettävä. [2013-11-15 ]

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. [2013-11-15 ]

804a. Kolmannen osapuolen on tarkastussuunnitelman mukaisessa laajuudessa

- valvottava materiaalien näytteenottoa, leimansiirtoa ja rikkovaa testausta ja vahvistettava tulokset standardin SFS-EN 10204 [13] todistuslajin 3.2 todistuksella
- valvottava ja vahvistettava menetelmä- ja henkilöpatentit
- valvottava ja vahvistettava laitteen valmistus, kuten hitsaus muokkaus ja rikkomaton testaus.

Tehtäessä valvontaa kolmannen osapuolen on tunnistettava materiaali ennen testattavien näytteiden irrottamista ja varmistettava näytteiden jäljitettävyyden tuotteeseen joko leimaamalla tai muilla soveltuvilla tavoilla. Valvojan on oltava läsnä testaustapahtumassa, jota hän valvoo, jos tarkastussuunnitelmassa ei ole muuta määritelty. [2020-01-20 ]

805. Valmistajan on tunnistettava valmistuksessa havaitut poikkeamat, selvitettävä syyt, arvioitava merkitys ja tehtävä korjaavat toimenpiteet. Pumppuun jääville, käyttökuntoisuuden kannalta merkittävillä poikkeamilla luvanhaltijan on haettava STUKin tai AIO:n hyväksyntä. Poikkeamien hallintaa koskevia vaatimuksia esitetään ohjeissa YVL A.3 ja YVL A.5. [2020-01-20 ]

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, poikkeamaraportit sekä muut valmistuksen valvonnan ja pätevöinnin tallenteet. [2020-01-20 ]

807. Luvanhaltijan on huolehdittava, että valmistaja kokoaa ja luovuttaa luvanhaltijalle valmistuksen tulosaineiston sekä asennus-, käyttö- ja kunnossapito-ohjeet ennen pumpun käyttöönottoa ydinlaitoksella. [2020-01-20 ]

## 9 Rakennetarkastus

901. Luvanhaltijan on pyydettävä STUKilta tai AIO:lta rakennetarkastusta, jossa selvitetään pumpun valmistuksen tulosaineiston hyväksyttävyyttä, tehdään tarkastukset ja valvotaan testit hyväksytyin tarkastussuunnitelman laajuudessa. [2020-01-20 ]

902. Rakennetarkastuksella on saatava näyttö, että pumpun materiaalit, valmistus, rakenteet ja toiminta ovat rakennesuunnitelmien mukaiset. Rakennetarkastus on tehtävä jokaiselle pumpulle toimituserästä. [2020-01-20 ]

903. Rakennetarkastustilaisuudessa STUKin tai AIO:n tarkastajalla on oltava käytössään hyväksytyt rakennesuunnitelma, mahdolliset muutosasiakirjat sekä näihin liittyvät hyväksyntäpäätökset. Pyydettyä on esitettävä myös sellaiset rakennesuunnitelman viiteasiakirjat, joita ei ole liitetty rakennesuunnitelmaan. [2020-01-20 ]

904. Rakennetarkastuksessa tarkastajalle on varattava riittävä valaistus, kalibroidut mittavälineet ja apulaiset sekä tarvittava apuhenkilöstö. [2013-11-15 ]

905. Rakennetarkastustilaisuudessa luvanhaltijan on esitettävä

- tarvittavat viranomaishyväksynät (testauslaitokset, valmistaja)
- järjestelmällisesti koottu ja luvanhaltijan hyväksymä tulosaineisto, joka sisältää valmistuksen tallenteet tarkastussuunnitelman mukaisesti

ja järjestettävä tarkastussuunnitelman mukaisessa laajuudessa

- rakenteen tarkastus (silmämääräinen laatutarkastus, mittatarkastukset, osien tunnistusmerkintöjen todentaminen)
- tehdastestien (paine- ja kestävyystestit) valvonta.

[2020-01-20 ]

906. Tehdastestit on tehtävä hyväksytyjen ohjeiden mukaisesti. [2020-01-20 ]

906a. Tehdastestit saa aloittaa vasta, kun STUKin tai AIO:n tarkastaja on todennut testivalmiuden. Jos pumpun valmistuksessa on käytetty erikoisprosesseja ja valmistaja on hyväksytty ohjeen YVL E.3 mukaisesti, valmistuksesta vastaavan henkilön on annettava ennen tehdastestejä tulosaineistoon liitettäväksi kirjallinen vakuutus siitä, että pumpun valmistus on tapahtunut hyväksytyin rakennesuunnitelman ja YVL-ohjeiden vaatimusten mukaisesti.

[2020-01-20 ]

907. Suorituskykytestissä on mitattava nostokorkeus, tuotto, teho, värähtelyt ja muut toimintakyvyn kannalta merkittävät suureet pumpun toiminta-alueella. [2013-11-15 ]

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 testi on tehtävä vähintään yhdelle toimituserän samanlaisista pumpuista. Kestävyystestissä pumppua on ajettava eri toimintapisteissä, käynnistettävä ja pysäytettävä useita kertoja sekä hetkellisarvojen lisäksi tallennettava mittaustulosten trendejä. [2020-01-20 ]

909. Turvallisuusluokissa 1 ja 2 kaikki pumput sekä turvallisuusluokassa 3 vähintään yksi toimituserän samanlaisista pumpuista on tarkastettava purettuna tehdastestien jälkeen. Purkulaajuuden on oltava hyväksytyt rakennesuunnitelman mukainen. [2020-01-20 ]

910. Jos pumppua tai sen käyttökuntoisuuden kannalta merkityksellisiä osia korjataan tai muutetaan tai muita kuin kertakäyttöisiä kulutusosia vaihdetaan tehtaalla tehdastestien jälkeen, pumpun vaatimuksenmukaisuus on varmistettava muutosten jälkeen tehdastestit uusimalla. [2020-01-20 ]

911. Poistettu. [2020-01-20 ]

912. Poistettu. [2020-01-20 ]

913. Pumpun rakennetarkastuksen on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun asentamista. [2020-01-20 ]

## 10 Asennus

1001. Luvanhaltijan on tehtävä pumpulle vastaanottotarkastus ennen varastointia ja asennusta. Vastaanottotarkastuksessa pumpu on purettava pakkauslaatikostaan ja varmistettava pumpun virheetön kunto ennen asennusta. [2013-11-15 ]

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

- asennuksessa tarvittavat ohjeet, piirustukset ja osaluettelot
- pätevoidyt hitsausohjeet (jos pumpu liitetään putkistoon hitsaamalla)
- tarkastussuunnitelma
- tarkastusohjeet (tai tarkastusohjeiden viitetiedot).

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

[2020-01-20 ]

1003. Pumpun asennuksen tarkastussuunnitelmassa on esitettävä ohjeistetut tarkastukset, joilla asennuksen vaatimuksenmukaisuus voidaan luotettavasti todeta. [2020-01-20 ]

1004. Luvanhaltijan on pyydettävä STUKilta tai AIO:lta asennuksen rakennetarkastusta, jossa selvitetään asennuksen tulosaineiston hyväksyttävyyttä sekä tehdään tarkastukset hyväksytyin tarkastussuunnitelman laajuudessa. [2020-01-20 ]

1004a. Asennuksen rakennetarkastuksella on saatava näyttö siitä, että pumpun asennustyö ja asennustyön laadunvalvonta on tehty asennuksen rakennesuunnitelman mukaisesti.

[2020-01-20 ]

1005. Asennuksen rakennetarkastustilaisuudessa luvanhaltijan on esitettävä

- hyväksytty asennuksen rakennesuunnitelma
- pumpun toimintakykyanalyysin (liite C) hyväksyntä.

Pyydettäessä on esitettävä myös sellaiset rakennesuunnitelman viiteasiakirjat, joita ei ole liitetty rakennesuunnitelmaan. [2020-01-20 ]

1006. Luvanhaltijan on haettava asennuksen rakennesuunnitelmalle hyväksyntä ennen pumpun asentamista. [2013-11-15 ]

1007. Asennuksen rakennetarkastuksen on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun käyttöönottotarkastusta. [2013-11-15 ]



## 11 Käyttöönotto

1101. Luvanhaltijan on pyydettävä STUKilta tai AIO:lta käyttöönottotarkastuksia, joilla osoitetaan pumppuyksikön koekäyttö- ja käyttövalmiudet. Luvanhaltija vastaa tarkastuksen edellyttämien asiakirjojen ja tallenteiden saatavuudesta sekä opastuksesta laitepaikalle.

[2020-01-20 ]

1102. Käyttöönottotarkastuksen ensimmäisessä vaiheessa todennetaan, että

- pumpun rakennesuunnitelma, rakennetarkastus ja asennuksen rakennetarkastus on hyväksytty
- sähkö- ja automaatiolaitteiden alustava ja lopullinen soveltuvuusarvio on käsitelty ohjeessa YVL E.7 määritellyllä toimitustavalla
- luvanhaltija on suorittanut hyväksytysti sähkö- ja automaatioteknisten laitteiden luvanhaltijan asennustarkastuksen
- pumpun koekäyttösuunnitelma on laadittu
- käyttö- ja kunnossapito-ohjeet ovat käytettävissä
- pumpun kokoonpano ja prosessiliitynnät ovat suunnitelmien mukaiset
- pumpun turvalliselle käytölle, tarkastettavuudelle ja kunnossapidettävyydelle ei ole estettä.

[2020-01-20 ]

1103. Koekäyttöä varten on oltava koekäyttösuunnitelma, jonka mukaan toteutetulla koekäytöllä saadaan näyttö pumpun ja käyttölaitteen vaatimuksenmukaisesta toimintakyvystä. Koekäyttösuunnitelmassa, joka voi olla erillinen asiakirja tai se voi sisältyä prosessijärjestelmän käyttöönottosuunnitelmaan, on esitettävä koe- ja mittausjärjestelyt, koevaiheet ja tulosten hyväksymiskriteerit. [2020-01-20 ]

1104. Käyttöönottotarkastuksen toisessa vaiheessa suoritetaan pumpun ja käyttölaitteen koekäyttö koekäyttösuunnitelman mukaisesti. Koekäytön tallenteista ja koekäyttöä valvomalla todennetaan, että

- luvanhaltija on suorittanut hyväksytysti sähkö- ja automaatioteknisten laitteiden luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksen
- koekäyttö on tehty koekäyttösuunnitelman mukaisessa laajuudessa ja tulokset ovat hyväksyttävät
- käytön aloittamisen esteenä olevia poikkeamia ei ole.

---

Koekäyttö tyypillisesti tehdään rakenteilla olevilla laitoksilla järjestelmän koekäytön yhteydessä

ja käyvillä laitoksilla erillisillä koekäyttöjärjestelyillä. [2020-01-20 ]

1105. Käyttöönottotarkastuksen ensimmäisen vaiheen on oltava hyväksytysti tehty ennen koekäytön aloittamista. [2013-11-15 ]

1106. Käyttöönottotarkastuksen molempien vaiheiden on oltava hyväksytysti tehtyjä ennen pumpun käyttöluvan myöntämistä. Käyttölupa voidaan myöntää määräaikaisena, jos pysyvän käyttöluvan myöntämisen esteenä olevista puutteista huolimatta pumpun käyttö on turvallista. [2020-01-20 ]

## 12 Käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito

1201. Pumpun käyttöparametreja sekä kuormitus-, prosessi- ja ympäristöolosuhteita on valvottava, ja ne on pidettävä suunnitteluperusteisten käyttötilanteiden rajoissa. Tarpeettomia kuormituksia ja epäedullisia käyttöolosuhteita on vältettävä. [2013-11-15 ]

1202. Pumpun on säilytettävä käyttökuntoisuutensa luotettavasti huoltovälin yli kaikissa suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa. Kunnostustarve tai vika on kyettävä havaitsemaan ennen kuin pumpun käyttökuntoisuuden heikentyminen tai menetys aiheuttaa merkittävän turvallisuusriskin. [2020-01-20 ]

1203. Pumpun käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito on ohjeistettava. Ohjeistuksen (käyttöohjeet sekä huolto-, tarkastus- ja koestusohjelmat ja liittyvät ohjeet) on perustuttava valmistajan suosituksiin ja luvanhaltijan omiin tai muilta ydinlaitoksilta hankittuihin käyttökokemuksiin. Ohjeistusta on säännöllisesti arvioitava ja havaitut muutostarpeet analysoitava. [2020-01-20 ]

1204. Pumpun kunnonvalvonnan ohjeistuksessa on määriteltävä valvottavat suureet, menetelmät, tarkastus- ja testivälit ja hyväksymisrajat. Pumpusta on valvottava niitä kohteita ja suureita, joilla pumpulle asetettujen käyttökuntoisuusvaatimusten täytyminen on varmistettavissa. Tällaisia kohteita ja suureita voivat olla

- 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 ja kumulatiivinen käyntiaika.

[2020-01-20 ]

1205. Pumpun kunnossapidon ohjeistuksessa on määriteltävä määräaikaishuolloissa tehtävät työt ja tarkastukset, huoltotöiden jaksotus, varaosa- ja tarveainetarpeet. [2013-11-15 ]

1206. Jos pumpun kunnossapitotöissä käytetään erikoisprosesseja, toimijalla on oltava toimipaikkakohtainen STUKin hyväksyntä ohjeen YVL E.3 mukaisesti. [2013-11-15 ]

1207. Jos kunnossapitotyö ei kuulu pumpun huolto-ohjelmaan, se katsotaan korjaustyöksi, josta luvanhaltijan on laadittava korjaussuunnitelma. Kuitenkaan sellaisista korjaustöistä, joissa

pelkästään vaihdetaan osia hyväksytyihin varaosiin eikä työssä tarvita erikoisprosesseja, ei edellytetä korjaussuunnitelmaa. [2020-01-20 ]

1208. Korjaussuunnitelman on sisällettävä perustelut korjausmenetelmän hyväksyttävyydelle sekä sellaiset työn suorittamiseen ja laadunvalvontaan liittyvät tiedot, joilla voidaan todentaa korjatun pumpun vaatimuksenmukaisuus ja joita tyypillisesti ovat korjausmenetelmän kuvaus, havainnollistavat piirustukset sekä valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton käsittävä tarkastussuunnitelma. [2020-01-20 ]

1209. Luvanhaltijan on haettava pumpun korjaussuunnitelmalle hyväksyntä ennen korjaustyön aloittamista. [2013-11-15 ]

1210. Luvanhaltijan on pyydettävä STUKilta tai AIO:lta korjaustyön rakennetarkastusta, jossa selvitetään korjaustyön tulosaineiston hyväksyttävyys, tehdään tarkastukset ja valvotaan testit hyväksytyyn rakennesuunnitelman mukaisesti. Korjaustyön rakennetarkastuksen on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun käyttöä. [2020-01-20 ]

## 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. [2013-11-15 ]

1302. Luvanhaltijan on laadittava pumpun muutostyöstä rakennesuunnitelma. Rakennesuunnitelman on sisällettävä perustelut muutostyön hyväksyttävyydelle sekä sellaiset toteutukseen ja laadunvalvontaan liittyvät tiedot, joilla voidaan todentaa muutetun pumpun vaatimuksenmukaisuus ja joita tyypillisesti ovat muutostyön kuvaus, tarvittavat laskelmat, havainnollistavat piirustukset sekä valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton käsittävä tarkastussuunnitelma. Turvallisuusluokissa 1 ja 2 rakennesuunnitelmaan on liitettävä myös analyysi muutostyön turvallisuusvaikutuksista. [2020-01-20 ]

1303. Pumpun muutostyöstä aiheutuvat päivitystarpeet piirustuksissa, ohjeissa ja muissa asiakirjoissa on selvitettävä ja päivitykset tehtävä viipymättä muutostyön jälkeen. On varmistettava, että käyttö- ja kunnossapito-organisaatio tuntee muutostyön mahdolliset vaikutukset pumpun käytölle, kunnonvalvonnalle ja kunnossapidolle. [2020-01-20 ]

1304. Jos pumpun muutostyössä käytetään erikoisprosesseja, toimijalla on oltava toimipaikkakohtainen STUKin hyväksyntä ohjeen YVL E.3 mukaisesti. [2013-11-15 ]

1305. Luvanhaltijan on haettava pumpun muutostyön rakennesuunnitelmalle hyväksyntä ennen muutostyön aloittamista. [2013-11-15 ]

1306. Luvanhaltijan on pyydettävä STUKilta tai AIO:lta muutostyön rakennetarkastusta, jossa selvitetään muutostyön tulosaineiston hyväksyttävyyys, tehdään tarkastukset ja valvotaan testit hyväksytyin rakennesuunnitelman mukaisesti. Muutostyön rakennetarkastuksen on oltava hyväksytysti tehty ennen pumpun käyttöä. [2020-01-20 ]

## 14 Sarjavalmisteiset pumput

1401. Poistettu. [2020-01-20 ]

1402. Poistettu. [2020-01-20 ]

1403. Poistettu. [2020-01-20 ]

1404. Poistettu. [2020-01-20 ]

1405. Poistettu. [2020-01-20 ]

1406. Poistettu. [2020-01-20 ]

1407. Poistettu. [2020-01-20 ]

1408. Poistettu. [2020-01-20 ]

1409. Poistettu. [2020-01-20 ]

1410. Poistettu. [2020-01-20 ]

1411. Poistettu. [2020-01-20 ]

1412. Poistettu. [2020-01-20 ]

1413. Poistettu. [2020-01-20 ]

1414. Sarjavalmisteiseksi tuotteeksi luokiteltava pumppu (sarjavalmisteinen pumppu) voidaan hyväksyttää turvallisuusluokissa 2 ja 3 ydinlaitoskäyttöön, jos pumpun suunnittelun, mitoituksen ja valmistuksen laadun voidaan osoittaa täyttävän käyttöpaikan vaatimukset. Luvanhaltijan on toimitettava sarjavalmisteisesta pumpusta rakennesuunnitelma, joka käsittää perusteluyhteenvedon, valmistajaselvityksen, tuotekuvauksen, pumpun ja käyttölaitteen toimintakykyanalyysin sekä tarkastussuunnitelman valmistuksen laadunvalvontaa varten.

- Perusteluyhteenvedossa esitetään perustelut sille, että pumpun tuotekuvauksessa esitetyt suunnitteluarvot toteutuvat. Todisteina, joilla on yksiselitteisesti oltava perusteltavissa suunnitteluarvojen oikeellisuus, voidaan käyttää arviointielimen myöntämää tyyppihyväksyntää, kelpoistustallenteita, valmistajan mitoitustaulukkoa, selvitystä sovelletun mitoitusstandardin vaatimusten täyttymisestä, laskennallisia analyysejä tai käyttökokemuksia. Tämän lisäksi on perusteltava valmistuksen laadunvarmistamiseen ja -valvontaan liittyvillä toimenpiteillä, että pumpun laatutaso riittää suunnitteluarvojen säilymiseen suunnitellun käyttöiän loppuun asti käyttöpaikan olosuhteissa.
- Valmistajaselvitykseen liitetään osoitukset hyväksytysti sertifioidusta (ISO 9001 tai

vastaava) johtamisjärjestelmästä, joka kattaa myös valmistuksessa mahdollisesti käytetyt erikoisprosessit. Muussa tapauksessa luvanhaltija voi hakea STUKin hyväksyntää muulle riippumattoman kolmannen osapuolen tekemälle johtamisjärjestelmän arvioinnille.

- Tuotokuvaus sisältää suunnitteluarvot sekä rakennemateriaalitiedot, piirustukset ja muun tarvittavan aineiston pumpun rakenteen ja toiminnan selvittämiseksi.
- Pumpun ja käyttölaitteen toimintakykyanalyysi sisältää liitteen C mukaiset tarkastelut. Tarvittaessa voidaan toimittaa erikseen.
- Tarkastussuunnitelma sisältää tarkastukset ja testit, joilla valmistuksen laatua valvotaan vähintään pistokoemaisesti (tehtaalla tai laitospaikalla) ja joilla pumpun vaatimuksenmukaisuus voidaan osoittaa. Luvanhaltijan lisätarkastuksia voivat olla esim. NDT- ja DT-testaukset, materiaalin tunnistus (PMI) ja painekoe korotetulla testipaineella.

Jos pumpun laitepaikka on tiedossa, rakennesuunnitelmassa on perusteltava pumpun suunnitteluarvojen riittävyys riittävät laitepaikan asettamille vaatimuksille. [2020-01-20 ]

1415. Luvanhaltijan on haettava STUKilta tai AIO:lta sarjavalmistetun pumpun rakennesuunnitelmalle hyväksyntä ennen pumpun rakennetarkastusta. [2020-01-20 ]

1416. Luvanhaltijan on pyydettävä STUKilta tai AIO:lta sarjavalmistetulle pumpulle rakennetarkastus, jossa selvitetään valmistuksen tulosaineiston hyväksyttävyyttä, tehdään tarkastukset ja valvotaan testit rakennesuunnitelman käsittelyn yhteydessä hyväksytyt tarkastussuunnitelman laajuudessa. Pumpun on oltava tarkastettu ennen asentamista. Pumpun ja käyttölaitteen toimintakykyanalyysin on oltava hyväksytty samoin ennen asentamista. [2020-01-20 ]

1417. Jos sarjavalmistetun pumpun rakennetarkastus tehdään pistokoemaisesti vain osalle toimituserää ja tarkastuksissa havaitaan merkittäviä puutteita, koko toimituserä on tarkastettava. [2020-01-20 ]

1418. Luvanhaltijalla on oltava sarjavalmistetun pumpun asentamiseksi suunnitelma tai -ohje, jonka mukaan asennus toteutetaan ja asennustyön laatu varmistetaan. Jos pumpua ei ole jo hyväksytty laitepaikalleen rakennesuunnitelman käsittelyn yhteydessä, asennussuunnitelmassa on perusteltava, että pumpun suunnitteluarvot täyttävät laitepaikan asettamat vaatimukset kaikilta osin. Tässä tapauksessa asennussuunnitelmalle on haettava hyväksyntä ennen asentamista. [2020-01-20 ]

1419. Luvanhaltijan on pyydettävä STUKilta tai AIO:lta sarjavalmistetulle pumpulle asennustarkastus, jossa selvitetään asennuksen tulosaineiston hyväksyttävyyttä, tehdään tarkastukset ja valvotaan testit asennussuunnitelman tai -ohjeen mukaisessa laajuudessa.

Asennustarkastuksen on oltava hyväksytty ennen pumpun käyttöönottotarkastusta.

[2020-01-20 ]

1420. Luvanhaltijalla on oltava sarjavalmisteen pumpun käyttöönottamiseksi suunnitelma tai -ohje, jonka mukaan käyttöönotto toteutetaan ja pumpun toimintakyky varmistetaan käyttöpaikalla. [2020-01-20 ]

1421. Luvanhaltijan on pyydettävä STUKilta tai AIO:lta sarjavalmisteen pumpulle käyttöönottotarkastus, jossa selvitetään käyttöönoton tulosaineiston hyväksyttävyyttä, tehdään tarkastukset ja valvotaan testit käyttöönottosuunnitelman tai -ohjeen mukaisessa laajuudessa. Käyttöönottotarkastuksen on oltava hyväksytty ennen laitteen käyttöä. Pumpun sähkö- ja automaatiolaitteiden alustavan ja lopullisen soveltuvuusarvion on oltava käsitelty ohjeessa YVL E.7 määritellyllä toimitustavalla ja aikataululla. [2020-01-20 ]



## 15 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

### 15.1 Yleistä

1501. STUKin tai AIO:n valvonta käsittää pumpun suunnitelmahyväksynnät järjestelmä- ja laitetasolla sekä valmistuksen, asennuksen, käyttöönoton ja käytön aikana tehtävät tarkastukset tässä ohjeessa määritellyllä tavalla. [2020-01-20 ]

1502. STUK voi myöntää tarkastusoikeuksia hyväksymälleen AIO:lle ohjeen YVL E.1 mukaisesti. Liitteessä A määritellään STUKin ja AIO:n välinen periaatteellinen tarkastusaluejako, jota voidaan täydentää erillisin päätöksin. Sama osapuoli tarkastaa kaikki pumppuun kuuluvat osat riippumatta esim. mahdollisesta osakohtaisesta luokittelusta turvallisuusmerkityksen perusteella. [2020-01-20 ]

1503. STUK tai AIO tekee suunnitelmäkäsittelystään päätöksen. Hyväksyvissäkin päätöksissä voidaan esittää vaatimuksia sekä määräpäiviä tai -aikoja vaatimuksissa esitetyille toimenpiteille. [2020-01-20 ]

1504. Poistettu. [2020-01-20 ]

1505. Luvanhaltijan on kutsuttava STUK tai AIO laitos- tai tehdastarkastuksiin vähintään 7 päivää ennen tarkastusta kuitenkin niin, että tarkastukseen valmistautumiseen ja matkajärjestelyihin jää riittävästi aikaa. [2020-01-20 ]

1505a. Luvanhaltijan on etukäteen omilla tarkastuksillaan perusteltava ja varmistettava STUKille tai AIO:lle toimittamiensa asiakirjojen hyväksyttävyyden. Samoin luvanhaltijan on varmistettava edellytykset tarkastuskutsun mukaisten tarkastusten suorittamiselle laitos- ja tehdastarkastuksissa. [2020-01-20 ]

1506. STUK tai AIO laatii tarkastuksistaan pöytäkirjan, jossa kuvataan tarkastuskohde sekä eritellään tehdyt tarkastukset ja testaukset. Pöytäkirjaan kirjataan tarkastusten yhteydessä mahdollisesti esitetyt vaatimukset sekä määräpäivät tai -ajat vaatimuksissa esitetyille toimenpiteille. [2020-01-20 ]

1507. Pöytäkirja suljetaan ja tarkastaja luovuttaa allekirjoittamansa pöytäkirjan luvanhaltijan edustajalle, kun kaikki määritellyt tarkastukset on tehty ja kun pöytäkirjaan kirjatut vaatimukset on selvitetty. [2020-01-20 ]

## 15.2 Yleinen laitevaatimusmäärittely

1508. STUK käsittelee luvanhaltijan pumppuja koskevan yleisen laitevaatimusmäärittelyn ja tekee siitä päätöksen. [2020-01-20 ]

1509. STUK tai AIO valvoo pumppujen yleisen laitevaatimusmäärittelyn vaatimusten noudattamista suunnitelma- ja tehdastarkastusten yhteydessä. [2020-01-20 ]

## 15.3 Valmistajan hyväksyminen

1510. Pumppujen sellaisille valmistajille ja asennusorganisaatioille, jotka käyttävät pumpun käyttökuntoisuuden kannalta merkityksellisten osien valmistuksessa tai asennuksessa erikoisprosesseja, tarvitaan STUKin hyväksyntä. Vaatimukset sekä hyväksymis- ja valvontamenettelyt esitetään ohjeessa YVL E.3. [2020-01-20 ]

1511. STUK arvioi muita kuin erikoisprosesseja käyttävien valmistajien hyväksyttävyyden rakennesuunnitelmaan sisältyvän valmistajaselvityksen perusteella. [2020-01-20 ]

## 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. Näiden lisäksi hyväksytään myös muut akkreditoituneet päteväintilaitokset. Tällöin akkreditoinnin on kuuluttava FINASin solmimien monenkeskisten tunnustamissopimusten MLA (Multilateral Agreement) tai MRA (Mutual Recognition Arrangement) piiriin, ja akkreditointi on tehtävä standardin EN ISO/IEC 17020, 17021, 17024 tai 17065 vaatimuksia vasten. [2020-01-20 ]

1513. Valmistuksen valvontaa tekevän kolmannen osapuolen asiantuntemus arvioidaan rakennesuunnitelmaan liitetyn selvityksen perusteella. [2013-11-15 ]

## 15.5 Rakennesuunnitelma

1514. STUK tai AIO käsittelee pumpun rakennesuunnitelman ja tekee siitä päätöksen. Rakennesuunnitelman käsittelyn edellytyksenä ovat pumpun hyväksytyt suunnitteluperusteet järjestelmätasolla. [2020-01-20 ]

### **15.6 Valmistuksen valvonta ja rakennetarkastus**

1515. STUK tai AIO valvoo harkinnanvaraisesti pumpun valmistusta tehdaskäynnein valmistuksen aikana ennen valmiin pumpun rakennetarkastusta. [2020-01-20 ]

1516. STUK tai AIO tekee valmiille pumpulle tässä ohjeessa määritellyn rakennetarkastuksen. [2020-01-20 ]

1517. Poistettu. [2020-01-20 ]

1518. Poistettu. [2020-01-20 ]

1519. Poistettu. [2020-01-20 ]

### **15.7 Tyyppitestin valvonta**

1520. Jos hyväksyttävälle pumpulle tehdään tyyppitesti hankinnan yhteydessä, STUK tai AIO käsittelee tyyppitestisuunnitelman, valvoo tyyppitestin suoritusta ja arvioi testitulokset. [2020-01-20 ]

### **15.8 Asennuksen valvonta ja rakennetarkastus**

1521. STUK tai AIO käsittelee asennuksen rakennesuunnitelman, joka sisältää tässä ohjeessa määritellyt asiakirjat. [2020-01-20 ]

1522. STUK tai AIO tekee pumpulle tässä ohjeessa määritellyn asennuksen rakennetarkastuksen. [2020-01-20 ]

### **15.9 Käyttöönottotarkastus**

1523. STUK tai AIO tekee pumpulle kaksivaiheisen käyttöönottotarkastuksen tässä ohjeessa määritellyllä tavalla. [2020-01-20 ]

### **15.10 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. [2013-11-15 ]

1525. STUK tai AIO käsittelee luvanhaltijan toimittaman pumpun korjaussuunnitelman ja tekee siitä päätöksen. STUKin vastuualueella olevan pienen rutiininomaisen korjaustyön suunnitelma voidaan hyväksyttää laitospaikalla STUKin tarkastajalla. [2020-01-20 ]

1526. STUK tai AIO tekee korjaustyön rakennetarkastuksen, jonka laajuus perustuu korjaustyön tarkastussuunnitelmaan. [2020-01-20 ]

1527. STUK tai AIO arvioi pumppujen kunnossapitotöiden (huollot, kunnostukset ja korjaukset) tarkastus- ja testipöytäkirjojen sekä palautetietojen hyväksyttävyyden. Jos pumppu puretaan kunnossapitotöiden yhteydessä, STUK tai AIO tekee osille silmämääräisen tarkastuksen ennen kokoonpanoa. [2020-01-20 ]

### **15.11 Muutostyöt**

1528. STUK tai AIO käsittelee luvanhaltijan muutostyön rakennesuunnitelman ja tekee siitä päätöksen. [2020-01-20 ]

1529. STUK tai AIO tekee muutostyön rakennetarkastuksen, jonka laajuus perustuu muutostyön tarkastussuunnitelmaan. [2020-01-20 ]

## 16 LIITE A Pumppujen valvontalaajuus ja tarkastusaluejako

Hyväksyntä tai valvonta AIO=auktorisoitu tarkastuslaitos	Turvallisuusluokka		
	1	2	3
<b>Suunnittelu</b>			
Valmistaja (kun valmistuksessa erikoisprosesseja)	STUK	STUK	STUK
Yleinen laitevaatimusmäärittely	STUK	STUK	STUK
Suunnitteluperusteet	STUK	STUK	STUK
Rakennesuunnitelma	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	AIO
SA-laitteiden alustava soveltuvuusarvio YVL E.7	-	STUK	STUK
Tyypitestin valvonta	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	AIO
<b>Valmistus</b>			
Valmistuksenaikainen valvonta	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	AIO
Rakennetarkastus	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	IO
SA-laitteiden lopullinen soveltuvuusarvio YVL E.7	-	STUK	STUK
<b>Asennus ja käyttöönotto</b>			
Asennuksen rakennesuunnitelma ja -tarkastus	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	AIO
Käyttöönottotarkastukset	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	AIO
<b>Huolto-, korjaus- ja muutostyöt</b>			
Huoltotyön tarkastus	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	AIO
Korjaus- ja muutostyön suunnitelma	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	AIO
Korjaus- ja muutostyön tarkastus	STUK	STUK/AIO <sup>1)</sup>	AIO

<sup>1)</sup> STUK: Muut kuin matalaenergisten järjestelmien pumput. / AIO: Matalaenergisten järjestelmien pumput.

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

[2020-01-20 ]

## 17 LIITE B Pumpun rakenneaineiden ja hitsauslisäaineiden ainestodistusvaatimukset

B01. Taulukko 1: Pumpun rakenneaineiden ainestodistusvaatimukset (SFS EN 10204 [13])

Pumpun osa	Pumpun turvallisuusluokka		
	1	2	3
Painetta kantavat runko-osat	3.2	3.2	3.1
Painetta kantavat pultit	3.2	3.1	2.1
Juoksupyörä, akseli	3.2	3.1	2.1
Muut käyttökuntoisuudelle tärkeät osat	3.1	2.1	2.1

Kaikissa tapauksissa hyväksytään korkeampaa tasoa edustava ainestodistus. [2020-01-20 ]

B02. Taulukko 2: Pumpun hitsauslisäaineiden ainestodistusvaatimukset (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 ainestodistus. [2020-01-20 ]

## 18 LIITE C Rakennesuunnitelman laskelmat

Akseliteho	≤ 15kW			> 15kW		
	1	2	3	1	2	3
Turvallisuusluokka						
Pumpun painetta kantavien runko-osien painemitoitus <sup>1)</sup>		X	X			X
Pumpun painetta kantavien runko-osien lujuusanalyysi <sup>2)</sup>				X	X	
Pumpun muiden osien mitoitus <sup>3)</sup>		X		X	X	X
Pumpun hydraulinen mitoitus <sup>4)</sup>		X		X	X	X
Toimintakykyanalyysi <sup>5)</sup>		X		X	X	(X)
Laskelmat avoimeen altaaseen sijoitetuista pumpuista <sup>6)</sup>					X	X

1) Pumpun suunnittelupaineeseen perustuva vähimmäisseinämäpaksuuden määrittäminen sovelletun suunnittelustandardin mukaisesti.

2) Yksityiskohtaiseen rakenteen mallintamiseen perustuva tai sovelletun suunnittelustandardin mukainen lujuusanalyysi. Jos suunnittelustandardiin perustuva lujuusanalyysi ei ole mahdollinen poikkeavan rakenteen takia tai jos pumpun kohdistuu sellaisia kuormituksia, joiden synnyttämiä rasituksia ei voida luotettavasti tarkastella, pumpulle on tehtävä yksityiskohtainen jännitysanalyysi. Yksityiskohtaisia jännitysanalyysia koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL E.4. Väsymistarkastelu on esitettävä väsyttävän kuormituksen alaisista osista, jos väsymisen vaikutusta pumpun käyttöikänsä ei voida sulkea pois.

3) Pumpun eheyden tai toimintakyvyn kannalta tärkeiden kuormaa kantavien osien lujuuslaskelmat, jotka voivat perustua yksityiskohtaiseen jännitysanalyysiin, standardikaavoihin tai vastaavaan riittävän lujuuden vahvistavaan selvitykseen. Esimerkkejä tällaisista osista ovat akselit, kiilat, kytkimet, vauhtipyörät, tuennat, kiinnityspultit ja apulaitteet kuten jäähdyttimet. Väsymistarkastelua edellytetään, jos osaan kohdistuu kuormitusvaihteluita eikä väsymisen vaikutusta osan käyttöikänsä voida sulkea pois.

4) Prosessijärjestelmän painehäviöihin ja korkeuseroihin perustuvat hydrauliset laskelmat, joilla voidaan osoittaa pumpun nostokorkeuden, tuoton ja NPSH<sub>r</sub>:n riittävyys suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa.

5) Toimintakykyanalyysi (edellytetään turvallisuusluokassa 3 vain jos pumppuyksikkö on tarkoitettu vakavan onnettomuuden hallintaan) sisältää pumppuyksikön (pumppu, kytkin, vaihteisto, käyttölaite, tuennat, perustukset) momentti-, värähtely- ja liikevaratarkastelun sekä mahdollisen lujuusanalyysin käyttölaitteen syöttöjännitteen poikkeuksellisessa kytkentätilanteessa. Tarkasteluilla on osoitettava, että käyttölaitteen momentti riittää suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa ja etteivät värähtelyt eivätkä lämpölaajenemisen aiheuttamat muutokset toimintavälilyksissä heikennä pumppuyksikön toimintakykyä samoin suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa. Jos pumppuyksikön suunnitteluperusteisiin kuuluu syöttöjännitteen poikkeuksellinen kytkentätilanne, on lisäksi esitettävä lujuustarkastelu, jolla pumppuyksikön käyttökuuntoisuuden säilyminen osoitetaan myös tässä tilanteessa.

6) Hydrauliset laskelmat, joilla osoitetaan, että pumppu tai pumput eivät ime ilmaa vapaasta pinnasta eivätkä rinnakkaiset pumput häiritse toistensa toimintaa. Voidaan korvata mallikokeilla.

[2020-01-20 ]

## 19 Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987). [2013-11-15 ]
2. Poistettu. [2020-01-20 ]
3. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018). [2020-01-20 ]
4. Säteilyturvakeskus määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018). [2020-01-20 ]
5. Poistettu. [2020-01-20 ]
6. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Division 1, Subsection NB-3400 Pump Design. [2020-01-20 ]
7. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Division 1, Subsection NC-3400 Pump Design. [2020-01-20 ]
8. Poistettu. [2020-01-20 ]
9. Poistettu. [2020-01-20 ]
10. Poistettu. [2020-01-20 ]
11. Poistettu. [2020-01-20 ]
12. Painelaitedirektiivi 2014/68/EU. [2020-01-20 ]
13. SFS-EN 10204 Metallituotteiden aineodistukset. [2013-11-15 ]



# Määritelmät

---

## **Auktorisoitu tarkastuslaitos (authorised inspection body, AIO)**

Auktorisoidulla tarkastuslaitoksella (AIO) tarkoitetaan riippumatonta tarkastuslaitosta, jonka Säteilyturvakeskus on ydinenergialain 60 a §:n nojalla hyväksynyt suorittamaan ydinlaitosten painelaitteiden, teräs- ja betonirakenteiden sekä mekaanisten laitteiden tarkastustehtäviä julkisena hallintotehtävänä. (YEA 161/1988). YVL-ohjeissa ja perustelumuihistiossa käytetään lyhennettä AIO.

## **Erikoisprosessi (special process)**

Erikoisprosesseilla tarkoitetaan sellaisia valmistusprosesseja, joiden tuloksia ei voida suoraan todentaa tuotteen tarkastuksella tai testauksella valmistuksen jälkeen, vaan prosessin puutteet voivat ilmetä vasta käytössä. Erikoisprosesseja ovat esimerkiksi hitsaus, muokkaus ja lämpökäsittely.

## **Hyväksytyt sertifiointi (appropriate certification)**

Hyväksytyllä sertifiointilla tarkoitetaan auditointiin perustuvaa laatujärjestelmän sertifiointia, jossa sertifiointielimen akkreditointi on tehty standardin EN ISO/IEC 17021 vaatimuksia vasten ja akkreditointi kuuluu FINASin solmimien monenkeskisten tunnustamissopimusten (MLA) piiriin.

## **Käyttöikä (service life)**

Käyttöiällä tarkoitetaan sitä aikaa, joka alkaa käyttökuntoisuusvaatimukset täyttävän laitoksen käyttöönotosta ja joka päättyy, kun heikentynyttä käyttökuntoisuutta ei enää palauteta vaatimuksenmukaiseksi.

## **Käyttökuntoisuus (operability)**

Käyttökuntoisuudella tarkoitetaan laitoksen eheyttä ja toimintakykyä laitoksen suunnitteluperusteiden mukaisesti.

## **Matalaenerginen laite (low energy equipment)**

Matalaenergisellä laitteella tarkoitetaan turvallisuusluokassa 2 laitetta, jonka suunnittelupaine on korkeintaan 20 bar(g) ja suunnittelulämpötila korkeintaan 120 °C ja johon voidaan teknisin perusteluin soveltaa vastaavan turvallisuusluokan 3 laitteen suunnittelu-, mitoitus- ja laadunvalvontavaatimuksia aiheuttamatta riskiä laitteen käyttökuntoisuuden menettämiselle.

## **Muutostyö (modification)**

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

### **Pumppu (pump)**

Pumpulla tarkoitetaan mekaanista laitetta (virtauskonetta), joka siirtää nestettä ja tuottaa nesteelle nostokorkeutta. Ohjeessa YVL E.9 pumppuun luetaan kuuluvaksi pumpun apulaitteet sekä muut pumpun rakenteeseen ja toimintaan olennaisesti kuuluvat osat lukuun ottamatta sähkö- ja automaatiolaitteita kuten pumppua käyttävää sähkömoottoria.

### **Pumpun NPSH-arvo (pump NPSH)**

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

### **Sarjavalmisteinainen laite (serially manufactured component)**

Sarjavalmisteisella laitteella tarkoitetaan laitetta, jota ei ole suunniteltu erityisesti tilaajan vaatimusten mukaisesti vaan se hankitaan valmistajan valmiista tuotesarjasta. Tyypillisesti laitetta valmistetaan suuria määriä, ja se voi soveltua myös muihin käyttökohteisiin. Valmistuserissä ja valmistuserien kesken laitteen ominaisuudet, rakenne, mitat, materiaalit, valmistusmenetelmät ja valmistuksen laatu eivät oleellisesti eroa toisistaan.

### **Tilaustuote (built-to-order product)**

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

### **Tyyppihyväksytty pumppu (type approved pump)**

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

### **Valinnainen tarkastus (witness point)**

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 (manufacturer)**

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.

**Varaosaa (spare part)**

Varaosalla tarkoitetaan varalla pidettävää laitososaan kuuluvaa osaa, jolla laitososan heikentynyt tai menetetty käyttökuntoisuus voidaan palauttaa vaatimuksenmukaiseksi.

**Velvoittava tarkastus (hold point)**

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.

**Yleinen laitevaatimusmäärittely (general equipment requirement specification)**

Yleisellä laitevaatimusmäärittelyllä tarkoitetaan asiakirjaa, joka sisältää luvanhaltijan asettamat laiteryhmäkohtaiset yleiset suunnittelu- ja laadunvalvontavaatimukset turvallisuusluokissa 1, 2 ja 3. Laitehankinnoissa tässä asiakirjassa esitetyt vaatimukset täydentyvät käyttöpaikkakohtaisilla vaatimuksilla.