
Laatinut

Maria Palo, ÅF
Jouko Tuominen, Fennovoima
Kirsi Hassinen, TVO
Lauri Pajunen, Fortum
Henrik Jokineva, Fortum
Joonas Pöytäniemi, Fortum

KELPO - Ydinlaitosten järjestelmien ja laitteiden luvitus- ja kelpoistusprosessien kehittäminen Suomessa

Loppuraportti

Revisio	Päiväys	Muutokset	Laatinut	Tarkastanut	Hvääksynvt
0	29.1.2019	Ensimmäinen julkaisu			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Huom.

Projektin organisaatorajat ylittävän luonteen vuoksi tässä ei esitetä normaalin menettelyn mukaisia tarkastus- ja hyväksymismerkintöjä. Raportti on laadittu yhteistyössä projektiryhmän jäsenten kesken ja julkaistun raportin sisältö on ohjausryhmän ja projektiryhmän tarkastama ja hyväksymä.

Tiivistelmä

Ydinalan toimijat niin Suomessa kuin ulkomailla ovat havainneet toiminnassaan yhä enemmän haasteita: Raskaaksi koetut luvitus- ja kelpoistusprosessit tekevät ikääntyvien laitteiden ja järjestelmien modernisoinneista haasteellisia. Toimittajaverkosto harvenee ja kiinnostus toimittaa laitteita ydinlaitoksille on laskenut. Muilla teollisuudenaloilla on viime vuosikymmeninä tapahtunut huomattavaa laatukehitystä, jota ei tällä hetkellä ydinalalla riittävästi hyödynnetä.

Ydinvoiman kilpailukyky muuttuvassa toimintaympäristössä on varmistettava. Muutostöiden ja modernisointien kannattava tekeminen sekä kattava toimittajaverkosto ja laitteiden saatavuus ovat edellytyksiä ydinalan toimintaedellytysten varmistamiselle ja kokonaisturvallisuuden takaamiselle.

Vuonna 2018 toteutetun KELPO-projektin tarkoitus oli löytää keinoja luvitus- ja kelpoistusprosessien kehittämiseksi Suomessa. Tähän luvanhaltijoiden yhteiseen projektiin osallistui myös STUK. Projektin tuloksena on ehdotettu luvitus- ja kelpoistusmenettelyihin muutoksia, joilla menettelyistä tehtäisiin tarkoituksenmukaisempia. Projektissa keskityttiin erityisesti alempien turvallisuusluokkien mekaanisiin laitteisiin. Tarkastelun kohteena oli suomalainen luvitusympäristö, mutta tavoitteena on jatkossa hyödyntää tuloksia EU-tasolla vastaavissa selvityksissä. KELPO-projektin tavoitteeksi määriteltiin graded approach -periaatteen laajentaminen, standardilaitteiden hyödyntäminen sekä kattavan toimittaja-/valmistajaverkoston varmistaminen ja luvanhaltijoiden yhteistyön lisääminen.

Projektin tuloksena on esitetty vaihtoehtoisia kehitysehdotuksia, jotka korostavat luvanhaltijoiden yhteistyötä ja luvanhaltijan vastuuta sekä kohdentavat STUK:n valvontaa sinne, missä ydinturvallisuuteen voidaan eniten vaikuttaa: Ehdotettu ylätasoinen muutos tarkastuslaajuuteen kohdentaa viranomaisvalvontaa korkeampiin turvallisuusluokkiin ja laitos- ja järjestelmätasolle ja toisaalta korostaa luvanhaltijan omaa valvontavastuuta erityisesti laitetasolla. Toisena kehitysehdotuksena esitetty menettely pyrkii poistamaan luvanhaltijoiden päällekkäistä työtä ja lisäämään luvanhaltijoiden yhteistyötä sekä tuomaan ydinalalle käyttöön kansalliset hyväksynyt. Tämä menettely olisi toteutettavissa verrattain helposti ja pienin muutoksin nykykäytäntöön nähden. Kolmas kehitysehdotus on uusi menettelytapa, joka poikkeaa nykymallista enemmän ja pyrkii viemään laitehankinnoissa käytettäviä menettelyjä kohti muiden teollisuudenalojen toimintatapoja. Tavoitteena on selkeyttää vaatimuksia toimittajan suuntaan ja hyödyntää muilla teollisuudenaloilla käytössä olevia standardeja ja menettelyjä. Ehdotetun uuden menettelyn testaamiseksi ja edelleen kehittämiseksi on suunniteltu pilottiprojektia toteutettavaksi yhteistyössä luvanhaltijoiden ja STUK:n kesken. Yllä mainittujen kehitysehdotusten lisäksi projektissa on tarkasteltu standardi-/sarjavalmistajien laitteiden käyttöä eri tekniikanaloilla sekä näiden laitteiden mahdollisia luotettavuusdatan lähteitä.

Esitetyt kehitysehdotukset korostavat luvanhaltijoiden yhteistyötä sekä luvanhaltijan omaa vastuuta onnistuneesta ja vaatimustenmukaisesta laitehankinnasta. STUK:n valvontaa kohdennetaan sinne, missä perusteet ydinturvallisuudelle luodaan ja missä siihen eniten voidaan vaikuttaa. Vaatimuksia ja menettelyjä laitetoimittajien/-valmistajien suuntaan pyritään selkiyttämään ja hyödyntämään laitehankinnoissa muilla teollisuudenaloilla käytössä olevia menettelyjä ja standardeja, joihin toimittajat ja valmistajat ovat tottuneet. Näillä keinoin pyritään helpottamaan muutosprojektien tekemistä ja laitetoimittajien/-valmistajien osallistumista projekteihin.

KELPO-projektin jälkeen toteutettavan pilotoinnin tuloksena saadaan selville ehdotetun menettelyn heikkoudet, vahvuudet ja muutostarpeet. Ehdotettuja kehitysehdotuksia työstetään projektin jälkeen yhteistyössä luvanhaltijoiden ja STUK:n kesken niiden edelleen kehittämiseksi ja viemiseksi käytäntöön. Luvanhaltijoiden yhteistyö ja sen kehittäminen sekä yhteistyö myös STUK:n kanssa ovat avainasemassa tulevaisuuden kehitystyössä. Yhteistyötä on tulevaisuudessa tarkasteltava myös laajemmin, mm. Ruotsin kanssa ja EU-tasolla. Menettelyjen ja toimintatapojen kehittäminen on välttämätöntä ydinalan toimintaedellytysten varmistamiseksi ja kokonaisturvallisuuden takaamiseksi muuttuvassa toimintaympäristössä myös tulevaisuudessa.

Summary

The nuclear industry in Finland and abroad is facing an increasing amount of challenges. The licensing and qualification procedures are considered heavy which creates challenges in modernisation of equipment and systems. The equipment suppliers and manufacturers show declining interest in participating in nuclear projects. In other fields of industry there has in the past decades been a significant increase in quality requirements and thus improvement in quality of equipment. This development is at present not sufficiently utilized by the nuclear industry.

The competitiveness of nuclear energy in the changing market has to be secured. The viability of modification and modernisation projects as well as a comprehensive supplier network and availability of equipment are prerequisites to enable feasible operation of the nuclear industry in a changing environment and to guarantee the overall nuclear safety in the future.

The purpose of the KELPO-project carried out in 2018 was to suggest ways to develop the licensing and qualification practices in Finland. The Project was a co-operation of the Finnish license holders/licensees, to which also the Finnish nuclear authority STUK participated. As a result, changes to make the licensing and qualification practices more functional are proposed. The Project focused on mechanical equipment in lower safety classes as well as on the Finnish licensing framework. However, the goal is to utilize the results in EU-level development work later. The objectives of the Project were set as: widening the use of the graded approach principle, utilizing standard equipment and securing a comprehensive supplier network as well as increasing co-operation between license holders.

As a result, alternative ways to develop the licensing and qualification practices are proposed. The suggested measures increase the co-operation between license holders, emphasize the license holders' own responsibility and focus authority surveillance on areas where nuclear safety can be affected the most. Firstly, a high-level change to scope of supervision is proposed: authority supervision is focused on higher safety classes and on plant- and system-level, while the license holder's own responsibility is emphasized especially on equipment-level. The second suggestion is a process, which cuts the overlapping work of licence holders and increases co-operation as well as introduces national approvals in Finnish nuclear industry. This process would be relatively easy to adopt, as it requires only small changes compared to the existing practices. The third proposed change is a new method which suggests more changes compared to the existing practices and aims to change the practices closer to those used in other industries. This method aims to clarify the requirements for equipment suppliers and manufacturers as well as to utilize methods and standards similar to other fields of industry. To test the suggested method, a pilot project has been planned to be carried out by the licence holders in co-operation with STUK. In addition to the above-mentioned suggestions the use of standard/serially manufactured equipment and the potential sources of reliability data of such equipment has been studied.

The proposed development suggestions emphasize co-operation between license-holders as well as the license-holder's own responsibility for successful procurement of equipment which fulfil the requirements. Authority supervision is focused on areas where nuclear safety can be affected the most. From the equipment suppliers' and manufacturers' point of view the requirements are clarified and practices and standards familiar from other industries utilized. At the end, these means aim to facilitate implementing modernization projects at nuclear facilities as well as to make it easier and more interesting for suppliers and manufacturers to take part in these projects.

A pilot project will be carried out to identify the strengths, weaknesses and modification needs of the proposed new method. The suggestions made in this Project will be further processed in co-operation between the license-holders and STUK to develop them and bring them to practice. Co-operation among the license holders and with STUK is essential for further development work. Also wider co-operation e.g. with Sweden and on EU-level shall be considered. It is essential to develop the procedures in the nuclear industry to secure the feasibility of operating nuclear installations and to guarantee high level of overall nuclear safety also in the future.

Sisältö

Liitteet	6
Lyhenteet ja määritelmät	7
1 Johdanto	9
2 Projektin kuvaus	10
3 Muut aihetta käsittelevät hankkeet	11
4 Projektissa käsitellyt kehityskohteet ja rajaukset.....	11
5 Tulokset	12
5.1 Tarkastuslaajuus ylätasolla	12
5.2 Muutosprojekti: vaiheet, menettelyt ja dokumentaatio	14
5.2.1 Periaatteen kuvaus	14
5.2.2 Nykytila	15
5.2.3 Luvanhaltijoiden päällekkäistä työtä poistava menettely.....	15
5.2.4 Esitys uudeksi menettelytavaksi	17
5.2.5 Uuteen menettelyyn liittyvä dokumentaatio	21
5.2.6 Ehdotetun menettelyn suhde YVL-ohjeluonnoksiin	24
5.3 Standardi-/sarjavalmisteen laitteiden käyttö	25
5.3.1 Standardi-/sarjavalmisteen laitteiden käyttö ja sen vaikutus.....	25
5.3.2 Mekaaniset laitteet	26
5.3.3 Automaatiolaitteet- ja ohjelmistot	28
5.3.4 Sähkölaitteet	28
5.3.5 Muut laitteet ja laitteistot	29
5.4 Laitteiden luotettavuuden arviointi ja seuranta.....	29
5.5 Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (PRA)	30
6 Pilotointi	31
6.1 Tarkoitus ja tavoitteet.....	31
6.2 Pilotointiprojektin kuvaus.....	31
6.3 Organisaatio ja toteutustapa	31
6.4 Pilotoinnin vaiheet, aikataulu ja kustannukset	32
6.5 Lopputulokset	32
7 Luvanhaltijoiden/-hakijoiden yhteistyömalli.....	32
7.1 Yhteistyön toteutustapa ja rahoitus	32
7.2 Tulevaisuuden kehityspotentiaali	33
8 Yhteenveto, jatkotoimenpiteet ja tulevaisuus	33
Viitteet.....	35

Liitteet

1. Liite 1 - Muutosprojektin vaiheet ja turvallisuusluokitellun tuotteen vaatimustenmukaisuuden varmistaminen. Nykyinen malli.
 2. Liite 2 - Muutosprojektin vaiheet ja turvallisuusluokitellun tuotteen vaatimustenmukaisuuden varmistaminen, ehdotettu menettely päällekkäisen työn poistamiseksi.
A - Poistuvat/vältettävät vaiheet esitetty.
B - Ehdotettu menettely, jossa päällekkäiset vaiheet ja työ poistettu.
 3. Liite 3 - Muutosprojektin vaiheet ja vaatimustenmukaisuuden varmistaminen, sarjavalmisteiset mekaaniset laitteet. Ehdotettu uusi menettely.
 4. Liite 4 - Nykykäytännön ja ehdotetun uuden menettelyn vertailu.
 5. Liite 5 - Laitevaatimusmäärittelyn rakenne ja sisältö.
-

Lyhenteet ja määritelmät

AIO	Auktorisoitu tarkastuslaitos
EN	European Standard
EYT	Ei ydinteknisesti turvallisuusluokiteltu
HP	Hold point, velvoittava tarkastus
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organisation for Standardisation
KOT	Käyttöönottotarkastus
LH	Luvanhaltija/-hakija
NDT	Non-Destructive Testing, rikkomaton tarkastus
STUK	Säteilyturvakeskus
PED	Painelaitedirektiivi (Pressure Equipment Directive)
PG	Osaryhmä, Part Group
PRA	Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (Probabilistic Risk Assessment)
S/A	Sähkö/Automaatio
SIL	Safety Integrity Level
TL	Turvallisuusluokka
TP	Kolmas osapuoli (Third Party)
YVL	YVL-ohje, Ydinturvallisuusohje

Auktorisoitu tarkastuslaitos

Auktorisoidulla tarkastuslaitoksella tarkoitetaan riippumatonta tarkastuslaitosta, jonka Säteilyturvakeskus on ydinenergialain 60a §:n nojalla hyväksynyt suorittamaan ydinlaitosten painelaitteiden, teräs- ja betonirakenteiden sekä mekaanisten laitteiden tarkastustehtäviä julkisena hallintotehtävänä.

Graded approach

Periaate, jonka mukaan turvallisuutta koskevat vaatimukset ja toimenpiteet tulee mitoittaa ja kohdentaa riskien ja turvallisuusmerkityksen perusteella.

Hold point, velvoittava tarkastus

Tarkastus, jonka valvonta on edellytys työn jatkamiselle.

Ilmoitettu laitos

Ilmoitetulla laitoksella tarkoitetaan painelaitedirektiivin 97/23/EY artiklan 12 mukaista ilmoitettua laitosta.

Luvanhaltija

Luvanhaltijalla tarkoitetaan ydinenergian käyttöön oikeuttavan luvan haltijaa. Luvanhaltija tarkoittaa tässä raportissa soveltuvin osin myös luvanhakijaa.

Luvitus ja kelpoistus

Menettelyt, joilla hyväksytetään järjestelmä tai tuote käytettäväksi ydinlaitoksella.

Matalaenerginen

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

Rakenteen tarkastus

Laitteen vastaanoton yhteydessä suoritettava tarkastus, jossa varmistetaan, että laitteet sekä niiden valmistus, testaus, tarkastus ja dokumentaatio on tehty määriteltyjen vaatimusten mukaisesti.

Sarjavalmistein laite

Sarjavalmisteisella laitteella tarkoitetaan laitetta, jota ei ole suunniteltu ja valmistettu käyttöpaikkaa varten erityisesti tilaajan vaatimusten mukaisesti. Tyypillisesti laitetta valmistetaan suurissa erissä, ja se soveltuu myös muihin käyttökohteisiin. Valmistuserissä ja valmistuserien kesken laitteen rakenne, mitat, materiaalit, valmistusmenetelmät ja valmistuksen laatu eivät oleellisesti eroa toisistaan.

Standardilaite

Laite, jonka valmistus, testaus, tarkastus ja dokumentaatio perustuu valmistajan normaalisti käyttämiin standardeihin ja menettelyihin.

Tyyppihyväksyntä

Tyyppihyväksynnällä tarkoitetaan kansainvälisesti tai kansallisesti tunnustettua menettelyä, jossa hyväksynnän antava akkreditoitu sertifiointielin varmentaa tuotteen ja sen toteutuksen täyttävän sitä koskevat tekniset vaatimukset.

1 Johdanto

Voimayhtiöt ja muut ydinalan toimijat ovat päivittäisessä työssään havainneet, että luvitukseen ja kelpoistukseen liittyvissä menettelyissä on paljon kehittämispotentiaalia. Kehittämällä näitä menettelyjä tarkoituksenmukaisemmiksi voidaan helpottaa muutostöiden tekemistä sekä madaltaa toimijoiden kynnystä ydinlaitoshankkeisiin osallistumiseen ja sitä kautta parantaa laitosten kokonaisturvallisuutta ja mm. edesauttaa toimittajaverkoston kattavuutta.

Kokonaisturvallisuutta ja laitosten käytettävyyttä parantavien muutostöiden tekeminen koetaan nykyisellään vaikeaksi, kalliiksi ja työlääksi, erityisesti suuren dokumenttimäärän sekä monien aikaa vievien luvitusvaiheiden vuoksi. Myös ydinalalle erityisten vaatimusten aiheuttamat poikkeamat valmistajien normaaleista käytännöistä ja prosesseista johtavat ongelmiin. Raskas luvitusprosessi vaikeuttaa ikääntyvien laitteiden ja järjestelmien ylläpitoa ja modernisointeja, eikä riittävästi tue turvallisuutta lisäävien toimenpiteiden toteuttamista nykyaikaista, luotettavaa ja yleisesti saatavilla olevaa tekniikkaa käyttäen. Muilla teollisuudenaloilla tapahtunutta laatukehitystä, joka parantaa laitteiden käytettävyyttä ja luotettavuutta on pystyttävä hyödyntämään myös ydinalalla. Ydinenergialain 7 a §:n mukaan "turvallisuuden edelleen kehittämiseksi on toteutettava toimenpiteet, joita ... tieteen ja tekniikan kehittyminen huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina" ja luvitus- ja kelpoistumenettelyjen tulee tukea tämän periaatteen noudattamista [1].

Muutostöiden tekeminen koetaan hankalaksi myös kunnossapitosyistä vaihdettavien yksittäisten laitteiden kohdalla. Mikäli laitteen alkuperäinen valmistaja on poistunut markkinoilta, joudutaan laite korvaamaan toisen valmistajan vastaavalla laitteella ja raskas valmistajan hyväksyntäprosessi on käynnistettävä. Tämä voi johtaa tilanteeseen, jossa uuden laitteen hankkimisen sijaan on kannattavampaa ajaa käytössä oleva laite "loppuun", mikä puolestaan voi aiheuttaa ylimääräisiä alasajoja ja pidentyneitä korjauskesäkkejä. Toisaalta vaadittu suuri hyväksyntädokumentaation määrä aiheuttaa sen, että laitetoimittajien ja -valmistajien kiinnostus toimittaa ydinlaitoksille on laskenut. Harveneva toimittajaverkosto nostaa hintoja entisestään, vaikeuttaa muutostöiden tekemistä ja rajoittaa laitteiden saatavuutta ydinlaitoksille. Ydinlaitokset eivät voi valita parhaita mahdollisia laitteita, koska parhaat toimittajat eivät ole halukkaita osallistumaan hankaliksi kokemiinsa projekteihin.

Muutostöiden ja modernisointien kannattava tekeminen, laadukkaiden laitteiden ja parhaan teknologian saatavuus ja hyödyntäminen sekä kattavan toimittajaverkoston varmistaminen ovat välttämättömiä ydinalan toimintaedellytysten varmistamiselle sekä laitosten kokonaisturvallisuuden takaamiselle. Ydinalan on jatkossakin pystyttävä kannattavasti toimimaan muuttuvassa toimintaympäristössä.

Yllä kuvatun tarpeen pohjalta käynnistettiin KELPO-projekti, tarkoituksenaan kehittää ydinlaitosten järjestelmien ja laitteiden luvitus- ja kelpoistusprosesseja alemmissa turvallisuusluokissa, ehdottaen tarkoituksenmukaisempia prosesseja ja konkreettisia parannuksia menettelytapoihin ja vaatimuksiin ilman, että ehdotetuilla muutoksilla on negatiivista vaikutusta ydinturvallisuuteen. Luvitus- ja kelpoistusprosesseilla tarkoitetaan tässä yhteydessä niitä menettelyjä, joilla hyväksytään järjestelmä tai tuote käytettäväksi ydinlaitoksella. Projektin tarve tunnistettiin myös STUK:n teettämässä esiselvityksessä "Ydinlaitosten luvitusmallien kehittäminen (Luvike)" [2].

Tässä projektissa kehitetyt menettelyjen parannusehdotukset ovat hyödynnettävissä käyvien laitosten muutosprojekteissa sekä suoraan myös uusien laitosten rakennusprojekteissa. Projektissa on selvitetty ja pyritty edistämään myös luvanhakijoiden ja haltijoiden yhteistyötä luvitus- ja kelpoistusprosesseissa.

Tämä raportti esittää KELPO-projektin tuloksena kehitetyt ehdotukset luvitus- ja kelpoistusprosessien kehittämiseksi. Esitettyjä kehitysehdotuksia on tarkoitus projektin jälkeen edelleen kehittää ja viedä eteenpäin luvanhaltijoiden/-hakijoiden ja STUK:n yhteistyönä. Kehitystyö siis jatkuu tämän projektin jälkeen.

2 Projektin kuvaus

Tämä kappale esittelee lyhyesti KELPO-projektin. Projektiryhmä koostui luvanhaltijoiden ja -hakijoiden edustajista, sekä projektipäälliköstä: Projektiryhmään kuuluivat edustajat Fortumilta (Lauri Pajunen, Henrik Jokineva, Joonas Pöytäniemi), TVO:lta (Kirsi Hassinen) ja Fennovoimalta (Jouko Tuominen), ja sekä projektipäällikkö ÅF-Consultilta (Maria Palo). Myös STUK (Petri Vuorio) osallistui projektiryhmän työskentelyyn, jotta ehdotuksissa tuli huomioiduksi myös viranomaisen näkökanta. Lisäksi muut henkilöt edellä mainituista organisaatioista osallistuivat työhön tarvittaessa. Pääsääntöisesti kehitystyötä tehtiin luvanhaltijoiden/-hakijoiden näkökulmasta ja lähtökohdista ja STUK osallistui työhön myöhemmässä vaiheessa kommentoiden ehdotuksia. Projektin kehitysehdotukset perustuvat projektiryhmän jäsenten kokemukseen ja näkemykseen sekä heidän käytännön työssään havaitsemiin potentiaalisiiin kehityskohteisiin.

Projektissa laitteiden hankintaa ja niihin liittyviä menettelytapoja muilla teollisuudenaloilla tarkasteltiin projektiryhmän jäsenten kokemukseen ja projektiryhmän edustamista yrityksistä kerättyyn tietoon perustuen, sekä haastatteleamalla yksittäisiä yrityksiä ja laitetoimittajia. Projektissa ei kuitenkaan kattavasti haastateltu muiden teollisuudenalojen toimijoita eikä laitetoimittajia/-valmistajia.

Projektissa keskityttiin lähinnä turvallisuusluokan 3 ja 2 mekaanisiin laitteisiin ja laitteistoihin. Myös järjestelmätasoa tarkasteltiin, sillä laitteet ovat järjestelmän osia ja mm. vaatimukset laitteille tulevat järjestelmiltä. Joiltakin osin tarkasteltiin myös muita tekniikan aloja.

Projektin tavoitteiksi määriteltiin:

- Graded approach -periaatteen laajentaminen
 - Kehitetään luvitusmenettelyjä siten, että vaatimukset ja menettelyt olisivat aidosti kevyemmät, kun kyseessä on esim. standardilaitte, ydinturvallisuuden kannalta vähemmän merkityksellinen laitteen tai laitteiston osa, tai kun käsitellään alempia turvallisuusluokkia.
- Standardilaitteiden hyödyntäminen
 - Tarkastellaan, millä edellytyksillä ydinlaitokset voisivat hyödyntää laitteita, joita ei ole valmistettu ydinvoimaspesifisten standardien ja vaatimusten mukaisesti ja miten kyseisten laitteiden luotettavuustietoja on saatavissa.
- Kattavan toimittaja-/valmistajaverkoston varmistaminen
 - Etsitään keinoja, jotka tekevät ydinalasta kiinnostavamman toimittajille.
 - Etsitään keinoja luvanhakijoiden/-haltijoiden yhteistyön edelleen parantamiseksi.

Projektin tarkoituksena oli esittää vaihtoehtoisia ehdotuksia luvitus- ja kelpoistusmenettelyjen kehittämiseksi, siten että näitä ehdotuksia työestetään eteenpäin yhteistyössä luvanhaltijoiden ja STUK:n kesken projektin jälkeen. Nykyisiä määräyksiä ja toimintatapoja tarkasteltiin projektissa rakentavasti ja pyrittiin löytämään keinoja keventää ja yksinkertaistaa menettelyjä siten, että lopputuloksena ydinturvallisuus parane. Pyrkimyksenä on parantaa kokonaisturvallisuutta mm. modernisointien helpottumisen ja kattavan toimittajaverkoston mahdollistamisen kautta, sekä saamalla parhaat ja kokeneimmat toimittajat toimittamaan myös ydinlaitoksille.

Projektissa keskityttiin suomalaiseen luvitusympäristöön, mutta tavoitteena on jatkossa hyödyntää tuloksia EU-tasoisissa vastaavissa selvityksissä.

3 Muut aihetta käsittelevät hankkeet

Tässä raportissa kuvattuja haasteita on havaittu ydinalalla myös Suomen ulkopuolella ja kehitystarpeisiin ydinalan toimintaedellytysten varmistamiseksi on havahduttu niin Suomessa kuin ulkomailla.

EU-tasolla on käynnissä projekti "Modernisation & Optimisation of European Nuclear Supply Chain", joka käsittelee samaa aihepiiriä, kuin tässä raportissa kuvattu KELPO-projekti. Tähän projektiin osallistuu ydinalan toimijoita useista EU-maista. Ruotsissa on kansallisesti käsitelty samaa aihepiiriä ja julkaistu standardilaitteiden käyttöä ydinlaitoksilla käsittelevä raportti [3].

Aihepiiriin liittyen on myös tehty ja tekeillä opinnäytetöitä, joissa tarkastellaan standardilaitteiden käyttöä ydinlaitoksilla. TVO on vuonna 2017 teettänyt aiheeseen liittyvän diplomityön, jossa tarkasteltiin standardilaitteiden käyttöä ydinlaitoksilla ja vertailtiin ydinalan sekä öljy- ja kaasuteollisuuden vaatimuksia ja menettelyjä turvallisuusluokassa 3 tapaustutkimuksen avulla [4]. Fortumilla on parhaillaan tekeillä lopputyö, jossa tarkastellaan standardilaitteiden käyttöä ja kelpoistamista ydinvoimalaitoksille, sisältäen mm. miten standardilaitteiden käyttö parantaa ydinturvallisuutta ja mitkä ovat saavutettavat kustannussäästöt [5].

4 Projektissa käsitellyt kehityskohteet ja rajaukset

Projektisuunnitelman mukaisesti projektissa on keskitytty projektiryhmän kokemusten perusteella tunnistettuihin tärkeimpiin kehitysalueisiin, jotka on lyhyesti esitelty tässä kappaleessa. Nämä kehitysalueet eivät ole toisistaan erillisiä, vaan liittyvät läheisesti toisiinsa.

Kantavana ajatuksena kehitysehdotusten taustalla on, että ydinlaitosten turvallisuus luodaan mm. laitos- ja järjestelmätason suunnitteluperusteilla, syvyyspuolustustasoilla, diversseillä ja redundantisilla järjestelmillä sekä yhteis- ja yksittäisvikasietoisuuksilla ja näin ollen laitetasoa voitaisiin osassa tapauksia käsitellä nykyistä kevyemmin menettelyin, varsinkin turvallisuusluokassa 3, mutta myös turvallisuusluokassa 2.

Projektisuunnitelmassa määritellyt alueet, joihin tässä projektissa on keskitytty, ovat:

- Tarkastuslaajuuden ylätasoinen muutos:
 - Ylätasolla ehdotetaan tarkastuslaajuuteen uutta näkökulmaa, jossa valvontaa kohdennetaan nykykäytännöstä poiketen eri tavalla. Tätä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 5.1.
- Yhteiset hyväksynnät:
 - Projektissa on tarkasteltu, miten hyödynnetään hyväksyntä myös muille toimijoille ja vältetään päällekkäinen työ, kun joku toimija on hyväksyttänyt esim. valmistajan tai laitteen.
 - Yhteisiä hyväksyntöjä ja luvanhaltijoiden yhteistyötä ja ehdotuksia näihin liittyen käsitellään tarkemmin kappaleissa 5.2.3 ja 7.
- Vaihtoehtoisten standardien käyttö:
 - Projektissa on tarkasteltu vaihtoehtoisten, muilla teollisuudenaloilla käytössä olevien standardien tuomista ydinvoima-spesifisten standardien rinnalle sekä tämän vaikutuksia ja hyötyjä sekä sitä, miten standardilaitteiden luotettavuusdataa on saatavissa.
 - Projektissa esitetyt menettelyt ja kehitysehdotukset kaiken kaikkiaan palvelevat standardilaitteiden käyttöä ja aihetta on tarkemmin tarkasteltu kappaleessa 5.3. Luotettavuusdataa on käsitelty kappaleessa 5.4
- Muutosprojektin tarkastelu:

- Projektissa on tarkasteltu turvallisuusluokitellun laitteen muutosprojektin elinkaari: kuvattu luvituksen nykytila ja esitetty tahtotila (menettelyjen ja dokumentaation kautta).
- Nykytila sekä kehitysehdotukset on esitetty kappaleessa 5.2.
 - Pilotointi:
 - Projektissa on valittu modernisointiprojekti, jota ehdotetaan pilotoitavaksi yhdessä STUK:n kanssa ja suunnitellaan tämän pilotoinnin toteutusta. Pilotointia on käsitelty kappaleessa 6.

Tässä raportissa esitetyt menettelyt ovat sovellettavissa niin uusiin laitoksiin kuin korvaaviin varaosiin ja muutosprojekteihin käytössä olevilla laitoksilla.

5 Tulokset

5.1 Tarkastuslaajuus ylätasolla

Tässä kappaleessa esitetään ja perustellaan ehdotettu muutos tarkastuslaajuuteen ylätasolla sekä käsitellään sen tuomia muutoksia ja hyötyjä nykytilanteeseen verrattuna.

Ydinlaitosten turvallisuussuunnitteluun liittyvät vaatimukset perustuvat syvyysuuntaiseen puolustusperiaatteeseen: laitoksen suunnittelu on toteutettava useilla peräkkäisillä, riippumattomilla ja toisiaan varmentavilla rakenteilla ja järjestelmillä. Suunnittelussa myös sovelletaan moninkertaisuus-, erilaisuus- ja erotteluperiaatteita, joilla varmistetaan turvallisuustoimintojen toteutuminen myös vikatilanteissa. Laitos- ja järjestelmätason suunnitteluperusteilla, syvyyspuolustustasoilla, erilaisilla ja moninkertaisilla järjestelmillä sekä yhteis- ja yksittäisvikasietoisuuksilla luodaan ydinlaitoksen kokonaisturvallisuus. Järjestelmät suunnitellaan siten, ettei yksittäisen turvallisuusluokitellun laitteen vikaantuminen aiheuta turvallisuustoiminnon menetystä.

Ydinlaitosten viranomaisvalvonnan ja -tarkastusten tulisi keskittyä niihin alueisiin, jotka ovat ydinturvallisuuden kannalta keskeisiä. Projektisuunnitelmassa esitetyn ja hyväksytyt periaatteen (ks. Taulukko 1) mukaisesti STUK:n valvonnan tulisi keskittyä erityisesti laitos- ja järjestelmätasolle, joilta määritellyt vaatimukset ja suunnitteluperusteet alemmille tasoille tulevat. Toisaalta valvonnan tulisi keskittyä järjestelmä- ja laitetasolle sitä enemmän, mitä korkeampi turvallisuusluokka on kyseessä. Ehdotuksessa STUK:n valvontaa kohdennetaan graded approach -periaatteen mukaisesti siirtämällä valvontaa alemmissa turvallisuusluokissa auktorisoiduille tarkastuslaitoksille (AIO) sekä luvanhaltijan riippumattomalle henkilölle/organisaatiolle tai omatarkastukselle (luvanhaltija) tai muulle riippumattomalle arvioinnille. Turvallisuusluokassa 3 yleisesti teollisuudessa käytössä olevia menettelyjä tulee pääsääntöisesti pitää riittävinä laitteiden laadun ja vaatimustenmukaisuuden takaamiseksi.

Ydinalalla käytössä olevia menettelyjä aikanaan luotaessa muiden teollisuudenalojen vaatimukset sekä siten valmistajien tavanomaisten tuotteiden laatu ja luotettavuus ovat olleet paljon nykyistä alhaisemmat. Tällöin erityiset menettelyt laadukkaiden laitteiden saamiseksi ydinlaitoksille ovat olleet tarpeen ja perusteltuja. Nykyään muussa teollisuudessa asiakkaat edellyttävät laitteilta toimintavarmuutta, minkä seurauksena laitevalmistajien menettelytavat ja tuotteiden laatu ovat viime vuosikymmeninä kehittyneet merkittävästi. Muilla teollisuudenaloilla tavanomaisesti käytössä olevia hankinta- ja laadunvarmistusmenettelyjä sekä valmistus-, tarkastus- ja testauskäytäntöjä soveltaen saavutetaan korkealaatuinen ja vaatimustenmukainen lopputuote.

Taulukko 1. Ylätason ehdotus uudesta tarkastuslaajuudesta sekä valvonnan kohdentamisesta.

	TL1	TL2	TL3
Laitostaso	STUK	STUK	STUK
Järjestelmätaso	STUK	STUK/Luvanhaltija*	STUK/Luvanhaltija*
Laitetaso **	STUK	AIO/Luvanhaltija ***	Luvanhaltija/ Kolmas osapuoli/ Ilmoitettu laitos ****

*) STUK hyväksyy lopullisen turvallisuusselosteen. Tämän jälkeen muutokset arvioidaan sitä vasten: pienet muutokset käsittelee luvanhaltija, suuret muutokset menevät STUK:n hyväksyttäväksi.

***) Laitetasolla STUK hyväksyy yleiset vaatimusmäärittelyt laitteille ja materiaaleille tarkastussuunnitelmiseen.

****) Matalaenergiset sarjavalmistetut laitteet TL 2:ssa: Kolmas osapuoli / ilmoitettu laitos.

*****) Yleisesti teollisuuden laitehankinnoissa käytetyt menettelyt. Ilmoitettu laitos, kun laite on PED:n [6] mukainen.

Kuten YVL E.1:n liite A:ssa esitetään, on STUK:n rooli nykyisellään suuri laitetasolla turvallisuusluokissa 2 ja 3 ja vain osa valvonnasta on auktorisoidun tarkastuslaitoksen toiminta-alueella [7]. Ehdotettu tarkastuslaajuuden muutos edistää graded approach -periaatteen toteutumista valvonnassa. Nykyisellään merkittävä työmäärä kohdistuu taulukon oikeaan alanurkkaan, alempien turvallisuusluokkien laitetasolle, vaikka valvonnan pitäisi kohdentua sinne, missä perusteet turvallisuudelle luodaan, eli ylemmille tasoille ja korkeampiin turvallisuusluokkiin. Muutostöitä tehdään eniten alemmissa turvallisuusluokissa, missä järjestelmien ja laitteiden määrä on suuri, jolloin näiden valvonta ja tarkastaminen vie huomattavasti aikaa ja resursseja. Kokonaisturvallisuuden kannalta ja luvanhaltijan/-hakijan sekä viranomaisen toiminnan optimoimiseksi on järkevää kohdentaa työ ylläolevan taulukon mukaisesti. Tulee huomioida, että myös muut valvontaa suorittavat tahot (AIO, luvanhaltija) muutoksen jälkeenkin tekevät työn ja valvonnan kullekin osaluokalle määritettyjen menettelyiden mukaisesti. Uusi lähestymistapa ei tarkoita, että valvonta heikentyisi, vaan se kohdentuu nykytilanteeseen verrattuna eri vaiheisiin ja eri tahon toimesta. Ehdotettu muutos tukee myös STUK:n uutta strategiaa, jonka mukaan STUK:n valvonnan filosofia muuttuu ja STUK tulevaisuudessa ohjaa valvontaa turvallisuushyödyn mukaan. STUK myös korostaa strategiauudistuksensa yhteydessä, ettei turvallisuus ei synny valvomalla vaan vastuullisen toiminnanharjoittajan hyvän työn tuloksena, ja korostaa toiminnanharjoittajan omaa vastuuta [8].

Luvanhaltijan on muutosta suunniteltaessa varmistettava, että laite- tai järjestelmämuutos noudattaa oleellisilta osiltaan alkuperäiselle järjestelmälle asetettuja turvallisuusvaatimuksia ja suunnitteluperusteita. Mikäli turvallisuusluokan 2/3 järjestelmämuutos on huomattava, on muutos edelleen vietävä STUK:n hyväksyttäväksi. Pienet muutokset, joilla ei ole vaikutusta järjestelmätason suunnitteluperusteisiin, käsitellään luvanhaltijan oman valvonnan kautta. Luvanhaltijan on myös arvioitava yhteisvikoihin liittyvät riskit ja laitteiden yhteisvikasietoisuuden tarpeellisuus sekä varmistettava yhteisvikasietoisuus.

Ydinlaitoksen luotettava ja turvallinen toiminta on luvanhaltijan/-hakijan näkökulmasta ensisijaisen tärkeää. Tämä voidaan osaltaan taata varmistamalla, että laitoksille hankitut laitteet ovat laadukkaita ja luotettavia. Huonolaatuiset ja epäluotettavat laitteet voivat vikaantuessaan aiheuttaa ylimääräisiä seisakkeja ja siten vaikuttavat laitoksen tuotantoon ja kannattavuuteen. Siten korkealaatuisten ja toimintavarmojen laitteiden hankkiminen ydinlaitoksille on luvanhaltijan/-hakijan etu ja tähän tavoitteeseen ohjaavat muutkin tekijät, kuin vaaditut viranomaisvaatimukset ja hyväksynät.

Menettelyjen uudistaminen ja selkeyttäminen alemmissa turvallisuusluokissa lisää myös laitetoimittajien ja -valmistajien kiinnostusta toimittaa ydinlaitoksille, erityisesti mikäli turvallisuusluokassa 3 voidaan pääpiirteittäin soveltaa yleisesti teollisuudessa käytössä olevia menettelyjä. Nykyisellään erityisesti raskaat ja muusta teollisuudesta eroavat dokumentaatio- sekä tarkastus- ja testausvaatimukset tekevät ydinalasta laitetoimittajille ja -valmistajille vaikeasti ymmärrettävän ja epäkiinnostavan. Parhaat toimittajat valitsevat mieluummin asiakkaat, jotka eivät vaadi normaalista toiminnasta poikkeavia menettelyjä ja dokumentaatiota. Toisaalta paras lopputuote saavutetaan usein siten, että valmistaja toimii vakiintuneiden käytäntöjensä ja menettelyjensä mukaisesti. Muutokset näihin menettelyihin tarkoittavat jonkinlaista poikkeamaa normaalista valmistus- ja toimitusprosessista, mikä saattaa vaikuttaa lopputuotteen laatuun heikentävästi. Tämäkin näkökulma puoltaa ydinalan laitehankintoihin liittyvien menettelyjen muokkaamista alemmissa turvallisuusluokissa kohti muilla teollisuudenaloilla käytössä olevia menettelyjä.

Ehdotettu muutos tarkastuslaajuuteen muuttaa niin STUK:n, AIO:n kuin luvanhaltijankin roolia. Muutos on tehtävä ja vietävä läpi yhteistyössä kaikkien osapuolien kesken ja eri tahojen roolit ja niihin liittyvät toimintatavat on yhteistyössä pohdittava ja kehitettävä. Ehdotetun muutoksen myötä STUK:n tarkastukset keskittyvät ylemmälle tasolle ja korkeampiin turvallisuusluokkiin ja muilla alueilla STUK:lla on toimintaa etäämmältä valvova rooli. On kuitenkin huomioitava, että vaikka valvonta muuttuu, lähetetään aineistot soveltuvassa laajuudessa STUK:lle tiedoksi, jolloin STUK voi halutessaan valvoa asioita tarkemmin tarpeelliseksi katsomassaan laajuudessa. Myös AIO:n rooli muuttuu. Nykyisellään AIO:illa ei valvonnassaan ole luovaa päätösvaltaa ja mahdollisuutta soveltaa vaatimuksia harkintansa mukaan. Tätä on tulevaisuudessa kehitettävä siten, ettei AIO:n käyttö johda tiukempiin ja joustamattomampiin vaatimuksiin ja menettelyihin, kuin STUK:n käsittelyssä olisi. Kehitystyö on tehtävä yhteistyössä STUK:n, AIO:en ja luvanhaltijoiden välillä. Muutoksen myötä luvanhaltijan rooli ja vastuu korostuu ja luvanhaltijoiden on yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa kehitettävä menettelyjään vastaamaan tätä uutta roolia.

Tarkastuslaajuuden muuttamiseksi ehdotetulla tavalla on tarkasteltava, mitä muutoksia nykyiseen lainsäädäntöön vaaditaan (mm. ydinenergialain § 60a [1]). Tarvittavia muutoksia olisi mahdollista tehdä tulevan ydinenergialainsäädännön kokonaisuudistuksen yhteydessä.

5.2 Muutosprojekti: vaiheet, menettelyt ja dokumentaatio

5.2.1 Periaatteen kuvaus

Projektissa on käsitelty turvallisuusluokitellun laitteen muutosprojektia ja siihen liittyviä luvitus- ja kelpoistusvaiheita. Näitä vaiheita tarkastelemalla on pyritty löytämään potentiaalisia kehityskohteita. Tarkastelussa on keskitytty standardi- ja sarjavalmisteteisiin laitteisiin liittyviin menettelyihin.

Tässä kappaleessa esitetään vertailukohtana luvitus- ja kelpoistusmenettelyjen nykytila (5.2.2), luvanhaltijoiden päällekkäistä työtä poistava menettely (5.2.3) sekä nykytilaan verrattuna enemmän muutoksia esittävä tulevaisuuden menettely (5.2.4). Kehitysehdotuksia muutosprojektin menettelyihin liittyen on siis kaksi: Kappaleessa 5.2.3 esitetty, luvanhaltijoiden päällekkäistä työtä poistava menettely on toteutettavissa ja sen hyödyt saavutettavissa suhteellisen pienin muutoksin. Kun luvitus- ja kelpoistusmenettelyjä työstetään ja kehitetään kohti tulevaisuuden tarkoituksenmukaisempia menettelyjä, ensimmäisessä vaiheessa ehdotetaan luvanhaltijoiden yhteistyötä lisättäväksi ja

päällekkäistä työtä poistettavaksi sekä vaatimusten ja määräysten muuttamista sellaisiksi, että tällainen yhteistyö mahdollistuu. Tämä työ tulee aloittaa ja viedä käytäntöön nopealla aikataululla. Tulevaisuudessa ehdotetaan menettelyihin suurempia muutoksia kappaleessa 5.2.4 esitetyn uuden menettelyn mukaisesti. Tämän menettelyn käytäntöön viennin on projektiryhmässä tunnistettu vaativan enemmän muutoksia ja aikaa.

Ehdotetuissa menettelyissä valvova taho on kappaleessa 5.1 esitetyn mukainen, kohteen tasosta ja turvallisuusluokasta riippuen.

5.2.2 Nykytila

Liitteen 1 kaaviossa kuvataan turvallisuusluokitellun laitteen luvituksen ja kelpoistuksen vaiheet ja menettelyt nykytilanteessa. Esitetty menettely kattaa kaikki turvallisuusluokat. Kaaviossa esitetään, kuinka kolme luvanhaltijaa kukin erikseen lähettävät valvovalle viranomaiselle vastaavia tai jopa samoja dokumentteja ja hakevat toisistaan erillään hyväksyntöjä esimerkiksi samaa valmistajaa tai tarkastuslaitosta koskien, vaikka olisivat hankkimassa täsmälleen samaa laitetta. Tämä aiheuttaa työtä luvanhaltijoille, jotka toisistaan erillään tuottavat keskenään samankaltaisia dokumentteja sekä viranomaiselle, joka näitä keskenään samankaltaisia dokumentteja toisistaan erillisinä käsittelee.

Kaaviossa esitetään myös velvoittavat tarkastukset (hold pointit), joissa vaiheiden valvonta on edellytys työn jatkamiselle. Nämä aiheuttavat viivytyksiä työn etenemiseen ja johtavat siihen, että muutosprojektit ovat pitkiä ja aikaa vieviä. On kuitenkin huomioitava, että joitakin kaaviossa esitettyjä velvoittavia tarkastuksia on yhdistettävissä ja ne voidaan siis tehdä samanaikaisesti. Osa esitetyistä vaiheista, kuten esim. yleinen laitevaatimusmäärittely ja valmistajan hyväksyntä, ovat sellaisia, ettei niitä jokaisen muutosprojektin yhteydessä erikseen tehdä, vaan ne usein ovat jo valmiiksi olemassa. Nämä täytyy kuitenkin aina erikseen varmistaa.

5.2.3 Luvanhaltijoiden päällekkäistä työtä poistava menettely

Liitteessä 2 (A ja B) on esitetty, miten yhteisiä hyväksyntöjä hyödyntämällä ja luvanhakijoiden toimintaa yhtenäistämällä ja yhteistyötä lisäämällä voidaan vähentää aikaa vieviä luvitusvaiheita ja niihin kuluva työtä, vaikka vaiheet sinänsä pysyisivätkin hyvin pitkälti nykyisen kaltaisina. Tunnistetut kohteet ja niihin liittyvät ehdotetut toimintatavat ja menettelyt on kuvattu tässä kappaleessa. Tämä esitetty menettely on hyödynnettävissä kaikissa turvallisuusluokissa ja erityisesti turvallisuusluokissa 2 ja 3 sen avulla on saavutettavissa merkittäviä etuja työmäärän, kustannusten ja muutosprojektin vaatiman ajan lyhentymisen myötä, sillä näissä turvallisuusluokissa on suuri määrä kohteita, joissa laitoksilla voidaan käyttää keskenään samanlaisia standardi-/sarjavalmistettavia laitteita. Muutosprojektien helpottuminen johtaa myös ydinturvallisuuden parantumiseen, kun käyttöikänsä päähän tulevia laitteita voidaan entistä helpommin korvata nykyaikaisilla laitteilla.

Velvoittavat tarkastukset (hold pointit), joissa vaiheiden valvonta on edellytys työn jatkamiselle vähenevät esitetyssä menettelyssä siten, että valmistuksen rakennesuunnitelman hyväksymisen jälkeen seuraava velvoittava tarkastus on asennuksen rakennesuunnitelman hyväksyminen. Valmistuksen ja tuotteen vastaanottamisen aikaiset vaiheet voidaan suorittaa jouhevasti ja tulosaineisto tarkastaa viimeistään asennuksen rakennesuunnitelman tarkastuksen yhteydessä. Samassa yhteydessä tehdään myös S/A-laitteiden toimintakykyanalyysi, jossa S/A-laitteen ja mekaanisen komponentin yhteensopivuus ja toiminta yhdessä tarkastellaan.

Luvanhaltijat työskentelevät yhteisten dokumenttien luomiseksi ja yhteisten hyväksyntien saamiseksi. Toisaalta, kun luvanhaltijoiden yhteiset dokumentit ja hyväksynät viedään käytäntöön, tulee luvanhaltijan voida asiakirjoissaan viitata toisen luvanhaltijan jo aiemmin lähettämään aineistoon ja olemassa olevaan hyväksyntään. Ei tule edellyttää, että kukin luvanhaltija erikseen toimittaa valvovalle taholle samat dokumentit uudelleen.

Yhteistyötä lisäämällä ja päällekkäistä dokumentaatiota yhdistämällä vältetään karkeasti arvioiden hieman yli kolmasosa luvutukseen ja kelpoistukseen liittyvistä erillisistä toimenpiteistä/aineistoista. Lisäksi siirtämällä valmistuksen aikaisia velvoittavia tarkastuksia tehtäväksi asennuksen rakennesuunnitelman tarkastuksen yhteydessä lyhennetään muutosprojektiin kuluva aikaa. Kun voidaan tehokkaasti hyödyntää luvanhaltijoiden yhteistyötä sekä muiden luvanhaltijoiden jo kertaalleen tekemä työ, ja näin ollen vähentää yksittäisen muutosprojektin vaatimaa aikaa ja resursseja, kynnys uusien laitteiden hankkimiselle ja modernisointien tekemiselle madaltuu. Tämän seurauksena kokonaisturvallisuus paranee, kun turvallisuusluokiteltujen järjestelmien ylläpito nykyaikaisia laitteita hyödyntäen helpottuu.

Tämän menettelyn valvonta tapahtuu kappaleessa 5.1 esitetyn mukaisesti ja valvova taho riippuu kohteen tasosta ja turvallisuusluokasta. Toimintatapoja luvanhaltijoiden yhteistyön toteuttamiseksi käsitellään kappaleessa 7.

5.2.3.1 Yleiset laitevaatimusmäärittelyt ja materiaalien vaatimusmäärittelyt

Nykytilanteessa kukin luvanhaltija/-hakija tekee omat dokumenttinsa laitevaatimusmäärittelyille sekä materiaalien vaatimusmäärittelyille. Kukin luvanhaltija laatii ja ylläpitää omia dokumenttejaan, jotka STUK:n on myös kunkin osalta erikseen hyväksyttävä. Myös laitetoimittajan/-valmistajan suuntaan nämä, jokaisen luvanhaltijan erikseen laatimat dokumentit näyttäytyvät helposti sekavina ja vaikeasti ymmärrettävinä, kun luvanhaltijat esittävät samoihin vaatimuksiin pohjautuvia vaatimuksia kukin omalla, toisistaan poikkeavalla tavalla ja eri laajuudessa. Luvanhaltijoiden yhteistyötä kehittämällä nämä dokumentit voivat olla yhteisiä, jolloin vältetään dokumenttien laatimiseen ja ylläpitoon liittyvä päällekkäinen työ ja erillisten dokumenttien määrä vähenee myös niitä käsittelevän viranomaisen (STUK) näkökulmasta. Lisäksi yhtenäiset vaatimusmäärittelyt, joissa vaatimukset on esitetty selkeästi, helpottavat laitetoimittajien/-valmistajien osallistumista ydinlaitosprojekteihin.

Nykyistenkin määräysten valossa luvanhaltijoiden/-hakijoiden yhteiset laitevaatimusmäärittelyt ja materiaalien vaatimusmäärittelyt ovat mahdollisia. Myös STUK:n taholta on projektissa esitetty, että nämä dokumentit voivat olla luvanhaltijoiden yhteisiä. Tulevaisuudessa ne tulee voida myös käsitellä STUK:ssa vain kerran siten, että STUK hyväksyy dokumentit samanaikaisesti kaikkien luvanhaltijoiden käyttöön. Toisaalta, mikäli STUK on jo kertaalleen hyväksynyt dokumentit jonkin luvanhaltijan toimittamana, ei toisen luvanhaltijan tarvitse uudelleen toimittaa samoja dokumentteja STUK:n hyväksyttäväksi, vaan luvanhaltija voi STUK:lle lähettämässään aineistossa viitata päätökseen, jolla dokumentit jo aiemmin on hyväksytyt.

Vaatimusmäärittelyjen sisältöä ja esitystapaa on tarpeen kehittää siten, että sisältö on selkeä ja suoraan hyödynnettävissä hankintavaiheessa, kun esitetään vaatimuksia laitetoimittajalle. Yhteisiä vaatimusmäärittelyjä ja niiden sisällön selkeää ja tarkoituksenmukaista esitystapaa käsitellään tarkemmin kappaleessa 5.2.5.

5.2.3.2 Valmistajien, tarkastus- ja testauslaitosten hyväksyntä

Nykyisellään uuden valmistajan hyväksyttäminen on raskas ja aikaa vievä prosessi ja aiheuttaa työtä niin luvanhaltijalle/-hakijalle kuin hyväksytettävälle valmistajallekin. Tämän johdosta ydinlaitoksilla mielellään käytetään jo kertaalleen hyväksytettyjen valmistajien tuotteita, jotta vältytään uuden valmistajan raskaalta ja aikaa vievältä hyväksyntäprosessilta. Joissakin tapauksissa uusittavan laitteen alkuperäinen valmistaja on jo poistunut markkinoilta, eikä alkuperäistä laitetta ole enää saatavilla ja valmistajaa olemassa. Näissä tapauksissa muutostyö saattaa jopa jäädä toteuttamatta uuden valmistajan hyväksyttämisen vaatiman suuren työmäärän takia. Luvanhaltijan näkökulmasta on kannattavampaa ajaa laite "loppuun", kuin korvata se uudella silloin, kun tarve todetaan.

Nykytilanteessa kukin luvanhaltija/-hakija hakee tarvittaessa laitteiden valmistajille hyväksynnät erikseen. Tämä tarkoittaa sitä, että hyväksyttäväkseen valmistajan eri luvanhaltijat lähettävät dokumentteja samaa valmistajaa koskien kukin erikseen. Tästä

aiheutuu turhaa päällekkäistä työtä niin valmistajille, luvanhaltijoille kuin valvovalle viranomaisellekin.

Päällekkäisen työn välttämiseksi luvanhaltijoiden/-hakijoiden tulee tehdä yhteistyötä siten, että valmistajille haetaan hyväksynnät yhteisesti yhdellä kertaa. Luvanhaltijoiden tulee myös voida hyödyntää jo olemassa oleva, toisen luvanhaltijan hakema valmistajahyväksyntä. Kun valmistaja on hyväksytty toimittamaan tietyn tyyppisiä tuotteita yhdelle suomalaiselle ydinlaitokselle, tulee tämän valmistajan voida saman hyväksynnän perusteella toimittaa näitä tuotteita myös toisille ydinlaitoksille. Viranomaisen näkökulmasta tulee riittää, että valmistaja on kertaalleen hyväksytty toimittamaan tuotteita ydinlaitoksille, riippumatta siitä, mikä luvanhaltija hyväksynnän on hakenut. Muut luvanhaltijat voivat dokumentaatioissaan viitata jo kertaalleen käsiteltyyn valmistajahyväksyntään ja näin vältetään päällekkäinen työ.

Tarkastus- ja testauslaitosten hyväksynnät tulee vastaavasti käsitellä yhteisinä sekä siten, ettei kertaalleen hyväksytylle laitokselle tarvitse toisen luvanhaltijan erikseen hakea hyväksyntää, vaan laitos voidaan yhden luvanhaltijan jo hakeman hyväksynnän perusteella katsoa hyväksytyksi.

Myös erikoisprosessien valmistajan hyväksyttäminen ja erikoisprosessien pätevyminen tulee tehdä siten, että näihin liittyvät hyväksynnät ovat yhteisiä. Tulevaisuudessa näihin liittyvien vaatimusten tulee soveltuvien osin perustua standardeihin, eikä näiden lisäksi tarvita muita hyväksyntöjä tai pätevyintejä.

5.2.3.3 Valmistuksen rakennesuunnitelma

Valmistuksen rakennesuunnitelmassa on nykyisellään paljon sellaista sisältöä, joka voidaan tehdä luvanhaltijoiden yhteisenä, kun hankitaan samoja laitteita samalta toimittajalta. Soveltuvien osien rakennesuunnitelman tulee olla tulevaisuudessa yhteinen. Yhteistä valmistuksen rakennesuunnitelmaa täydennetään laitosyksikkökohtaisilla vaatimuksilla ja suunnitteluarvoilla siten, että laitosyksikkökohtaiset vaatimukset esitetään erikseen ja laitepaikkakohtainen tieto esitetään valmistuksen rakennesuunnitelman sijaan asennuksen rakennesuunnitelman yhteydessä, missä laitteen ja sen suunnitteluarvojen sopivuus laitepaikalle tarkastellaan.

5.2.3.4 S/A-laitteiden alustava ja lopullinen soveltuvuusarvio

S/A-laitteiden alustavat ja lopulliset soveltuvuusarviot voidaan tehdä luvanhaltijoiden yhteisenä siten, että näiden yleinen osa on yhteinen. Laitepaikkakohtainen tieto ja toiminta yhdessä mekaanisen komponentin kanssa käsitellään toimintakykyanalyysissä. Muutoin S/A-laite mitoitetaan laitepaikalle normaalin muutostyösuunnittelun yhteydessä.

5.2.3.5 Analyysit ja testit

Luvanhaltijat voivat yhteisesti tehdä tai teettää tarvittavia analyyskejä tai testejä esimerkiksi laitteen tai laitteiston maanjäristyskeston varmistamiseksi. Kun tietylle laitteelle on tehty analyysit tai testit, ei toisen luvanhaltijan tarvitse niitä erikseen teettää (edellyttäen, että analyysien perustana käytetyt vaatimukset ja suunnitteluarvot ovat yhtenevät).

5.2.3.6 Turvallisuusluokiteltujen laitteiden kansalliset hyväksynnät

Kun standardi-/sarjavalmisteen laite on hyväksytty käytettäväksi yhdellä ydinlaitoksella Suomessa, tulee samaa laitetta tähän hyväksyntään perustuen voida käyttää myös toisella suomalaisella ydinlaitoksella, vastaavassa käyttöpaikassa. Luvanhaltija voi aineistossaan viitata olemassa oleviin hyväksyntöihin ja toisen luvanhaltijan tekemään työhön. Laitepaikkakohtainen soveltuvuus käsitellään ennen asentamista.

5.2.4 Esitys uudeksi menettelytavaksi

Esitetyn uuden menettelytavan mukaiset muutosprojektin vaiheet ja menettelyt kuvataan liitteen 3 kaaviossa, jossa muutosprojektin vaiheiden lisäksi esitetään valvovalle taholle eri

vaiheissa toimitettava dokumentaatio sekä valvovalta taholta tarvittavat hyväksynnät. Tämä ehdotettu menettely soveltuu standardi/-sarjavalmistetuille mekaanisille laitteille turvallisuusluokissa 2 ja 3.

Esitys uudeksi menettelytavaksi korostaa luvanhaltijan omaa vastuuta muutoksesta ja sen hyväksyttävyyden arvioinnista sekä luvanhaltijan vastuuta onnistuneesta ja vaatimustenmukaisesta laitehankinnasta. Osa nykykäytännössä viranomaiselta edellytetyistä valvontatoimenpiteistä siirtyy luvanhaltijan suoritettaviksi ja valvonnan painopiste siirtyy asennukseen ja käyttöönottoon valmistaviin tarkastuksiin. Muutosprojektin viimeisissä vaiheissa, käyttöönottoon liittyvissä tarkastuksissa valvontatoimenpiteet säilyvät ennallaan ja valvovan tahon myöntämä käyttöluva on edellytys tehdyn muutoksen käyttöönotolle. Luvanhaltijan epäonnistuminen omassa toiminnassaan näkyy suoraan käyttöönoton viivästymisenä, mutta sillä ei ole vaikutusta ydinturvallisuuteen.

Valvonnan ja tarkastusten painottaminen muutosprojektin loppupäähän mahdollistaa aiempien vaiheiden tehokkaan ja jouhevan suorittamisen ilman useiden asiakirjojen peräkkäisistä käsittelyistä aiheutuvia viivästyksiä. Tällöin muutosten tekeminen helpottuu, kun prosessin vaatima kokonaisaika lyhenee. Muutos voidaan toteuttaa laitoksen käytön ja käytettävyyden kannalta oikeaan aikaan ja kunnonvalvonnasta saatavia tietoja täysimääräisesti hyödyntäen. Parhaimmillaan tämä ehkäisee laitoksen suunnittelemattoman alasajon laitteen vikaantumisen seurauksena, mikä johtaa laitoksen kokonaisturvallisuuden edelleen paranemiseen verrattuna nykykäytäntöön.

Varsinaiseen laitehankintaan liittyvät, kappaleessa 5.2.4.2 (liitteen 3 kaaviossa vihreällä taustaväriellä) kuvatut vaiheet voidaan suorittaa muutosprojektista erillisinä ja hankkia tarvittavia laitteita valmiiksi varastoon. Näin muutoksen tullessa ajankohtaiseksi, voidaan muut vaiheet suorittaa esitetyn kaavion mukaisesti, mutta siten, että valmiiksi hankittu laite otetaan varastosta ja varmistetaan sen soveltuvuus aiotulle laitepaikalle. Laitehankintaan liittyvissä vaiheissa olisi myös potentiaalia edelleen kehittää menettelyjä ja toimintatapoja kohti luvanhaltijoiden yhtenäistä ja yhteistä hankintaa.

Hankintaprosessin selkeyttäminen erityisesti laitetoimittajan/-valmistajan suuntaan ja muuttaminen kohti muilla teollisuudenaloilla käytössä olevia menettelyjä tekee siitä toimittajalle selkeämmän ja helpottaa ydinlaitoshankkeisiin osallistumista. Se auttaa osoittamaan laitetoimittajille ja -valmistajille, että laitteiden toimittaminen ydinlaitoksille voi olla järkevää liiketoimintaa ja mahdollistaa sen, että myös ydinlaitosprojekteihin saadaan valittua parhaat toimittajat koko toimittajien kirjosta, eikä olla pakotettuja ostamaan vain siltä pieneltä ja edelleen harvanevalta joukolta toimittajia, jotka nykyään suostuvat toimittamaan myös ydinlaitoksille.

On huomioitava, että menettelyssä esitetyt ajankohdat aineistojen toimittamiselle ovat viimeisiä hetkiä, jolloin aineisto on toimitettava. Mikäli aineisto on aiemmin saatavilla, se on toki kaikkien osapuolien kannalta järkevää ja edullisinta toimittaa ja käsitellä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Liitteessä 4 on esitetty vertailu nykymenettelyn ja esitetyn uuden menettelyn välillä turvallisuusluokassa 3. Nykymenttelyn mukaiset valvontatoimenpiteet eri vaiheissa on esitetty YVL E-sarjan (E.3, E.8 ja E.9) tällä hetkellä voimassaoleviin versioihin perustuen. Myös E.1 ja E.12 vaatimuksia tarkastus- ja testauslaitoksiin liittyen sivutaan. [9]

Tämän menettelyn valvonta tapahtuu kappaleessa 5.1 esitetyn mukaisesti ja valvova taho riippuu kohteen tasosta ja turvallisuusluokasta.

5.2.4.1 Muutoksen suunnittelu ja arviointi

Muutoksen suunnittelun yhteydessä luvanhaltijan on arvioitava laite- ja järjestelmämuutoksen vaikutus. Erityisesti seuraaviin asioihin on kiinnitettävä huomiota:

- Noudattaako järjestelmä muutoksen jälkeen oleellisilta osiltaan alkuperäiselle järjestelmälle asetettuja turvallisuusvaatimuksia ja suunnitteluperusteita?

- Laitteiden yhteisvikasietoisuuden tarpeellisuuden arviointi ja yhteisvikasietoisuuden varmistaminen.

Mikäli muutos noudattaa oleellisilta osiltaan alkuperäiselle järjestelmälle asetettuja turvallisuusvaatimuksia ja suunnitteluperusteita, luvanhaltijan oma muutoksen käsittely riittää. Mikäli luvanhaltija arvioi, ettei muutos täytä alkuperäiselle järjestelmälle asetettuja turvallisuusvaatimuksia tai suunnitteluperusteita, haetaan muutokselle STUK:n hyväksyntä etukäteen, nykykäytännön mukaisin menettelyin.

Luvanhaltija kuvaa muutoksen ja sen vaikutukset perusteluineen muutosta koskevassa luvanhaltijan perusteluyhteenvedossa tai muussa vastaavassa dokumentissa sekä tekee muutoksen turvallisuusarvion. Kuten yllä on esitetty, muutosta arvioidessa luvanhaltijan on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, edellytetäänkö järjestelmältä yhteisvikasietoisuutta. Mikäli järjestelmän on oltava yhteisvikasietoinen, varmistetaan yhteisvikasietoisuus esimerkiksi hankkimalla laitteet eri toimittajilta tai muutoin siten, että riski yhteisvialle on mahdollisimman pieni. Tässä vaiheessa tuotettu dokumentaatio toimitetaan hyväksyttäväksi valvovalle taholle viimeistään ennen asennusta:

- Muutostyön kuvaus
- Muutostyön turvallisuusarvio
- Järjestelmämuutoksen perustelut

5.2.4.2 Laitehankinta, suunnittelu ja valmistus

Laitehankintoja varten luvanhaltijalla on oltava valmiiksi:

- Yksityiskohtaiset ja seurattavissa olevat hankintamenettelyt ja -käytännöt sekä menetelmät niiden ylläpitämiseksi,
- STUK:n hyväksymät yleiset laite- ja materiaalien vaatimusmäärittelyt.

Yleisten laite- ja materiaalien vaatimusmäärittelyjen sekä hankintamenettelyjen roolia, ehdotettua esitystapaa ja sisältöä kuvataan tarkemmin kappaleessa 5.2.5.1. Nämä dokumentit ovat ehdotetussa menettelyssä luvanhaltijoiden yhteisiä, täydennettyinä laitossyksikkökohtaisilla vaatimuksilla ja suunnitteluarvoilla.

Laitteiden hankintaa varten luvanhaltijan on:

- Määriteltävä järjestelmän ja ympäristön asettamat sekä laitteen käytöltä edellytetyt vaatimukset ja suunnitteluperusteet materiaali- ja laitesuunnittelulle.
- Määriteltävä laite- ja materiaalivalmistus suoritettavaksi STUK:n ennalta hyväksymien, soveltuvien laite- ja materiaalien vaatimusmäärittelyjen, ml. yleistarkastusvaatimukset, sekä luvanhaltijan omien hankintamenettelyjen mukaisesti.
- Määriteltävä laitetoimitus sekä siihen liittyvät tarkastukset, testit, varaosat ja loppudokumentaatio muutoinkin määrittelyissä ja menettelyissä esitettyjen periaatteiden mukaisesti suoritettavaksi.

Yllä luetellut asiat kirjataan laitteen hankinta-aineistoon. Erityistä huomiota on kiinnitettävä siihen, että valmistaja saa kyseessä olevan toimituksen kannalta riittävät ja vain olennaiset tiedot, joten laite- ja materiaalien vaatimusmäärittelyihin sekä luvanhaltijan omiin hankintamenettelyihin perustuvien vaatimusten esittämisessä on oltava selkeä ja huolellinen. Esitettävät vaatimukset on huolella rajattava vain kyseistä toimitusta koskeviin vaatimuksiin. Näin varmistetaan, että laitetoimituksen vaatimukset ovat valmistajan näkökulmasta ymmärrettävät ja selkeät.

Ennen hankintasopimuksen tekoa luvanhaltijan on varmistettava, että:

- Valmistajan laatujärjestelmä on sertifioitu (ISO 9001 [15] tai vastaava)

- Valmistaja on kykenevä toimitukseen arvioiden käyttökokemus ja -historiatietoja sekä olemassa olevia kokemuksia hyväksikäyttäen.
- Erikoisprosesseja käyttävällä valmistajalla on käytettävissä riippumaton kolmas osapuoli ja sen käytöstä on sovittu laite- ja materiaalien vaatimusmäärittelyjen mukaisesti.

Luvanhaltijan arvio ylläolevista valmistajaa koskevista asioista perusteluineen kirjataan luvanhaltijan laitetta ja valmistusta koskevaan perusteluyhteenvetoon. Valmistajan arviointiin ja luvanhaltijoiden valmistajahyväksyntään liittyen hyödynnetään luvanhaltijoiden yhteistyötä ja yhteisesti kerättyjä kokemuksia (esim. yhteinen valmistajatietokanta).

Turvallisuusluokan 3 laitteiden valmistajalle normaalin, muussakin teollisuudessa käytössä olevan laatujärjestelmäsertifiointin tulee olla riittävä, eikä ydinvoimaspesifisiä sertifiointeja esim. uuden ISO 19443 mukaan tule vaatia [16]. Muista teollisuudenaloista poikkeavan laatujärjestelmäsertifiointin vaatiminen vähentäisi entisestään valmistajien kiinnostusta toimittaa ydinlaitoksille, mikä rajaisi käytettävissä olevaa laite- ja toimittajavalikoimaa ja pakottaisi tilaamaan laitteet sellaiselta toimittajalta, joka on halukas tällaisen ydinvoimaspesifisen sertifikaatin hankkimaan.

Sähkö- ja automaatiolaitteita koskien luvanhaltija tekee hankintavaiheessa hankinnan soveltuvuusarvion, jossa arvioidaan laitteen yleinen soveltuvuus ja vaatimustenmukaisuus.

Materiaalien ja laitteiden valmistus, testaus ja tarkastukset suoritetaan määrittelyissä esitettyjen vaatimusten mukaan, tyypillisesti standardiin ja PED:iin perustuen. Valmistuksen aikana luvanhaltija voi suorittaa tai teettää tarkastuksia ja testejä materiaali- ja laitevaatimusmäärittelyissä ja hankintamenettelyissä esitettyjen periaatteiden mukaisesti, riippuen siitä, mitä menettelyjä kyseiseen laitetoimitukseen on tarpeen soveltaa lopputuotteen laadun varmistamiseksi. Pääosin laitteen suunnittelun ja valmistuksen tarkastaminen tapahtuu ilmoitetun laitoksen toimesta (kun PED:n alainen laite). Laadun- sekä vaatimustenmukaisuuden varmistus ja laitteen hyväksyminen luvanhaltijan toimesta tehdään laitteiden vastaanottotarkastuksessa ja sen yhteydessä suoritettavassa rakenteen tarkastuksessa, jossa varmistetaan, että laitteet sekä niiden valmistus, testaus, tarkastus ja dokumentaatio on tehty määriteltyjen vaatimusten mukaisesti. Erityisesti seuraaviin asioihin kiinnitetään huomiota:

- Tuotteen kilpitiedot ovat oikein ja vaatimusten mukaiset ja loppudokumentaatio on vastaavalla tunnisteella merkitty.
- Tuote on valmistettu, tarkastettu ja koestettu laite- ja materiaalien vaatimusmäärittelyjen mukaisesti.
- Laitteen ja muun esivalmistuksen aikainen tulosaineisto, asennustiedot sekä käyttöohjeet on toimitettu, ja ne ovat vaatimusmäärittelyjen mukaisia ja hyväksyttävissä.
- Vaatimustenmukaisuustodistukset on allekirjoitettu, toimitettu ja niissä määritellyt suunnitteluarvot vastaavat laitteelle asetettuja vaatimuksia.

Luvanhaltija laatii vastaanotto- ja rakenteen tarkastuksista pöytäkirjat, joihin yllämainittuihin asioihin liittyvät arviot/havainnot kirjataan. Luvanhaltija kirjaa arvionsa laitteen ja sen valmistuksen, tarkastuksen ja testauksen vaatimuksenmukaisuudesta laitetta ja valmistusta koskevaan perusteluyhteenvetoon.

Luvanhaltija voi tarvittaessa vastaanoton yhteydessä tehdä tai teettää laitteille lisätarkastuksia tai analyysjä vaatimusten täyttymisen varmistamiseksi. Näitä lisätarkastuksia tulee kuitenkin tehdä vain silloin, kun se tuotteen laadun ja vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi on välttämätöntä.

5.2.4.3 Asennuksen suunnittelu ja asennus

Ennen laitteiden toimittamista asennukseen luvanhaltijan on varmistettava, että:

- Asennettaville esivalmisteille ja laitteille on tehty vastaanotto- ja rakenteen tarkastukset ja ne voidaan hyväksyä käytettäväksi asennukseen suunnitteluperusteisesti kyseisissä laitepaikoissa huomioiden myös suunnitteluperusteiset ympäristöolosuhteet.
- Laitteessa on asiaankuuluvat laitepaikkamerkinnot.

Asennusta varten luvanhaltijan on laadittava ja toimitettava valvovalle taholle hyväksyttäväksi:

- Asennuksen rakennesuunnitelma
- Asennuksen perusteluyhteenveto
- Järjestelmämuutoksen painekokeen suunnitelma
- Käyttöönotto- ja koekäyttösuunnitelmat

Sähkö- ja automaatiolaitteisiin liittyen luvanhaltija laatii:

- S/A- laitteiden asennuksen soveltuvuusarvion, jossa tarkastellaan laitteen sopivuus kyseiselle laitepaikalle
- Toimintakykyanalyysin, jossa tarkastellaan S/A- ja mekaanisen laitteen toiminta yhdessä ja yhteensopivuus.

Ennen asennusta luvanhaltijan on toimitettava valvovalle taholle hyväksyttäväksi asennusta koskeva perusteluyhteenveto, asennuksen rakennesuunnitelma sekä järjestelmämuutoksen painekokeen suunnitelma. Luvanhaltija varmistaa ja valvoo myös menetelmä- ja henkilöpätevyyksien asianmukaisuuden, voimassaolon ja ylläpidon. Lisäksi tässä vaiheessa toimitetaan hyväksyttäväksi käyttöönotto- ja koekäyttösuunnitelmat. Myös muutoksen suunnitteluvaiheessa tuotettu dokumentaatio toimitetaan viimeistään tässä vaiheessa.

Asennus voidaan aloittaa, kun valvova taho on hyväksynyt muutostyön ja myöntänyt työluvan. Asennuksen aikana luvanhaltija valvoo asennusta asennuksen rakennesuunnitelmalla sovitun tarkastussuunnitelman mukaisesti. Järjestelmämuutoksen painekokeen suorittaminen edellyttää, että valvova taho on hyväksynyt sitä koskevan suunnitelman.

Asennuksen aikana luvanhaltija kokoaa asennuksen loppudokumentaation, sisällyttää siihen hyväksytyyn järjestelmän rakennepainekoeraportin sekä asennustarkastusten raportit, sekä viimeistään tässä vaiheessa laatii putkiston joustavuus- ja kannakeanalyysit. Edellä mainittu aineisto toimitetaan hyväksyttäväksi valvovalle taholle. Tämän jälkeen pyydetään valvovalta taholta KOT I -tarkastuksen suorittamista.

5.2.4.4 Käyttöönotto

KOT I -tarkastuksen yhteydessä valvova taho hyväksyy asennuksen ja sen tulosaineiston, suorittaa mahdolliset painelaitteiden rekisteröinnit (STUK/AIO) sekä antaa luvan käyttöönottokokeille. KOT I:n tarkoitus on todeta koekäyttövalmius. Tämän vaiheen sisältö säilyy ennallaan, eikä oleellisia muutoksia esitetä.

Käyttöönottotarkastuksen toisessa vaiheessa (KOT II) todetaan käyttövalmius ja laaditaan käyttöönottotarkastuspöytäkirja, jonka perusteella valvova taho myöntää käyttöluvan. Myöskään KOT II -vaiheeseen ei esitetä oleellisia muutoksia.

Käyttöluvan myöntämisen jälkeen muutos ja laite ovat käytössä.

5.2.5 Uuteen menettelyyn liittyvä dokumentaatio

5.2.5.1 Luvanhaltijoiden vaatimusmäärittelyt

Luvanhaltijat asettavat valmistukseen ja valmistajiin liittyvät vaatimukset erityyppisillä vaatimusmäärittelyillä. Ajatuksena on, ettei yksittäisen valmistajan tarvitse erikseen lukea YVL-ohjeita, vaan luvanhaltijan vaatimusmäärittelyt asettavat selkeästi toimittajalle juuri ne

vaatimukset joita kyseisessä toimituksessa on noudatettava. Toisaalta yhdenmukaistamalla toimintatapaa luvanhaltijoiden kesken vaatimusten esittäminen selkiytyy ja valmistajat hyvin nopeasti oppivat, mitä heiltä odotetaan.

Standardi-/ja sarjavalmistesteiden laitteiden käytön helpottamiseksi nykyiseen menettelyyn haetaan helpotuksia vaatimusmäärittelyissä ja niihin liittyvissä tarkastus- ja testaussuunnitelmissa. Laitteiden ja materiaalien valmistus, tarkastus ja testaus pyritään määrittelemään mahdollisimman pitkälle yleisesti tunnettujen, muillakin teollisuudenaloilla käytössä olevien standardien mukaiseksi ja erityisiä, näistä poikkeavia lisävaatimuksia asetetaan vain silloin, kun se on tarpeen lopputuotteen soveltuvuuden ja laadun takaamiseksi.

STUK hyväksyy laitevaatimusmäärittelyt etukäteen ja luvanhaltija suorittaa laitehankinnat näihin STUK:n ennalta hyväksymiin määrittelyihin perustuen.

Luvanhaltijoiden vaatimusmäärittelyt ovat yhteisiä ja niitä täydennetään laitossyksikkökohtaisilla vaatimuksilla ja suunnitteluvarjoilla. Luvanhaltijoiden yhteiset vaatimusmäärittelyt ovat esitettyjen kehitysehdotusten kannalta avainasemassa, sillä niissä konkretisoituu moni projektissa esitetty kehitysehdotus, kuten yleisesti teollisuudessa käytössä olevien standardien käyttö ja PED:n hyödyntäminen sekä luvanhaltijoiden yhteistyö.

Yleiset laitevaatimusmäärittelyt

Laitetyyppiin, toimitukseen sekä edellytettyyn valmistus- ja loppudokumentaatioon liittyvät vaatimukset esitetään luvanhaltijoiden yhteisissä laitetyyppikohtaisissa vaatimusmäärittelyissä turvallisuusluokittain ryhmiteltynä. Laitevaatimusmäärittelyt jaetaan turvallisuusluokittain, laiteryhmittäin, laitetyypeittäin ja esimerkiksi asennusalueittain eri vaatimusmäärittelyihin. On tarpeellista jakaa esimerkiksi venttiilit sulkuelimen tyyppin tai toiminnan perusteella erillisiin laitevaatimusmäärittelyihin. Samoin laitevaatimusmäärittelyillä laitteet jaetaan eri asennusalueille (suojarakennus, muut rakennukset, ulkoalue) tai sisällön perusteella eri materiaalityyppeihin.

Laitevaatimusmäärittelyjen tulee olla sellaisia, että ne voidaan toimittaa laitetoimittajalle/-valmistajalle. Tätä varten niiden on oltava selkeitä, ja niihin tulee sisältyä vain toimittajan näkökulmasta olennaiset vaatimukset. Vaatimukset on voitava esimerkiksi suodattaa tietokannasta siten, että jäljelle jäävät vain kyseistä laiteryhmää koskevat vaatimukset.

Ehdotus luvanhaltijoiden yhteisten, yleisten laitevaatimusmäärittelyjen rakenteesta ja näissä dokumenteissa esitettävistä asioista on esitetty liitteessä 5. Laitevaatimusmäärittelyissä:

- Kuvataan selkeästi mitä laitteita kyseisellä vaatimusmäärittelyllä voidaan valmistaa.
- Kerrotaan laitteen suunnitteluperusteet niiltä osin kuin nämä ovat kaikille laitteille samoja ja avataan tietolomakkeen tarkoitus (muuttuvat suunnitteluperusteet) ja esitetään mallitietolomake.
- Ilmoitetaan edellytetyt tai käytettäväksi hyväksytyt suunnittelu- ja valmistusstandardit tai muut tavat hyväksyä suunnittelu.
- Asetetaan vaatimukset valmistajan hyväksynnälle, tarkastus- ja testauslaitoksen hyväksynnälle sekä asetetaan vaatimukset suunnittelun kelpoistamiselle ja suunnittelun dokumentoinnille osana toimituksen loppudokumentaatiota.
- Avataan valmistuksen tarkastussuunnitelman tarkoitus ja kerrotaan, mitä raportoidaan laitteen loppudokumentaatioon.
- Kerrotaan myös muut tilaajan ehdot liittyvin osin, esimerkiksi edellytetty käyttöikä, takuehdot, varaosat sekä kuvataan luvanhaltijan vastaanottotarkastuksen suoritustapa.
- Kuvataan laitteen eri osat ja niiden laadullinen jaottelu.
- Voidaan asettaa vaatimuksia laitteen tarkastettavuudelle ja koestamiselle.

- Kuvataan, että laitteen valmistuksessa on käytettävä soveltuvia materiaalivaatimusmäärittelyjä ja osaluokitteluja.

Laitteelle asetetut yleiset- tai laitepaikkakohtaiset suunnitteluperusteet ja edellytetyt (minimi)suunnitteluarvot eri käyttötiloissa esitetään tietolomakkeella, joka on laitevaatimusmäärittelyn liite. Tietolomakkeella määritellään esimerkiksi:

- Suunnittelupaine, suunnittelulämpötila, suunniteltu säteilynkestoraja, suunnitellut ympäristöolosuhteet.
- Toiminnallisuusvaatimukset eri käyttötapauksissa ja niiden jälkeen, ympäristön asettamat suunnitteluolosuhteet erilaisissa lyhyt- ja pitempikestoisissa käyttötilanteissa.
- Toiminnallisuusvaatimus erilaisten käyttö- ja kuormitustapahtumien aikana ja määritellään edellytetty minimikäyttöikä.
- Mitä laitevaatimus- ja materiaalivaatimusmäärittelyä on käytettävä valmistukseen.
- Minkälaista lisättestausta tähän toimitukseen edellytetään.
- Turvallisuusluokka, seisminen luokka ja (mahdollisesti) laatuluokka sekä määritellään standardin mukainen sallittu vuotoluokka.
- Väliaineen tiedot, paineet, lämpötilat, mahdollinen säteilytaso ja virtausmäärät.
- Liityntätapa esimerkiksi putkistoon.

Laitteen valmistuksen aikaiset yleiset tarkastus- sekä tarkastusten raportointivaatimukset esitetään yleistarkastussuunnitelmassa, joka niinkään on laitevaatimusmäärittelyn liite. Tämä osio noudattelee pääsääntöisesti YVL E.3, E.8. ja E.9 liitteiden asettamia vaatimuksia [9].

Materiaalien vaatimusmäärittelyt

Materiaaleille asetetut yleisvaatimukset ja laitosyksikkökohtaiset lisävaatimukset sekä laitosyksikkökohtaiset rajoitukset esitetään materiaalien vaatimusmäärittelyissä.

Materiaalien vaatimusmäärittelyt ovat sisällöltään hyvin samankaltaisia, kuin laitteiden vaatimusmäärittelyt, mutta asetetut vaatimukset koskevat materiaalin valmistusta ja valmistajaa. Laitosyksiköstä ja asennuspaikasta riippuen materiaaleille asetetaan hyvin erilaisia vaatimuksia. Myös määrättyjen materiaalien käyttö tietyissä kohteissa voidaan kieltää, rajoittaa tai materiaalille asetetaan lisättestausvaatimuksia, jolloin tämä mainitaan myös tilauksen yhteydessä toimitettavassa laite- tai tilauskohtaisessa tietolomakkeessa.

Materiaalien testaus- ja tarkastusvaatimukset luokitellaan osaryhmittäin materiaalien yleiseen ja yhteiseen testausohjeistukseen. Vaatimukset materiaalien valmistuksen ja testauksen valvonnalle asetetaan materiaalien valmistuksen yleistarkastussuunnitelmissa.

Materiaalitestausvaatimukset jaotellaan eri testauskokonaisuuksiin turvallisuusluokittain, materiaalityypittain (musta, kirkas, kumit, muovit, jne.) sekä laitevaatimusmäärittelyjen asettamiin osiin ja niille asetettuihin erilaisiin laatuvaatimuksiin:

- Painetta kantavat osat, voimia välittävät osat, toiminnollisuuden kannalta tärkeät osat sekä muut osat.
- Riippuen turvallisuusluokasta ja YVL E.3, E.8 ja E.9 liitteiden B asettamasta todistuslajista, eri osille suoritetaan ja raportoidaan eritasoista testausta.

5.2.5.2 Hankintamenettelyt

Hankintamenettelyt ovat luvanhaltijakohtaisia, ja niissä esitetään ne menettelyt ja vaatimukset, joita luvanhaltija hankinnoissaan noudattaa. Hankintamenettelyillä varmistetaan, että hankinnat suoritetaan laadukkaasti ja niihin liittyvä laadun ja toimituksen valvonta on riittävällä tasolla laitteiden laadun takaamiseksi. Hankintamenettelyjen tulee kuvata sellaiset hankintaan ja toimitukseen liittyvät menettelyt ja vaatimukset, jotka eivät

ole laitetoimittajan kannalta olennaisia ja siten jäävät laitevaatimusmäärittelyjen ulkopuolelle. Hankintamenettelyissä tulee kuvata ainakin:

- Hankintoihin liittyvät vaatimusmäärittelyt sekä missä vaiheissa nämä toimitetaan ja mille tahoille.
- Laitetoimittajan ja -valmistajan arviointi ja hyväksyntä.
- Valmistuksen ja toimituksen valvonta ja auditoinnit.
- Laitteiden vastaanotto ja siihen liittyvä rakenteen tarkastus (siltä osin, kun ei kuvata laitevaatimusmäärittelyissä).
- Poikkeamien raportointi ja käsittely.
- Tuoteväarennösten ehkäisyyn liittyvät menettelyt.

Hankintamenettelyissä tulee huomioida myös luvanhaltijoiden yhteistyö, erityisesti valmistajien arviointiin, hyväksyntään ja poikkeamien raportointiin liittyen.

Vaikka hankintamenettelyt ovatkin luvanhaltijakohtaisia, on niiden yhtenäistäminen tarpeen, jotta hankinnat näyttäytyvät toimittajan suuntaan samankaltaisina riippumatta siitä, kuka luvanhaltijoista on hankintaa tekemässä. Myös muilla teollisuudenaloilla on olemassa hyviä ja laadukkaita hankintamenettelyjä, ja näitä muiden teollisuudenalojen toimintatapoja tulee käyttää referenssinä luvanhaltijoiden hankintamenettelyissä. Menettelyjen ei tule tarpeettomasti erota niistä, joita muilla teollisuudenaloilla on käytössä ja joihin laitetoimittajat ja -valmistajat siten ovat tottuneet.

5.2.5.3 Luvanhaltijan/-hakijan perusteluyhteenvedot

Muutosprojektin eri vaiheissa luvanhaltija laatii vaiheita koskien luvanhaltijan perusteluyhteenvedon. Perusteluyhteenveto on asiakirja, jossa esitetään, miten muutos, hankittu laite tai asennus täyttää sille asetetut vaatimukset ja miten luvanhaltija on todennut vaatimustenmukaisuuden. Perusteluyhteenvedossa esitetään myös poikkeamat ja niiden vaikutus. Perusteluyhteenveto laaditaan koskien:

- Suunniteltua muutosta, sisältäen muutoksen turvallisuusarvion (järjestelmämuutoksen perustelut)
- Laitetta ja laitteen valmistusta/valmistajaa
- Asennusta.

Nämä asiakirjat voidaan laatia samanaikaisesti, erityisesti mikäli käytetään jo ennakolta varastoon hankittua laitetta.

5.2.5.4 Laitetta ja laitetoimitusta koskevat dokumentit

Kuhunkin laitetoimitukseen liittyen vaadittavat ja toimitettavat dokumentit perustuvat luvanhaltijan laite- ja materiaalien vaatimusmäärittelyissä sekä hankintamenettelyissä esittämään ja näiden pohjalta hankinnan yhteydessä sovittuun laajuuteen. Mahdollisimman pitkälle käytetään sitä dokumentaatiota, minkä toimittaja tavallisesti toimitustensa yhteydessä toimittaa. Esimerkki vaadittavista dokumenteista on esitetty liitteessä 5.

5.2.6 Ehdotetun menettelyn suhde YVL-ohjeluonnoksiin

Parhailaan valmisteilla olevissa uusissa YVL-ohjeluonnoksissa (YVL E.3., YVL E.8. ja YVL E.9) on esitetty helpotuksia sarjavalmistestien laitteiden käyttöön, ja niissä menettelyjä viedään samaan suuntaan kuin tässä KELPO-projektin ehdotuksessa uudeksi menettelytavaksi [10][11][12]. YVL-ohjeluonnoksissa esitetyt muutokset ovat oikeansuuntaisia myös KELPO-projektin näkökulmasta, ja on menettelyjen edelleen kehittämisen kannalta erinomaista, että luvanhaltijoiden ja viranomaisen tahtotila ja käsitykset menettelyjen kehitystarpeista ovat samansuuntaiset. Seuraavassa kuvataan merkittävimpiä eroja uusissa YVL-

luonnoksissa esitettyjen ja tämän KELPO-projektissa esitetyn menettelyn välillä. KELPO-projektin menettelyssä:

- Korostetaan enemmän luvanhaltijan roolia ja vaiheiden tarkastus- ja valvontavastuuta on enemmän luvanhaltijalla itsellään. Viranomaisvalvonta painottuu käyttöönottoon valmistaviin tarkastuksiin. Tätä edeltävät vaiheet luvanhaltija suorittaa STUK:n hyväksymiin vaatimusmäärittelyihin pohjautuen.
- Rakennesuunnitelma korvataan vaatimusmäärittelyillä ja laitosyksikkökohtaisilla suunnitteluarvoilla.
- Valmistajan valinta ja hyväksyntä perustuu luvanhaltijan omaan arvioon, luvanhaltijoiden yhteiseen valmistajatietokantaan, aiempiin kokemuksiin ja sertifioituun laatujärjestelmään. Ei viranomaishyväksyntää valmistajalle.
- Valmistus, tarkastus ja testit perustuvat pääasiassa yleisesti muussakin teollisuudessa käytössä oleviin standardeihin.
- Suunnittelun ja valmistuksen tarkastaa ilmoitettu laitos (PED:n mukaisesti). Luvanhaltija voi tehdä tämän lisäksi tarkastuksia, mutta pääosin luvanhaltija varmistaa tuotteen laadun ja vaatimustenmukaisuuden vastaanoton yhteydessä tarkastaessaan tuotteen ja siihen liittyvän dokumentaation (rakenteen tarkastus).
- Luvanhaltija tekee laitteelle rakenteen tarkastuksen vastaanoton yhteydessä, ei siis STUK:n tai AIO:n rakennetarkastusta ennen asennusta.
- Hyväksyntä mm. vaatimusmäärittelyille, valmistajalle ja laitteelle on kansallinen: yhden hyväksynnän pohjalta aineisto/valmistaja/laite on myös muiden luvanhaltijoiden käytettävissä vastaavissa käyttökohteissa.

5.3 Standardi-/sarjavalmistesteiden laitteiden käyttö

5.3.1 Standardi-/sarjavalmistesteiden laitteiden käyttö ja sen vaikutus

Tässä kappaleessa käsitellään tarkemmin standardi- ja sarjavalmistesteiden laitteiden hyödyntämistä ydinlaitoksilla. KELPO-projektin yhtenä tärkeänä tavoitteena on etsiä keinoja standardi-/sarjavalmistesteiden laitteiden laajemman hyödyntämisen mahdollistamiseksi ydinlaitoksilla. Ydinlaitoksilla tulee voida myös turvallisuusluokitelluissa käyttökohteissa hyödyntää nykyaikaisia laitteita, joiden valmistus, testaus, tarkastus ja dokumentaatio perustuu valmistajan normaalisti käyttämiin standardeihin ja menettelyihin. Näiden standardien mukaan hankittuja, valmistettuja, tarkastettuja, testattuja ja toimitettuja tuotteita voitaisiin sellaisenaan hyödyntää ydinlaitoksilla. Turvallisuuden kannalta on oleellista, että voidaan valita riittävästä valikoimasta juuri prosessiin parhaiten sopiva ja oikein mitoitettu tuote. Tässä raportissa esitetyt kehitysehdotukset edistävät kaikki standardi-/sarjavalmistesteiden laitteiden käyttöä ydinlaitoksilla. Ehdotetut menettelyt vievät ydinlaitosten laitehankintaa alemmissa turvallisuusluokissa lähemmäksi niitä menettelyjä, jotka ovat muilla teollisuudenaloilla käytössä.

Loviisan voimalaitoksella tarkasteltiin turvallisuusluokan vaikutusta laitteiden (sulkuventtiileiden ja puhaltimien) luotettavuuteen ja havaittiin, ettei turvallisuusluokiteltujen ja EYT-laitteiden välillä ole merkittävää eroa vikaantumistaajuudessa [13]. Vähäiset havaitut erot voivat selittyä esim. laitteille määritellyillä erilaisilla kunnossapitokäytännöillä. Tämä tukee käsitystä, että nykyisin standardi-/sarjavalmistesteiset laitteet ovat laadukkaita ja luotettavia myös ydinlaitoksilla käytettäväksi, eivätkä erityiset ydinvoimalle spesifiset lisävaatimukset koskien valmistajaa, valmistusta, tarkastusta ja testausta yksiselitteisesti johda tuotteen parempaan laatuun. Sekä suomalaisten että ulkomaisten luvanhaltijoiden kokemuksiin perustuen ja myös laitevalmistajien käsityksen mukaan vaikutus saattaa jopa olla päinvastainen: Kun normaalista, totutusta toimintatavasta poikkeavilla vaatimuksilla rikotaan olemassa oleva valmistusprosessi, saattaa lopputuotteen laatu jopa heikentyä, vaikka lisävaatimusten perimmäinen tarkoitus toki on juuri päinvastainen. Toisaalta standardi-/sarjavalmistesteiset

laitteet ovat käyneet läpi lukuisia toistoja ja kehitysvaiheita, ja niiden viat ja heikkoudet ovat tämän myötä karsiutuneet. Kun valmistetaan yksittäisiä laitteita totutusta tavasta poiketen, niissä usein ilmenee vikoja ja puutteita, jotka standardi-/sarjavalmisteisista laitteista ovat karsiutuneet pois. Standardi-/sarjavalmisteisisten laitteiden suuri volyymi tarkoittaa myös suurta määrää kokemuksia ja niiden perusteella tehtyjä parannuksia, mikä edesauttaa laitteiden korkean laadun ja luotettavuuden toteutumista.

Vaikka itse laite olisi standardi-/sarjavalmistein laite, se ei nykyisellään sellaisenaan kelpaa turvallisuusluokitelluksi laitteeksi ydinlaitokselle, vaan vaatii tuekseen paljon sellaisia dokumentteja, joita muilla teollisuudenaloilla ei tarvita. Tällä ei ole vaikutusta laitteen laatuun tai luotettavuuteen, mutta se teettää paljon työtä, mikä vaikeuttaa laitteiden hankintaa ja nostaa merkittävästi niiden hintaa sekä tekee ydinlatasta vaikeaselkoisen ja epäkiinnostavan laitetoimittajille.

Muilla teollisuudenaloilla hankintoihin sovelletaan yleensä yrityksessä tai projektissa määriteltyjä hankintamenettelyjä, joiden tarkoituksena on varmistaa hankintojen teknisesti ja kokonaistaloudellisesti onnistunut lopputulos. Hankintamenettelyissä määritellään mm. hankinnan eri vaiheissa tehtävät toimenpiteet ja vastuut sekä dokumentaation periaatteet. Hankintoja tehtäessä käytetään aiempiin kokemuksiin perustuvia toimittajarekistereitä, joiden perusteella valitaan luotettaviksi ja laadukkaiksi todetut potentiaaliset toimittajat. Toimittajia myös auditoidaan, erityisesti mikäli aiempia kokemuksia ei ole, tai auditointi muuten, esimerkiksi organisaation tai omistussuhteiden muutosten tai ilmenneiden poikkeamien vuoksi katsotaan tarpeelliseksi. Muilla teollisuudenaloilla laitteet tyypillisesti hankitaan laitteen tai laitekokonaisuuden mukaan valittujen soveltuvien, tunnettujen standardien mukaan. Standardien noudattaminen on helpoin tapa osoittaa tuotteen vaatimustenmukaisuus ja se helpottaa tilaajan ja toimittajan välisen sopimuksen laatimista sekä mahdollisten epäselvyyksien ratkaisua. Joskus standardien asettama vaatimustaso ei ole riittävä vallitseviin prosessiolosuhteisiin, ja on tarpeen asettaa standardia tiukempia vaatimuksia materiaaleille, valmistukselle ja tarkastuksille. Tämä tilanne on tyypillinen öljynjalostuksessa, jossa standardilaitteet eivät sellaisenaan usein ole riittäviä.

Ydinlaitoksilla on myös huomioitava muusta teollisuudesta poikkeavia ympäristöolosuhteita ja vaatimuksia, mm. säteilyyn ja maanjäristyksiin liittyen, joiden täytyminen on tarvittaessa osoitettava. Tämä tulisi kuitenkin toteuttaa siten, että luvanhaltija tarvittaessa osoittaa näiden vaatimusten täyttymisen erillisillä analyyseillä tai testeillä, eikä niihin liittyvästä dokumentaatiosta aiheudu valmistajalle tarpeetonta ylimääräistä työtä tai toimivan valmistusprosessin rikkomista. Luvanhaltijat voi myös tehdä/teettää testejä useille eri laitteille kerralla ja tehdä näihin liittyen yhteistyötä, mikä on taloudellisestikin järkevää. Toisaalta esimerkiksi maanjäristyksiin liittyvät vaatimukset ja niihin liittyvät analyysit ja testit eivät ole vieraita laitetoimittajille, jotka toimittavat laitteita esimerkiksi metsä- tai öljynjalostusteollisuuden tarpeisiin maanjäristysalueille. Perustellut, selkeät ja ennakoitavat tekniset vaatimukset tuskin aiheuttavat ongelmia laitetoimittajille, vaikka ne olisivatkin normaaleista teollisuudessa esiintyvistä vaatimuksista poikkeavia.

Standardi-/sarjavalmistaisia laitteita käyttämällä voidaan hyödyntää nykyaikaista koeteltua tekniikkaa sen sijaan, että ydinlaitoksille hankitaan uniikkeja tuotteita, joihin tuotteen ja valmistusprosessin ainutkertaisuudesta johtuen liittyy tavallista suurempia laaturiskejä. Seuraavissa kappaleissa käsitellään ehdotettuja menettelytapoja ja sovellettavia standardeja standardi-/sarjavalmisteisisten laitteiden hyödyntämiseksi eri tekniikanaloilla. Tarkastelu keskittyy lähinnä mekaanisiin ja automaatiolaitteisiin, mutta on hyödynnettävissä myös laitteistoille.

5.3.2 Mekaaniset laitteet

Standardi-/sarjavalmisteisien mekaanisten laitteiden käyttöä helpotetaan viemällä tarvittavia muutoksia laite- ja materiaalien vaatimusmäärittelyihin sekä niihin liittyviin tarkastus- ja testaus suunnitelmiin. Laitteiden ja materiaalien valmistus, tarkastus ja testaus määritellään mahdollisimman pitkälle muillakin teollisuudenaloilla käytössä olevien standardien mukaisesti tehtäväksi. Pääsääntöisesti laitteiden suunnittelun ja valmistuksen valvonnan suorittaa ilmoitettu laitos, PED:n mukaisesti. Myös erikoisprosessien yhteydessä

hyödynnetään näitä koskevia standardeja, eikä erillisiä hyväksyntöjä ja päteväiteitä näiden lisäksi tarvita. Valmistajahyväksyntöjä helpotetaan, ja luotetaan hyväksi todettuihin, luotettaviin valmistajiin, joilla on normaalit, muillakin teollisuudenaloilla käytössä olevat sertifikaatit mm. laatu järjestelmää ja erikoisprosesseja koskien.

Seuraavassa esitetään, mitä standardeja ja menettelyjä eri laite-/komponenttiryhmiä osalta ehdotetaan hyödynnettäviksi:

- Materiaalit:
 - Putkistojen esivalmistettavat standardiosat ja sarjavalmistettavat painesäiliöt (pois lukien lämmönsiirtimet ja suodattimet) painelaitteen valmistusmaassa käytettävän painelaitemateriaaliluettelon ja/tai tyyppitestin mukaan, kunhan oleelliset vaatimukset täyttävät EN-materiaaleille asetetut vaatimukset (luvanhaltija arvioi tilausvaiheessa ja varmistaa vastaanoton yhteydessä). Ei ydinalalle spesifisiä vaatimuksia materiaalin valmistajalle.
 - TL3 ja TL2 matalaenergisten pumppujen ja venttiileiden sarjavalmistettavat materiaalit yleisesti tunnetun materiaalistandardin mukaan. Ei vaadita materiaalivalmistajan hyväksyntöjä, kunhan noudatetaan sovitun materiaalivaatimusmäärittelyä.
- Suunnittelu:
 - TL2 sarjavalmistettavat, TL3 ja EYT putkistojen mekaaniset osat (pois lukien lämmönsiirtimet ja suodattimet) ja sarjavalmistettavat painesäiliöt SFS-EN 13445-3 mukaan, mikäli eivät ole rekisteröitäviä paineastioita [17].
 - TL3 ja sarjavalmistettavat TL2 venttiilit ja pumput yleisesti näillä teollisuudenaloilla käytettävien EN-suunnittelustandardien mukaan. Ei ydinalalle spesifisiä vaatimuksia näiden lisäksi.
- Valmistus:
 - TL3 ja TL2 sarjavalmistettavien venttiileiden, pumppujen ja putkistonosien valmistajien hyväksyntään liittyvistä ydinalalle spesifisistä menettelyistä ja vaatimuksista luovutaan. Valmistajalla tulee olla sertifioitu laatu järjestelmä (Esim. ISO 9001).
 - Putkistojen sarjavalmistettavat osat (materiaalit) TL3 ja matalaenergiset TL2 (pois lukien lämmönsiirtimet ja suodattimet) SFS-EN 13445 mukaisesti ilman ydinalalle spesifisiä lisävaatimuksia liittyen valmistajan hyväksyntään, laskelmiin, menetelmien päteväiteihin ym. Edellytetään materiaalien vaatimusmäärittelyn ja laitevaatimusmäärittelyn sekä standardin noudattamista.
 - Painesäiliöiden ja putkistojen osien testaukset standardin/tyyppitestin mukaan, samoin väsymisanalyysi vastaavasti.
 - Putkistoanalyysit SFS-EN 13480-3
 - Venttiileiden ja pumppujen valmistus ja valvonta tyyppitestien ja sovellettavan standardin mukaan
 - Painesäiliöiden ja putkistojen testaukset ja tarkastukset tyyppitestin mukaisilla tarkastuksilla tai tyyppitestin puuttuessa standardin mukaisilla tarkastuksilla.
 - Venttiileiden ja pumppujen osalta todistus vaatimustenmukaisuudesta /tyyppitodistuksenmukaisuudesta riittää. Tehdästä tehdään, mikäli sellainen vaatimustenmukaisuuden arvioimiseksi tarvitaan.
 - NDT-tarkastajan, sekä hitsaus- ja muun henkilöstön pätevyudet sertifioidun laatu järjestelmän mukaan.

- Alihankinnat laatujärjestelmän mukaan.
- Kaikki ainestodistukset SFS-EN 10204 mukaan.
- Tulosaineisto laitevaatimusmäärittelyn mukaan.
- Rakenteen tarkastus (luvanhaltija) karensivarastossa laitospaikalla ennen varastointia; valvovalle taholle esitetään tulokset ennen asennusta.

Lämmönvaihtimiin ja suodattimiin liittyen voidaan hyödyntää PED:iä [6].

5.3.3 Automaatiolaitteet- ja ohjelmistot

Automaatiolaitteiden osalta ehdotetaan, että vaihtoehtoiseksi tavaksi turvallisuusluokassa 3 hyväksyttäisiin IEC 61511 mukaisten SIL-yhteensopivien laitteiden käyttö siten, ettei tämän lisäksi mitään normaalisti ydinvoimalle erityisiä vaatimuksia noudateta [18]. Tämän menettelyn tulisi kattaa koko toiminnon suorittava osajärjestelmä tai laitteisto. Esimerkkitapauksessa PRA asettaisi luotettavuustavoitteen toiminnon toteutumiselle ja tämän jälkeen laitteiston tai osajärjestelmän suunnittelija huolehtisi tavoitteen täyttymisestä kuten muillakin teollisuudenaloilla turva-automaation tapauksessa. Tavoite täyttyy hyvällä suunnittelulla ja oikeiden laitteiden valinnalla.

Lisäksi ehdotetaan harkittavaksi, että yksittäiset, itsenäisen kokonaisuuden muodostavat ohjelmoitua, mutta ei uudelleen ohjelmoitavaa tekniikkaa sisältävät laitteet/laitteistot, joilla ei ole tietoliikennesyhteyksiä muihin järjestelmiin, käsiteltäisiin kuten analogiset laitteet. Eli ohjelmiston kelpoistusta ei tarvittaisi, vaan mahdolliset ohjelmistoviat sisältyisivät laitteen/laitteiston vikahistoriaan. Tämä olisi erityisen hyödyllistä tapauksissa, joissa ohjelmistoa ei millään tavalla räätälöidä tai kehitetä tiettyä toimitusta varten, vaan valmistusmäärät ovat suuria ja laitteista (ml. ohjelmisto) on saatavissa käyttökokemuksia. Näitä voisivat olla esimerkiksi:

- suojareleet
- lämpötila- ja painelähettimet
- mittamuuntimet
- vahvistimet
- galvaaniset erottimet
- tasasuuntaajat
- termostaattiohjatut ilmastointilaitteet

Uusien YVL -ohjeiden luonnoksessa E.7 kohdassa 602a on kehitetty vaatimuksia oikeaan suuntaan [14]: "*602a. Turvallisuusluokan 3 ohjelmiston suunnittelussa ja toteutuksessa on noudatettava ensisijaisesti soveltuvia ydinteknisiä standardeja tai toissijaisesti turvallisuuskriittisten ohjelmistojen suunnitteluun tarkoitettuja standardeja.*" Luonnostekstistä ehdotetaan poistettavaksi sanat *ensisijaisesti* ja *toissijaisesti*. Lisäksi SIL-sertifikaatin hyväksyttävyydestä yhtenä esimerkkinä olisi hyvä mainita, jotta ei ajauduta aikaa vieviin tapauskohtaisiin keskusteluihin sen hyväksyttävyydestä.

5.3.4 Sähkölaitteet

Standardilaitteiden käytöstä sähkölaitteiden osalta keskusteltiin projektissa ja todettiin, ettei tällä tekniikanalalla ole standardilaitteiden käyttöä kehittämällä saavutettavissa niin suurta kehityspotentiaalia, että siihen kannattaisi tässä vaiheessa keskittyä. Uudessa YVL-luonnoksessa on jo helpotuksia tähän liittyen ja sähkölaitteet muutoinkin ovat pitkälle standardoituja. Näin ollen standardilaitteiden käyttöä ei sähkölaitteiden osalta käsitellä tässä raportissa tarkemmin.

5.3.5 Muut laitteet ja laitteistot

Laitetasolla esitetyt menettelyt palvelevat myös laitteistoja, kuten nostolaitteita tai dieselgeneraattoreita. Vaikka näitä ei erikseen käsitelläkään, ovat projektin tulokset hyödynnettävissä myös tällaisten laitteistojen yhteydessä. Tässä raportissa esitetyt kehitysehdotukset ovat suoraan hyödynnettävissä laitteistoihin kuuluvien apulaitteiden käsittelyssä.

Myös muita laiteryhmiä, kuten ilmanvaihtolaitteet, on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Ilmanvaihtolaitteita koskeva uusi YVL-ohje (E.13) on työn alla. Nykymenettely, jossa ilmanvaihtojärjestelmien laitteet käsitellään kutakin laiteryhmää koskevan E-sarjan YVL-ohjeen mukaisesti on liian raskas, ja tähän odotetaan parannuksia.

Nostolaitteiden perussuunnitteluun, valmistukseen ja materiaaleihin liittyvissä vaatimuksissa voidaan hyödyntää konedirektiiviä [19]. Turvallisuusluokitelluissa nostolaitteissa kuitenkin joudutaan asettamaan tämän lisäksi ydinturvallisuuden edellyttämiä lisävaatimuksia esimerkiksi törmäystarkasteluihin, jarruihin sekä tuplattuihin köysiin liittyen.

5.4 Laitteiden luotettavuuden arviointi ja seuranta

Laitteiden luotettavuus on tärkeä tekijä ydinlaitoksen turvallisuuden ja taloudellisuuden kannalta, joten tässä projektissa on tarpeen käsitellä myös laitteiden luotettavuuden arviointia ja seurantaa. Tässä projektissa tarkasteltiin, mistä potentiaalisista lähteistä standardi- ja sarjavalmistettujen laitteiden luotettavuusdataa olisi saatavilla.

Prosessiteollisuudessa ja energiasektorilla kaikkien tuotannon ja turvallisuuden kannalta oleellisten laitteiden luotettava toiminta on ensiarvoisen tärkeää. Laitteen vikaantuminen voi aiheuttaa merkittäviä tuotannon keskeytyksiä tai turvallisuusriskejä. Joskus riski voi uhata jopa koko tuotantolaitoksen olemassaoloa. Tällöin luotettavien ja laadukkaiden laitteiden valintaan on voimakas intressi. Tämä korostuu esimerkiksi öljynjalostusteollisuudessa, missä laitosta ei pysäytetä edes joka vuosi ja riskit korkeiden paineiden tai lämpötilojen ja syttyvän prosessiaineen vuoksi on hallittava tarkasti. Lisäksi esimerkiksi ylimääräiset korjausmatkat kaukana oleville kohteille, kuten öljynporauslaituille ovat kalliita.

Öljynjalostusteollisuudessa dataa laitteiden luotettavuudesta onkin kerätty mm. seuraaviin teoksiin:

- OREDA (Offshore and Onshore Reliability Data) Handbook 2009 ja 2015 -versiot [20]
 - Kirjassa käsitellään mm. laitteiden tyypit, vikatiedot ja huoltohistoria (ennakoiva ja korjaava huolto). Laitetyyppejä ovat mm. kompressorit, kaasuturbiinit, pumput, polttomoottorit, höyryturbiinit, sähkögeneraattorit, sähkömoottorit, akut ja keskeytymättömän sähkön syöttöjärjestelmät, lämmönvaihtimet, säiliöt, lämmittimet ja höyrystimet, kaasun- ja liekin ilmaisimet, venttiilit, ohjausjärjestelmät jne.
- Exida Safety Equipment Reliability Handbook (2015 -versio) [21]
 - Kirjassa käsitellään turvallisuustoimintoon osallistuvien komponenttien, eli sensorien, automatiikan ja toimilaitteen, luotettavuutta. Kirjaa voidaan käyttää referenssinä turvallisuusjärjestelmän SIL-luokan varmistamisessa. Kirjassa olevat arvot ovat jo valmiiksi konservatiivisia.

Turvallisuusjärjestelmissä käytetään yleisesti SIL-luokiteltuja laitteita, joille sertifikaatin saaminen edellyttää, että valmistaja kerää järjestelmällisesti tietoa luotettavuudesta. Tämä tieto on esitetty Safety Manualissa (esimerkiksi Metson Safety Manualit [22]). SIL-sertifioitujen laitteiden osalta sertifikaattia voidaan käyttää myös osoituksena laitteen riittävästä laadusta/luotettavuudesta, vaikkei SIL-sertifikaattia varsinaisesti kohteessa vaadittaisikaan.

Laitteiden luotettavuudesta on mahdollista kerryttää myös omaa käyttökokemusta, riippuen luvanhakijan, tai -haltijan tuotantolaitosten määrästä. Käyttökokemusta voidaan saada esimerkiksi:

- ydinlaitoksen EYT-laitteista ja järjestelmistä
- muiden vesivoima-, lämpövoima- tai lämpölaitosten laitteista ja järjestelmistä

Tällä hetkellä tarkimmat käytännöt laitteiden vikojen ja luotettavuuden seurantaan on ydinlaitoksilla. Myös muilla laitoksilla seurataan vikoja ja laitteiden luotettavuutta. Tarvittaessa kirjaamiskäytäntöjä on mahdollista tietyillä osa-alueilla yhtenäistää ja tarkentaa, jotta saadaan tarkempaa tietoa kiinnostavista komponenteista ja laitteista.

Yleensä myös laitevalmistajien omat laatu järjestelmät edellyttävät käyttökokemus- ja luotettavuusdatan keräämistä tuotteista, joten laitevalmistajilla on laitteisiinsa liittyvää luotettavuusdataa.

5.5 Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (PRA)

Keskeinen osa ydinlaitoksen turvallisuuden hallintaa ja arviointia on todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (PRA, Probabilistic Risk Assessment). PRA:n käyttö on määritelty YVL-ohjeessa A.7 [23]. Jokaisella luvanhakijalla ja -haltijalla on omat tarkemmat ohjeensa PRA:aan liittyen. YVL-ohjeen A.7 vaatimuksen 403 mukaisesti lähteenä luotettavuuden arvioinnille on käytettävä:

- samantyyppisiltä laitoksilta tai vastaavista sovelluksista kerättyjä käyttökokemuksia
- laitospohjaisia luotettavuustietoja; tai
- muilta samanlaisilta laitoksilta tai vastaavista sovelluksista saatuja luotettavuustietoja; tai
- yleisiä luotettavuustietoja; tai
- suunnitteluvaiheen PRA:ta varten asiantuntija-arvioita ja kokemusta vastaavista sovelluksista vastaavissa käyttöympäristöissä.

Nykyisin käytössä oleviin menettelyihin PRA:han liittyen ei esitetä varsinaisia muutoksia.

Yleisesti teollisuudessa käytettäviä standardilaitteita käytettäessä kyseistä laitemerkkiä ja mallia koskevia luotettavuustietoja on saatavilla jopa paremmin, kuin nykytilanteessa erityisesti ydinlaitoksille valmistettuja ja suunniteltuja laitteita käytettäessä. Käyttökokemuksia kertyy nopeammin, kuin jos kyseessä on pienen valmistuserän erikoistilaus (eli "prototyyppi"). Standardilaitteiden luotettavuudesta tietoa pystytään saamaan mm. mahdollisista luvanhaltijan tai -hakijan muista laitoksista, kirjallisuudesta, SIL-yhteensopivien laitteiden safety manuaaleista, sekä omista käyttökokemuksista. Esimerkiksi öljynjalostusteollisuudessa on kerätty laitteiden luotettavuudesta tietoa ja tämän hyödyntäminen aiempaa laajemmin PRA:ssa olisi järkevää ja täyttää nykyisen YVL-ohjeen PRA:lle asettamat vaatimukset.

Uuden laitteen tai järjestelmän tapauksessa luotettavuus arvioidaan vastaavaksi arvioitujen laitteiden luotettavuustietojen tai käyttökokemusten perusteella. Arvion perusteena voi olla mm. NRC:n (United States Nuclear Regulatory Commission) tietokannat, T-Book [24], ICDE-tietokanta (NEA International Common-cause Failure Data Exchange Project [25]), omat käyttökokemukset, muu kirjallisuus tai saman käyttöpaikan aiempi historiatieto. Tämän jälkeen luotettavuutta seurataan säännöllisesti, jolloin mahdollisesti tarkennetaan alun perin arvioitua arvoa. Myös määräaikaistarkastusten, -koestuksien ja ennakkohuoltojen tiheyttä säätelemällä voidaan vaikuttaa laitteiden luotettavuuteen ja sitä kautta riskitasoon.

Todetaan, että PRA pystyy jatkossakin, jopa entistä paremmin, tässä raportissa esitettyjen menettelyiden ohella takaamaan luotettavan arvion laitteiden ja järjestelmien luotettavuudesta.

6 Pilotointi

6.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Pilotoinnin tarkoituksena on testata kappaleessa 5.2.4 esitettyä menettelyä käytännön esimerkin avulla. Samalla käynnistetään menettelyn esittämä luvanhaltijoiden yhteistyö yhteisten dokumenttien laatimiseksi.

Pilotoinnissa esitettyä menettelyä testataan käytännössä ja tavoitteena on:

- Löytää menetelmän vahvuudet ja heikkoudet sekä menettelyn vaatimat muutokset ja parannukset.
- Arvioida valmiutta mekaanisten komponenttien kansallisille hyväksynnöille.
- Saada kokemusta kansainvälisten teollisuusstandardien noudattamisesta ja soveltuvuudesta ydinalalle.
- Saada laadittua ja hyväksyttyä viranomaisella luvanhaltijoiden yhteinen vaatimusmäärittely pilotoitavalle laiteryhmälle.
- Saada hyväksyttyä pilotoitava laite käytettäväksi millä tahansa luvanhaltijalla Suomessa

Pilotoinnissa myös osoitetaan viranomaiselle, miten uusi ehdotettu menettely käytännössä toimii, kun suurempi osa valvonnasta on luvanhaltijan vastuulla.

Pilotin jälkeen sen aikana kerätyt opit ja kehityskohteet sekä pilotoitu menettely arvioidaan ja sovitaan jatkotoimenpiteistä menettelyn edelleen kehittämiseksi ja viemiseksi käytäntöön.

6.2 Pilottiprojektin kuvaus

Tässä kappaleessa esitetty pilottiprojekti käsittelee pääasiassa pilotoinnin ensimmäistä vaihetta, jossa pilotoidaan laitehankintaa. Tähän ensimmäiseen vaiheeseen ei sisälly järjestelmämuutosta. Pilotoinnin ensimmäisessä vaiheessa TVO hankkii (TL 3) venttiilin uuden, ehdotetun menettelyn mukaisesti, luvanhaltijoiden yhteisesti tekemään laitevaatimusmäärittelyyn pohjautuen.

Venttiilin asennusta laitepaikalle pilotoidaan erikseen, kun laitehankinta on onnistuneesti pilotoitu. Myöhemmin Fortum voisi toteuttaa edelleen kehitettyyn menettelyyn pohjautuen toisen pilottiprojektin, johon sisältyisi myös pieni järjestelmämuutos.

6.3 Organisaatio ja toteutustapa

Pilotointia varten perustetaan projektiryhmä, johon kuuluu esim. kaksi henkilöä jokaisesta organisaatiosta, luvanhaltijoilta/-hakijoilta sekä myös STUK:sta. Kukin henkilö toimii yhdyshenkilönä omaan organisaatioonsa päin. Tarvittaessa organisaatioista osallistuu työskentelyyn muita henkilöitä, mikäli ko. vaihe niin edellyttää.

Pilotointiprojektin yhteinen materiaali tulee olla koko projektiryhmän käytävissä selainpohjaisessa asiakirjojen hallintajärjestelmässä. Asiakirjat ja pilotoinnin vaiheet katselmoidaan aina yhdessä koko projektiryhmän kesken, ennen asiakirjojen toimittamista tai seuraavaan vaiheeseen etenemistä.

6.4 Pilotoinnin vaiheet, aikataulu ja kustannukset

Pilotointiprojektiin kuuluu seuraavat vaiheet:

Vaihe	Ajankohta
Projektiryhmän nimeäminen	12/2018
Poikkeamahakemukset normaalimenettelyistä STUK:lle (TVO ja Fortum)	01/2019
Yhteisen laitevaatimusmäärittelyn laadinta ja hyväksyttäminen luvanhaltijoiden/-hakijoiden kesken	01-02/2019
Laitevaatimusmäärittelyn hyväksyntä STUK:ssa	03/2019
Pilottilaitteen hyväksyttäminen ja hankinta	04-11/2019
Kokemusten kerääminen ja jatkotoimien määrittely	12/2019
(Pilottilaitteen) asennuksen pilotointi (seuraava vaihe)	2020

Pilotointiprojekti ja siitä saadut kokemukset ja kehitystarpeet dokumentoidaan TVO:lla teetettävään lopputyöhön, jonka on määrä valmistua vuoden 2019 aikana.

Kukin pilotointiin osallistuva organisaatio sitoutuu yhteisesti sovittuun aikatauluun ja varaa sen perusteella pilotoinnin vaatimat resurssit. Kaikkien organisaatioiden sitoutuminen pilotointiin ja menettelyn edelleen kehittämiseen yhteisesti on ensiarvoisen tärkeää.

Kukin pilotointiin osallistuva organisaatio vastaa omista kustannuksistaan.

6.5 Lopputulokset

Pilotoinnin lopputuloksena:

- Ensimmäinen luvanhaltijoiden yhteinen laitevaatimusmäärittely on laadittu ja (pilottia varten) hyväksytty
- Kelpoistettu laite on käytettävissä, millä tahansa suomalaisella ydinlaitoksella
- Pilotointia käsittelevä lopputyö on valmis
- Ehdotetun menettelyn kehitystarpeet ovat tiedossa
- Menettely on kehitystarpeiden huomioinnin jälkeen käyttöönotettavissa

7 Luvanhaltijoiden/-hakijoiden yhteistyömalli

7.1 Yhteistyön toteutustapa ja rahoitus

Luvanhaltijoiden/-hakijoiden yhteistyön käytännön toteuttamiseksi on perustettava yhteistyöelin, joka koordinoi yhteisiä aktiviteetteja ja töitä, kerää ja ylläpitää tarvittavaa dataa ja huolehtii yhteisten dokumenttien laadimisesta ja ylläpidosta. Yhteistyöelin myös koordinoi luvanhaltijoiden yhteisesti tekemää työtä.

Yhteistyöelin voi olla työryhmä, johon nimetään kustakin organisaatiosta vastuuhenkilöt. Yhteistyön käynnistysvaiheessa kukin toimija vastaisi omista kuluistaan, mutta myöhemmin

toimintaperiaate voisi olla sellainen, että kukin toimija maksaa vuosittain tietyn summan yhteistyöelimen toiminnan rahoittamiseksi ja luvanhaltijat laskuttavat tekemänsä työn tältä yhteistyöelimeltä.

Yhteisten dokumenttien ja tiedon hallintaa varten tarvitaan internet-pohjainen ympäristö, johon kaikilla osapuolilla on pääsy. Tämä voisi olla esimerkiksi sharepoint-pohjainen ympäristö tai perustua jonkin toimijan olemassa olevaan järjestelmään, jonka pohjalle yhteinen ympäristö voidaan luoda.

Yhteistyöelimen tehtäviä ovat muun muassa:

- Valmistajahyväksyntien ja valmistajatietokannan ylläpito
- Kaikkia koskevien päätösten viitetietojen tallentaminen ja ylläpito (esim. valmistajahyväksyntiä koskevien STUK-kirjeiden numerot, päätösten numerot, mihin scopeen hyväksytyt jne.)
- Yhteisten dokumenttien ylläpito.

7.2 Tulevaisuuden kehityspotentiaali

Tulevaisuudessa liitteen 3 menettelyn laitehankintaan liittyvissä vaiheissa luvanhaltijoiden yhteistyötä voitaisiin edelleen kehittää siten, että laitehankinnoissa tehtäisiin laajemmin yhteistyötä. Laitteita voitaisiin esimerkiksi hankkia yhteisesti varastoon, josta kukin luvanhaltija voisi ostaa muutosprojekteihinsa tarvitsemiaan, valmiiksi hankittuja laitteita. Kun tarkastellaan luvanhaltijoiden yhteistyötä hankinnoissa, on huomioitava mahdolliset lainsäädännön asettamat rajoitukset ja reunaehdot.

Toisaalta edellisessä kappaleessa esitetyt luvanhaltijoiden yhteistyöelimen tehtävät voisivat tulevaisuudessa olla jonkin erillisen toimijan vastuulla, jolta luvanhaltijan ostaisivat laitehankintoihin liittyvän palvelun. Tämä toimija vastaisi mm. hankintamenettelyistä ja olisi rajapinta laitetoimittajien/-valmistajien suuntaan.

Luvanhaltijoiden yhteistyötä voidaan tulevaisuudessa kehittää myös Suomen rajojen ulkopuolelle, ensin Ruotsin ydinalan toimijoiden kanssa ja myöhemmin myös EU-tasolla.

8 Yhteenveto, jatkotoimenpiteet ja tulevaisuus

Esitetyt kehitysehdotukset korostavat luvanhaltijoiden yhteistyötä sekä luvanhaltijan omaa vastuuta onnistuneesta ja vaatimustenmukaisesta laitehankinnasta. STUK:n valvontaa kohdennetaan sinne, missä perusteet ydinturvallisuudelle luodaan ja missä siihen eniten voidaan vaikuttaa. Valvonta alempien turvallisuusluokkien laiteolosuhteilla toteutetaan uudella tavalla ja luvanhaltijan roolia vahvistaen. Ehdotettu muutos tukee STUK:n uutta strategiaa ja on sen mukainen, korostaen luvanhaltijan omaa vastuuta.

Laitehankintoihin liittyviä menettelytapoja ja erityisesti sitä, miten hankinta laitetoimittajan/-valmistajan suuntaan näyttää, viedään lähemmäksi muilla teollisuudenaloilla käytössä olevia menettelyjä, mikä helpottaa osallistumista ydinlaitoshankkeisiin ja auttaa varmistamaan kattavan ja laadukkaan toimittajaverkoston tulevaisuudessa. Kun menettelyt laitetoimittajan/-valmistajan suuntaan ovat selkeät ja muistuttavat menettelyjä muilla teollisuudenaloilla, ja laitehankinnoissa hyödynnetään muilla teollisuudenaloilla käytössä olevia standardeja ja menettelyjä, mahdollistuu myös nykyaikaisten, laadukkaiden standardi- ja sarjavalmisteteisten laitteiden hyödyntäminen ydinlaitoksilla ja tarve uniikeille yksittäistuotteille vähenee. Tämä vähentää paitsi kustannuksia ja projekteihin kuluva-aikaa, myös räätälöityihin tuotteisiin liittyviä laaturiskejä.

Esitetyn menettelyn pilotointi tärkeä ensimmäinen askel kehitysehdotusten eteenpäin viemisessä ja menettelyjen edelleen kehittämässä. Kaikkien osapuolien sitoutuminen pilotointiin ja menettelyn edelleen kehittämiseen sen yhteydessä on ensiarvoisen tärkeää. Pilotointiprojekti tulee käynnistää heti ja sille on varattavat tarvittavat resurssit.

Luvanhaltijoiden yhteiset vaatimusmäärittelyt ja niiden kehittäminen ovat avainasemassa menettelyjen edelleen kehittämiseksi ja käytäntöön viemisessä. Kehitysehdotukset, kuten yleisesti teollisuudessa käytössä olevien standardien käyttö ja PED:n hyödyntäminen sekä luvanhaltijoiden yhteistyö konkretisoituvat juuri laitevaatimusmäärittelyissä. Pilottiprojektin laitevaatimusmäärittelyn laatiminen huolella yhteistyössä luvanhaltijoiden ja STUK:n kesken on siksi hyvin tärkeää.

Luvanhaltijoiden yhteistyötä on edelleen kehitettävä. Tämän projektin jälkeen yhteistyö tulee käynnistää ja sitä kehittää. Myöhemmin yhteistyötä tulee tarkastella laajemmin: ensin Suomen ja Ruotsin kesken ja tämän jälkeen myös EU-tasolla. Valmistajien näkökulmasta on selkeämpää ja houkuttelevampaa, mikäli isompi volyymi tuotteita hankitaan samanlaisiin vaatimuksiin, määrittelyihin ja menettelyihin perustuen. Laitehankintaan liittyvissä vaiheissa olisi myös potentiaalia edelleen kehittää menettelyjä ja toimintatapoja kohti luvanhaltijoiden yhtenäistä ja yhteistä hankintaa.

Tässä projektissa tehdyn tarkastelun ulkopuolelle jää alueita, joilla myös on merkittävää kehityspotentiaalia ja joita siten tulisi tarkemmin tarkastella. Automaatiojärjestelmiin ja -laitteisiin liittyviä menettelyjä tarkemmin tarkastelemalla lienee löydettävissä potentiaalisia kehityskohteita. Sama koskee sähköjärjestelmiä ja -laitteita, vaikkei niitä tämän projektin yhteydessä tarkemmin olekaan tarkasteltu. Myös ilmanvaihtojärjestelmien ja niiden laitteiden käsittelyyn liittyvissä menettelyissä olisi kehityspotentiaalia. Näihin ja muihin alueisiin tulee tulevaisuudessa myös kiinnittää huomiota, kun luvitus- ja kelpoistusmenettelyjä kehitetään.

Tulevaisuudessa olisi järkevää myös tarkastella, onko STUK:n rooli ydinlaitosten painelaitteviranomaisena nykytilanteessa edelleen tarkoituksenmukainen, vai voisiko muiden teollisuudenalojen kanssa yhtenevä käytäntö painelaitteiden valvonnan osalta olla parempi ratkaisu tulevaisuudessa.

Menettelyjen kehittäminen ja muuttaminen tarkoituksenmukaisemmiksi on välttämätöntä ydinalan toimintaedellytysten varmistamiseksi tulevaisuudessa. On tärkeää kehittää menettelyjä edelleen yhteistyössä STUK:n, luvanhaltijoiden ja muiden toimijoiden kesken siten, että kaikki osapuolet sitoutuvat muutoksiin. Projektin aikana havaittiin, että parhaillaan päivityksen alla olevissa YVL-ohjeissa on samansuuntaisia muutoksia, joita tässä projektissa on esitetty. Tahtotila luvituksen ja kelpoistuksen kehittämiseksi on siis yhtenevä. Muutokselle avoin, keskustelevalle ilmapiiri ja yhteistyö ovat tärkeitä tekijöitä yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi ja ydinalan toimintaedellytysten ja kokonaisturvallisuuden takaamiseksi myös tulevaisuudessa.

Viitteet

1. Ydinenergi laki (990/1987)
 2. Ydinlaitosten luvitusmallien kehittäminen, Esiselvitys. R. Rintamaa / Clenercon Oy, K. Törrönen / EnergyWave Oy, 2017
 3. KSKG Position Paper – Application of Standard Equipment
 4. Raitanen Oskari, Use of commercial-grade items in nuclear facilities, Master's Thesis, 2017.
 5. Pöytäniemi Joonas, The use of standard equipment in safety-important nuclear applications, Lopputyö (tekeillä, nimi alustava, arvioitu valmistuminen toukokuussa 2019).
 6. Painelaitedirektiivi 97/23/EY
 7. Ohje YVL E.1, Auktorisoitu tarkastuslaitos ja luvanhaltijan omatarkastuslaitos, 15.11.2013, STUK.
 8. Säteilyuutiset 1/2018, STUK: STUKin strategia 2018–22
<https://www.stuk.fi/ajankohtaista/uutiskirjeet/sateilyuutiset-uutiskirjeet/sateilyuutiset-1-2018/stukin-strategia-2018-22-avainsana-muutos->
 9. YVL-ohjeet, <https://www.stuklex.fi/fi/ls#ydinturvallisuusohjeet>
 10. Ohje YVL E.3 Ydinlaitoksen painesäiliöt ja putkistot, Luonnos 19.10.2018, STUK.
 11. Ohje YVL E.8 Ydinlaitoksen venttiilit, Luonnos 23.10.2018, STUK.
 12. Ohje YVL E.9 Ydinlaitoksen pumpput, Luonnos 23.10.2018, STUK.
 13. Kattainen Matti, Preliminary findings: Safety class effect on equipment reliability parameters –Loviisa NPP, Esitys 11.10.2017
 14. Ohje YVL E.7, Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet, LUONNOS 9.4.2018, STUK.
 15. SFS-EN ISO 9001:2015, Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Julkaistu: 23.10.2015
 16. SFS-ISO 19443:2018, Laadunhallintajärjestelmät. Erityisvaatimukset ISO 9001:2015:n soveltamiseen ydinenergiateollisuutta palvelevissa toimitusketjuissa toimiville organisaatioille ydinenergiaturvallisuuden kannalta tärkeiden tuotteiden ja palveluiden toimittamisessa. Julkaistu: 12.6.2018
 17. SFS-EN 13445-3, Lämmittämättömät painesäiliöt. Osa 3: Suunnittelu
 18. IEC 61511:2018, Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector
 19. Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2006/42/EY
 20. OREDA, Onshore and offshore reliability data, <http://www.oreda.com/>
 21. Exida, Safety Equipment Reliability Handbook, 2015, <https://www.exida.com/Books/Safety-Equipment-Reliability-Handbook-4th-Edition>
 22. Safety Manuals, Metso Valves
http://valveproducts.metso.com/catalog/1166/Safety_Manuals_ENG1.html
 23. Ohje YVL A.7, Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta, 15.11.2013, STUK.
 24. T-Book, Reliability Data of Components in Nordic Nuclear Power Plants, The TUD Office, 2010. ISBN 978-91-633-61449.
 25. NEA International Common-cause Failure Data Exchange (ICDE) Project
<https://www.oecd-nea.org/jointproj/icde.html>
-