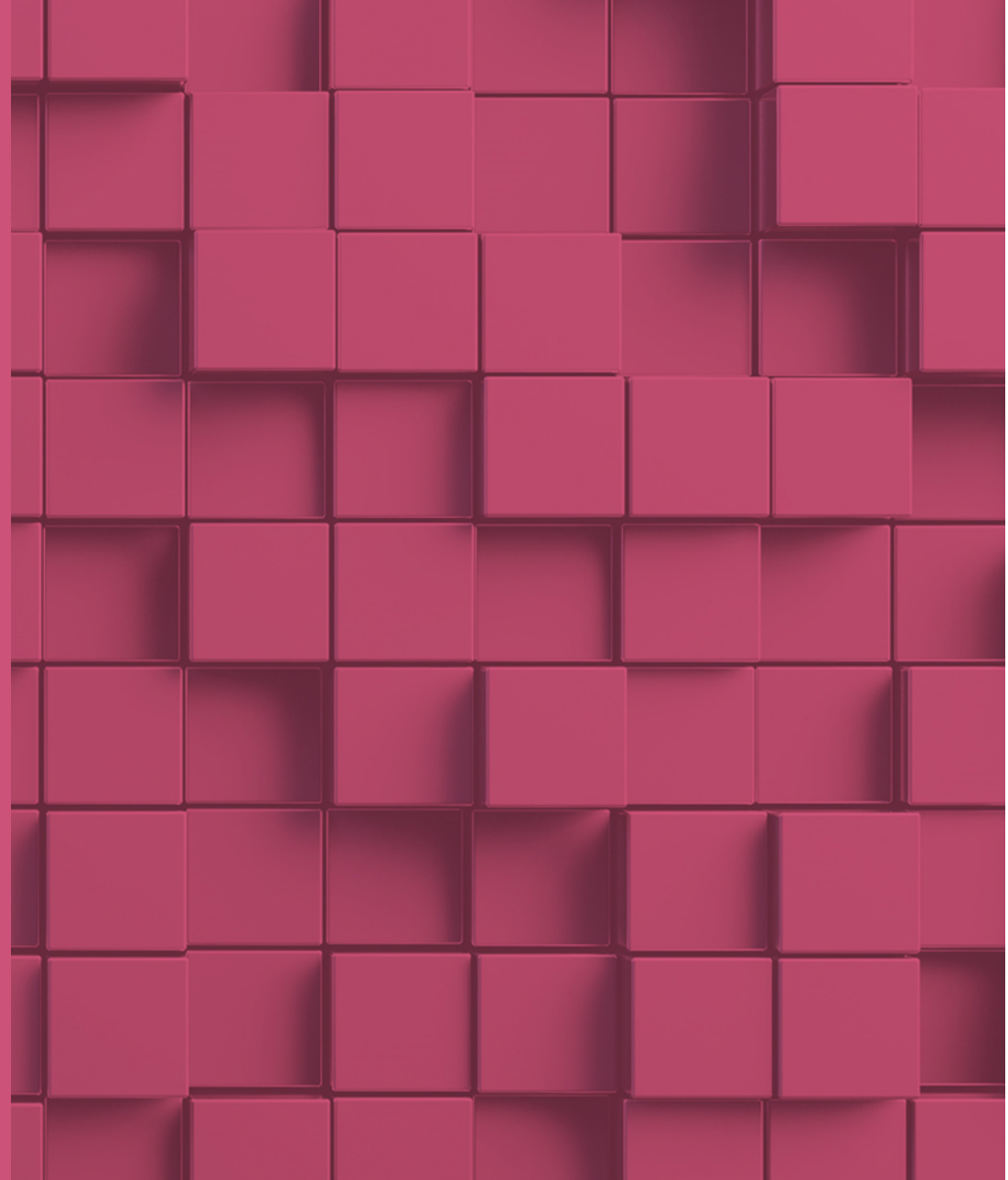


METSTA

**Koneturvallisuuden
standardisointi ja
standardit**



Yhdenmukaistetut standardit



Koneenrakentajan velvollisuuksista

1. Koneiden turvallisuudesta on määrätty **koneasetuksella 400/2008** (EU:n konedirektiivi 2006/42/EY)
2. Koneasetus määrittelee yleiset koneiden suunnittelussa käytettävät *terveys- ja turvallisuusvaatimukset*
3. Koneasetus edellyttää, että koneen valmistajan on suoritettava koneen turvallisuussuunnittelu
4. Turvallisuussuunnittelussa voidaan käyttää ns. *yhdenmukaistettuja koneturvallisuusstandardeja*
5. Valmistajan on annettava koneelle **vaatimustenmukaisuusvakuutus ja CE-merkintä** osoituksena siitä, että kone täyttää koneasetuksen asettamat turvallisuutta koskevat vaatimukset



Yhdenmukaistetut koneturvallisuusstandardit

Harmonized European standards (HAS, hEN)

- Standardeilla ei ole *automaattisesti* suhdetta lainsäädäntöön, ennen kuin niihin on viitattu *EU:n virallisessa lehdessä* (OJEU, The Official Journal of the European Union). Silloin niitä kutsutaan *yhdenmukaistetuiksi standardeiksi*.
- Yhdenmukaistetut standardit on laadittu siten, että ne täyttävät asiaan liittyvän EU:n lainsäädännön vaatimukset.
- EU ei itse laadi standardeja vaan tilaa ne standardisointijärjestöiltä.
- Yhdenmukaistettujen koneturvallisuusstandardien soveltaminen on vapaaehtoista, mutta niiden soveltaminen takaa vaatimustenmukaisuusolettamuksen.

Vaatimustenmukaisuusolettamus

Jos kone on valmistettu sellaisen yhdenmukaistetun standardin mukaisesti, jonka viite tai viitetiedot on julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä, sen oletetaan täyttävän kyseisen yhdenmukaistetun standardin kattamat olennaiset terveyst- ja turvallisuusvaatimukset.


(2006/42/EY artikla 7 kohta 2)

Konedirektiivi ja yhdenmukaistetut standardit

Nykyistä konedirektiiviä 2006/42/EY tukee n. 800 yhdenmukaistettua standardia:

- Yksi A-tyypin standardi (EN ISO 12100)
- 106 B-tyypin standardia (96 CENiltä ja 10 CENELECiltä)
- N. 700 C-tyypin konetyyppikohtaista standardia.

40 % laadintatyöstä tehty ISO:n tai IEC:n komiteoissa.

- 
- Rakkaalla lapsella on monta nimeä:
- ✓ Yhdenmukaistettu standardi
 - ✓ Harmonisoitu standardi
 - ✓ hEN = Harmonized EN
 - ✓ HAS = Harmonized standard

Mistä tietää, onko standardi yhdenmukaistettu?

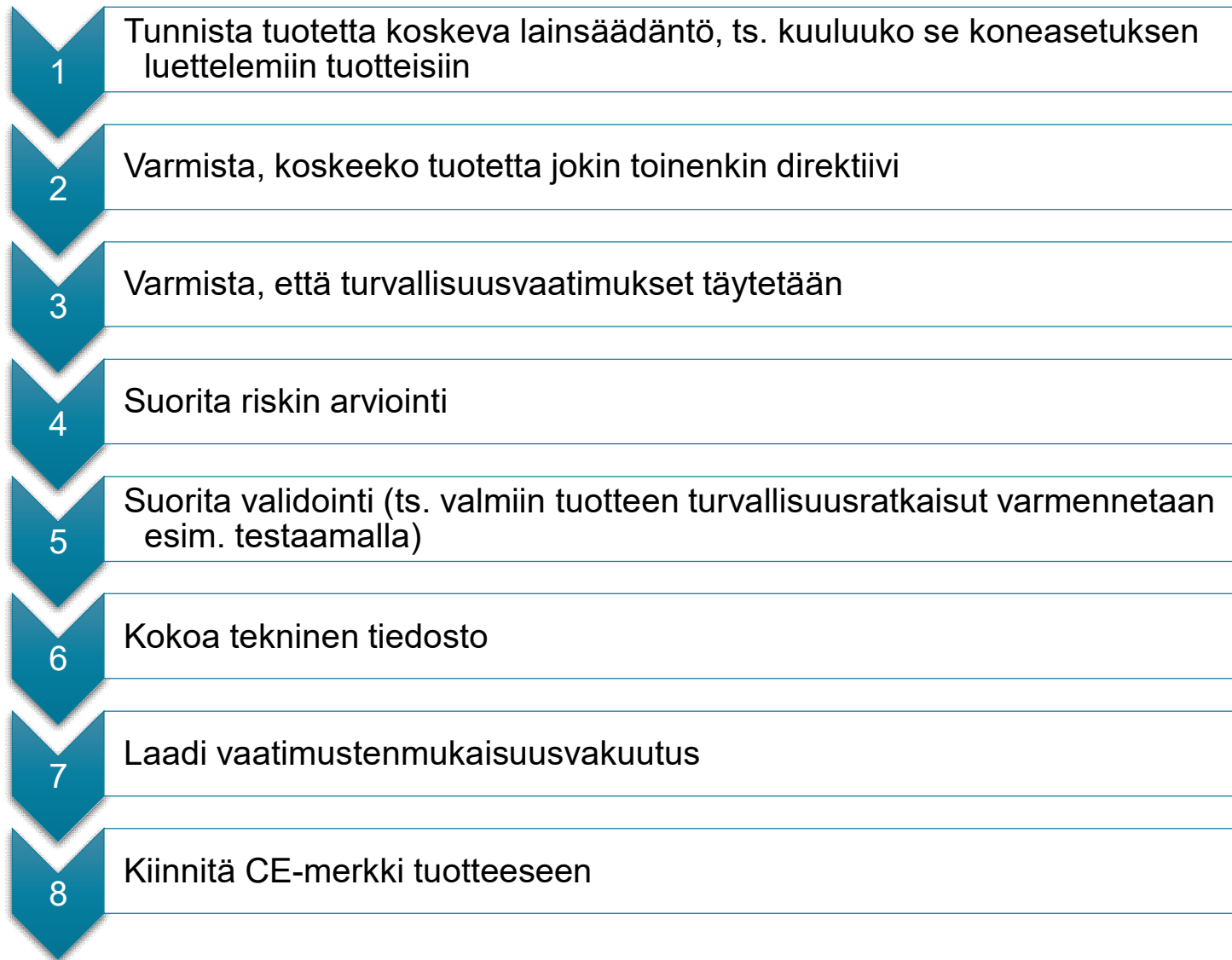
1. Esipuheessa mainitaan, onko kyseessä A-, B- tai C-tyypin koneturvallisuusstandardi
2. Standardin lopussa on ns. **liite Z**, josta käy tarkasti ilmi standardin suhde EU:n lainsäädäntöön
3. Tarkasta vielä komission sivuilta, onko standardi viiteluettelossa ja onko viittaus voimassa

EU:n virallisen lehden luettelon
yhdenmukaistetuista
koneturvallisuusstandardeista osoitteessa:

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

Tuotteen markkinoille saattamisen vaiheet

Yhdenmukaistetut koneturvallisuus-standardit ovat apuna näissä vaiheissa



Uusi koneasetus 2023/1230

- Uusi koneasetus on julkaistu 29.6.2023 (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1230/oj>)
- Asetus tullut voimaan 19.7.2023
- Sovellettava 20.1.2027 ("yön yli")
- Kumooa konedirektiivin 2006/42/EY
- Ei yhtäaikaista soveltamista konedirektiivin kanssa
- hEN-standardit tukevat jatkossa uutta koneasetusta

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS (EU) 2023/1230,
annettu 14 päivänä kesäkuuta 2023,
koneista ja Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2006/42/EY ja neuvoston direktiivin
73/361/ETY kumoamisesta
(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

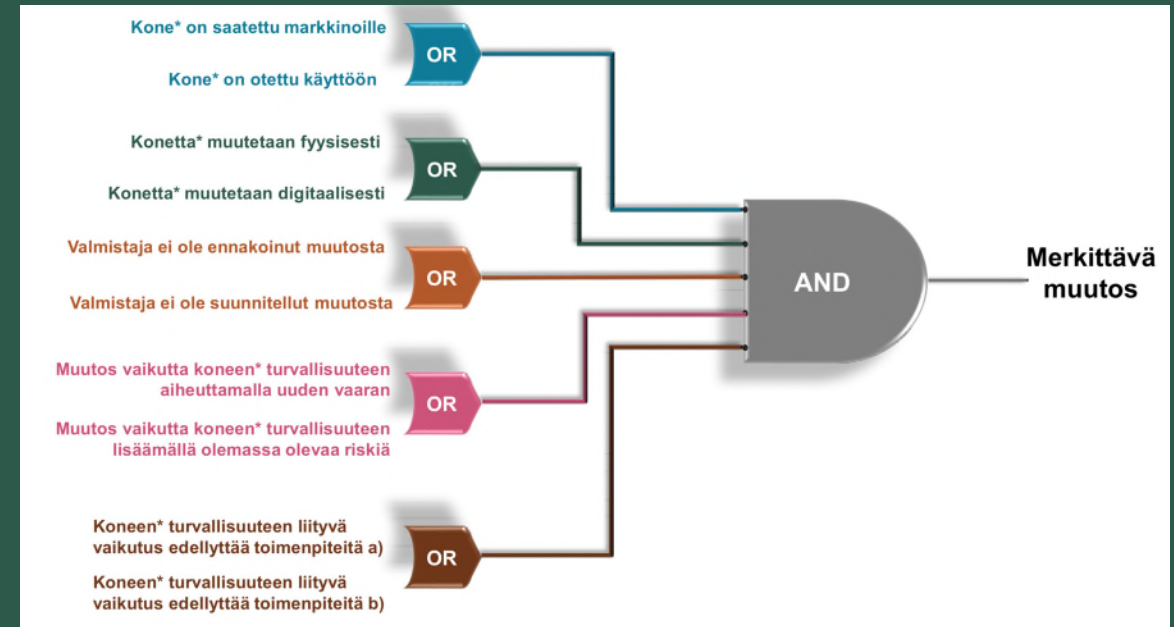
Uusia turvallisuusvaatimuksia

- 1.1.9 Suojaus tietojen turmeltumista vastaan (kyberturvallisuus)
 - Turvallisuuteen liittyvä, tietoverkkoon kytketty laitteistokomponentti on suojattava (myös tahalliselta) korruptoitumiselta
 - Ohjelmistoversio pystyttävä yksilöimään helposti
 - Koneen on kerättävä tietoa ohjausjärjestelmään puuttumisesta (ts. lokitiedosto)
- 1.2.1 Itsekehittyvä käyttäytyminen (tekoäly) ei saa aiheuttaa vaaratekijöitä ja kehitymisestä on jäätävä seurantadataa
- 3.2.4 Autonomisten liikkuvien koneiden valvontatoiminto
- 3.5.4 Kontakti ilmajohtimien kanssa



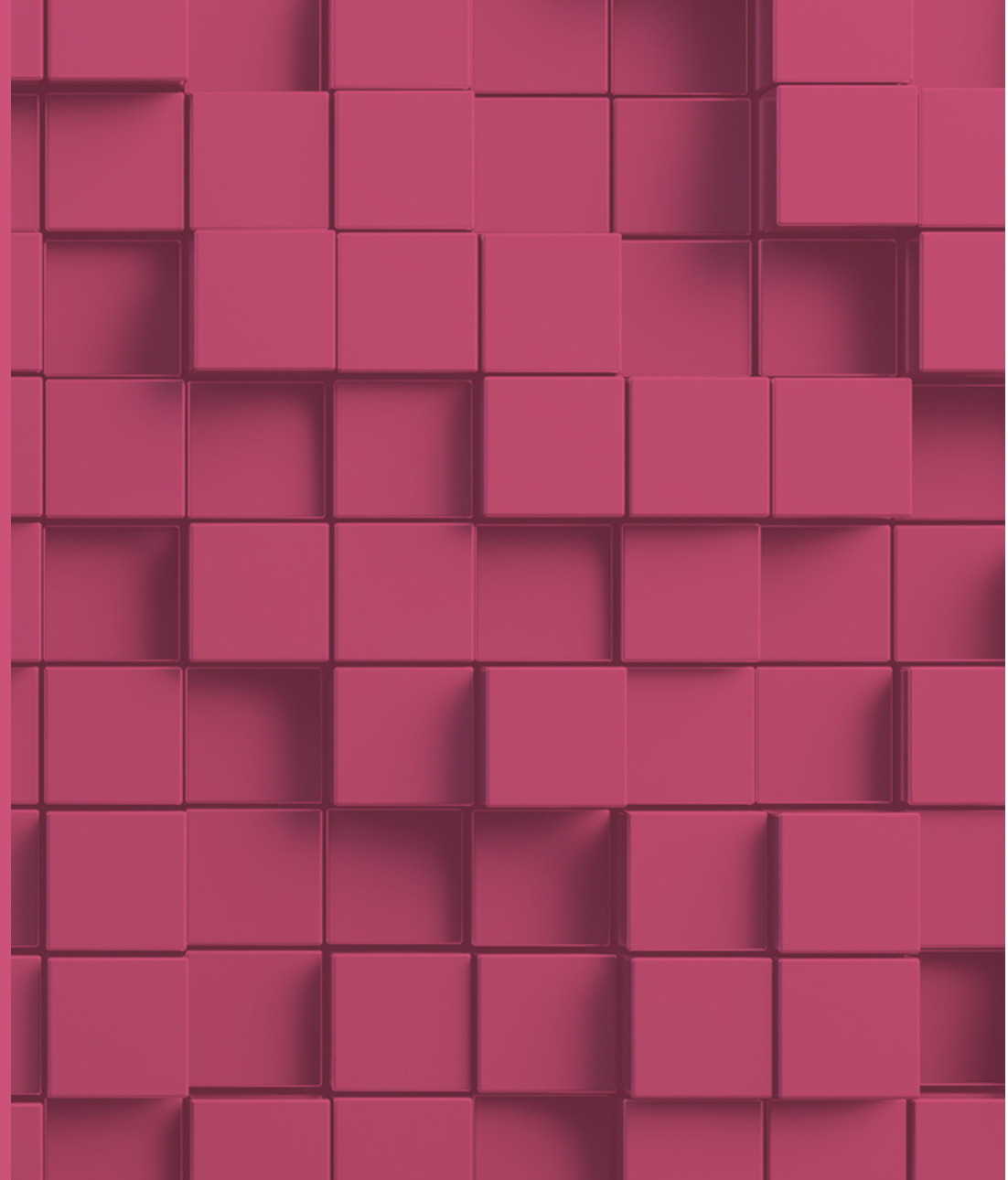
Tärkeitä muutoksia

- Asetusmuoto (ei direktiivi), suora soveltaminen jäsenvaltioissa
- Ilmoitettujen laitosten arviointi 6:lle tuotekategorialle
- Yhdenmukaistus muun lainsäädännön kanssa
- Komissiolla mahdollisuus laatia omia spesifikaatioita, jos harmonisointia standardia ei ole
- Käsite "merkittävä muutos", joka koskee koneiden modernisointia. Oikeusvarmuus kasvaa
- Käyttöohjeet mahdollista toimittaa digitaalisessa muodossa edellyttäen, että
 - koneessa on merkintä miten ohjeisiin pääsee käsiksi
 - digiohjeet ovat 10 vuotta käytettävissä
 - digiohjeet on mahdollista tulostaa tai ladata
 - asiakkaalla oikeus pyytää kuukauden sisällä käyttöohjeet painetussa muodossa.



Onko kyseessä "merkittävä muutos"

Koneturvallisuuden standardit

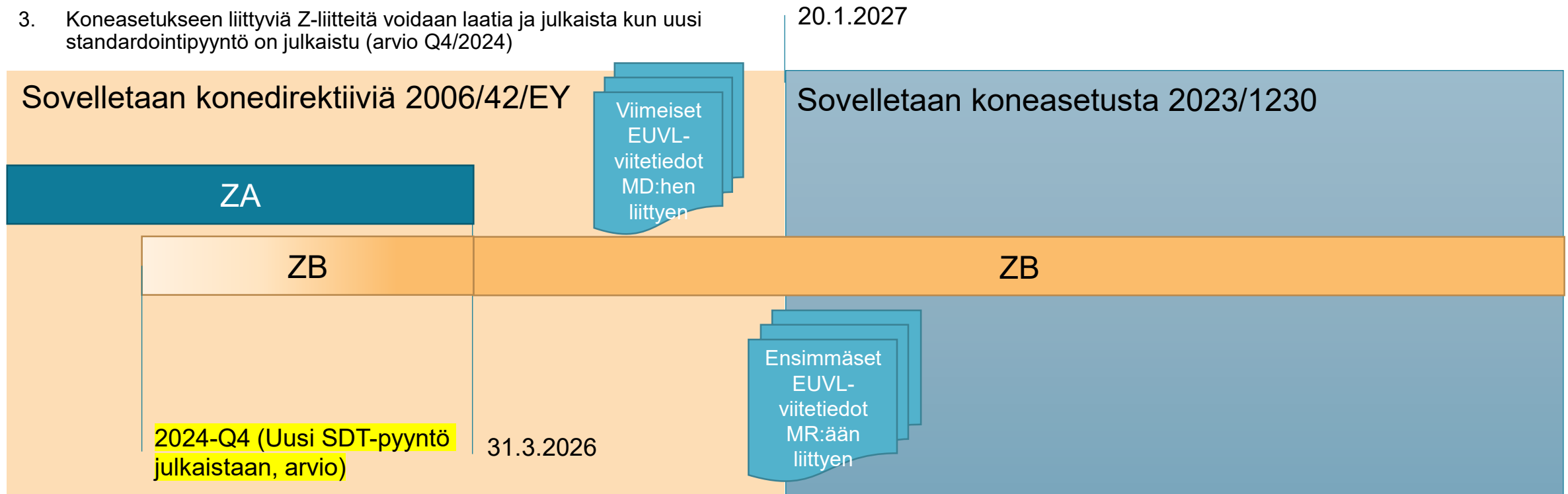


Yhdenmukaistettujen standardien laadinta siirtymäaikana

1. CEN on päättänyt käyttää kahta Z-liitettä: toinen koskee konedirektiiviä ja toinen koneasetusta
2. Konedirektiiviin liittyvän Z-liitteen viimeinen mahdollinen julkaisupäivä on 31.3.2026
3. Koneasetukseen liittyviä Z-liitteitä voidaan laatia ja julkaista kun uusi standardointipyyntö on julkaistu (arvio Q4/2024)

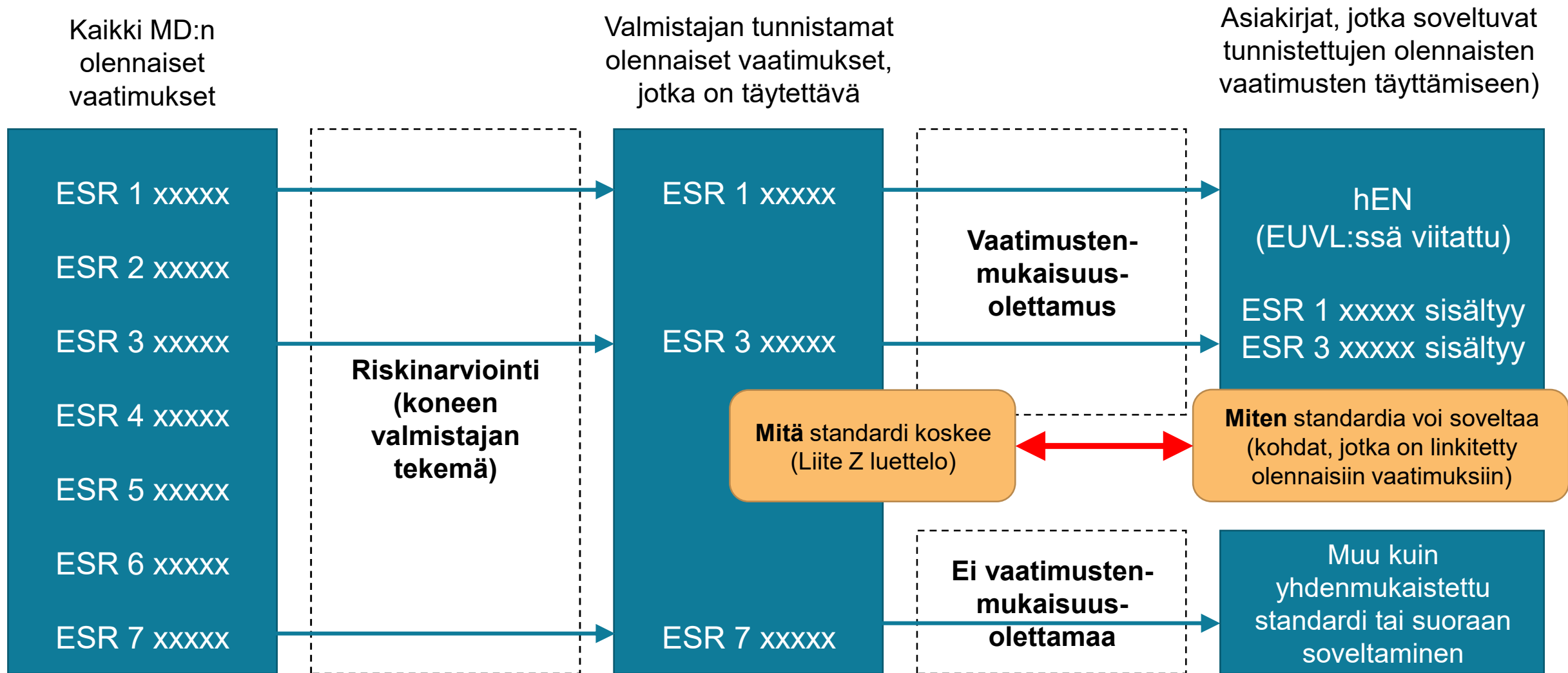
Selite

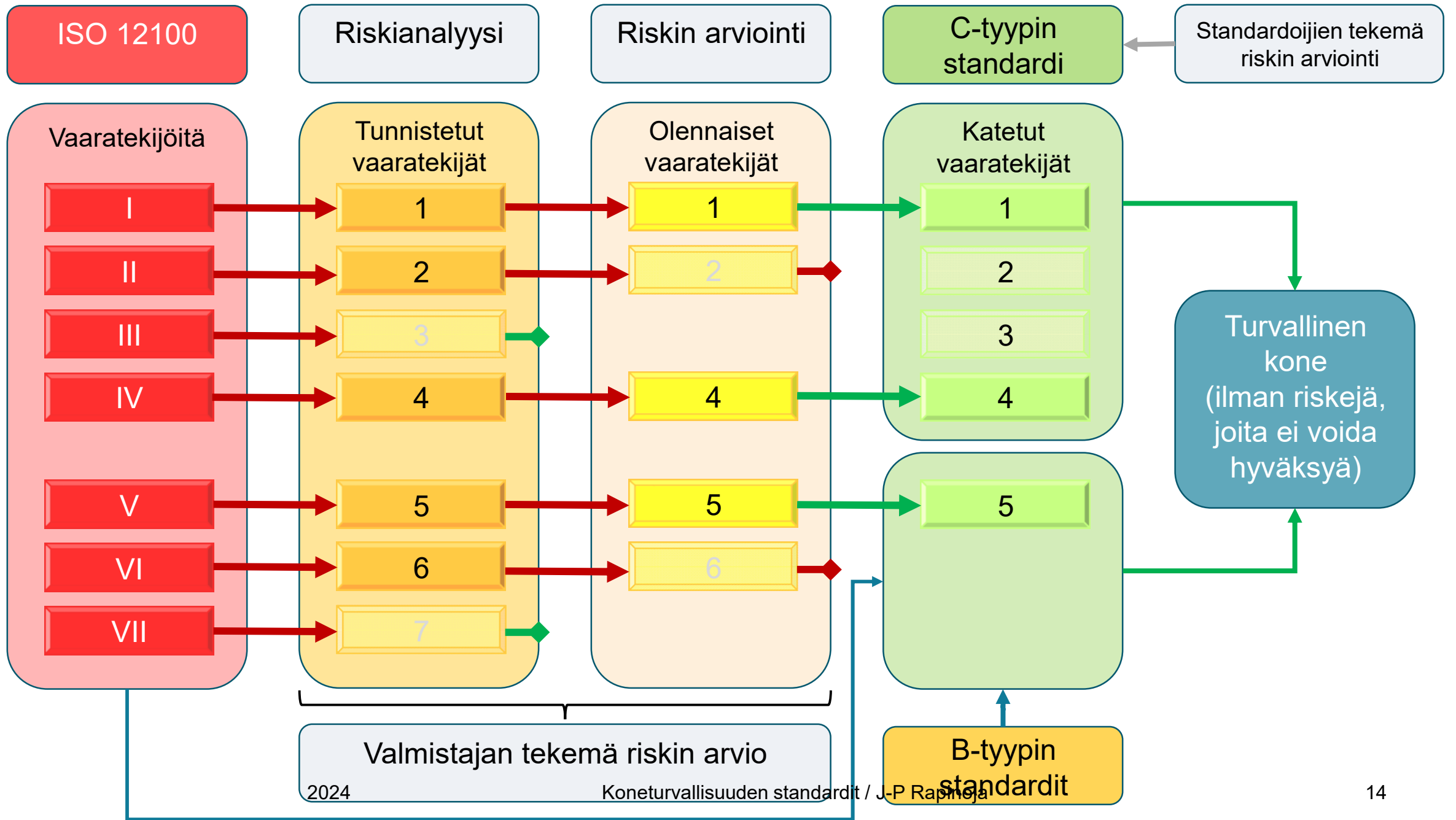
Liite ZA = yhdenmukaisuus konedirektiiviin 2006/42/EY
Liite ZB = yhdenmukaisuus koneasetukseen 2023/1230



HUOM. Kaavio kuvaa mitä Z-liitteitä yhdenmukaistetussa standardissa (hEN) voi olla kullakin ajan hetkellä. Kaavio ei huomioi EU:n virallisessa lehdessä julkaistavia hEN-standardien viitetietoja ja voimassaolopäiviä. Viitetietojen julkaisuaikataulut eivät ole tiedossa. [Komission viimeisimmän täytäntöönpanopäätöksen](#) mukaan monen hEN-standardin yhdenmukaistus konedirektiivin kanssa päättyi 2025 helmikuussa tai jopa aiemmin.

Liite Z kuvaa kuinka "lain vaatimus" toteutetaan teknisesti





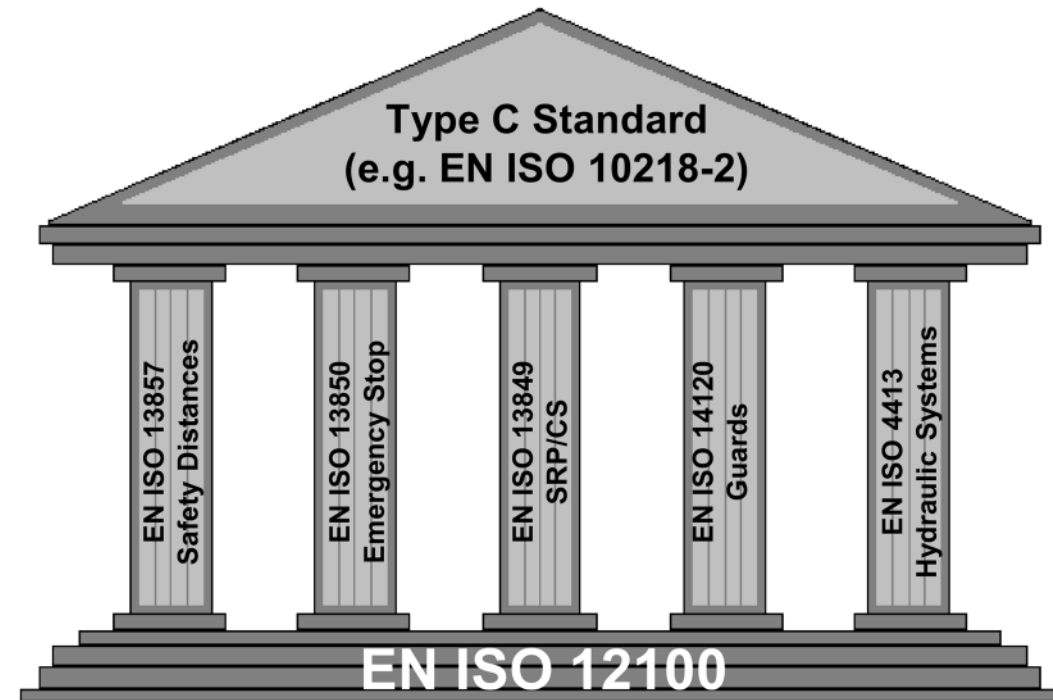
Koneturvallisuuden standardien hierarkia



A-tyypin standardi (ISO 12100)

B-tyypin standardi
(turvallisuusnäkökohta tai
suojaustekninen laite)

C-tyypin standardi
(konekohtainen
turvallisuusstandardi)



A-tyyppin standardi (turvallisuuden perusstandardi)

Perusteet, suunnitteluperiaatteet ja yleiset näkökohdat kaikkiin koneisiin sovellettaviksi. A-tyyppin standardit ovat: SFS-EN ISO 12100 (terminologia, perusteet ja tekniset periaatteet) sekä SFS-ISO/TR 14121-2 (riskin arviointi).

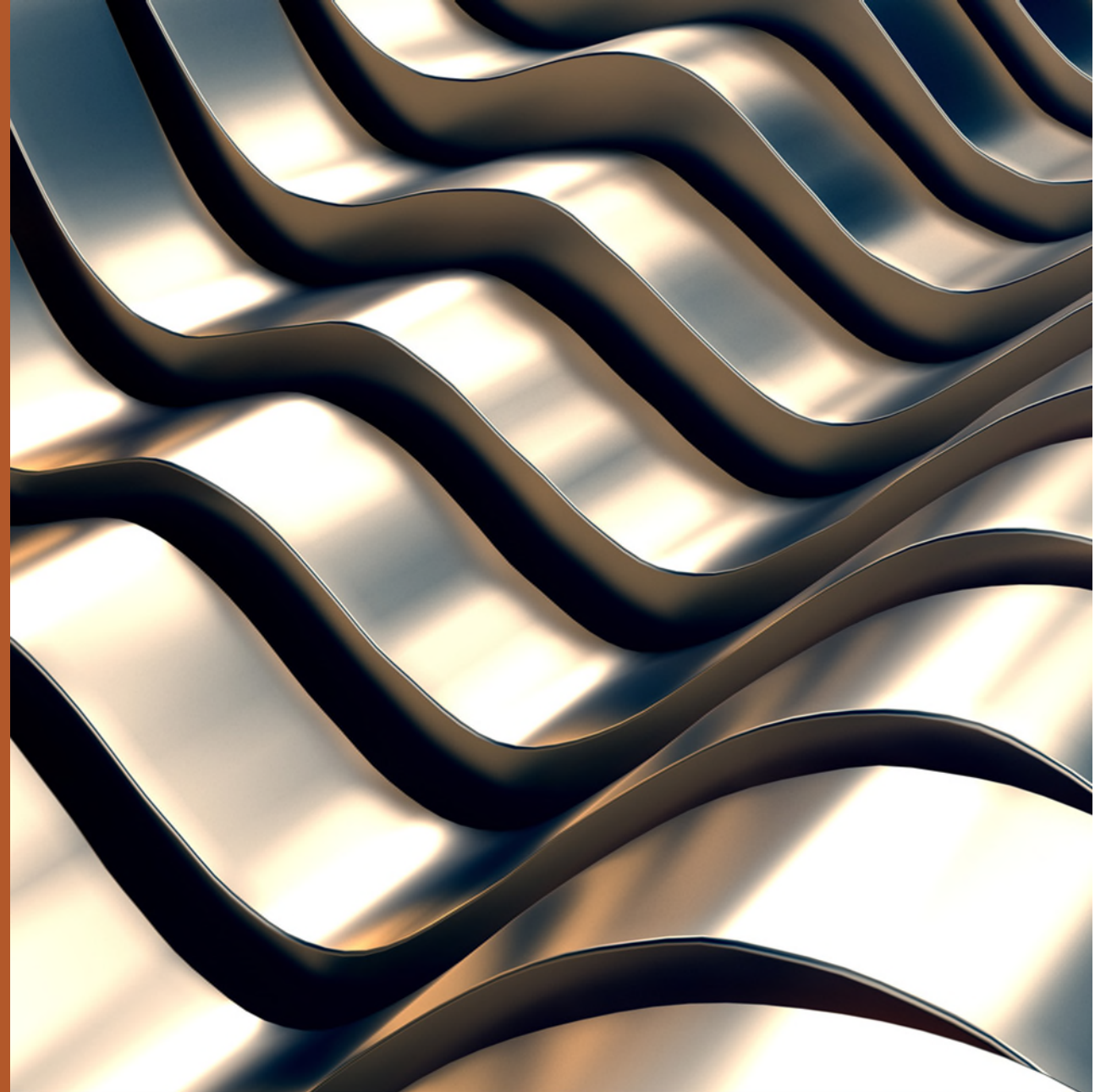
B-tyyppin standardi (turvallisuuden ryhmästandardi)

Käsitellään yhtä turvallisuusnäkökohtaa tai suojausteknistä laitetta.

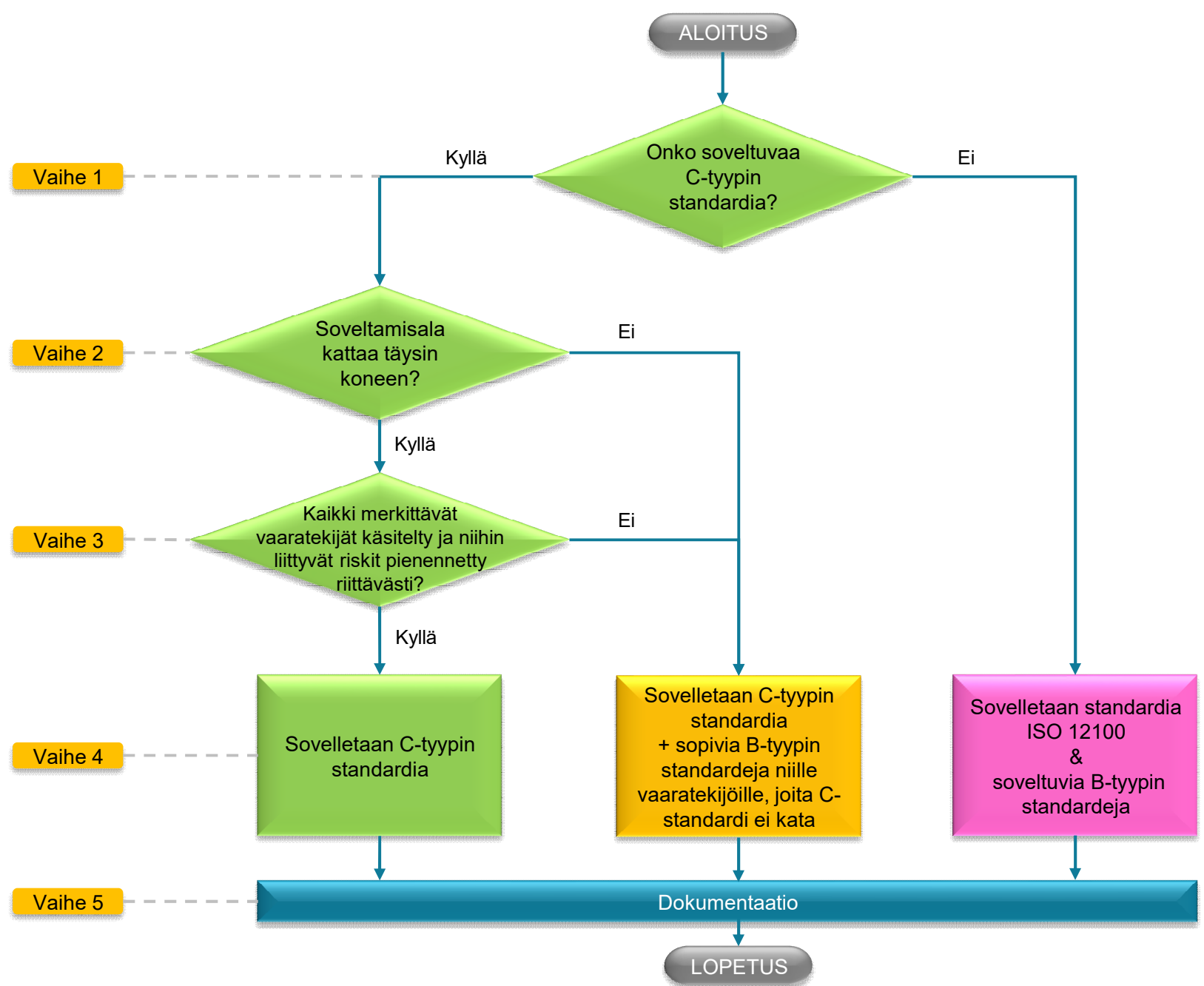
B1-tyyppin standardit koskevat tiettyjä yksittäisiä turvallisuusnäkökohtia (esim. turvaetäisyyksiä, pintalämpötiloja, melua). B2-tyyppin standardit koskevat suojausteknisiä laitteita (esim. kaksinkäsinhallintalaitteita, toimintaankytkentälaitteita, suojuksia).

C-tyyppin standardi (konekohtainen turvallisuusstandardi)

Koneen tai koneryhmän yksityiskohtaisia turvallisuusvaatimuksia (esim. maansiirtokoneet, pakkauskoneet, kuljettimet, pumput, nosturit,...).



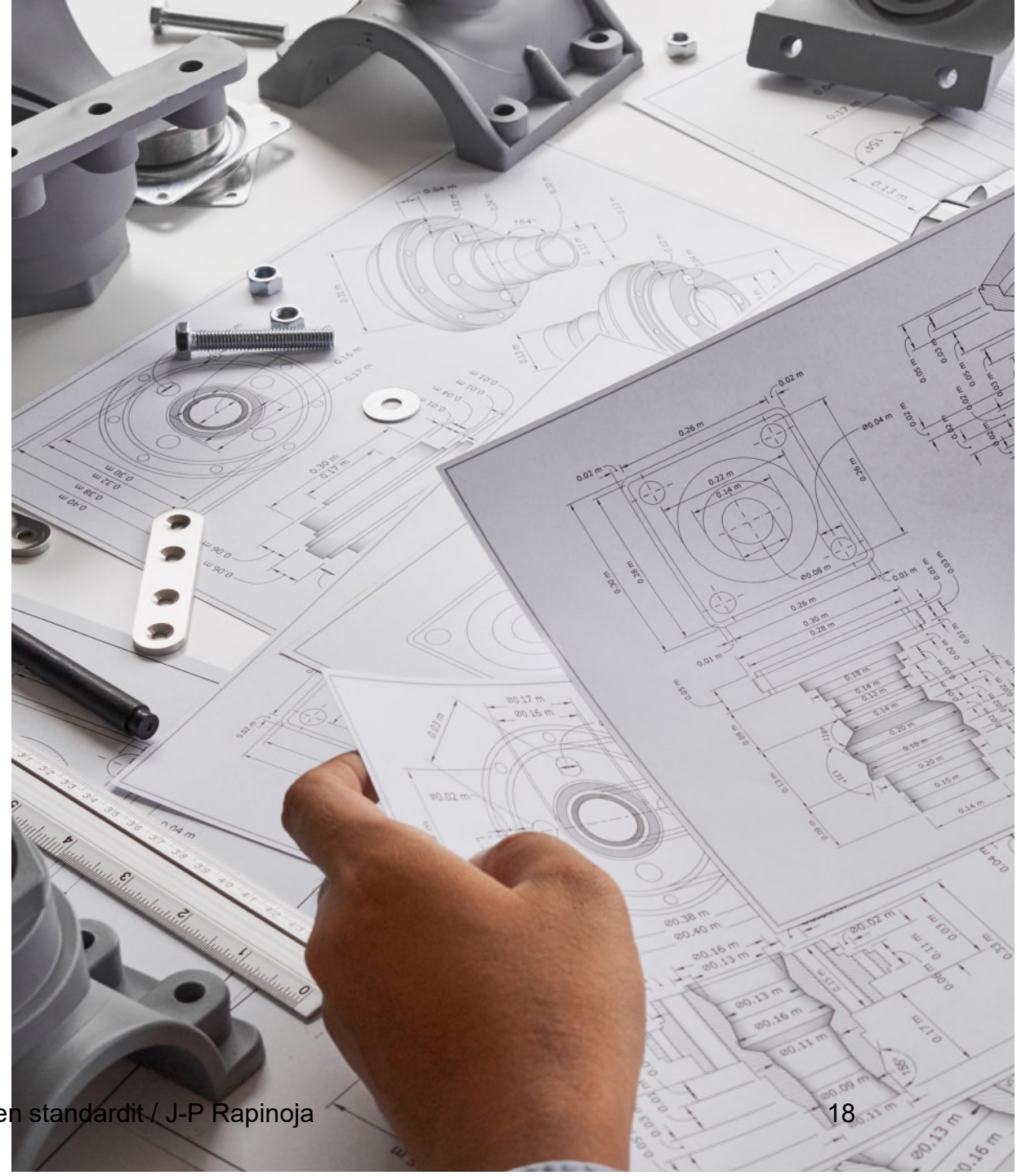
ISO/TR 22100-1 antaa opastusta A-, B- ja C-tyypin standardien soveltamiseen



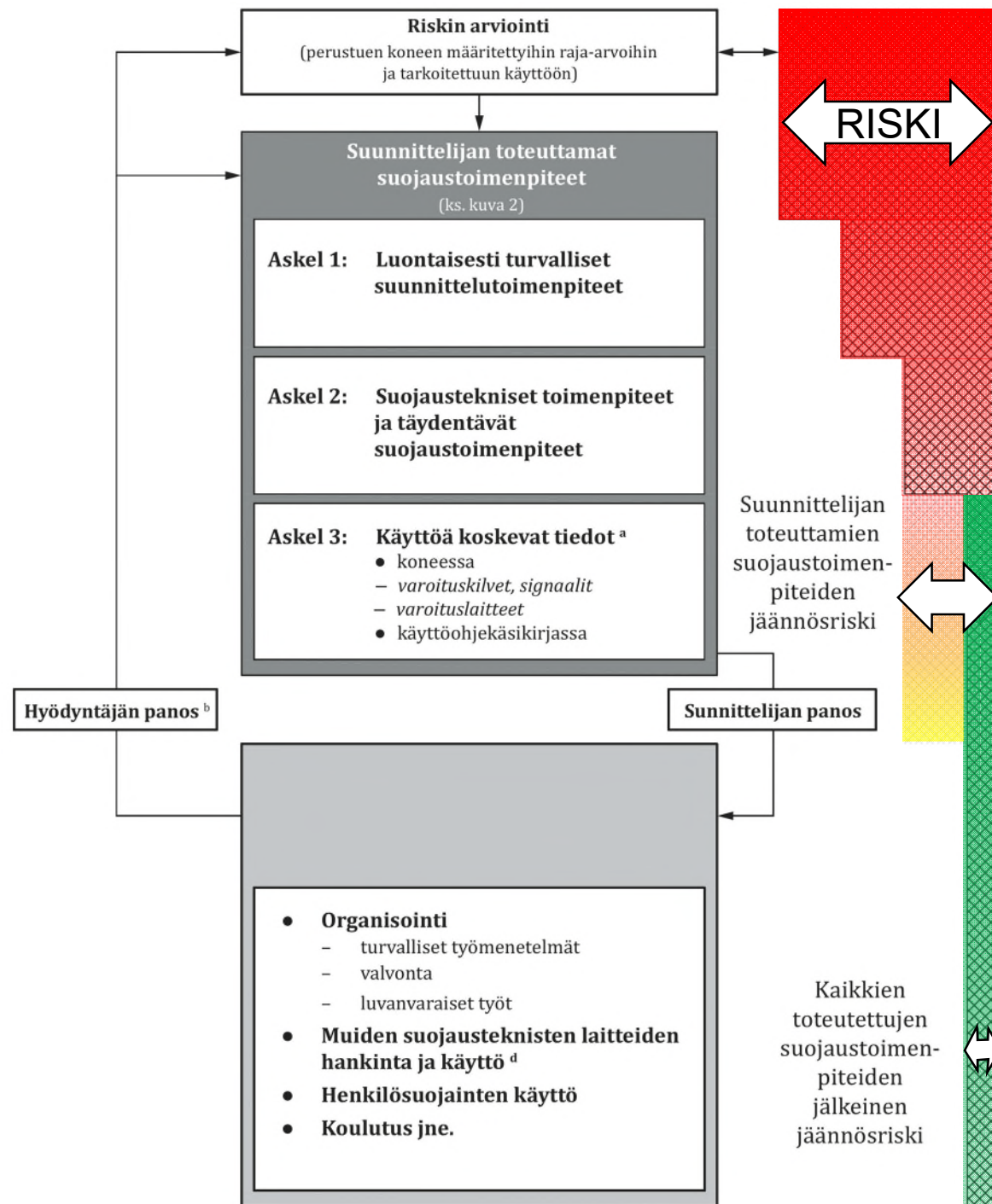
SFS-EN ISO 12100 turvallisussuunnittelun lähtökohdaksi

**Kolme askelta riskien
vähentämiseksi:**

- 1. Suunnittelun keinoin**
- 2. Poistamalla tai alentamalla riskiä
suojilla ja/tai turvatoiminnoilla**
- 3. Varoittamalla ja ohjeistamalla**



Kolme askelta turvalliseen koneeseen



Luontainen turvallisuus suunnittelun avulla

Paras (ja monesti halvin) tapa turvallistaa kone on poistaa kokonaan vaaran lähteet

1. Geometria
 - Hyvä näkyvyys
 - Poistetaan puristumis- tai leikkautumisvaarat käyttämällä pieniä liikkuvien osien välisiä etäisyyksiä
 - Poistetaan terävät reunat ja kulmat
2. Fyysiset näkökohdat
 - Käyttövoima ja ergonomia
 - Liikenopeudet/liike-energia
 - Melu, värinä, päästöt, pöly, säteily minimoidaan
3. Koneensuunnittelu
 - Kestävyys
 - Materiaalit
 - Päästöt
4. Teknologian valinta
 - Sähkölaite pneumaattisen sijasta (Melu)
5. Kunnossapidon helppous
 - Hyvä näkyvyys

Vaarat

vaara
[vaaratekijä]
 vahingon mahdollinen lähde

Koneessa olevat vaarat on tunnistettava ja ne on poistettava tai niiden aiheuttamat riskit on pienennettävä riittävästi

Vaaratekijöitä voidaan tunnistaa järjestelmällisellä työllä.

On tunnistettava eri tavoilla syntyviä vaaroja:

1. Ihmisten vuorovaikutus koneen koko elinkaaren ajan (esim. työkalun vaihto, puhdistaminen)
2. Koneen mahdolliset toimintatilat (tarkoitettut toiminnot, virhetoiminnot, ulkoiset häiriöt)
3. Käyttäjän tarkoittamaton käyttäytyminen tai kohtuudella ennakoitavissa oleva koneen väärinkäyttö (keskittymisen puute, koneen hallinnan menettäminen, erityisryhmät kuten lapset)

ISO 12100 luettelee taulukoituna paljon erilaisia tyypillisiä vaaratekijöitä ja niiden alkuperiä

Taulukko B.1

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-elimen 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"> - yliajetuksi tuleminen - paiskautuneeksi tuleminen - puristuminen - viiltyminen tai irti leikkaantuminen - nieluunjoutuminen tai loukkuun jääminen - takertuminen - hankautuminen tai hiertyminen - isku - kehoon tunkeutuminen (injektoituminen) - leikkautuminen - liukastaminen, kompastuminen tai putoaminen - lävistetyksi tai pistetyksi tuleminen - tukehtuminen. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 6.2.9 6.3.2 6.3.3.2 6.3.5.4 6.4.4 6.4.5

Koneensuunnittelijalle tärkeitä koneturvallisuusstandardeja

Turvallistaminen ja riskien arviointi

- EN ISO 12100:2010 Yleiset turvallistamisperiaatteet
- EN ISO/TR 14121-2 Riskin arviointi. Osa 2: Käytännön opastusta ja esimerkkejä menetelmistä

Ohjausjärjestelmien turvallisuus

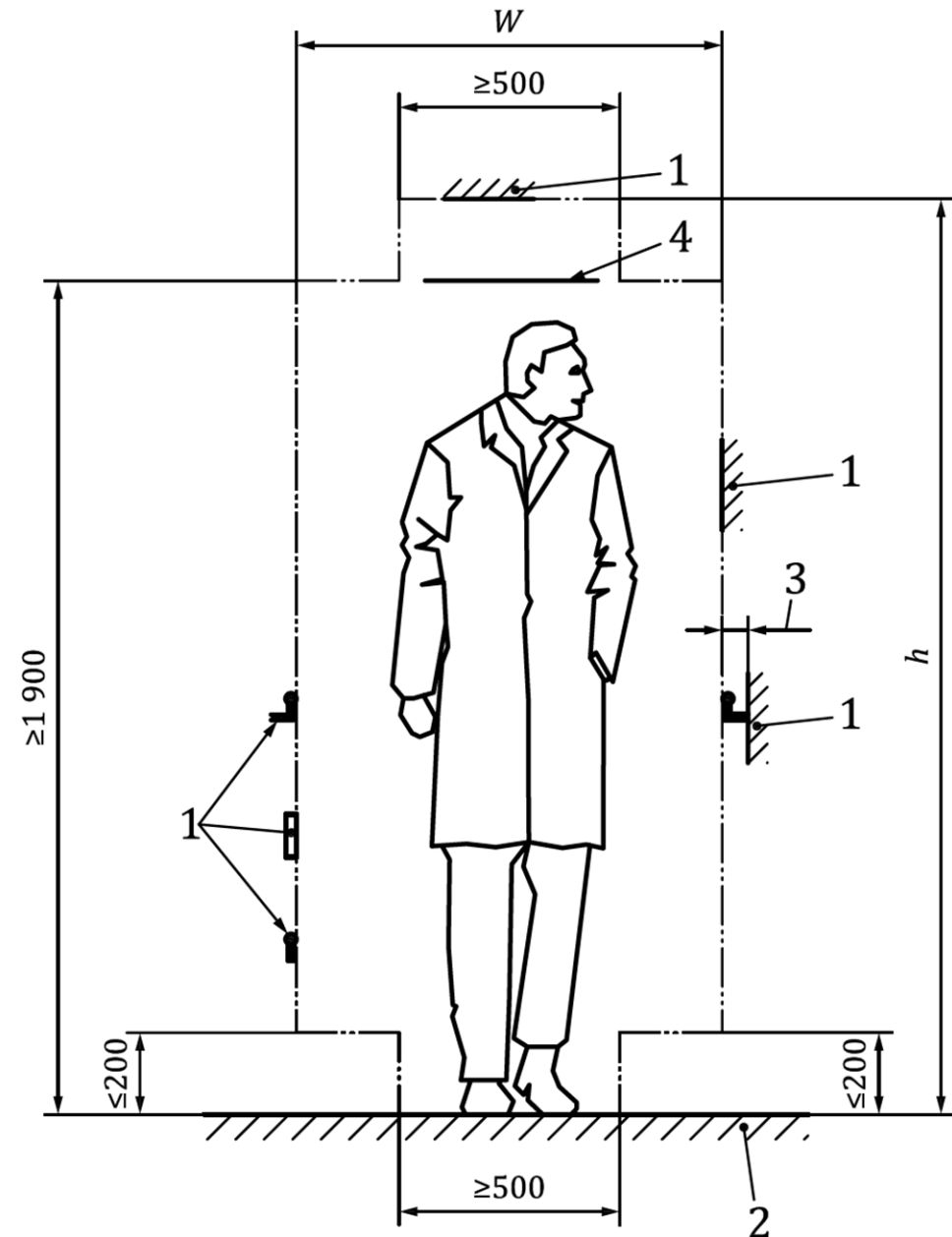
- EN ISO 13849-1:2023 Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmän osat

Fyysiset mitat

- EN ISO 13854 Vähimmäisetäisyydet kehonosien puristumisvaaran välttämiseksi
- EN ISO 13857 Turvaetäisyydet ylä- ja alaraajoille
- EN ISO 14122 Kulkutiet

Suojukset

- EN ISO 14120 Kiinteät suojukset
- EN ISO 14119 Toimintaankytketyt suojukset



Esimerkki koneelle tehdystä vaarojen tunnistamisesta

Riskin arviointi (vaaran tunnistaminen)							
Kone		Alajyrsinkone		Analyysin tekijä		<Nimi>	
Lähdeaineisto		Eritelmät, alustava suunnitelma		Nykyinen versio		2.0	
Laajuus		Käyttövaihe: asetusten teko ja käyttötoiminta		Päiväys		Syyskuu 2007	
Menetelmä		Tarkistuslista: ISO 14121-1:2007, liite A		Sivu		1	
Viite nro	Elinkaari	Tehtävä	Vaaravyöhyke	Onnettomuuskenaario Vaara	Vaaratilanne	Vaarallinen tapahtuma	Viite nro
1	Käyttö- vaihe: asetusten teko	Työkalun vaihta- minen	Työskentely- vyöhyke	Sormien tai kämmenien viiltyminen työkalun terävissä reunoissa	Työskentely työkalulla tai työkalun lähellä (käsittely, paikoilleen asettaminen)	Koskettaminen teräviin reunoihin huolimattomuuden tai tasapainon menettämisen vuoksi	1
2					Työskentely työkalulla tai työkalun lähellä (kiinnittäminen tai irrottaminen)	Koskettaminen teräviin reunoihin kiinnittämiseen tai irrottamiseen käytettävän voiman seurauksena pyö- rähtävän karan vuoksi	2
3					Koskettaminen teräviin reunoihin hallinnan menettä- misen vuoksi tai työkalun lipsahtaminen sopimattoman käsityökalun käyttämisen vuoksi	3	
4					Työskentely työkalulla tai työkalun lähellä (käsittely, paikoilleen asettaminen ja kiinnittäminen)	Odottamaton käynnistyminen ja siinä yhteydessä kos- kettaminen liikkeisiin osiin	4
5		Ohjaimen pai- koilleen asetta- minen ja säätä- minen			Työskentely työkalun lähellä	Koskettaminen teräviin reunoihin huolimattomuuden seurauksena	5
6					Odottamaton käynnistyminen ja siinä yhteydessä kos- kettaminen liikkeisiin osiin	6	
7	Käyttö- vaihe: asetusten teko	Karan pyörimis- nopeuden muutta- minen	Voimansiirto- vyöhyke	Pyörivien osien aikaan saama sormien tai käsien puristuminen (hihnapyörien ja hihnan välissä)	Työskentely voimansiirtojärjestelmän lähellä (esim. voimansiirron tarkistaminen tai tarkastelu koneen ollessa käynnissä)	Pääsy tai koskettaminen liikkeisiin osiin suunnittelu- virheen seurauksena HUOM. Voimansiirtojärjestelmää lähestyminen esimerkiksi tarkistuksia tai tarkastamista varten on ennustettavaa ihmisten käyttäytymistä (kohtuudella ennakoitavissa olevaa väärinkäyttöä), joka pitäisi estää koneen sopivalla suunnittelulla.	7

Riskin arviointi

Riskin arviointiin kuuluu

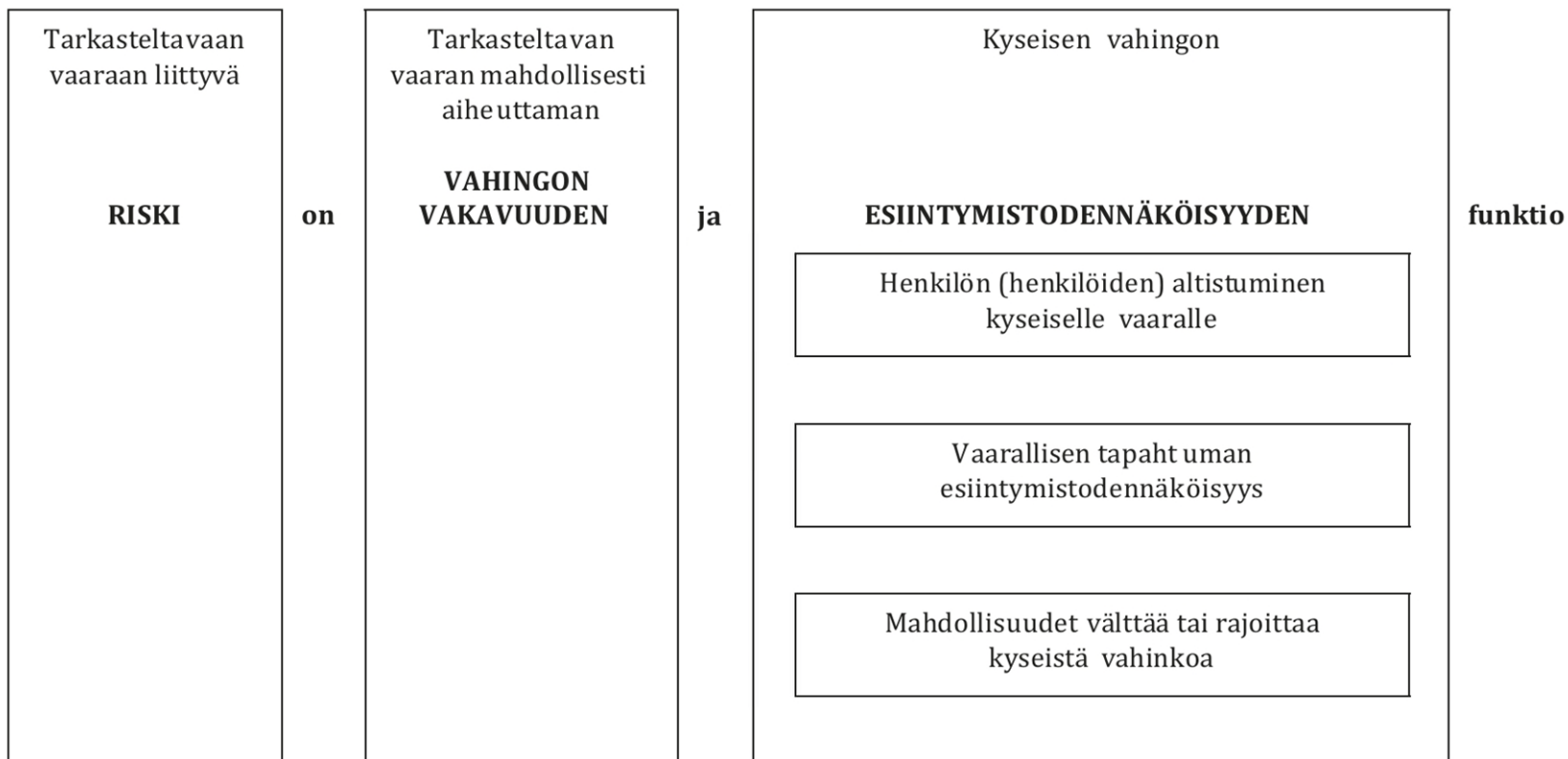
- riskianalyysi, joka sisältää
 - 1) koneen raja-arvojen määrittäminen
 - 2) vaaran tunnistaminen sekä
 - 3) riskien suuruuden arviointi, ja
- riskin merkityksen arviointi

Riskianalyysin avulla saadaan tietoja, joita tarvitaan riskin merkityksen arvioinnissa, mikä puolestaan tekee mahdolliseksi päätöksenteon siitä, tarvitaanko riskin pienentämistä vai ei.

Riski

riski

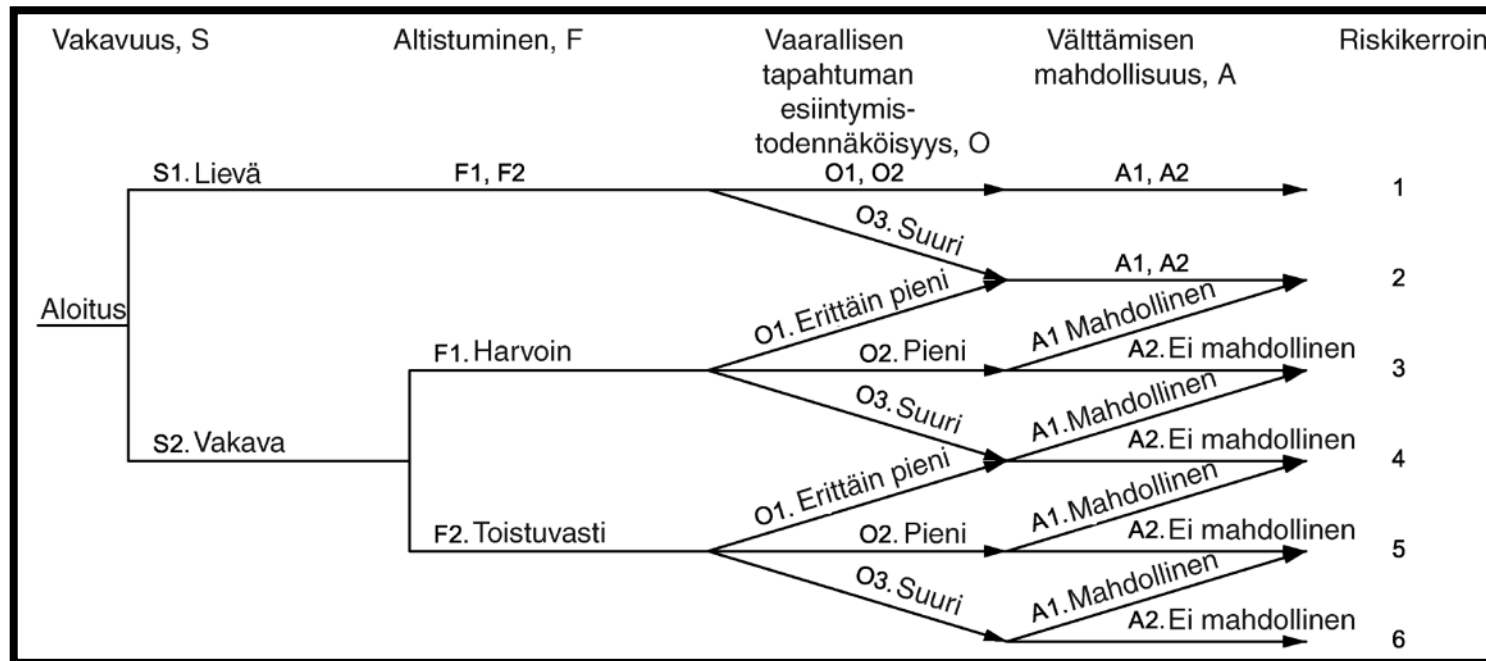
vahingon esiintymistodennäköisyyden ja kyseisen vahingon vakavuuden yhdistelmä



Riskin arvioinnin menetelmiä

Vahingon esiintymistodennäköisyys	Vahingon vakavuus			
	Tuhoisa	Vaikea	Kohtalainen	Vähäinen
Erittäin todennäköinen	suuri	suuri	suuri	keskimääräinen
Todennäköinen	suuri	suuri	keskimääräinen	pieni
Epätodennäköinen	keskimääräinen	keskimääräinen	pieni	merkityksetön
Erittäin epätodennäköinen	pieni	pieni	merkityksetön	merkityksetön

Riskimatriisi



Riskigraafi

Esimerkki koneelle tehdystä riskin arvioinnista ja riskin pienentämisestä

Riskin arviointi (riskin suuruuden arviointi ja riskin merkityksen arviointi) ja riskin pienentäminen													
Kone		Alajyrsinkone					Analyysin tekijä					<Nimi>	
Lähdeaineisto		Eritelmät, alustava suunnitelma					Nykyinen versio					2.0	
Laajuus		Käyttövaihe: asetusten teko ja käyttötoiminta					Päiväys					Heinäkuu 2007	
Menetelmä		Riskigraafi					Sivu					1	
Viite nro	Riskin suuruuden arviointi (alkuperäinen riski)					Riskin pienentäminen Suojaustoimenpiteet	Riskin merkityksen arviointi (riskin pienentämisen jälkeen)					Tarvitaanko lisää riskin pienentämistä	Viite nro
	S	F	O	A	RI		S	F	O	A	RI		
1	1	1	2	2	1	Ohjeet käyttää suojakäsineitä ja työkalujen kuljettaminen laatikoissa käsin siirtämisen sijasta	1	1	2	1	1	Ei	1
2	1	1	3	2	2	Koneessa oleva karan lukintajärjestelmä (ks. kuva B.5) ja ohjeet sen käyttämiseksi	1	1	1	2	1	Ei	2
3	1	1	3	2	2	Sopivien käsityökalujen toimittaminen koneen mukana ja ohjeet niiden käyttämisestä	1	1	1	2	1	Ei	3
4	2	1	2	2	3	Sähkölaitteisto standardin IEC 60204-1 mukainen (esim. suojaus maasulkua vastaan, jarrun vapautustoiminnon toimintaankytkentä käynnistystoimintoon) (ks. kuva B.6) ja käyttöohjeissa suositus koneen erottamiseksi sähkön syötöstä (syötönerotuskytkimellä)	2	1	1	2	2	Ei	4
5	1	1	2	2	1	Katso suojaustoimenpiteet kohdassa viite nro 1	1	1	2	1	1	Ei	5
6	2	1	2	2	3	Sähkölaitteisto standardin IEC 60204-1 mukainen (esim. suojaus maasulkua vastaan, jarrun vapautustoiminnon toimintaankytkentä käynnistystoimintoon) (ks. kuva B.6).	2	1	1	2	2	Ei	6
7	2	1	2	2	3	Oven varustaminen standardin ISO 14119 mukaisella toimintaankytkentälaitteella ja ohjauspiirin toteuttaminen standardien ISO 13849-1 ja ISO 13849-2 luokan 1 mukaisesti ja tarkastaminen määrääjain.	2	1	1	2	2	Ei	7
8	2	1	2	2	3	Katso suojaustoimenpiteet kohdissa viite nro 4 ja 7	2	1	1	2	2	Ei	8
9	2	1	2	2	3	Sähkölaitteisto standardin IEC 60204-1 mukainen (koneen jännitteelle alltiiden johtavien osien suojamaadoittaminen ja koneen hyödyntäjän asentaman vikavirtasuojan käyttäminen) (ks. kuva B.6).	1	1	1	1	2	Ei	9

Riskin arviointi

“Riskin arviointi on niin hyvä kun sen tekijätkin”

Riskin arviointi pitäisi tehdä ryhmätyönä ja ryhmässä tulisi olla asiantuntemusta mm. seuraavilta osa-alueilta:

- Koneen rakenne ja toiminta
- Käytännön käyttö- ja huoltokokemus
- Tapaturmahistoria
- Asiaan kuuluvat säädökset ja standardit
- Inhimillisten tekijöiden vaikutus turvallisuuteen

**GENERAL PRINCIPLES FOR DESIGN - RISK ASSESSMENT & RISK REDUCTION
ISO 12100 (TYPE-A STANDARD)**

TYPE-B STANDARDS RELATED TO HAZARDS

NOISE	SUBSTANCES	VIBRATION & SHOCK
Determination of emission sound pressure levels at a workstation <i>ISO 11200, ISO 11201 to ISO 11205</i>	Evaluation of emission of airborne hazardous substances <i>ISO 29042 series</i>	Whole body vibration <i>ISO 2631 series</i>
Determination of sound power & energy levels <i>ISO 3741, ISO 3743-1, ISO 3744, ISO 3745, ISO 3746, ISO 3747</i>	Reduction of risks to health from hazardous substances <i>ISO 14123-1, ISO 14123-2</i>	Hand-arm vibration <i>ISO 13753</i>
Determination of sound power levels by sound intensity <i>ISO 9614 series</i>	Hygiene requirements <i>ISO 14159</i>	Hand-held & hand-guided machinery <i>ISO 20643</i>
Insulation performances of enclosures <i>ISO 11546 series</i>	THERMAL HAZARDS	ERGONOMICS
Insulation performances of cabins <i>ISO 11957</i>	Human responses to contact with hot surfaces <i>ISO 13732-1</i>	Access openings <i>ISO 15534</i>
Declaration & verification of noise emission <i>ISO 4871</i>	FIRE HAZARDS	Anthropometric requirements for workstations <i>ISO 14738</i>
	Fire prevention and protection <i>ISO 19353</i>	Computer manikins and body templates <i>ISO 15536-1</i>
	ELECTRICAL HAZARDS	RADIATION HAZARDS
	Protection against electric shock <i>IEC 60204-1</i>	Lasers and laser-related equipment - Generals <i>ISO 11145</i>

TYPE-B STANDARDS RELATED TO ASPECTS AND TECHNOLOGY

DIMENSIONS & DISTANCES	POWER SOURCE	SAFETY DEVICES
Gaps to avoid crushing <i>ISO 13854</i>	Electrical equipment <i>IEC 60204-1</i>	Guards <i>ISO 14120</i>
Minimum distances <i>ISO 13855</i>	Pneumatic equipment <i>ISO 4414</i>	Interlocking devices <i>ISO 14119</i>
Safety distances <i>ISO 13857</i>	Hydraulic equipment <i>ISO 4413</i>	Two-hand control devices <i>ISO 13851</i>
Permanent means of access <i>ISO 14122 series</i>	CONTROL SYSTEMS	Electro-sensitive protective equipment <i>IEC 61496 series</i>
ALARMS & WARNINGS	Avoidance of unexpected start-up <i>ISO 14118</i>	Pressure-sensitive protective devices <i>ISO 13856 series</i>
Design principles for safety signs <i>ISO 3864-1</i>	Design of safety-related parts of control systems <i>ISO 13849-1</i>	ASSEMBLY OF MACHINERY
Registered safety signs <i>ISO 7010</i>	Validation of safety-related parts of control systems <i>ISO 13849-2</i>	Integrated manufacturing systems <i>ISO 11161</i>
Auditory danger signals <i>ISO 7731</i>	Emergency stop function <i>ISO 13850</i>	
Visual, acoustic and tactile signals <i>IEC 61310-1</i>		

Tuntuuko, että aiheeseen on vaikea päästä sisälle?

ISO/TR 22100-1:2021 Miten B-tyyppin ja C-tyyppin standardit liittyvät standardiin ISO 12100

ISO/TR 22100-2:2013 Miten standardi ISO 12100 liittyy standardiin ISO 13849-1

ISO/TR 22100-3:2020 Ergonomisten periaatteiden ottaminen huomioon turvallisuusstandardeissa

ISO/TR 22100-4:2020 Ohjeita koneiden valmistajille tietoturvallisuuteen (kyberturvallisuus) liittyvien näkökohtien huomiointiin

ISO/TR 22100-5:2022 Tekoälyn koneoppimisen vaikutukset

METSTA

Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry

METSTA on yleishyödyllinen standardisointiin keskittynyt yhdistys.

Lisää tietoa koneturvallisuuden standardeista

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

Koneturvallisuusstandardien asiantuntija

Jukka-Pekka Rapinoja

Jukka-pekka.rapinoja@metsta.fi

Mob. 040-351 0896



