

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Koneiden ja teräskokoonpanojen CE-merkintä osana vanhaa laitosta

Outokumpu Stainless Oy, Tornio Works

Enbuske Kari

YAMK, teknologiajohtamisen opinnäytetyö
Kunnossapito

TORNIO 2012

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Outokumpu Stainless Oy:n Tornio Worksin tehtaalle. Kiitokset työni valvojalle DI Kari Huttuselle sekä työn ohjaajalle TkL Timo Kaupille.

Kiitokset Outokumpu Stainless Oy Tornio Worksille, joka on mahdollistanut opiskeluni työni ohessa sekä antanut tätä opinnäytetyötä varten tarvittavat resurssit niin materiaalin hankintaa kuin sen toteuttamistakin varten. Kiitokset ansaitsevat myös ne monet Tornio Worksin työntekijät, jotka osallistuivat haastatteluihin ja tietojen hankintaan.

Lopuksi kiitos, eikä vähäisin, vaimolleni Tainalle sekä nuorimmaiselleni Anterolle saamastani varauksettomasta tuesta ja ymmärtämyksestä opiskeluani kohtaan. Työn tekemisessä on mennyt yhteistä vapaa-aikaamme sekä menoja on jouduttu sovittelemaan. Jossakin vaiheessa saattoi ”papalla” kiristää otsanauhaakin. Tähän kohtaan sopiikin mainiosti muinaisten roomalaisten mietelause:

*”Nōn scholae, sed vītae discimus”
Emme opiskele koulua vaan elämää varten*

TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan ala	
Koulutusohjelma	YAMK, teknologiajohtaminen, kunnossapito
Opinnäytetyön tekijä	Kari Enbuske
Opinnäytetyön nimi	Koneiden ja teräskokoonpanojen CE-merkintä osana vanhaa laitosta
Työn laji	Opinnäytetyö (YAMK)
Päiväys	15.10.2012
Sivumäärä	92 + 17 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	TkL Timo Kauppi
Yritys	Outokumpu Stainless Oy, Tornio Works
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	DI Kari Huttunen

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin CE-merkintään liittyviä toimenpiteitä ja ohjeita merkinnän koskiessa laitoksen osakokonaisuutta sekä teräsrakennelmia.

Työssä selvitettiin, missä menee raja vanhan laitoksen turvajärjestelmien uudistamisen osalta kun sen sisään tuodaan uusi konedirektiivien mukainen CE-merkitty laite. Miten kokonaisuus katsotaan, jotta laitoksen osan CE-merkintä toteutuu oikein? Miten muutos tässä tapauksessa hallitaan? Lisäksi työssä käytiin läpi SFS-EN 1090 kantavien tehdasvalmisteisten teräsrakennekokoonpanojen CE-merkintä ja sen vaikutukset tehtaalle.

Työn tavoitteena oli tuottaa selkeä kuva ja ohjeistus CE-merkitsemisestä silloin, kun se koskee osaa laitosta. Toinen tavoite oli selvittää SFS-EN 1090 -standardin tuomat vaatimukset yhtiön sisällä toimiville tahoille kuten työturvallisuusorganisaatiolle, osto-osastolle, projektiorganisaatioille, kunnossapito-organisaatiolle sekä niille kaikille tahoille, joita tämä uusi standardi koskee.

Tutkimusmenetelminä käytettiin työkokemuksen kautta kehittyntä tietotaitoani sekä kvalitatiivista tutkimusotetta käsittäen haastattelut, standardien ja ohjeiden läpikäynnit, sekä näiden soveltamista tutkimukseen.

Työhön liittyvät tavoitteet saavutettiin. Standardi SFS-EN 1090:n tuomien vaatimuksien osalta työssä jouduttiin tyytymään kirjallisuudesta saatavaan tietoon, sillä standardiin siirtymäaika päättyi 1.7.2014. Todellisia standardiin liittyviä käyttökokemuksia tullaan saamaan vasta vuoden 2014 puolella, kun standardi on astunut voimaan.

Asiasanat: CE-merkintä, muutoksenhallinta, työturvallisuus, konedirektiivi, standardi.

ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Technology Competence Management
Name	Kari Enbuske, BScEng (el.eng.)
Title	CE marking of machines and steel components as part of old plant
Type of Study	Master's Thesis
Date	15 November 2012
Pages	92 + 17 appendices
Instructor	Timo Kauppi, MSc, LicSc(Tech.)
Company	Outokumpu Stainless, Tornio Works
Contact Person/Supervisor from Company	Kari Huttunen, MSc (Tech.)

This thesis concentrates on the CE marking operations and instructions related to the sub-assembly and steel constructions of the plant.

It was examined where the border of the plant's safety system is when a new CE marked equipment is put into the old system. What kind of changes are needed in the whole renewed plant so that the CE marking of the part of the plant is executed properly? How will the change in this case be managed? In addition, the standard SFS-EN 1090 of prefabricated structural steel assemblies of CE marking and its effect on the plant was studied.

The aim of this study was to provide the maintenance people with a clear picture and instructions for CE marking as it relates to part of the plant. The second aim was to examine the SFS-EN 1090 standard requirements for the needs of different organizations of the company. The involved organizations are such as the occupational safety organization, purchasing department, project organization, maintenance organizations as well as all the other parties which are affected by this new standard.

The research methods used were personal professional experiences and qualitative research methods including interviews, standards and instructions as well as the application of such research.

The aims of this study were reached. Only the literature based knowledge was available about the demands of the standard SFS-EN 1090 since the transition period of the standard ends on 1 July 2014. Therefore, the real use experiences of the standard will be obtained not earlier than in 2014.

Keywords: CE marking, change management, industrial safety, machinery directive, standard.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	I
TIIVISTELMÄ	II
ABSTRACT	III
SISÄLLYSLUETTELO	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	VI
1. JOHDANTO	1
1.1. Outokumpu Oyj.....	3
1.2. Outokumpu Stainless Oy Tornio Worksin historia.....	3
1.3. Outokumpu Stainless Oy Tornio Works	5
2. KONE- JA TYÖTURVALLISUUDEN HISTORIAA	8
3. KONETURVALLISUUDEN PERIAATTEET EU:SSA	10
4. KONE- JA TYÖTURVALLISUUSLAKI SUOMESSA	12
4.1. Caveat emptor (ostaja pitääköön varansa)	15
4.2. Uusien koneiden turvallisuutta koskevat direktiivit ja asetukset	19
4.3. Uusia koneita ja konelinjoja koskevat määräykset	23
4.3.1. Vastuulliset tahot.....	23
4.3.2. Vastuu koneyhdistelmästä.....	24
4.4. Vanhoja koneita ja konelinjojen saneerauksia koskevat määräykset.....	27
4.4.1. Käyttöasetuksen suhde standardeihin	29
4.4.2. Käyttöasetuksen soveltamissuositukset	30
4.5. Käytetyn tai käytössä olevan koneen uudistaminen.....	30
4.5.1. Käytetty kone muutostyön jälkeen.....	31
4.5.2. Uuden koneen rakentaminen käytetystä koneesta.....	33
4.5.3. Koneyhdistelmien uusiminen.....	34
4.5.4. Kysymyksiä ja vastauksia modernisointiin liittyen.....	35
4.6. Vastuukysymykset koneita modernisoitaessa	38
5. MUUTETUN KONEEN TEKNINEN TURVALLISUUS	42
5.1. Käytössä olevan koneen modernisoinnin turvallisuuskuvaus.....	46
6. TERÄSRAKENTEIDEN CE-MERKINTÄ	47
6.1. Teräskokoonpanojen CE-merkintä.....	48
6.2. Standardi SFS-EN 1090-2 + A1.....	49
6.3. Kantavien teräsrakenteiden CE-merkintä SFS-EN 1090-1+A1.....	59
6.3.1. CE-merkinnän vaatimukset.....	61
6.3.1.1. Käytettävät tuotteet	61
6.3.1.2. Mittojen ja muotojen toleranssit.....	61
6.3.1.3. Hitsattavuus.....	62
6.3.1.4. Murtumissitkeys	62
6.3.1.5. Rakenteelliset ominaisuudet.....	63
6.3.1.6. Palokäyttäytyminen.....	66
6.3.1.7. Vaaralliset aineet	66
6.3.1.8. Iskunkestävyys	66
6.3.1.9. Säilyvyys	67
6.3.2. Vaatimustenmukaisuuden arviointi.....	68
7. TERÄSRAKENTEIDEN HITSAAUS TYÖMAALLA.....	77
7.1. Kantavan teräsrakenteen korjaus- ja muutoshitsaus	77
7.2. Kantavan teräsrakenteen hitsaaminen toiseen rakenteeseen	78

8.	TERÄSRAKENTEIDEN CE-MERKINNÄN VAIKUTUKSET	79
8.1.	Riippumaton valvonta lisääntyy	79
8.2.	Standardin SFS-EN 1090 vaikutus konepajoille	80
8.3.	Standardin SFS-EN 1090 vaikutus Outokumpu Stainless Oy:lle	81
8.3.1.	Osto-osaston toimenpiteet	82
8.3.2.	Suunnittelutoimiston toimenpiteet	82
8.3.3.	Projektiorganisaatiot	82
8.3.4.	Tuotanto-osastot	83
8.3.5.	Kunnossapito-osastot	83
8.3.6.	Työturvallisuusorganisaatio	83
8.3.7.	Rakennusosasto	84
8.3.8.	Konekorjaamotoiminnot	84
8.3.9.	Alihankintatyöt	84
8.4.	Merilapin teräsrakenneyrittäjien kommentit SFS-EN 1090:sta	85
9.	YHTEENVETO	87
10.	LÄHDELUETTELO	89
11.	LIITELUETTELO	92

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

AOD	Argon Oxygen Decarbonization
AVCP	Harmonisoidun tuotestandardin pysyvyyden ja arvioinnin varmentaminen
CEN	EEC:n ja EFTA-maiden standardisointijärjestö (European Committee for Standardization)
CENELEC	Eurooppalainen sähköalan standardisointijärjestö (European Committee for Electro technical Standardization)
CC	Seuraamusluokka
CPR	Rakennustuoteasetus (Construction Product Regulation)
CRK	Kromikonverterteri
DCC	Sitkeysluokka
DCM	Sitkeysluokka
DCH	Sitkeysluokka
EFTA	Euroopan vapaakauppajärjestö (European Free Trade Association)
EMC	Direktiivi sähkölaitteiden sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta
ETA	Euroopan talousalue, yhteismarkkina-alue
EXC1-EXC4	Toteutusluokat
FPC	Tehtaan sisäinen laadunvalvonta
ITC	Laskennallinen alkutestaus
ITT	Alkutestaus
MPCS	Valmistajan toimittama kokoonpanoeritelmä
NDP	Kansallinen parametri. Termiä käytetään EN-eurokoodeissa kun kansallinen säädös sallitaan
NPD	ominaisuutta ei esitetä. Termiä käytetään kun kyseistä ominaisuutta ei ole testattu
PPCS	Ostajan toimittama kokoonpanoeritelmä
PC	Tuotantoluokka
R, E, I, M	Palonkestävyyden testaamiseen liittyviä ominaisuuksia, joilla on seuraava merkitys: R Palonkestävyys minuutteina kuormituksesta riippuen E Tiiviys (pitää yllä osastoivan rakenteen tiiviyyttä) I Eristävyys M Mekaaninen kuorma (testataan palovaikutuksen jälkeen)
RAP	Rolling (valssaus) Annealing (hehkutus) Pickling (peittäus)
SBO	Turvallisen käyttäytymisen havainnointi
SC	Käyttöluokka
SFS	Suomen Standardisointiliitto
VNa	Valtioneuvoston asetus
VNp	Valtioneuvoston päätös
ZA	Harmonisoidun standardin liite
2A	Valmistajan antama vaatimustenmukaisuusvakuutus valmiille koneelle
2B	Valmistajan vakuutus osittain valmiille koneelle

1. JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan Outokumpu Oy Tornio Worksin CE-merkintään liittyviä toimenpiteitä ja ohjeita merkinnän koskiessa laitoksen osakokonaisuutta. Kun tehdään täysin uutta konelinjaa tai laitosta, ovat CE-merkintätoimet varsin suoraviivaisia. Asia monimutkaistuu kun vanhaan laitokseen tuodaan täysin uusi koneenosa, tuotantolinja tai kantava teräsrakenne, joka liittyy vanhaan tuotantolinjaan kiinteästi. Tällöin CE-merkinnän tarkastelun joutuu tekemään myös vanhan ja uuden osan välille. Aiheen valinta tuli ajankohtaiseksi huomattessani oman kokemukseni kautta, että selkeää ohjeistusta ja lainsäätäjän tulkintaa ei löydy tapauksissa, jossa uutta ja vanhaa osaa sovitellaan toisiinsa.

Työssä selvitetään, missä menee raja esimerkiksi vanhan laitoksen turvajärjestelmien uudistamisen osalta kun sen sisään tuodaan uusi konedirektiivien mukainen CE-merkitty laite. Miten vanhan ja uuden osan kokonaisuus ja välimaasto katsotaan siten, että CE-merkintä toteutuu. Miten muutos tässä tapauksessa hallitaan? Lisäksi työssä käydään läpi SFS-EN 1090 1.7.2014 voimaantuleva tehdasvalmisteisten teräsrakennekokoonpanojen CE-merkintä. Mitä se tuo tullessaan vanhojen laitoksien saneerauksiin kun uusi CE-merkitty teräsrakenne liitetään vanhaan kokonaisuuteen? Työssä käsitellään aiheita melko yleisillä tasoilla. Piirikaavioita sekä yksityiskohtaisia toteutus esimerkkejä ei tästä työstä löydy.

Työn tavoitteena oli laatia ohjeistukset CE-merkinnän teknisestä toteuttamisesta Outokumpu Tornio Worksille koneiden ja laitteiden saneerauksissa sekä SFS-EN 1090 standardin tuomat vaatimukset yhtiön sisällä toimiville tahoille kuten työturvallisuusorganisaatiolle, osto-osastolle, projektiorganisaatioille, kunnossapitoorganisaatiolle sekä niille kaikille tahoille joita tämä uusi standardi koskee. Toinen tavoite oli tuottaa Tornio Worksille selkeä aineisto CE-merkinnästä ja siihen liittyvistä menettelyistä, koska se uutta, vanhaa tai saneerattavaa laitosta. Tällaista aineistoa ei ole aikaisemmin ollut käytettävissä, joten tätä työtä voidaan käyttää myös oppaana kun tehdään uutta konetta tai saneerataan vanhaa laitosta.

Työ rajattiin koskemaan CE-merkinnän teknistä toteuttamista.

Opinnäytteen työskentelyvaiheet jaettiin osioihin. Ensimmäisessä vaiheessa käytiin läpi yhtiön sisäisiä ohjeistuksia ja ohjeita liittyen CE-merkintään ja muutoksenhallintaan. Toisessa vaiheessa haastateltiin temahaastattelun keinoin CE-merkinnän kanssa tekemisissä olevia ihmisiä organisaation eri tasoilta. Kolmannessa vaiheessa pyydettiin tulkinnat CE-merkinnän asiantuntijoilta niistä kohdista, jotka jäivät standardeista epäselviksi. Neljännessä vaiheessa päivitettiin yhtiön sisäiset ohjeet liittyen CE-merkintätoimiin.

1.1. Outokumpu Oyj

Outokumpu Oyj on suomalainen monikansallinen metalliteollisuuden alan yritys, joka toimii 30 maassa ja työllistää yhteensä noin 8000 ihmistä. Yhtiön liikevaihto on noin 6 miljardia euroa. /9/

Outokumpu Oyj:n ensisijainen osaamisalue on ruostumattomien terästen valmistus ja jalostus. Levytuotannon keskuksina toimivat Tornion integroitu tuotantolaitos Suomessa, Avestan, Nybyn ja Långshyttanin tehtaat Ruotsissa ja Sheffieldin tehdas Englannissa. Outokumpu Stainlessilla on merkittävää kromikaivostoimintaa ja ferrokromin tuotantoa kuten myös laaja valikoima muita ruostumatonta terästä olevia tuotteita: kuuma- ja kylmävalssatut levyt ja nauhat, tarkkuusnauhat ja putket ja putken osat. Näitä erikoistuotteita valmistetaan tehtaissa, jotka sijaitsevat useissa Euroopan maissa ja Pohjois-Amerikassa. /10/

1.2. Outokumpu Stainless Oy Tornio Worksin historia

Tornion tehtaat kromin ja teräksen jalostajina

Keminmaan Elijärven kromimalmiesiintymän löytyminen avasi uusia mahdollisuuksia Outokummun metallurgiselle teollisuudelle. Päätös kromimalmin metallurgisesta jalostuksesta kotimaassa omin voimin tehtiin keväällä 1965. Ferrokromitehtaan sijoituspaikaksi tuli Tornion Röyttän merenranta-alue, vaikka alun perin oli tarkastelussa ollut muitakin vaihtoehtoja. /17/

Selvitys ruostumattoman eli jaloteräksen valmistamisesta käynnistyi 1960-luvun alussa, kun todettiin, että yrityksellä on tarvittavat raaka-aineet kustannusmielessä 90 %:sesti eli kromi ja nikkeli. Outokumpu Oy ja sen johto ajatteli alun perin sijoituspaikaksi Poria. Sijoituspaikasta tuli kuitenkin poliittinen kysymys, ja niin lopulta päätettiin sijoituspaikaksi Tornion Röyttä Suomen hallituksen tehtyä rahoituspaketin hankkeen tueksi. /17/

Uusi vuosituhat — keskittyminen jaloteräkseen

2000-luvulle tultaessa Outokumpu Oyj oli luopunut kaikista kaivoksistaan lukuun ottamatta Keminmaalle 1960-luvun alussa perustettua Kemin kromikaivosta (Elijärven kaivos) ja Nivalassa sijaitsevaa Hituran nikkeli-kaivosta. Kemin kromikaivos toimi avolouhoksena vuosituhatvuotisen vaihteeseen asti, jolloin se käynnisti maanalaisen louhinnan. /17/

Outokummun ruostumattoman teräksen valmistus yhdistettiin vuonna 2000 Avesta Sheffield -yhtiön kanssa AvestaPolarit -nimiseksi yhtiöksi. Outokumpu ilmoitti tuolloin jäävänsä vähemmistöosakkaaksi tähän yhtiöön. Vuonna 2003 Outokumpu osti takaisin Avesta Sheffieldin osuuden AvestaPolaritista ja ilmoitti luopuvansa asteittain värimetallurgiasta. Saman vuoden joulukuussa Outokumpu myi kupari- ja sinkkisulattonsa ruotsalaiselle Boliden AB:lle.

Nykyinen liiketoiminta

Outokummun pääliiketoiminta-alue on ruostumaton teräs (Stainless Steel), joka jakautuu kahteen divisioonaan: General Stainless ja Specialty Stainless. /9/

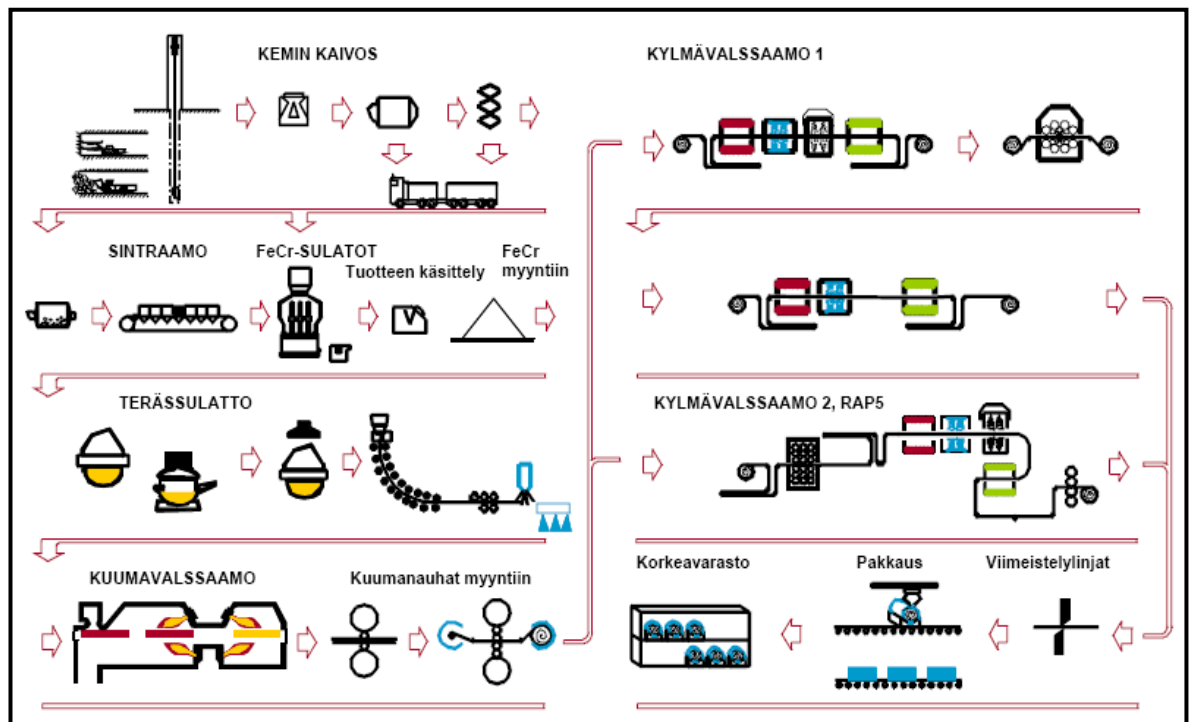
Tornio Works käsittää Outokummun merkittävimmät tuotantolaitokset, ferrokromisulaton ja terästehtaan, joka valmistaa n. miljoonan tonnin vuosikapasiteetilla valssattuja ruostumattomia teräksiä. Tornion laitokset muodostavat maailman suurimman, yhtenäisen ruostumattoman teräksen tuotantoketjun. Terässulaton tuotanto käynnistyi toukokuussa 1976. /9/

Yhtiöllä on ruostumattomia teräksiä valmistavia tehtaita myös Ruotsissa: Avesta Works Avestassa, Torshällassa, Långshyttanissa ja Degerforsissa sekä Isossa-Britanniassa Sheffieldissä. Ruotsin Degerforsissa on lisäksi karkealevyjen valmistusta. Ruostumattomista teräksistä hitsattuja putkia valmistavat yhtiön tuotantolaitokset Pietarsaareissa, Nybyssä ja Fagerstassa. Avesta Works valmistaa useita austeniittisia ja austeniittisferriittisiä, ruostumattomia ja haponkestäviä erikoisteräksiä, jotka se on itse kehittänyt ja tuonut markkinoille. /10/

Outokummun merkittävimmät kilpailijat ruostumattoman teräksen valmistajina ovat sitä suuremmat saksalainen yritys ThyssenKrupp, espanjalais-ranskalais-luxemburgilainen Mittal Arcelor ja espanjalainen Acerinox. (Tätä työtä kirjoitettaessa Outokumpu Oy on ostamassa ThyssenKrupp-konsernin omistamaa Inoxumia. Euroopan komissio on antanut hyväksynnän kaupan tekemisestä mutta varsinaista ostoa ei ole vielä suoritettu. Yrityskaupan myötä Outokummusta tulisi ruostumattoman teräksen ja erikoisseosmetallituotteiden markkinajohtaja maailmassa.)

1.3. Outokumpu Stainless Oy Tornio Works

Kuvassa 1 sivu 6 on esitetty Outokumpu Stainless Oy:n Tornio Worksin tehtaiden tuotantokaavio. Tuotantokaavion mukaan yksinkertaistaen prosessi lähtee Kemin kaivokselta saatavasta kromista, joka sulatetaan ferrokromiuunissa. Ferrokromista saatava sula toimitetaan terässulatolle ferrokromijunan avulla. Ferrokromisula kaadetaan CRK konvertertiin, jossa siitä poltetaan pii ja hiili matalammaksi samalla lisäten jäähditysromuja. Konvertterikäsitelyn jälkeen sula kaadetaan siirtosenkkaan, johon kaadetaan myös valokaariuunilta saatu sula. Sen jälkeen sula siirretään siirtosenkalla AOD-konvertertiin, jossa se käsitellään asiakkaan tilaamaan analyysiin. AOD:ltä saatava sula teräs siirretään jatkuvavalukoneelle josta saadut ahiot siirretään kuumavalssaamoon. Kuumavalssauksen jälkeen teräsrullat siirretään kylmävalssaamoiden 1 ja 2 käsittelyyn, jossa ne kylmävalssataan ja leikataan asiakkaan tilaamiin mittoihin. Kylmävalssaamon yhtenä toiminnallisena prosessin osana ovat rullien ja levyjen pakkauslinjat.



Kuva 1. Kemin kaivoksen ja Tornion tehtaiden tuotantokaavio /9/

Kuvassa 2 sivu 7 on Outokumpu Stainless Oy Tornion Worksin tehtaiden ilmakeku Junkkalanniemestä. Kuvan etualalla on uusi 740m:n pituinen RAP-kylmävalssaamohalli. Kuvasta erottuva keskimäinen rakennuskompleksi on vanha kylmävalssaamohalli. Taustalla näkyvät terässulatto, ferrokromisulatto ja kuumavalssaamo. Kaukaisena kuvassa näkyy satama. Röyhtän Junkkalanniemelle 1976 valmistuneessa terästehtaassa oli noin 100000 kerrosneliötä ja 1.29 miljoonaa rakennuskuutiota. Vuonna 2004 tehtaassa oli tuotanto- ja toimistotiloja 510000 kerrosneliötä ja 7,18 miljoonaa rakennuskuutiota. /17/ Tornio Worksin fyysinen koko on siis noin kuusinkertaistunut kerrosneliömetreissä ja rakennuskuutiometreissä mitattuna.

Vuonna 1965 ostettu ja isosta kantatilasta lohkaistu 132 hehtaarin tehdastontti on laajentunut 630 hehtaarin tehdastontiksi. Tilaa Junkkalanniemellä on yhä. /17/



Kuva 2. Ilmakuva Tornio Worksin tehdasalueesta /9/

2. KONE- JA TYÖTURVALLISUUDEN HISTORIAA

Suomessa ei ollut juurikaan ennen vuotta 1970 yksityiskohtaisia määräyksiä ja suosituksia työsuojelusta saatikka koneiden turvallisuudesta. Ennen vuotta 1970 Suomessa oli ainoastaan vuonna 1930 julkaistu työsuojelulaki, jota uudistettiin vuonna 1958 käsittämään mm. työoloja sekä työaikoja.

Vuonna 1974 säädettiin Työsuojelun valvontalaki, aikaisemmasta ammattientarkastajiin perustuneesta järjestelmästä luovuttiin ja Työsuojeluhallituksesta tuli työsuojelun keskeinen valvova viranomainen. Sen tukena toimivat keskusviraston kanssa samanaikaisesti perustetut, silloisen lääninjoon mukaiset työsuojelupiirit. Työpaikkatason työsuojelu käynnistyi, valittiin työsuojeluvaltuutetut ja työsuojelupäälliköt. /23/

Suomen liittyessä Euroopan talousalueeseen (ETA) vuonna 1993 vahvistettiin valtioneuvoston päätös 1403/1993. Se edellytti käytössä olevien koneiden muuttamista vähintään ko. päätöksen liitteen mukaiselle tasolle vuoden 1996 loppuun mennessä. Monissa yrityksissä koneet muutettiin vastaamaan tämän ”käyttöpäätöksen” mukaista ”henkeä” mutta kaikissa yrityksissä, mitä luultavimmin, muutoksia ei ole tehty. Kyseinen päätös uusittiin vuonna 1998 (VNp 856/1998) sekä 2008 (VNa 403/2008, astui voimaan 1.1.2009) ja on nyt nimeltään valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta niin sanottu ”käyttöasetus”. Tässä käyttöasetuksessa, niin kuin aikaisemmissakaan käyttöpäätöksissä, ei ole enää mitään siirtymäaikaa, joten turvattomat koneet ovat nyt selvästi laittomia. /14/

Kyseistä lakia tulkiten voi sanoa että työpaikoilta ei saisi olla enää turvattomia koneita tai laitteita. Totuus lienee toinen. Työpaikoilla on vielä tänäkin päivänä koneita, jotka eivät täytä Työsuojeluhallituksen vuonna 1974 vahvistamia yleisiä koneohjeita saati sitten voimassa olevaa käyttöpäätöstä. Tämän voi huomata käydessä vanhemmissa tehtaissa joissa on vanhoja koneita ja laitteistoja. Näkemykseni mukaan suurissa tehtaissa ollaan paremmassa asemassa vanhojen koneiden turvallisuuden suhteen koska laitteiden kierto on modernisaatioiden ja uusimisien kautta nopeampaa kuin pienissä tehtaissa sekä toimivien työturvallisuusorganisaatioiden työ on tuottanut tulosta. Lisäksi ”turvallisuus ennen kaikkea” mallia toteutetaan tehtaiden ylemmistä johdosta asti. Päivittäisiin

tehtävärutiineihin ovat tulleet mm. turvavartit, SBO-kierrokset, työsuojelutarjoaminen sekä seisokkien aikaiset turvallisuuskäytännöt. Maailma on siis muuttunut näiltä osin.

3. KONETURVALLISUUDEN PERIAATTEET EU:SSA

Koneiden turvallisuuteen liittyvät direktiivit koskevat Euroopan unionin (EU) lisäksi koko Euroopan talousaluetta (ETA). Siten EU:n ulkopuolisissa, mutta Euroopan talousalueeseen kuuluvassa Norjassa tai Islannissa valmistettua konetta kohdellaan kuten joissain EU-maissa valmistettuja koneita. Sveitsi on Euroopan standardisoinimisjärjestöjen CEN ja CENELEC:N jäsen ja on siten mukana EN-standardien valmistelussa vaikka ei olekaan ETA:ssa mukana. /14/

EU:n ja ETA:n yksi peruseriaatteista on tavaroiden vapaa liikkuminen koko ETA-alueella. Liikkumiseen liittyy erilaisia ehtoja, joten tavarat saavat liikkua vapaasti vain sillä ehdolla, että ne ovat niitä koskevien turvallisuus- ja muiden vaatimuksen mukaisia. /14/

On huomattava, että EU:n säädöksissä koneen ”elämä” alkaa siitä kun kone tuodaan, asetetaan markkinoille tai otetaan käyttöön Euroopan talousalueella. Tällöin ETA-alueen ulkopuolelta tuotu vanhakin kone käsitellään uutena. Silloin koneen on täytettävä kaikki sitä koskevat vaatimukset. Siitä on löydyttävä mm. tekniset rakennetiedostot ja koneesta vastuun ottavan on tehtävä siitä vaatimustenmukaisuusvakuutus. Tässä kohdassa saattaa koneita maahantuoville ja niitä hankkiville tahoille tulla kalliitakin ongelmia jos konetta ei voi saattaa vaatimustenmukaiseksi kuin tekemällä se käytännössä uusiksi. Voi käydä niinkin, että konetta ei voida turvallistaa vastaamaan nykyisiä vaatimuksia. Tämä tulee kalliiksi koneen maahantuojalle sekä myyjälle.

Aikoinaan koneiden turvallisuusvaatimukset esitettiin Euroopan talousyhteisössä (ETY:ssä eli EEC:ssä) yksityiskohtaisten direktiivien muodoissa. Direktiiveissä kerrottiin tarkkaan, minkälaisiin viitekehyksiin kone piti turvallisesti rakentaa. Tavasta luovuttiin koska huomattiin miten vaikeaa ja työlästä kyseisten direktiivien luominen ja ylläpitäminen oli kaikkine teknisine yksityiskohtineen. Tämän vuoksi EEC päätti 1980-luvulla ottaa käyttöön ns. uuden menettelytavan (New Approach). Periaatteena ”uudella lähestymisellä” oli direktiivien esittäminen yleisillä vaatimuksilla. Näitä yleisiä vaatimuksia täsmennetään sitten direktiiveihin liittyvissä yhdenmukaistetuissa (harmonisoiduissa) standardeissa. /14/

Vaikka standardit eivät olekaan muodollisesti pakollisia, ne ovat kuitenkin tärkeitä. Ne ovat direktiivejä paljon yksityiskohtaisempia ja kuvaavat muuttuvaa sekä kehittyvää tekniikan nykytasoa (state of art), jonka mukainen koneiden turvallisuuden on direktiivien mukaan oltava. /14/

Kuten yllä mainittiin, standardit eivät ole muodollisesti pakollisia, joten niistä voidaan poiketa. Kun yhdenmukaistetusta standardista poiketaan, on kyettävä osoittamaan, että ratkaisu täyttää direktiivin vaatimukset ja ovat siten turvallistamistasoltaan vähintään ko. standardia ja direktiiviä vastaavat.

Esimerkki standardien soveltamisesta

Tapio Siirilän kirjassa ”EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä” kerrotaan esimerkki standardien soveltamisesta.

Standardin SFS-EN-ISO 11681-1 mukainen moottorisaha on laillisesti markkinoilla vaikka se on vaarallinen kone eikä se täytä direktiivin olennaisia vaatimuksia. Standardi kuvaa sen turvallisuusteknisen nykytason, johon on mahdollista päästä tämän tapaisen koneen ollessa kysymyksessä. Koska kone EU:n mielestä on niin hyödyllinen, että sen käyttöä ei haluta kieltää, standardi on vahvistettu yhdenmukaistetuksi eli harmonisoiduksi. /14/

4. KONE- JA TYÖTURVALLISUUSLAKI SUOMESSA

Lakitasolla koneiden turvallisuudesta Suomessa säädetään ns. konelaissa (1016/2005) ja työturvallisuuslaissa (738/2002). Niin kuin yleensäkin näissä laeissa säädetään yleiset periaatteet. Yksityiskohdat säädetään asetuksilla, valtioneuvoston sekä ministeriöiden päätöksillä. /14/

Koneen valmistajien velvollisuudet määritellään edellä mainitussa konelaissa (1016/2005) sekä koneasetuksessa (VNa 400/2008), joka pohjautuu EU-konedirektiiviin (2006/42/EY). Valmistajien velvollisuus on huolehtia siitä, että valmistettavat, myytävät, käyttöön otettavat ja luovutettavat koneet ovat niitä koskevien edellä mainittujen määräyksien mukaisia. Koneasetus (VNa 400/2008) joka astui voimaan 29.12.2009 korvaa ns. vanhan konepäätöksen (VNp 1314/1994). *Konelaki ja asetukset koskevat uusia koneita.*

Työnantajien velvollisuudet määritellään työturvallisuuslaissa (738/2002) sekä käyttöasetuksessa (VNa 403/2008). Työturvallisuuslaki edellyttää työnantajilta työn, työympäristön ja koneiden jatkuvaa tarkkailua, niihin liittyvien riskien arviointia ja todettujen riskien vähentämistä (8 ja 10 §). Koneita koskevassa pykälässä (41 §) sanotaan, että koneiden on oltava sellaisia, että niillä ei satu tapaturmia eikä niistä aiheudu mitään terveyshaittoja. /4./ Työturvallisuuslaki (738/2002) sekä käyttöasetus (403/2008) koskevat *olemassa olevia koneita ja niiden turvallista käyttöä.*

Kummatkin lait tukevat toisiansa. Toisin sanoen koneiden valmistajien täytyy jo koneiden suunnitteluvaiheessa ottaa huomioon kaikki konetta koskevat määräykset ja asetukset. Toisaalta koneiden varsinaisella käyttöpaikalla on taas huomioitava käyttöasetukset, jotta konetta on turvallista käyttää kyseisessä paikassa. Tämä korostuu varsinkin suuremmissa kokonaisuuksissa, joissa kone koostuu useista erillisistä koneista tai linjoista.

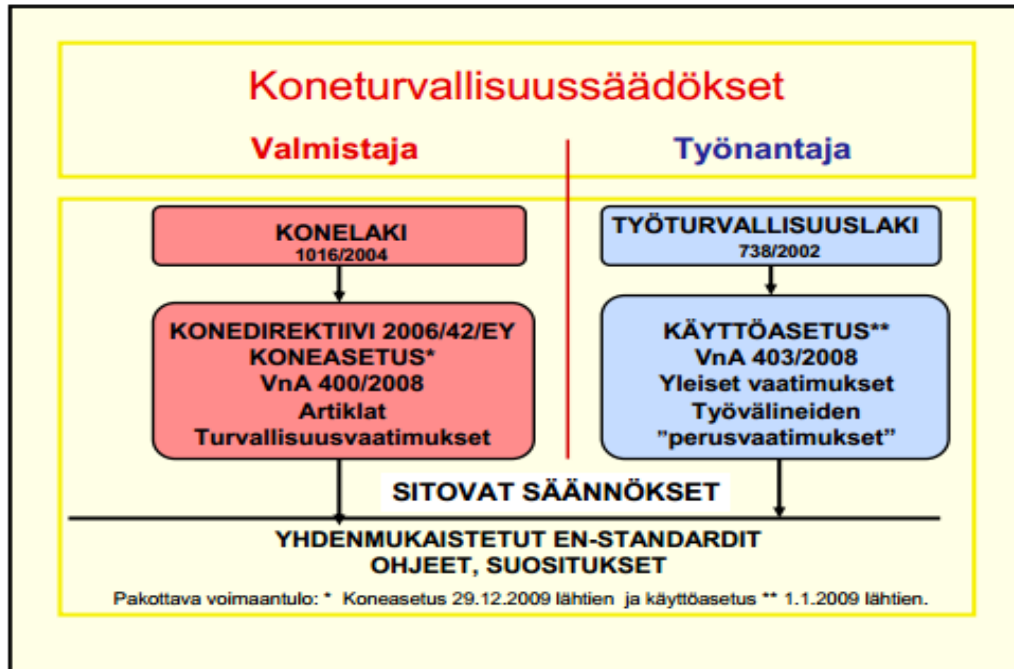
Koneen valmistajan velvollisuudet ovat pääpiirteittäin seuraavat:

- koneen riskien arviointi
- koneen suunnittelu ja valmistaminen riskien arvioinnin tulokset huomioon ottaen
- koneen suunnittelu ja valmistaminen konedirektiivien olennaisten terveys- ja turvallisuusvaatimusten mukaisesti
- teknisten tiedostojen laatiminen
- käyttöohjeiden laatiminen
- mahdollinen koneen tyyppitarkastaminen
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen laatiminen
- CE-merkin kiinnittäminen koneeseen
- kaikkien turvallista käyttöä koskevien olennaisten tietojen merkitseminen koneeseen. /5/

Koneen käyttäjän/työnantajan velvollisuudet ovat pääpiirteittäin seuraavat:

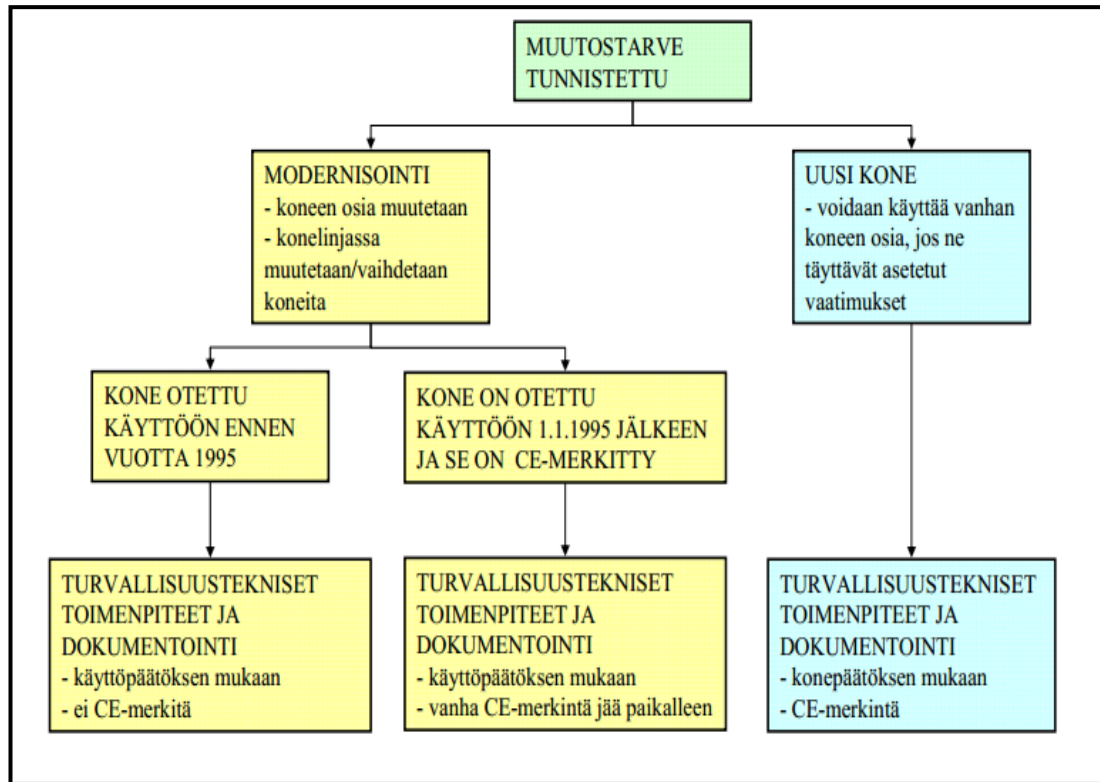
- varmistettava, että kone on koko käyttöikänsä turvallinen
- suoritettava asianmukaiset huolto-, kunnossapito- ja tarkastustoimenpiteet
- parannettava koneen turvallisuutta kun uudet turvalaitteet tai muu tekniikka tekee sen mahdolliseksi
- järjestettävä riittävä perehdytys konetta käyttäville työntekijöille
- arvioitava työn ja työpaikan riskit. /5/

Kuvassa 1 on havainnollistettu uusien koneiden valmistusta sekä käytössä olevien koneita koskevien säädösten järjestys.



Kuva 1. Koneturvallisuussäädökset /16/

Kun vanhaa konetta tai konelinjaa lähdetään saneeraamaan tai muuttamaan, on tehtävä päätös uusitaanko kone vai modernisoidaanko se. Kuva 2 esittää tähän valintaan liittyviä kysymyksiä.



Kuva 2. Koneen muutostarpeen jälkeen tehtävät valinnat /7/

4.1. Caveat emptor (ostaja pitääköön varansa)

EU:n komission julkaisemassa konedirektiivin selitysteoksessakin muistutetaan vanhan roomalaisen neuvon noudattamisen tärkeydestä. Roomalaiset sanoivat, että caveat emptor (buyer beware-ostaja pitääköön varansa). Kun asiakkaalle kerrotaan, että kone on CE-hyväksytty (sellaista hyväksyntää ei oikeasti ole olemassakaan) ja koneen arvokilvessä on CE-merkki sekä koneen mukana annetaan vielä allekirjoitettu vaatimustenmukaisuusvakuutus, niin asioiden kuvitellaan olevan sillä kunnossa. /14/

On ilmennyt, että CE-merkinnöin varustetussa ja allekirjoitetuista vaatimustenmukaisuusvakuutuksista huolimatta koneissa on ilmennyt merkittäviä turvallisuuspuutteita. Huolestuttavaa onkin, että edes EY-tyyppitarkastuksia tekevien ilmoitettujen laitoksien todistuksiin ei voi aina luottaa. /14/. Siitä kertoo esimerkiksi se, että lehdissä on koneiden ja laitteiden ”takaisin veto” ilmoituksia.

Alla esimerkki hyväuskoisuudesta, jossa Helsingin käräjäoikeus tuomitsi vuonna 2001 pakkauskoneella sattuneen tapaturman johdosta rangaistuksia sekä työnantajan että koneen valmistajan edustajille. Työnantajan edustajat esittivät poliisitutkinnassa ja oikeudenkäynnissä puolustukseen hyvin tyypillisiä selityksiä. Seuraavassa on niistä pari näytettä, jotka osoittavat, että valmistajaan ja myyjään luotetaan aivan liikaa. Niin kuin oikeuden päätöksestä selviää, selityksillä ei kuitenkaan vältytty rangaistuksilta. Selityksissä puhutaan aika paljon puuttuvasta CE-merkistä ja vaatimuksenmukaisuusvakuutuksesta. Olennaista kuitenkin ovat koneen turvallisuudessa olevat tekniset puutteet, joiden vuoksi tapaturma pääsi tapahtumaan. /14/

Käyttöpäällikkö: Oletin, että koneessa on tarvittavat merkinnät ja että konetta voidaan käyttää turvallisesti. Vaatimustenmukaisuusvakuutus on minulle uusi asia ja sen merkitys selvisi minulle vasta, kun kyseessä oleva työtapaturma oli jo tapahtunut

Logistiikkakeskuksen päällikkö: Oletimme, että kun kone hankittiin Suomen johtavalta valmistajalta, niin kaikki merkinnät, kuten CE-merkki on koneessa valmiina

Jakelujohtaja: Myyjä vakuutti vastaavia laitteita myydyn jo yli 100 yksikköä sekä koneen olevan viranomaisten hyväksymä. /14/

Suurten konetoimitusten yhteydessä on käytäntönä, että tilaaja valvoo koneen valmistuksen ja asennuksen eri vaiheita sekä tarkistaa ja koekäyttää toimituksen yksityiskohtaisesti ennen varsinaista käyttöönottoa. Voittaisiin pitää anteeksiantamattomana sitä, että tilaajan puolesta tehtävää tämäntapaista valvontaa ei tehtäisi vaan luotettaisiin siihen mitä toimittaja vakuuttaa. /14/

Miten sitten voidaan varmistaa se, että toimittajan toimittama CE-merkinnällä ja allekirjoitetulla vaatimustenmukaisuusvakuutuksella valmistettu kone on turvallinen? Käytännössä siihen ei ole mitään varmaa keinoa. Turvallisuusvaatimusten noudattamisen valvonta tarkoittaa sitä, että tilaajalla itsellään on oltava korkeatasoista koneturvallisuusosaamista sekä tietämystä laitteista ja niiden turvallisuudesta.

Paperit paljastavat

Vaikka koneen mukana toimitettavien asiakirjojen puutteella ei ole varsinaista yhteyttä koneen varsinaiseen turvallisuustasoon, voidaan niiden perusteella jotakin päätellä. Jos paperit eivät ole kunnossa, niissä on puutteita tai virheitä, niin miten itse konekaan voi olla vaatimustenmukainen. Varsinkin jos käy selville, että valmistaja ei itsekään tiedä mitkä vaatimukset koskevat hänen konettaan. /14/

Vaatimustenmukaisuusvakuutusten tavallisia virheitä voivat olla mm. seuraavat:

- Asiakirjan nimi on väärin (oikea nimi on EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus).
- Konedirektiivissä mainitaan vuoden 1998 versio (nykyisin 2006/42/EY).
- Pienjännitedirektiiviä tai sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskevaa direktiiviä ei ole mainittu.
- Olennaisia standardeja puuttuu standardiluettelosta tai luettelossa on vanhoja tai jopa kumottuja standardeja.
- Allekirjoittajan asema yrityksessä puuttuu. /14/

Vastaan voi tulla myös tilanteita jossa valmistaja toimittaa konelinjaan 2A-mukaisen koneen vaikka koneesta ei löydy kunnan teknisiä tiedostoja, CE-merkintä puuttuu ja kone on puolivalmiste kaikin puolin. Tällaisia koneita on tullut itsellenikin työssäni vastaan ja usein ne ovat olleet ulkomailta toimitettuja koneita. Nimenomaisissa kohteissa koneesta olisi riittänyt pelkkä valmistajan vakuutus 2B, koska vastuu konelinjan CE-merkinnästä näissä tapauksissa oli tilaajalla. Tästä voi päätellä sen että määräyksien noudattaminen, vaikka yhtä suurta EU:ta ollaankin, ei toimi vielä kunnolla. Näkemykseni kuitenkin on että nykyisin ollaan tässä suhteessa paremmassa tilanteessa kuin 10 vuotta sitten. Työturvallisuuteen panostetaan tänä päivänä huomattavasti enemmän kuin aikaisemmin ja sitä kautta ollaan huomattavasti tarkempia myös koneiden turvallisuudesta.

Tapio Siirilän kirjassa ”koneturvallisuus- ohjausjärjestelmät ja laitteet” mainitaan myös uusien koneiden turvallisuustasoista, joissa valmistaja tai suunnittelija joko ei ole osannut tai halunnut noudattaa koneita koskevia turvallisuusvaatimuksia. Aika moni tapaturmakin on sattunut CE-merkityllä koneella.

Tilanne on kuitenkin myös Siirilän mukaan paranemassa. Konedirektiivi ja muut turvallisuusdirektiivit sekä niitä täydentävät eurooppalaiset EN-standardit muodostavat yhteneväisen, kattavan ja yksityiskohtaisen turvallisuusnormiston, jonka noudattaminen ja valvonta on kohtalaisen selkeää. Viime vuosina toteutettu rangaistusten koventaminen vaikuttanee myös niin, määräyksiä noudatetaan paremmin.

Rikoslakia vuonna 1995 uudistettaessa työturvallisuusrikoksista tuomittavan vankeusrangaistuksen enimmäismäärä kaksinkertaistettiin. Vuonna 2003 rikoslakiin lisättiin yhteisösakon tuomitsemisen mahdollisuus myös työturvallisuusrikoksista. Yhteisösakko merkitsee, että yksittäisten työnantajaa tai koneen valmistajaa (maahantuojaa tai myyjää) edustavien henkilöiden vankeus- ja sakkorangaistuksen ohella nyt myös yritys voidaan tuomita työturvallisuusrikkomuksesta maksimissaan 850000€ suuruisiin sakkoihin. /13/

4.2. Uusien koneiden turvallisuutta koskevat direktiivit ja asetukset

Koneiden turvallisuutta koskevien suomalaisten asetusten, valtioneuvoston sekä ministeriöiden päätösten taustalla ovat EU:n direktiivit. Koneiden perusdirektiivi on ns. konedirektiivi. Se koskee kaikkia koneita, joita ei koske jokin erikoisdirektiivi. Näitä erikoisdirektiivejä ovat traktoridirektiivi ja hissidirektiivi sekä potilaaseen kosketuksissa olevia koneita koskeva lääkintälaitedirektiivi. Myös puhtaasti sotilaalliseen käyttöön tarkoitettut koneet esimerkiksi konekivääri, panssarivaunu tai sinko ovat luonnollisesti direktiivin ulkopuolella. Kyseiset koneet sopisivatkin varsin huonosti turvallisuusedirektiivin alaisuuteen. /14/

Koneen on täytettävä aina kaikkien sitä koskevien direktiivien vaatimukset. Suurempaa osaa koneista koskee konedirektiivin ohella moni muukin direktiivi. Jos kone käyttää sähköä, kaasua, höyryä jne. koskee sitä muutkin direktiivit. Taulukoissa 1 (sivu 20) ja 2 (sivu 21) on esitetty keskeiset koneita koskevat direktiivit ja vastaavat suomalaiset säädökset.

Taulukko 1. Keskeiset direktiivit ja vastaavat suomalaiset säädökset koneille /14/

Direktiivi	Suomalainen säädös
Konedirektiivi	
Alkuperäinen 89/392/ETY Uusittu konedirektiivi 98/37/EY Muutos 98/79/EY	Valtioneuvoston päätös (VNp 1314/1994) koneiden turvallisuudesta Muutokset: 1104/1999 ja 765/2000
Uusittu konedirektiivi 2006/42/EY Voimaan 29.12.2009	Valtioneuvoston asetus 400/2008
Pienjännitedirektiivi	
Pienjännitedirektiivi 73/23/ETY Muutos 93/68/ETY Uusittu pienjännitedirektiivi 2006/95/EY (muodollinen uusinta, ei uusia vaatimuksia)	Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (1694/1993) sähkölaitteiden turvallisuudesta. Muutokset 922/1994, 1216/1995, 216/1996, 650/1996 ja 29/2003
EMC-direktiivi	
Sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskeva direktiivi 89/336/ETY Muutokset 92/31/ETY, 93/68/ETY ja 93/13/EY Uusittu sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskeva direktiivi 2004/198/EY	Valtioneuvoston asetus (1466/2007) sähkölaitteiden laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta

Taulukko 2. Muita direktiivejä, jotka koskevat koneita tietyissä tapauksissa /14/

Direktiivi	Suomalainen säädös
Konedirektiivi	
Rakennustuotedirektiivi 89/106/ETY Muutos 93/68/ETY Muutos 1882/2003	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) Runsaasti muutoksia, viimeisin 488/2007
Räjähdystvaara (ATEX) 94/9/EY	Asetus (917/1996) räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitetuista laitteista ja suojausmenetelmistä. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (918/1996) räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitetuista laitteista ja suojausjärjestelmistä. Muutos 345/1998
Yksinkertaistetut paineastiat direktiivi 87/404/ETY	Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös yksinkertaisista painesäiliöistä (917/1999)
Painelaitedirektiivi 97/23/ETY	Painelaitelaki 869/1999 Runsaasti muutoksia, viimeisin 826/2007 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset painelaitteista (938/1999) ja painelaiteturvallisuudesta (953/1999+muutos 1176/2007)
Hissidirektiivi 95/16/EY	Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (564/1997) hissien turvallisuudesta
Henkilökuljetuksiin tarkoitetut köysiratalaitteistot 2000/9/EY	Valtioneuvoston asetus (253/2002) henkilökuljetuksiin tarkoitetuista köysiratalaitteistoista
Traktoridirektiivi 74/150/ETY ja siihen tehdyt lukuisat muutokset	Valtioneuvoston asetus (356/2005) traktoreiden, niiden perävaunujen ja traktoreilla vedettävien vaihdettavissa olevien koneiden EY-tyyppihyvänäkstä. Muutokset 1046/2005 ja 1051/2006
Ulkona käytettävien koneiden melupäästöt 2000/14/EY	Valtioneuvoston asetus (621/2001 + muutos 953/2006) ulkona käytettävien laitteiden melupäästöstä
Koneesta riippuen saatavat kysymykseen joskus tulla myös seuraavat direktiivit * Kaasulaitteet 90/396/ETY * Kuumavesikattilat 92/42/ETY * Räjähdeet siviilikäyttöön 93/15/ETY * Lääkinnälliset laitteet 93/42/ETY * Kylmälaitteet 95/57/EY * Telepäätelaitteet 98/13/EY * Radio ja telepäätelaitteet 99/5/EY	

Taulukoissa 1 ja 2 mainituista direktiiveistä esimerkiksi pienjännitedirektiivin 2006/95/EY (LVD, low voltage directive) tarkoituksena on taata, että Euroopan unionin markkinoilla olevat sähkölaitteet eivät oikein käytettyinä, asennettuina ja huollettuina vaaranna henkilöiden, kotieläinten tai omaisuuden turvallisuutta. Direktiiviä sovelletaan kaikkiin sähkölaitteiden käytöstä aiheutuviin vaaroihin. Direktiivissä esitetään olennaiset turvallisuustavoitteet, joiden mukaisia sähkölaitteiden on oltava, jotta ne voidaan saattaa EU:n markkinoille. EU:n yhtenäistämislainsäädännön mukaisesti direktiivillä myös varmistetaan vaatimustenmukaisten sähkölaitteiden vapaa liikkuvuus. /22/

Direktiiviä sovelletaan kaikkiin sähkölaitteisiin, jotka on suunniteltu käytettäväksi vaihtovirralla nimellisjännitealueella 50–1000 V (AC) ja tasavirralla nimellisjännitealueella 75–1500 V (DC)

Direktiivissä kuvataan menettely, jolla valmistaja tai valmistajan yhteisöön sijoittautunut edustaja varmistaa ja vakuuttaa, että markkinoille saatetut sähkölaitteet ovat direktiivin vaatimusten mukaisia (valmistuksen sisäinen tarkastus). Menettelyyn sisältyvät teknisten asiakirjojen ja EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen laadinta sekä toimenpiteet valmistusprosessin varmistamiseksi siten, että kaikki valmistetut sähkölaitteet ovat direktiivin vaatimusten mukaisia. /22/

Kaikki nämä direktiivit ja niistä johdetut yhdenmukaistetut standardit muuttuvat ja tarkentuvat koko ajan. Ajantasaiset direktiivit ja standardit ovat tarkastettavissa SFS:n nettisivulta osoitteesta <http://www.sfs.fi/lainsaadanto>. tai suoraan EU komission ja eurooppalaisten standardisoimisjärjestöjen ylläpitämästä osoitteesta <http://www.newapproach.org>. Osoitteista löytyvät kunkin direktiivin nojalla yhdenmukaistettujen standardien luettelot ja SFS:n osoitteesta myös suomalaiset ilmoitetut laitokset. Suomalaiset ajan tasalla olevat säädökset löytyvät osoitteesta <http://www.finlex.fi>. /14/

4.3. Uusia koneita ja konelinjoja koskevat määräykset

Koneasetus (VNa 400/2008) koskee myös koneyhdistelmiä, jossa vähintään kaksi koneasetuksen 4§:n määritelmän mukaista konetta suorittaa toimintoja toisistaan riippuen sekä niillä on yhteinen ohjausjärjestelmä. Tällöin koneyhdistelmän valmistajalle kuuluu vastuu koneyhdistelmän vaatimuksenmukaisuudesta ja CE-merkinnästä.

4.3.1. Vastuulliset tahot

Normaalisti suurissa ja keskisuurissa tehtaissa uuden konelinjan laitteille on useita laitetoimittajia tai valmistajia, jotka toimittavat koneita tai niiden osia, asentavat tai rakentavat niitä samaan koneyhdistelmään. Tällöin jonkun on otettava siitä vastuu, että koneasetuksen (VNa 400/2008) mukaiset toimenpiteet on tehty koko koneyhdistelmän osalle. Tämä mahdollistaa sen, että osakoneiden valmistajat voivat toimittaa koneensa ja laitteensa ns. 2B-vakuutuksen kanssa. Normaalisti kuitenkin vastuun ottaa koneyhdistelmän rakennuttaja tai merkittävin konetoimittaja. Tämä ei kuitenkaan vapauta osakoneiden toimittajia lakisääteisistä velvoitteistaan.

Jos valmistajat ja heidän osapuolensa ovat hoitaneet omiin tuotteisiinsa koskevat velvoitteensa, eikä kukaan halua tai voi ottaa vastuuta koneyhdistelmästä, on työpaikan työnantajan otettava vastuu koko koneyhdistelmästä. /24/ Näin käy juuri silloin kun koneet hankitaan eri toimittajilta eikä kokonaisvastuuta voi yhdistelmästä yksittäiselle laitetoimittajalle säilyttää. Käyttöasetuksen (403/2008) mukaan työnantaja saa ottaa vain määräysten mukaisia koneita ja työvälineitä.

Kaikille koneyhdistelmää tekeville olisi tietysti edullista jos jo hankintasopimuksia tehtäessä voitaisiin määritellä kokonaisvastuunottaja. Tällöin vastuukysymykset olisivat selkeitä. Tämä onnistuu siinä tapauksessa kun hankitaan selkeä ja kompakti konelinja, laitos tai koneyhdistelmä jossa on selkeät rajapinnat ja jonka toimittaa yksi päälaitetoimittaja. Suurissa koneyhdistelmissä ja laitoksissa tämä on kuitenkin ongelmallista koska harva laitetoimittaja on valmis ottamaan vastuuta linjan vaatimustenmukaisuudesta jos yhdistelmään kuuluu jonkun muun laitetoimittajan laitteita. Tällöin vastuun on otettava

koneyhdistelmän tilaajaa (työnantaja). Kaikissa tapauksissa vastuualueiden on kuitenkin katettava koko linja aukottomasti.

4.3.2. Vastuu koneyhdistelmästä

Koneen valmistaja voi valmistaa tai toimittaa toiseen koneeseen erilaisia koneita ja koneen osia:

- joista on tehty vaatimustenmukaisuusvakuutus 2A ja joissa on CE-merkintä (koneasetuksen (VNa 400/2008) perusteella
- turvakomponentteja, joista on tehty vaatimustenmukaisuusvakuutus 2C koneasetuksen (VNa400/2008) perusteella
- toiseen koneeseen (koneyhdistelmään) liitettäväksi tarkoitettuja joista on tehty valmistajan vakuutus 2B
- koneen osia, käytettyjä koneita tai komponentteja joissa ei ole CE-merkkiä. /24/

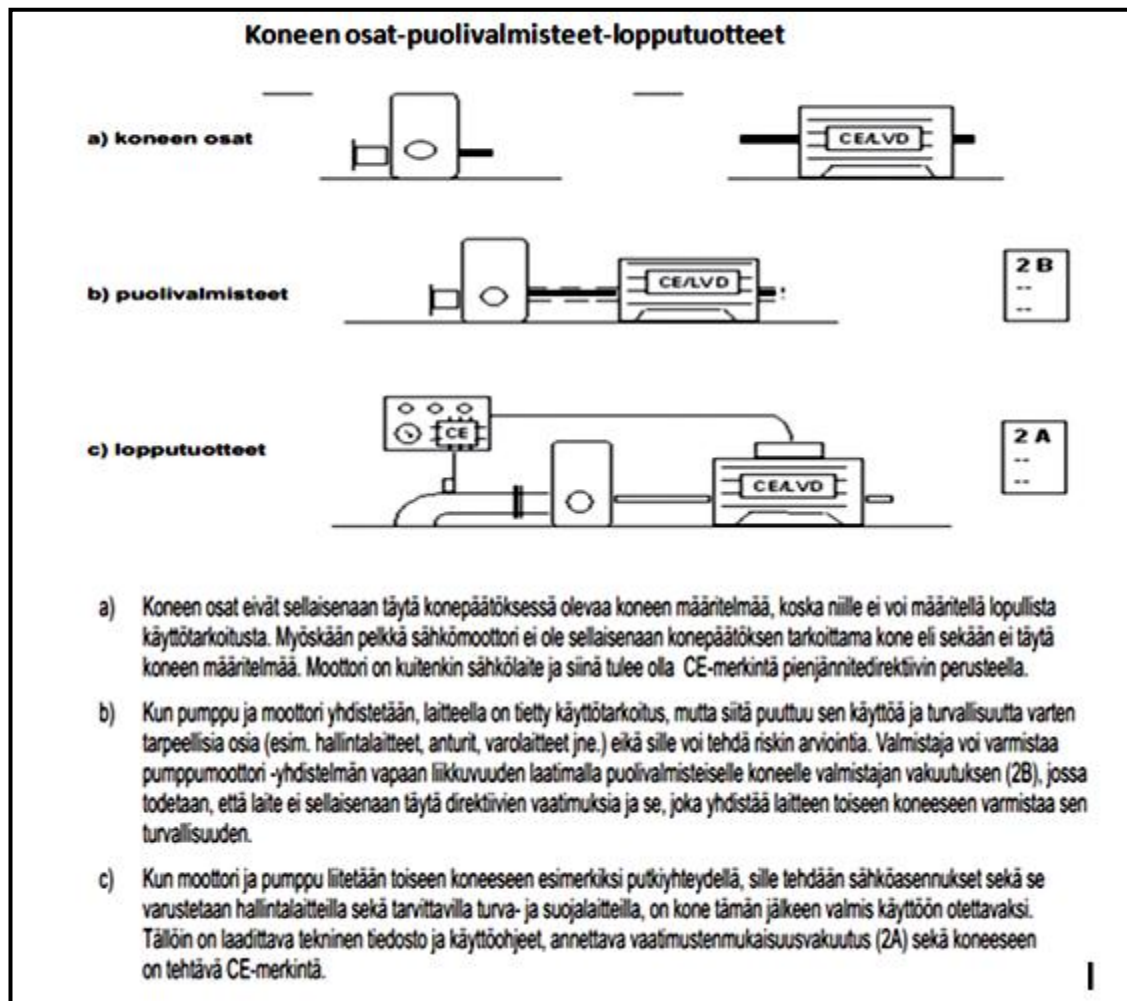
Jos vähintään kaksi konetta yhdistetään koneyhdistelmäksi, on koko kokonaisuudesta tehtävä vaatimustenmukaisuusvakuutus ja siihen on tehtävä CE-merkintä. Tämä koskee myös tilannetta, jossa kaikki koneyhdistelmän koneet ovat valmiiksi CE-merkittyjä, mutta ne ovat mekaanisesti (kuljettimet, putkistot), sähköisesti (myös ohjaussignaalit tai muulla tavoin kiinteästi yhdistetty toimimaan yhtenä kokonaisuutena). /24/

Koneyhdistelmän valmistajan on huolehdittava, että koko laitteiston tekninen tiedosto on saatavilla. Tämä koskee myös koneyhdistelmän osia, käytettyjä koneita ja komponentteja.

Koneyhdistelmän riskien arvioinnissa voidaan vaatimustenmukaisuusvakuutuksella 2A ja CE-merkinnällä varustettujen koneiden tarkastelussa rajoittaa niiden liitännöihin toisiin koneisiin tai koneyhdistelmiin. Koko koneryhmän riskien arviointi on helpompaa silloin kun siihen yhdistetyt koneet ovat kaikki CE-merkittyjä. /24/. Käytännössä tämä tarkoittaa, että koneen valmistaja on tarkastanut ja tehnyt riskienarvion koneen riskeistä ja vakuuttaa sen olevan turvallinen siinä käytössä mihin se on tehty.

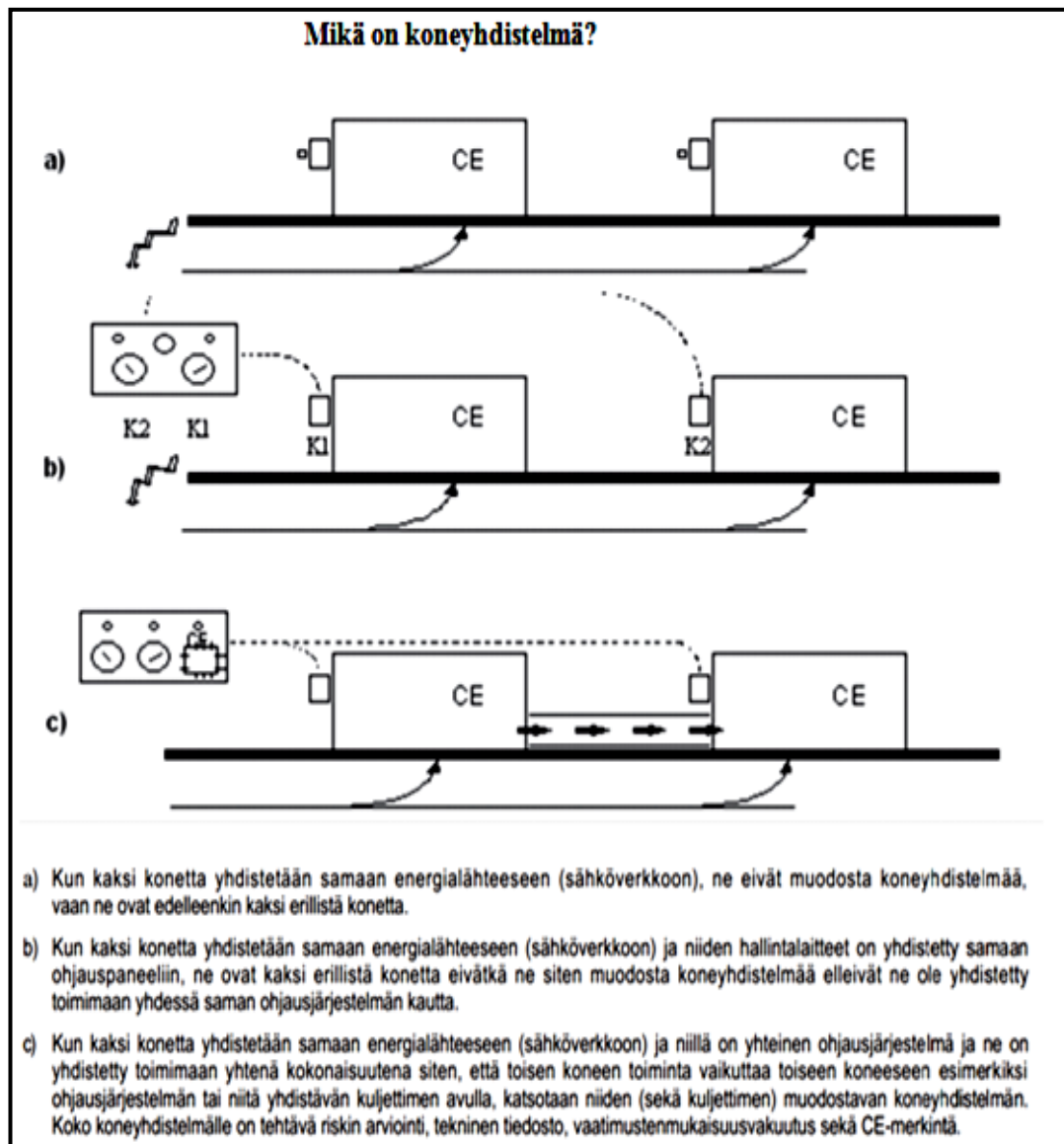
Jos koneryhmässä on ns. epätäydellisiä koneita (joista on valmistajan vakuutus 2B), on koneelle tehtävä riskien arviointi koko koneyhdistelmän riskien arvioinnin yhteydessä. Koneyhdistelmien valmistajille on edullista, jos koneyhdistelmään toimitetut 2B-koneet täyttävät mahdollisimman kattavasti koneasetuksen (VNa 400/2008) olennaiset terveysturvallisuusvaatimukset.

Kuvassa 3 sivulla 26 on esitetty koneen osan, 2B- koneen ja 2A koneyhdistelmät. Kuva on havainnollinen, koska siitä voi havainnollistaa helposti erilaiset koneyhdistelmät. Kuvan selitysteksteissä kohdassa ”a” mainittu ”konepäätös” on nykyisin nimeltään koneasetus (VNa 400/2008)



Kuva 3. Koneen osan, 2B- ja 2A-koneiden määritelmät /24/

Kuvassa 4 sivulla 27 on selvennetty koneyhdistelmän määritelmää. Kuten kuvasta huomataan niin esimerkiksi yhteinen sähköverkko tai koneiden yhteinen ohjaustaulu ei tee koneyhdistelmää. Sen sijaan jos koneet on yhdistetty samaan sähköverkkoon, niillä on yhteinen ohjausjärjestelmä ja ne ovat yhdistetty toimimaan yhtenä kokonaisuutena siten, että toisen koneen toiminta vaikuttaa toiseen koneeseen katsotaan niiden muodostavan koneyhdistelmän. Huomioitava asia koneyhdistelmän määrittelyssä on se, että jos koneet on yhdistetty samaan ohjausjärjestelmään (vaikka ne ovatkin erillisiä koneita) tulee niitä käsitellä koneyhdistelmänä. Tämä on varsin yleinen kokoonpano konelinjoissa joissa koneita ohjaa yksi ja sama ohjausjärjestelmä (logiikka, automaatiojärjestelmä tai muu vastaava järjestelmä). Tällöin koko koneyhdistelmälle on tehtävä koneasetuksen (VNa 400/2008) mukaiset riskien arvioinnit, tekniset tiedostot, vaatimustenmukaisuusvakuutus ja CE-merkintä.



Kuva 4 koneyhdistelmän määrittely /24/

4.4. Vanhoja koneita ja konelinjojen saneerauksia koskevat määräykset

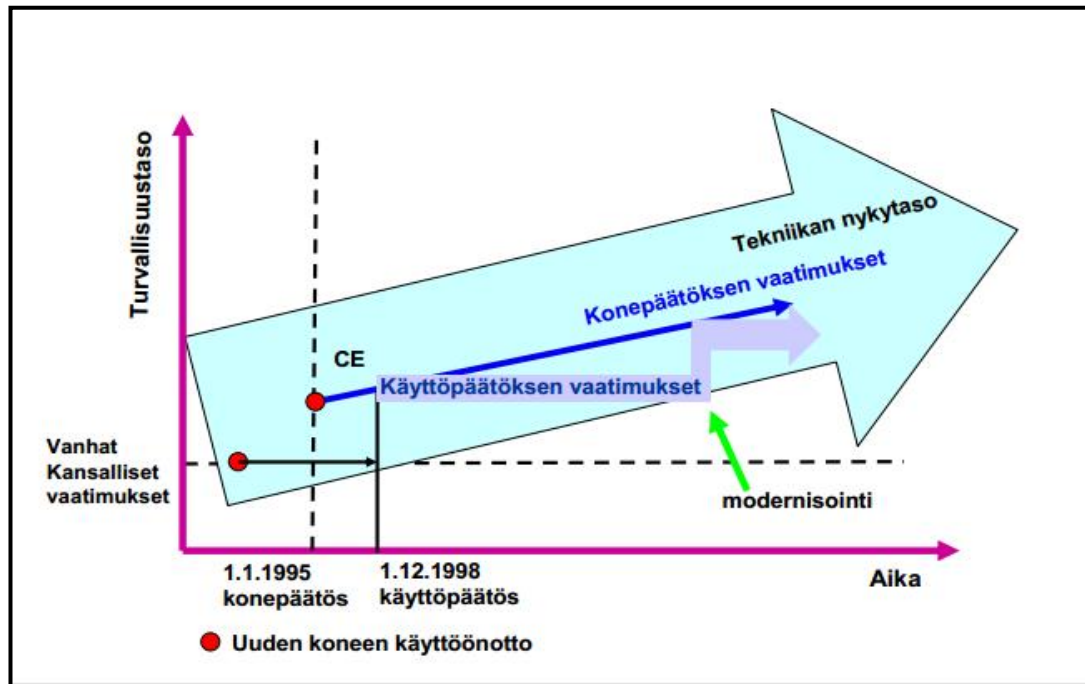
Modernisoinnin ja saneerauksien kohteena ovat usein varsin vanhat koneet ja konelinjat. Monesti niiden turvallisuus ei ole läheskään samalla tasolla kuin uusien koneasetusten mukaan tehtyjen koneiden. Tämä vuoksi niiden turvallisuutta on syytä parantaa nykyisillä turvateknisillä ratkaisuilla. Vaikka käytössä oleville koneille ei sovelleta sellaisenaan voimassa olevien standardien vaatimuksia, ne osoittavat kuitenkin nykyisin saavutettavissa

olevan turvallisuustason. Joka tapauksessa käyttöasetuksen (VNa 403/2008) sekä työturvallisuuslain (738/2002) vaatimuksia on noudatettava (erityisesti käyttöasetuksen 403/2008 luvun 1 teknisiä turvallisuusvaatimuksia).

Vanhoja koneita koskevat pakolliset vaatimukset sisältyvät valtioneuvoston käyttöasetusten vähimmäisvaatimuksiin. Valtioneuvoston koneturvallisuusasetuksen liitteellä 1 tai uusilla SFS-EN standardeilla ei siten ole mitään muodollista ”virallista” asemaa tai merkitystä vanhan koneen turvallisuutta arvioitaessa sen kunnostamista tai turvallisemmaksi muuttamista suunniteltaessa. Standardeja ja niiden soveltamisohjeita kannattaa kuitenkin käyttää hyväksi. Niissä on paljon hyviksi todettuja moneen paikkaan soveltuvia valmiita ratkaisuja. Kun koneen muuttaa standardeja hyväksi käyttäen voi olla varma, että samalla täyttää valtioneuvoston käyttöasetuksen vähimmäisvaatimuksetkin.
/15/

Yhä useammin modernisoinnin kohteeksi tulee aikaisemmin konepäättöksen mukaisesti valmistettu ja CE-merkitty kone. Koneen modernisoinnin yhteydessä koneen turvallisuustaso ei saa heikentyä on konepäättöksen mukaista turvallisuustasoa jatkuvasti ylläpidettävä.

Kuvassa 4 sivulla 29 esitetään turvallisuustason kehitystä eri vaatimuksiin verrattuna. Kuvassa olevat sanat ”käyttöpäättös” ja ”konepäättös” ovat nykyisin ”käyttöasetus” ja ”koneasetus”.



Kuva 4. Koneiden turvallisuustason kehittyminen /7/

4.4.1. Käyttöasetuksen suhde standardeihin

Konedirektiivin (2006/42/EY) ja koneasetuksen (VNa 400/2008) vaatimusten noudattamisen helpottamiseksi on laadittu ns. yhdenmukaistettuja standardeja. Standardit on tarkoitettu lähinnä koneen suunnittelijoille. Jos kone suunnitellaan ja rakennetaan kaikilta osin yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti niin tällöin kone täyttää konedirektiivin ja sen voimaan saattavien kansallisten säädösten vaatimukset. /25/

Käyttöasetukseen ei liity vastaavia standardeja kuin konedirektiiviin ja koneasetukseen. Käytössä olevan koneen turvallistamista suunniteltaessa ja toteutettaessa kannattaa kuitenkin käyttää apuna standardeissa esitettyjä turvallisuusratkaisuja. Näin varmistetaan, että turvallisuustaso ei heikkene koneen elinkaaren aikana ja uusien standardien turvallisuusratkaisuja sovellettaessa pysytään ajan tasalla turvallisuustason noustessa. /25/

4.4.2. Käyttöasetuksen soveltamissuositukset

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön julkaisussa ”käyttöasetuksen soveltamissuosituksia 2009” esitetään käyttöasetuksen vaatimusten tulkinnasta mm. seuraavat yleiset velvollisuudet:

- Työnantajan tulee huolehtia siitä, että työssä käytettävä hankittava kone täyttää sitä koskevat vaatimukset (esimerkiksi koneasetus).
- Työnantajan on huolehdittava siitä, että työväline on turvallinen käyttää.
- Käytössä olevan (vanhan) koneen turvallisuuden on oltava vähintään käyttöasetuksen luvun 1 vaatimusten mukainen.
- Työnantajan on huolehdittava siitä, että työssä käytettävät koneet säilyvät turvallisina koko käyttöikänsä.

Käyttöasetuksen (403/2008) luvun 1 vaatimukset ovat samansisältöisiä kuin koneasetuksen (VNa 400/2008) uusille koneille asetetut vaatimukset. Käyttöasetuksen vaatimukset ovat kuitenkin enemmän yleisluontoisia ja niitä on vähemmän. /8/

Käyttöasetuksen perusteella käytössä olevilta koneilta ei voi vaatia korkeampaa turvallisuustasoa kuin mitä koneasetuksessa vaaditaan uusilta koneilta. Mikäli riskien arvioinnissa huomataan, että laitetta voidaan käyttää esimerkiksi ATEX-tilassa, tällöin on otettava huomioon ATEX-direktiivin vaatimukset laiteluokasta. /7/

Käyttöasetuksen vaatimusten soveltaminen perustuu riskien arviointiin, jolloin arvioinnissa on otettava huomioon työpaikan olosuhteet ja muutkin asiaan vaikuttavat seikat. Riskien arvioinnin apuna voidaan käyttää esimerkiksi ISO EN 14121 ja siinä esitettyjä menetelmiä. /7/

4.5. Käytetyn tai käytössä olevan koneen uudistaminen

Koneasetus (VNa 400/2008) aikaisemmalta nimeltään konepäätös (VNp 1314/1994) koskee ensimmäisen kerran Euroopan talousalueella (ETA-alueella) markkinoille tai käyttöön tulevia koneita. Koneasetusta ei siis sovelleta käytettyihin tai käytössä oleviin koneisiin. Sen sijaan Euroopan talousalueen ulkopuolelta tuleviin koneisiin, oli ne sitten

vanhoja tai uusia, sovelletaan koneasetuksen määräyksiä. Koneille on tehtävä riskienarviointi ja ne ovat merkittävä CE-merkillä.

Ennen konepäättöksen (VNp 1314/1994) voimaantuloa käyttöönotetut koneet oli pidettävä käyttöpäättöksen (VNp 1403/1993) mukaisessa kunnossa. Kyseinen käyttöpäättös on uusittu jo useasti ja on nykyisin nimeltään käyttöasetus (VNa 403/2008). Käyttöasetuksien velvoitteet kohdistuvat työnantajaan.

Koneisiin ja konelinjoihin tehdään käytännössä koko ajan muutoksia. Varsinkin konelinjoja muutetaan ja saneerataan. Jos kone tai koneyhdistelmä on varustettu vaatimustenmukaisuusvakuutuksella, CE-merkillä sekä siitä on tekniset tiedostot niin ne eivät enää muutoksien jälkeen osoita onko kone tai koneyhdistelmä enää turvallinen. Ne osoittavat kuitenkin, että kyseinen kone tai koneyhdistelmä on ollut vaatimusten mukainen käyttöönottohetkellä. Tällöin voidaan katsoa, että valmistaja, koneen luovuttaja tai vaatimuksenmukaisuusvakuutuksen teettänyt (työnantaja) on täyttänyt velvollisuutensa. Ongelmaksi muodostuukin tilanne kun käytettyyn koneeseen tehdään merkittäviä tai perusteellisia muutoksia. Onko kone enää muutoksien jälkeen turvallinen ja onko kyseessä ollut koneen muutos vai uuden koneen rakentaminen?

4.5.1. Käytetty kone muutostyön jälkeen

Jos käytettyyn koneeseen tai konelinjaan tehdään muutoksia siten, että koneen tai konelinjan toimintatapa ja turvallisuusominaisuudet pysyvät ennallaan, on kyseessä käytetyn koneen kunnostaminen. Tällöin koneasetusta (VNa 400/2008) ei sovelleta. Kone jatkaa elinkaartansa mutta muuttuneena. Koneen tunnistetiedot (tyyppi, sarjanumerot) pysyvät ennallaan. /24/

Käytössä olevaan koneeseen voidaan tehdä muutoksia ilman, että riskienarviointia, CE-merkintää, teknistä tiedostoa tai vaatimustenmukaisuusvakuutusta uusitaan. Käytössä olevaan koneeseen voidaan tehdä muun muassa seuraavia muutoksia:

- varaosien vaihto
- koneen kunnostaminen
- koneen varustaminen lisälaitteilla
- koneen nopeuden tai tehon nostaminen
- koneen käyttötavan muuttaminen
- koneen varustaminen automaattisella ohjauksella
- koneen varustaminen turvalaitteilla. /24/

Tässä kohtaa pitää olla kuitenkin varuillaan, ettei koneen tai konelinjan ominaisuuksia muuteta liikaa. Muutoksesta on tehtävä kattava riskienarviointi, jonka perusteella varmistetaan, ettei muutos tuo uusia riskejä ja että koneen turvallisuus säilyy vähintään entisellään. On muistettava, että muutoksia tehdessä on syytä parantaa koneen turvallisuustasoa. Tämä onnistuu siten, että soveltaa koneasetuksen (VNa 400/2008) määräyksiä ja koneeseen tai konelinjaa soveltuvia yhdenmukaistettuja standardeja. Tällä toimenpiteellä saavutetaan riittävä turvallisuustaso ja ”state of art” eli tekniikan nykytaso, jonka mukainen koneiden turvallisuustaso on direktiivien mukaan oltava. Käyttöasetus (VNa 403/2008) ei kuitenkaan tätä vaadi jos turvallisuuden katsotaan toteutuvan muillakin tavoin. Uudistamalla kone uusilla turvalaitteilla koneen käytettävyyden voi katsoa parantuvan koska koneeseen asennettuja uusia turvalaitteita saa varaosina vielä vuosien päästä.

Käytetyille koneille tai konelinjoille, joille on tehty muutoksia, ei tehdä uudelleen vaatimustenmukaisuusvakuutusta eikä niihin kiinnitetä CE-merkintää, mikäli muutos on ollut vähäinen.

CE-merkinnällä varustettuun käytettyyn koneeseen, vaikka sitä on muutettu, jätetään kuitenkin alkuperäinen CE-merkintä ennalleen osoituksena, että koneen tai konelinjan alkuperäinen valmistaja tai luovuttaja on hoitanut velvoitteensa. /24/

Työsuojeluviranomaiset valvovat koneiden turvallisuutta. Jos vanha, käytössä oleva kone ei enää vastaa tekniikan kehityksen nykytasoa, voivat viranomaiset antaa toimintaohjeen tai kehotuksen koneen kuntoon saattamiseksi. Jos viranomaiset katsovat, että koneen tai konelinjan turvallisuuden puutteellisuudesta tai epäkohdasta saattaa aiheutua hengen tai terveyden menettämisen vaara, voivat viranomaiset asettaa koneen käyttökieltoon. /24/

4.5.2. Uuden koneen rakentaminen käytetystä koneesta

Jos käytössä ollut kone poistetaan käytöstä mutta käytetystä koneesta tai sen osista rakennetaan kone, on kyseessä uuden koneen valmistus. Tämä koskee myös käytettyjen koneiden myyjää, joka ostaa käytettyjä koneita ja kunnostaa niistä uusia koneita myyntiä varten. Tällöin vanhan koneen elinkaari on loppunut eikä sen tunnistetietoja enää käytetä. /24/

Näissä tapauksissa työnantaja (koneen omistaja), koneen myyjä tai heidän toimeksiannostaan asennusliike on *koneen valmistaja*./15/ Tällöin valmistajaa koskevat kaikki koneasetuksessa (VNa 400/2008) valmistajan velvollisuudet.

Joskus eteen voi tulla sellainen tilanne, että koneen perusteellinen modernisointi johtaa poikkeuksellisesti tilanteeseen. Muutostyön kuluessa koneen käyttötarkoitus, toimintatapa tai turvallisuus on muuttunut niin paljon, että koneelle on tehtävä uusi riskienarviointi sekä asennettava uudet turvalaitteet. Tällöin käy niin että, kunnostetun koneen sijasta on tehtykin täysin uusi kone uusine toimintatapoineen. Muutostyön tekijästä tuleekin uuden koneen valmistaja. Tällöin koneeseen on sovellettava koneasetusta kaikkine sen määräyksineen.

Tässä tapauksessa koneasetuksen liitteessä 4 mainittujen koneiden valmistajien on teetettävä myös EY-tyyppitarkastus ilmoitetussa laitoksessa, jos konetta ei kaikilta osilta ole suunniteltu ja rakennettu yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti.

4.5.3. Koneyhdistelmien uusiminen

Usein koneyhdistelmään tehdään muutoksia siten, että vain osa koneyhdistelmästä uusitaan. Voidaan erottaa kolme eri tapaa.

Jos koneyhdistelmään vaihdetaan koneita, koneen osia tai komponentteja mutta yhdistelmä toimii kuten ennenkin, niin riskien arviointia ei tarvitse tehdä. Kysymyksessä on käytössä olevan koneyhdistelmän kunnostaminen tai modernisointi. Tällöin edetään käyttöasetuksen (VNa 403/2008) mukaisesti

Jos koneyhdistelmään asennetaan uusia aikaisemmasta poikkeavia koneita tai yhdistelmään tehtävät muutokset muuttavat olennaisesti koko koneyhdistelmän toimintaa on edettävä koneasetuksen (VNa 400/2008) mukaisesti, Tämä ei riipu siitä, onko koneyhdistelmälle tai sen koneille aikaisemmin tehty CE-merkintä ja vaatimustenmukaisuusvakuutus.

Jos koneyhdistelmään uusitaan vain osaksi liittämällä siihen ”CE-merkitty” täydellinen ns. (vaatimustenmukaisuusvakuutus 2A) kone tai liitettävä (valmistajan vakuutus 2B) kone suuren osan linjasta jäädessä ennalleen. Tällöin uusitulle koneryhmän osalle ja sen liitännälle tehdään riskien arviointi ja sen tulosten perusteella ryhdytään suojaustoimenpiteisiin. Koko koneyhdistelmälle (konelinjalle) ei siis tarvitse tehdä uutta riskienarviointia eikä sitä käsitellä uutena koneena. /24/

4.5.4. Kysymyksiä ja vastauksia modernisointiin liittyen

Kysymys:

Miten toimitaan modernisoinnissa, jossa parannetaan turvallisuutta mutta ei saavuteta riittävää turvatasoa?/7/

Vastaus:

Jokainen osapuoli vastaa omien vastuidensa ja velvollisuuksiensa puitteissa turvallisuudesta. Jos modernisointia koskevaa suunnitelmaa arviotaessa todetaan, että saavutettava taso ei riitä suunnitelma on muutettava vastaamaan käyttöasetuksen (VNa 403/2008) luvun 2 vaatimuksia, Sopimuksilla lakisääteisiä velvollisuuksia ei voi kiertää. /7/, /1/

Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että riskien arviointi on tehtävä uudelleen niin että riittävä turvallisuustaso saavutetaan.

Kysymys:

Modernisoija huomaa toimeksiantoonsa kuulumattomia puutteita kosteen turvallisuudessa. Miten toimitaan?/7/

Vastaus:

Informoidaan (varmuuden vuoksi kirjallisesti) tilaajaa puutteista. Jos tilaaja ei ryhdy poistamaan puutteita, ilmaistaan puutteet asiakkaalle jäävissä asiakirjoissa. Vastuu puutteiden korjaamiselle on tilaajalla (työnantajan velvoite). /7/

Kysymys:

Käytössä oleva siltanosturi varustetaan ohjelmoitavalla ohjausyksiköllä, jonka avulla nosturin liikkeet voidaan ohjelmoida. Onko kyseessä uuden koneen rakentaminen?/7/

Vastaus 1

Jos nosturin rakenne pysyy samana ja ohjausyksiköllä ainoastaan korvataan aikaisempi tai lisätään uusi aikaisempaa käyttötarkoitukseen liittyvä toiminto, on kyseessä käytössä olevan nosturin modernisointi. /7/

Nosturille ei tarvitse siten tehdä koneasetuksen (400/2008) toimenpiteitä.

Vastaus 2.

Tavallisesti automatisointi muuttaa olennaisesti koneiden toimintatapaa ja turvallisuusominaisuuksia. Jos käytössä oleva nosturi otetaan rakenneosaksi toiminnaltaan ja käyttötarkoitukseltaan uudentyypiseen laitteeseen (esimerkiksi portaalityyppinen kappaleenkäsittelyrobotti), on kyseessä uuden koneen valmistaminen, Uudelle koneelle on tehtävä riskien arviointi ja muut koneasetuksessa esitetyt toimenpiteet./7/

Kysymys

Käytössä oleva siltanosturi varustetaan ohjelmoitavalla ohjausyksiköllä, jonka avulla nosturin liikkeet voidaan ohjelmoida. Onko kyseessä uusi kone?/24/

Vastaus:

Jos käytössä oleva nosturi puretaan ja sen osista rakennetaan uudentyyppinen nosturi, on kyseessä uuden nosturin rakentaminen./24/

Kysymys

Konelinjan sähkömoottorikäytöt uusitaan ja ohjauslogiikka vaihdetaan uuteen malliin tai toisen valmistajan erilaiseen logiikkaan. Onko kyseessä uusi kone? /7/

Vastaus

Kyseessä on konelinjan modernisointi. Koneen on täytettävä käyttöasetuksen (VNa 403/2008) vaatimukset

Kysymys

Pakkauslinjaan vaihdetaan tasolavaajan tilalle robottilavaaja. /7/

Vastaus

Modernisoijan ja robottitoimittajan on valittava toinen kahdesta menettelytapavaihtoehdosta

Vastausvaihtoehto 1. Konelinjan modernisointi: käytössä olevassa koneyhdistelmässä olevan tasolavaajan tilalle hankitaan samaa käyttötarkoitusta varten uusi samalla tavalla toimiva, vaikkakin erilainen kone eli robottilavaaja. Robottilavaajan valmistaja voi toimittaa lausrobotin lopputuotteena eli 2A-koneena, jolloin ko. robottilavaajan on täytettävä sitä koskevat koneasetuksen (VNa 400/2008) vaatimukset, tai koneyhdistelmään liitettäväksi tarkoitettuna 2B-koneena. Koneyhdistelmän modernisoijan on *varmistettava* molemmissa tapauksissa turvallisuustason säilyminen käyttöasetuksen (VNa 400/2008)mukaisesti. /7/

Uusitulle koneryhmän osalle ja sen liitännälle tehdään riskien arviointi ja sen tulosten perusteella ryhdytään suojaustoimenpiteisiin.

Vastausvaihtoehto 2. Uusi kone: Jos hankitaan yleiskäyttöön tarkoitettu robotti eli määrättyä käyttötarkoitusta vaille oleva 2B-kone liitettäväksi koneyhdistelmään, on koneyhdistelmän rakentajan suunniteltava ja varmistettava turvallisuus, eli tässä tapauksessa on toimittava koneasetuksen mukaisesti. /7/

Kysymys

Tyypitarkastettuun särmäyspuristimeen vaihdetaan turvalaitteeksi lasersäteisiin perustuva turvalaite kaksinkäsin hallintalaitteen tilalle /7/

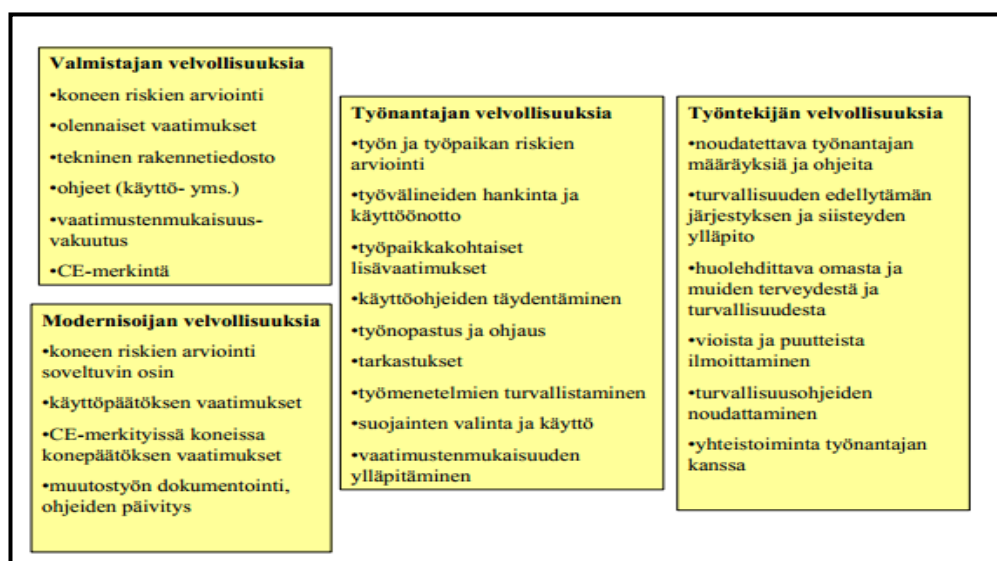
Vastaus

Kyseessä on koneen modernisointi. Tyypitarkastetun koneen muuttaminen on vaativa tehtävä. Jotta turvallisuus ei heikentyisi, on muutostyön arviointi annettava asiantuntijan tehtäväksi /7/

4.6. Vastuukysymykset koneita modernisoitaessa

Järjestelmää modernisoitaessa vastuukysymykset tulevat usein esiin, koska modernisoinnissa on enemmän harkinnan varaa kuin uusien koneiden valmistuksen yhteydessä. Modernisoitaessa järjestelmää vastuullisina osapuolina ovat tilaaja, modernisoinnin toimittaja, laitetoimittajat ja alihankkijat. Kukin osapuoli on vastuussa lopputuloksen turvallisuudesta omalta osaltaan. /7/

Kuvassa 4 on esitetty eri osapuolten velvollisuuksia koneita rakennettaessa ja modernisoitaessa.



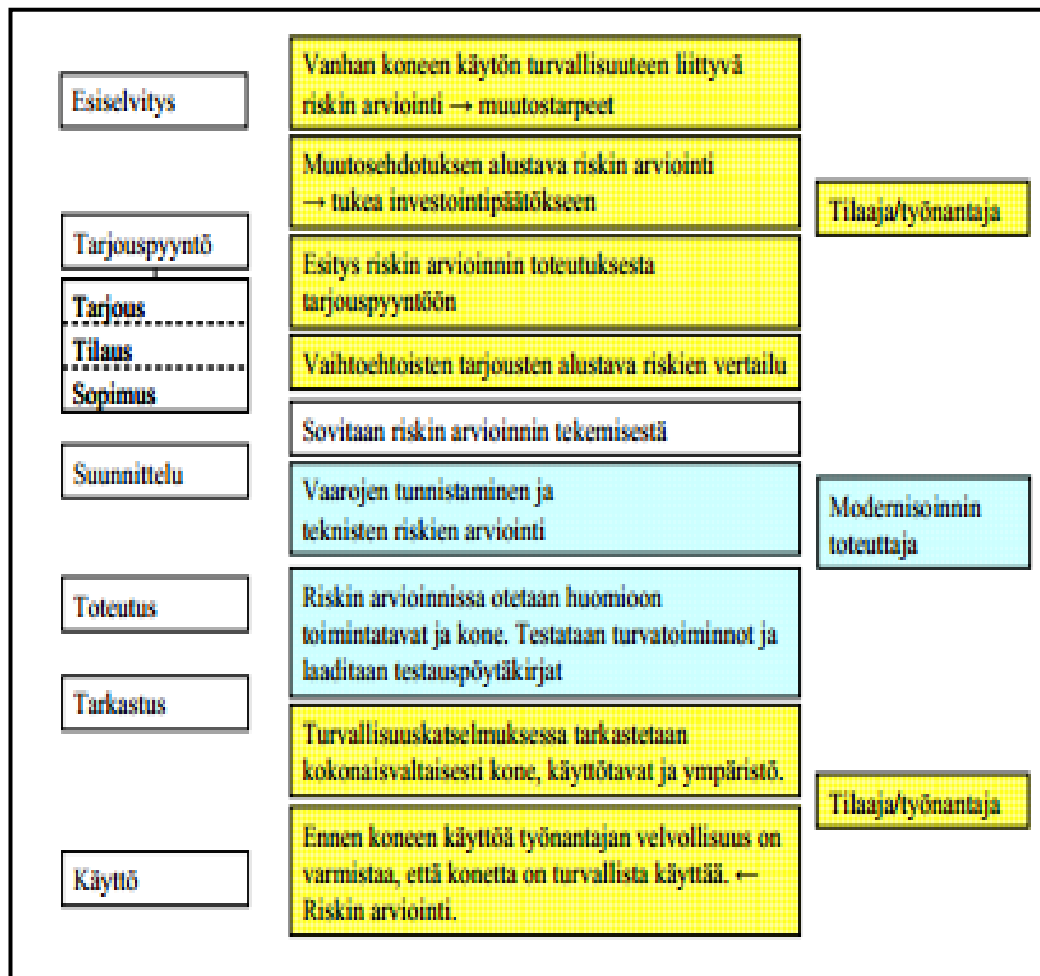
Kuva 4. Käyttö- ja koneasetukseen liittyviä näkökohtia ja velvollisuuksia/7/

Kuvassa 4 sivulla 38 esitetään lähinnä koneasetuksen (VNa 400/2008) sekä käyttöasetukseen (VNa 403/2008) liittyviä vastuita ja velvollisuuksia. On huomattava, että koneisiin liittyy myös muiden direktiivien säännöksiä, joita myös on noudatettava, jos kone niitä sisältää. Näitä ovat muun muassa:

- ATEX-olosuhdedirektiivit jotka käsittelevät räjähdysvaarallisia ympäristöjä ja ATEX-laitedirektiivit jotka käsittelevät räjähdysvaarallisissa ympäristöissä käytettäviä laitteita.
- Pienjännitedirektiivit käsittelevät sähköiskunvaaroja vaihtojännitealueella 50-1000V ja tasajännitealueella 75-1500V.
- Tärinä-olosuhdedirektiivit käsittelevät ihmiseen kohdistuvia tärinäaltistuksia.
- Meludirektiivit käsittelevät ihmiseen kohdistuvaa meluallistusta.
- EMC-direktiivit käsittelevät sähkölaitteiden sähkömagneettisia päästöjä ja toisaalta myös sähkömagneettisen säteilyn sietoa.

Yksi tärkeä keino turvallisuuden parantamiseksi on riskien arviointi. Riskien arviointia on syytä ryhtyä suorittamaan jo modernisointiprojektin ensi metreillä. Esiselvitysvaiheessa tehty riskienarviointi helpottaa työtä koko modernisointiprojektin läpi. Alkuvaiheessa tehty riskienarviointi liittyy turvallisiin toimintatapoihin ja miten vanhan järjestelmän riskejä halutaan vähentää. Arviointia voidaan käyttää myös investointipäätöstä tehdessä. Esiselvitysvaiheen riskienarviointi on työnantajan velvollisuus.

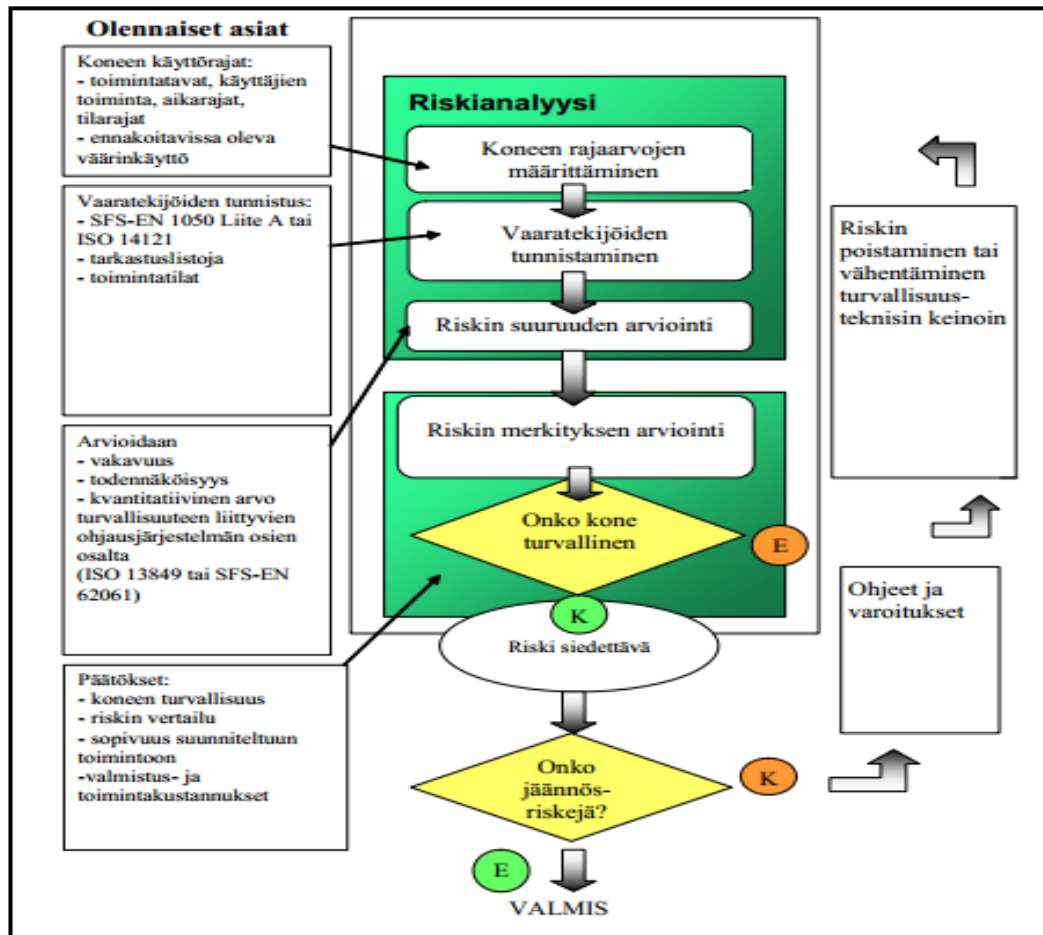
Kuvassa 5 sivulla 40 on esitetty tavanomaiset riskienarviointiin liittyvät toimenpiteet ja vastuulliset tahot modernisointiprojektin eri vaiheissa.



Kuva 5. Tavalliset riskien arviointiin liittyvät toimenpiteet modernisointiprojektin eri vaiheissa /7/

Kuvasta 5 voidaan huomata, että riskienarviointia on syytä tehdä koko modernisointiprojektin läpi. Tyypillisesti riskit tarkentuvat projektin edetessä. Tällöin erityisen tärkeää on, että tietojen vaihto toimittajan ja tilaajan välillä toimii jotta kumpikin tietävät ”missä mennään”. Riskien arvioinnissa viimeistään toteutus- ja tarkastusvaiheessa on syytä ottaa mukaan myös koneen käyttäjät.

Aina riskien arvioinnissa ei kannata lähteä ns. puhtaalta pöydältä vaan kannattaa hyödyntää edellisen vaiheen tuloksia. Kuvassa 6 on esitetty yleisiä riskien hallinnan vaiheita.



Kuva 6. Riskien hallinnan vaiheet /7/

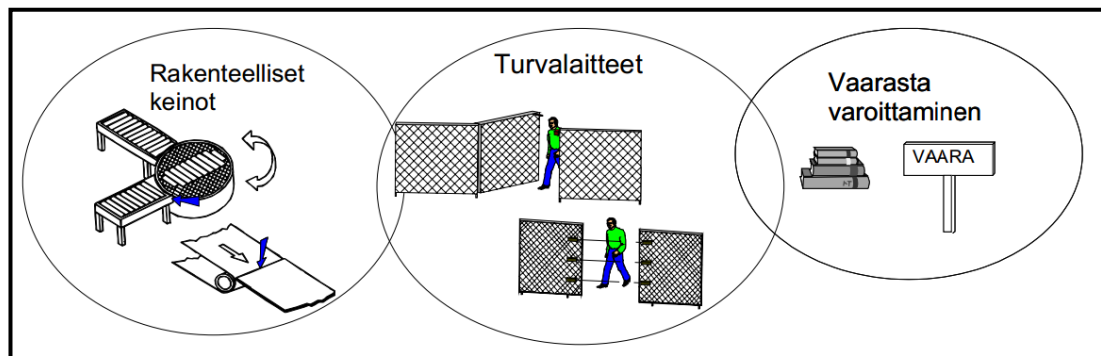
Jos uudella riskienhallintakierroksella huomataan uusia turvallisuusteknisiä puutteita, tehdään silloin uudet turvallisuustekniset suunnitelmat niiltä osin mitä puutetta se koskee.

5. MUUTETUN KONEEN TEKNINEN TURVALLISUUS

Koneiden ja koneyhdistelmien, koski se sitten uusia tai modernisoitavia koneita, taustalla on järjestelmällinen suunnitteluprosessi ja vastuullinen turvallisuusjohtaminen. Tänä päivänä ”turvallisuus ensin” on jokaisen yrityksen ohjenuorana. Turvallisuusjohtamisen keinot ovat moninaisia mutta voidaan sanoa, että riskienarviointi on yksi keskeisimmistä turvallisuusjohtamisen keinoista varsinkin kun se tehdään yhdessä henkilöstön kanssa.

Työturvallisuuslaki (738/2008) ei sinänsä velvoita turvallisuusjohtamisen järjestelmää mutta sen 10 § 1 mom. kuitenkin edellyttää että työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. Siten se sisältää useita hyvään turvallisuusjohtamiseen kuuluvia osa-alueita. Lisäksi esim. rakennustyön säädöksissä on hankkeen organisointiin, työn suunnitteluun sekä työmaan valvontaan liittyviä säädöksiä, jotka ovat yhdenmukaisia turvallisuusjohtamisen periaatteiden kanssa. Työnantaja on velvollinen selvittämään ja kehittämään työterveyttä ja -turvallisuutta yhteistyössä henkilöstön kanssa. /26/

Kaikki toimenpiteet eivät valitettavasti aina riitä koneen tai konelinjan turvalliseen toteutukseen. Tarvitaan lisäksi tietoa ja osaamista turvallisuusteknisistä ratkaisuista, koneen käytöstä, huollosta ja muista ominaisuuksista. Turvallisuussuunnitteluun voidaan ajatella ns. kolmen askeleen periaatetta. Riskien arvioinnilla määritellään vaarat ja vaaroja sekä poistetaan ne kuvan 7 (sivu 43) mukaisessa järjestyksessä.



Kuva 7. Turvallisuussuunnittelun kolmen askeleen periaate /7/

Ensisijaisesti vaaratekijät pyritään poistamaan:

- suunnittelumenetelmillä (rakenteelliset keinot)
- turvallisuusteknisillä ratkaisuilla (turvalaitteet)
- varoittamalla jäännösriskistä (vaarasta varoittaminen).

Kaikki riskit, joista voi olla vaaraa ihmiselle, on otettava huomioon ja riskit on poistettava ja mahdollisista jäännösriskeistä on varoitettava.

Timo Malmin ja Vesa Hämäläisen VTT:lle tekemän ”turvallisuustietoinen koneiden ja tuotantolinjojen modernisointi” tiedotteen mukaisesti yrityksille tehdyn kyselyn perusteella löydettiin tiettyjä riskejä ja turvallisuusteknisiä ratkaisuja, jotka ovat tulleet esiin juuri modernisointeja tehtäessä ja mitkä on nähty tärkeiksi. Seuraavassa on otteita tehdystä kyselystä. Tiedotteessa mainitut vanhentuneet standardit on päivitetty tämän päivän vastaaviin.

- **Turvaetäisyydet ja turvavälit** saattavat modernisoinnin yhteydessä muuttua, koska järjestelmien koko voi muuttua. Jos turvaetäisyyksiä ei saada turvalaitteilla (esim. valoverhot), voidaan käyttää suoja ja lukittavia avattavia suojuksia (avautuvat vasta koneen pysähtyttyä) erottamaan ihminen vaarakohdasta. Jos turvaväli (esimerkiksi liikkuvan koneenoson ja kiinteän rakenteen välinen etäisyys) jää liian pieneksi (esimerkiksi kehon turvaväli on 50 cm), on iskunvaaran lisäksi otettava huomioon puristumisvaara (puristumisvaaran seuraukset ovat vakavammat kuin iskuvaaran). SFS-EN ISO 13855 määrittelee turvalaitteiden sijoituksen ottaen huomioon kehon osien lähestymisnopeuden. SFS-EN 349+A1 (2008) määrittelee

vähimmäisetäisyydet kehon osien puristumisvaaran välttämiseksi. SFS-EN 13855 määrittelee turvaetäisyydet, joilla estetään yläraajojen ulottuminen vaaravyöhykkeelle. SFS-käsikirjassa 630 (2008) käsitellään henkilön havaitsevien turvalaitteiden käyttöä.

- **Vanhoissa** järjestelmissä **vaarakohtia** ei usein ole suojattu nykyvaatimusten mukaisesti. Erityisesti kannattaa tarkistaa se, ettei ihminen pääse pyöriviin osiin, nieluihin ja nopeasti liikkuvien koneiden ja koneen osien alueelle. Työturvallisuuslaki (738/2002) ja käyttöasetus (403/2008).
- **Odottamaton käynnistys** aiheuttaa merkittävän osan automaatiojärjestelmien tapaturmista. Siksi odottamattomaan käynnistykseen on kiinnitettävä erityisesti huomiota. SFS-EN 1037 + A1 (2008) ja SFS-EN 60204-1/AC (2010) käsitellään odottamattoman käynnistykseen estämistä.
- **Energian erottaminen** on merkittävä keino välttää odottamaton käynnistys. Monimutkaisissa järjestelmissä energian erottamiseen voi liittyä tietyt menettelytavat, joilla varmistetaan energioiden poissaolo. Pääsääntöisesti on kuitenkin pyrittävä siihen, että erotetaan automaattisesti vaikutettaessa esimerkiksi pääkytkimeen tai hätäpysäyttimeen. Lisätietoja saa yllämainituista standardeista
- **Pysäytys ja hätäpysäytys** ovat tärkeitä toimintoja käynnistysvaiheessa muutosten jälkeen. Nämä toiminnot on syytä tarkistaa ennen käyttöönottoa, Järjestelmien laajentuessa voi olla tarpeen jakaa järjestelmä pysäytysalueisiin, joita voidaan pysäyttää samalla kun muiden alueiden annetaan olla tuotannossa. Standardi SFS-EN 60204-1/AC (2010) sekä käyttöasetus (403/2008) määrittelevät puitteet hätäpysäytykselle.

- **Käynnistämiseen** liittyvät vaatimukset ovat muuttuneet vanhoilla koneilla. Modernisoinnin yhteydessä kannattaa muuttaa käynnistykset ajan tasalle. Tietoa käynnistykseen liittyvistä asioista saa standardista SFS-EN 60204-1/AC (2010) sekä käyttöasetuksesta (403/2008).
- **Kulkutiet** voivat muuttua tai kohteeseen tulee uusia huoltokohteita modernisoinnin yhteydessä. Lisätietoja muutoksien hallinnasta SFS käsikirja 93-5 (2010).
- **Turvallisuuden tai automaation tason poikkeaminen** tai hallintalaitteiden erot (sijoittelu, toimintaperiaate) **vierekkäisissä järjestelmissä** voivat johtaa vaaratilanteisiin. Ajoittain molempien järjestelmien parissa työskentelevä henkilö saattaa unohtaa juuri tietyssä kohdassa edellytetyn turvallisen toimintatavan hetkeksi. Koneiden käyttäjän täytyy koko ajan pitää koneet vaatimusten mukaisina. Jos vierekkäisissä kohteissa on automaation tai turvallisuuden osalta merkittäviä eroja, voidaan tarvita varoituksia, koulutusta ja työtehtävien rajaamista siten, että työntekijän työtehtävät eivät vaihdu jatkuvasti erityyppisestä järjestelmästä toiseen.
- **Painikkeiden ja hallintalaitteiden** sijoitus, toimintaperiaatteet ja värit pitää saada mahdollisimman yhdenmukaisiksi koko tehtaassa. Lisätietoja SFS-käsikirja 93-4 (2010).
- Vikaantumisien syyt ja seuraukset muuttuvat erityisesti ohjausjärjestelmissä järjestelmää automatisoitaessa. Ohjausjärjestelmän vaikutus turvallisuuteen usein kasvaa, mikä pitää ottaa huomioon suunnittelussa. Lisätietoja standardeissa SFS-EN ISO 13849-1 (2008) sekä SFS-EN 62061/AC (2010).
- Modernisointien yhteydessä pyritään mahdollisuuksien mukaan pois vaarallisista käsityövaiheista automaattisiin tai koneellisiin toimintoihin, joissa ihminen poissa välittämiltä vaara-alueilta. Tämä parantaa turvallisuutta mutta tuo tullessa uusia riskejä mm. odottamattomien käynnistysten osalta.
- Modernisoinnin toteutuksen aikana on usein uusia riskejä varsinkin silloin, kun modernisointi tehdään koneiden käydessä.

5.1. Käytössä olevan koneen modernisoinnin turvallisuuskuvaukseen

Lainsäädäntö ei edellytä modernisoinnin toimittajaa esittämään tekemästään työstä uudelle koneelle tarkoitettua valmistajan vakuutusta. Modernisoinnin toteuttaja voi sen sijaan esittää turvallisuuskuvauksessa mitä modernisoinnin yhteydessä on tehty ja mitä vaatimuksia on noudatettu. Tämä vapaamuotoinen turvallisuuskuvaukseen auttaa käyttäjää vaatimusten selvittämisessä ja on osana dokumentaatiota, kun seuraavaa modernisointipäätöstä tehdään. /6/

Liitteessä 6 on esitetty eräs malli turvallisuuskuvauksen tekemisestä. Modernisoinnin toimittaja pystyy kuvauksessa ilmaisemaan laitteelle tehdyt muutokset sekä rajaamaan pois asiat, joihin ei ole puututtu. Turvallisuuskuvaukseen lisää toimituksen uskottavuutta ja on ostajalle signaali osaamisen tasosta. Lisäksi allekirjoitetulla paperilla on eittämättä vaikutusta tekemisen laatuun ja käyttöönottotarkastuksiin. Turvallisuuskuvauksen vaatiminen on hyvä ottaa mukaan jo tarjouspyyntöasiakirjoihin, sekä kirjata se sopimuksen liite-asiakirjoihin. Asiakirja voidaan liittää osaksi modernisoidun laitteen teknisiä dokumentteja. Tämä mahdollistaa sen, että laitteeseen tehdyt muutokset on helppo tarkastaa yhdellä silmäyksellä vielä vuosienkin päästä.

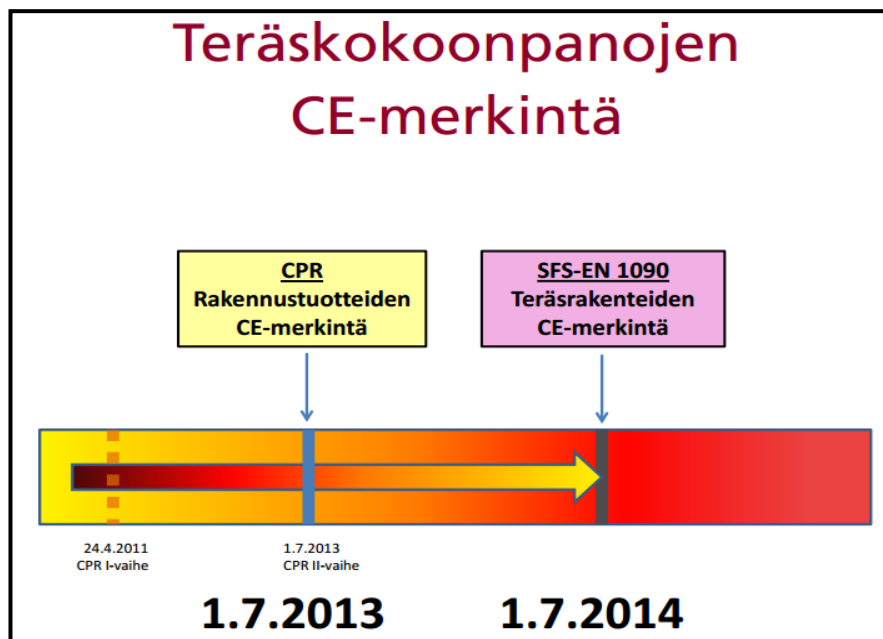
6. TERÄSRAKENTEIDEN CE-MERKINTÄ

Suurimmalle osalle rakennustuotteista CE-merkintä on tulossa pakolliseksi kaikissa EU- ja ETA-maissa rakennustuoteasetuksen CPR 305/2011 (CPR, Construction Product Regulation) tullessa voimaan 1.7.2013. Markkinoille saatettujen rakennustuotteiden perusominaisuudet on osoitettava CE-merkinnällä, jos rakennustuotteelle on olemassa eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi, jonka CE-merkinnän kiinnittämisen siirtymäaika on kulunut umpeen. /19/

Teräskokoonpanoille CE-merkintä tulee pakolliseksi 1.7.2014 lähtien, jolloin harmonisoidun tuotestandardin SFS-EN 1090-1+A1 käyttöönoton eli CE-merkinnän kiinnittämisen siirtymäaika päättyy. /19/

Standardi SFS-EN 1090-1+A1 osa 1:ssä on vaatimukset rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin

Kuvassa 8 on esitetty kaavion muodossa uusien asetusten voimaantulo.



Kuva 8. Rakennustuotteiden ja teräsrakenteiden CE-merkintävelvollisuuksien voimaantulo /19/

Kuvassa 8 sivulla 47 esiintyvä rakennustuoteasetus CPR 305/2011 tuli tietyiltä osin voimaan jo 24.4.2011. Kaikilta osin asetus tulee voimaan 1.7.2013.

Kantavien rakenteiden CE-merkinnän ja rakennustuoteasetuksen avulla helpotetaan tavaran liikkumista EU-alueella kuten koneissa ja laitteissakin. Samalla CE-merkintä takaa rakenteiden laadun ja kestävyuden kaikkialla Euroopassa. Rakenteen CE-merkitseminen tarkoittaa, että se on EU:n laatuvaatimusten mukainen. /2/

6.1. Teräskokoonpanojen CE-merkintä

Teräskokoonpanoille CE-merkintä on pakollista 1.7.2014 lähtien, jolloin harmonisoidun tuotestandardin SFS-EN 1090-1+A1 käyttöönoton eli CE-merkinnän kiinnittämisen siirtymäaika päättyy. /19/

Standardi SFS-EN 1090 on kaksiosainen, joka koostuu standardista SFS-EN 1090-1+A1 sekä SFS-EN 1090-2+A1:stä. Standardissa SFS-EN 1090-1+A1 on vaatimukset kantavien rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin. Standardissa SFS-EN 1090-2+A1 on teräsrakenteita koskevat vaatimukset, jotka koskevat konepajatoiminnan lisäksi työmaalla tapahtuvan teräskokoonpanolle tapahtuvan käsittelyn. Standardeja SFS-EN 1090-1+A1 sekä SFS-EN 1090-2+A1 käytetään aina yhdessä.

Määritelmiä:

Teräsrakenne = Työmaalla asennettu rakennuksen runko

Teräskokoonpano = Teräsrakenteen osa, joka voi koostua pienemmistä osakokoonpanoista (SFS-EN 1090-2+A1). Esimerkiksi ristikot, rungon pilarit, palkit, jäykistämiseen käytettävät teräsosat. /19/

Kuvassa 9 sivulla 49 on esitetty havainnollisesti CE-merkinnän kiinnittämisen periaate.



Kuva 9. CE-merkinnän kiinnittämisen periaate /19/

6.2. Standardi SFS-EN 1090-2 + A1

Standardin soveltamisala

Standardissa esitetään toteutusta koskevat vaatimukset rakenteina tai valmistettuina kokoonpanoina käytettäville kantaville teräsrakenteille, jotka valmistetaan:

- kuumavalssatuista rakenneterästuotteista lujuusluokkaan S690 saakka
- kylmämuovatuista muotosauvoista ja muotolevyistä, ruostumattomille teräksille lujuusluokkaan S700 saakka
- kuuma- ja kylmämuovatuista austeniittisistä, austeniittis-ferriittisistä ja ferriittisistä teräksistä valmistetuista ruostumattomista terästuotteista
- kuuma- ja kylmämuovatuista rakenneputkista mukaan lukien standardimittaiset ja tilaustyönä tehdyt muovatut ja hitsaamalla valmistetut rakenneputket. /12/

Standardia voidaan käyttää rakenneteräksille lujuusluokkaan S960 saakka edellyttäen, että toteutuksen vaatimukset varmistetaan luotettavuuden kannalta ja kaikki tarvittavat lisävaatimukset esitetään. Standardi esittää vaatimukset ilman viittausta teräsrakenteen tyyppiin ja muotoon (esim. rakennukset, sillat, levy- tai ristikkokokoonpanot) ja koskee myös väsytySKUORMITETTUA JA MAANJÄRISTYSKUORMITUKSILLE ALTTIITA rakenteita. Vaatimukset ilmaistaan toteutusluokkien avulla. /12/

Tämä eurooppalainen standardi koskee myös:

- rakenteita, jotka on suunniteltu standardin EN 1993 soveltuvan osan mukaan.
- standardin EN 1993-1-3 mukaisia rakenteellisia sauvoja ja muotolevyjä.
- standardin EN 1994 soveltuvan osan mukaan suunnitellun teräksen ja betonin muodostaman liittorakenteen teräsosia. /12/

Tätä eurooppalaista standardia voidaan käyttää muiden suunnittelusääntöjen mukaan suunniteltuihin rakenteisiin edellyttäen, että näiden suunnittelusääntöjen toteutusta koskevat ehdot täyttyvät ja kaikki tarvittavat lisävaatimukset esitetään.

Standardi määrittelee myös rakenteita koskevat tekniset vaatimukset, käytettävät tuotteet, konepajavalmistuksen, asennukset, pintakäsittelyt, toleranssit, tarkastukset, dokumentoinnin sekä henkilöpätevyudet.

SFS-EN 1090-2 + A1 on tarkoitettu Eurokoodi 3:n mukaan (EN 1993) mukaan suunniteltujen kantavien teräsrakenteiden valmistukseen.

Standardi SFS-EN 1090-2 + A1 sisältää myös velvoittavia viittauksia EN-standardeihin, jotka koskevat käytettäviä teräslajien:

- lujuusominaisuuksia
- esivalmistusta
- hitsattavuutta
- testausta
- asennusta
- korroosionestoa
- toleransseja
- murtumissitkeyttä.

Kaikki nämä velvoittavat viittaukset löytyvät standardin kohdasta 2. Viitestandardeja on noin 200 kpl (katso liite 8)

Teräsrakenteen suunnittelija määrittää rakenteen vaativuuden ja käyttötarkoituksen perusteella valmistuksen vaativuustason määrittävän **toteutusluokan**. Toteutusluokka voi olla EXC1, EXC2, EXC3 tai EXC4. Vaativuustaso kasvaa luokasta EXC1 luokkaan EXC4. Yleisin toteutusluokka tavallisissa talonrakentamisen kohteissa on luokka EXC2, Suunnittelija voi kuitenkin määrittää rakenteen osille, tietyille kokoonpanolle tai detaljille koko rakennuksesta asetetusta toteutusluokasta poikkeavan toteutusluokan. Kun toteutusluokka on selvillä, määräytyy sen perusteella 36 valmistusta velvoittavaa vaatimusta. /12/

Jos mitään toteutusluokkaa ei ole määritelty, silloin käytetään luokkaa EXC2.

Toteutusluokkaan vaikuttavat standardin SFS-EN 1090-2+A1 liitteen B-mukaan:

- seuraamusluokka CC
- käyttöluokka SC
- tuotantoluokka PC. /20/

Taulukossa 4 on esitetty seuraamusluokan CC määrittely.

Taulukko 4. Seuraamusluokkien määrittely /20/

Seuraamusluokka	Kuvaus	Rakennuksia sekä maa- ja vesirakennuskohteita koskevia esimerkkejä
CC3	Suuret seuraamukset hengenmenetysten <i>tai hyvin suurten</i> taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	Pääkatsomot; julkiset rakennukset, joissa vaurion seuraamukset ovat suuret (esim. konserttitalo)
CC2	Keskisuuret seuraamukset hengenmenetysten <i>tai merkittävien</i> taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	Asuin- ja liikerakennukset; julkiset rakennukset, joissa vaurion seuraamukset ovat keskisuuret (esim. toimistorakennus)
CC1	Vähäiset seuraamukset hengenmenetysten <i>tai pienten tai merkityksettömien</i> taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	Maa- ja metsätalousrakennukset, joissa ei yleensä oleskele ihmisiä (esim. varastorakennukset), kasvihuoneet

Taulukossa 5 on esitetty käyttöluokille SC ehdotetut kriteerit.

Taulukko 5. Käyttöluokille ehdotetut kriteerit /20/

Luokat	Kriteerit
SC1	<ul style="list-style-type: none"> – Rakenteet ja kokoonpanot, jotka suunnitellaan pääosin vain staattisille kuormituksille (Esimerkki: Rakennukset) – Rakenteet ja kokoonpanot ja niiden kiinnitykset, jotka suunnitellaan seismisille vaikutuksille matalan seismisen aktiviteetin perusteella ja luokassa DCL* – Rakenteet ja kokoonpanot, jotka suunnitellaan nostureista aiheutuville väsytyskuormille (luokka S₀)**
SC2	<ul style="list-style-type: none"> – Rakenteet ja kokoonpanot, jotka suunnitellaan standardin EN 1993 mukaisille väsytyskuormille. (Esimerkkejä: Maantie- ja rautatiesillat, nosturit (luokat S₁...S₉)**, rakenteet, jotka ovat alttiina tuulesta, väkijoukosta tai pyörivästä laitteesta aiheutuville värähtelyille – Rakenteet ja kokoonpanot ja niiden kiinnitykset, jotka suunnitellaan seismisille vaikutuksille keskimääräisen tai korkean seismisen aktiviteetin perusteella ja luokissa DCM* ja DCH*
*	DCL, DCM, DCH: standardin EN 1998-1 mukaisia sitkeysluokkia.
**	Ks. nostureista aiheutuvien väsytyskuormitusten luokittelu standardeista EN 1991-3 ja EN 13001-1.

Taulukossa 6 on esitetty tuotantoluokille PC esitetyt kriteerit.

Taulukko 6.. Tuotantoluokille esitetyt kriteerit /20/

Luokat	Kriteerit
PC1	<ul style="list-style-type: none"> – Terästuotteista valmistetut kokoonpanot, joissa ei ole hitsejä – Hitsatut kokoonpanot, jotka on valmistettu terästuotteista, joiden lujuusluokka on <u>alempi kuin S355</u>
PC2	<ul style="list-style-type: none"> – Hitsatut kokoonpanot, jotka on valmistettu terästuotteista, joiden lujuusluokka on <u>S355 tai enemmän</u> – Rakenteellisen toimivuuden kannalta tärkeät kokoonpanot, jotka kootaan hitsaamalla työmaalla – Kokoonpanot, jotka valmistetaan kuumamuovaamalla tai joita lämpökäsitellään valmistuksen aikana – Pyöreistä rakenneputkista valmistetut ristikkokokoonpanot, joissa putkien päitä joudutaan leikkaamaan erityiseen muotoon.

Kun seuraamusluokka CC, käyttöluokka SC sekä tuotantoluokka PC on saatu määriteltyä, voidaan toteutusluokka määritellä taulukon 7 mukaisen suositusmatriisin avulla.

Taulukko 7. Suositusmatriisi toteutusluokan määrittämiseen /20/

Seuraamusluokat		CC1		CC2		CC3	
Käyttöluokat		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Tuotantoluokat	PC1	<u>EXC1</u>	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4

^a Toteutusluokkaa EXC4 käytetään kansallisten sääntöjen edellyttämällä tavalla erityisrakenteille tai rakenteille, joiden vaurio voi aiheuttaa äärimmäisiä seuraamuksia.

Toteutusluokan vaikutukset

- EXC1: ISO 3834-4, hitsiluokka D, ei hitsausohjevaatimusta, ei vaatimusta koordinoijan pätevyydelle, ei laatuasiakirjavaatimusta, ei jäljitettävyyksivaatimusta, ei polttoleikkausvaatimuksia, ei aukkojen pyöritysvaatimuksia, ainoastaan silmämääräinen tarkastus.
- EXC2: ISO 3834-3, hitsiluokka C, hyväksytyt hitsausohjeet, koordinoijan pätevyysvaatimus, laatuasiakirjat oltava (kuvattava tehtävät ja vastuut, menettelytavat, menetelmät työhjeet, tarkastussuunnitelma, muutosten ja poikkeamien käsittelyohjeet), jäljitettävyyksivaatimus, polttoleikkaus ISO 9013, aukkojen pyörityssäde yli 5 mm, siltahitseille WPS:t, NDT-vaatimus.
- EXC3 ja 4: ISO 3834-2, hitsiluokka B tai B+, paljon muuta. /12/

Käytettävät tuotteet

Teräsrakenteiden toteutuksessa käytettävien tuotteissa tulee yleensä olla taulukon 8 (sivu 54) esittämät standardien mukaiset aineodistukset.

Taulukko 8. Metallituotteiden aineodistukset /12/

Tuote	Aineodistukset
Rakenneteräkset (taulukot 2 ja 3)	EN 10025-1:n ^{a, b} taulukon B.1 mukaan
Ruostumattomat teräkset (taulukko 4)	3.1
Teräsvalut	EN 10340:2007:n taulukon B.1 mukaan
Hitsausaineet (taulukko 5)	2.2
Ruuvikokoonpanot	2.1 ^c
Kuumaniitit	2.1 ^c
Kierteittävät ja porautuvat ruuvit ja karaniitit	2.1
Kaarihitsattavat leikkausliittimet	2.1 ^c
Siltojen liikuntasaumot	3.1
Korkealujuusköydet	3.1
Rakenteelliset laakerit	3.1
^a Rakenneteräksille S355 JR tai J0 vaaditaan aineodistus 3.1 toteutusluokissa EXC2, EXC3 ja EXC4. ^b EN 10025-1 vaatii, että CEV:n kaavaan sisältyvät aineet tulee esittää aineodistuksessa. Muihin standardissa EN 10025-2 esitettäviksi vaadittaviin aineisiin kuuluvat myös Al, Nb ja Ti. ^c Jos vaaditaan todistustyyppi 3.1, tämä voidaan korvata valmistuserän tunnuksella.	

Rakenneterästuotteet pitää olla taulukoiden 9 (rakenneteräksien tuotestandardit), 10 (kylmämuovaukseen soveltuvien levyjen ja nauhojen tuotestandardit) sivulla 55 ja 11 (ruostumattomien terästen tuotestandardit) sivulla 55 standardien mukaisia.

Taulukko 9. Rakenneteräksien tuotestandardit /12/

Tuotteet	Tekniset toimitusvaatimukset	Mitat	Toleranssit
I- ja H-profiilit	EN 10025-1 ja EN 10025-2 EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-5 EN 10025-6 Tuotteen mukaan	Ei olemassa	EN 10034
Kuumavalssatut viistolaippaiset I-profiilit		Ei olemassa	EN 10024
U-teräkset		Ei olemassa	EN 10279
Tasakylkiset ja ei-tasakylkiset kulmateräkset		EN 10056-1	EN 10056-2
T-profiilit		EN 10055	EN 10055
Levyt, latat, leveät latat		Ei määritelty	EN 10029 EN 10051
Tangot ja sauvat		EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061	EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061
Kuumamuovotut rakenneputket	EN 10210-1	EN 10210-2	EN 10210-2
Kylmämuovotut rakenneputket	EN 10219-1	EN 10219-2	EN 10219-2
HUOM. Teräslajien määrittelyt ja luokitukset esitetään standardissa EN 10020. Nimeen ja numeroon perustuvat teräsnimikkeet esitetään standardeissa EN 10027-1 ja -2			

Taulukko 10. Kylmämuovaukseen soveltuvien levyjen ja nauhojen tuotestandardit /12/

Tuotteet	Tekniset toimitusvaatimukset	Mitat	Toleranssit
I- ja H-profiilit	EN 10025-1 ja EN 10025-2 EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-5 EN 10025-6 Tuotteen mukaan	Ei olemassa	EN 10034
Kuumavalssatut viistolaippaiset I-profiilit		Ei olemassa	EN 10024
U-teräkset		Ei olemassa	EN 10279
Tasakylkiset ja ei-tasakylkiset kulmateräkset		EN 10056-1	EN 10056-2
T-profiilit		EN 10055	EN 10055
Levyt, latat, leveät latat		Ei määritelty	EN 10029 EN 10051
Tangot ja sauvat		EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061	EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061
Kuumamuovatut rakenneputket	EN 10210-1	EN 10210-2	EN 10210-2
Kylmämuovatut rakenneputket	EN 10219-1	EN 10219-2	EN 10219-2

HUOM. Teräslajien määritellyt ja luokitukset esitetään standardissa EN 10020. Nimeen ja numeroon perustuvat teräsnimikkeet esitetään standardeissa EN 10027-1 ja -2

Taulukko 11. Ruostumattomien terästen tuotestandardit /12/

Tuotteet	Tekniset toimitusvaatimukset	Toleranssit
Ohutlevyt, levyt ja nauhat	EN 10088-2	EN 10029, EN 10048, EN 10051, EN ISO 9445
Putket (hitsatut)	EN 10296-2	EN ISO 1127
Putket (saumattomat)	EN 10297-2	
Tangot, sauvat ja profiilit	EN 10088-3	EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061

HUOM. Nimeen ja numeroon perustuvat teräsnimikkeet esitetään standardissa EN 10088-1.

Toteutus- ja kokoonpanoeritelmä

Suunnittelija laatii teräskokoonpanosta ns. toteutus- ja kokoonpanoeritelmän, jotka käsittävät kokoonpanon tekniset tiedot ja piirustukset. Ennen kuin työ voidaan aloittaa, tulee toteutuseritelmä olla laadittuna ja hyväksyttyinä.

Toteuttajan tulee laatia seuraavat dokumentit:

- Laatuasiakirjat ja toteutuseritelmän edellyttäessä myös laatusuunnitelman.
- Asennustöiden turvallisuuteen liittyvät tekniset vaatimukset.

- Toteutuksen asiakirjat, jotka kuvaavat toteutuneen rakenteen ja osoittavat rakennustyöt suoritetuiksi toteutuseritelmän ja standardien SFS-EN 1090 mukaisesti. /19/

Hitsausohjeet ja hyväksymismenetelmät

Standardi SFS-EN 1090-2 + A1 määrittelee hitsaukselle vaatimuksia hitsausohjeiden hyväksynnän ja hitsauskoordinoijan pätevyysvaatimusten osalta. Hitsauksen laadunhallinta tulee olla toteutusluokan vaatimusten mukainen ja perustua standardin SFS-EN ISO 3834 soveltuvaan osaan. Hitsaus pitää suorittaa hitsausohjeiden (WPS) mukaisesti paitsi EXC1 luokassa. Hitsaajilla ja hitsausoperaattoreilla tulee olla todettu pätevyys. Hitsaajat tulee pätevoittää standardin EN 287-1 ja hitsausoperaattorit standardin EN 1418 mukaan. Toteutusluokan EXC2 ja vaativammat hitsaustyöt edellyttävät nimetyn hitsauskoordinaattorin, jolla on tarkoituksenmukainen standardin EN ISO 14731 mukainen pätevyys ja kokemus valvomistaan hitsaustöistä. /19/

Taulukossa 12 on esitetty hitsausohjeen hyväksyttämiseksi standardissa SFS-EN 1090-2 + A1 mainitut menetelmät prosesseille 111, 114, 12, 13 ja 14. Hitsausmenetelmän hyväksyntään vaikuttavat toteutusluokka, perusaine sekä mekanisointiaste.

Taulukko 12. Hitsausmenetelmien hyväksymisessä käytettävät menetelmät prosesseille 111, 114, 12, 13 ja 14 /4/

HYVÄKSYMIS- MENETELMÄ		EXC 2	EXC 3	EXC 4
Menetelmäkoe	EN ISO 15614-1	×	×	×
Esituotannollinen koe	EN ISO 15613	×	×	×
Standardimenetelmä	EN ISO 15612	× ^a	-	-
Aikaisempi kokemus	EN ISO 15611	×	-	-
Testatut lisäaineet	EN ISO 15610	×	-	-
× Sallittu, - Ei sallittu				
^a Vain materiaaleille ≤ S 355 ja vain käsin hitsauksessa tai osittain mekanisoidussa hitsauksessa.				
^b Vain materiaaleille ≤ S 275 ja vain käsin hitsauksessa tai osittain mekanisoidussa hitsauksessa.				

Muiden kuin prosessien 111, 114, 12, 13 ja 14 hitsausohjeiden hyväksyttämässä käytettävät menetelmät löytyvät standardin SFS-EN 1090-2 + A1 kohdasta 7.

Hitsauksen koordinointi

Toteutusluokissa EXC2, EXC3 ja EXC4 tulee suorittaa hitsauksen koordinoitua hitsauksen aikana. Seostamattomia rakenneteräksiä hitsattaessa hitsauskoordinaattorilla tulee olla taulukon 13 mukainen tekninen tietämys valvottavasta hitsaustyöstä. Taulukossa 13 kirjain B tarkoittaa perustietämystä (hitsausneuvoja), S tarkoittaa erityistietämystä (hitsausteknikko) ja C tarkoittaa kattavaa tietämystä (hitsausinsinööri). /23/

Taulukko 13. Hitsauskoordinoijan tietämyksen taso seostamattomille rakenneteräksille /4/

EXC	TERÄKSET (TERÄS- RYHMÄ)	VIITESTANDARDIT	AINEPÄKSUUS (MM)		
			$t \leq 25^a$	$25 < t \leq 50^b$	$t > 50$
EXC 2	S235 to S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	B	S	C ^c
	S420 to S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	S	C ^d	C
EXC 3	S235 to S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	S	C	C
	S420 to S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	C	C	C
EXC 4	Kaikki	Kaikki	C	C	C

^a Pilareiden pohjalevyille ja päätylevyille ≤ 50 mm.
^b Pilareiden pohjalevyille ja päätylevyille ≤ 75 mm.
^c Teräksille, joiden lujuusluokka on korkeintaan S275, taso S riittää.
^d Teräksille N, NL, M and ML, taso S riittää.

Taulukossa 14 sivulla 58 on esitetty hitsauskoordinaattorin tietämyksen taso ruostumattomille teräksille.

Taulukko 14. Hitsauskoordinaattorin tietämyksen taso ruostumattomat teräket /12/

EXC	Teräket (teräsryhmä)	Viitestandardit	Ainepaksuus (mm)		
			$t \leq 25$	$25 < t \leq 50$	$t > 50$
EXC2	Austeniittiset (8)	EN 10088-2:2005, Taulukko 3 EN 10088-3:2005, Taulukko 4 EN 10296-2:2005, Taulukko 1 EN 10297-2:2005, Taulukko 2	B	S	C
	Austeniittis- ferriittiset (10)	EN 10088-2:2005, Taulukko 4 EN 10088-3:2005, Taulukko 5 EN 10296-2:2005, Taulukko 1 EN 10297-2:2005, Taulukko 3	S	C	C
EXC3	Austeniittiset (8)	EN 10088-2:2005, Taulukko 3 EN 10088-3:2005, Taulukko 4 EN 10296-2:2005, Taulukko 1 EN 10297-2:2005, Taulukko 2	S	C	C
	Austeniittis- ferriittiset (10)	EN 10088-2:2005, Taulukko 4 EN 10088-3:2005, Taulukko 5 EN 10296-2:2005, Taulukko 1 EN 10297-2:2005, Taulukko 3	C	C	C
EXC4	Kaikki	Kaikki	C	C	C

Hyväksymiskriteerit

Hitsattujen kokoonpanojen pitää täyttää standardin SFS-EN 1090-2 + A1 kohtien 10 ja 11 vaatimukset.

Hitsausvirheiden hyväksymiskriteereinä tulee käyttää seuraavia standardin EN ISO 5817 mukaisia hitsiluokkia lukuun ottamatta virhetyyppejä ”jyrkkä liittyminen” (505) ja ”mikroliitosvirhe” (401), joita ei oteta huomioon. Kaikki hitsin geometrialle ja muodolle mahdollisesti esitetyt lisävaatimukset tulee ottaa huomioon. /12/

- EXC 1 hitsiluokka D.
- EXC 2 yleensä hitsiluokka C, paitsi hitsiluokka D seuraaville virhetyypeille ”reunahaava” (5011, 5012), ”pintapalon valuma” (506), ”sytysjälki” (601) ja ”avoin imuontelo” (2025).
- EXC 3 hitsiluokka B.
- EXC 4 hitsiluokka B+, joka tarkoittaa hitsiluokkaa B taulukon 15 sivulla 59 mukaisin lisävaatimuksin.

Taulukko 15. Lisävaatimukset hitsiluokalle B+ /12/

Virhetyyppi		Virheen rajat ^a
Reunahaava (5011, 5012)		Ei sallita
Sisäiset huokokset (2011...2014)	Päittäishitsit	$d \leq 0,1 s$, kuitenkin enintään 2 mm
	Pienahitsit	$d \leq 0,1 a$, kuitenkin enintään 2 mm
Sulkeumat (300)	Päittäishitsit	$h \leq 0,1 s$, kuitenkin enintään 1 mm $l \leq s$, kuitenkin enintään 10 mm
	Pienahitsit	$h \leq 0,1 a$, kuitenkin enintään 1 mm $l \leq a$, kuitenkin enintään 10 mm
Sovitusvirhe (507)		$h < 0,05 t$, kuitenkin enintään 2 mm
vajaa juuri (515)		Ei sallita
Lisävaatimukset siltojen kansille^{a, b}		
Huokoisuus ja kaasuhuokokset (2011, 2012 ja 2014)		Vain yksittäiset pienet huokokset hyväksytään
Huokosryhmät (2013)		Yhteenlaskettu määrä enintään 2 %

6.3. Kantavien teräsrakenteiden CE-merkintä SFS-EN 1090-1+A1

Tämä yhdenmukaistettu eurooppalainen standardi kuuluu teräksestä ja alumiinista valmistettujen kantavien kokoonpanojen ja rakenteiden suunnittelua ja valmistusta käsittelevien eurooppalaisten standardien ryhmään.

Standardi soveltuu sarjavalmisteisille ja yksilöllisesti valmistettaville rakenteellisille kokoonpanoille tuotejärjestelmät mukaan lukien.

Standardi ei sisällä rakenteellista suunnittelua ja valmistusta koskevia sääntöjä. Sen sijaan standardi viittaa suunnitteluvaatimusten osalta EN-eurokoodien soveltuviin osiin. Näitä viitestandardeja löytyy noin 50 kpl. Toteutusvaatimusten osalta standardi viittaa EN 1090-2 (teräs) ja EN 1090-3 (alumiini).

Tehdasvalmisteisen teräskokoonpanon ominaisuudet tulee ilmoittaa 1.7.2014 SFS-EN 1090-1+A1 mukaisella CE-merkillä. Jotta valmistaja voi kiinnittää CE-merkin teräskokoonpanoonsa, täytyy sen täyttää standardin mukaiset vaatimukset. Standardi kattaa teräsrakenteissa käytettävät kantavat rakenteelliset teräskokoonpanot ja osakokoonpanot.

Alihankinnassa tulee myös varmistaa alihankintatyön yhteensopivuus tilaajan laadunvalvontajärjestelmään sekä standardien SFS-EN 1090 vaatimuksiin.

Jotta teräskokoonpano täyttää standardin SFS EN 1090-1+A1 vaatimukset, tulee sen myös täyttää kaikilta osiltaan myös standardissa SFS EN 1090-2+A1 määritetyn kokoonpanon valmistuksen vaatimukset.

Standardi SFS EN 1090-1+A1 sisältää markkinoille rakennustuotteina ja tuotejärjestelminä toimitettujen rakenteellisten teräs- ja alumiinikokoonpanojen toiminnallisten ominaisuuksien arviointia koskevat vaatimukset. CE-merkinnällä ilmoitetaan käytettävien tuotteiden ja valmistuksen perusteella määräytyvät ominaisuudet. CE-merkinnällä voidaan ilmoittaa myös kokoonpanon kantavuuteen liittyvät ominaisuudet. Standardi SFS-EN 1090-1+A1 sisältää myös teräksen ja betonin muodostamissa liittorakenteissa käytettävien teräskokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arvioinnin. Standardin EN 1090-1 soveltamisalueeseen ei kuulu liittorakenneominaisuudet. /18/

Betoni teräslittorakenteiden rakenteelliset ominaisuudet voidaan esittää ETA:lla tai kansallisella tuotehyväksynnällä. Kokoonpanoja voidaan käyttää suoraan rakennuskohteessa tai rakennuskohteen osana tai rakenteellisina kokoonpanoina tuotejärjestelmissä. Käytännössä yleisimmin standardi SFS-EN 1090-1 koskee konepajalta työmaalle toimitettavia teräskokoonpanoja (rakenneosia). Standardi EN 1090-1 soveltuu sarjavalmistetuille ja yksilöllisesti valmistettaville rakenteellisille kokoonpanoille tuotejärjestelmät mukaan lukien. Rakenteelliset kokoonpanot voidaan valmistaa kuumavalssatuista, kylmämuovatuista tai muilla tavoilla valmistetuista tuotteista. Niitä voidaan valmistaa erimuotoisista profiileista, levymäisistä tuotteista (levyt, ohutlevyt, nauhat) tangoista, valuista, takeista, jotka on valmistettu suojaamattomista tai pinnoitteella muulla pintakäsittelyllä korroosionestokäsittelystä teräksestä tai alumiinista, esim. anodisoidusta alumiinista. /18/

Standardi SFS-EN 1090-1+A1 kattaa ilmoitetun laitoksen myöntämän varmennustodistuksen hyväksytyssä valmistuspaikassa tapahtuneen kokoonpanon valmistuksen. Työmaalla tapahtuva valmistus sekä asennustoiminta eivät kuulu standardin piiriin.

6.3.1. CE-merkinnän vaatimukset

Jotta valmistaja voi kiinnittää tuotteeseensa CE-merkin tulee kokoonpanon tai yksilöllisesti valmistettavan rakennelman täyttää standardin mukaiset vaatimukset. Tässä luvussa käsitellään vain teräsrakenteita. Alumiinirakenteisiin koskevat standardiviittaukset on jätetty pois.

6.3.1.1. Käytettävät tuotteet

Teräskokoonpanoissa käytettävien tuotteiden tulee olla standardissa SFS-EN 1090-2+A1 esitettyjen eurooppalaisten standardien mukaisia. /11/

Huom. Standardin SFS-EN 1090-2+A1 viitestandardit sisältävät tietoa terästen lujuusominaisuuksista, hitsattavuudesta ja murtumissitkeydestä./11/

Arviointimenetelmä

Tarkastetaan kokoonpanoeritelmästä kokoonpanossa käytettyjen materiaalien aineodistukset sekä muotojen geometriset muodot kohdan 6.1.4.2 esitettyillä menetelmillä ja mittauslaitteilla.

6.3.1.2. Mittojen ja muotojen toleranssit

Kaikille kokoonpanoille tulee noudattaa standardissa SFS-EN 1090-2+A1 olennaisille toleransseille esitettyjä arvoja. Jos erityistoleransseja käytetään, ne tulee esittää kokoonpanoeritelmässä. /12/

Huom. Standardin SFS-EN 1090-2+A1 mukaan toiminnallisten toleranssien vaatimukset koskevat kaikkia kokoonpanoja. /11/

Arviointimenetelmä

Geometriset toleranssit tulee mitata standardin SFS-EN 1090-2+A1 mukaisesti käyttäen standardeissa ISO 7976-1 ja 7976-2 esitettyjä menetelmiä ja mittausvälineitä. Mittausten tarkkuus tulee arvioida standardin ISO 17123-1 mukaisesti. /11/

6.3.1.3. Hitsattavuus

Jos teräskokoonpanojen ilmoitetaan olevan hitsattavia, ne tulee valmistaa standardin SFS-EN 1090-2+A1 mukaisista tuotteista. Terästuotteille tulee ilmoittaa tarvittaessa paksuussuuntaiset ominaisuudet. /11/

Arviointimenetelmä

Hitsattavuuden osalta voidaan luottaa käytettävien materiaalien ja kokoonpanojen ominaisuuksiin edellyttäen, että ne on esitetty eurooppalaisen teknisen eritelmän ja aineodistusten perusteella. /11/

HUOM. 1 SFS-EN 1090-2 sisältää tietoa terästen hitsattavuudesta.

Jos terästuotteille esitetään paksuussuuntaisiin ominaisuuksiin liittyviä vaatimuksia, ne tulee arvioida standardin EN 10164 mukaisten murtokuroumaluokkien perusteella. /11/

6.3.1.4. Murtumissitkeys

Teräskokoonpanot tulee valmistaa tuotteista, jotka täyttävät murtumissitkeydelle asetetut vaatimukset. Kokoonpanojen valmistuksessa tulee käyttää kokoonpanoeritelmässä esitettyjä tuotteita. /11/

Huom. Murtumissitkeysominaisuudet esitetään Charpy-iskusitkeys-kokeiden perusteella käyttäen vertailulämpötilaa ja teräksen ainepaksuutta. /11/

Arviointimenetelmä

Käytettävien tuotteiden murtumissitkeyden osalta voidaan luottaa käytettävien aineiden ja kokoonpanojen iskusitkeysominaisuuksiin edellyttäen, että ne on esitetty eurooppalaisen teknisen eritelmän ja aineodistusten perusteella. Jos käytettäviä tuotteita koskevia tietoja ei ole käytettävissä, iskusitkeys voidaan määrittää standardin EN 100045-1 mukaisesti suoritetuilla Charpy-iskukokeilla. Standardissa EN 1993-1-10 esitetään teräskokoonpanoille koetulosten arviointia koskevia sääntöjä. /11/

6.3.1.5. Rakenteelliset ominaisuudet

Tämä standardin tarkoittamat kokoonpanon rakenteelliset ominaisuudet liittyvät:

- kantavuuteen
- väsymislujuteen
- palonkestävyyteen
- muodonmuutokseen käyttörajatilassa. /11/

Kantavuus

Kantavuus voidaan ilmoittaa kokoonpanon poikkileikkauksen kestävyden ominaisarvona tai laskenta-arvona. Kantavuus voidaan vaihtoehtoisesti ilmoittaa niiden kuormitusten ominaisarvoina tai laskenta-arvoina, jotka kokoonpano käytettyjen suunnittelusääntöjen perusteella kestää. /11/

Väsymislujuus

Rakenteellisen kokoonpanon väsymislujuus tulee ilmoittaa niille väsytytkuormituksille, joille väsymislujuus on määritetty. Tässä standardissa väsymislujuus koskee tapauksia, joissa kuormitukset ovat sellaisia, että kuormitusten toistuvuuden vaikutus tarvitsee ottaa huomioon kokoonpanon rakenteellisiä ominaisuuksia arvioitaessa. /11/

Palonkestävyys

Rakenteellisen kokoonpanon palonkestävyys voidaan ilmoittaa standardi lämpötila-aikariippuvuuden mukaisena paloaltistuksena, jota käytetään arvioitaessa toiminnallisia ominaisuuksia R, E, I ja M standardin EN 13501-2 mukaisina luokkina. Toiminnallinen ominaisuus luokitellaan täydentämällä kirjaintunnusta numeroilla, jotka vastaavat lähintä alemmaa luokkaa niiden täysien minuuttien perusteella, joiden aikana toiminnalliset vaatimukset täyttyvät. Luokitteluaikoina, joiden perusteella kaikki ominaisuudet tulee ilmoittaa minuutteina, tulee käyttää jotakin seuraavista ajoista: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 tai 360. /12/

Muodonmuutos käyttörajatilassa

Käyttörajatilassa tapahtuvat muodonmuutokset, jotka on määritetty sopivien kuormayhdistelmien avulla, tulee olla suunnitteluoletuksissa ja/tai eurooppalaisissa standardeissa (esim. kansalliset parametrit, NPD, standardien EN 1990, EN 1993, EN 1994 ja/tai EN 1999 kansallisessa liitteessä) pysty- ja vaakasuorille muodonmuutoksille asetetuissa rajoissa. /11/

Arviointimenetelmät edellisille

Rakenteellisten ominaisuuksien arvioinnin pitää perustua rakenteelliseen suunnitteluun ja kokoonpanon valmistuksen perusteella määräytyviin ominaisuuksiin.

Asianmukainen rakenteellinen suunnittelu voidaan osoittaa:

- rakenteellisilla laskelmilla
- rakenteellisella testauksella joka tukee kokoonpanon rakenteellisiä laskelmia.

Rakenteelliseen suunnitteluun liittyvien laskelmien tulee olla soveltuvien eurokoodien mukaisia. Yleisesti ottaen se edellyttää seuraavien standardien käyttöä:

- EN 1990, Eurokoodi: Suunnittelun perusteet
- EN 1991, Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormitukset (kaikki soveltuvat osat)
- EN 1993, Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu (kaikki soveltuvat osat)
- EN 1994, Eurokoodi 4: Betoni-teräs-liittorakenteiden suunnittelu (kaikki soveltuvat liittorakenteiden teräsosia koskevat osat)
- EN 1998, Eurokoodi 8: Rakenteiden suunnittelu maanjäristyksen kestäväksi (kaikki soveltuvat osat). /12/

Rakenteellisen testauksen tulee perustua eurooppalaisiin standardeihin ja niihin tulee liittyä laskelmia. /11/

Huom. Yleistä rakenteellista testausta koskevaa eurooppalaista standardia ei ole tällä hetkellä käytettävissä. Kokoonpanoille, joiden vaatimustenmukaisuus on ilmoitettu menetelmän 3b mukaan, voi löytyä rakenteellista testausta koskevia kansallisia sääntöjä.

Kylmämuovatuille muotosauvoille ja muotolevyille esitetään testausmenettelyjä standardin EN 1993-1-3:2006 liitteessä A ja standardissa EN 1999-1-4

Valmistuksen perusteella määräytyviä ominaisuuksia tulee arvioida kokoonpanoeritelmässä esitettyjen vaatimusten suhteen. Kokoonpanojen valmistus tulee tarkastaa ja arvioida niiden vaatimusten mukaisesti, jotka koskevat tarkastusta esitettyssä toteutusluokassa ja toleransseja. Vaatimukset esitetään teräsrakenteille standardissa EN 1090-2 ja alumiinirakenteille standardissa EN 1090-3. /11/

Palonkestävyys arvioidaan kokoonpanoeritelmän tiedoista. Toisin sanoen kokoonpanoeritelmän tulee esittää kaikki käytettävistä laskelmiin tai testaukseen liittyvistä arviointimenetelmistä tarvittava tieto.

Toiminnallinen ominaisuus R: Kokoonpanon palonkestävyys voidaan arvioida koetulosten perusteella käyttäen standardin EN 13501-2 mukaista luokittelua tai käyttäen kohdassa 5.6.2 luetelluissa eurokoodeissa esitettyjä laskentamenetelmiä ja standardin EN 13501-2 mukaista standardi lämpötila-aikariippuvuuden mukaista paloaltistusta. /11/

Toiminnallinen ominaisuus I: Kokoonpanon eristävyys osastoivana rakenteena voidaan arvioida koetulosten perusteella käyttäen standardin EN 13501-2 mukaista luokittelua tai käyttäen standardin EN 1994-1-2 mukaista laskentamenetelmää ja paloaltistuksena standardin EN 13501-2 mukaista standardi lämpötila-aikariippuvuutta. /11/

Jos palonkestävyyden tai eristävyuden arviointi vaihtoehtoisesti suoritetaan laskennallisesti käyttäen muuta yksilöityä paloaltistusta kuin standardi lämpötila-aikariippuvuutta, ominaisuuksia ei kuvata tunnuksilla R tai I, koska nämä tunnuksat liittyvät standardin EN 13501-2 mukaisiin kestävyysluokkiin. Toiminnalliset ominaisuudet E ja M: Nämä toiminnalliset ominaisuudet voidaan arvioida vain testaamalla standardin EN 13501-2 luokituksen mukaisesti. /11/

6.3.1.6. Palokäyttäytyminen

Palokäyttäytyminen tulee ilmoittaa standardissa EN 13501-1 esitettyjen luokkien ja testausvaatimusten mukaisesti. /11/

Arviointimenetelmä

Terästuotteet täyttävät palokäyttäytymisen osalta eurooppalaisen luokituksen A1 mukaiset vaatimukset. Muuta dokumentaatiota ei vaadita.

6.3.1.7. Vaaralliset aineet

Standardissa vaarallisilla aineilla tarkoitetaan radioaktiiviseen säteilyyn ja kadmiumin päästöön liittyviä materiaali-ominaisuuksia. Vain sellaisia materiaaleja ja tuotteita tulee käyttää, joiden radioaktiivinen säteily tai kadmiumin päästöt ovat olemattomia tai rajoitettu suunnitellussa käyttökohteessa hyväksytyn rajan alapuolelle. Pinnoitteissa käytetyt aineet eivät saa päästää tai säteillä mitään vaarallista ainetta yli materiaalille sovellettavassa eurooppalaisessa standardissa tai tuotteen käyttömaan kansallisissa säädöksissä sallitun määrän. /11/

Arviointimenetelmä

Jos käytettävät terästuotteet ovat standardin SFS-EN 1090-2+A1 mukaisia niin vaatimukset täyttyvät.

6.3.1.8. Iskunkestävyys

Iskunkestävyys on aineominaisuus, joka ilmaisee samoja ominaisuuksia kuin teräksen murtumissitkeys. Sitä koskevia lisävaatimuksia ei käytetä

Arviointimenetelmä

Terästuotteiden iskunkestävyys arvioidaan tuotteen murtumissitkeyden perusteella

6.3.1.9. Säilyvyys

Kokoonpanoeritelmässä tulee esittää kaikki korroosionestoa koskevat vaatimukset. Katso standardi EN 1090-2 seostamattomalle teräkselle, standardi EN 1993-1-4 ruostumattomalle teräkselle ja standardi EN 1999-1-1 alumiinille.

Huom. 1 Kokoonpanojen säilyvyyteen vaikuttaa niiden käyttökohde ja altistuminen ja käytetty suojaus. /11/

Huom. 2 Teräksestä ja alumiinista valmistettujen ja asianmukaisesti suunniteltujen ja valmistettujen rakenteellisten kokoonpanojen toiminnalliset ominaisuudet eivät heikkene, jos syöpymistä ei sallita. Syöpyminen voidaan estää korroosionestolla. Kokoonpanon ominaisuudet säilytetään käyttöiän ajan tarkoituksenmukaisilla huoltotoimenpiteillä. /11/

Huom. 3 Standardin EN 10025-5 mukaisista säänkestävistä teräksistä tai standardin EN10088 mukaisista ruostumattomista teräksistä valmistettujen teräskokoonpanojen käyttöikä voidaan arvioida. Standardi EN 1993-1-4 sisältää ruostumattomien terästen säilyvyyteen liittyviä ohjeita. /11/

Huom. 4 Standardit EN 1090-2 sisältää korroosionestojärjestelmien käyttöohjeita sekä ennen altistumisolosuhteiden perusteella määräytyvää pinnoittamista teräkselle ja alumiinille tehtävää esikäsitteilyä koskevia vaatimuksia. /11/

Arviointimenetelmä

Säilyvyyden testaamiseen ei ole käytettävissä suoria menetelmiä. Säilyvyys arvioidaan välillisesti kokoonpanon altistuminen sekä arvioimalla kaikki pinnan suojaukselle kokoonpanoeritelmässä esitetyt vaatimukset. /11/

6.3.2. Vaatimustenmukaisuuden arviointi

Kokoonpanon tai tuotejärjestelmän vaatimustenmukaisuus tulee osoittaa tämän standardin mukaisesti:

- alkutestauksella (AVCP)
- tehtaan sisäisellä laadunvalvonnalla (FPC).

Alkutestaus (AVCP)

Tuotteen alkutestauksella (AVCP) valmistaja selvittää tuotteensa tasot ja luokat, jotka hän merkinnällään tulee osoittamaan.

Kokoonpanot tai tuotejärjestelmät voidaan testausta varten ryhmitellä perheisiin jos niiden ominaisuudet ovat samankaltaisia.

Hitsattujen teräskokoonpanojen perhe voidaan kuvata perusaineella ja käytetyllä hitsausprosessilla. Pienemmän lujuuden ja paremman hitsattavuuden omaavat materiaalit voidaan lukea samaan perheeseen. /11/

Samana toteutusluokan kokoonpanoja joissa ei ole hitsejä voidaan käsitellä yhtenä perheenä.

Alkutestauksella tarkoitetaan täydellistä sarjaa testejä tai muita menettelyjä, jolla määritetään tiettyä tuotetyyppiä edustavien näytteiden toimivuus. Tarkoitus on arvioida ja osoittaa valmistajan mahdollisuudet valmistaa tämän eurooppalaisen standardin mukaisia rakenteellisia kokoonpanoja ja tuotejärjestelmiä. Arviointi liittyy seuraaviin kahteen mahdolliseen valmistajan suorittamaan tehtävään:

- Laskennallisella alkutestauksella (ITC) arvioidaan valmistajan kykyä suorittaa rakenteellista suunnittelua, kun valmistaja tulee ilmoittamaan kokoonpanolle suunnittelun perusteella määräytyviä rakenteellisia ominaisuuksia.
- Alkutestauksella (ITT) arvioidaan valmistukseen liittyvää suorituskykyä. /11/

Alkutestaus tulee suorittaa:

- uuden kokoonpanon valmistusta aloitettaessa tai otettaessa käyttöön uusia tuotteita (ellei ole kyse samaan perheeseen kuuluvasta kokoonpanosta)
- otettaessa käyttöön uusi tai muutettu valmistusmenetelmä, jos tällä on vaikutusta arvioitavaan ominaisuuteen
- jos siirrytään valmistamaan korkeampaan toteutusluokkaan kuuluvia kokoonpanoja. /11/

Jos on kyse sellaisten kokoonpanojen tai tuotejärjestelmien alkutestauksesta, joille on jo tehty tämän standardin mukainen alkuarviointi (type evaluation), alkuarviointia voidaan vähentää:

- jos on osoitettu, että toiminnallisiin ominaisuuksiin ei ole vaikutettu verrattuna aiemmin arvioitujen kokoonpanojen tai tuotekokoonpanojen ominaisuuksiin
- koetulosten laajennettua käyttöä tai perheisiin ryhmittelyä koskevien sääntöjen mukaisesti. /11/

Mikäli kokoonpanossa käytettyjen tuotteiden tai käytettyjen osakokoonpanojen ominaisuudet on jo osoitettu CE-merkinnällä, ei näitä ominaisuuksia enää osoiteta erikseen lopputuotteen alkutestauksen yhteydessä. /18/

Käytännössä alkutestaus pitää siis tehdä kaikille teräskokoonpanoille jos valmistaja tekee päätyönään erilaisia teräskokoonpanoja.

Kaikki ne ominaisuudet, jotka valmistaja ilmoittaa, tulee määrittää alkutestauksen perusteella seuraavin poikkeuksin:

- kokoonpanon palokäyttäytyminen voidaan arvioida välillisesti valvomalla kokoonpanossa käytettäviä tuotteita
- vaarallisten aineiden päästö voidaan arvioida välillisesti valvomalla kokoonpanossa käytettävien tuotteiden pitoisuuksia
- kaikkien ominaisuuksien säilyvyys voidaan varmistaa asianmukaisella teknisellä eritelmällä korroosion välttämiseksi tai rajoittamalla korroosion vaikutus luokitteluun perustuvilla kokoonpanojen korroosioneston vaatimuksilla. /25/

Kokoonpanoa ja kokoonpanoperhettä edustavien ja arvioitavien näytteiden tulee olla taulukon 16 mukainen. Taulukossa sarakkeissa ”vaatimuksia koskeva kohta” ja ”vaatimusten mukaisuuskriteeri” olevat numerot 5.3, 4.3 jne. viittaavat standardin SFS-EN 1090-2+A1 numerointiin.

Taulukko 16. Alkutestauksen ja laskennallisen alkutestauksen näytteenotto, arviointi ja vaatimustenmukaisuuskriteerit /11/

Ominaisuus	Vaatimuksia koskeva kohta	Arviointimenetelmä	Näytteiden lukumäärä	Vaatimusten mukaisuuskriteeri
Mittojen ja muodon toleranssit	4.2	Tarkastus ja testaus standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukaan	1	5.3
Hitsattavuus	4.3	Käytettävälle tuotteelle asetettujen vaatimusten tarkistus aineistodistusten perusteella	1	5.4
Murtumissitkeys/haurasmurtumislujuus (vain teräskokoonpanoille)	4.4	Käytettävälle tuotteelle asetettujen vaatimusten tarkistus aineistodistusten perusteella	1	5.5
Kantavuus	4.5, 4.5.2	Soveltuvan standardien EN 1993, EN 1994, EN 1999 osan mukainen laskelma tai soveltuvan eurooppalaisen teknisen eritelmän mukainen testaus ^b Kokoonpanoeritelmän ja standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukainen valmistus ^c	1 ^a	5.6
Väsymislujuus	4.5, 4.5.3	Soveltuvan standardien EN 1993, EN 1994 tai EN 1999 osan mukainen laskelma ^b Valmistus kokoonpanoeritelmän ja standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukaan ^c	1 ^a	5.6
[A1] Muodonmuutos käyttörajatilassa ^b	4.5.5	Soveltuvan standardien EN 1990, EN 1993, EN 1994, EN 1999 osan mukainen laskelma tai soveltuvan eurooppalaisen teknisen eritelmän mukainen testaus ^b Kokoonpanoeritelmän ja standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukainen valmistus ^c	1 ^a	5.6 <A1]
Palonkestävyys	4.5, 4.5.4	Toiminnalliselle ominaisuudelle R standardien EN 1993, EN 1994 tai EN 1999 mukainen laskelma tai standardiin EN 13501-2 mukainen testaus ja luokitus toiminnallisille ominaisuuksille R, E, I ja/tai M ^b Valmistus kokoonpanoeritelmän ja standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukaan ^c	1 ^a	5.7
Palokäyttäytyminen	4.6	Pinnoitettujen kokoonpanojen tarkistaminen standardin EN 13501-1 mukaisesti	1	5.8
Vaaralliset aineet	4.7	Käytettävien tuotteiden tarkistaminen eurooppalaisten standardien mukaisiksi	1	5.9
Iskunkestävyys	4.8	Arviointi murtumissitkeyden perusteella	1	5.10
Säilyvyys	4.9	Pinnan esikäsittelyn toteuttaminen kokoonpanoeritelmän ja standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukaan	1	5.11

^a Yhden laskelman tulee riittää vaatimustenmukaisuuden arviointiin. Jos ominaisuus määritetään testeillä, koekappaleiden lukumäärä tulee valita standardeissa EN 1990, EN 1993, EN 1994 ja EN 1999 koetulosten arvioinnille esitettyjen ohjeiden mukaan.

^b Jos valmistaja ilmoittaa rakenteellisen suunnittelun perusteella määritettyjä ominaisuuksia.

^c Alkutestauksen kohteena olevan toteutusluokan mukaisesti.

Tehtaan sisäinen laadunvalvonta (FPC)

Valmistajan tulee luoda, dokumentoida ja ylläpitää tehtaan sisäistä laadunvalvontaa (FPC) varmistaakseen, että markkinoille toimitetut tuotteet ovat niille ilmoitettujen ominaisuuksien mukaisia.

Ilmoitetun laitoksen tehtävät on tehtaan sisäisen laadunvalvonnan varmentaminen perustuen:

- tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan (FPC) alkutarkastukseen
- FPC:n jatkuvaan valvontaan, arviointiin ja hyväksymiseen (määrävälein tehtävät tarkastuskäynnit). /18/

Kun ilmoitettu laitos on varmentanut edellä mainitut vaatimukset toteutuneiksi myöntää ilmoitettu laitos varmennustodistuksen valmistajan tehtaan sisäiselle laadunvalvontajärjestelmälle. /18/

Standardin EN ISO 9001 vaatimukset täyttävän FPC-järjestelmän, jossa on otettu huomioon tämän eurooppalaisen standardin vaatimukset, tulee katsoa täyttävän yllä esitetyt vaatimukset.

Alkutarkastuksen kuuluvat toimenpiteet on esitetty taulukossa 17 sivulla 72. Ensimmäinen valvontatarkastus tulee suorittaa vuoden kuluttua alkuarvioinnista. Taulukossa 18 sivulla 72 on esitetty jatkuvaan valvontaan liittyvät tehtävät sekä taulukossa 19 sivulla 72 on esitetty tarkastustaajuus. Tarkastustaajuus on taulukon 19 sivun 72 mukainen jos tuotantolaitos ei ole oleellisesti muuttunut, vastuullinen hitsauskoordinaattori ei ole vaihtunut, ei ole uusia laitteita tai ei ole muuttuneita hitsausprosesseja. /11/

Taulukko 17. Alkutarkastuksen tehtävät /11/

Rakenteelliseen suunnitteluun liittyvät tehtävät ^a	Työn toteuttamiseen liittyvät tehtävät
<p>Yleistä: Tämän eurooppalaisen standardin piiriin kuuluvien teräs- ja alumiinikokoonpanojen rakenteelliseen suunnitteluun tarkoitettujen resurssien arviointi (tilat, henkilöstö ja välineet).</p> <p>Tähän sisältyy erityisesti:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Asianmukaisten välineiden ja resurssien kuten esim. käsinlaskentamenettelyjen ja/tai tietokoneiden ja tietokoneohjelmien saatavuuden ja toimivuuden arviointi näytteiden perusteella. — Toimenkuvausten ja henkilöstön pätevyysvaatimusten arviointi. — Rakenteellisessa suunnittelussa noudatettavien menettelytapojen arviointi mukaan lukien vaatimusten täyttymisen varmistamiseksi käytettävät tarkastusmenettelyt. <p>Tehtävien tavoitteena on tarkistaa, että rakenteellisessa suunnittelussa noudatettava FPC-järjestelmä on riittävä ja toimiva.</p>	<p>Yleistä: Toteutusresurssien (tilat, henkilöstö ja laitteet) riittävyyden tarkastus ja arviointi standardien EN 1090-2 ja EN 1090-3 vaatimusten mukaisten teräs- ja alumiinikokoonpanojen valmistamiseen.</p> <p>Tähän sisältyy erityisesti:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Vaatimustenmukaisuuden varmistamisessa ja poikkeavuuksien käsittelyssä noudatettavan sisäisen järjestelmän tarkastaminen ja arviointi. — Toimenkuvausten ja henkilöstön pätevyysvaatimusten arviointi. <p>Hitsauksen osalta tarkistetaan, että tehdas ja hitsauslaitteisto täyttävät FPC:n laitteita ja henkilöstöä koskevat vaatimukset.</p> <p>Hitsausta koskevassa todistuksessa esitetään seuraavat tiedot:</p> <ul style="list-style-type: none"> — soveltamisala ja noudatettavat standardit — toteutusluokka/-luokat — hitsausprosessi(t) — perusaine(et) — vastuullinen hitsauskoordinoija, katso standardi EN ISO 14731 — mahdolliset huomautukset. <p>Tehtävien tavoitteena on tarkistaa, että FPC-järjestelmää noudattaen on mahdollista valmistaa tämän eurooppalaisen standardin vaatimukset täyttäviä kantavia teräs- ja/tai alumiinikokoonpanoja.</p>
<p>^a Vain, jos ilmoitetaan rakenteelliseen suunnitteluun liittyviä ominaisuuksia.</p>	

Taulukko 18. Jatkuvaan valvontaan liittyvät tehtävät /11/

Rakenteelliseen suunnitteluun liittyvät tehtävät ^a	Työn toteutukseen liittyvät tehtävät
<ul style="list-style-type: none"> — Pistokokein tarkistetaan, että kokoonpanojen rakenteellisen suunnittelun vaatimat resurssit ovat olemassa ja toimintakuntoisia. — Pistokokein arvioidaan työhön käytettävien resurssien esim. käsinlaskentamenettelyjen ja/tai tietokone-laitteiden ja tietokoneohjelmien toimivuus. — Arvioidaan rakenteellisessa suunnittelussa käytettävät menettelyt mukaan lukien tarkastusmenettelyt, joilla vaatimustenmukaisuus saavutetaan. <p>Rakenteellisessa suunnittelussa noudatettavan FPC-järjestelmän toimivuuden varmistaminen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Pistokokein tarkistetaan, että järjestelmä, jonka avulla valvotaan geometrisia vaatimuksia, oikeiden tuotteiden käyttöä sekä työn laatutasoja, täyttää vaatimukset EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukaisesti. — Vaatimustenmukaisuuden varmistamisessa ja kaikkien poikkeavuuksien käsittelyssä noudatettavan sisäisen valvontajärjestelmän tarkastaminen ja arviointi. <p>Kantavien teräs- ja alumiinikokoonpanojen valmistuksessa noudatettavan FPC-järjestelmän toimivuuden varmistaminen.</p>
<p>^a Vain, jos rakenteellisen suunnitteluun liittyviä ominaisuuksia ilmoitetaan.</p>	

Taulukko 19. Tarkastusten väliajat /11/

Toteutusluokka	Valmistajan FPC:n tarkastusten väliajat ITT:n jälkeen (vuosia)
EXC1 ja EXC2	1 – 2 – 3 – 3
EXC3 ja EXC4	1 – 1 – 2 – 3 – 3

Valmistajan tekemä FPC täytyy pitää sisällään mm:

- henkilöstön pätevyydet ja riittävä koulutus
- punnitus-, mittaus ja testausvälineet tulee olla kalibroituja
- tuotantolaitteiden tarkastukset ja huollot dokumentoituina
- rakenteellisesta suunnittelusta vastaavat henkilöt
- kirjallinen tarkastusmenettely jonka perusteella voidaan jäljittää tuotteiden oikea käyttö kokoonpanon valmistuksessa (huom. jäljitettävyyttä esitettävät vaatimukset ovat toteutusluokkakohtaisia standardissa SFS-EN 1090-2+A1)
- kokoonpanon valmistuksen valvonta kokoonpanoeritelmaa hyväksi käyttäen. /11/

Taulukossa 20 on esitetty tehtaan sisäisen laadunvalvonnan sisältämän tuotetestauksen taajuus. Taulukossa sarakkeissa ”vaatimuksia koskeva kohta” ja ”vaatimustenmukaisuuskriteeri” olevat numerot 5.3, 4.3 jne. viittaavat standardin SFS-EN 1090-2+A1 numerointiin.

Taulukko 20. Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan sisältämän tuotetestauksen taajuus /11/

Ominaisuus	Vaatimuksia koskeva kohta	Arviointimenetelmä	Näytteenotto	Vaatimustenmukaisuuskriteeri
Mittojen ja muodon toleranssit	4.2	Tarkastus ja testaus standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukaisesti	Jokainen kokoonpano ^a	5.3
Hitsattavuus	4.3	Käytettäville tuotteille asetettujen vaatimusten tarkistus aineodistusten perusteella	Kaikkien valmistuksessa käytettävien tuotteiden dokumenttien tarkistus	5.4
Murtumisriski/haurasriski (vain teräskokoonpanoille) + Iskun kestävyys ^b	4.4 4.8	Käytettäville tuotteille asetettujen vaatimusten tarkistus aineodistusten perusteella	Kaikkien valmistuksessa käytettävien tuotteiden dokumenttien tarkistus	5.5 5.10
Valmistuksessa käytettävien tuotteiden myötölujuus, suhteellisuusraja tai murtolujuus	4.5	Käytettäville tuotteille asetettujen vaatimusten tarkistus aineodistusten perusteella	Kaikkien valmistuksessa käytettävien tuotteiden dokumenttien tarkistus	5.2
[A1] Rakenteellisen suunnittelun perusteella määräytyvät rakenteelliset ominaisuudet (kantavuus, muodonmuutos käyttörajatilassa, väsymislujuus, palonkestävyys) <A1]	4.1	Tarkistetaan, että suunnittelu tehdään soveltuvan eurokoodin mukaisesti	Tarkistetaan, että valmistettuja kokoonpanoja koskevat laskelmat ovat asianmukaiset ja varmennetut	5.6.2
Valmistuksen perusteella määräytyvät rakenteelliset ominaisuudet	4.5.1	Tarkistetaan, että valmistus tehdään kokoonpanoeritelman ja standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 mukaisesti	Tarkistus standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 tarkastusta koskevien vaatimusten ja kokoonpanoeritelman mukaisesti	5.6.3
Säilyvyys	4.9	Tarkistetaan, että valmistus tehdään standardien EN 1090-2 ja EN 1090-3 mukaisesti	Tarkistus standardien EN 1090-2 tai EN 1090-3 tarkastusta koskevien vaatimusten mukaisesti	5.11

^a Tätä vaatimusta voidaan lieventää, jos kokoonpanot valmistetaan samalla tavalla tai, jos geometria ei ole kriittinen tekijä niiden käytölle.

^b Katso 4.8 ja 5.10.

Kokoonpanoeritelmät

Kokoonpanoeritelmiä voi olla kahdenalaisia. Ostajan kokoonpanoeritelmä (PPCS) ja valmistajan kokoonpanoeritelmä (MPCS). Mikäli ostaja toimittaa kokoonpanoeritelmän niin työnjako on sopimukseen liittyviä asioita, jotka määritellään yksityiskohtaisesti tarjouspyynnön ja tilauksen yhteydessä. /11/

Mikäli ostaja toimittaa kokoonpanoeritelmän niin silloin ostaja huolehtii kaikista kokoonpanon valmistuksessa tarvittavista teknillisistä tuotteista. Näihin tietoihin kuuluvat kaikki valmistuksessa käytettäviä tuotteita koskevat eritelmät.

Tässä tapauksessa valmistajan tehtävä on tuottaa kokoonpano, joka täyttää PPCS:n vaatimukset noudattaen kokoonpanon valmistuksessa standardia SFS-EN 1090-2+A1 ja toimittaa sitä koskeva dokumentaatio.

Valmistajan laatiessa kokoonpanoeritelmän valmistaja huolehtii kaikista teknillisistä tiedoista joita kokoonpanon valmistamiseksi vaaditaan. Tällöin vaatimuksenmukaisuusilmoituksen sisällölle on kaksi vaihtoehtoa. /11/

Vaihtoehto 1

Valmistaja ilmoittaa kokoonpanon geometrian ja materiaaliominaisuudet ja kaikki muut tarvittavat tiedot, joiden perusteella toiset voivat suunnitella rakenteellisen suunnittelun.

Vaihtoehto 2

Valmistaja ilmoittaa kokoonpanon geometrian ja materiaaliominaisuudet ja rakenteelliset ominaisuudet kokoonpanon rakenteellisen suunnittelun perusteella.

Vaihtoehto 2 tulee kysymykseen esimerkiksi silloin kun valmistajan rakennelma liittyy olemassa oleviin rakenteisiin, joiden ominaisuudet on tunnettava.

Vaihtoehdon 2 mukaan toimittaessa valmistajan tehtävänä on tuottaa kokoonpano, jonka suunnittelun ja valmistuksen valmistaja on suorittanut kokoonpanoa koskevassa suunnitteluselosteessa esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

Ostajan tarvitsee toimittaa valmistajalle täydelliset tiedot tekijöistä, joita tarvitaan rakenteellisten ominaisuuksien määrittämiseen sekä kaikki muut tiedot, jotka on otettava huomioon kokoonpanon käytön kannalta. Nämä tiedot tarvitaan suunnitteluselosteen valmistelua varten, joka sisältyy valmistajan toimitukseen, ellei osapuolten kesken muuta sovita. Tässä yhteydessä kerrotaan, ilmoitetaanko rakenteelliset ominaisuudet ominaisarvoina vai mitoitusarvoina. /11/

Sekä PPCS:n että MPCS:n yhteydessä valmistaja ilmoittaa, että kokoonpanon/kokoonpanojen valmistus on tehty standardin EN 1090-2 mukaan.

Taulukossa 21 on yhteenveto valmistajan tehtävistä ja toimituksen sisällöstä koskien eri menetelmien mukaista vaatimustenmukaisuusilmoitusta.

Taulukko 21. Valmistajan ilmoitus rakenteellisten kokoonpanojen ominaisuuksista CE-merkinnässä eri menetelmille /11/

Toiminta	Valmistajan tehtävät ja toimituksen sisältö			
	Menetelmä 1	Menetelmä 2	Menetelmä 3b	Menetelmä 3a
Kokoonpanon rakenteellista suunnittelua koskevat laskelmat	Ei	Kyllä Perustuen vaatimukseen käyttää tuotestandardia, jossa viitataan soveltuviin eurokoodien osiin	Kyllä Perustuen vaatimukseen käyttää ostajan suunnitteluselostetta tai valmistajan suunnitteluselostetta asiakkaan tilauksen vaatimusten täyttämiseksi	Ei
Valmistuksen peruste	MPCS	MPCS	MPCS	PPCS
Kokoonpanon ominaisuuksia koskeva ilmoitus	Geometriaa ja materiaaleja koskevat tiedot ja kaikki muut tiedot, joita tarvitaan, jotta jotkut toiset voivat suorittaa rakenteellisen arvioinnin ja laskelmat	Toimitettavat kokoonpanot ovat tämän eurooppalaisen standardin mukaisia. Rakenteellisten ominaisuuksien osalta viitataan soveltuviin eurokoodien osiin ja kestävyys/kestävyydet annetaan ominaisarvona/ominaisarvoina tai mitoitusarvona/mitoitusarvoina	Toimitettu kokoonpano on MPCS:n mukainen ja jäljitettävissä ostajan tilaukseen	Toimitettu kokoonpano on PPCS:n mukainen

Liitteessä 1 ja 2 on malliesimerkit CE-merkinnästä, jossa esitetään mekaanisen kestävyden ja stabiiliuden ja palonkestävyyden määrittämiseen tarvittavat parametrit sekä tiedot, joita tarvitaan säilyvyyden ja käytettävyyden arviointiin käyttömaan suunnittelua koskevien säännösten mukaisesti. /11/

Liitteessä 3 on malliesimerkki CE-merkinnästä jossa kokoonpanon on suunnitellut joku muu kuin valmistaja. Valmistusta koskevat vaatimukset on yksilöity kokoonpanoeritelmässä, joka perustuu kokoonpanon suunnittelutietoihin. Kokoonpanoeritelmän on laatinut ostaja yksin tai yhteistyössä valmistajan kanssa. /11/

Liitteessä 4 on malliesimerkki, jossa mekaaniseen kestävyys ja palonkestävyyteen liittyvät parametrit on määrittänyt joku muu kuin valmistaja. Mekaaniseen kestävyys, stabiiliuteen ja palonkestävyyteen liittyvät ominaisuudet on määritetty kokoonpanon käyttömaan rakennustöitä koskevien vaatimusten mukaisesti. /11/

Liitteessä 5 on esimerkki lujuusarvoihin liittyvien tietojen ilmoittamisesta CE-merkinnässä, kun valmistaja ilmoittaa kokoonpanon lujuusarvot ostajan tilauksen perusteella. /11/

Kaikki edellä mainitut CE-merkintään liittyvät tekniset vaatimukset ja merkinnän muotoseikat (liite 1 - liite 5), oli kokoonpano tehty sitten PPCS:n tai MPCS:n mukaan, löytyvät standardista SFS-EN 1090-1.

7. TERÄSRAKENTEIDEN HITSAUS TYÖMAALLA

Kantavia teräsrakenteita korjataan ja hitsataan myös työmailla. Korjaus- ja muutoshitsaukset on tehtävä standardin SFS-EN 1090-2 teknisiä vaatimuksia noudattaen. Alla pari esimerkkiä korjaus- ja muutoshitsauksen toteuttamisesta kun hitsataan kantavia rakenteita toteutusluokan ollessa vähintään EXC2.

7.1. Kantavan teräsrakenteen korjaus- ja muutoshitsaus

Tehtaissa, rakennustyömailla, silloissa jne. tulee jossakin vaiheessa vääjäämättä eteen se, että joudutaan suorittamaan korjaus- ja muutoshitsausta kantavaan CE-merkittyynteräsrakenteeseen. Useasti nämä hitsaukset ovat varsin kiireellä tehtäviä. Standardi SFS-EN 1090 ei suoraan sano miten tässä tapauksessa pitää menetellä.

Alla lainaus Inspecta Oy:n Unto Kalamiehen vastauksesta sähköpostiviestiini työmaalla tapahtuvasta hitsauksesta. (katso liite 7/1)

Standardin EN 1090-1 mukainen CE-merkintä koskee tehdasvalmisteisia kokoonpanoja. Työmaalla tapahtuva toiminta kuuluu kansallisten rakentamissäädösten piiriin. Suomessa työmaalla noudatettavat vaatimukset esitetään Suomen rakentamismääräyskokoelman teräsrakenteita koskevassa osassa. Tekniset vaatimukset tulevat noudattamaan standardia EN 1090-2. Vastaavan teräsrakennetyönjohtajan pätevyysvaatimukset määritetään Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Viesti on tulkittava siten, että kantavaan teräsrakenteeseen, jos puhutaan vähintään toteutusluokasta EXC 2, korjaus- tai muutoshitsaus on tehtävä SFS-EN 1090-2 standardin teknisien vaatimuksien mukaan, Tällöin rakennelman hitsaus vaatii standardin vaatimuksen mukaisen luokkataitoisen hitsarin sekä hitsaukseen on oltava WPS. WPS:n voi tehdä joko hitsauskoordinaattori tai hitsaus-insinööri hitsauksen vaativuudesta riippuen. Lopuksi hitsattu sauma pitää tarkistaa standardin edellyttämällä tavalla.

7.2. Kantavan teräsrakenteen hitsaaminen toiseen rakenteeseen

Tulee tilanteita, jossa kantava CE-merkitty teräsrakenne pitää hitsata esimerkiksi vanhaan CE-merkitsemättömään rakenteeseen. Unto Kalamiehen sähköviestiä tulkiten (liite 7) hitsaus pitää suorittaa tekemällä liitoskohtaan WPS standardia SFS-EN 1090-2 noudattaen. Liitoshitsaus suoritetaan standardin vaatimukset täyttävällä luokkahitsarilla ja lopuksi tehdään hitsisaumojen tarkistus standardin mukaisesti.

8. TERÄSRAKENTEIDEN CE-MERKINNÄN VAIKUTUKSET

Teräsrakenteiden CE-merkintä tuo alalle suuria muutoksia. Teräsrakenteiden CE-merkinnästä on tehty jopa kirjallinen eduskuntakysely 29.02.2012, jossa merkinnän pelätään kaatavan puolet suomen metallialan yrityksistä. /21/ Asetuksen pelätään olevan ylivoimainen urakka nimenomaan pienille yrityksille. Kyselyn sanamuoto kuuluu lyhyesti ”mihin toimenpiteisiin hallitus ja asianomainen ministeriö aikovat ryhtyä, jotta metallialan yritysten toimintaa ei tarpeettomasti vaikeuteta?” Hallitus ja ministeriö eivät ole kuitenkaan asialle mitään tehneet, koska asetuksen tuloa ei ole muutettu. Standardin siirtymäaika päättyy 01.07.2014 ja sen jälkeen markkinoille tuotavat kantavat teräsrakenteet pitää olla CE-merkittyjä.

On selvää, että alkuvaiheessa uudistusta pelätään siihen liittyvien muutosten osalta. On totta, että muutos tuo lisää paperityötä ja byrokratiaa mutta vastapainona sille on kunnolla suunnitellut ja toteutetut teräsrakenteet. Standardi ohjaa teräsrakentamista suunnittelusta lähtien niin, että se tehdään saman kaavan mukaisesti. Kun se tehdään ensi kerrasta lähtien kunnolla niin seuraavat rakenteet alkavat mennä jo rutiinilla. Lopputuloksena saadaan kompakti teräsrakennepaketti, joka on tehty kunnollisen suunnittelun, toiminnan, laadun ja tuotantoympäristön kautta. Yksi tärkeä näkökohta on myös materiaalitodistukset, jotka ovat osa standardin mukaisia vaatimuksia. Standardin voimaantulosta lähtien rakenteissa käytetyn teräksen on oltava suunnitteluaineiston mukaista. Tällä toiminnolla eliminoidaan markkinoilla liikkuvien ”halpateräksien” käyttö.

8.1. Riippumaton valvonta lisääntyy

Muuttuvat vaatimukset koskevat koko alaa suunnittelusta ja valmistuksesta hitsausohjeiden hyväksyntään ja hitsauskoordinoijan pätevyys. Laadunvarmistuksen kannalta merkittävä muutos on rakentamismääräyskokoelman B-sarjan uusimisen kautta tulossa oleva pakollinen kolmannen osapuolen valvonta sellaisten teräskokoonpanojen valmistuksessa, joita käytetään kantavassa rungossa ja jäykistävässä rakenteissa. Uusia vaatimuksia siirrytään noudattamaan vuoden 2014 aikana. /3/

Standardin soveltamisalaan kuuluvia teräsrakenteita on periaatteessa joka paikassa. Niitä ovat mm:

- nosturiradat
- sillat
- talonrakentaminen
- mastot
- savupiiput
- paineettomat säiliöt
- paalut jne.

8.2. Standardin SFS-EN 1090 vaikutus konepajoille

On selvää, että standardin SFS-EN 1090 tullessa voimaan tuo se alalle ryhtiliikkeitä. Teräsrakenteita on tilattu perinteisesti sieltä mistä ne halvimmalla on saatu. Tällöin teräsrakenteen laadusta ei välttämättä ole ollut takeita. Alalla käydään töistä kiihkeää kamppailua. Halvimman tarjouksen tehnyt on saanut kaupan. Tällä hetkellä eletään etsikkoaika, joten yrityksissä pitää olla käynnissä jo jollakin tasolla standardin voimaantulon valmistelu. CE-merkinnän hankkiminen - niin isolle kuin pienelle toimijalle - vaatii muutoksia vanhoissa toimintatavoissa, asenteissa sekä johdonmukaisuutta tuotannon eri vaiheiden dokumentoinnissa. Kun saavutetaan standardin mukainen toiminta-, laatu ja tuotantoympäristö tuottavat ne yritykselle lisäarvoa teräsrakenteita ostavien tahojen silmissä. CE-merkintäoikeuden saaminen on yritykselle korkealaatuinen laatusertifikaatti. Standardin voimaantulon jälkeen kaikki toimijat lähtevät samalta viivalta. Jos yritys ei kykene syystä tai toisesta, oli se sitten suuri tai suurille yrityksille alihankintaa tuottava toimija, standardin mukaisiin vaatimuksiin putoaa se auttamatta keltasta tai sen on tehtävä toimintastrategian muutos.

Suomessa on hyväksytty ensimmäiset teräsrakennekokoonpanojen CE-merkintäoikeudet yrityksille vuonna 2011. Tälläkin hetkellä monissa suomalaisissa yrityksissä tehdään töitä CE-merkintäoikeuksien saamiseksi. 1.7.2014 ja sen jälkeen markkinoille tulevat kantavat teräsrakennekokoonpanot pitää olla CE-merkittyjä.

8.3. Standardin SFS-EN 1090 vaikutus Outokumpu Stainless Oy:lle

Ennen standardin voimaan tuloa pitää myös teräsrakenteita ostavien ja niitä ylläpitävien tahojen olla tietoisia tulevista muutoksista.

Muutos koskee Outokumpu Stainless Oy:ssä ainakin:

- osto-osastoa
- suunnittelutoimistoa
- projektiorganisaatioita
- tuotanto-osastoja
- kunnossapito-osastoja
- työturvallisuusorganisaatiota
- rakennusosastoa
- konekorjaamoja (konepajatyöt)
- alihankintatöitä.

Asiaan kuuluu SFS-EN 1090 standardien tuomien muutoksista tiedottaminen koskemaan kaikkia edellä mainittuja organisaatioita.

Standardi tuo tullessaan uusia toimintatapoja ja menettelyjä. Nämä koskevat tehtaan sisällä toimivia eri osastoja kuten osto-osasto, korjaamotoiminnot, kunnossapito-osasto jne. Kaikkien näiden osastojen hitsaukseen liittyvä ohjeistus, ohjaus, opastus, koulutustarpeet jne. olisi koordinoitava keskitetysti. Koordinaattorina toimisi tehtaan hitsausinsinööri, jolla olisi apunaan kaksi hitsauskoordinaattoria. Hitsausinsinöörin tehtäviin liittyisi myös alihankkijoiden auditointi. Hitsauskoordinaattoreiden tehtävät olisivat:

- hitsausinsinöörin tukeminen kenttätöissä
- hitsaustöiden valvonta
- hitsareiden pätevyyden arviointi
- hitsausneuvojan tehtävät
- tarvittaessa tarkastajien tilaus.

8.3.1. Osto-osaston toimenpiteet

Osto-osasto on isossa roolissa teräsrakenteita hankittaessa. Ostos tehtävä on varmistaa jo ennen standardin siirtymäkauden loppua 01.07.2014, että hankinta-asiakirjoissa ja sen liitteissä on huomioitu standardin tuomat vaikutukset. Tämä tarkoittaa sitä, että ennen 01.07.2014 tehdyissä hankintasopimuksissa pitää olla velvoite teräsrakenteen CE-merkinnästä jos rakenne toimitetaan 01.07.2014 jälkeen. Esimerkiksi jos hankitaan kantava teräsrakennelma, jonka toimitusaika on vuosi niin hankintasopimusasiakirjoissa CE-merkintävelvoite kantaville teräsrakenteille pitää olla kirjattuna jo kesällä 2013.

Alku tulee olemaan hankalaa niin ostajan kuin myyjänkin taholta. Jotta siirtymäkausi menisi jouheasti, niin osto-osaston tehtävät olisivat:

- tiedottaminen teräsrakennurakoitsijoita tulevasta CE-merkintävelvoitteesta
- ostajien kouluttaminen
- hankinta-asiakirjojen päivittäminen CE-merkitsemisen osalta
- teräsrakennetoimittajien konsultointi ja auditointi.

8.3.2. Suunnittelutoimiston toimenpiteet

Suunnittelutoimiston asema SFS-EN 1090 standardin osalta olisi:

- suunnittelijoiden kouluttaminen
- tehdasstandardien päivittäminen kantavien teräsrakenteiden vaatimusten osalta (päivitetyt standardit helpottavat osto-osastoa hankintasopimuksia tehtäessä)
- dokumentoinnin hallinta kantavien teräsrakenteiden osalta
- opastavat tehtävät standardin soveltamisessa
- päivityksien hallinta (standardit muuttuvat).

Lisäksi suunnittelutoimistossa olisi hyvä olla IWE-tasoinen hitsausinsinööri, joka voisi konsultoida niin suunnittelua, konekorjaamoja sekä osastoilla tapahtuvaa hitsaustoimintaa.

8.3.3. Projektioorganisaatiot

Projektioorganisaatiot tarvitsevat standardin tuoreimmat tiedot teräsrakenteita hankittaessa ja niitä rakennettaessa. Projektin alkuvaiheessa olisi syytä kouluttaa koko organisaatio, jotta tietämys standardista olisi tiedossa koko projektihenkilöstölle ainakin standardia

käyttöön otettaessa kesällä 2014, koska standardi SFS 1090-2 määrittelee myös rakennuspaikalla tehtävän kantavien teräsrakenteiden käsittelyn.

8.3.4. Tuotanto-osastot

Tuotanto-osastot eivät juuri tee teräsrakenteisiin korjauksia tai hitsauksia mutta tarvitsevat riittävät tiedot kantavien teräsrakennelmien korjaamisesta ja hitsaamisista. Tuotanto-osastoilla työskentelevät vuoro- ja päivämestarit sekä käyttöinsinöörit olisi syytä kouluttaa standardin tuomille vaatimuksille, jotta vältettäisiin ja estettäisiin vaarallisten hitsausten teettäminen.

8.3.5. Kunnossapito-osastot

Kunnossapito-osastot tekevät päivittäin hitsauksia niin kantaviin kuin kantamattomiin rakenteisiin. Kunnossapito-osastoilla ja vuorohuolloissa on sekä luokkahitsareita ja hitsareita, joilla ei ole luokat voimassa. Standardin tullessa voimaan tarkoittaa se luokkahitsaustaitoja kantavia teräsrakenteita hitsatessa kun toteutusluokka on vähintään EXC2.

Lyhyesti kunnossapito-osastojen velvollisuudet ennen standardin voimaantuloa ovat:

- standardin SFS EN 1090 koulutusta ja opastusta
- luokkahitsaus henkilöstölle vähintään pienahitsaustasolle ja tietyille teräspaksuudelle
- hitsausohjeiden kehittäminen
- hitsauskoordinaattoreiden koulutus ja taitojen ylläpitäminen.

8.3.6. Työturvallisuusorganisaatio

Työturvallisuusorganisaation osalle standardi vaikuttaa sen ohjeistuksiin ja opastuksiin. Periaatteessa standardi SFS-EN 1090:ssa on samankaltaisia turvallisuusnäkökohtia kuin koneiden ja laitelinjojen CE-merkitsemisessä.

Outokummun ohjeiden päivitys kantavien teräsrakenteiden osalta:

- muutoksenhallintalomakkeeseen
- muihin tarvittaviin lomakkeisiin ja ohjeisiin.

8.3.7. Rakennusosasto

Tällä hetkellä Outokumpu Oy:n rakennusten kunnossapitoa hoitaa YIT-kiinteistötekniikka. Rakennusosasto tekee myös hitsauksia sekä korjauksia teräsrakenteisiin. YIT-kiinteistötekniikkaa on ohjeistettava tekemään korjaukset Standardin SFS 1090-2 mukaan. On myös syytä selvittää tuleeko YIT käyttämään Outokumpu Stainless Oy:n omia hitsauskoordinaattoreita vai hoitaako se koordinoinnin itse.

8.3.8. Konekorjaamotoiminnot

Konekorjaamo tekee tehtaan sisäiseen käyttöön kantavia teräsrakenteita sekä korjaa niitä. Konekorjaamo on käynnistänyt jo CE-merkintään oikeuttavan selvitystyön ja on siinä varsin pitkällä. Konekorjaamo koskee niin kuin mitä tahansa teräsrakenneyritystä standardien SFS-EN 1090 1 ja 2 koskevat määrittelyt, jotta siellä valmistettavaan kantavaan teräsrakenteeseen voidaan kiinnittää CE-merkki. Konekorjaamon voidaan olettaa olevan tehtaan sisällä oleva toimija, jolla olisi paras tietämys SFS-EN standardista suunnittelutoimiston ohella.

8.3.9. Alihankintatyöt

Outokumpu Stainless Oy teettää myös ulkopuolisilla urakoitsijoilla alihankintatöitä. Varsinkin seisakkitöissä tehtaalla on runsaasti ulkopuolista asentajia ja hitsareita. Osa näistä hitsareista on luokkahitsaustaitoisia ja osa ei. Valvonnan helpottamiseksi olisi syytä, varsinkin seisokkitöiden osalta, valvoa alihankkijoiden työntekijöiden luokkahitsauskelpoisuutta. Tässä kohtaa voitaisiin menetellä niin, että alihankintafirmojen pitäisi toimittaa listat luokkahitsaustaitoisista hitsareistaan vaikka tehtaan hitsausinsinöörille, joka pitäisi listoja yllä. Tämä helpottasi kentällä työskenteleviä työnjohtajia, hitsauskoordinaattoreita, jotka hitsausvoimaa tarvitessaan voisivat listoilta tarkistaa keitä tilaavat.

8.4. Merilapin teräsrakenneyrittäjien kommentit SFS-EN 1090:sta

Työhön tehtiin kyselytutkimus Merilapin alueella toimiville teräsrakenteita tuottaville yrityksille. Kyselytutkimus oli aluksi tarkoitus toteuttaa postitse lähetettyjen kaavakkeiden avulla mutta toteutin sen puhelimesta. Koin saavani rehellisemmät vastaukset ja laajemmat perustelut kuin kaavakekyselyn avulla. Kysymykset olivat:

- Onko standardi SFS-EN 1090 teille jo tuttu?
- Missä vaiheessa standardin SFS-EN 1090 vaatimat toimenpiteet ovat menossa?
- Mitä hankaluuksia standardin valmistelussa on ilmennyt?
- Aiheuttaako standardin voimaantulo henkilöstölisäyksiä?
- Paljonko tuotantokustannukset nousevat/kg standardin tullessa voimaan?
- Firman työntekijämäärä?
- Oletteko valmiina 01.07.2014 standardin vaatimuksiin?

Kysymykset kysyttiin kuudelta eri yritykseltä, joiden työntekijämäärät vaihtelivat 20–50:een. Yhdellä näistä yrityksistä standardin valmistelut olivat niin valmiina, että ulkopuolisen arvioijan olisi voinut tilata koska tahansa. Itse asiassa yritys teki töitä jo standardin vaatimusten mukaisesti. CE-merkinnän kiinnittämisoikeutta ei vain ollut haettu. Tämä nimenomainen yritys sanoi projektin olleen pitkä ja aiheuttaneen kustannuksia varsinkin laitteistoinvestointien kautta. Samoin yritys sanoi joutuvansa, ainakin aluksi, palkkaamaan yhden henkilön hoitamaan asioita kuntoon.

Lopuilla yrityksillä standardin valmistelu oli aivan alkutekijöissään, joten heille kysymyslistan ensimmäisen kysymyksen jälkeiset kysymykset olivat tavallaan turhia. Kaikki yritykset kuitenkin vakuuttivat olevan valmiina 01.07.2014 kun standardi tulee voimaan. Suurimmat pelot olivat kustannuksien nouseminen ja byrokratian lisääntyminen.

Puhelinkysely oli siinä mielessä mielenkiintoinen, että siinä sai rehellisen kentän mielipiteen kyseisestä standardista. Mielipiteet eivät olleet kaikki positiivisia. Standardi koettiin tarkastuslaitoksien rahastuskeinona ja kustannustekijöiden nostajana. Lisäksi epäilyksenä oli, että pystyykö kukaan tätä valvomaan. Yksi suurimmista huolenaiheista oli myös se, että mistä he saavat tietoa sekä tukea standardin edellyttämistä vaatimuksista.

Soittokierrokseni, mitä ilmeisimmin, taisi havahduttaa paikalliset toimijat. Luulen näiden soittokierroksessa olleiden yritysten nyt viimeistään alkavan asian kanssa toimimaan.

Loppupäätelmä kyselylle on se, standardin valmistelu on suurimassa osassa yrityksissä aivan alkutekijöissään. Toisekseen yritykset tarvitsevat tukea ja koulutusta standardin vaatimuksiin. Koulutusta tulee kevään 2013 mittaan tarjolle niin Inspectan kuin Teräsrakenneyhdistyksen kautta. Kiire joka tapauksessa tulee, jotta kaikki on valmista viimeistään 01.07.2014.

9. YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin CE-merkintään liittyviä toimenpiteitä ja ohjeita kun uusi kone liitetään vanhaan konelinjaan sekä tehdasvalmisteisten kantavien teräsrakenteiden CE-merkinnän SFS-EN 1090 tuomia muutoksia tehtaan eri osastoille.

Työssä selvitettiin missä menee rajat esimerkiksi vanhan laitoksen turvajärjestelmien uudistamisen osalta kun sen osaksi tuodaan täysin uusi CE-merkitty kone. Työssä käydään läpi yksityiskohtaisesti vastuukysymyksiä liittyen koneiden ja laitteiden rakentamiseen. Lisäksi työssä selvitetään standardin SFS-EN 1090 tulevat toimintatapamuutokset tehtaan eri osastoilla. Muutokset astuvat voimaan vuonna 2014.

Koneiden ja laitteiden CE-merkintä, kun se koskee uusia koneita tai konelinjoja, voidaan tehdä varsin suoraviivaisesti standardeja ja konedirektiivejä noudattaen. Vanhojen koneiden saneeraus on haasteellista ja omassa työssäni vuosien varrella olen joutunut miettimään, miten vanhojen koneiden saneeraus tehdään turvallisesti ja määräysten mukaisesti. Suoria vastauksia ja ohjeistuksia ei vanhojen koneiden saneerauksiin kirjoista löydy vaan ne täytyy kaivaa esiin pieninä paloina eri standardeista, suosituksista ja määräyksistä. Työssä käsitellään myös uusien koneiden CE-merkintä ja turvamääräyksiä koska havaitsin tätä työtä kirjoittaessani, että asiakokonaisuuden ymmärtämiseksi ne oli syytä ottaa tarkastelun kohteeksi. Tässä työssä olen pyrkinyt tuomaan esiin kaiken tiedon mitä vanhojen koneiden saneeraus tarkoittaa käytännön tasolla, niin rakentamisen kuin vastuukysymysten osalta. Tässä työssä nuo seikat toteutuivatkin. Tätä tutkimusta tehdessäni minulle avautui paljon uusia asioita ja olen ne tähän työhön kirjoittanut. Tämän tutkimustyön konkreettisena tuloksena syntyi tämä opinnäytetyö, jota voidaan käyttää oppaana konelinjojen ja koneiden saneerauksissa.

Standardi SFS-EN 1090 kantavien teräsrakenteiden CE-merkitsemisen osalta on tulossa 01.07.2014. Standardin voimaantulo on siis vielä siirtymäkaudella. Ongelmaksi muotoutui tietoja haettaessa se, että standardin hyvistä ja huonoista puolista ei ole vielä käytännön kokemuksia. Standardista itsessään löytyy jo varsin hyvin tietoa mutta sen soveltamisesta kenttätöskentelyyn ei vielä löydy. Sekin ongelma poistuu kun standardia astuu voimaan ja käyttökokemukset karttuvat. Vaikka tässä työssä ei ole menty nippelitasolle on SFS-EN

1090 standardia käsitelty joissakin kohdin yksiselitteisesti, jotta lukijalle syntyy oikea kuva siitä, mistä tässä standardissa on oikein kysymyksessä. Tämä opinnäytetyö on luultavasti ensimmäisiä suomessa tehtyjä tutkimuksia, jossa käsitellään yleisellä tasolla muutoksia ja ongelmia mitä standardi SFS-EN 1090 tulee tuomaan.

Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin myös standardin SFS-EN 1090 liittyvien vaikutuksien arvioinnissa tehtaan eri organisaatiotasolle. Loppupäätelmä on, että standardin eteen pitää ruveta tekemään töitä eri tehtaan osastoilla, jotta kaikki olisi valmista standardin astuessa voimaan. Myös korjaus- ja huoltohitsauksille olisi syytä tehdä selkeät ohjeet ja toimintatapamenettelyt, jotta standardin SFS-EN 1090 tekniset vaatimukset täyttyisivät.

Lopputyöhön liittyviä tehtaan sisäisten ohjeiden päivityksiä ei ole tähän työhön liitetty.

10. LÄHDELUETTELO

- /1/ Hietikko, Marita, Malm Timo, Alanen Jarmo, Koneiden ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus, ohjeita ja työkaluja standardien mukaiseen turvallisuusprosessin luomiseen, VTT, VTT:n tiedotteita-research notes 2485, [www-dokumentti], ISBN 978-951-38-7298-4, <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2009/T2485.pdf>, 15.10.2012
- /2/ Industria Oy, Metallirakenteita valmistavilla yrityksillä pian kiire CE-merkinnän suhteen, [www-dokumentti], <http://www.industria.fi/ajankohtaiset/ajankohtaista/76-metallirakenteita-valmistavilla-yrityksilla-pian-kiire-ce-merkinnän-suhteen-kysy-apua-meiltaa>, 22.11.2012
- /3/ Inspecta, Teräsrakentamisen vaatimukset muuttuvat - tavoitteena laadukas ja kestävä teräsrakentaminen, [www-dokumentti], <http://www.inspecta.com/fi/Media/Uutiset-ja-lehdistotiedotteet/Uutiset-ja-tiedotteet-2011/Suomi/Terasrakentamisen-vaatimukset-muuttuvat-tavoitteena-laadukas-ja-kestava-teraserakentaminen/>, 05.09.2012
- /4/ Kalamies, Unto, Kantavien rakenteiden hitsaus, [www-dokumentti], www.promaint.net/downloader.asp?id=3520&type=1, 15.10.2012
- /5/ Klinga, Antti, Opinnäytetyö, Tampereen Ammattikorkeakoulu, Direktiivien mukainen koneensuunnittelu ja valmistus, [www-dokumentti], https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/16934/Klinga_Antti.pdf?sequence=1, 24.09.2012
- /6/ Kunnossapitoyhdistys Promaint ry, Timo, Malm, verkkojulkaisu, turvallisuustietoinen modernisointiprosessi, [www-dokumentti], www.promaint.net/downloader.asp?id=2326&type=1, 22.09.2012
- /7/ Malm, Timo, Hämäläinen Vesa, Turvallisuustietoinen koneiden ja tuotantolinjojen modernisointiprosessi, VTT, VTT:n tiedotteita-research notes 2359 [www-dokumentti], ISBN 951-38-6827-3, <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2359.pdf>, 17.10.2012
- /8/ Malm, Timo, Venho-Ahonen, Outi, Automaatiuusintojen turvallisuus konejärjestelmissä, Tutkimusraportti VTT-R-04369-10, VTT, [www-dokumentti], ISBN 951-38-6827-3, <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2010/VTT-R-04369-10.pdf>, 27.10.2012
- /9/ Outokumpu Stainless Oy, Tornio Worksin esittelykalvot, 31 August 2007
- /10/ Outokumpu Oy, Yrityskuvaus, [www-dokumentti], http://www.outokumpu.com/pages/Page_41981.aspx?epslanguage=EN, 21.10.2012
- /11/ SFS-EN 1090-1 + A1, Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus, Osa 1, Vaatimukset rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin, Suomen Standardisoimisliitto, 2012


- /12/ SFS-EN 1090-2 + A1, Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus, Osa 2, Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset, Suomen Standardisoimisliitto, 2012
- /13/ Siirilä, Tapio, Koneturvallisuus, Ohjausjärjestelmät ja turvalaitteet, 2. uudistettu painos, Otavan kirjapaino Oy, Keuruu, 2008, 462s, ISBN 978-951-98254-6-5
- /14/ Siirilä, Tapio, Koneturvallisuus, EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä , 2. uudistettu painos, Otavan kirjapaino Oy, Keuruu, 2008, 462s, ISBN 978-951-9854-4-1
- /15/ Siirilä, Tapio, Koneturvallisuus, EU:n määräysten mukainen koneiden turvallisuus , 2.uudistettu painos, Otavan kirjapaino Oy, Keuruu, 2008, 431s, ISBN 978-951-98254-5-8
- /16/ Sundqvist, Matti, Sundcon Oy, Uusi konedirektiivi ja sitä vastaava koneasetus, [www-dokumentti], http://www.sundcon.fi/uploads/PowerPoint_sarja_Konedirektiivi_ja_asetus.pdf, 17.10.2012
- /17/ Särkikoski, Tuomas, Jalo Teräs, Outokummun tie ruostumattomaan teräkseen, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 2005, 390s,ISBN 952-9507-10-10
- /18/ Teräsrakeneyhdistys, SFS-EN 1090: yleisimmin esitetyt kysymykset.pdf, [www-dokumentti], <http://www.terasrakeneyhdistys.fi/>, 11.10.2012
- /19/ Teknologiateollisuus ry, Teräsrakeneyhdistys ry, Metsta ry, Teräskokoonpanojen CE-merkintäopas, Julkaisumonistamo Eteläranta Oy, 2012, 16 s, ISBN 978-952-238-095-1,
- /20/ Toikka, Petri, Lappeenrannan yliopisto, Rakennustuotteiden CE-merkintä koulutusmoniste 13.02.12012; [www-dokumentti], <http://www.miktech.fi/getfile.php?file=162>, 20.11.2012
- /21/ Tossavainen Reijo/ps, Eduskuntakysely, Kirjallinen kysymys 132/2012 vp, 29.02.2012, Teräsrakenteiden CE-merkinnän haittojen torjuminen, [www-dokumentti], [http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/trip?\\${APPL}=utpkk&\\${BASE}=faktautpKK&\\${THWIDS}=0.59/1353944939_252138&\\${TRIPPIFE}=PDF.pdf](http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/trip?${APPL}=utpkk&${BASE}=faktautpKK&${THWIDS}=0.59/1353944939_252138&${TRIPPIFE}=PDF.pdf), 26.11.2012
- /22/ Tukes, Verkkojulkaisu 28.11.2011, LVD-sähköturvallisuus, [www-dokumentti], <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Sahko-ja-hissit/Sahkolaitteet1/Sahkolaitteiden-vaatimukset/LVD-sahkoturvallisuus/>, 16.11.2012
- /23/ Työsuojeluhallinto, Historiaa, [www-dokumentti], http://www.tyosuojelu.fi/fi/nayttely_historiaa, 15.08.2012
- /24/ Työsuojeluhallinto, Koneturvallisuus säädökset ja soveltaminen, Työsuojelujulkaisuja 57, Tampere 2007, [www-dokumentti], ISBN 978-952-479-059-8, http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2007/08/TSJ_57.pdf, 18.11.2012


/25/ Työsuojeluhallinto, Käyttöasetuksen soveltamissuosituksia, Työsuojelujulkaisuja 91, Tampere 2009, [www-dokumentti], ISBN 978-952-479-093-2, http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2009/11/TSJ_91.pdf, 24.09.2012


/26/ Työsuojeluhallinto, Turvallisuusjohtaminen, [www-dokumentti], <http://www.tyosuoja.fi/fi/turvallisuusjohtaminen>, 23.09.2012


11. LIITELUETTELO


- Liite 1 CE-merkintä esimerkki
- Liite 2 CE-merkintä esimerkki
- Liite 3 CE-merkintä esimerkki
- Liite 4 CE-merkintä esimerkki
- Liite 5 CE-merkintä esimerkki
- Liite 6 Muutetun koneen turvallisuuskuvaus
- Liite 7 Kysymyksiä ja vastauksia standardista SFS-EN 1090, sähköpostiviesti Inspecta Unto Kalamies
- Liite 8 Standardiin SFS-EN 1090-2 liittyvä viitestandardiluettelo

 01234	<p><i>CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä, joka muodostuu direktiivin 93/68/ETY mukaisesta "CE"-merkistä.</i></p> <p><i>Ilmoitetun laitoksen tunnusnumero</i></p>
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 [A1> 11 <A1] 01234-CPD-00234	<p><i>Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite</i> <i>Merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa</i></p> <p><i>Todistuksen numero</i></p>
[A1> EN 1090-1:2009+A1:2011 <A1] Hitsattu teräspalkki – M 346 Geometristen arvojen toleranssit: EN 1090-2. Hitsattavuus: Standardin EN 10025-2 mukainen teräs S235J0. Murtumismitkeyden taso: 27 J 0°C:ssa. Palokäyttäytyminen: Materiaalin luokka A1. Kadmiumin päästöt: NPD. Radioaktiivinen säteily: NPD. Säilyvyys: Pinnan esikäsittely standardin EN 1090-2 mukaan, esikäsittelyaste P3. Pinta on maalattu standardin EN ISO 12944-5 mukaisesti, maalausjärjestelmä S.1.09. <u>Rakenteelliset ominaisuudet:</u> <u>Suunnittelu: NPD.</u> <u>Valmistus: Kokoonpanoeritelmän CS-034/2006 ja standardin EN 1090-2 mukaisesti, toteutusluokka EXC2.</u>	<p><i>Eurooppalaisen standardin tunnus</i> <i>Tuotteen kuvaus</i> <i>ja</i> <i>tiedot sen määräyksissä vaadittavista ominaisuuksista</i></p>

 <p>01234</p>	<p><i>CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä, joka muodostuu direktiivin 93/68/ETY mukaisesta "CE"-merkistä.</i></p> <p><i>Ilmoitetun laitoksen tunnusnumero</i></p>
<p>AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 [A1> 11 <A1]</p> <p>01234-CPD-00234</p>	<p><i>Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite Merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa</i></p>
<p>[A1> EN 1090-1:2009+A1:2011 <A1] Hitsattu alumiinipalkki – M 196 Geometristen arvojen toleranssit: EN 1090-3. Hitsattavuus: EN AW-6082 T6 ja EN AW – 5083 O standardien EN 1011-4 ja EN 1999-1-1 mukaisesti. Murtumismitkeyden: Ei vaadita alumiinituotteilta. Palokäyttäytyminen: Materiaalin luokka A1. Kadmiumin päästöt: NPD. Radioaktiivinen säteily: NPD. Säilyvyys: Pinnoittamaton, NPD. Rakenteelliset ominaisuudet: Suunnittelu: NPD. Valmistus: Kokoonpanoeritelmän CS-A42/2006 ja standardin EN 1090-3 mukaisesti, toteutusluokka EXC3.</p>	<p><i>Todistuksen numero</i></p> <p><i>Eurooppalaisen standardin tunnus Tuotteen kuvaus ja tiedot sen määräyksissä vaadittavista ominaisuuksista</i></p>

 01234	<i>CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä, joka muodostuu direktiivin 93/68/ETY mukaisesta "CE"-merkistä.</i> <i>Ilmoitetun laitoksen tunnusnumero</i>
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 [A1> 11 <A1] 01234-CPD-00234	<i>Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite</i> <i>Merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa</i> <i>Todistuksen numero</i>
[A1> EN 1090-1:2009+A1:2011 <A1] Teräksinen kattoristikko Berliinin uuteen kirjastoon – M 201 Geometristen arvojen toleranssit: EN 1090-2. Hitsattavuus: Standardin EN 10025-2 mukainen teräs S235J0. Murtumismitkeyden: 27 Joulea lämpötilassa 0 °C. Palokäyttäytyminen: Materiaali luokiteltu luokkaan A1. Kadmiumin päästöt: NPD. Radioaktiivinen säteily: NPD. Säilyvyys: Pinnan esikäsitteily standardin EN 1090-2 mukaisesti, esikäsitteilyaste P3. Pinta on maalattu standardin EN ISO 12944 mukaisesti, katso kokoonpanoeritelmästä yksityiskohdat. <u>Rakenteelliset ominaisuudet:</u> <u>Kantavuus:</u> Mitoitus standardin EN 1993-1 mukaan, katso liittyvä suunnitteluseloste ja mitoituslaskelmat. Käytetty Saksan NDP-arvoja. Viite: DC 102/3. <u>[A1> Muodonmuutos käyttörajatilassa:</u> NPD. <A1] <u>Väsymislujuus:</u> NPD. <u>Palonkestävyys:</u> Laskettu arvo: R 30, katso DC 102/3. <u>Valmistus:</u> Kokoonpanoeritelmän CS-0016/2006 ja standardin EN 1090-2 mukaisesti, EXC3.	<i>Eurooppalaisen standardin tunnus</i> <i>Tuotteen kuvaus</i> <i>ja</i> <i>tiedot sen määräyksissä vaadittavista ominaisuuksista</i>

 <p>0123</p>	<p><i>CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä, joka muodostuu direktiivin 93/68/ETY mukaisesta "CE"-merkistä.</i></p> <p><i>Ilmoitetun laitoksen tunnusnumero</i></p>
<p>AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050</p> <p>[A1] > 11 < A1]</p> <p>01234-CPD-00234</p>	<p><i>Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite</i></p> <p><i>Merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa</i></p>
<p>[A1] > EN 1090-1:2009+A1:2011 < A1] Alumiinielementtejä Luxemburgin kaupungin uuteen Kansallisteatteriin – M 106 Geometristen arvojen toleranssit: EN 1090-3. Hitsattavuus: EN AW-6082 T6 ja EN AW – 5083 O, standardien EN 1011-4 ja EN 1999-1-1 mukaisesti. Murtumissitkeys: Ei vaadita alumiinikokoonpanoilta. Kantavuus: NPD. Väsymislujuus: NPD. Palonkestävyys: NPD. Palokäyttäytyminen: Materiaali luokiteltu luokkaan A1. Kadmiumin päästöt: NPD. Radioaktiivinen säteily: NPD. Säilyvyys: Pinnoittamaton, NPD. Rakenteelliset ominaisuudet: Suunnittelu: Asiakkaan toimittama, asiakirja. Viiten:o 123. Valmistus: Kokoonpanoeritelmän CS-M202 ja standardin EN 1090-3 mukaan, toteutusluokka EXC2.</p>	<p><i>Todistuksen numero</i></p> <p><i>Eurooppalaisen standardin tunnus</i> <i>Tuotteen kuvaus</i> <i>ja</i> <i>tiedot sen määräyksissä vaadittavista ominaisuuksista</i></p>

 01234	<i>CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä, joka muodostuu direktiivin 93/68/ETY mukaisesta "CE"-merkistä.</i> <i>Ilmoitetun laitoksen tunnusnumero</i>
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 [A1> 11 <A1] 01234-CPD-00234	<i>Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite</i> <i>Merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa</i>
[A1> EN 1090-1:2009+A1:2011 <A1] 4 hitsattua teräspalkkia siltaan Bergeniin – M 314 Geometristen arvojen toleranssit: EN 1090-2. Hitsattavuus: Standardin EN 10025-2 mukainen teräs S235J0. Murtumismitkeyden: 27 Joulea lämpötilassa 0 °C. Palokäyttäytyminen: Materiaali luokiteltu luokkaan A1. Kadmiumin päästöt: NPD. Radioaktiivinen säteily: NPD. Säilyvyys: Pinnan esikäsittely standardin EN 1090-2 mukaisesti, esikäsittelyaste P3. Pinta on maalattu standardin EN ISO 12944 mukaisesti, katso kokoonpanoeritelmästä yksityiskohdat. <u>Rakenteelliset ominaisuudet:</u> <u>Kantavuus:</u> Mitoitus standardin NS 3472 ja Rautatiehallinnon eritelmän RW 302 mukaan, katso liittyvä suunnitteluseloste ja mitoituslaskelmat, DC 501/06. [A1> Muodonmuutos käyttörajatilassa: Katso liittyvä suunnitteluseloste ja mitoituslaskelmat. DC 501/06. <A1] <u>Väsymislujuus:</u> RW 302. <u>Palonkestävyys:</u> NPD. <u>Valmistus:</u> Kokoonpanoeritelmän CS-506/2006 ja standardin EN 1090-2 mukaan. EXC3.	<i>Todistuksen numero</i> <i>Eurooppalaisen standardin tunnus</i> <i>Tuotteen kuvaus</i> <i>ja</i> <i>tiedot sen määräyksissä vaadittavista ominaisuuksista</i>

Käytössä olevan koneen modernisoinnin turvallisuusselvitys
(malli)

TURVALLISUUSSELVITYS

Esimerkki: Modernisoijayritys Oy, Osoite

Muutostyön toimittajan nimi ja osoite

vakuuttaa, että

Esimerkki: Osittain valmiin koneen (2B-kone, malli x) ja uuden turvalaitteen (valoverho y) toimitus ja asennus konelinjaan.

Toimituksen laajuus ja yksilöinti (sopimuksen nro ja erittelyn nro).

Esimerkki: Konelinja on otettu käyttöön ja CE-merkitty vuonna 1998. Kone x ja uusi turvalaite y on tarkoitettu täydentämään konelinjan toimintaa ja parantamaan turvallisuutta.

Käytössä olevan koneen yksilöinti.

*Toimitettava laitteisto on valmistettu siten, että konelinja muutoksen osalta täyttää **käyttöasetuksessa [403/2008]** esitettävät turvallisuusvaatimukset. Konelinjan dokumentit on päivitetty pvm.*

Muutostyön suunnittelussa on otettu huomioon seuraavat standardit:

Suunnittelussa on noudatettu standardeja SFS-EN 12100-1 ja SFS-EN 12100-2. Valoverho y on tyyppin 4 valoverho (EN 61496-1). Valoverho y on asennettu konelinjaan noudattaen standardissa SFS-EN 999 esitettäviä turvaetäisyyksiä. Ohjausjärjestelmä on varmistettu standardin ISO 13849-1 mukaisesti suoritustasolle PL d luokka 3.

Konelinjaa täydentävän muutostyön voi ottaa käyttöön, kun se on säädetty toimintaan ja turvajärjestelmä on asennettu annettujen ohjeiden mukaan.

Paikka ja aika

Tampere pvm

TOIMITTAJAN allekirjoitus

N.N

Nimenselvennys ja asema

N.N toimitusjohtaja

Uusi rakennustuoteasetus tekee voimaan tullessaan CE-merkinnästä pakollisen myös Suomessa kaikille niille markkinoille saatetuille rakennustuotteille, jotka kuuluvat harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan, kun standardille EU:n virallisessa lehdessä määrätty CE-merkinnän siirtymäaika on päättynyt tai joille valmistaja on hankkinut eurooppalainen tekninen arvioinnin. Täten CE-merkinnän pakollisuus ei edellytä jäsen-maassa voimassa olevia tuotetta koskevia säädöksiä. Nykyisin voimassa olevan rakennustuotedirektiivin korvaava rakennustuoteasetus, joka on sellaisenaan osa jäsenmaiden lainsäädäntöä, astui osittain voimaan 24.4.2011. Kokonaisuudessaan ja rakennustuotteiden valmistajia koskien se astuu voimaan 1.7.2013.

** Kun teräskokoonpano tehdään rakennustuoteasetuksen ja harmonisoitujen standardien mukaisista osista niin miten sen CE-merkintä poikkeaa 1.7.2014 voimaan tulevasta kantavien teräsrakenteiden ce-merkinnästä. Onko menettelytapa sama kuin jos rakenne tehdään CE-merkitsemättömistä rakenteista ?*

Rakennustuoteasetus tulee täysimääräisesti voimaan 1.7.2013. Sitä ennen toimitaan rakennustuotedirektiivin mukaan. Rakennustuoteasetuksen myötä CE-merkintä tulee pakolliseksi niille rakennustuotteille, joille on olemassa harmonisoitu tuotestandardi, jonka siirtymäaika on päättynyt. Standardin EN 1090-1 siirtymäaika päättyy 1.7.2014. 1.7.2013 alkaen valmistajan tulee laatia markkinoille saatetusta tuotteesta suoritusasoilmoitus. Se lienee suurin muutos, joka tulee rakennustuoteasetuksen kautta. 1.7.2014 jälkeen ei voi enää laillisesti käyttää CE-merkitsemättömiä kokoonpanoja, jotka kuluvat standardin EN 1090-1 sovellusalaan.

** Jos rakennustuotteelle löytyy harmonisoitu standardi (oli se sitten palkki tai lattarauta tms.) niin millaisena näet osto-organisaation roolin tavaroita hankittaessa. Onko turvallisempaa pitäytyä hankkimaan vain CE-merkittyä tavaraa? Ymmärtämykseni mukaan näitä harmonisoituja standardeja tulee lisää koko ajan. Taisi olla nyt jo yli 400.*

Kun valmistaja käyttää raaka-aineina käytetään CE-merkittyjä tuotteita, CE-merkintä riittää varmentamaan näiden tuotteiden vaatimustenmukaisuuden. Jos valmistaja käyttää muita tuotteita, hänen on varemennettava tuotteen ominaisuudet muulla tavalla.

** Standardi sfs-en 1090-2+A1 määrittelee teräsrakenteita koskevat tekniset määritelmät. Yhtenä uutena asiana siellä on hitsaus ja sen koordinointi. Hitsisaumoille määritellään hyvinkin tarkasti saumoille tehtävät tarkastukset. Kuvitellaan, että tehtaalle toimitetaan CE-merkitty kantava teräsrakenne joka pitää asentaa ja hitsata jo olemassa olevaan CE-merkitsemättömään rakenteeseen oli se sitten kantava tai ei?*

- * Pitääkö tämä hitsisauma tarkastaa samalla lailla kuin teräskokoonpanon saumat valmistajan tehtaalla?*
- * Pitääkö paikalle tilata joko ostettu hitsauskoordinaattori tai oma koordinaattori tarkistamaan sauma?*
- * Täytyykö rakenteen hitsaajalla olla riittävät taidot ja tiedot tekemään tämä sauma?*

** Voiko ns. mustanraudan kokoonpanon hitsata ruostumattomaan rakenteeseen ja päinvastoin?*

Standardin EN 1090-1 mukainen CE-merkintä koskee tehdasvalmisteisia kokoonpanoja. Työmaalla tapahtuva toiminta kuuluu kansallisten rakentamissäädösten piiriin. Suomessa työmaalla noudatettavat vaatimukset esitetään Suomen rakentamismääräyskokoelman teräsrakenteita koskevassa osassa. Tekniset vaatimukset tulevat noudattamaan standardia EN 1090-2. Vastaavan teräsrakennetyönjohtajan pätevyysvaatimukset määritetään Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

** Miten näet standardin en1090 vaikuttavan osto-organisaation toimintatapoihin? On ainakin selvää, että 1.7.2014 jälkeen ce-merkittömiä kantavia rakenteita ei kannata ostaa tai ostaminen täytyy tapahtua niiltä yrityksiltä jotka nämä sertifikaatit ovat saaneet. 1.7.2014 standardin EN 1090-1 sovellusalaan kuuluvat CE-merkitsemällömät tuotteet ovat laittomasti markkinoilla. * Näetkö, että en1090 standardin voimaan tullessa*

pienet ja isoille yrityksille teräsrakenteita tekevät firmat joutuvat ahdinkoon siitä syystä, että he eivät saa tehtyä tuotantjärjestelmäänsä standardin mukaisiin vaatimuksiin syystä tai toisesta. Onko vaarana, että teräsrakenteiden toimittaminen keskittyy isoille yrityksille, toisin sanoen pienet toimijat putoavat keltasta.

Standari EN 1090 ei aseta vaatimuksia yrityksen koolle. Esim. hitsauksen koordinointi voidaan ostaa uillkopuoliselta. Toki esim. hitsausohjeiden hyväksynnän edellyttämät menetelmäkokeet ja mut vastaavat voivat rasittaa pientä yritystä valmistettyua tonnia kohti enemmän kuin suurempaa yritystä

*. * CE-merkintä koneissa ja laitteissa on tänä päivänä arkipäivää. Teollisuudessa asioiden kanssa on painittu jo vuosikausia. Kun koneisiin ja laitelinjoihin tehdään muutoksia käyttöönoton jälkeen niin CE-merkintää ei enää tarvitse tehdä uudelleen mikäli muutos ei ole merkittävä eikä laitteen käyttötarkoitus muutu, Miten menetellään kun kantavaan teräsrakenteeseen tehdäänkin muutaman vuoden päästä muutos tai lisäys. Miten kokoonpano siinä tapauksessa käydään läpi ja pitääkö muutoksenkin hitsisaumat käydä tarkistamassa jotta rakennelma alkuperäinen CE-henki säilyy?*

Jälkeenpäin tehdyt korjaukset eivät enää kuulu CE-merkinnän piiriin. Kokoonapojen hitsattavuus pitäisi selvittää CE-merkinnän tietojen kautta. Hyvä tapa on tietysti kirjata tehdyt muutokset, jotta rakenteista on jatkuvasti ajan tasalla olevat tiedot.

** Kun on tehty uniikki kantava rakenne standardin sfs en 1090-2 mukaisesti ja merkitty se ce-merkillä standardin sfs-en 1090-1 mukaisesti niin onko työmaalla tehtävä rakenteeseen tehtävä muutoshitsaus tehtävä sfs en 1090 mukaisesti jotta säilytetään ce-henki. Miten muutos dokumentoidaan?*

Työmaalla tapahtuva toiminta ei kuulu CE-merkinnän piiriin. Siellä noudatetaan kansallisia rakentamissäädöksiä.

** Standardi SFS-EN 1090-1+A1 kattaa ilmoitetun laitoksen myöntämän varmennustodistuksen hyväksytyssä valmistuspaikassa tapahtuneen kokoonpanon valmistuksen. Työmaalla tapahtuva valmistus ja asennustoiminta ei kuulu standardin piiriin. (edellä olevan lauseen löysin eräästä lähteestä). Miten siinä tapauksessa jos kokoonpano on iso käsittäen vaikka tehdashallin. Tehdashallin joutuu väkisininkin hitsaamaan tietyiltä osin paikan päällä. Vakuuttaako valmistaja tavallaan aina kaikki osakokoonpanot yksitellen?*

Hallin voi CE-merkitä joko rakennusjärjestelmänä eli kittinä ai yksittäisinä kokoonpanoina. CE-merkinnän tietojen perusteella selviää teräksen hitsattavuus myöhemmin tehtävää hitsausta varten. Tällöin teräsrakennelma koostuisi pienistä paloista eli teräskokoonpanoista, jotka hitsattaisiin paikan päällä.

Miten tällöin hitsien tarkastus?

Palat on CE-merkittävät. Työmaalla tapahtuva hitsaus on tehtävä kansallisten rakennussäädösten mukaan. Käytännössä EN 1090-2 vaatimuksia noudattaen, mutta ilman CE-merkintää.

** Onko standardin tiimoilta tapahtunut jotakin uutta, joka pitäisi ottaa opinnäytetyössä huomioon?*

Standardin osia EN 1090-1 ja EN 1090-2 revisioidaan parhaillaan. On normaali käytäntö, että viiden käyttövuoden jälkeen järjestetään kysely standardin uusimistarpeesta, Standardien EN 1090-1 ja EN 1090-2 osalta on todettu uusimistarve.

2.2.1 Teräs

- EN 10017, *Steel rod for drawing and/or cold rolling – Dimensions and tolerances*
- EN 10021¹⁾, *General technical delivery requirements for steel products*
- EN 10024¹⁾, *Hot-rolled taper flange I sections – Tolerances on shape and dimensions*
- EN 10025-1:2004¹⁾, *Hot rolled products of structural steels – Part 1: General technical delivery conditions*
- EN 10025-2¹⁾, *Hot-rolled products of structural steels – Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels*
- EN 10025-3¹⁾, *Hot-rolled products of structural steels – Part 3: Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain steels*
- EN 10025-4¹⁾, *Hot rolled products of structural steels – Part 4: Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels*
- EN 10025-5¹⁾, *Hot rolled products of structural steels – Part 5: Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance*
- EN 10025-6¹⁾, *Hot-rolled products of structural steels – Part 6: Technical delivery conditions for flat products of high yield strength structural steels in the quenched and tempered condition*
- EN 10029¹⁾, *Hot rolled steel plates 3 mm thick or above – |A1> Tolerances on dimensions and shape <A1|*
- EN 10034¹⁾, *Structural steel I and H sections – Tolerances on shape and dimensions*
- EN 10048, *Hot-rolled narrow steel strip – Tolerances on dimensions and shape*
- EN 10051¹⁾, *|A1> Continuously hot-rolled strip and plate/sheet cut from wide strip of non-alloy and alloy steels – Tolerances on dimensions and shape <A1|*
- EN 10055¹⁾, *Hot rolled steel equal flange tees with radiused root and toes – Dimensions and tolerances on shape and dimensions*
- EN 10056-1¹⁾, *Structural steel equal and unequal leg angles – Part 1: Dimensions*
- EN 10056-2¹⁾, *Structural steel equal and unequal leg angles – Part 2: Tolerances on shape and dimensions*
- EN 10058¹⁾, *Hot rolled flat steel bars for general purpose – Dimensions and tolerances on shape and dimensions*
- EN 10059¹⁾, *Hot rolled square bars for general purposes – Dimensions and tolerances on shape and dimensions*
- EN 10060¹⁾, *Hot rolled round steel bars for general purposes – Dimensions and tolerances on shape and dimensions*
- EN 10061¹⁾, *Hot rolled hexagon steel bars for general purposes – Dimensions and tolerances on shape and dimension*
- EN 10080¹⁾, *Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – General*
- EN 10088-1¹⁾, *Stainless steels – Part 1: List of stainless steels*
- EN 10088-2:2005¹⁾, *Stainless steels – Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general and construction purposes*
- EN 10088-3:2005¹⁾, *Stainless steels – Part 3: Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general and construction purposes*
- EN 10131¹⁾, *Cold rolled uncoated and zinc or zinc-nickel electrolytically coated low carbon and high yield strength steel flat products for cold forming – Tolerances on dimensions and shape*
- EN 10139, *Cold rolled uncoated mild steel narrow strip for cold forming – Technical delivery conditions*
- EN 10140, *Cold rolled narrow steel strip – Tolerances on dimensions and shape*

EN 10143₁), *Continuously hot-dip metal coated steel sheet and strip – Tolerances on dimensions and shape*

EN 10149-1₁), *Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming – Part 1: General delivery conditions*

EN 10149-2₁), *Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming – Part 2: Delivery conditions for thermomechanically rolled steels*

EN 10149-3₁), *Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming – Part 3: Delivery conditions for normalized or normalized rolled steels*

EN 10160₁), *Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal or greater than 6 mm (reflection method)*

EN 10163-2₁), *Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections – Part 2: Plates and wide flats*

EN 10163-3, *Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections – Part 3: Sections*

EN 10164₁), *Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product – Technical delivery conditions*

EN 10169₁), **[A1>** *Continuously organic coated (coil coated) steel flat products – Technical delivery conditions <A1|*

EN 10204₁), *Metallic products – Types of inspection documents*

EN 10210-1₁), *Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels – Part 1: Technical delivery conditions*

EN 10210-2₁), *Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels – Part 2: Tolerances, dimension and sectional properties*

EN 10219-1₁), *Cold form welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels – Part 1: Technical delivery conditions*

EN 10219-2₁), *Cold form welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels – Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties*

EN 10268₁), *Cold rolled steel flat products with high yield strength for cold forming – Technical delivery conditions*

EN 10279₁), *Hot rolled steel channels – Tolerances on shape, dimensions and mass*

[A1> *Poistettu standardi <A1|*

EN 10296-2:2005₁), *Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes – Part 2: Stainless steel*

EN 10297-2:2005₁), *Seamless circular tubes for mechanical and general engineering purposes – Technical delivery conditions – Part 2: Stainless steel*

[A1> EN 10346₁), *Continuously hot-dip coated strip and sheet structural steels – Technical delivery conditions <A1|*

EN ISO 1127, *Stainless steel tubes – Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length*

|A1> EN ISO 9445-1¹⁾, *Continuously cold-rolled stainless steel – Tolerances on dimensions and form – Part 1:*

Narrow strip and cut lengths (ISO 9445-1:2009) <A1|

|A1> EN ISO 9445-2¹⁾, *Continuously cold-rolled stainless steel – Tolerances on dimensions and form – Part 2: Wide*

strip and plate/sheet (ISO 9445-2:2009) <A1|

ISO 4997, *Cold-reduced carbon steel sheet of structural quality.*

2.2.2 Teräsvalut

EN 10340:2007, *Steel castings for structural uses.*

|A1> EN 1559-1¹⁾, *Founding – Technical conditions of delivery – Part 1: General <A1|*

|A1> EN 1559-2¹⁾, *Founding – Technical conditions of delivery – Part 2: Additional requirements for steel*

castings <A1|

2.2.3 Hitsausaineet

EN 756¹⁾, *Welding consumables – Solid wires, solid wire-flux and tubular cored electrode-flux combinations for*

submerged arc welding of non alloy and fine grain steels – Classification

EN 757¹⁾, *Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc welding of high strength steels –*

Classification

EN 760¹⁾, *Welding consumables – Fluxes for submerged arc welding – Classification*

EN 1600¹⁾, *Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc welding of stainless and heat*

resisting steels – Classification

EN 13479¹⁾, *Welding consumables – General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of*

metallic materials

EN 14295¹⁾, *Welding consumables – Wire and tubular core electrodes and electrodes-flux combinations for*

submerged arc welding of high strength steels – Classification

EN ISO 636, *Welding consumables – Rods, wires and deposits for tungsten inert gas welding of non alloy and*

fine grain steels – Classification (ISO 636:2004)

EN ISO 2560¹⁾, *Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc welding of non-alloy and*

fine grain steels – Classification |A1> (ISO 2560:2009) <A1|

EN ISO 13918, *Welding – Studs and ceramic ferrules for arc stud welding (ISO 13918:1998)*

EN ISO 14175, *Welding consumables – Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes*

(ISO 14175:2008)

EN ISO 14341, *Welding consumables – Wire electrodes and deposits for gas shielded metal arc welding of non*

alloy and fine grain steels – Classification (ISO 14341:2002)

EN ISO 14343¹⁾, *Welding consumables – Wires electrodes, strip electrodes, wires and rods for |A1> arc <A1|*

fusion welding of stainless and heat resisting steels – Classification |A1> (ISO 14343:2009) <A1|

EN ISO 16834¹⁾, *Welding consumables – Wire electrodes, wires, rods and deposits for gas-shielded arc welding of*

high strength steels – Classification (ISO 16834:2006)

¹⁾

EN ISO 17632, *Welding consumables – Tubular cored electrodes for gas shielded and non-gas shielded metal arc*

welding of non alloy and fine grain steels – Classification (ISO 17632:2004)

EN ISO 17633¹⁾, *Welding consumables – Tubular cored electrodes and rods for gas shielded and non-gas shielded*

metal arc welding of stainless and heat-resisting steels – Classification |A1> (ISO 17633:2010) <A1|

EN ISO 18276¹⁾, *Welding consumables – Tubular cored electrodes for gas-shielded and non-gas-shielded metal*

arc welding of high-strength steels – Classification (ISO 18276:2005).

2.2.4 Mekaaniset kiinnittimet

EN 14399-1, *High strength structural bolting assemblies for preloading – Part 1: General requirements*

EN 14399-2, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 2: Suitability test for preloading*

EN 14399-3, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 3: System HR – Hexagon bolt and nut assemblies*

EN 14399-4:2005, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 4: System HV – Hexagon bolt and nut assemblies*

EN 14399-5, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 5: Plain washers*

EN 14399-6, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 6: Plain chamfered washers*

|A1> EN 14399-7¹⁾ <A1|, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 7: System HR –*

Countersunk head bolts and nut assemblies

|A1> EN 14399-8¹⁾ <A1|, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 8: System HV –*

Hexagon fit bolt and nut assemblies

|A1> EN 14399-9¹⁾ <A1|, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 9: System HR or HV –*

Bolt and nut assemblies with direct tension indicators

|A1> EN 14399-10¹⁾ <A1|, *High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 10: System HRC – Bolt*

and nut assemblies with calibrated preload

EN 15048-1, *Non preloaded structural bolting assemblies – Part 1: General requirements*

EN 20898-2¹⁾, *Mechanical properties of fasteners – Part 2: Nuts with specified proof load values – coarse thread*

(ISO 898-2:1992)

EN ISO 898-1¹⁾, *Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1:*

|A1> Bolts,

screws and studs with specified property classes – Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-1:2009) <A1|

EN ISO 1479¹⁾, *Hexagon head tapping screws (ISO 1479:1983)*

EN ISO 1481¹⁾, *Slotted pan-head tapping screws (ISO 1481:1983)*

EN ISO 3506-1, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and*

studs |A1> (ISO 3506-1:2009) <A1|

EN ISO 3506-2, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 2: Nuts*

|A1> (ISO 3506-2:2009) <A1|

|A1> EN ISO 4042¹⁾, *Fasteners, – Electroplated coatings (ISO 4042:1999) <A1|*

EN ISO 6789, *Assembly tools for screws and nuts – Hand torque tools – Requirements and test methods for*

design conformance testing, quality conformance testing and recalibration procedure (ISO 6789:2003)

EN ISO 7049¹⁾, *Cross recessed pan head tapping screws (ISO 7049:1983)*

[A1] EN ISO 7089, *Plain washers – Normal series – Product grade A (ISO 7089:2000)*

EN ISO 7090, *Plain washers, chamfered – Normal series – Product grade A (ISO 7090:2000)*

EN ISO 7091, *Plain washers – Normal series – Product grade C (ISO 7091:2000)*

EN ISO 7092, *Plain washers – Small series – Product grade A (ISO 7092:2000)*

EN ISO 7093-1, *Plain washers – Large series – Part 1: Product grade A (ISO 7093-1:2000)*

EN ISO 7093-2, *Plain washers – Large series – Part 2: Product grade C (ISO 7093-2:2000)*

EN ISO 7094, *Plain washers – Extra large series – Product grade C (ISO 7094:2000) (Corrigendum*

AC:2002 incorporated) <A1]

EN ISO 10684, *Fasteners – Hot dip galvanized coatings (ISO 10684:2004)*

EN ISO 15480, *Hexagon washer head drilling screws with tapping screw thread (ISO 15480:1999)*

EN ISO 15976, *Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – St/St (ISO 15976:2002)*

EN ISO 15979, *Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – St/St (ISO 15979:2002)*

EN ISO 15980, *Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head – St/St (ISO 15980:2002)*

EN ISO 15983, *Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – A2/A2 (ISO 15983:2002)*

EN ISO 15984, *Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head – A2/A2 (ISO 15984:2002)*

ISO 10509, *Hexagon flange head tapping screws.*

2.2.5 Lujat kaapelit

prEN 10138-3, *Prestressing steels – Part 3: Strand*

EN 10244-2¹⁾, *Steel wire and wire products – Non-ferrous metallic coatings on steel wire – Part 2: Zinc or*

zinc alloy coatings

EN 10264-3, *Steel wire and wire products – Steel wire for ropes – Part 3: Round and shaped non alloyed steel*

wires for high duty applications

EN 10264-4, *Steel wire and wire products – Steel wire for ropes – Part 4: Stainless steel wires*

EN 12385-1¹⁾, *Steel wire ropes – Safety – Part 1: General requirements*

EN 12385-10, *Steel wire ropes – Safety – Part 10: Spiral ropes for general structural applications*

EN 13411-4¹⁾, *Terminations of wire ropes – Safety – Part 4: Metal and resin socketing.*

2.2.6 Rakennelaakerit

EN 1337-2, *Structural bearings – Part 2: Sliding elements*

EN 1337-3¹⁾, *Structural bearings – Part 3: Elastomeric bearings*

EN 1337-4¹⁾, *Structural bearings – Part 4: Roller bearings*

EN 1337-5¹⁾, *Structural bearings – Part 5: Pot bearings*

EN 1337-6¹⁾, *Structural bearings – Part 6: Rocker bearings*

EN 1337-7¹⁾, *Structural bearings – Part 7: Spherical and cylindrical PTFE bearings*

EN 1337-8¹⁾, *Structural bearings – Part 8: Guide bearings and restraint bearings.*

2.3 Esivalmistus

EN ISO 9013¹⁾, *Thermal cutting – Classification of thermal cuts – Geometrical product specification and quality*

tolerances (ISO 9013:2002)

ISO 286-2^{1) 2)}, **[A1]** *Geometrical product specifications (GPS) - ISO code system for tolerances on linear sizes –*

Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts <A1|

CEN/TR 10347, Guidance for forming of structural steels in processing.

2.4 Hitsaus

EN 287-1¹⁾, *Qualification test of welders – Fusion welding – Part 1: Steels*

EN 1011-1:1998¹⁾, *Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 1: General guidance for arc welding*

EN 1011-2:2001¹⁾, *Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 2: Arc welding of ferritic steels*

EN 1011-3¹⁾, *Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 3: Arc welding of stainless steels*

EN 1418¹⁾, *Welding personnel – Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld*

setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials

EN ISO 3834 (all parts)¹⁾, *Quality requirements for welding – Fusion welding of metallic materials (ISO 3834:2005)*

EN ISO 4063¹⁾, *Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers **[A1]** (ISO 4063:2009, Corrected version 2010-03-01) <A1|*

EN ISO 5817¹⁾, *Welding – Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) –*

Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005, including Technical Corrigendum 1:2006)

EN ISO 9692-1¹⁾, *Welding and allied processes – Recommendations for joint preparation – Part 1: Manual metal arc*

welding, gas-shielded metal-arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels (ISO 9692-1:2003)

EN ISO 9692-2¹⁾, *Welding and allied processes – Joint preparation – Part 2: Submerged arc welding of steels*

(ISO 9692-2:1998)

EN ISO 13916¹⁾, *Welding – Guidance on the measurement of preheating temperature, interpass temperature and preheat maintenance temperature (ISO 13916:1996)*

EN ISO 14373, *Resistance welding – Procedure for spot welding of uncoated and coated low carbon steels (ISO 14373:2006)*

EN ISO 14554 (all parts) ¹⁾, *Quality requirements for welding – Resistance welding of metallic materials (ISO 14544-1:2000)*

EN ISO 14555¹⁾, *Welding – Arc stud welding of metallic materials (ISO 14555:2006)*

EN ISO 14731¹⁾, *Welding coordination – Tasks and responsibilities (ISO 14731:2006)*

EN ISO 15609-1¹⁾, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification – Part 1: Arc welding (ISO 15609-1:2004)*

EN ISO 15609-4, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification – Part 4: Laser beam welding [A1] (ISO 15609-4:2009) <A1*

EN ISO 15609-5, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification – Part 5: Resistance welding (ISO 15609-5:2004)*

EN ISO 15610¹⁾, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on tested welding consumables (ISO 15610:2003)*

EN ISO 15611¹⁾, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on previous welding experience (ISO 15611:2003)*

EN ISO 15612¹⁾, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification by adoption of a standard welding procedure (ISO 15612:2004)*

EN ISO 15613¹⁾, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613:2004)*

EN ISO 15614-1¹⁾, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys (ISO 15614-1:2004)*

EN ISO 15614-11, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 11: Electron and laser beam welding (ISO 15614-11:2002)*

EN ISO 15614-13, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 13: Resistance butt and flash welding (ISO 15614-13:2005)*

EN ISO 15620, *Welding – Friction welding of metallic materials (ISO 15620:2000)*

EN ISO 16432, *Resistance welding – Procedure for projection welding of uncoated and coated low carbon steels using embossed projection(s) (ISO 16432:2006)*

EN ISO 16433, *Resistance welding – Procedure for seam welding of uncoated and coated low carbon steels (ISO 16433:2006).*

2.5 Testaus

EN 473¹⁾, *Non-destructive testing – Qualification and certification of NDT personnel – General principles*

EN 571-1¹⁾, *Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 1: General principles*

EN 970¹⁾, *Non-destructive examination of fusion welds – Visual examination*

EN 1290¹⁾, *Non-destructive examination of welds – Magnetic particle examination of welds*

EN 1435¹⁾, *Non-destructive testing of welds – Radiographic testing of welded joints*

EN 1713¹⁾, *Non-destructive testing of welds – Ultrasonic examination – Characterization of indications in welds*

EN 1714¹⁾, *Non destructive testing of welds – Ultrasonic testing of welded joints*

EN 10160¹⁾, *Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal or greater than 6 mm (reflexion method)*

EN 12062:1997¹⁾, *Non-destructive testing of welds – General rules for metallic materials*

EN ISO 6507 (all parts)¹⁾, *Metallic materials – Vickers hardness test (ISO 6507:2005)*

EN ISO 9018¹⁾, *Destructive tests on welds in metallic materials – Tensile test on cruciform and lapped joints (ISO 9018:2003)*

EN ISO 10447, *Resistance welding – Peel and chisel testing of resistance spot and projection welds (ISO 10447:2006).*

2.6 Asennus

EN 1337-11¹⁾²⁾, *Structural bearings – Part 11: Transport, storage and installation*

ISO 4463-1¹⁾, *Measurement methods for buildings – Setting-out and measurement – Part 1: Planning and organization, measuring procedures, acceptance criteria*

ISO 7976-1¹⁾, *Tolerances for building – Methods of measurement of buildings and buildings products – Part 1:*

Methods and instruments

ISO 7976-2¹⁾, *Tolerances for building – Methods of measurement of buildings and buildings products – Part 2:*

Position of measuring points

ISO 17123 (all parts), *Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments.*

2.7 Korroosionesto

EN 14616¹⁾, *Thermal spraying – Recommendations for thermal spraying*

EN 15311¹⁾, *Thermal spraying – Components with thermally sprayed coatings – Technical supply conditions*

EN ISO 1461:1999¹⁾, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods (ISO 1461:1999)*

EN ISO 2063¹⁾, *Thermal spraying – Metallic and other inorganic coatings – Zinc, aluminium and their alloys (ISO 2063:2005)*

EN ISO 2808¹⁾, *Paints and varnishes – Determination of film thickness (ISO 2808:2007)*

EN ISO 8501 (all parts)¹⁾, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products –*

Visual assessment of surface cleanliness

¹⁾

EN ISO 8503-1¹⁾, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface*

roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates – Part 1: Specifications and definitions for ISO surface

profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces (ISO 8503-1:1988)

EN ISO 8503-2¹⁾, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface*

roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates – Part 2: Method for the grading of surface profile of

abrasive blast-cleaned steel – Comparator procedure (ISO 8503-2:1988)

EN ISO 12944 (all parts)¹⁾, *Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint*

systems (ISO 12944:1998)

[A1] EN ISO 14713-1¹⁾, *Zinc coatings – Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of*

iron and steel in structures – Part 1: General principles of design and corrosion resistance (ISO 14713-1:2009)

EN ISO 14713-2¹⁾, *Zinc coatings – Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of*

iron and steel in structures – Part 2: Hot dip galvanizing (ISO 14713-2:2009) <A1]

ISO 19840¹⁾, *Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems –*

Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces.

2.8 Toleranssit

EN ISO 13920¹⁾, *Welding – General tolerances for welded constructions – Dimensions for lengths and angles,*

shape and position (ISO 13920:1996).

2.9 Sekalaisia

EN 508-1, *Roofing products from metal sheet – Specification for self-supporting products of steel, aluminium or*

stainless steel sheet – Part 1: Steel

EN 508-3¹⁾, *Roofing products from metal sheet – Specification for self-supporting products of steel, aluminium or*

stainless steel sheet – Part 3: Stainless steel

EN 1993-1-6¹⁾, *Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-6: Strength and Stability of Shell Structures*

EN 1993-1-8¹⁾, *Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-8: Design of joints*

[A1] EN 13670¹⁾ **<A1]**, *Execution of concrete structures*

ISO 2859-5, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 5: System of sequential sampling plans*

indexed by acceptance quality limit (ALQ) for lot-by-lot inspection.