

METSTA



Suunnittelu,
valmistus ja tarkastus



Energia ja
energiätehokkuus



Koneet, painelaitteet
ja automaatio



Rakentaminen
ja talotekniikka



Materiaalit

Koneiden ja niiden ohjausjärjestelmien turvallisuus





Turvallisuussuunnittelu on olennainen osa tuotekehitystä. EU:ssa koneiden turvallisuudesta on säädetty konedirektiivi 2006/42/EY, joka asettaa turvallisuuden vähimmäisvaatimukset. Konedirektiivi yksinään voi olla hankalasti sovellettavissa ja edellyttää paljon perehtymistä. Tästä syystä direktiiviä tukemaan on laadittu yhdenmukaistettuja koneturvallisuusstandardeja, joissa annetaan yksityiskohtaisia suunnitteluohjeita.

Koneturvallisuusstandardeissa esitetään menettelytapoja, turvallisuusvaatimuksia ja esimerkkejä konedirektiivin vaatimukset täyttävistä turvallisuusratkaisuista. Koneturvallisuusstandardit tarjoavat hyvän lähtökohdan yrityksen tuotteiden turvallisuuden varmistamiseen ja niitä soveltamalla voi saada tuotteiden vaatimustenmukaisuusolettaman.

Koneturvallisuuden standardit liittyvät tyypillisesti koneiden suunnitteluvaiheessa toteutettavissa oleviin kysymyksiin, mutta voivat käsitellä myös koneen elinkaaren muissa vaiheissa sovellettavissa olevia asioita. Koneet voivat olla kuluttajatuotteita tai tuotantovälineitä. Termi "kone" on määritelty tarkasti konedirektiivissä ja ensimmäiseksi kannattaa varmistaa, että oma tuote on direktiivin tarkoittama kone.

1 Konedirektiivi ja standardit

Koneturvallisuuden standardien lähtökohtana on EU:n **konedirektiivi 2006/42/EY**. Kaikkien EU/ETA-alueella ensimmäistä kertaa markkinoille saatettavien tai käyttöön otettavien koneiden on oltava konedirektiivin vaatimusten mukaisia. Konedirektiivin liite I sisältää yleiset koneiden suunnittelussa käytettävät terveys ja turvallisuusvaatimukset. Näiden yleisten vaatimusten tarkempia teknisiä ratkaisuja kuvataan koneturvallisuuden standardeissa.

Konedirektiivi 2006/42/EY on saatettu Suomessa voimaan **valtioneuvoston asetuksella koneiden turvallisuudesta 400/2008**. Tätä asetusta kutsutaan tavallisesti **koneasetukseksi**. Se on ollut voimassa vuoden 2010 alusta alkaen.

Koneasetus on ollut voimassa vuoden 2010 alusta lähtien. Kannattaa huomata, että EU:n uusi koneasetus 1230/2023 (ks. kohta 8) korvaa nykyisen direktiivin vuoden 2027 alussa. Tätä uutta asetusta 1230/2023 kutsutaan yleisesti myös koneasetukseksi, joten on oltava tarkkana siinä viitataan kansalliseen koneasetukseen vai eurooppalaiseen koneasetukseen.

On myös olemassa muita koneturvallisuuteen liittyviä erityissäädöksiä, kuten sähkölaitteita (LD), painelaitteita (PED), sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) ja räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviä laitteita (ATEX) koskevat erityissäädökset. Myös niihin liittyy yhdenmukaistettuja standardeja.

2 Mitä tuotteita konedirektiivi ja siihen liittyvät standardit koskevat?

Konedirektiivi koskee paitsi varsinaisia koneita ja koneista koottavia koneyhdistelmiä myös turvakomponentteja, nostoapuvälineitä, nostamiseen tarkoitettuja ketjuja, köysiä ja vöitä, nivelakseleita sekä osittain valmiita koneita.

Konedirektiivin liite I edellyttää, että koneen valmistajan (tai joissain tapauksissa maahantuojan, myyjän tai muun koneen markkinoille saattajan) on suoritettava koneen turvallisuussuunnittelu (riskin arviointi ja riskin pienentäminen) ottaen huomioon kaikki koneeseen liittyvät terveys- ja turvallisuusriskit koneen elinkaaren kaikissa ennakoitavissa olevissa vaiheissa. Tältä pohjalta kone on suunniteltava ja rakennettava tarkoitettuun käyttöön sopivaksi ja turvalliseksi. Myös kohtuudella ennakoitavissa oleva väärinkäyttö on otettava huomioon.

Koneturvallisuuden standardit käsittelevät kaikkia konedirektiivin liitteen I olennaisissa vaatimuksissa käsiteltäviä turvallisuuskysymyksiä. Standardit esittävät konedirektiivin vaatimuksia koskevia tarkempia ja tekniikan nykytietämyksen huomioon ottavia ratkaisuja ja vaatimuksia. Standardit voivat olla tuotekohtaisia turvallisuusstandardeja, ne voivat käsitellä yksittäistä turvallisuuskysymystä tai suojausteknistä laitetta tai ne voivat käsitellä suunnittelussa sovellettavissa olevia menetelytapoja (esim. riskin arviointi) tai menetelmiä (esim. päästöjen mittausmenetelmät).

3 Koneturvallisuuden standardien hierarkia

Konedirektiiviin liittyvät turvallisuusstandardit jaotellaan kolmiportaisen hierarkian mukaan A-, B- ja C-tyyppin standardeihin (kuva 1):

A-tyyppin standardi SFS-EN ISO 12100 määrittelee koneturvallisuuden perusfilosofian (perusterminologia, riskin arvioinnin periaatteet ja turvallisuussuunnittelun periaatteet). Sitä tukee riskin arvioinnin menetelmiä käsittelevä tekninen raportti [SFS-ISO/TR 14121-2](#).

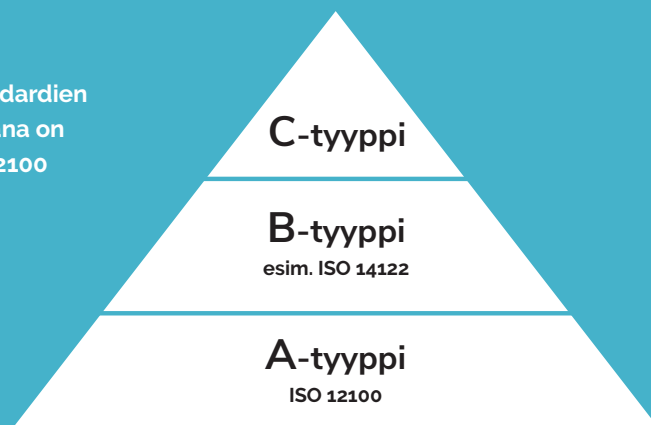
B-tyyppin standardit käsittelevät suunnittelijoiden tarvitsemaa horisontaalista perustietoa kuten melun ja värinän hallinta ja mittaaminen, ergonomia, turvalaitteet, suojukset, kulkutiet ja turvaväistö.

C-tyyppin standardit sisältävät yksityiskohtaisia yksittäisten koneiden tai koneryhmien turvallisuusvaatimuksia, jotka osittain toteutetaan viittaamalla A- tai B-tyyppin standardeihin.

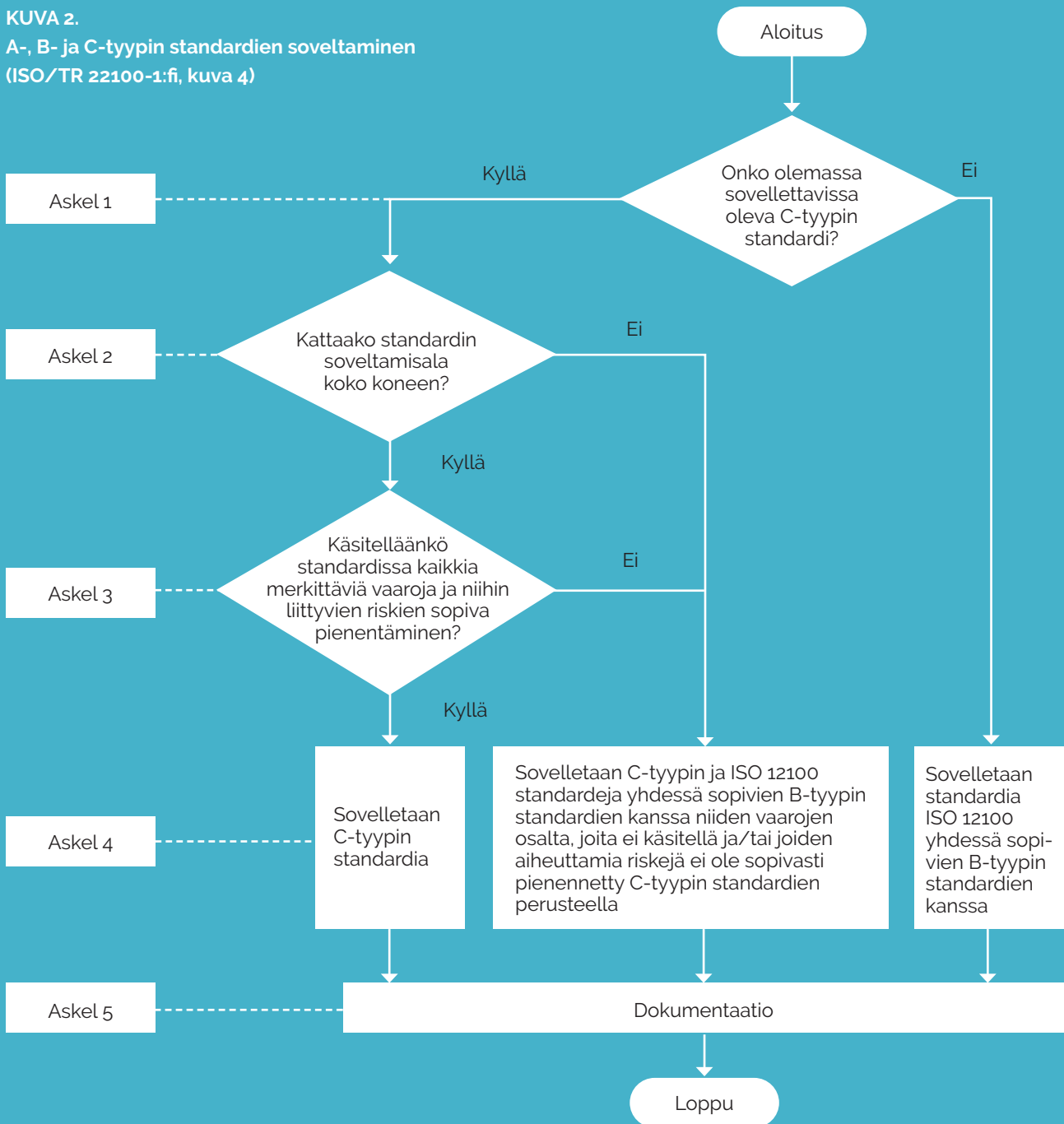
Hierarkian tarkoituksena on varmistaa, että turvallisuussuunnittelun perusperiaatteet ovat yhtäläiset kaikenlaisia koneita suunniteltaessa. Tämä tapahtuu viittaamalla A- ja B-tyyppin standardeihin aina kun mahdollista.

Käytännön suunnittelutilanteessa olisi ensin selvitettävä, onko suunniteltavaa konetta koskevaa C-tyyppin standardia olemassa. Jos tällainen standardi on olemassa, se yleensä ohjaa standardissa olevien viittausten kautta, mitä B-tyyppin standardeja suunnittelutilanteessa tarvitaan ja mitä A- ja B-tyyppin standardeissa esitettäviä vaatimuksia on mahdollisesti noudatettava C-tyyppin standardissa olevien vaatimusten lisäksi. C-tyyppin standardeissa esitettävät vaatimukset ovat aina ensisijaisia B-tyyppin standardien vaatimuksiin nähden.

KUVA 1.
Koneturvallisuuden standardien hierarkia. Kaiken perustana on A-tyyppin standardi ISO 12100



KUVA 2.
A-, B- ja C-tyyppin standardien soveltaminen
(ISO/TR 22100-1:fi, kuva 4)



Kuvassa 2 esitetään koneturvallisuuden standardien soveltamisjärjestys.

C-tyyppin standardien tarkoituksena on esittää tuotekohdaiset tarkat ja yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset konedirektiivin liitteen I olennaisten terveys ja turvallisuusvaatimusten täyttymiseksi. Lisäksi tarkoituksena on määrittää, miten A- ja B-tyyppin standardien toisinaan laaja-alaiset ja mahdollisesti eri toteutusvaihtoehtoja sisältävät yleiset periaatteet on toteutettava kyseisen koneen suunnittelussa ja rakenteessa.

C-tyyppin standardien soveltaminen riskin pienentämisessä ei poista konedirektiivissä esitettävää pakollista vaatimusta riskin arvioinnin tekemisestä. Riskin arviointi on tehtävä aina, mutta sen laajuus on suppeampi kuin ilman C-tyyppin standardin noudattamista. C-tyyppin standardia laadittaessa on jo suoritettu riskin arviointi, joten sitä ei tarvitse tehdä uudestaan. Soveltajan tehtäväksi jää sen varmistaminen, kattaako C-tyyppin standardi kaikki tuotetta koskevat vaarat ja kone direktiivin olennaiset terveys ja turvallisuusvaatimukset. C-tyyppin standardin soveltajan on tehtävä yksityiskohtaisempi riskinarviointi vain niiden vaarojen osalta, joita standardi ei kata. Jos C-tyyppin standardia ei ole käytettävissä, voi suunnittelija käyttää suoraan A- ja B-tyyppin standardeja. Riskin arviointi tehdään standardin SFS-EN ISO 12100 mukaisesti.

4 Standardien rooli konedirektiiviä sovellettaessa

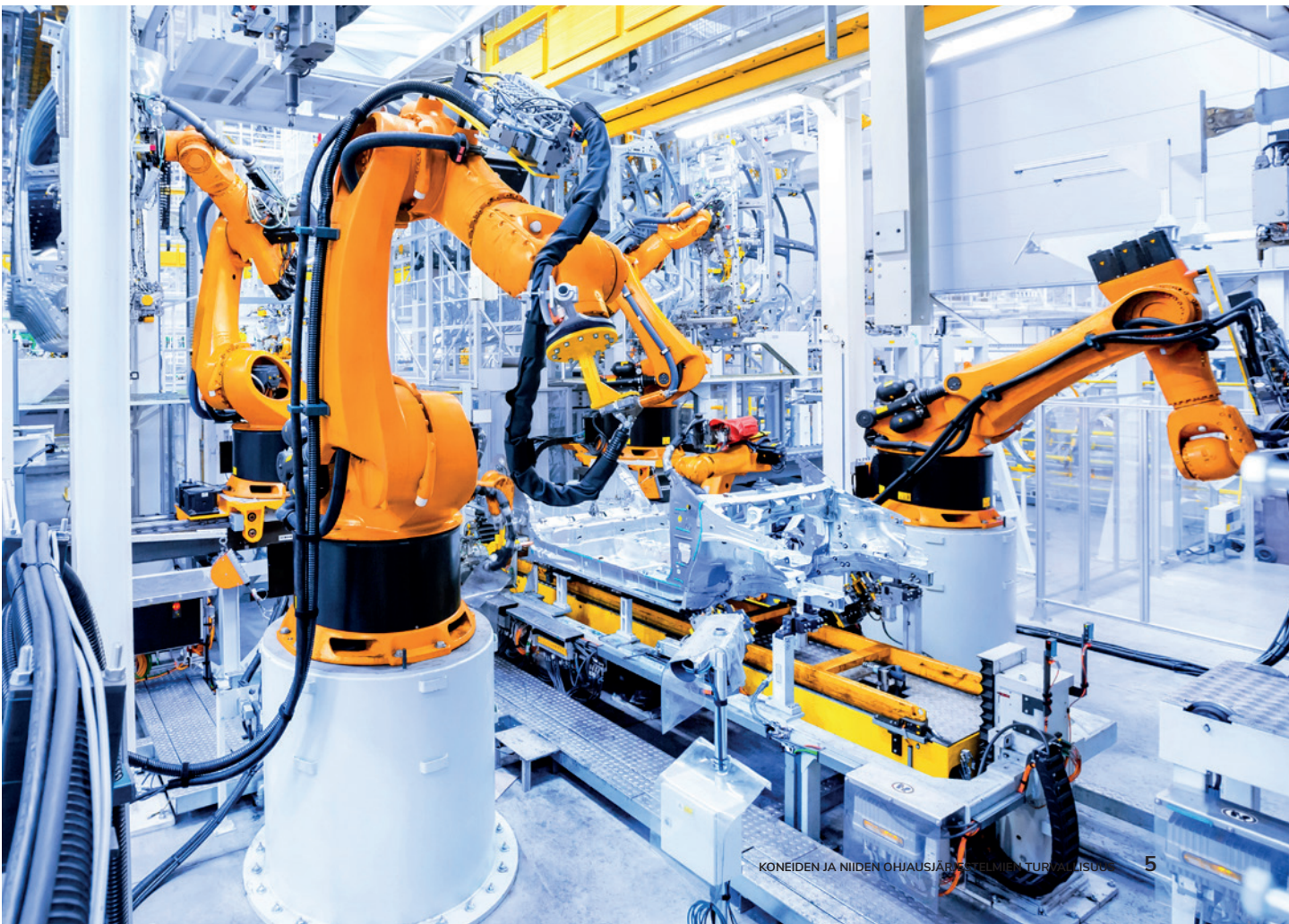
Konedirektiivin liite I sisältää direktiivin soveltamisalaan kuuluvia tuotteita koskevat olennaiset terveyttä ja turvallisuutta koskevat vaatimukset (EHSR, Essential Health and Safety Requirement). Direktiivin olennaisten vaatimusten toteuttaminen suunnittelutyössä voi olla työlästä, jos ei ole perehtynyt hyvin direktiivin sisältöön ja sitä koskevaan soveltamisoppaaseen. Tässä kohti standardit astuvat kuvaan. Eurooppalaiset standardoimisjärjestöt CEN ja CENELEC ovat saaneet Euroopan komissiolta tehtäväkseen laatia konedirektiiviin liittyviä standardeja. Koneeturvallisuuden standardit on laadittu ottamalla huomioon direktiivin vaatimukset ja niissä vaatimuksia käsitellään teknisemmin ja yksityiskohtaisemmin. Tällaista standardia kutsutaan yhdenmukaistetuksi standardiksi (ks. kohta 5).

Standardien soveltaminen on yleensä vapaaehtoista (lukuun ottamatta rakennustuotedirektiiviin liittyviä standardeja). Koneiden turvallisuussuunnittelussa ainostaan konedirektiivin liitteessä I esitettävät vaatimukset ovat tosiasiallisesti pakollisia – vain direktiivin vaatimuksia on pakko noudattaa. Vapaaehtoisten koneeturvallisuuden standardien tarkoituksena on esittää yksityiskohtaisempaa tietoa siitä, miten näitä vaatimuksia voidaan noudattaa yleisesti hyväksyttävällä tavalla.

Koneeturvallisuuden vapaaehtoisten standardien noudattamiseen liittyvä ja konedirektiivin takaama vaatimustenmukaisuusolettamus tekee standardien käytämisestä luontevaa ja houkuttelevaa. Konedirektiivin mukaisesti vapaaehtoisia yhdenmukaistettuja standardeja noudatettaessa katsotaan koneen olevan automaattisesti vaatimustenmukainen niiden konedirektiivin olennaisten vaatimusten suhteen, jotka kyseinen standardi kattaa. Erityisesti kansalliset viranomaiset eivät voi esittää tai vaatia yhdenmukaistettujen standardien vastaisia vaatimuksia.

Koneeturvallisuuden standardit auttavat kahdella tavalla olennaisten terveys- ja turvallisuusvaatimusten noudattamisessa:

- 1 Ne tarjoavat työkaluja itse suunnitteluprosessin järjestämiseen ja rakentamiseen. Tällainen on erityisesti A-tyyppin standardi SFS-EN ISO 12100 *Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen*. Sitä soveltamalla voidaan noudattaa konedirektiivin liitteen I vaatimuksia, jotka koskevat riskin arviointia, sen suorittamista ja dokumentointia.
- 2 B- ja C-tyyppin standardit tarjoavat yksityiskohtaisia teknisiä ratkaisuja konedirektiivin yleisluontoisiin vaatimuksiin. Lisäksi niissä esitetään todentamismenetelmiä.





Myös koneturvallisuusstandardeja sovellettaessa on noudatettava konedirektiivin liitettä I. Standardit eivät koskaan kokonaan korvaa liitettä I, vaan avustavat sen vaatimusten toteuttamisessa.

Standardit ovat erityisen hyödyllisiä pk-yrityksille, koska ne esittävät lainsäädännön tunnustaman tavan direktiivin liitteen I vaatimusten täyttämistä. Standardit osoittavat turvallisuustason, joka voidaan nykytietämyksen mukaan saavuttaa ja jota vastaavaa tasoa konedirektiivin liitteen I olennaisten vaatimusten noudattaminen edellyttää.

Koneturvallisuuden standardeja eivät käytä ainoastaan koneiden suunnittelijat ja valmistajat, vaan myös direktiivien voimaan saattamisesta vastuussa olevat kansalliset viranomaiset, testaus- ja tarkastuslaitokset sekä koneiden käyttäjäorganisaatiot.

5 Mitä ovat yhdenmukaistetut standardit ja vaatimustenmukaisuusolettamus?

Yhdenmukaistetulla standardilla (harmonized standard) tarkoitetaan kone direktiivin yhteydessä sellaista koneturvallisuuteen liittyvää ja Euroopan komission toimeksiannosta laadittua EN-standardia, joka liittyy yhteen tai useampaan konedirektiivin liitteen I olennaiseen terveys ja turvallisuusvaatimukseen ja jonka viitetiedot (tunnus ja otsikko) on julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä (EUVL).

Koneturvallisuuden standardin viitetiedon julkaisu EU-VL:ssä vahvistaa sen, että kyseinen vapaaehtoinen standardi tarjoaa yleisesti hyväksytyyn teknisen tavan täyttää direktiivin liitteen I vastaavat olennaiset vaatimukset (ns. automaattinen vaatimustenmukaisuusolettamus).

Pääosa koneturvallisuuden standardeista on yhdenmukaistettuja standardeja, mutta näin ei ole automaattisesti. Sen vuoksi on syytä aika ajoin tarkistaa, onko suunnittelussa sovelletuilla standardeilla tämä tärkeä erityisstatus.

Esimerkiksi tekniset raportit tai tekniset spesifikaatiot eivät voi olla yhdenmukaistettuja standardeja. Toisinaan Euroopan komissio yhdessä jäsenvaltioiden kanssa ei hyväksy standardia yhdenmukaistetuksi (joko osittain tai ei lainkaan) siinä olevien turvallisuusvaatimusten puutteellisuuksien vuoksi.

Vaikka jokin koneturvallisuuden EN-standardi ei saavutaisikaan yhdenmukaistetun standardin asemaa, se on silti aina kaikissa EU/ETA-maissa voimassa oleva kansallinen ja virallinen standardi. Jos yhdenmukaistetuksi tulemisen esteenä on ollut standardissa ollut turvallisuuteen liittyvä puute, pelkkä standardin noudattaminen ei vielä takaa automaattista oletusta direktiivin liitteen I vastaavien vaatimusten täyttymisestä. Tällöin tuotteen suunnittelijan on standardin puutteellisten vaatimusten osalta suoritettava oma riskin arviointi ja toimeenpantava sellaisia lisäsuojaustoimenpiteitä, joita standardissa ei eritellä.

Mikään standardi ei myöskään ole heti julkaisuhetkellään yhdenmukaistettu standardi, koska CEN tai CENELEC standardin julkaisijoina eivät voi tätä päättää. Yhdenmukaistetuksi tulemisen ehtona on aina se, että Euroopan komissio päättää kyseisen standardin viitetiedon julkaisemisesta EU:n virallisessa lehdessä.

Uuden EN-standardin julkaisemisen ja EU:n virallisessa lehdessä tehtävän viitetiedon julkaisemisen välillä voi olla kuukausien viive. Kertaalleen yhdenmukaistetuksi tulleen standardin status voidaan myös myöhemmin poistaa. Standardeja uudistettaessa standardin sopivuus yhdenmukaistetuksi punnitaan aina uudelleen standardin uuden painoksen tai muutoksen ilmestyessä.

Kaikkia standardeja uudistetaan määräajoin. Standardin uusi painos syrjäyttää aina edellisen painoksen myös yhdenmukaistettuna standardina joko tietyn siirtymäkauden jälkeen tai ilman sitä. Siirtymäkausi voi olla enimmillään 3 vuotta ja silloin sekä standardin vanha että uusi painos voivat olla samanaikaisesti yhdenmukaistettuja standardeja. Usein standardin vanha painos voi olla jo kumottu sekä EN-standardina että kansallisena standardina, mikä ei estä sen olemista yhdenmukaistettu standardi. Siirtymäkausilla halutaan helpottaa teollisuuden siirtymistä uuteen standardiin ja annetaan aikaa tuotannon sopeuttamiseen.

6 Mistä yhdenmukaistetun standardin voi tunnistaa?

Koneturvallisuuden standardien esipuheessa ja erityisesti Z-liitteessä on maininta siitä, että kyseisen standardin on tarkoitus olla myös yhdenmukaistettu standardi. Itse standardissa olevan tiedon perusteella ei kuitenkaan voida koskaan päätellä, onko kyseinen standardi sillä hetkellä yhdenmukaistettu, koska Euroopan komissio vahvistaa standardin sopivuuden yhdenmukaistetuksi tulemisesta jopa useita kuukausia standardin julkaisemisen jälkeen.

Kulloinkin voimassa olevien yhdenmukaistettujen standardien luettelon voi tarkistaa Euroopan komission verkkosivuilta (lisätietoja tämän esitteen loppupuolella). Jos standardi on yhdenmukaistettu, voi siinä olevan Z-liitteen avulla tarkistaa, mitkä konedirektiivin liitteen I olennaiset vaatimukset kyseinen standardi kattaa. Standardeissa voi olla myös useampia direktiivikohtaisia Z-liitteitä.

7 Standardit käytössä olevien koneiden turvallisuuden varmistamisessa

Uusien koneiden ja laitteiden suunnitteluun tarkoitetut ja tässä esitteessä kuvattavat koneturvallisuuden standardit ja niissä esitettävät peruseriaatteet voivat olla hyödyllisiä tiedonlähteitä myös silloin, kun kyse on käytössä olevien koneiden ja työvälineiden turvallisuuden tai työpaikan työturvallisuuden arvioinnista tai parantamisesta siten kuin valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisuudesta käytöstä ja tarkastamisesta [403/2008](#) (käyttöasetus) edellyttää, vaikka kyseinen säädös ei standardien käyttämistä erityisesti edellytä tai niihin viittaa.

KUVA 3 Tuotteen markkinoille saattamisen vaiheet



8 EU:n uusi koneasetus 1230/2023

Euroopan komissio julkaisi kesällä 2023 uuden koneasetuksen 1230/2023. Koska kyseessä on asetus eikä direktiivi, sitä sovelletaan suoraan unionin alueella ilman jäsenmaiden erillistä implementointia. Uutta EU:n koneasetusta on sovellettava 20.1.2027 alkaen. Rinnakkaista soveltamista nykyisen konedirektiivin kanssa ei ole.

Uudessa koneasetuksessa olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset on siirretty liitteeseen III. Vaatimuksia on joiltain osin muutettu ja uusia vaatimuksia on lisätty. Erityisesti voidaan mainita koneiden digitalisaation liittyviä tekijöitä, kuten suojaus tietojen turmeltumista vastaan (kyber turvallisuus) ja itsekehittyvä käyttäytyminen (tekoäly, AI). Asetuksessa on myös paljon muita standardeihin liittymättömiä uudistuksia.

Uusi koneasetus vaikuttaa luonnollisesti myös yhdenmukaistettujen koneturvallisuusstandardien sisältöihin. Kirjoittamishetkellä (huhtikuussa 2024) komissio on antanut eurooppalaisille standardointielimille (CEN/CENELEC) standardointipyynnön, jossa esitetään koneturvallisuusstandardien uudistamiseen liittyvä työohjelma. Suunniteltuna on uudistaa ensin tärkeimmät B-tyyppin standardit ja sen jälkeen C-tyyppin standardit.

Standardien suuren määrän vuoksi kaikkia standardeja ei luultavasti saada uudistettua 20.1.2027 mennessä. CEN ja CENELEC pyrkivät lisäämään nykyisiin standardeihin nopeita uudistuksia ja jos uudet vaatimukset eivät vaikuta standardin sisältöön, ne pyritään saattamaan yhdenmukaistetuksi pelkästään lisäämällä standardiin uuteen koneasetukseen liittyvä Z-liite.

Standardien käyttäjän kannattaa siirtymäkaudella tarkkailla, mitä omassa käytössä oleville koneturvallisuusstandardeille tapahtuu ja säilyykö niiden yhdenmukaistus (ja vaatimustenmukaisuusolettama), kun uutta asetusta aletaan soveltaa.

9 Koneturvallisuuden standardointi Suomessa

Suomessa koneturvallisuusstandardien hallinnointivastuu on jakautunut usealle eri toimialayhteisölle. METSTAn vastualueella on yleinen koneturvallisuus (A- ja B-tyyppin standardit), joita laaditaan pääasiassa ISON teknisessä komiteassa ISO/TC 199. Vastaava eurooppalainen CEN-komitea on CEN/TC 114. Lisäksi METSTA hoitaa lukuisia standardointiryhmiä, joissa laaditaan C-tyyppin standardeja.

10 Tietoja koneturvallisuuden standardeista

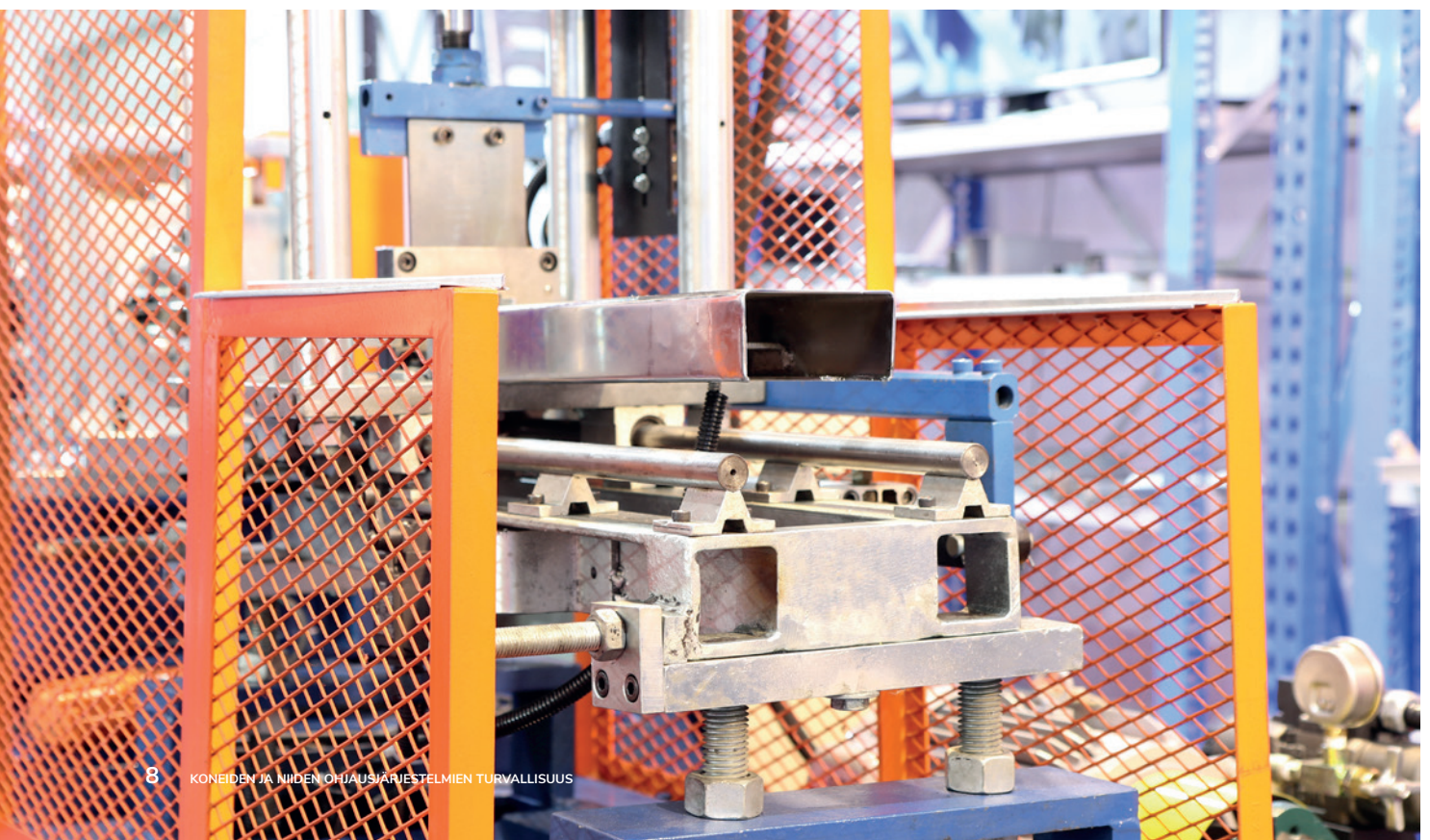
Euroopan komissio ylläpitää luetteloa konedirektiiviin liittyvistä yhdenmukaistetuista standardeista osoitteessa:

https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/machinery_en

METSTA, koneturvallisuuden teemasivut:

<https://metsta.fi/koneturvallisuuden-standardit-metsta/>

Suomessa standardeja myy SFS: <https://sales.sfs.fi/>



KONETURVALLISUUS

METSTA koordinoi kansallista standardointiryhmää SR 114, jonka vastuualueella ovat A- ja B-tyyppin koneturvallisuusstandardit



HALUAT ESITTÄÄ KYSYMYKSIÄ

Mikäli sinulla on **tekniistä kysyttävää** koneiden ja ohjausjärjestelmien turvallisuusstandardeista



HALUAT VAIKUTTAA

Jos olet **kiinnostunut osallistumaan ryhmän SR 114 standardointityöhön**

Ota yhteyttä ➔ jukka-pekka.rapinoja@metsta.fi

MITÄ ON STANDARDOINTI?

Standardointi on vaikuttamista:

- voit vaikuttaa standardien sisältöön
- opit hyödyntämään standardeja
- pystyt ennakoimaan tulevia muutoksia
- pääset verkottumaan uusien sidosryhmien kanssa.

"Professionals have standards" - METSTA

SFS Suomen Standardit

Tehokkaampi ja turvallisempi maailma

SFS palvelee

Kun sinulla on kysyttävää julkaisutilauksista tai tarvitset apua verkkokaupassa, ota yhteyttä sales@sfs.fi tai p. 09 1499 3353. Asiakaspalvelumme palvelee sinua arkinen klo 9–15.

SFS Online -palveluun liittyvissä asioissa voit lähettää viestin osoitteeseen online@sfs.fi tai soittaa asiakaspalveluumme 09 1499 3353.

Jos sinulla on mitä tahansa kysyttävää standardeista, ota yhteyttä tietopalveluumme info@sfs.fi tai p. 09 1499 3455. Puhelinpalvelu on avoinna tiistaisin ja torstaisin klo 9–12 ja 13–15. Muina aikoina kysymyksiisi vastataan nopeimmin sähköpostitse.

sfs.fi

Suomessa on hajautettu standardointijärjestelmä, jossa METSTA vastaa laajasti teknologiateollisuuden kuuluvien materiaalien, suunnittelun, valmistuksen, tuotteiden sekä energianhallinnan standardoinnista.

SFS Suomen Standardit ry on eurooppalaisen CENin (European Committee for Standardization) ja maailmanlaajuisen ISON (International Organization for Standardization) jäsen. SFS ylläpitää Suomen tarpeita vastaavaa standardikokoelmaa sekä vastaa standardien myynnistä.

SFS on työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) nimeämä standardoinnin keskusjärjestö Suomessa.

METSTA

METSTA
Eteläranta 10
00130 Helsinki
Puh. 09 19 231 (vaihe)
etunimi.sukunimi@metsta.fi
www.metsta.fi