



Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry

# Standardit koneensuunnittelun työkaluina

**- Yhteensopivuutta,  
tuoteturvallisuutta, kilpailukykyä ja  
helpompaa markkinoillepääsyä**

MetSta-kotisivu: <http://www.metsta.fi>  
MetSta-tiedotus: <http://www.metsta.fi/tiedotus>

**A TC 114 YLEINEN KONETURVALLISUUS**

Turvallisuuden perusstandardit (standardien laadintaohjeet, terminologia, suunnittelunperusteet)

**B1 TC 114 YLEINEN KONETURVALLISUUS  
TC 122 ERGONOMIA  
TC 169 VALAISTUS  
TC 211 AKUSTIIKKA  
TC 231 MEKAANINEN VÄRÄHTELY**

Turvallisuusominaisuuksien standardit (melu, värinä, turvaetäisyydet, pintalämpötilat, ergonomia)

**B2 TC 114 YLEINEN KONETURVALLISUUS  
TC 122 ERGONOMIA**

Suojaustekniset laitteet (suojukset, turvalaitteet, kaksinkäsinhallintalaitteet,jne.)

**C**

**TC 142 Puuntyöstökoneet**

**C**

**TC 146 Pakkaus koneet**

**C**

**TC 147 Nosturit**

**C**

**TC 150 Trukit**

**C**

**TC 151 Rakennuskoneet**

**C**

**TC 196 Kaivoskoneet**

**C**

**TC ...**

**C**

**TC ...**

Kone- ja koneryhmäkohtaiset turvallisuusstandardit (pääosa standardeista)  
**Tuotekohtaisia teknisiä komiteoita yli 40 kpl**

**[TC = CENin tekninen komitea]**

# EN ISO 12100 (kaksi osaa)

SFS-EN ISO 12100-1 *Koneturvallisuus. Perusteet ja yleiset suunnitteluperiaatteet.*  
*Osa 1: Peruskäsitteet ja menetelmät*

## Sisältää

- koneturvallisuuden perusterminologia ja määritelmät
- kuvaa (tyypilliset) vaarat, jotka on otettava huomioon konetta suunniteltaessa
- esittää riskin pienentämisen strategian, jota on sovellettava konetta suunniteltaessa ja tuotekohtaisia turvallisuusstandardeja laadittaessa (ts. *riskin arvioinnin* ja *riskin pienentämisen* iteratiivinen prosessi)

## A-tyypin standardi

# EN ISO 12100-1

## Esimerkkejä vaarojen kuvauksesta

### 4.2 Mekaaniset vaarat

**4.2.1** Koneeseen, koneen osiin tai pintoihin, työkaluihin, työkappaleisiin, kuormiin tai esiin työntyviin kiinteisiin tai purkautuviin neste- tai kaasumaisiin aineisiin liittyvät mekaaniset vaarat voivat aiheuttaa:

- puristumista
- leikkautumista
- viiltymistä tai irtileikkaantumista (...jatkuu)

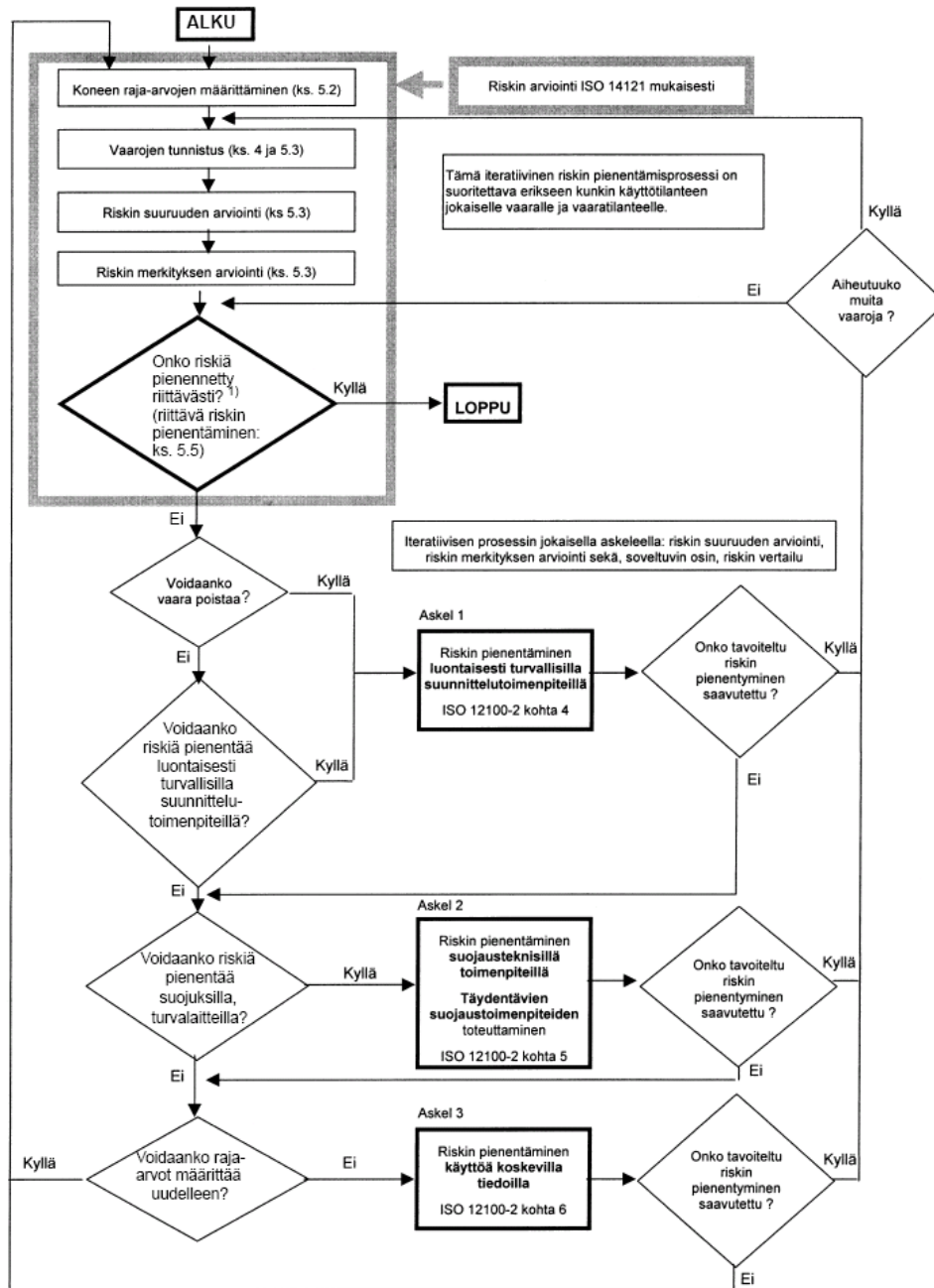
### 4.9 Ergonomisten periaatteiden huomiotta jättämisestä (konetta suunniteltaessa) aiheutuvat vaarat

Koneen yhteensopimattomuus ihmisen ominaisuuksien ja kykyjen kanssa voi ilmetä:

- fyysisinä seurauksina (... jatkuu)
- psyko-fyysisinä seurauksina (... jatkuu)
- inhimillisinä erehdyksinä (... jatkuu).

# EN ISO 12100-1

## Riskin pienentämisen strategia ja "3-askeleen menetelmä"



# EN ISO 12100-2

## Esimerkkejä suojaustekniikan vaatimuksista (2. askel)

### 5.2.2 Kun pääsy vaaravyöhykkeelle ei ole tarpeen normaalitoiminnan aikana

Kun pääsy vaaravyöhykkeelle ei ole tarpeen koneen normaalitoiminnan aikana, olisi valittava jokin seuraavista suojausteknisistä laitteista:

- a) kiinteä suojus (ks. myös ISO 14120)
- b) suojuksen lukinnalla varustettu tai ilman suojuksen lukintaa oleva toimintaankytketty suojus (ks. myös ISO 14119, ISO 14120 sekä tämän standardin kohta 5.3.2.3) (...jatkuu...)

### 5.3.2.3 Avattavia suojauksia koskevat vaatimukset

- a) Voimansiirron liikkuvien osien aiheuttamilta vaaroilta suojaavien avattavien suojusten on:
  - mahdollisuuksien mukaan jäätävä kiinni koneeseen tai muuhun rakenteeseen (tavallisesti saranoiden tai johteiden varaan), kun suojus on auki ( ...jatkuu...)

# EN ISO 12100-2

## Esimerkkejä käyttöä koskevien tietojen vaatimuksista (3. askel)

### 6.3 Merkinanto ja varoituslaitteet

Näköön perustuvia signaaleja (esim. vilkkuvaloja) ja kuuloon perustuvia signaaleja (esim. sireenit) voidaan käyttää varoittamaan uhkaavasta vaarallisesta tapahtumasta, kuten koneen käynnistymisestä tai ylinopeudesta (...jatkuu...)

### 6.4 Merkinnät, kyltit (piktogrammit), varoitustekstit

Koneessa on oltava kaikki merkinnät, jotka ovat tarpeen

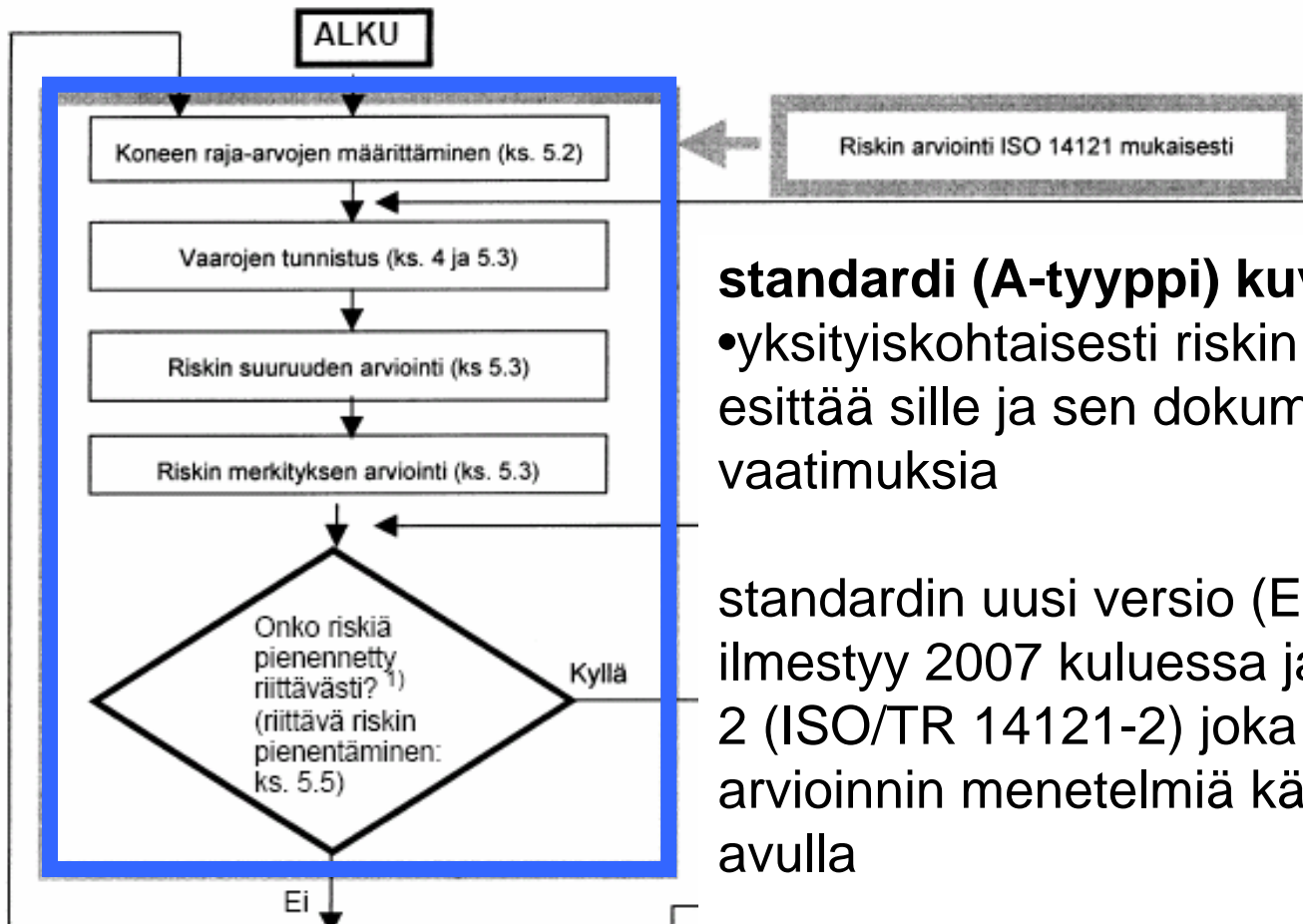
- a) Sen tunnistamiseksi yksiselitteisesti, vähintään:
- valmistajan nimi ja osoite
  - sarja- tai tyyppimerkintä (...jatkuu ...)

### 6.5.2 Käyttöohjekäsikirjan laatiminen

- a) Tekstin tyypin ja koon on oltava luettavuuden kannalta paras mahdollinen. Turvallisuuteen liittyviä varoituksia ja/tai huomioita suositellaan korostettavaksi käyttämällä värejä, symboleja ja/tai suurikokoisia kirjaimia. (...jatkuu...)

# EN 1050 (ISO 14121)

*SFS-EN 1050 Koneturvallisuus. Riskin arvioinnin periaatteet.*



**standardi (A-tyyppi) kuvaa:**

- yksityiskohtaisesti riskin arviointiprosessin ja esittää sille ja sen dokumentoinnille vaatimuksia

standardin uusi versio (EN ISO 14121-1) ilmestyy 2007 kuluessa ja ISO julkaisee osan 2 (ISO/TR 14121-2) joka esittelee riskin arvioinnin menetelmiä käytännön esimerkkien avulla

# Koneiden ergonomiastandardit

(B-tyyppin standardeja)

**Konedirektiivi 98/37/EY Liite I** (useita ergonomisia tekijöitä sivuavia vaatimuksia: 1.1.2 d); 1.1.4; 1.1.5; 1.2.2 jne.)

Lainsäädäntö



Standardit

Yhdenmukaistetut standardit

**EN ISO 12100-1**, kohta 4.7 "Ergonomisten periaatteiden huomiotta jättämisestä aiheutuvat vaarat"

**EN ISO 12100-2**, kohta 4.8 "Ergonomisten periaatteiden huomioon ottaminen"



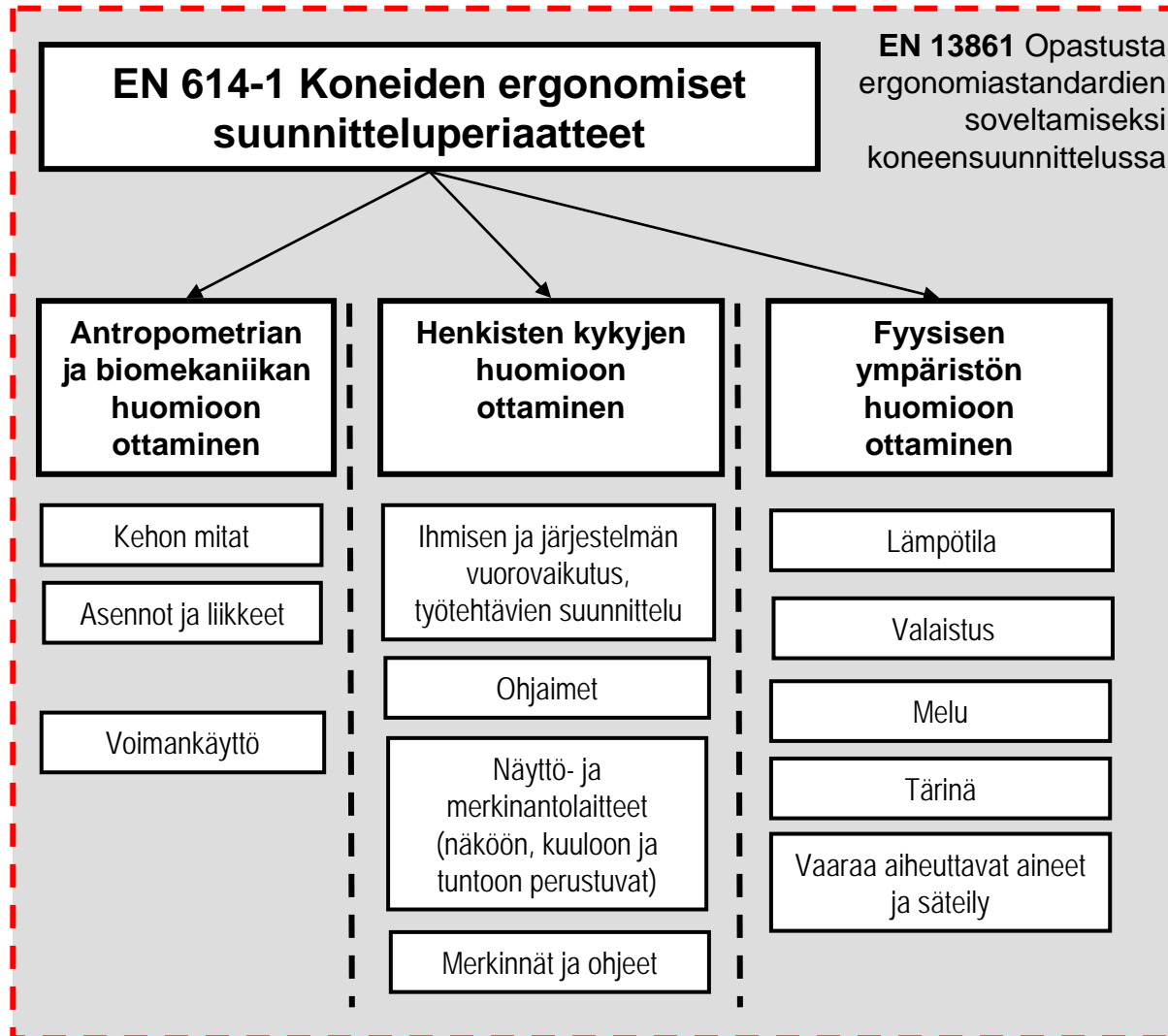
**EN 614-1 Koneiden ergonomiset suunnitteluperiaatteet**

Koneiden suunnittelua koskevat ergonomiastandardit

**EN 13861** Opastusta ergonomiastandardien soveltamiseksi koneensuunnittelussa

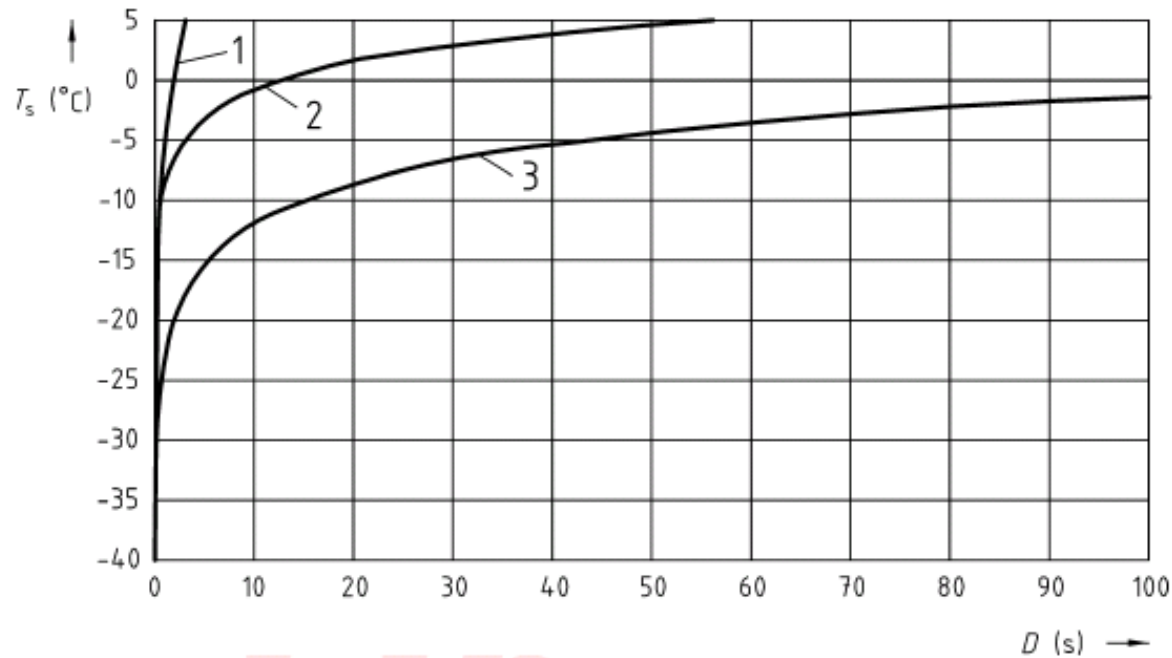
Muut yleiset ergonomiastandardit

# Koneiden ergonomiastandardien jaottelu



# EN ISO 13732-3 (2005) LÄMPÖOLOJEN ERGONOMIA. ARVIOINTIMENETELMÄT PINTOIHIN KOSKETTAMISEN VAIKUTUKSISTA IHMISEEN. OSA 3: KYLMÄT PINNAT

standardi voi olla myös tieteellisen tutkimusten tulosten julkistamisväline



Merkintöjen selitys

- 1 Kipu
- 2 Tunnottomuus
- 3 Paleltuma

Kuva 6 Kynnysarvojen käyrät teräspinnan kosketukselle (sormella koskettaminen)

Aarre Viljanen 26.3.2007

# Koneturvallisuuden SFS-käsikirjoja

- SFS-käsikirja 93-sarja (8 osaa)
- SFS-käsikirja 135-sarja (sähkölaitteet)
- lukuisia tuoteryhmäkohtaisia käsikirjoja

# Muita esimerkkejä MetSta:n toimialueen standardisoinnista

- Esityksen lopuissa kalvoissa on yleisiä esimerkkejä MetSta:n toimialueen standardisoinnista, aiheista ja painopistealueista

# Hitsaus, NDT, teräsrakenteet ja alumiinirakenteet

- ISO/TC 44 ja CEN/TC 121 **Hitsaus**
- ISO/TC 135 ja CEN/TC 138 **NDT**
- CEN/TC 135 **Metallirakenteiden toteutus**
- CEN/TC 250/SC 3  
**Teräsrakenteiden suunnittelu (Eurocode 3)**
- CEN/TC 250/SC 9  
**Alumiinirakenteiden suunnittelu (Eurocode 9)**

# Talotekniikkajärjestelmät

- CEN/TC 156 **Rakennusten ilmanvaihto**
- CEN/TC 228 **Rakennusten lämmitysjärjestelmät**
- CEN/TC 247 **Rakennusautomaatio**
- ...lisäksi 5 muuta CEN- ja 2 ISO-komiteaa

Tähän alueeseen liittyen ja rakennusten energiatehokkuusdirektiivin nojalla on EU-komissio antanut v. 2004 CENille toimeksiannon standardien (44 kpl) laatimiseksi, kuten:

- "Inspection of air-conditioning systems" prEN 15240
- "Dynamic calculation" prEN 15243
- "Calculation of air flows..." prEN 15242
- "Calculation of ventilation energy" prEN 15241
- revision of EN 13779 "System performance"
- "Inspection of ventilation systems" prEN 15239
- "Criteria for indoor environment" prEN 15251

# Metallit ja metallituotteet

- Yleis-, testaus-, tuote- ja materiaalistandardit
- Teräkset, valuraudat sekä alumiini, kupari, sinkki sekä niiden seokset, keraamit...
- Esimerkkejä standardeista
  - Aineenkoetus (esim. veto-, isku- ja kovuuskokeet)
  - Kemiallinen analysointi
  - Nimikkeet, tuotteiden määritelmät
  - Tekniset toimitusehdot, aineodistukset
  - Toleranssit
  - Tuotestandardit (levy- ja nauhatuotteet, putket ja putkenosat, tangot, langat, profiilit, valut, takeet)
  - Esimerkkejä terästen tuotestandardeista
    - rakenneteräkset
    - painelaiteteräkset
    - betoniteräkset
    - lämpökäsiteltävät teräkset (esim. hiiletys-, typetys-, nuorrutusteräkset)
    - sähkötekniset teräkset
    - pinnoitetut ohutlevyteräkset (esim. maalipinnoitetut tai kuumasinkityt)
  - Alumiini-, kupari-, sinkkituotteet (levytuotteet, pitkät tuotteet, valut)

# Korroosio ja pinnoitteet

- Korroosiotestausstandardit
  - esim. suolasumukokeet, jännityskorroosiotestaus
- Metallisten ja muiden epäorgaanisten pinnoitteiden standardit
  - esim. kuumasinkittyjen, sähkösaostettujen, termisesti ruiskutettujen pinnoitteiden vaatimusten määrittely
  - pinnoitteiden testausstandardit (esim. paksuus, kiinnipysyvyys, huokoisuus)

# Teknisen dokumentoinnin perusstandardit

- ISO/TC 2 Fasteners
- ISO/TC 10 Technical Product Documentation (TPD)
- ISO/TC 213 Geometrical Product Specifications (GPS)

# Muuta perusstandardisointia

- ISO/TC 4 Rolling bearings
- ISO/TC 60 Gears
- CEN/TC 93 Ladders
- CEN/TC 168 Chains, ropes, webbing, slings and accessories
- CEN/TC 188 Conveyor belts

Laivanrakennus, kontit, polkupyörät

# ATEX- räjähdysuojaus

- EY:n ATEX-direktiiviin liittyvä räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviä koneita ja sähkölaitteilaitteita koskevat standardit (perustandardi: EN 1127-1)
- räjähdysuojauksen (syttymissuojauksen) varmistaminen kaasu- ja pölyvaarallisissa tiloissa (ts. laitteesta johtuvien mahdollisten syttymislähteiden estäminen tai niiden aktiiviseksi tulemisen estäminen - tyypillisesti kuumien pintojen ja kipinöinnin estäminen tai eristäminen räjähdysvaarallisesta ilmaseoksesta)