

Ari Numminen

ISO/TR25108:2006(E) VAIKUTUKSET NDT-TESTAAJIEN
KOULUTUSORGANISAATION TOIMINTAAN CASE Q-TEST OY

TUOTANTOTALOUDEN koulutusohjelma
2017

ISO/TR25108:2006(E) VAIKUTUKSET NDT-TESTAAJIEN KOULUTUSORGANISAATION TOIMINTAAN

Numminen, Ari
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Tuotantotalouden koulutusohjelma
Syyskuu 2017
Sivumäärä: 32
Liitteitä: 3

Asiasanat: NDT-testaaja, tarkastajien koulutusorganisaatio, laatujärjestelmä, akkreditointi, päteväintilaitos, standardi

Opinnäytetyössä kartoitettiin ja otettiin käyttöön ISO/TR25108:2006(E) ohjeistus Q-Test Oy:n ainetta rikkomattoman testaajien koulutusorganisaation toimintatavassa. Yritys on Inspecta henkilösertifiointin hyväksymä koulutusten järjestäjä. Työn tavoitteena oli täydentää ohjeistusta ja toimintatapoja täyttämään koulutusorganisaatiolle asetetut vaatimukset. Työ rajattiin sisältämään vaatimusten kartoituksen ja niiden soveltamisen toimintaan. Koulutusaineistojen sisällön päivittäminen rajattiin pois laajuudesta.

NDT- testaajien koulutusorganisaatiota ja koulutusaineistojen riittävyttä arvioidaan päteväintiorganisaation toimesta viiden vuoden välein. Nyt saatavalla kouluttajahyväksynnällä voidaan järjestää koulutuksia vuoteen 2022 asti. Arviointi perustuu päteväintilaitoksen akkreditointiin.

Teorianä käytettiin NDT- testaajien päteväntistandardeja ja laadunhallintaan liittyviä standardeja. Työn alussa kartoitettiin NDT-testaajien päteväntiin liittyvien standardien vaatimuksia ja verrattiin kansainvälisen SFS-EN ISO 9712 ja amerikkalaisen ASNT-TC-1A eroja. Kehitystyö toteutettiin tutkimalla ISO/TR25108:2006(E) Guidelines for NDT personnel training organizations sisältöä ja verrattiin nykyistä toimintaa ohjeistukseen. Vertailun jälkeen huomiottiin asiat ohjeistuksessa ja tehtiin suositukset jatkotoimenpiteistä yritykselle.

ISO / TR25108: 2006 (E) IMPACT ON THE ACTIVITIES OF NDT TESTING
TRAINING ORGANIZATION

Numminen, Ari

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Industrial management.

September 2017

Number of pages:32

Appendices:3

Keywords: NDT inspector, inspectors training organization, quality system, accreditation, qualification organization, standard

In the thesis, the ISO / TR25108: 2006 (E) Guideline requirements were studied and put into operation in the non-destructive testing organization's training system of the company Q-Test Ltd. The company is Inspecta's approved NDT inspectors training organization. The aim of the thesis was to supplement the guidelines and the procedures to meet the requirements of the training organization. The work was limited to include requirements and their application in practice. The updating of the content of educational material was excluded from the scope.

The training organization of the NDT inspectors and the adequacy of the training material is evaluated by the qualification organization every five years. Trainings can be arranged up to year 2022 with the currently available trainer's approval. The assessment is based on the accreditation requirements of an authorized qualification body.

NDT inspector's qualification standards and quality management standards were used in the theory. At the beginning of the work, the requirements for standards of the NDT inspectors were assessed and the differences between the international SFS-EN ISO 9712 and the American ASNT-TC-1A were compared. The development work was carried out by studying the contents of the ISO / TR25108: 2006 (E) Guidelines for NDT personnel training organizations and comparing the current practice with guidance. After comparison, attention was given to recommendations of future actions to the company.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tavoite ja tarkoitus	6
1.2	Termit ja määritelmät.....	6
1.3	Viitekehys	7
1.4	Akkreditointi	8
1.5	Toimeksiantaja Q-Test Oy	9
2	NDT- TESTAUS	10
2.1	Yleistä	10
2.2	NDT-testaajan tehtävät	11
2.3	Tarkastajan asema ja vastuu.....	12
3	NDT-TESTAAJIEN PÄTEVÖINTIJÄRJESTELMÄT.....	13
3.1	Yleistä	13
3.2	Testaajien tehtävät pätevyystason mukaan	14
3.3	SFS-EN ISO 9712.....	14
3.3.1	Minimituntimäärät.....	15
3.3.2	Kokemusvuosivaatimukset.....	17
3.3.3	NDT-testaajan tutkinto	17
3.3.4	Tutkinnon arvostelu ja uusinta	18
3.3.5	Sektorit	18
3.3.6	Tarkastajien näkökykyvaatimus	19
3.4	Tarkastajien eettiset toimintaohjeet	20
4	ASNT-TC-1A (ASNT) MUKAINEN PÄTEVÖINTIJÄRJESTELMÄ	21
4.1	Yleistä ASNT-TC-1A päteväntijärjestelmästä	21
5	PÄTEVÖINTIJÄRJESTELMIEN SUURIMMAT EROAVAISUUDET	22
5.1	Järjestelmien vertailu	22
6	KEHITYSTYÖN TOTEUTUS	23
6.1	Työn vaiheet.....	23
7	KEHITYSTYÖSSÄ TUNNISTETUT VAATIMUKSET KOULUTUKSEN JÄRJESTÄJÄLLE.....	24
7.1	Yleistä	24
7.2	Koulutusorganisaation johtaminen	25
7.3	Laatujärjestelmä	25
7.4	Tiedot osallistujille.....	25
7.5	Osallistujien arviointi.....	25
7.6	Kurssiohjelma ja koulutusaineistot	26

7.7	Tilat ja välineet	26
7.8	Harjoituskappaleet	26
7.9	Laitteistot	26
7.10	Kurssikirjasto	26
7.11	Henkilöstön koulutus ja pätevyys	26
7.12	Tallenteet.....	27
8	VAATIMUSTEN HUOMIONTI KÄYTÄNNÖSSÄ.....	27
8.1	Koulutusorganisaation johtaminen	27
8.2	Laatujärjestelmä.....	27
8.3	Tiedot osallistujille.....	28
8.4	Osallistujien arviointi.....	28
8.5	Kurssiohjelma ja koulutusaineistot.....	28
8.6	Tilat ja välineet	29
8.7	Harjoituskappaleet	29
8.8	Laitteistot	29
8.9	Kurssikirjasto	29
8.10	Henkilöstön koulutus ja pätevyys	30
8.11	Tallenteet.....	30
9	YHTEENVETO	30
9.1	Suosituksset yritykselle	31
10	LÄHTEET	32
LIITTEET		

1 JOHDANTO

1.1 Tavoite ja tarkoitus

Työn tavoitteena oli täydentää NDT-testaajien kouluttajaorganisaatioilta edellytetty laatujärjestelmä täyttämään uudet akkreditoinnin asettamat vaatimukset. Työ tehtiin Q-Test Oy:lle.

Työ rajataan sisältämään SFS-EN ISO 9001 mukaisen laatujärjestelmän täydentäminen CEN ISO-TR 25108 asioilla. Työstä rajataan pois koulutusaineistojen päivittäminen. Yritys täydentää itse koulutusohjelmaansa kuuluvien silmämääräisen tarkastuksen, tunkeumanestarkastuksen ja magneettijauh tarkastuksen koulutusaineistot vastaamaan asetettuja vaatimuksia.

Työ perustuu seuraaviin standardeihin “CEN ISO-TR 25107 Non-destructive testing. Guidelines for NDT training syllabuses”, “CEN ISO-TR 25108 Non-destructive testing. Guidelines for NDT personnel training organizations” ja standardiin ”SFS-EN ISO 9712 Rikkomaton aineenkoetus. NDT-henkilöiden pätevänti ja sertifiointi. Yleisperiaatteet”.

1.2 Termit ja määritelmät

AWS	American Welding Society
ASME	American Society of Mechanical Engineering
NDT	Non Destructive Testing, ainetta rikkomaton tarkastus
VT	Visual Testing, silmämääräinen tarkastus
PT	Tunkeumanestetarkastus
MT	Magneettijauh tarkastus
Akkreditointi	Pätevyyden toteaminen
Standardi	Normi, joka on jonkin organisaation esittämä määritelmä siitä, miten jokin asia tulisi tehdä.
SHY	Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry
Sertifiointielin	

Sertifikaatti Elin, joka hoitaa sertifiointia määritettyjen vaatimusten mukaisesti
 Dokumentti, joka on asiaa koskevien vaatimusten mukainen ja sertifiointielimen myöntämä, josta käy ilmi, että mainittu henkilö on osoittanut olevansa pätevä suorittamaan pätevyystodistuksessa mainittuja tehtäviä

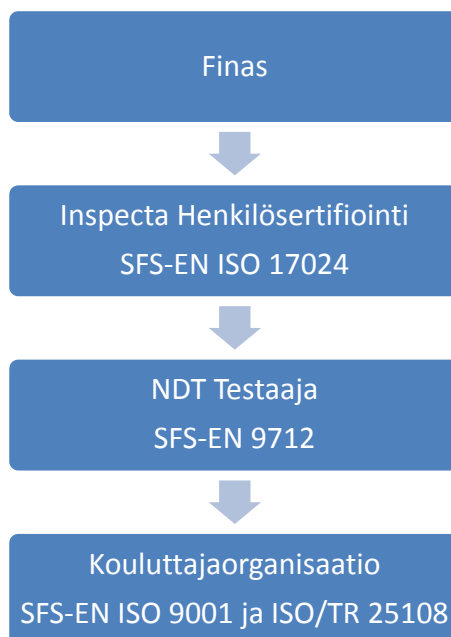
1.3 Viitekehys

NDT-testaus perustuu kansainvälisiin standardeihin. Standardeilla määritetään testauksen suoritus, hyväksyntäraajat ja henkilöiden pätevyntijärjestelmä. Pätevyntilaitos hyväksyy hakemuksesta koulutuksen järjestäjät järjestämään testaajien koulutusta varmistuen henkilöstön pätevyudet, käytettävät laitteet ja tilat sekä koulutusaineiston oikeellisuuden.



Kuva 1. NDT-testaajien pätevöinnin toimintaympäristö

Suomessa NDT-tarkastajien pätevynti on riippumatonta. Pätevyntilaitoksena toimii Inspecta Henkilösertifiointi. Pätevyntilaitoksen toiminta perustuu standardiin ISO/IEC 17024, jonka mukaista toimintaa Suomessa arvioi FINAS-akkreditointipalvelu.



Kuva 2. NDT-testaajien pätevyintijärjestelmään liittyvät organisaatiot

1.4 Akkreditointi

NDT-testaajien pätevyinnin toteuttaa Inspecta Henkilösertifiointi. Inspectalta edellytetään standardeissa pätevyyden toteamista eli akkreditointia. Akkreditointi on kansainvälisiin kriteereihin perustuva menettelytapa, jonka avulla toimijan pätevyys ja sen antamien todistusten uskottavuus voidaan luotettavasti todeta. (Finas www-sivut 2017)

Akkreditointipäätöstä edeltävässä arviointiprosessissa osoitetaan, että toimija täyttää akkreditointivaatimuksena olevassa standardissa kuvatut vaatimukset esitetyllä pätevyysalueella. Tulosten oikeellisuus ja vertailukelpoisuus on voitava osoittaa. (Finas www-sivut 2017)

Akkreditoinnin kansainvälisten sopimusten perusteella eri maiden sopimuksiin kuuluvien akkreditointielimien myöntämät akkreditoinnit ovat hyväksyttäviä ja tasavertaisia. FINAS on mukana kaikissa eurooppalaisten ja kansainvälisten järjestöjen akkreditoinnin tunnustamissopimuksissa. (Finas www-sivut 2017)

FINASin toimintaperiaatteita ovat nettisivujen mukaan seuraavat periaatteet:

- asiakkaiden tasapuolinen ja yhdenmukainen kohtelu
- puolueeton ja riippumaton toiminta

- asiakastietojen luottamuksellinen käsittely prosessin joka vaiheessa
- toiminnan avoimuusperiaatteen mukaisesti akkreditointipäätökset ovat julkisia ja tietoja asiakkaiden pätevyysalueista ylläpidetään FINASin verkkosivuilla. (Finas www-sivut 2017)

Akkreditointitoiminnassa noudatetaan maailmanlaajuisesti yhtenäisiä toimintatapoja ja vaatimuksia. FINASin toiminta on todettu kansainvälisissä arvioinneissa tasavertaiseksi muiden maiden akkreditointitoiminnan kanssa. Tämä mahdollistaa Suomessa akkreditoitujen toimijoiden antamien todistusten ja tulosten hyväksyttävyyden maailmanlaajuisesti. (Finas www-sivut 2017)

Akkreditointiin liittyen Inspecta joutuu arvioimaan koulutuksen järjestäjät säännöllisesti uudelleen. Järjestäjiltä edellytetään SFS-EN ISO 9001 mukaista Laadunhallinjärjestelmää, jota on täydennetty ”CEN ISO-TR 25108 Non-destructive testing. Guidelines for NDT personnel training organizations” mukaisilla vaatimuksilla. Lisäksi koulutusaineistojen ajantasaisuus varmistetaan ”CEN ISO-TR 25107 Non-destructive testing. Guidelines for NDT training syllabuses” mukaisesti. Pätevöintilaitoksen tarkoituksena on käydä läpi kouluttajien eri menetelmillä antaman koulutuksen aineistot, tilat, kappaleet, laitteet ja kouluttavat henkilöt. (Pasonen Inspecta, saatekirje koulutuksen järjestäjille 2017.)

1.5 Toimeksiantaja Q-Test Oy

Q-Test Oy on vuonna 2004 perustettu tarkastus- ja konsultointiyritys. Yrityksessä työskentelee kuusi henkilöä. Toimintaan kuuluvat laadunhallintajärjestelmien SFS-EN ISO 9001, Laadunhallintajärjestelmät, SFS-EN ISO 14001 Ympäristöjärjestelmät, OHSAS 18001, Työterveys- ja turvallisuusjohtamisjärjestelmät, SFS-EN ISO 3834, Hitsauksen laatuvaatimukset ja SFS-EN 1090, Teräs ja alumiinirakenteiden toteutus, rakentaminen, auditoinnit, hitsauksen koordinointi, hitsaukseen liittyvät menetelmien ja henkilöiden pätevöinnit, NDT-tarkastukset ja NDT-tarkastajien kouluttaminen. Henkilöstö toimii myös FINASin teknisenä arvioijana ja ulkopuolisenä pääarvioijana eri standardien mukaan. Yrityksen toiminta perustuu pitkäaikaisiin luottamuksellisiin suhteisiin asiakkaiden kanssa ja pisimmät asiakassuhteet ovat alkaneet yrityksen perustamisesta.

2 NDT- TESTAUS

2.1 Yleistä

Ainetta rikkomaton testaus eli NDT-testaus (NDT, Non Destructive Testing) on olennainen osa erilaisten tuotteiden ja materiaalien laadunvarmistusta, jolla pyritään varmistamaan se, että tuote täyttää määritetyt laatuvaatimukset ja siten asiakkaan tarpeet ja odotukset. NDT-tarkastus on selvitystä ja vertailua siitä, täyttääkö kohde sille ennakoon asetetut vaatimukset. (Martikainen, Jukka, Niemi Erkki 1993, 21.)

NDT-tarkastus eli rikkomaton testaus (NDT, Non-Destructive testing) auttaa luomaan turvallisuutta ja luotettavuutta yhteiskuntaan. Erilaisia NDT-sovelluksia käytetään lähes kaikissa tuotannon vaiheissa, monille laitteistoille ja komponenteille niiden elinkaaren eri vaiheissa. (Inspecta www-sivut 2017)

Nimensä mukaisesti NDT-tarkastusta eli rikkomatonta aineenkoetusta toteuttaessa testattavaa kohdetta ei tarvitse rikkoa. NDT-tarkastukset soveltuvat muun muassa materiaalien eheyden määrittelyyn, tuotekehityksen tueksi, valmistuksen seurantaan, kehittämiseen tai valvontaan sekä valmistuksen ja asennuksen laadunvarmistukseen. (Inspecta www-sivut 2017)

Ennen käyttöönottoa laitokset ja laitteet tarkastetaan soveltuvilla NDT-menetelmillä, jotta laitoksille ja laitteille asetetut turvallisuus- ja muut vaatimukset täyttyvät. Esimerkiksi hitsauksen laatu tarkistetaan hitsausseamojen röntgenkuvauksella tai ultraäänitarkastuksella. NDT-tarkastus on myös olennainen osa kunnonvalvontaa ja vuosi- huoltoseisokkeja. Prosessin käytön aikana sovellettavien menetelmien avulla laitoksen jatkuva, turvallinen ja taloudellinen käyttö voidaan varmistaa toimintaa keskeyttämättä. (Inspecta www-sivut 2017)

Tarkastus on aina ylimääräinen, kustannuksia ja aikaa vievä työvaihe. Tarkastusta kuitenkin tarvitaan, koska tuotteiden suunnittelu ja tekeminen ovat inhimillistä toimintaa. NDT-tarkastuksella tulee olemaan oma merkittävä paikkansa. Erityisen merkittävä osuus tarkastuksilla on niillä alueilla, joissa on olemassa turvallisuusriski. Tällaisia aloja ovat mm. energiantuotanto, kuten esim. ydinvoimalaitokset ja Offshore- rakenteet jne. NDT-tarkastuksillakaan ei voida täydellisesti varmistaa sitä, että tuote täyttää sille asetetut vaatimukset, mutta omalta osaltaan se on kuitenkin lisäämässä tuotteen

turvallisuutta ja luotettavuutta. Laatu saavutetaan tekemällä ei tarkastamalla. (Martikainen, Niemi 1993, 21.)

NDT-tarkastuksen tavoitteena on antaa tietoja materiaalin, tuotteen tai rakenteen laadusta, ominaisuuksista ja mahdollisista virheistä, poikkeamista ja puutteista. Tarkoituksena on varmistaa, että suunniteltu tai haluttu laatutaso saavutetaan ja sitä pidetään yllä. (Martikainen, Niemi 1993, 21.)

NDT-tarkastus voi olla yritysten vapaaehtoista tai sopimus pohjaista tai viranomaisten määräämää toimintaa halutun laatutason ja tuotteen turvallisuuden varmistamiseksi NDT-tarkastusta käytetään useimmiten tuotteiden jälkitarkastuksissa ja käytönaikaisissa tarkastuksissa. Käytönaikaisissa tarkastuksissa selvitetään, onko rakenteessa olevat aikaisemmin havaitut viat kasvaneet. Näiden tietojen perusteella voidaan laskea rakenteen käyttöikä ja tarvittaessa laatia suunnitelmat rakenteen suunnitelmalliseen korjaamiseen tai vaihtamiseen. (Martikainen, Niemi 1993, 21.)

2.2 NDT-testaajan tehtävät

NDT-testaajan tehtävät ja toimenkuva riippuvat siitä organisaatiosta, missä hän työskentelee ja niistä tehtävistä, joita hänen tehtäviinsä kuuluu. Tarkastaja voi työskennellä pelkästään valmistavassa yrityksessä tarkastaen oman yrityksen tekemiä tuotteita ja rakenteita tai NDT-tarkastuksia tekevässä yrityksessä. Usein kansainvälissä projekteissa testausta edellytetään kolmannen osapuolen testausta.

Laatujärjestelmässä määritetty testaajan pätevyysvaatimuksen määrittely tapahtuu luonnollisesti päteväntistandardien kautta. Testaajan tehtäviin kuuluu seuraavia tehtäviä:

- vastaa tarkastustehtävien suorittamisesta tarkastussuunnitelmien, tarkastusohjeiden ja viranomaismääräysten mukaisesti,
- vastaa hallussaan olevien tarkastuslaitteiden ja mittavälineiden kunnosta ja kalibroinnin voimassaolosta,
- varmistaa tehtyjen tarkastusten hyväksyttävyyden,
- ilmoittaa esimiehelleen tarkastuksessa havaitsemansa poikkeavuudet, puutteellisuudet ja virheet,
- vastaa tarkastusraportin oikeellisuudesta ja

- allekirjoittaa tekemänsä tarkastusraportit

(Martikainen, Niemi 1993, 22.)

2.3 Tarkastajan asema ja vastuu

NDT-tarkastukset ovat osa kokonaisvaltaista laatutoimintaa. Tarkastajan on ymmärrettävä oman työtehtävänsä merkitys kokonaisuuden osana. Tarkastajan asemassa ja vastuussa seuraavia periaatteita:

- tarkastajan tulee olla riippumaton tarkastettavien tuotteiden suunnittelusta ja valmistuksesta,
- tarkastaja ei saa tarkastaa tuotetta, josta hänellä on muutakin vastuuta kuin tarkastus ja tarkastuksessa ei etsitä virheitä eikä vikoja, vaan todetaan vaatimusten täyttyminen tai täyttämättömyys. (Martikainen, Niemi 1993, 22.)

Taulukko 1. NDT-menetelmät ja niiden tunnuksat (SFS-EN ISO 9712, 2012, 18.)

Taulukko 1 Menetelmät ja tunnuksat

NDT-menetelmä	Tunnus
Akustinen emissio	AT
Pyörrevirtatarkastus	ET
Infrapunalämpökameratarkastus	TT
Vuototarkastus	LT
Magneettijauhetaarkastus	MT
Tunkeumanestetarkastus	PT
Radiografinen kuvaus	RT
Venymäliuskatarkastus	ST
Ultraäänitarkastus	UT
Silmämääräinen tarkastus	VT

Kuvissa 3-5 on esimerkkejä testauksiin käytettävistä apuvälineistä.



Kuva 3. Kannettava videoendoskooppi

(Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017)



Kuva 4. Hitsien tarkastuksen a-mitta
(Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017)



Kuva 5. Tarkastuspeili
(Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017)

3 NDT-TESTAAJIEN PÄTEVÖINTIJÄRJESTELMÄT

3.1 Yleistä

NDT-testaajien pätevyysneissä Suomessa käytetään yleisimmin kansainvälistä SFS-EN ISO 9712 tai amerikkalaista ASTM-TC-1A mukaista pätevyöntijärjestelmää. Amerikkalaista järjestelmää käytetään silloin, kun tuotteet menevät Euroopan ulkopuolelle ja valmistus perustuu ASME (American Society of Mechanical Engineering) tai AWS (American Welding Society) sääntöihin. Testaajien pätevyöntistandardin muututtua eurooppalaisesta SFS-EN 473 standardista kansainväliseksi SF-S EN ISO 9712 mukaiseksi pätevyöntijärjestelmäksi on tämän mukaan pätevyötetyt NDT-testaajat hyväksytyt myös amerikkalaisissa säännöissä.

Järjestelmien suurin ero on siinä, että SFS-EN ISO 9712:n mukaisesti tason I ja II tarkastajat pätevöi riippumaton sertifiointielin (Inspecta Sertifiointi Oy Suomessa) ja ASNT-TC-1A:n mukaisesti tason I ja II tarkastajat pätevöi tason III tarkastaja. Tason III tarkastajat pätevöivät molemmissa järjestelmissä riippumaton sertifiointielin. III tason tarkastaja voi olla yrityksen oma tai palvelun voi ostaa ulkopuoliselta toimittajalta.

3.2 Testaajien tehtävät pätevyystason mukaan

NDT-testaajat jaetaan pätevyuden mukaan kolmeen tasoon, I, II ja III. Eri tasojen henkilöiden tehtävät jakautuvat seuraavasti:

Taso 1. Henkilö on pätevä suorittamaan NDT-toimintoja kirjallisten ohjeiden mukaan, joko tason II tai III henkilön valvonnassa. Henkilö ei voi itse arvioida tarkastuksen lopputulosta. Käytännössä tason I tarkastaja voi suorittaa radiografista kuvausta, mutta ei voi arvioida röntgenkuvien tuloksia. Pintatarkastuksia ja ultraäänitarkastuksia tason I henkilö ei käytännössä voi tehdä.

Taso 2. Henkilö on pätevä suorittamaan ja johtamaan vahvistetun tai yleensä tunnetun ohjeen mukaisia tarkastuksia. Tason 2 henkilö voi itse arvioida näyttämät ja laatia tarkastusraportit.

Taso 3. Henkilö on pätevä johtamaan hänen sertifiointialueensa piiriin kuuluvaa NDT-toimintaa. Tarvittaessa Tason 3 henkilö laatii ohjeistukset ja tarkastuksiin liittyvissä ristiriitatilanteissa tekee lopulliset päätökset. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

3.3 SFS-EN ISO 9712

Suomi siirtyi kokonaan pohjoismaisesta Nordtest-järjestelmästä eurooppalaiseen SFS-EN 473-pätevöintijärjestelmään vuonna 1996. Järjestelmissä ei loppuvaiheessa ollut merkittäviä eroja. Nordtest järjestelmän periaatteet oli huomioitu eurooppalaisessa EN 473 standardissa lähes poikkeuksetta. Nordtest-järjestelmässä käytössä ollut sertifiointielimen myöntämä diplomi muuttui liitteen 1 mukaiseksi sertifikaatiksi. Sertifikaatti on voimassa viisi vuotta ja sitä voidaan jatkaa seuraavat viisi vuotta kirjallisesti, jos

tarkastustehtävissä ei ole ollut yli vuoden katkoa eikä toimintaan ole kohdistunut merkittäviä reklamaatioita.

Vuonna 2013 Suomessa siirryttiin kansainväliseen SFS-EN ISO 9712 Rikkomaton aineenkoetus. NDT-henkilöiden pätevänti ja sertifiointi standardiin. Standardin myötä päteväntielimen asema vahvistui ja standardin käyttö laajeni maailman laajuiseksi. Seuraavassa pääkohtia standardin oppilaalle asettamista velvoitteista.

- Kokelaan on osoitettava koulutus-, kokemus- ja näkökykyvaatimusten täyttyminen.
- Lähinäkökyvyn osalta on kyettävä lukemaan vähintään Jaeger taulun nro 1 tai Times Roman N 4.5 tekstiä tai vastaavia kirjaimia vähintään 30 cm etäisyydeltä. Näkökyky vaaditaan vähintään toisesta silmästä, silmälasien kanssa tai ilman.
- Väriäkökyvyn on oltava riittävä niin, että kokelas näkee ja erottaa niiden värien tai harmaiden varjojen kontrastit, joita käytetään työnantajan määrittämässä NDT-meneteimissä.
- Värisokean on esitettävä lääkärintausunto.
- Mikäli kokelas on työtön tai itsenäinen yrittäjä, selostuksen peruskoulutuksesta, kurkseista (harjoittelusta), todistus näkökyvystä ja kokemuksesta on vahvistettava vähintään yksi riippumaton osapuoli, joka on sertifiointielimen hyväksymä. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

3.3.1 Minimituntimäärät

NDT-testaajien päteväntiin liittyvät vähimmäistuntimäärät on määritetty standardissa SFS-EN ISO 9712.

Taulukko 2. NDT-testaajien minimikoulutusmäärät (SFS-EN ISO 9712, 2012, 30.)

Taulukko 2 Vähimmäiskurssituntivaatimukset

NDT-menetelmä	Taso 1 (tunnit)	Taso 2 (tunnit)	Taso 3 (tunnit)
AT	40	64	48
ET	40	48	48
LT	B – Painemenetelmä	24	32
	C – Merkkikaasumenetelmä	24	40
MT	16	24	32
PT	16	24	24
ST	16	24	20
TT	40	80	40
RT	40	80	40
UT	40	80	40
VT	16	24	24

HUOM. RT:lle koulutuskurssitunnit eivät sisällä säteilysuojelukoulutusta.

Mahdolliset vähennykset koulutuskurssien kestossa on jäljempänä kuvattu, sillä edellytyksellä, että sovellettaessa useita vähennyksiä kokonaisvähennys ei saa olla enempää kuin 50 %:a koulutuskurssien kestosta. Kaikki vähennykset vaativat sertifiointielimen hyväksynnän.

a) Kaikille tasoille:

Kokelaille, jotka ovat valmistuneet asiaankuuluvilta aloilta teknisestä korkeakoulusta tai yliopistosta tai ovat suorittaneet vähintään kahden vuoden asiaankuuluvat insinööri-, teknisen alan-, korkeakoulu- tai yliopisto-opinnot, vaadittavaa kokonaiskurssituntien määrää voidaan vähentää enintään 50 %: a. Käytännössä kokelaat osallistuvat pääsääntöisesti koko koulutustuntimäärään.

b) Tasojen 1 ja 2, kun sertifiointin laajuutta on rajoitettu:

Rajatuilla menetelmillä kuten esim. sauvan, putken, tangon, normaalin palkin ultraäänellä mitattu paksuus ja kuumavalssatun levyn laminointitestausta automatisoidulla ET, UT) tekniikoille (esim. RT käyttämällä vain radioskopia) kurssituntien määrää voidaan vähentää enintään 50 %: a.

c) Suora pääsy RT:n tasolle 2, kun sertifiointi on rajoitettu filmin tulkintaan ja vain yhden tuotteen sektorille, vähimmäiskurssituntien 56 h vaatimus pätee. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

3.3.2 Kokemusvuosivaatimukset

Tenttiin osallistujilta vaaditaan menetelmäkohtaisesti työkokemusta. Työkokemus on määritetty taulukossa 3.

Taulukko 3. NDT-testaajien työkokemus (SFS-EN ISO 9712, 2012, 32.)

Taulukko 3 Käytännön kokemuksen vähimmäisvaatimukset

NDT-menettelmä	Kokemus (kuukausia) ^a		
	Taso 1	Taso 2	Taso 3
AT, ET, LT, RT, UT, TT	3	9	18
MT, PT, ST, VT	1	3	12

^a Työkokemus kuukausissa perustuu 40 tunnin nimelliseen viikotuntimäärään tai lakisääteiseen työviikkoon. Jos henkilö työskentelee enemmän kuin 40 tuntia viikkoa kohti, hänen hyväkseen voidaan laskea kokemus kokonaistuntimäärän mukaan, mutta hänet veloitetaan toimittamaan todiste tästä kokemuksesta.

Tason 3 henkilön vastuut vaativat laajaa tietämystä hitsauksen, materiaalitekniikan, valmistustekniikoiden lisäksi kaikista eri NDT-menetelmistä. Nämä laajat tiedot voi saada useiden erilaisten koulutusyhdistelmien, harjoittelun ja kokemuksen kautta. Taulukon 3 yksityiskohdista käy ilmi vaadittavat vähimmäiskokemuskuukaudet kokeilaille, jotka on suorittanut vähintään kahden vuoden koulutuksen asiaankuuluvalla alalla teknisen alan koulutuksessa, korkeakoulussa tai yliopistoissa. Ellei näin ole, kerrotaan kokemusvaatimukset kertoimella 2. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

3.3.3 NDT-testaajan tutkinto

Tutkinnon rakenne koostuu kolmesta osasta. Osa A on yleisosa, jossa kysymykset kohdistuvat tarkastusmenetelmään yleisesti. Osa B perustuu tarkastussektoreihin. Tässä osiossa päteväntilaitos valitsee kysymykset kokelaan valitsemiin pätevyysalueen tarkastussektoreihin. Osa C on käytännön osa. Tässä osiossa laaditaan työhöje ja tehdään käytännön tarkastuksia koekappaleisiin.

Taulukko 4. Yleisosan kysymysten vähimmäismäärä (SFS-EN ISO 9712, 2012, 36.)

Taulukko 4 Yleisosan kysymysten vähimmäismäärät

NDT-menettelmä	Kysymysten lukumäärä
AT, ET, TT, RT, UT	40
LT, MT, PT, ST, VT	30

Erityisosiossa B on vähintään 20 kysymystä. Mikäli pätevyyttä haetaan useammalle sektorille, on kokeessa 30 kysymystä, jotka jakaantuvat valittuihin pätevöintisektoreihin. Käytännön osiossa C kokelas osoittaa kykynsä suorittaa tarkastuksia, laatia ohjeistuksia ja raportoida tarkastuksen tuloksia pätevyytensä mukaisesti. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

3.3.4 Tutkinnon arvostelu ja uusinta

Kaikista osista kokelaan tulee saada vähintään 70 % :a oikein. Osiossa C tarkastettavista kappaleista tulee havaita vähintään 70 % :a kappaleen sisältämistä virheistä, kuitenkin siten että kaikki ns. Master-viat tulee löytää. Muutoin koko C osa on hylätty. Laadittavan työohjeen tulee olla 70 %:sti oikein.

Mikäli kokelas ei läpäise kaikkia osiota, voidaan hylätty osio uusia 1-24 kk aikana. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

3.3.5 Sektorit

Pätevöintejä voidaan tehdä rajoitetusti kattaen vain tietyt toiminta-alueet, sektorit. Tätä käytetään, kun tietyllä toimialalla toimiva valmistava yritys pätevöittää omia tarkastajia oman tuotannon laadunvalvontatehtäviin. Sektorit jaetaan tuote- ja teollisuussektoreihin seuraavasti: (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

Tuotesektorit jaetaan seuraaviin alaryhmiin:

- C, valut
- F, takeet
- W, hitsatut tuotteet
- TP, putket mukaan lukien litteät tuotteet hitsattuihin putkiin
- WP, muokatut tuotteet
- CS, komposiittimateriaalit

Teollisuussektorit jakaantuvat seuraaviin alaryhmiin:

- IMA, metallien / tuotteiden valmistus (yhdistelmä tuotesektoreista c, f, t, w ja wp)

- IPI, laitteiden, laitosten ja rakenteiden valmistus- ja käytönaikainen tarkastus (yhdistelmä tuotesektoreista c, f, w, t, wp)
- IRM, rautateiden kunnossapito (yhdistelmä tuotesektoreista f, wp)
- IMU, multisektori (MT2, PT2, VT2 ja RT1)
- IAE, ilmaitu (yhdistelmä tuotesektoreista c, f, w, t, wp ja muita tuotesektoreita) (ei käytetä Suomessa, koska käytetään standardia EN 4179). (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

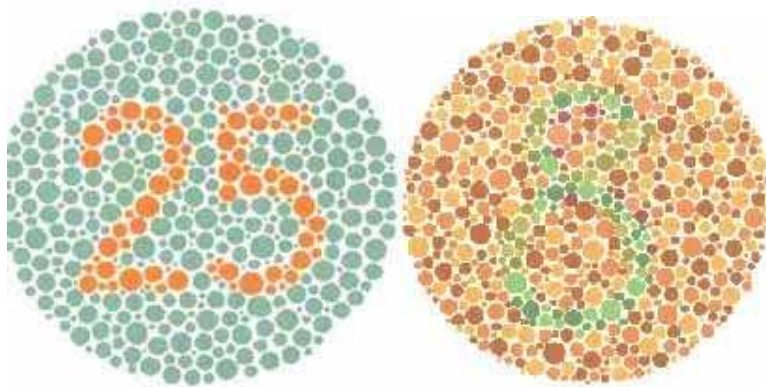
3.3.6 Tarkastajien näkökykyvaatimus

Tarkastajilla on oltava riittävä näkökyky suorittaakseen tarkastuksia. Näkökyvystä testataan lähi-, harmaa- ja värinäkö. Näkökyvyn testauksen tekee standardin vaatimusten mukaan terveydenhuoltoalan koulutuksen saanut henkilö. Näkökyvyn testauksesta annetaan liitteen 2 mukainen näkötodistus. Lähinäkökyky testataan Jaeger 1 taulukolla (kuva 6). Värinäkötesti (kuva 7) varmistetaan tarkastajan kyky erottaa toisistaan eri värit. Harmaanäkötestillä (kuva 8) varmistetaan tarkastajan kyky erottaa kontrastit. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)



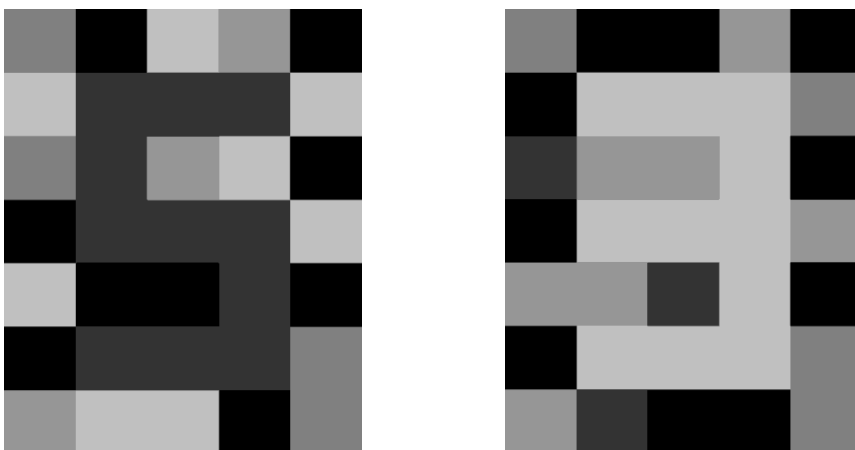
Kuva 6) Jaeger näkötesti

(Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)



Kuva 7) Väriäkötesti

(Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)



Kuva 8). Harmaanäkötesti

(Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

3.4 Tarkastajien eettiset toimintaohjeet

Henkilöt, jotka pätevöidään tarkastajiksi, tulee tunnustaa henkilökohtainen riippumattomuutensa ja ammatillinen rehellisyytensä kansainvälisten Nordtest Doc Gen. 010 Code of Ethics periaatteiden mukaisesti. Pätevöityjen henkilöiden tulee toimia seuraavasti:

- Toimia työssään ammattimaisesti ja itsekuria noudattaen sekä toimia oikeudenmukaisesti työnantajaansa, työtovereitansa, asiakkaitansa ja kilpailijoitansa kohtaan jatkuvasti johdonmukaisesti, suuren ihanteellisen henkilökohtaisen kunnian ja rehellisyyden merkeissä.

- Tehdä työtänsä korkeimmin ammatillisin opein, suojella elämää, turvallisuutta ja suuren yleisön ja yhteistyökumppaneiden terveyttä.
- Ei missään olosuhteissa tee työtänsä huumeiden, alkoholin, rauhoittavien lääkkeiden tai muiden vastaavien aineiden vaikutuksen alaisena.
- Sitoutuu vain niihin tarkastustuloksiin ja analyysihin, mitkä perustuvat heidän omaan koulutukseen ja kokemukseen sekä pätevyYTEensä.
- Kohtelee luottamuksellisesti kaupallisia ja teknisiä tietoja työnantajista, toimeksiantajista tai asiakkaista, eivätkä julkista sellaista tietoa ilman julkaistua suostumusta.
- Pidättäytyy antamasta perusteettomia lausuntoja tai tekemästä epäeettisiä tekoja, mitkä voisivat häpäistä Nordtest Doc Gen. 010: iin perustuvan päteväintiohjelman.
- Tiedottavat asiakkaita tai työnantajia kytköksistä tai yhteyksistä, mitkä saattaisivat vaikuttaa heidän oikeudenmukaisuuden arviointikykyyn.
- Ylläpitää ja parantaa ammatillista pätevyyttä sekä sitoutua teknisiin tehtäviin vain, mikäli asiaan on saatu riittävä koulutus tai asiaan on riittävä asiantuntemus ja kun kaikki asiaan liittyvät rajoitukset on julkaistu.
- Kannustaa muita edistämään oppineisuuttansa ja pätevyyttänsä, välttää aiheuttamasta ristiriitoja työnantajansa ja asiakkaan välille, mikäli ristiriitoja ilmaantuu tehtävän työn takia, julkittuo olosuhteet heti tiedoksi eri osapuolille. (Code of Ethics, Nordtest DOC GEN 010, 2015.)

4 ASNT-TC-1A (ASNT) MUKAINEN PÄTEVÖINTIJÄRJESTELMÄ

4.1 Yleistä ASNT-TC-1A päteväintijärjestelmästä

Järjestelmä perustuu Recommended Practice No. SNT-TC-1A, 2016 Edition, and ASNT Standard Topical Outlines for Qualification of Nondestructive Testing Personnel (ANSI/ASNT CP-105-2016) suosituksiin. Ohjeistuu antaa suositukset yrityksen sisäiseen tarkastajien päteväintiin. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017)

ASNT-järjestelmässä koulutustaso määrää tarvittavan koulutustuntikurssimäärän. A-taso vastaa Suomen peruskoulun oppimäärää ja B-taso vastaa ammattikoulun oppimäärää tai korkeampaa. Tason III tarkastaja voi kuitenkin määritellä koulutusvaatimukset tarkemmin ottaen huomioon tarkastajan todellisen koulutuksen ja osaamisen. Tason II vaadittavaan tunti- tai kuukausimäärään lisätään aina tason I vaatima määrä, jos kokelas menee suoraan tason II kokeeseen. Silmämääräiseen tarkastukseen ASNT-järjestelmässä ei ole pätevöintimenettelyä. Tarkastajien pätevöinti tapahtuu tason 3 tason henkilön toimesta. Tämä henkilö voi olla yrityksen palveluksessa. 1980-luvulla olleissa vaatimuksissa Level 3 henkilön pätevyys ei ollut erityisiä vaatimuksia, vaan pätevöinti tapahtui yrityksen johdon antamalla kirjallisella nimityksellä. Nykyisin Level 3 henkilö joutuu osoittamaan pätevyytensä kolmannen osapuolen tentillä. (Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen 2017.)

5 PÄTEVÖINTIJÄRJESTELMIEN SUURIMMAT EROAVAISUUDET

5.1 Järjestelmien vertailu

Pätevöintijärjestelmät poikkeavat hieman toisistaan koulutusmäärien, harjoittelumäärien ja tenttien osalta. Suurimpana erona kuitenkin amerikkalaisen ja kansainvälisen pätevöintijärjestelmän välillä on riippumattomuus. Kansainvälisessä SFS-EN ISO 9712 pätevöintijärjestelmässä pätevöinnin tekee riippumaton akkreditoitu toimielin, jonka toimintaa Suomessa valvoo FINAS-akkreditointipalvelu. FINAS on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston yksikkö, jonka toimintaa johtaa FINASin johtaja sekä akkreditointiasiain valtuuskunta. FINAS on asiakkaisiinsa ja muihin sidosryhmiinsä nähden riippumaton ja puolueeton toimija. FINASin itsenäisen ja riippumattoman aseman varmistavat säädökset on viety osaksi Tukesia koskevaa lainsäädäntöä. Toimintaa ohjaa Työ- ja elinkeinoministeriö. (Finas www-sivut 2017)

Amerikkalaisessa ASNT-järjestelmässä tason 1 ja tason 2 henkilöiden pätevyyden toteaa tason 3 tarkastaja. Menettely ei edellytä riippumattoman kolmannen osapuolen hyväksyntää.

6 KEHITYSTYÖN TOTEUTUS

6.1 Työn vaiheet

Tämän opinnäytetyön empiirinen osuus toteutettiin kvalitatiivisena case-tutkimuksena. Tapaustutkimus kohdistui yhteen yritykseen ja ennalta hyvin tunnettuun toimintaan. Lähtökohtana oli tutkimuskohteen syvälinen ymmärtäminen ja soveltaminen käytäntöön. Kehitystyön alussa kartoitettiin sertifiointielimen vaatimukset kouluttajaorganisaatiolle Inspectan ohjeistuksen ja standardien mukaisesti. Samalla tunnistettiin uudet muuttuneet standardit, joiden sisältö huomioitiin ohjeistuksessa ja koulutusaineiston päivityksessä. Yritys teki koulutusaineistonsa tarvittavat muutokset ja lisäykset sekä päivitti kouluttajalla käytössä olevat kalvosarjat.

Aineiston päivittämisen jälkeen verrattiin tuloksia vaatimuksiin nähden opinnäytetyön laajuudessa. Yritys laadi hakemuksen koulutusoikeuksien jatkamisesta perusteluineen Inspecta Henkilösertifiointiin. Työssä ja aineistojen läpikäynnissä haastateltiin pääkouluttaja Seppo Jokimäkeä, jonka asiantuntemukseen ja kokemukseen kouluttaminen pääasiassa perustuu.

Kouluttajaorganisaation laatujärjestelmän päivitys tehtiin suositusten mukaan laatimalla kohdan 8 mukainen ohjeistus. Samalla varmistettiin valokuvista, että riittävät harjoituskappaleet ovat käytettävissä ja tarvittavat koulutuslaitteet ovat käytettävissä ja laitteet on kalibroitu.

Koulutusaineiston ja koulutustuntien osalta verrattiin Q-Testin koulutussisältöä ja koulutusmääriä ISO/TR 25107:2006(E) vaatimuksiin koulutusaineistoille ja koulutustunteihin.

Silmämääräisen tarkastuksen VT2 kurssin sisältö ja käsittely aineistossa.

Koulutuksen kesto 40 tuntia, josta teoriaa on 30h ja käytännönharjoituksia 10h.

Taulukko 5. Koulutuksen sisällön vertailu ISO/TR 25017 vaatimuksiin

ISO/TR 25107:2006		ISO/TR 25107 Suositus teoria	ISO/TR 25107 suosi- tus käy- täntö	Todelli- nen tunti- määrä Q-Test	Todelli- nen tunti- määrä Q-Test	Q-Test ai- neisto

kohta	Sisältö	teoria yhteensä.	käytäntö	Koulutus tunnit	Käytäntö	aineiston kohta
12.1	Esittely terminologia jne.	0,75h		1	0	1-4
12.2	Fyysiset edellytykset	5,25	1	3		5-9
12.3	Tuote tuntemus, tyyppilliset virheet, jne.	6	1.5	11	3	35-113,196-198, PED, Korroosiot /oksidointi, Pintakäsittely, valut
12.4	Laitteisto	4,5	3	2	1	10-22
12.5	Tiedot ennen testausta	3,5	1,5	3	1	114-124
12.6	Testaus	4	4	4	4	114-124
12.7	Arviointi ja raportointi	1.5	1	2	1	199-200
12.8	Arviointi	0.5	0.25	1		35-95
12.9	Laatutekijät, Pätevöinnit	2	1	2		23-34
12.10	Kehitys	2,5		1		-
yhteensä		28,5	17,75	30	10	

7 KEHITYSTYÖSSÄ TUNNISTETUT VAATIMUKSET KOULUTUKSEN JÄRJESTÄJÄLLE

7.1 Yleistä

ISO/TR 25108:2006(E) määrittää suuntaviivat NDT-testaajien koulutusorganisaation toiminnalle. Lähtökohtaisesti kouluttajaorganisaatiolla pitää olla käytössä SFS-EN ISO 9001 mukainen laadunhallintajärjestelmä. Q-Test Oy:n toiminta on jo aikaisem-

min perustunut standardien vaatimusten huomiontiin. Toimintaa on auditoitu myös ulkoisesti akkreditoitun NDT-tarkastuslaitoksen toimesta, kun haettiin hyväksyntää tehdä NDT-tarkastuksia ydinvoimalarakenteisiin.

Kouluttajaorganisaatiolle tunnistettiin tulevan lisävaatimuksia ISO/TR 25108:2006(E) mukaisesti seuraavasti:

7.2 Koulutusorganisaation johtaminen

Koulutusorganisaation tulee nimittää henkilöt, jotka ovat vastuussa koko koulutustoiminnasta ja organisaation laatujärjestelmästä.

7.3 Laatujärjestelmä

Kouluttajaorganisaatiolla tulee olla ISO 9001 mukainen laatujärjestelmä, jossa määritetään vaadittavat pätevyudet koulutukseen liittyen. Järjestää kouluttajille tarvittavaa koulutusta, jotta vaatimukset täytetään sekä arvioida tehtyjen toimenpiteiden tehokkuutta.

7.4 Tiedot osallistujille

Koulutukseen osallistujille tulee toimittaa tiedot koulutuksen toteutuksesta. Näihin tietoihin tulee sisältyä tiedot kustannuksista ja maksuehdoista, koulutuspaikasta, kuljetuksista, pysäköinneistä, tarvittavista laitteistoista ja välineistä jne.

7.5 Osallistujien arviointi

Menettelyt koulutukseen osallistujien oppimisen arviointiin tulee määrittää ja oppimista seurata koulutuksen aikana. Arvioinnin tarkoitus on varmistaa saavuttavatko osallistajat tarvittavan tason kurssin aikana.

7.6 Kurssiohjelma ja koulutusaineistot

Koulutuksista tulee ylläpitää kurssiohjelmaa ja sen tulee olla osallistujien saatavissa ilman kustannuksia. Kurssiohjelmassa tulee olla viittaus suositusohjeistukseen ja päivämäärät koska ohjelmat ja aineistot on tarkistettu.

7.7 Tilat ja välineet

Koulutusorganisaatiolla tulee olla tilat ja välineet, joissa voidaan varmistaa koulutuksen turvallisuus ja tarvittavien suojavälineiden saatavuus. Luokkahuoneen tulee olla ilmastoitu ja siellä tulee olla käytettävissä tarvittavat apuvälineet, kuten fläppitaulu, projektori ja muut koulutuksessa tarvittavat apuvälineet.

7.8 Harjoituskappaleet

Käytännön testausharjoituksia varten tulee olla kattava valikoima määrällisesti ja laadullisesti tarvittavia harjoituskappaleita, joissa on erityyppisiä epäjatkuvuuksia, jotka osallistujien tulee tunnistaa.

7.9 Laitteistot

Koulutukseen tulee olla käytettävissä riittävästi menetelmään liittyviä laitteistoja ja kalibrointikappaleita. Laitteisiin liittyen tulee ylläpitää tarvittavia kalibrointitietoja.

7.10 Kurssikirjasto

Koulutuksen aikana oppilailta on oltava käytössä kurssikirjasto, jossa on mukana muun aineiston lisäksi käytettävät standardit.

7.11 Henkilöstön koulutus ja pätevyys

Kouluttajien pätevyysvaatimus tason II testaajille on tason II testaajan pätevyys. Pätevyyden ylläpitoon liittyy jatkuva toimialan ja standardien seuranta ja osallistuminen mahdollisiin lisäkoulutuksiin.

7.12 Tallenteet

Koulutukseen osallistujista tulee ylläpitää tietoja turvallisessa paikassa ja tiedot ovat luottamuksellisia. Tietoihin tulee sisältyä:

- osallistujan nimi ja yhteystiedot
- koulutuksen alku, lopetus ja kesto
- tiedot osallistumistunneista
- kouluttaja

Kouluttajien osalta tulee ylläpitää tietoja:

- tausta ja kokemus
- pätevyudet
- sertifiointit
- tiedot muodollisesta harjoittelusta ja osaamisen ylläpidosta
- koulutusten arvioinneista

8 VAATIMUSTEN HUOMIONTI KÄYTÄNNÖSSÄ

NDT-testaajien koulutusorganisaatiolle suuntaviivat huomioitiin täydentämällä olemassa olevaa ohjeistusta standardin ISO/TR 25108:2006(E) rungon mukaan.

8.1 Koulutusorganisaation johtaminen

Koulutusorganisaation johdossa ja kokonaisvastuussa toiminnasta on toimitusjohtaja. Koulutuksiin liittyen määritettiin pääkouluttaja, joka on vastuussa koulutusten järjestämisestä. Asiat kuvattiin erillisessä ohjeessa.

8.2 Laatujärjestelmä

Kouluttajaohjeella täydennettiin Q-Test Oy:n ISO 9001 mukaista johtamisjärjestelmää täyttämään vaatimukset. Koulutusten toteuttaminen perustuu pätevään, osaavaan ja kokeneeseen henkilöstöön. Kouluttajien osaamista ylläpidetään täydennyskoulutuksilla, kuten esimerkiksi osallistumalla SHY:n järjestämiin koulutustapahtumiin,

SHY:n toimintaan ja messukäynteihin. Osaamista arvioidaan saadun asiakaspalautteen ja henkilökohtaisten keskustelujen perusteella.

Osaamisesta ja pätevyydestä ylläpidetään tietoja. Tietojen ylläpidosta vastaa toimitusjohtaja.

8.3 Tiedot osallistujille

Koulutukset järjestetään pääsääntöisesti asiakkaan tilauksesta. Koulutustarjoukseen liitetään tiedot koulutuksen sisällöstä, ajankohdasta, kustannuksista ja käytännön järjestelyistä. Toimitusjohtaja vastaa ja ylläpitää osallistujille jaettavan tiedon sisällöstä liitteenä olevan esimerkin mukaisesti.

8.4 Osallistujien arviointi

Koulutuksen aikana kouluttajat seuraavat ja arvioivat osallistujien edistymistä ja oppimista. Seuranta tapahtuu koulutuksen aikana pistokoemaisesti esittämällä kysymyksiä koulutetusta asiasta, tarkastusharjoituksien seurannalla ja harjoitustenttien avulla. Tarvittaessa asiaa kerrataan aikataulujen puitteissa.

8.5 Kurssiohjelma ja koulutusaineistot

Kurssiohjelma ja koulutusaineisto lähetetään koulutukseen osallistujille etukäteen sähköisessä muodossa (pdf). Kurssiohjelma on myös muiden kuin osallistujien saatavissa erikseen pyydettäessä. Kurssiohjelman ylläpidosta ja ajantasaisuudesta vastaa toimitusjohtaja. Koulutusaineistoja ylläpidetään sähköisesti. Koulutusaineistot läpikäydään vuosittain ja niihin tehdään tarvittavat tarkennukset mm. uusien menetelmästandardien ja muiden asioiden mukaan. Läpikäynti merkitään koulutusaineiston etusivulle. Koulutusaineiston ylläpidosta vastaa toimitusjohtaja yhdessä vastuukouluttajan kanssa. Asiaan liittyen tarkennettiin toimintakuvausta.

8.6 Tilat ja välineet

Koulutukset järjestetään pääsääntöisesti SHY:n hyväksymän hitsausalan kouluttajaorganisaatio, asiakkaan tai omissa tiloissa. Tilojen sopivuus varmistetaan tarjouksen yhteydessä. Omien tilojen osalta toimitusjohtaja vastaa tilojen sopivuudesta, laitteistojen toimivuudesta ja työturvallisuudesta. Tiloista otettiin valokuvat Inspectalle toimitettavaksi.

8.7 Harjoituskappaleet

Harjoituksia varten ylläpidetään harjoituskappaleita. Harjoituskappaleiden riittävyys on todennettu aikaisemmin Inspectan toimesta. Harjoituskappaleiden säilytyksestä vastaa pääkouluttaja. Harjoituskappaleista on menetelmäkohtaisesti valokuvat.

8.8 Laitteistot

Koulutuksessa käytetään laitteistoja, jotka ovat testaajien käytössä kurssien ulkopuolisen ajan. Toimintaan liittyen laitteistojen tulee olla menetelmäkohtaisesti määritettyjen standardien mukaan kalibroituja. Tarkastajat vastaavat laitteistojen kalibroinneista ja kalibrointitodistuksista. Pääkouluttaja varmistaa, että koulutuksissa käytettävät laitteet ovat toimintakuntoisia. Uusia laitteita hankintaan tarpeiden mukaan luotettavilta yhteistyökumppaneilta, kuten NDT-Tukku, Sintrol jne.

8.9 Kurssikirjasto

Koulutuksen aikana oppilailla on käytössä kurssikirjasto, jossa on mukana muun aineiston lisäksi käytettävät standardit.

Pääkouluttaja huolehtii standardien saatavuudesta. Toimitusjohtaja vastaa uusien standardien hankinnasta. Asia kuvattiin ohjeistuksessa.

8.10 Henkilöstön koulutus ja pätevyys

Opinnäytetyön aikana varmistettiin kouluttajien pätevyudet ja kokemus. Samalla tunnistettiin mahdollisuus laajentaa silmämääräisen tarkastuksen osalta kouluttajien määrää uudella henkilöllä. Kouluttajien tiedot toimitettiin Inspectalle hakemuksen yhteydessä.

Pätevyuksien ja osaamisen ylläpitoon liittyen Suomen Hitsausteknillinen yhdistys järjestää asiaan liittyvää koulutusta. Yrityksen henkilöstö toimii aktiivisesti yhdistyksen eri tehtävissä pääyhdistyksessä ja paikallisosastoissa. Koulutuksista ylläpidetään tietoja sähköisessä muodossa.

8.11 Tallenteet

Koulutukseen osallistujille annetaan liitteen 3 mukainen todistus. Todistuksesta ilmenee osallistujan nimi ja syntymäaika, koulutuksen kesto ja ajankohta sekä osallistujan tuntimäärä. Todistuksista ja niiden oikeellisuudesta vastaa kurssin pääkouluttaja.

Henkilöstötietojen ylläpidosta vastaa toimitusjohtaja. Ylläpidettäviä tietoja ovat pätevyudet, kokemus, sertifikaatit, lisäkoulutukset ja osaamisen arviointi. Asiat kuvattiin erillisessä ohjeessa.

9 YHTEENVETO

NDT-tarkastajien koulutusorganisaatioiden toimintaan liittyy useita kansainvälisiä standardeja. Koulutuksen onnistumisen kannalta kouluttajien kokemus, osaaminen ja pätevyys korostuvat. Osaamisen ylläpito tapahtuu pääsääntöisesti standardien itseopiskeluna ja osallistumalla alan koulutustilaisuuksiin, joita järjestää esimerkiksi Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys. Käytännön tarkastustyön jatkuva tekeminen laajentaa ja ylläpitää kouluttajien tietojen ajantasaisuutta. Koulutuksien järjestämiseen liittyen on asiakkaille usein kustannustehokasta järjestää koulutus omissa tiloissaan.

Opinnäytetyössä laadittiin tarvittavat ohjeistukset valitun päteväntistandardin SFS-EN ISO 9712 mukaan ja aineistoja täydennettiin ISO/TR 25108 suositusten mukaan.

Hakemus toimitettiin Inspecta Henkilösertifiointiin määritetyn aikataulun mukaisesti odottamaan päätöstä koulutusoikeuksien jatkumisesta.

Opinnäytetyö valmistui aikataulussa ja työssä laadittiin tarvittavat kuvaukset yrityksen toimintoihin soveltuvalla tavalla. Opinnäytetyön tekijän kannalta työ onnistui hyvin aikataulun kiireellisyydestä huolimatta. Hakemus Inspectalle liiteaineistoinen toimitettiin aikataulussa. Valmistumisaikataulusta johtuen opinnäytetyön valmiiksi saaminen aikaistui ja se aiheutti pieniä haasteita lopputyön viimeistelyyn.

9.1 Suositukset yritykselle

Jatkotoimenpiteenä tulee miettiä miten aineistojen jatkuva ylläpito olisi järkevintä hoitaa. Samoin esille nousi yritykset pienet henkilöresurssit. Monet koulutukset perustuvat yhden henkilön pätevyyteen ja osaamiseen. Pätevien henkilöiden määrää olisi hyvä lisätä koulutustoiminnan turvaamiseksi.

10 LÄHTEET

CEN ISO-TR 25107 Non-destructive testing. Guidelines for NDT training syllabuses Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS

CEN ISO-TR 25108 Non-destructive testing. Guidelines for NDT personnel training organizations Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS

Code of Ethics, Nordtest DOC GEN 010

FINASin www-sivut 2017. Viitattu 5.9.2017 <https://www.finas.fi/akkreditointi/Sivut/default.aspx>

FINASin www-sivut 2017. Viitattu 5.9.2017 <https://www.finas.fi/Sivut/default.aspx>

Inspectan www-sivut 2017. Viitattu 5.9.2017 https://www.inspecta.fi/globalassets/finland/henkilosertifikaatit/tiedotteet/ndt.tutkinto_level.2.standardit.pdf

Inspectan www-sivut 2017. Viitattu 5.9.2017 https://www.inspecta.fi/globalassets/finland/henkilosertifikaatit/tiedotteet/nordtest_doc_gen_010_edition6_version2.pdf

Inspectan www-sivut 2017. Viitattu 5.9.2017 <https://www.inspecta.fi/globalassets/finland/henkilosertifikaatit/lomakkeet-ja-ohjeet/NDT-nostolaitetarkastaja.nakotodistus>

Inspectan www-sivut 2017. Viitattu 5.9.2017 <https://www.inspecta.fi/Palvelut/ndt-tarkastus/Rikkomaton-aineenkoetus-NDT-Non-Destructive-Testing/>

Kaarnalehto, Jokimäki, Numminen (2017) NDT-testaajien koulutusaineistot. Q-Test Oy, Pori

Martikainen, Niemi (1993) NDT-tarkastajan käsikirja Yleinen osa, Suomen Hitsaus-tekniillinen Yhdistys ry. NDT-komitea. Helsinki

Nordtest Gen Doc 010 EN ISO 9712/NORDTEST SCHEME for examination and certification of non-destructive testing personnel. Suomen standardisoimisliitto SFS

SFS-EN ISO 9001:2008, Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS

SFS EN ISO 9712 Rikkomaton aineenkoetus. NDT-henkilöiden pätevänti ja sertifiointi. Yleisperiaatteet. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS

LIITE 1

NDT- testaajan pätevyystodistus

SFS-EN ISO 9712
NDT LEVEL 2 CERTIFICATE

Inspecta

Number **JT2** Test method **Ultrasonic** sector: **W and WP**

Expiry date: **2022-06-07** Date of issue: **2012-06-07/2017-06-07**

This is to certify that

 (Signature of certificate holder)

Date of birth:

fulfils all requirements of SFS-EN ISO 9712 and NORDTEST DOC GEN 010 sixth Edition, regarding training, experience, physical fitness and has successfully completed an examination of all objects within the sector

W and WP: Welds and wrought products

The certificate holder has been approved by Inspecta Sertifiointi Oy as the recognized third-party organization to carry out non-destructive tests of permanent joints for pressure equipment in categories III and IV of pressure equipment directive 2014/68/EU within the scope of this certificate of competence.

Inspecta Sertifiointi Oy, Henkilösertifiointi

P.O.Box 530, FIN-01511 VANTAA, FINLAND

2017-05-17

(Date)



(Signature of Certification Body)

This certificate is valid only with the employer's annual operating authorisation entered below confirming that the conditions of SFS-EN ISO 9712 / NORDTEST for interrupted validity of the certificate are fulfilled. The documentation file of the certificate holder shall also to include any complaints made against the holder within the scope of this certificate of competence.

Operation authorisation of employer:

Q-Test Oy



Date: (Signature of employer) Date: (Signature of employer) Date: (Signature of employer)

Date: (Signature of employer) Date: (Signature of employer) Date: (Signature of employer)

FINAS
Finnish Accreditation Service
S914 (EN ISO/IEC 17024)

The certification body shall maintain sole ownership of the certificate (SFS-EN ISO/IEC 17024)

Group headquarters: Inspecta Group Oy, Helsinki, Finland

TRUST & QUALITY www.inspecta.fi

NDT- testaajan näkötodistus

NÄKÖTODISTUS
 NDT-testaajat (SFS-EN ISO 9712 / NORDTEST)
 Nostolaitetarkastajat

Inspecta
 18.11.2016

<p>VAATIMUKSET</p> <p>1. Lähinäkö (NDT-testaajat, nostolaitetarkastajat)</p> <p>Lähinäkökyvyn osalta on kyettävä lukemaan vähintään Jaeger taulun nro 1 tai Times Roman N 4.5 tekstiä tai vastaavia kirjaimia vähintään 30 cm etäisyydeltä. Näkökyky vaaditaan vähintään toisesta silmästä, silmälasien kanssa tai ilman.</p> <p>2. Värinäkö (NDT-testaajat ja nostolaitetarkastajat joilla on NDT-pätevyyksiä)</p> <p>Värinäkökyvyn on oltava riittävä niin, että kokelas näkee ja erottaa niiden värien tai harmaiden sävyjen kontrastit, joita käytettävissä NDT-menelmissä tarvitaan. Testinä Ishihara tai harmaasävytesti (voi käyttää radiografiassa vaihtoehtona Ishiharalle).</p> <p>Puutteellisen värinäön omaavan henkilön on esitettävä lääkärin lausunto, jossa on otettu kantaa siihen että kokelas kykenee erottamaan kyseisen menetelmän vaatimat värien kontrastit (näyttämät). Tutkintokeskus antaa neuvoja ja lähettää aineiston lääkärille, josta selviää mitä vaatimuksia kyseisellä NDT-menetelmällä on näöntarkkuudelle.</p>
<p>TUTKITTAVA HENKILÖ:</p> <p>Nimi: _____ Syntymäaika: pp.kk.vvvv _____</p>
<p>NÄKÖTUTKIMUKSEN TULOS:</p> <p>Lähinäkö (Jaeger 1). Käytettäessä muuta testausmenetelmää tähän tietoon siitä että täyttää Jaeger 1 vaatimuksen. Huom kentässä on mainittava käytetyn testin nimi.</p> <p><input type="checkbox"/> Hyväksytty <input type="checkbox"/> Hylätty Huom: _____</p> <p>Värinäkö (Ishihara)</p> <p><input type="checkbox"/> Hyväksytty <input type="checkbox"/> Hylätty Huom: _____</p> <p>Harmaasävytesti (Radiografia). Huom kentässä on mainittava käytetyn testin nimi.</p> <p><input type="checkbox"/> Hyväksytty <input type="checkbox"/> Hylätty Huom: _____</p> <p>Lisätietoja: _____</p>
<p>NÄKÖTUTKIMUKSEN SUORITTAJA. Suorittajan on oltava optikko, terveydenhoitaja tai lääkäri.</p> <p>Paikka ja päiväys: _____</p> <p>Nimi: _____</p> <p>Allekirjoitus: _____</p>

NDT- testaajan kurssitodistus



T O D I S T U S

NN (XX.YY.ZZZZ)

On osallistunut koulutukseemme Raahessa
14-18.3.2016

Tunkeumanestetarkastus 1 ja 2

Koulutuksessa käsiteltiin seuraavia asioita:

- NDT:n historia
- Menetelmän perusteet, mm näkökyky
- Tarkastusaineet, tekniikat, erikoistekniikat
- Menetelmän mahdollisuudet ja rajoitukset
- Laitteet, apuvälineet
- Standardit SFS-EN ISO 3452-1, SFS-EN ISO 23277 ym.
- Vikatyypit ja näyttämät
- Raportointi
- Tarkastus- ja työohjeet
- Koulutus, Pätevydet EN-ISO 9712, Sähköinen NDT tentti
- Harjoitukset
- Liitteet: Käyttöturvallisuustiedotteet, tuotelehdet

Koulutuksen kesto oli 40 opetustuntia.

Oppilas osallistui 40 opetustuntiin.

18.3.2016

Q-TEST OY

Seppo Jokimäki

NDT-Kouluttaja

Aineisto perustuu standardiin ISO/TR 25107