



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Juha Voutilainen

Tuotedokumentationin kehittäminen ja seuranta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Energia- ja ympäristötekniikka

Insinöörityö

17.4.2019

Tekijä Otsikko	Juha Voutilainen Tuotedokumentaation kehittäminen ja seuranta
Sivumäärä Aika	30 sivua + 10 liitettä 17.4.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Energia- ja ympäristötekniikka
Ammatillinen pääaine	-
Ohjaajat	Projektipäällikkö Jan Rönnerberg Lehtori Ismo Halonen
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää valmistajan näkökulmasta direktiivien vaatimukset tuotedokumentaatiosta. Slamexilla haluttiin tehostaa dokumentaation laatimista ja kokoamista työohjeen ja seurantataulukon avulla.</p> <p>Työn aikana tutustuttiin lukuisiin eri direktiiveihin, asetuksiin ja standardeihin. Työn laajuuden takia työssä pyrittiin tiivistämään mahdollisimman paljon tietoa ja keräämään vain tärkeimmät säädökset tai vähimmäisvaatimukset.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi tiivistelmä, josta selviää lakien ja säädösten vaatimukset, dokumentaation laatimisohteet ja dokumentaation seurantataulukko.</p>	
Avainsanat	Laitedokumentointi, konedirektiivi

Author Title	Juha Voutilainen Development of Product Documentation and Document Monitoring Table
Number of Pages Date	30 pages + 10 appendices 17 April 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Energy and Environmental Engineering
Professional Major	-
Instructors	Jan Rönberg, Project Manager Ismo Halonen, Senior Lecturer
<p>The goal of this thesis was to study the requirements of the machinery directive from the perspective of the manufacturer. Slamex wanted to be more efficient at creating and compiling documents with the help of work instructions and a monitoring table.</p> <p>The thesis studied various directives, regulations and standards. Due to the scale of the thesis, the work was aimed at maximizing information as much as possible and collecting only the most important enactments.</p> <p>The result of this thesis was a summary of the requirements of laws and regulations, document preparation guidelines and a document tracking table.</p>	
Keywords	Product documentation, machinery directive

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Oy Slamex Ab	2
3	Valmistajaa koskevat direktiivit ja asetukset	3
3.1	Konedirektiivi, koneasetus ja painelaitelaki	3
3.1.1	Konedirektiivi	3
3.1.2	Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta	4
3.1.3	Painelaitelaki	4
3.2	Riskin arviointi	5
3.2.1	Vaara-analyysi	6
3.2.2	Koneen raja-arvojen määrittäminen	7
3.2.3	Riskin suuruuden arviointi	8
3.2.4	Jäännösriskit	9
3.3	Yhdenmukaistetut standardit	9
3.4	Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely	10
3.5	CE-merkintä	11
3.6	Konekilpi	12
3.7	Kone ja osittain valmis kone	13
3.8	Painelaitteet	13
3.9	Painelaitteen luokka ja ryhmä	13
3.10	Lääketuotteiden valmistamisessa käytettävät laitteet	16
3.11	Kemikaaliputkistot	16
3.12	Kemikaalisäiliöt	17
4	Dokumentointi	18
4.1	Tekninen tiedosto	18
4.2	EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus	19
4.3	Osittain valmiin koneen tekninen tiedosto	21
4.3.1	Osittain valmiin koneen kokoonpano-ohjeet	21

4.3.3	Liittämisvakuutus	22
4.4	Käyttöohjeet	23
4.5	Painelaitteen käyttöohjeet	23
4.6	Riskin arvioinnin dokumentit	24
4.7	Asiakasdokumentit	25
5	Dokumentaation kehittäminen	26
5.1	Dokumentaation seuranta	26
5.2	Taulukon tekeminen	27
6	Yhteenveto	30
	Lähteet	31

Liitteet

Liite 1. Kolmen askeleen riskin pienentämisprosessi suunnittelijan näkökulmasta

Liite 2. Esimerkkejä vaaroista, vaaratilanteista ja vaarallisista tapahtumista

Liite 3. Kaikkien painelaitteiden ja laitekokonaisuuksien mahdolliset vaarat

Liite 4. Vaatimustenmukaisuuden arviointitaulukot

Liite 5. Kemikaaliputkistokirjan esimerkki

Liite 6. Vaarallisten kemikaalien säiliöitä koskevat standardit

Liite 7. Kemikaalisäiliön säiliökirjan sisältö

Liite 8. Koneen mukana toimitettavan käyttöohjeen sisältö

Liite 9. Esimerkkejä tehdyistä asiakirjapohjista

Liite 10. Konekilvet

Lyhenteet

CE	Conformité Européenne. CE-merkillä valmistaja vakuuttaa laitteen olevan vaatimustenmukainen.
CEN	Comité Européen de Normalisation. Eurooppalainen standardisointijärjestö.
DN	Nimellissuuruus.
EN	Normes Européennes. CEN:n vahvistaman standardin tunnus.
EMC	Elektromagnetic compatibility. Sähkölaitteiden sähkömagneettinen yhteensopivuus.
ETA	Euroopan talousalue.
EY	Euroopan yhteisö.
ISO	International Organization for Standardization.
METSTA	Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry.
NDT	Nondestructive testing. Rikkomaton aineenkoetus
PS	Suurin sallittu käyttöpaine.
SFS	Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
TR	Technical report.
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.
ZA-liite	Yhdenmukaistetun tuotestandardin sisältämä informatiivinen liite.

1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Oy Slamex Ab:n laitedokumentointia ja tutustua koneita, painelaitteita ja kemikaalisäiliöitä ja -putkistoja koskeviin lakeihin ja säädöksiin valmistajan näkökulmasta. Parin viime vuoden aikana Slamexin henkilöstön vaihtuvuus on ollut suurta ja tästä johtuen dokumentaation kokoaminen on jäänyt vähemmälle huomiolle. Tämän työn tarkoituksena on laatia selkeä työohje ja seurantataulukko laitedokumentoinnin laatimista ja kokoamista varten.

Lainsäädännön ensisijainen tavoite on taata koneiden turvallinen käyttö. Keskeisimmät turvallisuusvaatimukset on määritelty konedirektiivissä, johon muut asetukset ja standardit pohjautuvat. Suomessa konedirektiivi on asetettu käyttöön valtioneuvoston asetuksena koneiden turvallisuudesta 2008/400.

Konedirektiivi määrittelee koneen suunnittelun ja valmistuksen aikana laadittavat dokumentit ja näiden sisällön vähimmäisvaatimukset. Tämä dokumentointiketju alkaa riskien arvionnista ja päättyy käyttö- tai kokoonpano-ohjeiden laatimiseen. Tässä opinnäytetyössä selvitetään näitä dokumentointivaatimuksia ja tehdään niistä mahdollisimman selkeä tiivistelmä työohjeeksi Slamexille.

Työ vaatii tutustumista eri direktiiveihin, asetuksiin ja standardeihin. Näistä on olemassa verkkoaineistona myös paljon soveltamisoppaita ja ohjeita.

2 Oy Slamex Ab

Slamex suunnittelee ja valmistaa veden- ja jätevedenkäsittelylaitteita sekä säiliöitä SLAMEX- tuotemerkillä ja laitteita kaasun ja veden puhdistukseen WISER- tuotemerkillä eri teollisuudenalojen tarpeisiin. Slamexin palvelutarjontaan kuuluu myös asennusvalvonta, henkilöstön koulutus, huolto- ja korjaustyöt. Slamexin asiakkaita ovat eri maiden energia-, ympäristö-, elintarvike-, lääke- ja prosessiteollisuuden yritykset. Vuonna 2017 Slamexin liikevaihto oli 3,4 miljoonaa euroa ja se työllisti 21 henkilöä. (1.)

Slamex on osa Econet Group konsernia, joka toimii yli 80 maassa. Konsernin pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Econet Group konserni perustettiin 2002 Skanskan ympäristörakentamispuolen uudelleen järjestelyn yhteydessä. Vuonna 2005 Econet osti Oy Slamex Ab:n, johtavan kotimaisen laitetoimittajan. (1.)

3 Valmistajaa koskevat direktiivit ja asetukset

Suomessa koneiden turvallisuutta koskevat määräykset perustuvat EU:n direktiiveihin. Direktiivi ei ole vielä vahvistettaessa voimassa missään, vaan jokaisen Euroopan talousalueen maan on otettava se käyttöön omassa lainsäädännössään. Suomessa direktiivit otetaan yleensä käyttöön valtioneuvoston asetuksina. (2, s. 29.) Konedirektiiviä vastaa valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta, joka tuli voimaan 29.12.2009 (3). Säädösten mukaan jokaisella koneella on oltava yksi valmistaja, joka vastaa siitä, että kone täyttää sitä koskevien säädösten vaatimukset (2, s. 108).

Koneen valmistajaa koskevat direktiivit ovat tuotedirektiivejä. Tuotedirektiivit on otettava käyttöön sellaisenaan kaikissa EU-maissa. Kun tuote täyttää direktiivien vaatimukset, se voidaan valmistaa, saattaa markkinoille ja ottaa käyttöön. (2, s. 29.) Markkinoille saattamisella tarkoitetaan sitä, kun kone ensimmäistä kertaa tuodaan myyntiin tai vuokrattavaksi EU:n alueella (4).

3.1 Konedirektiivi, koneasetus ja painelaitelaki

3.1.1 Konedirektiivi

Konedirektiivin tarkoitus on yhdenmukaistaa EU:n jäsenvaltioissa koneisiin sovellettavat terveys- ja turvallisuusvaatimukset, niin että samalla sekä taataan terveyden ja turvallisuuden korkea taso, että varmistetaan koneiden vapaa liikkuvuus EU:n markkina-alueella (5). Konedirektiivi edellyttää, että koneen suunnittelussa ja valmistuksessa otetaan huomioon kaikki ennakoitavissa olevat koneen käyttövaiheisiin liittyvät turvallisuus- ja terveysriskit. Konedirektiivi ei huomioi ainoastaan mekaanisia vaaroja, vaan ottaa huomioon myös ergonomian, värinän, melun ja päästöt. (6.)

Koneturvallisuuden näkökulmasta konedirektiivin mukainen järjestelmä on samanlainen koko ETA:n alueella, eli koskee myös EU:n jäsenmaiden lisäksi Islantia, Norjaa ja Lichtensteinia. (7, s. 37.)

Direktiivin vähimmäisvaatimukset sitovat viranomaisia siten, että tulli tai muut viranomaiset eivät saa estää direktiivin mukaisten koneiden vapaata liikkumista ETA-alueella. Eri maissa voi kuitenkin olla työpaikkojen olosuhteita koskevia kansallisia

vaatimuksia, joissa on koneille tiukemmat vaatimukset kuin direktiivissä. Näissä tapauksissa asiakas laatii itse tiukemmat ehdot kaupalle. (7, s. 36.)

3.1.2 Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta

Konedirektiivin uusin versio on vuodelta 2006 ja Suomessa direktiivi asetettiin voimaan 29.12.2009 nimellä valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 2008/400. Tämä asetus tunnetaan yleisesti nimellä koneasetus, jota käytetään myös tässä työssä. (2, s. 34.)

Koneasetuksen koneisiin kohdistuvia vaatimuksia sovelletaan seuraaviin tuoteryhmiin:

- koneisiin
- vaihdettaviin laitteisiin
- turvakomponentteihin
- nostoapuvälineisiin
- nostoketjuihin, -köysiin ja -vöihin
- nivelakseleihin
- osittain valmiisiin koneisiin. (2, s. 34.)

Kone pitää suunnitella ja rakentaa koneasetuksen liitteessä 1 määriteltyjen olennaisten terveys- ja turvallisuusvaatimusten mukaiseksi. Näiden vaatimusten määrittämiseksi, koneen valmistajan täytyy suorittaa koneelle riskin arviointi. Riskejä arvioidessa tulee ottaa huomioon myös väärinkäytökset. Arvioinnin jälkeen kone suunnitellaan ja valmistetaan ottaen huomioon riskien arvioinnin tulokset. (4.)

3.1.3 Painelaitelaki

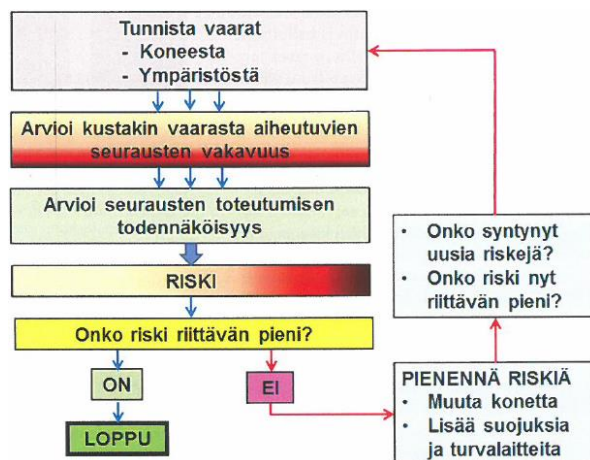
Suomessa painelaitedirektiiviä vastaava säädös on painelaitelaki 1144/2016. Ennen painelaitteen saattamista markkinoille tai omaan käyttöön valmistajan on varmistettava, että laite on suunniteltu ja valmistettu painelaitelain 14 §:n olennaisten turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Tämän lisäksi valmistajan on laadittava vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi tekniset asiakirjat ja EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus, kun vaatimustenmukaisuus on osoitettu. Markkinoille saatettava painelaite tulee suunnitella, valmistaa, varustaa, tarkastaa ja asentaa siten,

että laitteen turvallisuus voidaan taata, jos laitetta käytetään valmistajan tekemien ohjeiden mukaisesti kohtuudella ennakoitavissa olevissa olosuhteissa. Usein virheellisestä käytöstä johtuva vaara on ennakoitavissa, joten painelaite on suunniteltava siten, että virheellisestä käytöstä johtuvat riskit voidaan välttää. Laitteissa, joissa tämän välttäminen on mahdotonta, painelaitteen käyttäminen riskiä aiheuttavalla tavalla tulee kieltää. (8.)

Painelaitteet, joihin ei sovelleta painelaitelakia, on suunniteltava EU:n alueella hyvän konepajakäytännön mukaisesti. Näissä painelaitteissa ei saa käyttää CE-merkkiä. (8.)

3.2 Riskin arviointi

Koneasetuksessa määritellään riskin arviointi (kuva 1) iteratiiviseksi prosessiksi, jonka aikana tunnistetaan vaarat, määritetään koneen raja-arvot ja arvioidaan riskien suuruutta. Lisäksi arvioidaan riskin merkitys sen määrittämiseksi, onko riskiä pienennettävä ja poistetaan vaarat tai pienennetään vaaroihin liittyviä riskejä mahdollisimman tehokkaasti. (9.)



Kuva 1. Riskien arvioinnin ja hallinnan yleinen menettelytapa (2, s. 164).

Riskin arvioinnin tavoitteena on suurin käytännössä mahdollinen riskin pienentäminen, jossa otetaan huomioon neljä tekijää ensisijaisuusjärjestyksessä:

- koneen turvallisuus sen kaikkien elinkaaren vaiheiden aikana
- koneen kyky suorittaa toimintonsa
- koneen käytettävyys
- koneen valmistus-, käyttö- ja purkukustannukset. (6.)

Arviointimenetelmiä on vähintään pari sataa erilaista. Käytettävä menetelmä valitaan siten, että se sopii koneita suunnittelevan yrityksen tai laitteita käyttävän työpaikan käytäntöihin ja on muutenkin tarkoitukseen sopiva. Menetelmille yhteistä on riskien arvioinnin yleisen menettelytavan käyttäminen.

- Tunnistetaan koneen ominaisuudet ja niihin liittyvät vaarat.
- Arvioidaan jokaisesta vaaratekijästä aiheutuvien haitallisten seurausten vakavuus.
- Arvioidaan haitallisten seurausten toteutumisen todennäköisyys.
- Määritetään riskin suuruus seurausten vakavuuden ja toteutumisen todennäköisyyden perusteella.
- Arvioidaan riskin merkittävyys: onko riski riittävän pieni vai onko riskiä pienennettävä.
- Jos riskiä on pienennettävä, päätetään pienentämistavoista ja suoritetaan arviointi uudelleen.
- Käsitellään jäännösriskit. (2, s. 223.)

Standardi SFS-EN ISO 12100 määrittelee suunnittelijan näkökulmasta kolmen askeleen riskin pienentämisprosessin (liite 1).

3.2.1 Vaara-analyysi

Riskin arvioinnin tärkein vaihe on vaarojen tunnistaminen. Jos jotain vaaraa ei ole tunnistettu, ei siitä johtuva riskikään tule arvioiduksi. (2, s. 162.) Vasta, kun vaarat on tunnistettu, voidaan aloittaa riskin arviointi ja toimenpiteet riskin pienentämiseksi. Vaara-analyysia varten hyvänä ohjeena on standardin SFS-EN ISO 12100 liitteen B taulukot B1 ja B2 (liite 2), joita voi käyttää sellaisenaan yleisenä tarkastuslistana. (10.)

Standardi CEN/TR 764-6 käsittelee painelaitteiden vaara-analyysia (liite 3) ja yksilöi käyttöohjeiden vaatimuksia. Liitteessä 3 on lueteltu vaaroja tai vaarayhdistelmiä, jotka tulee ottaa huomioon käyttöohjeissa. Luettelo ei ole täydellinen, vaan se havainnollistaa huomioon otettavia asioita. (11.)

3.2.2 Koneen raja-arvojen määrittäminen

Koneen raja-arvojen määrittämisen tarkoituksena on saada hyvä kuvaus koneen fyysisistä ja mekaanisista ominaisuuksista, suorituskyvystä, käytöstä, kohtuudella ennakoitavissa olevasta väärinkäytöstä (kuva 2) ja minkälaisessa ympäristössä konetta todennäköisesti käytetään ja huolletaan (10).

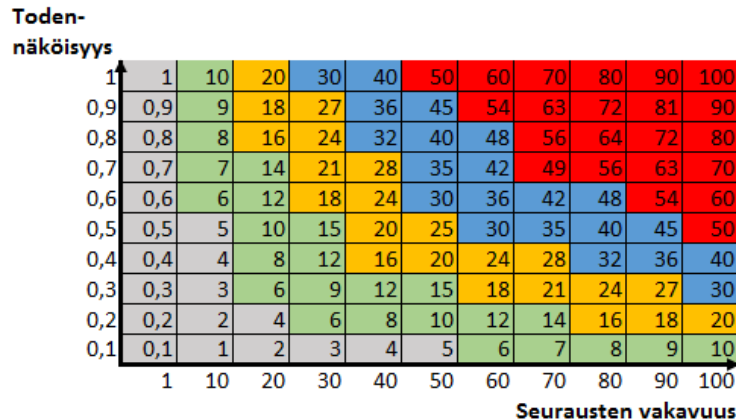


Kuva 2. Ennakoitavissa oleva väärinkäyttö (2, s. 43).

Kone voidaan kuvailla eri osien, mekanismien tai rakenteeseen ja käyttöön perustuvien toimintojen avulla. Arvioinnissa on tarkasteltava vuorollaan kaikkia toiminnallisia osia samalla varmistaen, että kaikki käyttövaiheet ja toimintatavat otetaan huomioon. Koneen valmistajan ja tehdasympäristössä olevan käyttäjän olisi hyvä olla yhteydessä toisiinsa mahdollisuuksien mukaan sen varmistamiseksi, että kaikki koneen käyttötavat tunnistetaan, mukaan luettuna kohtuudella ennakoitavissa oleva väärinkäyttö. Tämän takia käyttö- ja huoltohenkilöstön olisi hyvä olla mukana työtilanteiden ja tehtävien analyysissä. Koneen käyttötapoja arvioidessa on hyvä ottaa huomioon esimerkiksi, että helpoin tai nopein käyttötapa voi olla erilainen kuin käyttöohjeissa kuvailtu tapa, käyttäjän vaistomainen toiminta vika- tai vaaratilanteessa ja inhimilliset virheet. (10.)

3.2.3 Riskin suuruuden arviointi

Jokainen riski on mahdollinen eri asteisten vahinkojen tai vammojen aiheuttaja. Riskin suuruus arvioidaan todennäköisyyden ja vakavuuden perusteella. Arvioitu suuruus ilmoitetaan yleensä pistemääränä, kertoimena tai tasona. Yksi yleinen tapa arvioida riskin suuruutta on matriisimenetelmä (kuva 3).



RISKITASO	LUKUARVOT
Vähäinen	0,1...5
Siedettävä	6...15
Kohtalainen	16...28
Merkittävä	29...48
Sietämätön	49...100

RISKI	Tarvittavat toimenpiteet
Sietämätön	Riskiä on pienennettävä. Suunnittelua jatkettava ja koneen ominaisuuksia, on muutettava tai koneeseen on lisättävä suojuksia tai turvalaitteita tai muita turvallisuusominaisuuksia
Merkittävä	
Kohtalainen	
Siedettävä	Kone voidaan valmistaa ja ottaa käyttöön. Aktiivinen turvallisuuden seuranta ja kokemusten kerääminen on tarpeen.
Vähäinen	Kone voidaan valmistaa ja ottaa käyttöön.

Kuva 3. Matriisimenetelmä, jossa seurausten vakavuus jaetaan 11 tasoon ja niiden toteutumisen todennäköisyys 10 tasoon (2, s. 225).

Usein riskejä löytyy runsaasti, jolloin niiden todennäköisyyden ja vakavuuden arviointi auttaa laittamaan riskit karkeaan tärkeysjärjestykseen. Riskin suuruuden määrittäminen tehdään aina mahdollisimman objektiivisesti. Riskien liioittelua tai vähättelyä on pyrittävä välttämään. (12.)

3.2.4 Jäännösriskit

Vaikka kone olisi suunniteltu säädösten ja standardien mukaan, siinä on kuitenkin aina jäännösriskejä. Joistakin koneista saattaa puuttua esimerkiksi ryömintänopeus, jolloin erikoistilanteissa saattaa joutua ottamaan suuriakin riskejä tai laitehäiriön syytä etsiessä joutuu mahdollisesti käyttämään konetta suojuksen ollessa pois paikoiltaan. Tapaturmien välttämiseksi toiminta tällaisissa tilanteissa on ensin suunniteltava kunnolla. Tarvittaessa tuotanto keskeytetään ja työ tehdään hitaasti ja hankalasti. Jos työn toteuttaminen vaatii liian suuren riskin ottamista, työ on jätettävä tekemättä. Jäännösriskien kunnollinen käsittely helpottaa huomattavasti näiden tunnistamista koneen käytön aikana. (2, s. 694.)

3.3 Yhdenmukaistetut standardit

Yhdenmukaistetut standardit helpottavat vaatimustenmukaisten laitteiden valmistusta ja EU-lainsäädännön seuraamista. Yhdenmukaistetut standardit ovat eurooppalaisen standardointiorganisaation (CEN) laatimia standardeja, jotka komission pyynnöstä on vahvistettu EU:n tuotelainsäädäntöjen soveltamiseksi. Muutamaa poikkeusta lukuunottamatta yhdenmukaistetut standardit liittyvät vain yhteen direktiiviin, jolloin sen katsotaan täsmentävän kyseistä direktiiviä. Standardien tiedot julkaistaan EU:n virallisessa lehdessä, kaikille direktiiveille erikseen. (13.)

Yhdenmukaistetut standardit on laadittu niin, että kun kone suunnitellaan ja valmistetaan niitä noudattaen, koneen katsotaan täyttävän olennaiset turvallisuusvaatimukset. Yhdenmukaistetut standardit kone turvallisuuteen liittyen on jaettu kolmeen eri tyyppiin:

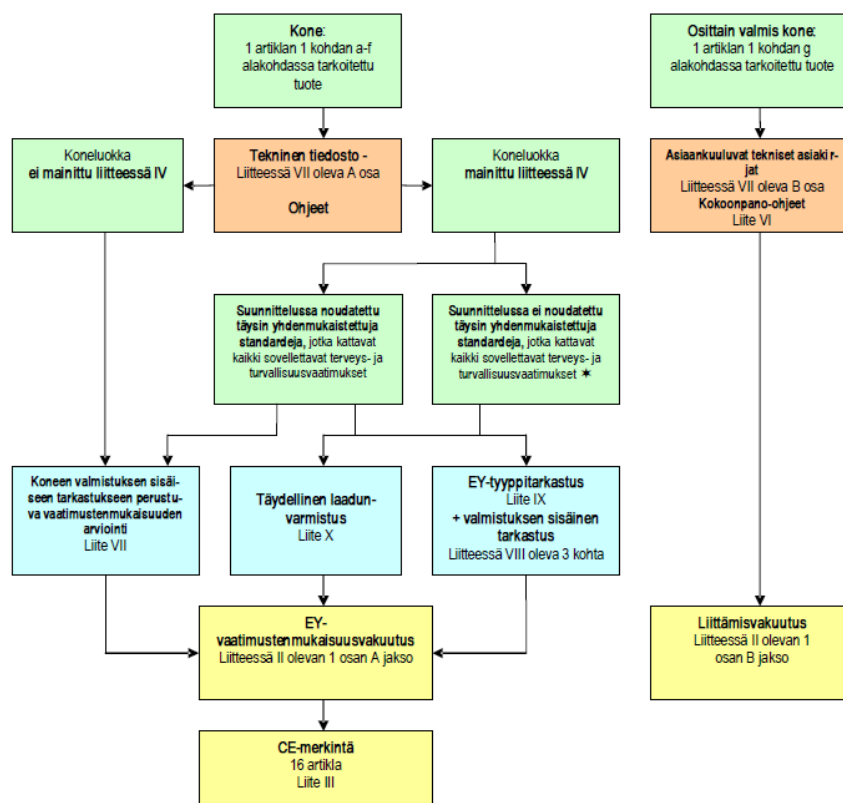
- Ainoa A-tyypin standardi on koneturvallisuuden perusstandardi SFS-EN ISO 12100, jossa esitetään turvallisuuden sekä riskien arvioinnin ja hallinnan yleiset perusteet.
- B-tyypin standardit käsittelevät suunnittelijoiden tarvitsemaa perustietoa esim. tärinän ja melun mittaamisesta, turvalaitteista, turvaetäisyyksistä ja ergonomiasta.
- C-tyypin standardit ovat konekohtaisia. (4.)

Vaikka suunniteltavana olevalle koneelle löytyisikin sitä koskeva C-tyypin standardi, se ei yksinään riitä. EN-standardien laatimisen periaatteena on, että yhdessä standardissa olevia vaatimuksia ei toisteta muissa standardeissa. Esimerkiksi C-tyypin

kuljetinstandardissa vaaditaan hätäpysäytys, mutta hätäpysäytystoiminnon yksityiskohtaisia vaatimuksia ei esitetä. Sen sijaan sanotaan, että B-tyyppin hätäpysäytysstandardin vaatimukset on täytettävä. (2, s. 91.)

3.4 Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely

Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyllä (kuva 4) tarkoitetaan niitä valmistajan suorittamia toimenpiteitä, joiden avulla arvioidaan täyttääkö kone olennaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset ja CE-merkintää koskevat säännöt. (4.)



Kuva 4. Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt, konedirektiivi, art 12 ja 13 (18).

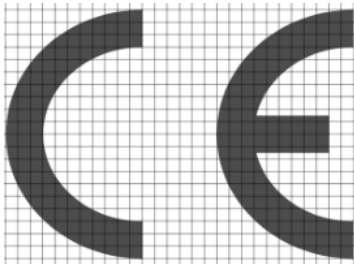
Kuluttajien käyttöön tarkoitetuista koneista suurin osa saatetaan markkinoille soveltamalla vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa valmistajan sisäistä tarkastusta.

Sisäisessä tarkastuksessa valmistaja varmistaa, että kone täyttää sitä koskevat vaatimukset. Tähän menettelytapaan ei osallistu ulkopuolisia tahoja. (4.)

Koneasetuksen mukaan osittain valmiin koneen valmistaja on ennen koneen markkinoille saattamista velvollinen huolehtimaan, että konedirektiivissä kuvatut tekniset asiakirjat, kokoonpano-ohjeet ja liittämisvakuutus on laadittu. Kun osittain valmis kone liitetään osaksi lopullista konetta, nämä asiakirjat sisällytetään lopullisen koneen tekniseen tiedostoon. (9.)

3.5 CE-merkintä

CE-merkintä on valmistajan vakuutus siitä, että koneen tai muun tuotteen valmistuksessa on noudatettu sitä koskevien direktiivien vaatimuksia. Laadittuaan vaatimustenmukaisuusvakuutuksen valmistajan on itse kiinnitettävä koneeseen CE-merkintä. Säädösten mukainen CE-merkintä (kuva 5) on oltava tuotteissa, jos tuotetta koskeva direktiivi niin vaatii. Direktiiveissä on myös vaatimuksia vaatimustenmukaisuuden todistamiseen ja tietyt tuotteet on testautettava ennen CE-merkintää. CE-merkintää voi hakea monin eri tavoin, mutta joissakin tapauksissa valmistajan vakuutus riittää. Joskus taas on käytettävä ulkopuolista tahoa merkinnän saamiseksi. Osittain valmiiseen koneeseen ei saa laittaa CE-merkkiä. (14.)



Kuva 5. Säädösten mukainen CE-merkki (15).

CE-merkki sijoitetaan yleensä konekilpeen. Jos kyseessä on kokonainen tuotantolinja, löytyy CE-merkki useimmiten pääohjauspaikalta.

3.6 Konekilpi

Koneasetus vaatii koneeseen tietyt merkinnät. Esimerkiksi jokaiselle koneelle on annettava ja merkittävä sarjanumero tai muu yksilöivä tunnus. Tiedot on merkittävä koneeseen niin, että niiden voidaan olettaa pysyvän paikallaan ja luettavissa koko koneen käyttöajan. Yleensä tiedot kerätään työpaikan olosuhteita kestäväan kilpeen, joka yleensä kiitataan tai liimataan olosuhteet kestäväällä liimalla kiinni. Tiedot on oltava jonkin Euroopan talousalueen maan kielellä. Jos konetta käytetään Suomessa ja kieli on muu kuin suomi, tiedot on kerrottava suomenkielisessä käyttöohjeessa. (2, s. 115.)

Konekilvessä tai muualla koneessa on oltava vähintään seuraavat tiedot:

- valmistajayrityksen nimi ja täydellinen osoite
- koneen nimi, josta selviää koneen yleiskuvaus (esim. työstökeskus tai kärkisorvi)
- säädösten mukainen CE-merkintä valmistajan nimen läheisyydessä
- sarjanumero tai muu tunnus, jonka avulla koneen voi yksilöidä
- koneen valmistusvuosi. (2, s. 116.)

Jos kyseessä on painelaite, niin konekilvessä tulee olla myös olennaiset sallitut enimmäis- ja vähimmäisrajat. Hyviä lisätietoja painelaitteen konekilpeen esim. huollon tai määräaikaistarkastuksen kannalta voivat olla

- tilavuus
- putkiston nimellisuuruus
- käytetty koepaine ja päivämäärä
- varolaitteen asennuspaine
- painelaitteen teho
- täyttöaste
- suurin täyttömassa
- sisällön nimi. (11.)

3.7 Kone ja osittain valmis kone

Koneasetus määrittelee koneen toisiinsa liitettyjen komponenttien tai osien yhdistelmäksi, joka on tarkoitettu varustettavaksi muulla kuin välittömällä eläin- tai ihmisvoimalla toimivalla voimansiirtojärjestelmällä. Koneessa on ainakin yksi liikkuva komponentti tai osa. Kone on kokoonpantu erityistä toimintoa varten. (16.)

Osittain valmiilla koneella tarkoitetaan yhdistelmää, joka on melkein kuin kone, mutta joka ei sellaisenaan pysty suorittamaan erityistä toimintoa. (16.)

3.8 Painelaitteet

Painelaitteella tarkoitetaan säiliötä, putkistoa, höyryn tai ylikuumennetun veden tuotannon painelaitteita, paineenalaisia lisälaitteita sekä näiden laitteiden suojaamiseen tarkoitettuja varolaitteita. Painelaitteista kasataan laitekokonaisuuksia. Painelaitedirektiiviä ja sitä vastaavia suomalaisia säädöksiä noudatetaan valmistettaessa painelaitteita, joiden suurin sallittu käyttöpaine on yli 0,5 baaria. (2, s. 52.)

Normaalisti säädösvaatimukset täytetään soveltamalla yhdenmukaistettuja standardeja. Suunnittelun ja valmistuksen perustana ovat vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt ja säädöksissä määritellyt turvallisuusvaatimukset. Käyttämällä yhdenmukaistettuja standardeja valmistaja voi suoraan osoittaa, että on huomioinut turvallisuusvaatimukset. Standardin lopussa oleva ns. ZA-liite osoittaa mitkä vaatimukset standardi kattaa. (17.)

3.9 Painelaitteen luokka ja ryhmä

Painelaitteen luokka määrittelee painelaitteen suunnittelun ja valmistuksen vaatimukset. Painelaitteen luokkaan vaikuttavat laitteen tyyppi (esim. säiliö, putkisto jne.), ominaisuudet (esim. PS, V, DN) ja sisällön vaarallisuus ja sen olomuoto. (17.) Painelaitteiden luokittelu tehdään painelaitedirektiivin liitteessä 2 olevien

vaatimustenmukaisuuden arviointitaulukoiden (liite 4) perusteella. Vaatimustenmukaisuuden arviointitaulukoita on 9 kappaletta. (18.)

Painelaitteet jaetaan neljään eri luokkaan (I–IV), joista IV-luokka on kaikkein vaativin. Näihin neljään luokkaan kuuluvat painelaitteet pitää CE-merkitä. Painelaitteita, jotka jäävät I-luokan alapuolelle, kutsutaan hyvän konepajakäytännön mukaisiksi painelaitteiksi, eikä niitä saa CE-merkitä. (19.)

Painelaitteiden sisältö jaetaan kahteen ryhmään (kuva 6). Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat vaarallisimmat sisällöt ja toiseen ryhmään kaikki muut. (17.) Luokituksen taustalla on CLP-asetuksen mukaisten kategorioiden ja vaara-luokkien hyödyntäminen. CLP-asetus on Euroopan neuvoston ja parlamentin kemikaalien merkintöjä, luokitusta ja pakkaamista koskeva asetus. (19.)

CLP vaaraluokat ja kategoriat (PED artikla 13) ▼	CLP asetuksen H- eli vaaralausekkeet ▲
1) Epästabiilit räjähteet tai vaarallisuusluokkiin 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 ja 1.5 kuuluvat räjähteet	H200, H201, H202, H203, H204, H205
10) Aineet ja seokset, jotka veden kanssa kosketuksiin joutuessaan kehittävät syttyviä kaasuja, kategoria 1,2 ja 3	H260, H261
11) Hapettavat nesteet, kategoria 1, 2 ja 3	H271, H272
12) Hapettavat kiinteät aineet, kategoria 1, 2 ja 3	H271, H272
13) Orgaaniset peroksidit, tyypit A - F	H240, H241, H242
14) Välitön myrkyllisyys suun kautta: kategoria 1 ja 2	H300
15) Välitön myrkyllisyys ihon kautta: kategoria 1 ja 2	H310
16) Välitön myrkyllisyys hengitysteiden kautta: kategoria 1, 2 ja 3	H330, H331
17) Elinkahtainen myrkyllisyys - kerta-altistuminen, kategoria 1	H370
2) Syttyvät kaasut, kategoria 1 ja 2	H220, H221
3) Hapettavat kaasut, kategoria 1	H270
4) Syttyvät nesteet, kategoria 1 ja 2	H224, H225
5) Syttyvät nesteet, kategoria 3, jos suurin sallittu lämpötila on korkeampi kuin leimahduspiste	H226
6) Syttyvät kiinteät aineet, kategoria 1 ja 2	H228
7) Itsereaktiivinen aine tai seos, tyypit A-F	H240, H241, H242
8) Pyroforiset nesteet, kategoria 1	H250
9) Pyroforiset kiinteät aineet, kategoria 1	H250

Kuva 6. CLP vaaraluokat ja kategoriat (17).

Ryhmän selvittämisen jälkeen valitaan käytettävä vaatimustenmukaisuuden arviointitaulukko painelaitteen ja sisällön olomuodon perusteella.

säiliö

- kaasu
 - ryhmä 1 → taulukko 1
 - ryhmä 2 → taulukko 2
- neste
 - ryhmä 1 → taulukko 3
 - ryhmä 2 → taulukko 4

putkisto

- kaasu
 - ryhmä 1 → taulukko 6
 - ryhmä 2 → taulukko 7
- neste
 - ryhmä 1 → taulukko 8
 - ryhmä 2 → taulukko 9

kattila

- taulukko 5. (17.)

Konedirektiivin liitteessä 3 on määritelty vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt (taulukko 1), joista valitaan oikea menettely painelaitteen luokan mukaan (20).

Taulukko 1. Konedirektiivin liitteen 3 vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyn valinta.

luokka I	moduuli A
luokka II	moduuli A1, D1, E1
luokka III	moduuli B (suunnittelutyyppi) + D, B (suunnittelutyyppi) + F, B (tuotantotyyppi) + E, B (tuotantotyyppi) + C2, H
luokka IV	moduuli B (tuotantotyyppi) + D, B (tuotantotyyppi) + F, G, H1

Painelaittekokonaisuus, joka koostuu useammasta kammioista, luokitellaan korkeimpaan luokkaan kuuluvan kammion mukaan. Samoin menetellään myös, jos säiliöissä on useita sisältöjä, niin kaikki luokitellaan korkeimpaan luokkaan kuuluvan sisällön mukaisesti. Varolaitteet luokitellaan luokkaan IV. Jos varolaite on kuitenkin laitteessa, jolla on eri luokitus, niin tällöin myös varolaite luokitellaan kyseisen laitteen mukaiseen luokkaan. (20.)

3.10 Lääketuotteiden valmistamisessa käytettävät laitteet

Lääketuotteiden valmistamiseen tarkoitettu laite on suunniteltava ja valmistettava niin, että vältetään tartuntojen ja sairauksien riski. Laitteenosien, jotka joutuvat kosketuksiin lääketuotteiden kanssa, on oltava puhdistettavissa jokaisen käyttökerran jälkeen. Jos puhdistus ei ole mahdollista, on käytettävä kertakäyttöisiä osia. Lääkeaineisiin kosketuksessa olevien pintojen on oltava sileitä ja ilman reunoja tai rakoja, joihin voisi kiinnittyä orgaanisia aineita. Laite on suunniteltava myös muilta osin niin, että liitosten ulkonemia, teräviä reunoja ja syvennyksiä on mahdollisimman vähän. Laitteen täytyy olla helposti purettavissa osiin puhdistusta ja desinfiointia varten. Sisäpintojen pyöristyssäteiden on oltava riittäviä perusteellista puhdistusta varten. Puhdistuksesta tai desinfioinnista peräisin olevien nesteiden, kaasujen tai aerosolien jäämät on saatava poistumaan laitteesta kokonaisuudessaan. Erityisesti hyönteisten, mutta myös kaikkien muiden elollisten olioiden pääsy laitteeseen on estettävä tai minkä tahansa orgaanisen aineen kerääntyminen paikkoihin, joita ei voi puhdistaa. Mikään terveydelle vaarallinen apuaine, voiteluöljyt mukaan luettuna, ei saa päästä kosketuksiin lääketuotteiden kanssa. Laitteen käyttöohjeissa on mainittava suositeltavat puhdistus-, desinfiointi- ja huuhteluaineet sekä menetelmät. (5.)

3.11 Kemikaaliputkistot

Putkiston tilaajan tulee edellyttää putkiston asianmukaista suunnittelua, valmistusta ja tarkastusta sekä vaatia näistä asiakirjoja. Kemikaaliputkistot luokitellaan painelaitedirektiivin liitteen 2 taulukoiden 6–9 (liite 4) mukaan. Taulukoiden luokitus määräytyy kasvavan riskin mukaan kolmeen eri luokkaan (I–III). Luokan avulla saadaan selville vaatimustenmukaisuuden arviointitapa. I-luokan alle jääviä laitteita kutsutaan hyvän konepajakäytännön painelaitteiksi. Kemikaaliputkistoihin sovelletaan vähintään painelaitedirektiivin liitteen 2 luokittelutaulukko 8:n I-luokkaa, vaikkei putkistot painelaitesäädösten mukaan kuuluisikaan I-luokan vaatimusten piiriin. (21.)

Kemikaaliputkistot liittyvät usein painelaitteisiin tai teollisuuden prosesseihin, joten putkistoon todennäköisesti tehdään tarkastuksia ja muutoksia jossain elinkaaren vaiheessa. Tästä johtuen kattava loppudokumentaatio on tärkeä. Dokumenttien tai niiden kopioiden luovutuksesta kirjataan vaatimus putkistourakkasopimukseen.

Valmistaja vastaa dokumenttien laatimisesta ja asiakkaan vaatimien asiakirjojen toimittamisesta. Asiakkaalle toimitettavia asiakirjoja voivat olla esimerkiksi

- putki- ja instrumentointikaaviot
- suunnittelu- ja käyttöarvojen yhteenveto
- layout-piirustukset
- osaluettelo
- varusteluettelo ja varusteiden asiakirjat
- valmistusasiakirjat (materiaalitodistukset, hitsausasiakirjat ja NDT-tarkastuksen pöytäkirjat)
- paine- ja tiiveyskokeiden pöytäkirjat
- vaatimustenmukaisuusvakuutus
- käyttöohjeet. (21.)

Dokumentit kootaan kemikaaliputkistokirjaksi (liite 5), jota tarvitaan tarkastuksissa tai muutostöissä. Myös mahdollisten muutosten asiakirjat liitetään kemikaaliputkistokirjaan. (21.)

3.12 Kemikaalisäiliöt

Vaarallisten kemikaalien säiliöiden suunnittelussa ja valmistuksessa otetaan huomioon käyttötarkoitus, kyseessä olevan kemikaalin ominaisuudet ja käyttöolosuhteet. Kun säiliöt valmistetaan hyväksytyjen suunnittelustandardien mukaan (liite 6), ne täyttävät säädösten rakennevaatimukset. Säiliön, jossa paine ylittää 0,5 baaria, tulee täyttää myös painelaitteita koskevat säädökset. (22.)

Jos säiliötä ei valmisteta standardien mukaan, niin tällöin Tukes arvioi säiliöiden turvallisuustason vastaavuuden. Valmiin säiliön vaatimustenmukaisuus osoitetaan tällöin rakennetarkastuksella, jonka läpäistyään säiliön voi luovuttaa markkinoille tai ottaa käyttöön. Rakennetarkastuksesta laaditaan tarkastustodistus, joka annetaan tarkastuksen tilaajalle ja edelleen kemikaalisäiliökirjan (liite 7) mukana säiliön tulevalle omistajalle. (22.)

4 Dokumentointi

Dokumentaatio syntyy koneensuunnittelun aikana ja täydellistyy valmistusprosessin edetessä. Turvallisuutta koskevien valintojen ja päätösten tulee olla jäljitettävissä dokumentaation avulla. Tästä johtuen monimutkaisen koneen kunnollista dokumentaatiota ei voi tehdä jälkikäteen. Koneita koskevissa turvallisuusstandardeissa on tarkemmat ohjeet tarvittavista dokumenteista. (23.)

4.1 Tekninen tiedosto

Koneiden teknistä tiedostoa koskevat vähimmäisvaatimukset esitetään koneasetuksen liitteessä 7 (2, s. 111). Dokumentaatio toimii pohjana koneen koneasetuksen mukaisesti tehtävälle tekniselle tiedostolle. Tiedoston avulla koneen valmistaja pystyy tarvittaessa todistamaan koneen vaatimustenmukaisuuden. Valmistajan vastuulla on varmistaa, että viranomaisilla on tarvittaessa pääsy teknisiin asiakirjoihin ja tiedostoihin. Näiden tietojen ei tarvitse olla valmiiksi koottuna, vaan ne on saatava kootuksi kohtuullisessa ajassa. Kohtuullisella ajalla tarkoitetaan yleensä noin kahta viikkoa riippuen koneen laajuudesta ja monimutkaisuudesta. (23.) Jos tiedostoa tai sen yksilöityä osaa ei pystytä siinä ajassa toimittamaan, viranomainen voi olettaa, ettei säädösten mukaista tiedostoa ole olemassa ja ettei kone siten ole laillisesti markkinoilla tai käytössä (2, s. 111). Valmistajan on myös varmistettava, että turvallisuuteen liittyvät tiedot myös koneen osien ja komponenttien osalta ovat saatavilla. Tämä on hyvä varmistaa hankintojen yhteydessä. (23.) Tiedosto on säilytettävä vähintään 10 vuoden ajan yksittäisen koneen tai sarjatuotetun koneen viimeisen erän valmistumisesta eteenpäin (4). Vuoden 2009 jälkeen valmistettujen koneiden EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa on oltava tieto henkilöstä tai yrityksestä, jolta tekninen tiedosto on viranomaisen saatavilla. Tämän henkilön tai yrityksen osoitteen on sijaittava EU:n alueella. Tekniset asiakirjat ja EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus on laadittava Suomessa käytettävälle koneelle suomen tai ruotsin kielellä. (2, s. 111.)

Teknisen tiedoston on sisällettävä vähintään seuraavat asiat:

- Yleiskuvaus koneen rakenteesta ja toiminnasta.
- Koneen yleispiirustus ja siihen liittyvien ohjauspiirien kaaviot ja piirustukset sekä koneen toiminnan ymmärtämiseksi tarpeelliset kuvaukset ja selitykset.
- Täydelliset piirustukset sekä laskelmat, testaustulokset, todistukset ja muut tiedot, joita tarvitaan sen toteamiseen, että kone on koneasetuksen liitteen 1 olennaisen terveys- ja turvallisuusvaatimusten mukainen.
- Valmistajan on tehtävä komponenteille, tarvikkeille tai valmiille koneille tarpeelliset tutkimukset ja testit sen määrittämiseksi, soveltuuko kone suunnittelunsa tai rakenteensa puolesta turvallisesti asennettavaksi ja käyttöön otettavaksi.
- Riskien arviointia koskevat asiakirjat, joista selviää
 - noudatettu menetelmä
 - konetta koskevat turvallisuus- ja terveysvaatimukset
 - kuvaus suojaustoimenpiteistä
 - tarvittaessa maininta jäännösriskeistä.
- Käytetyt standardit ja muut tekniset eritelvät, joista selviää mitkä olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset kyseisten standardien tai eritelmien mukaisuudella on toteutettu.
- Tarvittavat tekniset selosteet, joista selviää tehtyjen testien tulokset.
- Kopio koneen käyttöohjeista.
- Kopio EY-vaatimusten mukaisuusvakuutuksesta.
- Selvitys laadun tasaisuudesta sarjavalmistettujen koneiden osalta.
- Lopulliseen koneeseen mahdollisesti sisältyvien erikseen hankittavien osittain valmiiden koneiden, turvakomponenttien tai muiden siihen liitettyjen tuotteiden EY-vaatimusten mukaisuusvakuutukset ja kokoonpano-ohjeet. (2, s. 112.)

Sarjatuotettujen koneiden kohdalla teknisessä tiedostossa on kuvattava ne sisäiset toimenpiteet (esim. laatu järjestelmä), joiden avulla varmistetaan, että koneet pysyvät konedirektiivin tai sitä vastaavan säädöksen mukaisina. (2, s. 112.)

4.2 EY-vaatimusten mukaisuusvakuutus

Vaatimusten mukaisuusvakuutuksella ei ole määrättyä tiettyä muotoa, mutta koneasetuksen liitteessä 2 luetellaan asiat, jotka vakuutuksessa on vähintään oltava (taulukko 2). Vakuutus on tehtävä kaikille koneen laajassa määrittelyssä oleville

tuotteille, eli myös vaihdettaville laitteille, turvakomponenteille, nostoapuvälineille, nostoketjuille, -köysille ja -vöille sekä nivelakseleille. (2, s. 117.)

Taulukko 2. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa esitettävät tiedot konedirektiivin liitteen 2 kohdan A mukaan.

Asiakirjan kohta	Vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa esitettävää
Valmistaja	Valmistajan virallinen nimi (toiminimi) sekä niin täydellinen osoite, että posti tai paikkaa etsivä henkilö löytävät perille ilmoitetun osoitteen perusteella.
Teknisen tiedoston kokoaja	Sen henkilön tai yrityksen nimi ja täydellinen osoite, joka vastaa teknisen tiedoston kokoamisesta. Sijaintipaikan on oltava jossain Euroopan talousalueen maassa.
Tiedot koneesta tai turvakomponentista	<ul style="list-style-type: none"> Koneen yleisnimi (esim. välppä tai selkeytin). Koneen kauppanimi ja mahdollinen malli ja tyyppi (esim. WPF-5). Koneen ja sen toiminnan lyhyt kuvaus ellei asia ole itsestään selvä. Sarjanumero tai muu koneen yksilöivä tunnus.
Vakuutus säädösten mukaisuudesta	Vakuutus siitä, että kone täyttää konedirektiivin säännökset. Samalla on mainittava muut direktiivit tai säädökset, jotka koskevat konetta ja joiden vaatimukset täyttyvät. Yleensä koneita koskevat myös ainakin pienjännitedirektiivi ja EMC-direktiivi. Joillakin koneilla kysymykseen tulevia direktiivejä on enemmänkin. Direktiiveissä on käytettävä niiden virallisia tunnuksia.
Käytetyt yhdenmukaistetut-standardit	Standardin voi mainita, jos standardin kaikki konetta koskevat vaatimukset on täytetty. Valmistaja päättää mainitaanko standardeja. Vaikka standardin vaatimukset on täytetty, sitä ei tarvitse mainita, jos valmistaja ei halua. Yhdenmukaistettujen standardien luettelo julkaistaan muutaman kerran vuodessa EU:n virallisessa lehdessä.
Muut standardit tai tekniset asiakirjat	Vaatimustenmukaisuusolettama syntyy vain yhdenmukaistettujen standardien noudattamisesta. Valmistaja voi kuitenkin halutessaan mainita esimerkiksi käyttämiään ISO- tai IEC-standardeja, joiden kattamasta aiheesta ei ole yhdenmukaistettua standardia.
Päiväys	Allekirjoituksen aika ja paikka
Allekirjoitus	<ul style="list-style-type: none"> omakätinen allekirjoitus nimenselvennys allekirjoittajan asema yrityksessä. <p>Allekirjoittajana voi olla henkilö, jolla asemansa puolesta on oikeus kirjoittaa yrityksen nimi tai henkilö, jolle on erikseen annettu tätä varten kirjallinen valtuutus.</p>

Jos vaatimustenmukaisuusvakuutus tehdään suomen kielellä ja laite myydään vieraskieliseen maahan, täytyy ostajalle toimittaa käännöksen lisäksi myös alkuperäinen

vakuutus. Asiakirjoihin on merkittävä, onko kyseessä käännös vai alkuperäinen asiakirja. Käännöstä ei tarvitse allekirjoittaa. (2, s. 119.)

4.3 Osittain valmiin koneen tekninen tiedosto

Osittain valmiin koneen tekninen tiedosto on lähes sama kuin koneen tekninen tiedosto. Valmiin koneen käyttöohjeiden ja EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen sijaan osittain valmiin koneen tiedostoon on sisällytettävä kopio kokoonpano-ohjeista ja liittämismvakuutus. Tämän lisäksi osittain valmiin koneen asiakirjoissa on osoitettava osittain valmiin koneen vaatimustenmukaisuus vain niiden koneasetuksen liitteen 1 vaatimusten osalta, jotka kyseessä oleva osittain valmis kone täyttää. (2, s. 120.)

4.3.1 Osittain valmiin koneen kokoonpano-ohjeet

Osittain valmiin koneen valmistajan on toimitettava laitteen ohjeet ja tiedot, joiden perusteella lopullisen koneen valmistaja osaa valita oikeanlaisen osittain valmiin koneen ja osaa liittää sen osaksi lopullista konetta (2, s. 122).

Kokoonpano-ohjeissa on oltava kuvaus täytettävistä edellytyksistä, jotta osittain valmis kone voidaan liittää lopulliseen koneeseen vaarantamatta terveyttä tai turvallisuutta. Kokoonpano-ohjeiden on käsiteltävä mm. seuraavia asioita:

- fyysinen asentaminen tai liittäminen
- liitännät sähkön syöttöön, paineilmaan tai muuhun energiaan, mahdollinen vesiliitäntä, viemärointi, kohdepoisto yms.
- liitännät ohjausjärjestelmään
- tarkoitettujen ympäristöolosuhteiden rajat
- tarkoitettujen käyttöolosuhteiden rajat. (2, s. 122.)

Koneasetuksen 5 §:n mukaan valmistajan velvollisuutena on tehdä tarvikkeille, komponenteille tai osittain valmiille koneille kaikki tarpeelliset testit ja tutkimukset määrittääkseen, että kone soveltuu suunnittelun ja rakenteen puolesta turvallisesti asennettavaksi ja käytettäväksi. (9.)

4.3.3 Liittämismakuutus

Osittain valmiin koneen mukana toimitetaan liittämismakuutus (taulukko 3).

Taulukko 3. Liittämismakuutuksen tiedot konedirektiivin liitteestä 2 kohdasta B.

Asiakirjan kohta	Liittämismakuutuksessa esitettävää
Valmistaja	Valmistajan virallinen nimi (toiminimi) sekä niin täydellinen osoite, että posti tai paikkaa etsivä henkilö löytävät perille ilmoitetun osoitteen perusteella.
Teknisen tiedoston kokoaja	Sen henkilön tai yrityksen nimi ja täydellinen osoite, joka vastaa teknisen tiedoston kokoamisesta. Sijaintipaikan on oltava jossain Euroopan talousalueen maassa.
Tiedot osittain valmiista koneesta	<ul style="list-style-type: none"> • Osittain valmiin koneen yleisnimi, kaupp nimi ja mahdollinen malli ja tyyppi. • Lyhyt kuvaus ellei asia ole itsestään selvä. Useimmilla osittain valmiilla koneilla erityisiä kuvauksia ei tarvita. • Sarjanumero tai muu osittain valmiin koneen yksilöivä tunnistus.
Vakuutus säädösten mukaisuudesta	Luettelo niistä konedirektiivin liitteen 1 vaatimuksista, jotka koskevat osittain valmista konetta ja jotka osittain valmis kone täyttää. Samalla on mainittava muut direktiivit tai säädökset, jos ne koskevat osittain valmista konetta ja jos niiden vaatimukset täyttyvät. Yleensä koneita koskevat myös ainakin pienjännitedirektiivi ja EMC-direktiivi. Direktiiveistä on käytettävä niiden virallisia tunnuksia, jotka löytyvät Euroopan unionin virallisesta lehdestä.
Vakuutus teknisten asiakirjojen laatimisesta	Vakuutus siitä, että tarvittavat tekniset asiakirjat on laadittu niitä koskevien vaatimusten mukaisesti (konedirektiivin liite 7 osa B).
Sitoumus tietojen toimittamisesta	Sitoumus toimittaa tätä osittain valmista konetta koskevia tarvittavia tietoja, kun toimivaltainen markkinavalvontaviranomainen niitä pyytää sen valmiin koneen valmistajalta, jonka osaksi kyseinen osittain valmis kone tulee. Sitoumukseen on sisällytettävä siirtoa koskevat yksityiskohtaiset säännöt.
Kielto käyttöön ottamisesta	Ilmoitus siitä, että osittain valmista konetta ei saa ottaa käyttöön ennen kuin se on liitetty lopulliseen valmiiseen koneeseen, joka täyttää sitä koskevien säädösten vaatimukset.
Päiväys	Allekirjoituksen aika ja paikka.
Allekirjoitus	<ul style="list-style-type: none"> • omakätinen allekirjoitus • nimenselvennys • allekirjoittajan asema yrityksessä. <p>Allekirjoittajana voi olla henkilö, jolla asemansa puolesta on oikeus kirjoittaa yrityksen nimi tai henkilö, jolle on erikseen annettu tätä varten kirjallinen valtuutus.</p>

Liittämismakuutusta on aiemmin kutsuttu myös valmistajan vakuutukseksi ja puhekielessä usein 2B-vakuutukseksi johtuen siitä, että liittämismakuutukseen kohdistuvat vaatimukset esitetään konedirektiivin liitteessä 2 kohdassa B (2, s. 120).

Jos liittämisvakuutus tai kokoonpano-ohjeet tehdään suomenkielellä ja laite myydään vieraskieliseen maahan, täytyy ostajalle toimittaa käännöksen lisäksi myös alkuperäinen vakuutus. Asiakirjoihin on merkittävä onko kyseessä käännetty vai alkuperäinen asiakirja. Käännöstä ei tarvitse allekirjoittaa. (2, s. 119.)

4.4 Käyttöohjeet

Koneen käyttöohjeiden tekstin tyypin ja koon on oltava luettavuuden kannalta paras mahdollinen. Tekstiä on hyvä täydentää selventävillä kuvilla aina kun mahdollista. Käyttöohjekirjan ja muiden kirjallisten ohjeiden on SFS-EN ISO 12100 standardin mukaan sisällettävä liitteen 8 mukaiset asiat. (6.) Käyttöohjeilla ei saa korvata suunnittelusta johtuvia koneen turvallisuudessa olevia puutteita. Käyttöohjeiden on liityttävä selkeästi tiettyyn koneen malliin. Rinnakkaismallien ja erilaisten vaihtoehtojen sisällyttäminen samoihin ohjeisiin on luvallista vain, jos kokonaisuus pysyy vielä riittävän yksinkertaisena ja selkeänä. Käyttöohjeiden on oltava sen maan kielellä tai kielillä, jossa konetta käytetään. Käännöksissä on oltava tieto, että ne on käännetty alkuperäisestä ja käännösten lisäksi on toimitettava myös alkuperäiset käyttöohjeet. (7, s. 430.)

Käyttöohjeiden laatimisesta on erikseen standardi (SFS-EN 82079-1), jossa on yksityiskohtaiset ohjeet. Vaatimuksia käyttöohjeista on myös useimmissa B- ja C-tyypin standardeissa.

4.5 Painelaitteen käyttöohjeet

Aina kun painelaitteeseen on kiinnitetty varoituksia, ne on yksilöitävä käyttöohjeessa. Painelaitedirektiivin mukaisesti valmistetun laitekokonaisuuden käyttöohjeissa on oltava kuvaus kaikista osista, jotka muodostavat laitekokonaisuuden. Tämä kuvaus sisältää luokkaan I–IV kuuluvien painelaitteen osien yksilöinnin. (11.)

4.6 Riskin arvioinnin dokumentit

Koneturvallisuuden perusstandardissa SFS-EN ISO 12100 esitetään vaatimukset riskien arvioinnin dokumentoinnille. Standardin mukaan dokumentointiin on sisällytettävä vähintään seuraavat asiat:

- Tiedot koneesta, jolle arviointi on tehty (koneen kuvaus, tekniset tiedot, tarkoitettu käyttö jne.).
- Tehdyt oletukset koneen tai sen osien käyttöiästä, käyttöaajuudesta ja muista kuormituksista, varmuuskertoimet jne.
- Tunnistetut vaaratekijät, vaaratilanteet ja arvioinnissa huomioon otetut vaaralliset tapahtumat ja niistä aiheutuvat seuraukset ja seurausten toteutumisen todennäköisyys.
 - On otettava huomioon erilaisia tehtäviä tekevät henkilöt (esim. koneen käyttäjät, kunnossapitäjät, siivoajat ja ohikulkijat) sekä tehtävät ja toiminnot, joita heidän on tarkoitus tehdä ja jotka voivat altistaa heidät tietyille vaaroille.
 - On tarkasteltava miten vaaratilanne voi johtaa vahinkoon vaaratilanteen tai pitkäaikaisen altistumisen seurauksena.
 - Arvioinnissa valittu vahingon luonne ja vakavuus on määritettävä. Määrittely on tehtävä koneeseen liittyvänä (esim. puristimen työisku murskaa sormet työkappaletta asetettaessa) eikä vai yleisesti kuvaten (esim. puristuminen).
 - Seurausten vakavuuteen ja todennäköisyyteen johtanut päättelyketju on kuvattava.
- Tiedot, joihin riskin arviointi on perustunut:
 - Käytetyt tiedot ja tietolähteet (käsikirjat, standardit, tapaturmatilastot, työpaikan omat kokemukset yms.).
 - Käytettyihin tietoihin (esim. komponenttien vikaantumistaajuuteen tai turvalaitteiden toimintataajuuteen) liittyvä epävarmuus.
- Arvioitujen riskien pienentämistarve.
 - Riskien arviointien menetelmissä on yleensä joku tietty kynnyksarvo, jonka alle jääviä riskejä ei enää tarvitse pienentää.
- Valitut turvallisuustoimenpiteet tunnistettujen vaarojen poistamiseksi tai riskien pienentämiseksi.
 - Turvallisuustoimenpiteiden arvioitu vaikutus on esitettävä: mikä on riski toimenpiteen toteuttamisen jälkeen. Yleensä toimenpiteillä voidaan pienentää vain todennäköisyyttä; seurausten vakavuus jää ennalleen, jos koneen rakennetta tai toimintaa ei muuteta.
 - Toimenpiteet on kuvattava yksityiskohtaisesti. Kun toimenpiteet perustuvat standardeihin tai niiden tiettyihin kohtiin, kyseiset standardit tai kohdat on yksilöitävä. Yleinen viittaus standardiin ei riitä, koska useimmiten standardeissa on valittavana erilaisia vaihtoehtoja.

- Koneeseen muutosten ja turvallisuustoimenpiteiden lisäämisen jälkeen vielä jääneet jäännösriskit.
 - Arvioinnin johtopäätös: saako konetta käyttää vai onko riskejä edelleen pienennettävä.
 - Valokuvat, piirustukset, täytetyt lomakkeet ja muu arviointiprosessin aikana syntynyt aineisto. (2, s. 251–252.)

4.7 Asiakasdokumentit

Yleensä asiakas pyytää joitakin teknisen tiedoston osia ja asiakirjoja varmistaakseen koneen turvallisuuden tai tehdessään muutoksia koneeseen. Koneasetuksen mukaisesti teknistä tiedostoa, riskiarvioinnin tuloksia ym. asiakirjoja ei kuitenkaan tarvitse toimittaa asiakkaalle, mutta siihen ei ole asetuksen mukaan myöskään esteitä. (24.)

Vaatimukset käyttäjälle toimitettaviin käyttö- ja huolto-ohjeisiin löytyvät koneasetuksen liitteestä 1 kohdasta 1.7.4. Ohjeet laaditaan koneen suunnittelun loppuvaiheessa. Ohjeet on oltava erityisesti koneen käyttäjän huolehdittavaksi jäävien jäännösriskien pienentämisestä. (24.)

5 Dokumentaation kehittäminen

Teoriaosuuden ja seurantataulukon tavoitteena on nopeuttaa ja helpottaa laitedokumentaation laatimista ja kokoamista Slamexilla.

Teoriaosuutta hyödyntämällä luotiin asiakirjapohjia (liite 9) Slamexille, sekä konekilvet CE-merkillä ja ilman (liite 10) AutoCAD -ohjelmalla suomeksi ja englanniksi.

5.1 Dokumentaation seuranta

Dokumentaation seuranta varten kehitettiin Excel-taulukko (kuva 7), jonka tarkoituksena on määrittää, kenen vastuulla dokumentit ovat ja mitkä dokumentit kerätään eri laitteita varten. Taulukon avulla vastuunjako on selkeämpää ja dokumentoinnin kokoaminen ajantasalla.

Kerätään	Vastuu	Dokumentti	Lähetetään asiakkaalle	Kerätty	Lisätiedot
Näytä		Säiliökirja			
		<input checked="" type="checkbox"/> Vaatimustenmukaisuusvakuutus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Vaatimustenmukaisuustodistus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> RS-päätös	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Piirustukset	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Materiaaliluettelo ja aineistodistukset	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Hitsausmenetelmät	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Hitsaajien todistukset	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> NDT pöytäkirjat -raportti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Pinnankarheuden tarkastuspöytäkirjat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Yleiset käyttö- ja huolto-ohjeet sekä vaara-analyysi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Materiaalin erityisarviointi (PMA)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Komponenttien datasheetit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Näytä		Käyttö- ja huolto-ohjeet			
		<input checked="" type="checkbox"/> Kokoonpanokuvat/osaluettelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Räjähdysskuvat/Osaluettelot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Asennus-, huolto- ja käyttöönottokuvat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Käyttöön liittyvät asiat (vaarat/varoitukset/käyttötarkoitus)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Sähkö- ja kytkentäkaaviot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Varaosaluettelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Vaaran arviointi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Liittämis- tai vaatimustenmukaisuusvakuutus (KONE)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Näytä		Ohjeet			
		<input checked="" type="checkbox"/> Asennusohjeet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Sähköinen toimintakuvaus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Nosto-ohjeet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Näytä		Laskenta			
		<input checked="" type="checkbox"/> Lujuslaskut	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Laitemitoitus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Näytä		Todistukset			
		<input checked="" type="checkbox"/> Materiaalitodistukset	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> Hitsaajien pätevyyssodistukset	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Näytä		Muut			
		<input checked="" type="checkbox"/> Menetelmäkokeet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> FAT-testin pöytäkirja	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Kuva 7. Dokumentaation seurantataulukko

5.2 Taulukon tekeminen

Tavoitteena oli tehdä taulukosta mahdollisimman helppokäyttöinen ja helposti luettava. Slamexilla valmistetaan harvoin täysin samanlaisia tuotteita, joten lähes kaikkien laitteiden dokumentaatiossa on eroavaisuuksia. Tästä johtuen taulukosta saa piiloon ne osat (kuva 8), jotka eivät koske laitetta, esim. jos valmistetaan välppä, niin siihen ei tarvita säiliökirjaa.

Kerätään	Vastuu	Dokumentti	Lähetetään asiakkaalle	Kerätty	Lisätiedot
Näytä		Säiliökirja			
Näytä		Käyttö- ja huolto-ohjeet			
	<input type="checkbox"/>	Kokoonpanokuvat/osaluettelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Räjätyskuvat/Osaluettelot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Asennus-, huolto- ja käyttöönottokuvat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Käyttöön liittyvät asiat (vaarat/varoitukset/käyttötarkoitus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Sähkö- ja kytkentäkaaviot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Varaosaluettelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Vaaran arviointi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Liittämis- tai vaatimustenmukaisuusvakuutus (KONE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Näytä		Ohjeet			
	<input type="checkbox"/>	Asennusohjeet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Sähköinen toimintakuvaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Nosto-ohjeet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Näytä		Laskenta			
Näytä		Todistukset			
Näytä		Muut			

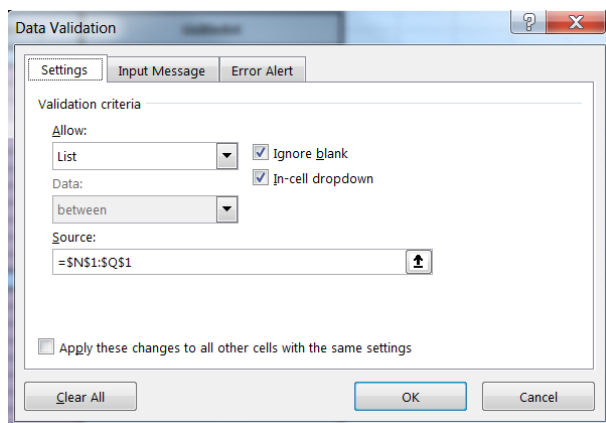
Kuva 8. Piilotetut valikot

Rivit piilotetaan Excelin form control -valikon painikkeella, johon kirjoitetaan koodirivit (esimerkkikoodi 1) tiettyjen rivien piilottamiseksi ja solujen värin määrittämiseksi.

```
Sub Button65_Click()
Rows("9:20").Hidden = Not Rows("9:20").Hidden
Range("E9:E20").Interior.Color = RGB(255, 179, 190)
```

Esimerkkikoodi 1. Rivien piilotus ja värivalinta.

Vastuussa olevan henkilön voi valita pudotusvalikosta, jonka luomiseen käytettiin data validation -työkalua. Kuvassa 9 pudotusvalikon vaihtoehdot ovat soluissa N-1–Q-1, joista tieto siirtyy pudotusvalikkoon.



Kuva 9. Data Validation

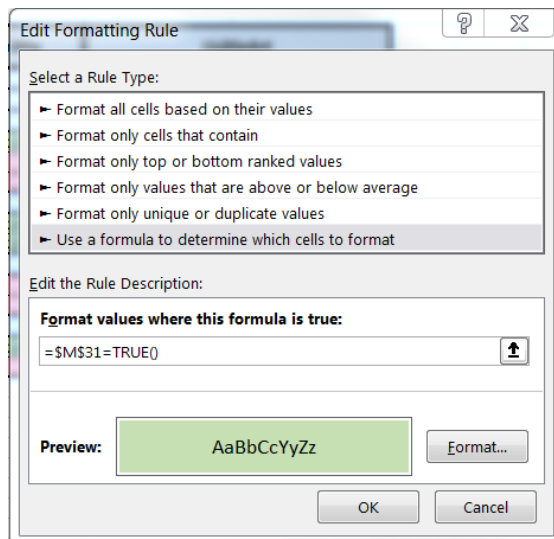
Kuvassa 10 on valittu kerättävät dokumentit, asiakkaalle lähtevät ja laitettu kerätty merkintä. Valintaruudut lisätään Excelin developer-välilehdeltä.

Kerätään	Vastuu	Dokumentti	Lähetetään asiakkaalle	Kerätty	Lisätiedot
Näytä		Säiliökirja			
Näytä		Käyttö- ja huolto-ohjeet			
Näytä		Ohjeet			
	JV	Asennusohjeet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 18.03.2019 13:35	
		Sähköinen toimintakuvaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Nosto-ohjeet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Näytä		Laskenta			
	JV	Lujuuslaskut	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 18.03.2019 13:39	
	JV	Laitemitoitus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 18.03.2019 13:39	
Näytä		Todistukset			
		Materiaalitodistukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Hitsaajien pätevyystodistukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Näytä		Muut			
	JV	Menetelmäkokeet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 18.03.2019 13:39	
		FAT-testin pöytäkirja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Kuva 10. Kerättäväksi valitut dokumentit

Taulukon valintaruudut ovat form control -valintaruutuja, jotka vaihtavat solun värin vihreäksi valittaessa.

Valintaruudut linkitetään tiettyyn soluun, jolloin käyttäjän valitessa ruudun soluun tulee teksti true ja valinnan poistuessa false. Kuvassa 11 solu M-31 on linkitetty soluun E-31 joka vaihtaa väriään vihreäksi tai punaiseksi sen mukaan lukeeko M-31 solussa true vai false. Värinvaihto tapahtuu conditional formatting -koodirivillä.



Kuva 11. Formatting rule koodirivi ja värivalinta.

Kerätty -sarakkeen valintaruudut vaihtavat solun värin vihreäksi ja lisäävät aika- ja päivämääräleiman (esimerkkikoodi 2).

```
Sub CheckBox_Date_Stamp()
    Dim cbx As CheckBox
    Set cbx = ActiveSheet.CheckBoxes(Application.Caller)
    With cbx.TopLeftCell.Offset(0, 1)
        If cbx.Value = xlOn Then
            .Font.Color = 1
            .Value = Now
        Else
            .Value = ""
        End If
    End With
End Sub
```

Esimerkkikoodi 2. Solu, jossa valintaruutu sijaitsee, vaihtuu valinnan jälkeen vihreäksi ja oikeanpuoleiseen soluun tulee näkyviin päivämäärä ja aika.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyön alkuperäinen tarkoitus oli selvittää direktiivien laitevalmistajaa koskevat vaatimukset asiakkaalle toimitettavista tuotedokumenteista, mutta työn aikana selvisi, että konedirektiivi ei vaadi valmistajaa toimittamaan asiakkaalle dokumentteja, vaan asiakkaan on pyydettävä niitä itse. Tässä vaiheessa muutimme aihetta hieman ja lopulta työstä tuli selvitys direktiivien ja asetusten vaatimuksista tuotedokumenttien laatimiseen. Tämän lisäksi tehtiin dokumenttien seurantataulukko.

Direktiivien ja asetusten lukeminen oli alussa hieman haastavaa, mutta kun niiden rakenteesta ja yhteydestä alkoi ymmärtämään, oli tiedon hakeminen ja tiivistäminen sujuvaa.

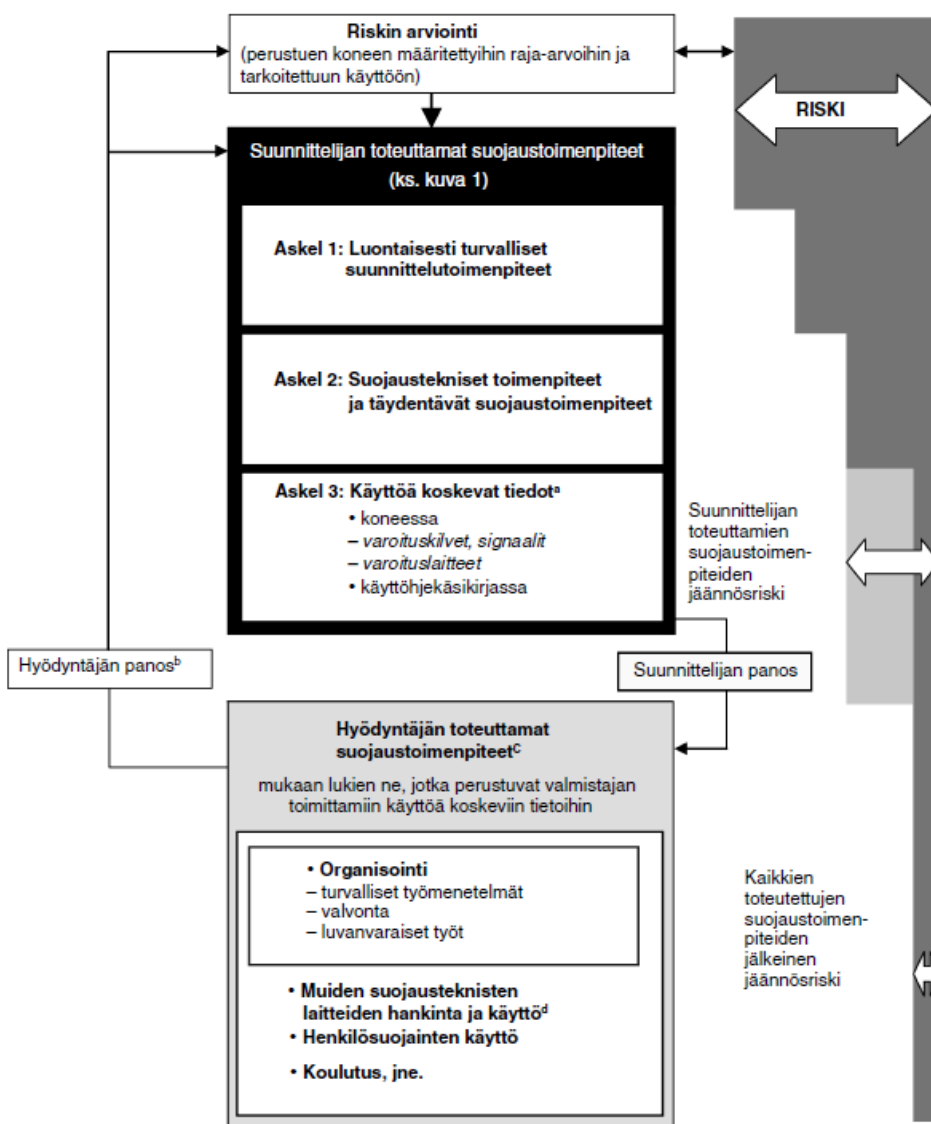
Työn teoriaosuus otetaan Slamexilla käyttöön työohjeena dokumenttien luomiseen. Seurantataulukon toimivuutta testataan muutaman kuukauden ajan suuremmissa projekteissa.

Lähteet

- 1 Econet Group. Verkkoaineisto. Econet. <<http://econetgroup.fi/fi/>>. Luettu 15.02.2019.
- 2 Siirilä Tapio. & Tytykoski Katri. 2016. Koneturvallisuuden käsikirja. 2. painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy
- 3 Koneturvallisuus. Verkkoaineisto. Työsuojeluhallinto. <https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/2426906/Koneturvallisuus_tso_16-2009.pdf/6ae406a0-29fc-45fa-a4a6-19e38af399cc>. Luettu 18.02.2019.
- 4 Koneen valmistajan velvollisuudet. Verkkoaineisto. Tukes. <<https://tukes.fi/koneen-valmistaja>>. Luettu 18.02.2019.
- 5 Konedirektiivin 2006/42/EY soveltamisopas. 2010. Toinen painos. Verkkoaineisto. <<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/9202/attachments/1/translations/fi/renditions/pdf>>. Luettu 11.03.2019.
- 6 SFS-EN ISO 12100. Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 7 Siirilä T. & Pahkala J. 2001. EU-määräysten mukainen koneiden turvallisuus. 3. painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- 8 Painelaitelaki. 2016. 1144/2016.
- 9 Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta. 2008. 12.6.2008/400.
- 10 SFS-ISO/TR 14121-2. Koneturvallisuus. Riskin arviointi. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 11 CEN/TR 764-6. Painelaitteet. Osa 6: Käyttöohjeiden rakenne ja sisältö. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 12 Riskien arviointi työpaikalla. Verkkoaineisto. Työturvallisuuskeskus. <https://ttk.fi/files/2941/Riskien_arviointi_tyopaikalla_tyokirja_22052015_kerttuli.pdf>. Luettu 29.03.2019.
- 13 Standardien asema vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa. Verkkoaineisto. Tukes. <<https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/vaatimustenmukaisuus/standardien-asema-vaatimustenmukaisuuden-osoittamisessa>>. Luettu 08.03.2019.

- 14 CE-merkintä. Verkkoaineisto. Suomen standardisoimisliitto.
<https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta>. Luettu 08.03.2019.
- 15 CE-merkki. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/CE-merkint%C3%A4>> Luettu 29.03.2019.
- 16 Koneita koskevat vaatimukset. Verkkoaineisto. Tukes. <<https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/koneet>>. Luettu 22.02.2019.
- 17 Painelaitteen suunnittelu ja valmistus. Verkkoaineisto. Tukes.
<<https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/painelaitteet/painelaitteen-suunnittelu-ja-valmistus>>. Luettu 22.02.2019.
- 18 Painelaitedirektiivi. 2014. 2014/68/EU.
- 19 CLP-asetus. Verkkoaineisto. Tukes. <<https://tukes.fi/kemikaalit/clp-luokitus-merkinnat-ja-pakkaaminen/cpl-asetus>>. Luettu 22.02.2019.
- 20 Valtioneuvoston asetus painelaitteista. 2016. 1548/2016.
- 21 Kemikaaliputkistojen turvallisuusvaatimukset. 2017. Verkkoaineisto. Tukes.
<<https://tukes.fi/documents/5470659/6410920/Kemikaaliputkistojen+turvallisuus+vaatimukset/bb410ce1-baeb-4a0d-8086-f881d8f13b2b?version=1.0>>. Luettu 13.03.2019.
- 22 Vaarallisten kemikaalien varastointi. 2015. Verkkoaineisto. Tukes.
<<https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Vaarallisten+kemikaalien+varastointi/c5cd9a2c-e290-44e9-a7db-6089d08c932d?version=1.0>>. Luettu 13.03.2019
- 23 SFS-EN ISO 11442. Tekninen tuotedokumentointi. Dokumentoinnin hallinta. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 24 Koneturvallisuus. Verkkoaineisto. MetSta ry.
<http://www.metsta.fi/www/koneturvallisuuden_teemasivut/artikkelit/2009_nro_003pivitys2014.pdf>. Luettu 18.02.2019.

Kolmen askeleen riskin pienentämisprosessi suunnittelijan näkökulmasta



^a Asianmukaisen käyttöä koskevan tiedon toimittaminen on osa suunnittelijan panosta riskin pienentämisessä, mutta nämä suojaustoimenpiteet vaikuttavat vasta hyödyntäjän toteuttaessa ne.

^b Hyödyntäjän panos on sitä tietoa, jota suunnittelija saa käyttäjäkunnalta joko koskien koneen tarkoitettua käyttöä yleensä tai jota saadaan tietyltä nimenomaiselta hyödyntäjältä.

^c Näiden lukuisten hyödyntäjän toteuttamien eri suojaustoimenpiteiden suhteen ei ole hierarkiaa. Nämä suojaustoimenpiteet ovat tämän kansainvälisen standardin soveltamisalan ulkopuolella.

^d Nämä ovat suojaustoimenpiteitä, joita tarvitaan sellaisen erityisprosessin (-prosessien) vuoksi, jota ei ole oletettu koneen tarkoitettua käytön erittelyssä tai jota tarvitaan sellaisten erityisten asennusolosuhteiden vuoksi, joihin suunnittelija ei voi vaikuttaa.

ESIMERKKEJÄ VAAROISTA, VAARATILANTEISTA JA VAARALLISISTA TAPAHTUMISTA

Taulukko B1

Nro	Tyyppi tai ryhmä	Esimerkkejä vaaroista		Tämän kansainvälisen standardin alakohta
		Alkuperä ^a	Mahdolliset seuraukset ^b	
1	Mekaaniset vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — kiihtyminen, hidastuminen — kulmikkaat osat — liikkuvan kone-elimien lähestyminen kiinteää osaa — viiltävät osat — joustavat osat — putoavat esineet — painovoima — korkeus maanpinnasta — korkea paine — epävakavuus — liike-energia — koneen liikkuvuus — liikkuvat kone-elimet — pyörivät kone-elimet — epätasainen tai liukas pinta — terävät reunat — varastoitunut energia — tyhjiö. 	<ul style="list-style-type: none"> — yliajatuksi tuleminen — paiskautuneeksi tuleminen — puristuminen — viiltyminen tai irti leikkaantuminen — nieluunjoutuminen tai loukkuun jääminen — takertuminen — hankautuminen tai hiertyminen — isku — kehoon tunkeutuminen (injektoituminen) — leikkautuminen — liukastuminen, kompastuminen tai putoaminen — lävistetyksi tai pistetyksi tuleminen — tukehtuminen. 	6.2.2.1 6.2.2.2 6.2.3 a) 6.2.3 b) 6.2.6 6.2.10 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.5.2 6.3.5.4 6.3.5.5 6.3.5.6 6.4.1 6.4.3 6.4.4 6.4.5
2	Sähköstä johtuvat vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — valokaari — sähkömagneettinen ilmiö — sähköstaattinen ilmiö — jännitteiset osat — riittämätön etäisyys korkeajännitteisiin osiin — ylikuormitus — vikatilanteiden vuoksi jännitteisiksi tulleet osat — oikosulku — lämpösäteily. 	<ul style="list-style-type: none"> — palovamma — kemialliset vaikutukset — vaikutukset lääkinällisiin implantteihin — tappava sähköisku — putoaminen tai paiskautuneeksi tuleminen — tulipalo — sulaneiden kappaleiden sinkoutuminen — sähköisku. 	6.2.9 6.3.2 6.3.3.2 6.3.5.4 6.4.4 6.4.5
3	Lämpötilasta johtuvat vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — räjähdys — liekit — korkean tai matalan lämpötilan omaavat kappaleet tai materiaalit — säteily lämmönlähteistä. 	<ul style="list-style-type: none"> — palovamma — nestehukka — epämukavuus — paleltumavamma — lämmönlähteiden säteilyn aiheuttamat vammat — palohaava. 	6.2.4 b) 6.2.8 c) 6.3.2.7 6.3.3.2.1 6.3.4.5


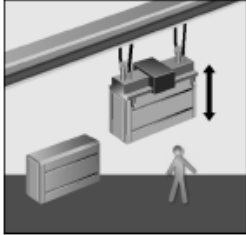

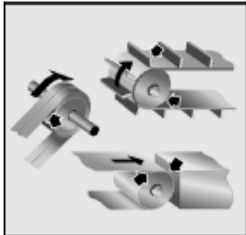
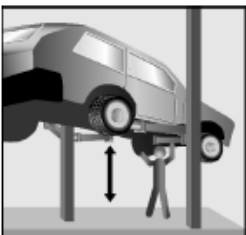
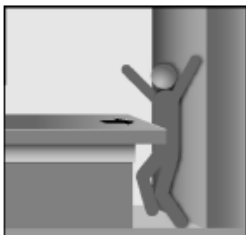
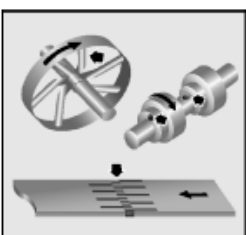

Taulukko B1

Nro	Tyyppi tai ryhmä	Esimerkkejä vaaroista		Tämän kansainvälisen standardin alakohta
		Alkuperä ^a	Mahdolliset seuraukset ^b	
4	Melusta johtuvat vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — kavitaatioilmiö — poistojärjestelmä — suurella nopeudella vuotava kaasu — valmistusmenetelmä (meistäminen, leikkaaminen jne.) — liikkuvat osat — raapivat pinnat — epätasapainossa olevat pyörivät osat — viheltävä pneumatiikka — kuluneet osat. 	<ul style="list-style-type: none"> — epämukavuus — tarkkaavaisuuden menetys — tasapainon menetys — pysyvä kuulon menetys — stressi — korvien soimista — väsymys — mitkä tahansa muunlaiset seuraukset (esim. mekaaniset tai sähköön liittyvät), jotka johtuvat puhekommunikaation tai kuuloon perustuvien signaalien häiriintymisestä. 	6.2.2.2 6.2.3 c) 6.2.4 c) 6.2.8 c) 6.3.1 6.3.2.1 b) 6.3.2.5.1 6.3.3.2.1 6.3.4.2 6.4.3 6.4.5.1 b) ja c)
5	Täristä johtuvat vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — kavitaatioilmiö — liikkuvien osien väärä kohdistus — itseliikkuvat laitteet — raapivat pinnat — epätasapainossa olevat pyörivät osat — värähtelevät laitteet — kuluneet osat. 	<ul style="list-style-type: none"> — epämukavuus — alaselän sairaudet — neurologiset vaivat — luu- ja nivelvaivat — selkärangan sairaudet — verenkierron sairaudet. 	6.2.2.2 6.2.3 c) 6.2.8 c) 6.3.3.2.1 6.3.4.3 6.4.5.1 c)
6	Säteilystä johtuvat vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — ionisoivan säteilyn lähde — matalataajuinen sähkömagneettinen säteily — optinen säteily (infrapuna, näkyvä ja ultraviolettii) mukaan lukien lasersäteily — radiotaajuinen sähkömagneettinen säteily. 	<ul style="list-style-type: none"> — palovamma — silmien ja ihon vauriot — lisääntymiskykyyn liittyvät vaikutukset — mutaatio — päänsärky, unettomuus jne. 	6.2.2.2 6.2.3 c) 6.3.3.2.1 6.3.4.5 6.4.5.1 c)
7	Materiaaleista tai aineista johtuvat vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — aerosoli — biologinen ja mikrobiologinen (virus- tai bakteeriperäinen) tekijä — palava aine — pöly — räjähdysaine — kuitu — palava neste — fluidi — huuru — kaasu — sumu — hapetin. 	<ul style="list-style-type: none"> — hengitysvaikeudet, tukehtuminen — syöpä — syöpyminen — lisääntymiskykyyn liittyvät vaikutukset — räjähdys — tulipalo — tartuntatauti — mutaatio — myrkytys — herkistyminen. 	6.2.2.2 6.2.3 b) 6.2.3 c) 6.2.4 a) 6.2.4 b) 6.3.1 6.3.3.2.1 6.3.4.4 6.4.5.1 c) 6.4.5.1 g)


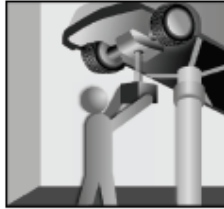


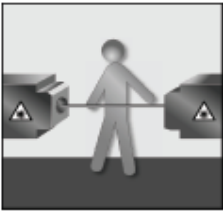
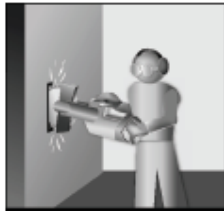
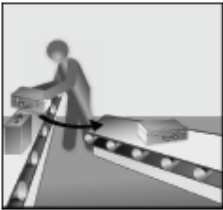

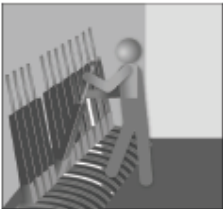
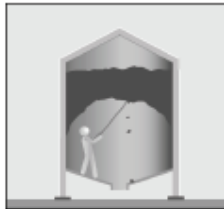
Taulukko B1

Nro	Tyyppi tai ryhmä	Esimerkkejä vaaroista		Tämän kansainvälisen standardin alakohta
		Alkuperä ^a	Mahdolliset seuraukset ^b	
8	Ergonomiasta johtuvat vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — pääseminen — mittarien ja näyttöjen rakenne tai sijoittelu — ohjaimien rakenne, sijoittelu tai tunnistettavuus — ponnistelu — välkkyminen, häikäistyminen, varjo, stroboskooppi-ilmiö — kohdevalaistus — henkinen yli- tai alikuormitus — asento — toistuva toiminta — näkyvyys. 	<ul style="list-style-type: none"> — epämukavuus — väsymys — tuki- ja liikuntaelinvaivat — stressi — mitkä tahansa muunlaiset seuraukset (esim. mekaaniset tai sähköön liittyvät), jotka johtuvat inhimillisestä erehdyksestä. 	6.2.2.1 6.2.7 6.2.8 6.2.11.8 6.3.2.1 6.3.3.2.1
9	Koneen käyttöympäristöön liittyvät vaarat	<ul style="list-style-type: none"> — pöly ja sumu — sähkömagneettinen häiriö — salamanisku — kosteus — likaantuminen — lumi — lämpötila — vesi — tuuli — hapen puute. 	<ul style="list-style-type: none"> — palovamma — lievä sairaus — liukastuminen tai putoaminen — tukehtuminen — mitkä tahansa muunlaiset seuraukset, jotka johtuvat koneessa tai koneen osissa olevien vaarojen lähteiden aiheuttamien vaikutusten seurauksista. 	6.2.6 6.2.11.11 6.3.2.1 6.4.5.1 b)
10	Vaarojen yhdistelmät	<ul style="list-style-type: none"> — esim. toistuva toiminta + ponnistelu + korkea ympäristön lämpötila. 	<ul style="list-style-type: none"> — esim. nestehukka, tarkkaavaisuuden menetys tai sydänkohtaus. 	—
^a Yksittäinen vaaran alkuperä voi aiheuttaa useita mahdollisia seurauksia.				
^b Kussakin vaaran tyypissä tai ryhmässä muutamat mahdolliset seuraukset voivat liittyä useaan vaaran alkuperään.				

Taulukko B2

Vaara		Vaara	
	<p>Alkuperä viiltävät osat</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — viiltäminen — irtileikkaantuminen 		<p>Alkuperä putoavat esineet</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — puristuminen — isku
	<p>Alkuperä liikkuvat kone-elimet</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — puristuminen — isku — leikkautuminen 		<p>Alkuperä liikkuvat kone-elimet (kolme esimerkkiä)</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — nieluunjoutuminen — hankautuminen tai hiertyminen — isku
	<p>Alkuperä painovoima, vakavuus</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — puristuminen — loukkuun jääminen 		<p>Alkuperä liikkuvan kone-elimien lähestyminen kiinteää osaa</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — puristuminen — isku
	<p>Alkuperä pyörivät tai liikkuvat kone-elimet (kolme esimerkkiä)</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — irtileikkaantuminen — takertuminen 		<p>Alkuperä liikkuvat kone-elimet</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — puristuminen — hankautuminen tai hiertyminen — isku — irtileikkaantuminen

Taulukko B2

Vaara		Vaara	
	<p>Alkuperä jännitteiset sähköiset osat</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — sähköisku — palovamma — puhkaistuminen — palohaava 		<p>Alkuperä korkean tai matalan lämpötilan omaavat kappaleet tai materiaalit</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — palovamma
	<p>Alkuperä värähtelevät laitteet</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — luu- ja nivelvaivat — verenkierron sairaudet 		<p>Alkuperä meluisa valmistusmenetelmä</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — väsymys — kuulon huononeminen — tarkkaavaisuuden menetys — stressi
	<p>Alkuperä lasersäde</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — palovamma — silmien ja ihon vauriot 		<p>Alkuperä pöly(päästöt)</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — hengitysvaikeudet — räjähdys — näkyvyyden menetys
	<p>Alkuperä asento</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — epämukavuus — väsymys — tuki- ja liikuntaelinvaivat 		<p>Alkuperä huurut</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — hengitysvaikeudet — ärsytys — myrkytys
	<p>Alkuperä ohjaimien sijoittelu</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — mitkä tahansa seuraukset, jotka johtuvat inhimillisestä virheestä — stressi 		<p>Alkuperä painovoima (kovettunut irtaaine)</p> <p>Mahdolliset seuraukset</p> <ul style="list-style-type: none"> — sortuminen tai putoaminen — puristuminen — lohkeaminen tai valuminen — tukehtuminen — kiillautuminen tai tukkeutuminen

Kaikkien painelaitteiden ja laitekokonaisuuksien mahdolliset vaarat

- Sisäisen tai ulkoisen sallitun paineen ylittyminen.
- Alimman tai korkeimman sallitun lämpötilan tai lämpötilan muutosnopeuden ylittyminen.
- Laitteen käyttöikään vaikuttavien suunnitteluarvojen (viruminen, väsyminen ja korroosio) ylittyminen.
- Staattisen paineen ja massasisällön aiheuttamat vaarat toiminta- ja testiolosuhteissa.
- Liikenne-, tuuli-, lumi-, maanjäristys- ja dynaamisen kuorman ylittyminen.
- Tukien, tartuntojen, putkiston jne. aiheuttamien reaktiivoimien ja momenttien ylittyminen.
- Epästabiilin sisällön hajoaminen.
- Epästabiiliusominaisuudet.
- Aukkojen ja kansien virheellinen käsittely.
- Painepurkauksen vaarallinen puhaltaminen.
- Laitteen sisään pääsyn estolaitteiden virheellinen käsittely paineen tai tyhjän aikana.
- Pintalämpötila, kun otetaan huomioon tarkoitettu käyttö.
- Epästabiilin sisällön hajoamiseen johtava virheellinen käsittely.
- Virheellinen vesitys tai tuuletus, josta saattaa seurata.
 - a) Paineisku, alipaineen aiheuttama luhistuminen, korroosio ja kemialliset reaktiot.
 - b) Turvallisen puhdistuksen, tarkastuksen ja kunnossapidon estyminen.
- Korroosiosuojan puute tai materiaalien riittämätön paksuuslisä kemiallista vaikutusta vastaan.
- Liiallinen kuluminen.
- Osien virheellinen asennus.
- Virheellinen täyttö ja purkaus, esimerkiksi
 - a) ylitäyttö tai ylipaineistus
 - b) painelaitteen epävakaisuus
 - c) paineistetun sisällön hallitsematon purkaus
 - d) vaarallinen liittäminen tai irrottaminen.
- Haitallinen varolaitteen, painerajoittimen tai lämpötilailmaisimen vikaantuminen, johon liittyy esimerkiksi

- a) tarkoitetun toiminnon luotettavuus
- b) ylläpito- ja koevaatimukset
- c) toiminnoista riippumattomuus.
- Haitallinen vikaantuminen laitteissa, joilla on varauduttu ulkopuoliseen tuleen.

PS (bar)

10000

1000

200

50

25

10

4

1

0.5

PS=1000

PS=200

$V=1$

PS·V=1000

PS·V=200

PS·V=50

PS·V=25

I

II

III

IV

PS=0,5

0.1

1

10

50

100

400

2000

10000

V(L)

4 artiklan 3 kohta

PS (bar)

10000

3000

1000

200

50

10

4

1

0.5

PS=3000

PS=1000

V=1

PS·V=3000

PS·V=1000

PS·V=200

PS=4

PS=0,5

4 artiklan 3 kohta

I

II

III

IV

V

0,1

1

10

100

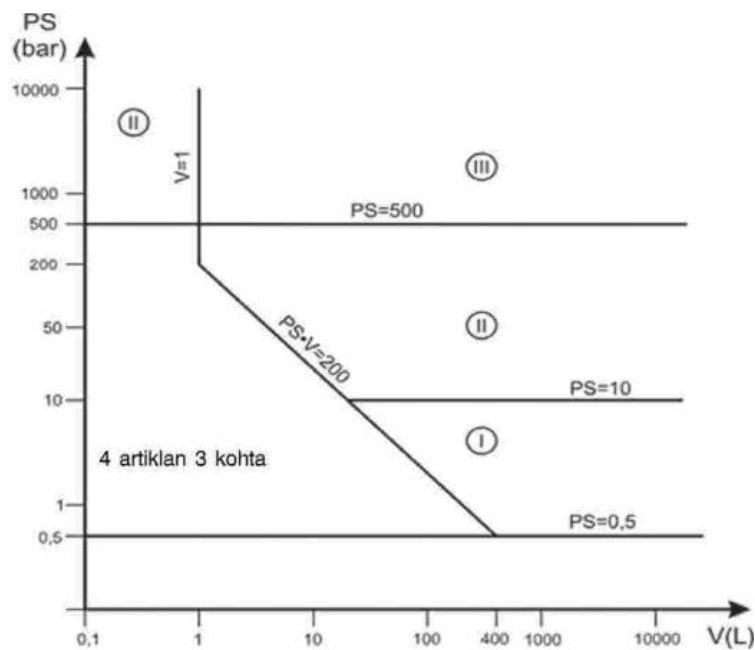
400

1000

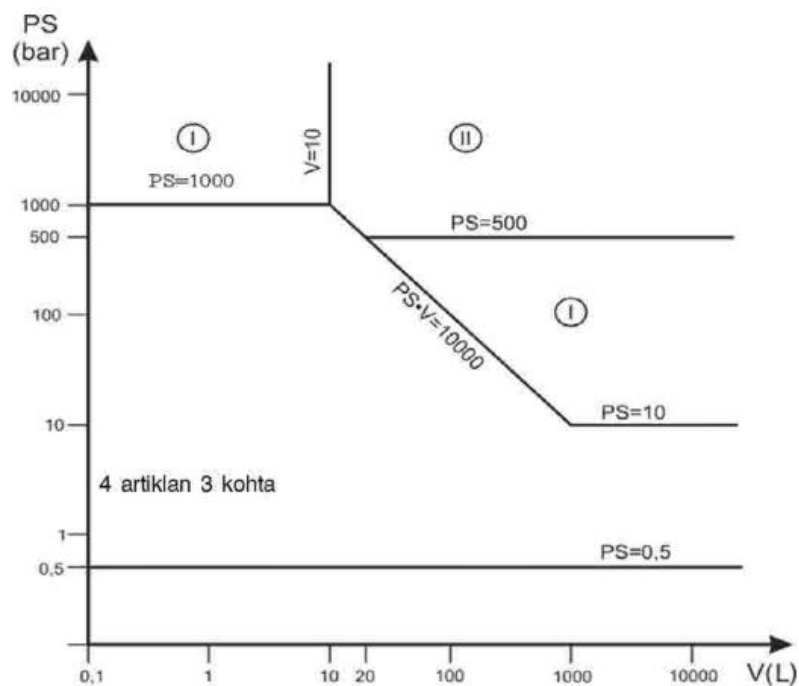
10000

V(L)

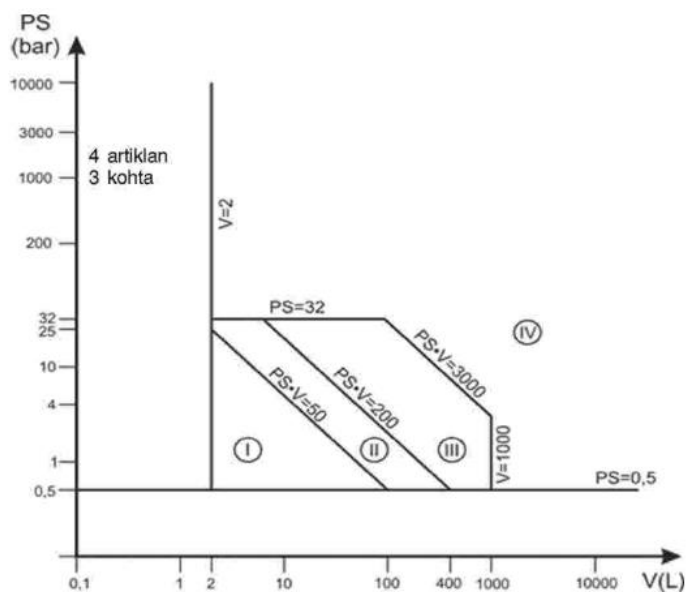




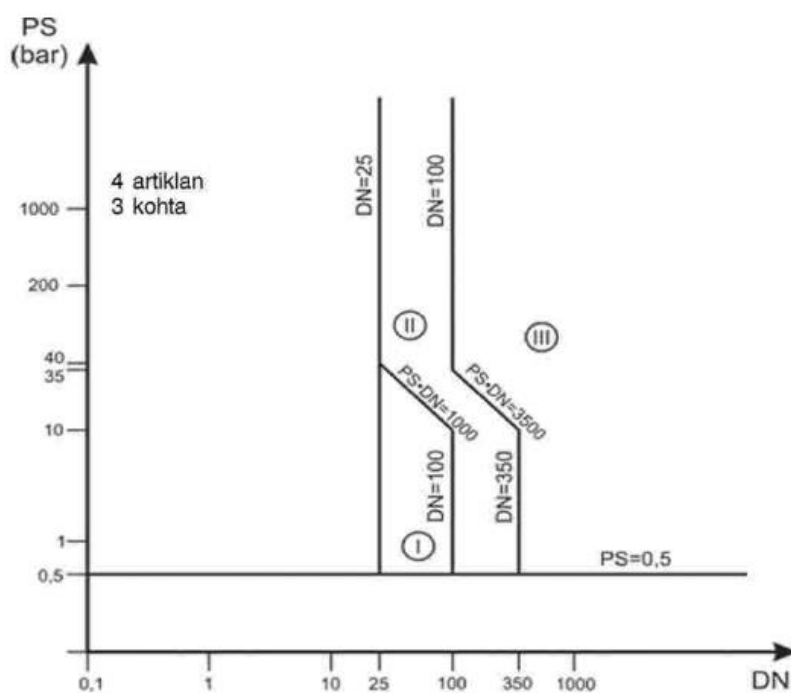
Taulukko 3.



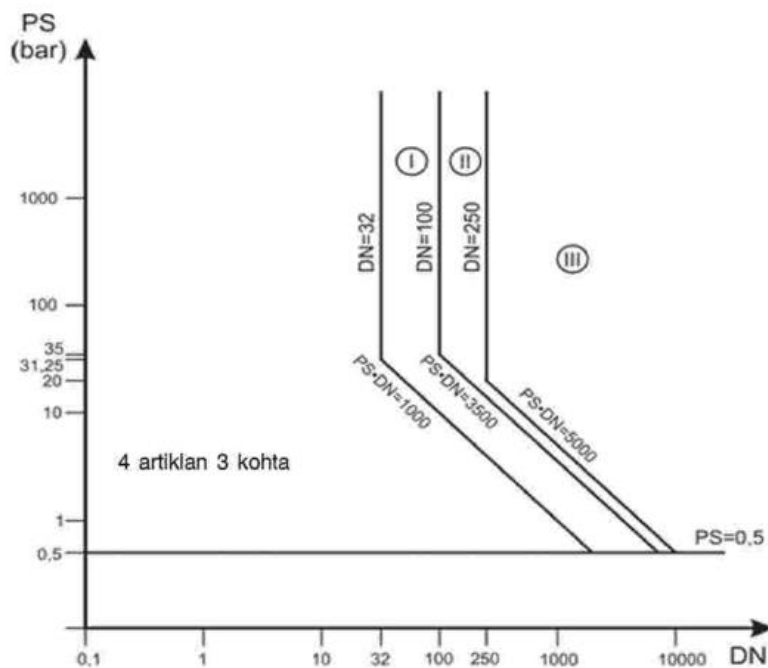
Taulukko 4. Poikkeuksena 4 artiklan 2 kohdan toisessa alakohdassa tarkoitettuihin lämpimän veden tuotantoon suunniteltuihin laitekokonaisuuksiin on sovellettava joko EU-tyyppitarkastusta (moduuli B-suunnittelutyyppi) liitteessä I olevassa 2.10, 2.11 ja 3.4 kohdassa sekä 5 kohdan a ja d alakohdassa tarkoitettujen olennaisten vaatimusten mukaisuuden tarkastamiseksi tai täydellistä laadunvarmistusjärjestelmää (moduuli H).



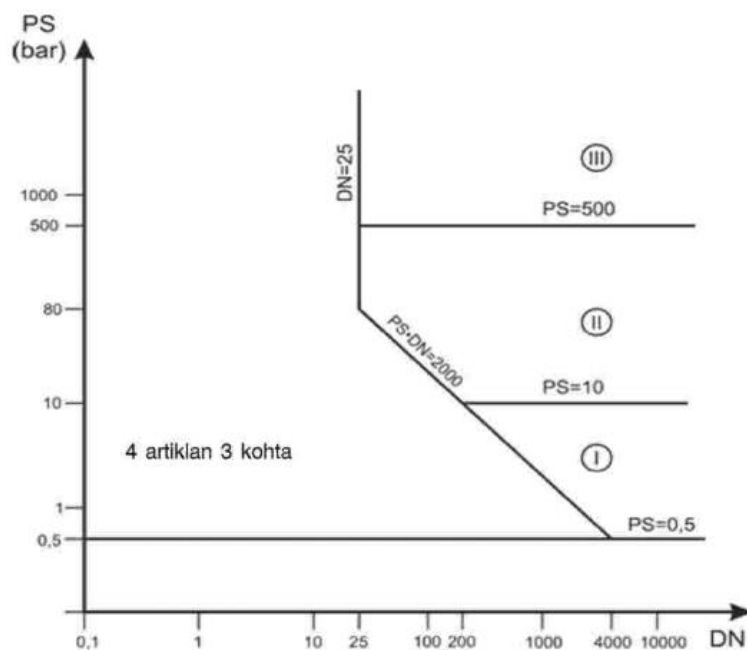
Taulukko 5. Poikkeuksena painekeitinien suunnitteluun sovelletaan sellaista vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyä, joka vastaa vähintään yhtä luokan III moduulia.



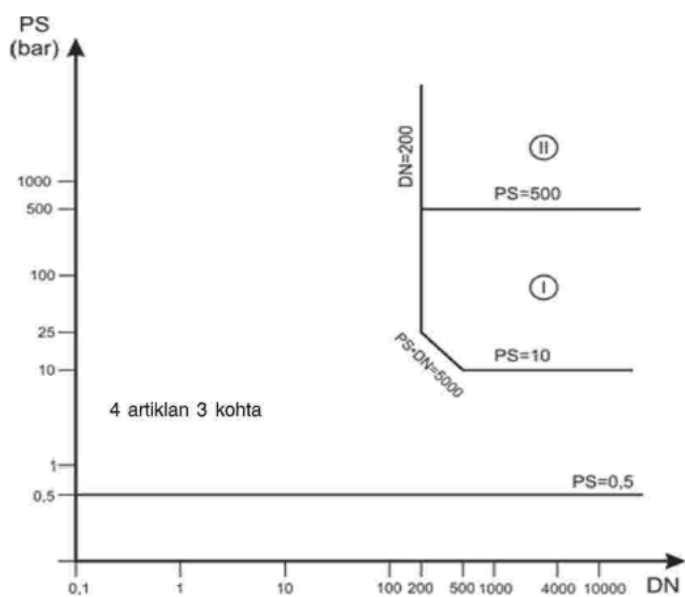
Taulukko 6. Poikkeuksena epästabiileille kaasuille tarkoitetut putkistot, jotka taulukon 6 mukaisesti kuuluisivat luokkaan I tai II, on luokiteltava luokkaan III.



Taulukko 7. Poikkeuksena kaikki putkistot, joiden sisältö on yli 350 °C:n lämpötilassa ja jotka taulukkoa 7 sovellettaessa kuuluisivat luokkaan II, on luokiteltava luokkaan III.



Taulukko 8.



Taulukko 9.

Kemikaaliputkistokirjan sisältö esimerkki

1. Valmistajan vaatimustenmukaisuusvakuutus siitä, että putkisto on suunniteltu, rakennettu ja tarkastettu säädösten mukaisesti
2. Putkiston suunnittelun lähtötiedot (kemikaalit, lämpötilat, paineet), sovelletut standardit
3. Vaara-analyysi ja sen tulokset
4. Putkiston varusteluun ja sijoitukseen liittyvät piirustuksia (PI-kaaviot, lay-out-kaaviot kaikkine yksityiskohtineen, kannakointi, sijoittelu putkisillalla)
5. Varusteluettelo kaikkine varusteiden toimittajilta saatuine tietoineen, tiivisteiden tiedot
6. Putkiston rakentamisasiakirjat:
 - a. Ainestodistukset
 - b. Hitsausohjeet ja hitsauskartta
 - c. Hitsauspiirustukset tarvittavine yksityiskohtaisine kuvineen
 - d. Luettelo hitsaajista ja heidän pätevyyksistään (pysyvät liitokset)
 - e. Hitsauslisäaineselvitykset
 - f. Selvitykset mahdollisista lämpökäsittelyistä
7. Putkiston tarkastusasiakirjat:
 - a. Tarkastussuunnitelma
 - b. Pöytäkirjat paine- ja tiiviyskokeesta
 - c. Pöytäkirjat ainetta rikkomattomista tarkastuksista kaavioineen
 - d. NDT-henkilöstön pätevöinti
8. Merkintävaatimukset
9. Putkiston huolto- sekä sisä- ja ulkopuolinen tarkastussuunnitelma sekä pöytäkirjat tehdyistä tarkastuksista havaintoineen
10. Varusteiden korjaukset, muutokset ja lisäykset yms.
11. Putkistoon tehdyt korjaustoimet ja mahdolliset rakenteen muutokset (tarvittaessa niistä tehdään erillinen lisäasiakirjat sisältävä kansio)

Vaarallisten kemikaalien säiliöitä koskevat standardit

Nro	Nimi	Huom.
SFS 2679: 1988	Maanpäällinen teräksinen palavien nesteiden säiliö. Perustus	
SFS 2735:1985	Palavien nesteiden varastointi ja käsittely. Teräksinen maanpäällinen suorakulmainen säiliö	
SFS 3915: 1980	LM-säiliöt. Polttoöljyn varastosäiliöt sisätiloissa. Rakenne ja yleiset ominaisuudet	
SFS 3916: 1980	LM-säiliöt. Polttoöljyn varastosäiliöt sisätiloissa. Laatuvaatimukset	
SFS-EN 976-1:1998	Underground tanks of glass-reinforced plastics (GRP). Horizontal cylindrical tanks for the non-pressure storage of liquid petroleum based fuels. Part 1: Requirements and test methods for single wall tanks	
SFS-EN 976-2:1998	Underground tanks of glass-reinforced plastics (GRP). Horizontal cylindrical tanks for the non-pressure storage of liquid petroleum based fuels. Part 2: Transport, handling, storage and installation of single wall tanks	
SFS-EN 977: 1998	Underground tanks of glass-reinforced plastics (GRP). Method for one side exposure to fluids	
SFS-EN 978: 1998	Underground tanks of glass-reinforced plastics (GRP). Determination of factor alpha and factor beta	
SFS-EN 12285-1: 2018	Workshop fabricated steel tanks. Part 1: Horizontal cylindrical single skin and double skin tanks for the underground storage of flammable and nonflammable water polluting liquids other than for heating and cooling of buildings	Sisältää kansallisen poikkeaman 4.9 liitteessä D

SFS-EN 12285-2: 2005	Tehdasvalmisteiset terässäiliöt. Osa 2: Maanpäälliset, sylinterimäiset, makaavat yksi- ja kaksoisvaippasäiliöt palaville ja palamattomille vesiä pilaaville nesteille	
SFS-EN 12573-1: 2000	Welded static non-pressurized thermoplastic tanks. Part 1: General principles	
SFS-EN 12573-2: 2000	Welded static non-pressurized thermoplastic tanks. Part 2: Calculation of vertical cylindrical tanks	
SFS-EN 12573-3: 2000	Welded static non-pressurized thermoplastic tanks. Part 3: Design and calculation for single skin rectangular tanks	
SFS-EN 12573-4: 2000	Welded static non-pressurized thermoplastic tanks. Part 4: Design and calculation of flanged joints	
SFS-EN 13121-1: 2003	GRP tanks and vessels for use above ground. Part 1: Raw materials. Specification conditions and acceptance conditions	
SFS-EN 13121-2: 2003	GRP tanks and vessels for use above ground. Part 2: Composite materials. Chemical resistance	
SFS-EN 13121-3: 2016	GRP tanks and vessels for use above ground. Part 3: Design and workmanship	
SFS-EN 13121-4: 2005	GRP tanks and vessels for use above ground - Part 4: Delivery, installation and maintenance	
SFS-EN 13341: 2011	Kestomuoviset staattiset maanpäälliset varastosäiliöt lämmitysöljyille, kerosiinille ja dieselpolttoaineille. Puhallus- ja rotaatiovaletut polyeteenisäiliöt sekä anionipolymeroidut polyamidi 6:sta valmistetut säiliöt. Vaatimukset ja koemenetelmät.	
SFS-EN 13575: 2012	Static tanks made from blow moulded polyethylene. Tanks for the above ground storage of chemicals. Requirements and test methods	
SFS-EN 14015: 2005	Nesteiden varastointiin vähintään ympäristön lämpötilassa käytettävän säiliön mitoitus ja rakentaminen. Paikalla rakennettava, suoraseinäinen, ympyrä- ja tasapohjainen, maanpäällinen, hitsattu metallisäiliö	

Kemikaalisäiliön säiliökirjan sisältö

1. Valmistajan vakuutus siitä, että säiliö on rakennettu ja tarkastettu säädösten mukaisesti.
2. Säiliön rakennesuunnitelma piirustuksineen.
3. Säiliön rakentamisasikirjat
 - 3.1 ainestodistukset
 - 3.2 reuna- ja pohjalevyjen sulatusnumerokartta
 - 3.3 hitsausohjeet ja hitsauskartta
 - 3.4 luettelohitsaajista ja heidän pätevyyksistään
 - 3.5 hitsauslisäaineselvitykset
 - 3.6 selvitykset lämpökäsittelyistä.
4. Säiliön tarkastusasiikirjat
 - 4.1 tarkastustodistus
 - 4.2 pöytäkirjat ainetta rikkomattomista tarkastuksista kaavioineen
 - 4.3 pohjan ja katon tiiviystarkastuspöytäkirjat
 - 4.4 vesitäytön pöytäkirja
 - 4.5 vaipan yhteiden vahvistuslevyjen tiiviystarkastuspöytäkirjat
 - 4.6 sisäpuolisen paineenalaisen putkiston painekoepöytäkirja.
5. Perustusasiikirjat
 - 5.1 piirustukset
 - 5.2 asiantuntija lausunnot.
6. Säiliön huolto- sekä sisä- ja ulkopuolinen tarkastussuunnitelma sekä pöytäkirjat tehdyistä tarkastuksista havaintoineen.
7. Tehdyt korjaustoimet ja mahdolliset rakenteen muutokset.

Mukana toimitettavan käyttöohjeen sisältö

- A. Tietoja koneen kuljetuksesta, käsittelystä ja varastoinnista, kuten
 - 1. koneen varastointiolosuhteet
 - 2. mittasuhteet, massa(t), painopisteen (-pisteiden) sijainti
 - 3. käsittelymerkinnät (esim. piirrokset, joissa osoitetaan nostovälineiden kiinnityskohdat).
- B. Tietoja koneen asentamisesta ja käyttöönotosta, kuten
 - 1. kiinnittämistä/ankkurointia sekä melun- ja värinänvaimennusta koskevat vaatimukset
 - 2. kokoonpano- ja asennusolosuhteet
 - 3. käytön ja kunnossapidon tilantarve
 - 4. sallitut ympäristöolosuhteet (esim. lämpötila, kosteus, värinä, sähkömagneettinen säteily)
 - 5. ohjeet koneen liittämisestä tehonsyöttöön (erityisesti suojautumisesta sähköiseltä ylikuormitukselta)
 - 6. ohjeet jätteen poistamiseksi tai hävittämiseksi
 - 7. tarvittaessa suosituksia niistä suojaustoimenpiteistä, jotka hyödyntäjän on toteutettava; esim. muut suojaustekniset
 - 8. laitteet (ks. kuvan 2 alahuomautus d), turvaetäisyydet, turvallisuuskilvet ja signaalit.
- C. Tietoja itse koneesta, kuten
 - 1. koneen, sen varusteiden, suojusten ja/tai turvalaitteiden yksityiskohtainen kuvaus
 - 2. koneen kaikki tarkoitetut käyttösovellukset, mukaan lukien mahdolliset kielletyt käyttötavat, ottaen huomioon tarvittaessa alkuperäisen koneen muunnokset
 - 3. kaaviokuvia (erityisesti turvatoimintojen kaaviollinen esitys)
 - 4. tiedot koneen synnyttämästä melusta ja värinästä sekä koneen säteily-, kaasu-, höyry- ja pölypäästöistä käytetyt mittausmenetelmät mainiten (mukaanlukien mittausepävarmuudet)
 - 5. sähkölaitteita koskevat tekniset asiakirjat (ks. IEC 60204)
 - 6. asiakirjat, jotka todistavat, että kone on pakollisten vaatimusten mukainen.
- D. Koneen käyttöön liittyviä tietoja, liittyen tai kuvaten esimerkiksi
 - 1. tarkoitettua käyttöä
 - 2. hallintaelimiä (ohjaimia)
 - 3. asetusta ja säätöä

4. pysäytystapoja ja -menetelmiä (erityisesti hätäpysäytyksen osalta)
5. riskejä, joita ei ole voitu poistaa suunnittelijan toteuttamilla suojaustoimenpiteillä
6. erityisiä riskejä, joita voi aiheutua tietyissä käyttötavoissa tai tiettyjen varusteiden käytöstä, sekä tietoa nimenomaisista suojuksista tai turvalaitteista, joita tarvitaan sellaisissa käyttötavoissa
7. kohtuudella ennakoitavissa olevaa väärinkäyttöä ja kiellettyjä käyttösovelluksia
8. vikojen tunnistamista ja paikantamista, korjausta ja toimintaanpuuttumisen jälkeistä uudelleenkäynnistämistä
9. henkilönsuojaimia, joita on käytettävä, sekä vaadittavaa koulutusta.

E. Kunnossapitoa koskevia tietoja, kuten

1. turvatoimintojen tarkastusten luonne ja taajuus
2. käytettävien varaosien erittelyt, kun niillä on merkitystä käyttäjien terveyden ja turvallisuuden kannalta
3. ohjeet erityistä teknistä ammattitaitoa tai erityistaitoja vaativista kunnossapitotoimenpiteistä, joita sen vuoksi vain ammattitaitoisten henkilöiden on suoritettava (esim. kunnossapitohenkilöstö, asiantuntijat)
4. ohjeet sellaisista kunnossapitotoimista (osien vaihto, jne.), jotka eivät edellytä erityistaitoja ja joita sen vuoksi hyödyntäjät (esim. käyttäjät) voivat suorittaa
5. piirustukset ja kaaviot, jotka tekevät kunnossapitohenkilöstölle mahdolliseksi suorittaa tehtävänsä (erityisesti vianetsintätehtävät) tarkoituksenmukaisesti.

F. Purkamista, käytöstä poistamista, ja romuttamista koskevia tietoja.

G. Häätötilanteita koskevia tietoja, kuten

1. onnettomuus- tai rikkoutumistilanteessa noudatettavat menettelytavat
2. käytettävien palonsammutuslaitteiden tyyppi
3. varoitukset mahdollisista vahingollisen aineen (aineiden) päästöistä tai vuodoista ja mikäli mahdollista ohjeet niiden vaikutusten torjunnasta.

H. Ammattitaitoisille henkilöille (kohdan E) kolmas luetelmakohta edellä) sekä ilman ammattitaitoa oleville henkilöille (kohdan E) neljäs luetelmakohta) tarkoitettuja kunnossapito-ohjeita, joiden olisi oltava selkeästi toisistaan erillään.

Esimerkkejä tehdyistä asiakirjapohjista

SLAMEX	Oy Slamex Ab, Malminkaari 5, 00700 Helsinki Tel. +358 9 3436 200 slamex@slamex.fi 0114 021 46
Vaatimustenmukaisuusvakuutus	
Valmistajan tai sen valtuutetun edustajan nimi ja osoite:	
Oy Slamex Ab Asentajankatu 4 15520 Lahti	
Tämä vaatimustenmukaisuusvakuutus on annettu valmistajan yksinomaisella vastuulla.	
Vakuutuksen kohde:	
Tuote: Tuotemerkki: Malli/tyyppi:	
Edellä kuvattu vakuutuksen kohde on asiaa koskevan unionin yhdenmukaistamislainsäädännön vaatimusten mukainen:	
Viittaus niihin asiaankuuluviin yhdenmukaistettuihin standardeihin, joita on käytetty, tai viittaus muihin teknisiin eritelmiin, joiden perusteella vaatimustenmukaisuusvakuutus on annettu:	
Teknisen tiedoston keräämisen valtuutettu henkilö:	
Lahdessa, xx.xx.xxxx	<u>Nimenselvennös ja asema yrityksessä</u>



Oy Slamex Ab, Malminkaari 5, 00700 Helsinki
Tel. +358 9 3436 200
slamex@slamex.fi
0154031-6

Valmistajan liittämismakuutus osittain valmiista koneesta

(Vn 400/2008, Liite II, 1.B)

Valmistajan tai sen valtuutetun edustajan nimi ja osoite:

Oy Slamex Ab
Asentajankatu 4
15520 Lahti

Tämä liittämismakuutus on annettu valmistajan yksinomaisella vastuulla.

Vakuutuksen kohde:

Tuote:

Tuotemerkki:

Malli/tyyppi:

Edellä kuvattu vakuutuksen kohde on asiaa koskevan unionin yhdenmukaistamislainsäädännön vaatimusten mukainen:

Laitteen toteutuksessa on käytetty yhdenmukaistettua SFS-EN ISO 12100-1 ja SFS-EN ISO 12100-2 standardia. Laitte täyttää EY-asetuksen 1935/2004 vaatimukset elintarvikkeiden kanssa kosketuksiin joutuville materiaaleille ja tarvikkeille asetetut vaatimukset.

Tämä laite on puolivalmiste eikä laitetta saa siksi ottaa käyttöön ennen kuin koneesta, johon se on tarkoitettu liitettäväksi ja jonka osaksi se on tarkoitettu, on annettu EY-konedirektiivin (Vn 400/2008, Liite II, 1.A) mukainen vaatimustenmukaisuusvakuutus. Vakuutuksen antaa se, joka on valmistajana vastuussa käyttöön otettavan koneen turvallisuudesta siten kuin konedirektiivi määrää.

Teknisen tiedoston keräämisen valtuutettu henkilö:

Lahdessa, xx.xx.xxxx

Nimenselvennös ja asemaeritys

Konekilvet

<p>Oy Slamex Ab</p> <p>Asentajankatu 4 15520 LAHTI FINLAND</p> <p>CE</p>			
Valmistusnro	<input type="text"/>	Valmistusvuosi	<input type="text"/>
Työnumero	<input type="text"/>	Tyyppi	<input type="text"/>
Nimi	<input type="text"/>		
Paino (kuiva)	<input type="text"/> kg	Tilavuus	<input type="text"/> m ³
Materiaali	<input type="text"/>	Teho	<input type="text"/> kW

<p>Oy Slamex Ab</p> <p>Asentajankatu 4 15520 LAHTI FINLAND</p> <p>CE</p>			
Serial number	<input type="text"/>	Year	<input type="text"/>
Project number	<input type="text"/>	Type	<input type="text"/>
Name	<input type="text"/>		
Weight (dry)	<input type="text"/> kg	Volume	<input type="text"/> m ³
Material	<input type="text"/>	Power	<input type="text"/> kW

<p>Oy Slamex Ab</p> <p>Asentajankatu 4 15520 LAHTI FINLAND</p>			
Valmistusnro	<input type="text"/>	Valmistusvuosi	<input type="text"/>
Työnumero	<input type="text"/>	Tyyppi	<input type="text"/>
Nimi	<input type="text"/>		
Paino (kuiva)	<input type="text"/> kg	Tilavuus	<input type="text"/> m ³
Materiaali	<input type="text"/>	Teho	<input type="text"/> kW

<p>Oy Slamex Ab</p> <p>Asentajankatu 4 15520 LAHTI FINLAND</p>			
Serial number	<input type="text"/>	Year	<input type="text"/>
Project number	<input type="text"/>	Type	<input type="text"/>
Name	<input type="text"/>		
Weight (dry)	<input type="text"/> kg	Volume	<input type="text"/> m ³
Material	<input type="text"/>	Power	<input type="text"/> kW