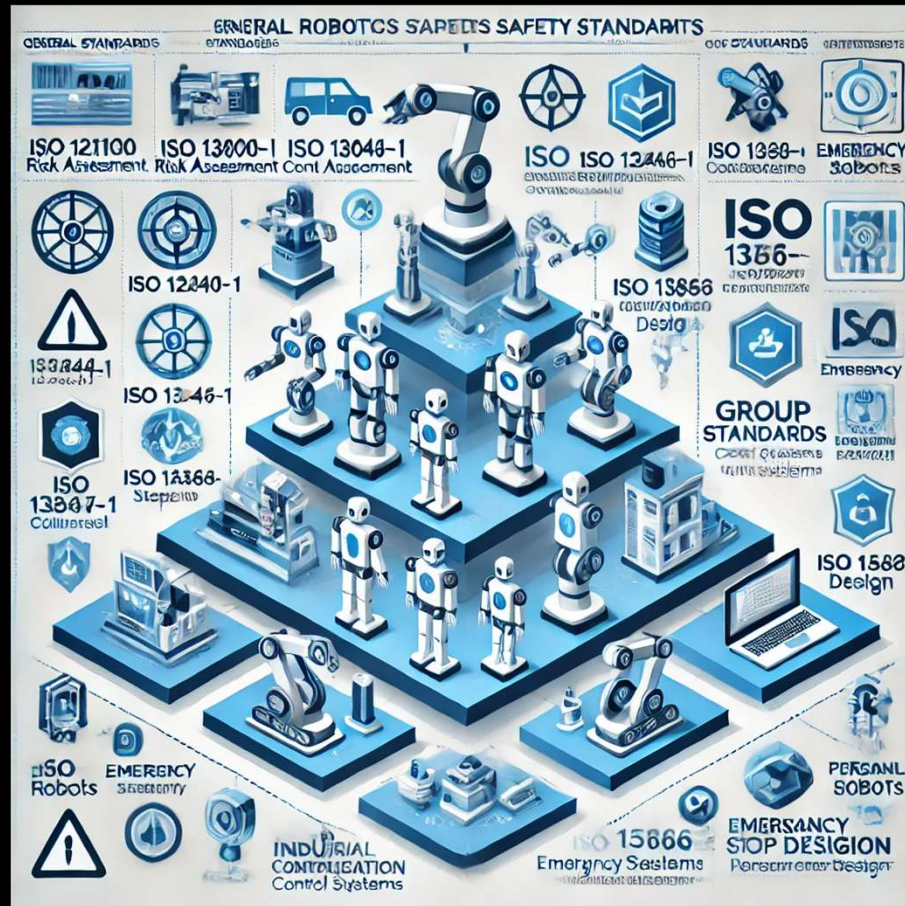


**Tunne huominen.**



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

# Robottiikkaan Liittyviä Standardeja



Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu  
South-Eastern Finland University of Applied Sciences

[www.xamk.fi](http://www.xamk.fi)

**XAMK**  
Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

# Robotiikkaan liittyviä standardeja

Robotiikan hyödyntämiseen liittyviä standardeja on useita, joissa käsitellään erilaisista näkökulmista robotiikkaa koskettavia asia kokonaisuuksia. Tässä esityksessä käsitellään lyhyesti muutamia robotiikan turvallisuuden liittyviä standardeja.



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

# Robotiikan turvallisuusstandardien hierarkia

## 1. Perusstandardit (A-tyyppin standardit):

- **ISO 12100:** Tämä standardi määrittelee koneiden turvallisuuden yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arvioinnin ja riskin pienentämisen. Se toimii perustana muille turvallisuusstandardeille.

## 2. Ryhmästandardit (B-tyyppin standardit):

- **ISO 13849-1:** Käsittelee ohjausjärjestelmien turvallisuuteen liittyviä osia ja niiden suunnittelua.
- **ISO 13850:** Käsittelee hätäpysäytyslaitteiden suunnittelua ja käyttöä.

## 3. Tuotestandardit (C-tyyppin standardit):

- **ISO 10218-1 ja ISO 10218-2:** Nämä standardit keskittyvät teollisuusrobottien ja -järjestelmien erityisiin turvallisuusvaatimuksiin.
- **ISO/TS 15066:** Tarjoaa ohjeita ihmisen ja robotin välisen yhteistyön turvallisuudesta, täydentäen ISO 10218 -standardeja.
- **ISO 13482:** Käsittelee henkilökohtaiseen hoitoon tarkoitettujen robottien turvallisuusvaatimuksia.



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

# ISO 10218 – Turvallisuusvaatimukset

ISO 10218 on kansainvälinen standardi, joka käsittelee teollisuusrobottien turvallisuusvaatimuksia. Se koostuu kahdesta osasta:

## ISO 10218-1:2011 – Teollisuusrobottien turvallisuusvaatimukset

Tämä osa keskittyy yksittäisten teollisuusrobottien turvalliseen suunnitteluun ja rakentamiseen. Se kattaa muun muassa seuraavat alueet:

- **Suunnittelun turvallisuusperiaatteet:** Määrittelee periaatteet, joita tulee noudattaa robottien suunnittelussa turvallisuuden varmistamiseksi.
- **Suojaustoimenpiteet:** Sisältää vaatimukset mekaanisille ja sähköisille suojalaitteille, jotka estävät pääsyn vaarallisiin osiin.
- **Ohjausjärjestelmien turvallisuus:** Käsittelee ohjausjärjestelmien turvallisuuteen liittyviä vaatimuksia, mukaan lukien hätäpysäytys- ja suojapysäytystoiminnot.
- **Käyttöohjeet ja merkinnät:** Antaa ohjeita robottien turvalliseen käyttöön liittyvien tietojen toimittamisesta käyttäjille.

Tämän osan tavoitteena on varmistaa, että teollisuusrobotit suunnitellaan ja valmistetaan siten, että ne ovat turvallisia käyttää koko elinkaarensa ajan.



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

# ISO 10218 – Turvallisuusvaatimukset

## ISO 10218-2:2011 – Teollisuusrobottijärjestelmien ja integraation turvallisuusvaatimukset

Tämä osa laajentaa ensimmäisen osan vaatimuksia kattamaan robottijärjestelmien integraation ja asennuksen. Se sisältää ohjeita muun muassa seuraavista aiheista:

- **Järjestelmän suunnittelu ja asettelu:** Ohjeistaa robottijärjestelmien turvallista suunnittelua ja layoutia, mukaan lukien työtilan rajat ja turva-alueet.
- **Turvallisuustoimenpiteet integraatiossa:** Käsittelee turvallisuusnäkökohtia robottien integroinnissa muihin laitteisiin ja järjestelmiin.
- **Käyttöönotto ja testaus:** Antaa ohjeita robottijärjestelmien turvallisesta käyttöönotosta ja testauksesta ennen käyttöä.
- **Käyttö, huolto ja ylläpito:** Sisältää ohjeita robottijärjestelmien turvalliseen käyttöön, huoltoon ja ylläpitoon liittyen.

Tämän osan tarkoituksena on varmistaa, että robottijärjestelmät integroidaan ja otetaan käyttöön turvallisesti, ottaen huomioon koko järjestelmän elinkaaren aikaiset riskit.

# ISO 13482 – Hoitorobottien turvallisuusvaatimukset

ISO 13482:2014 on kansainvälinen standardi, joka määrittelee henkilökohtaiseen hoitoon tarkoitettujen robottien turvallisuusvaatimukset. Se kattaa robottien suunnittelun, suojatoimenpiteet ja käyttöohjeet, joiden tavoitteena on varmistaa näiden laitteiden turvallinen käyttö.

## Standardin soveltamisala:

ISO 13482:2014 koskee henkilökohtaiseen hoitoon tarkoitettuja robotteja, jotka on suunniteltu avustamaan ihmisiä päivittäisissä toiminnoissa, parantamaan elämänlaatua ja edistämään henkilökohtaista liikkuvuutta. Standardi jakaa nämä robotit kolmeen pääluokkaan:

1. **Liikkuvat palvelurobotit:** Robotit, jotka suorittavat palvelutehtäviä itsenäisesti liikkuen.
2. **Henkilönkuljetusrobotit:** Robotit, jotka on suunniteltu kuljettamaan ihmisiä paikasta toiseen.
3. **Fyysiset avustajarobotit:** Robotit, jotka tarjoavat fyysistä tukea tai avustusta käyttäjilleen.

# ISO 13482 – Hoitorobottien turvallisuusvaatimukset

Standardi ei kata lääketieteellisiä laitteita eikä teollisuusympäristöissä käytettäviä robotteja.

## Keskeiset turvallisuusvaatimukset:

ISO 13482:2014 asettaa vaatimuksia muun muassa seuraaville osa-alueille:

- **Sisäsyntyisesti turvallinen suunnittelu:** Robottien tulee olla suunniteltu siten, että ne minimoivat riskit käyttäjilleen ilman erillisiä suojalaitteita.
- **Suojatoimenpiteet:** Tarvittaessa tulee käyttää suojalaitteita tai -järjestelmiä, jotka estävät vaaratilanteiden syntymisen.
- **Käyttöohjeet:** Käyttäjille on annettava selkeät ohjeet robottien turvallisesta käytöstä, huollosta ja mahdollisista vaaroista.

Näiden vaatimusten tarkoituksena on varmistaa, että henkilökohtaiseen hoitoon tarkoitettut robotit ovat turvallisia käyttää ja että ne täyttävät niille asetetut turvallisuusstandardit.



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

# ISO 15066 – Cobottien turvallisuusvaatimukset

**ISO/TS 15066:2016** on kansainvälinen tekninen spesifikaatio, joka määrittelee turvallisuusvaatimukset teollisuuden yhteistyörobottijärjestelmille ja niiden työympäristöille. Se täydentää aiempia ISO 10218 -standardeja tarjoamalla yksityiskohtaisempia ohjeita erityisesti ihmisen ja robotin väliseen yhteistyöhön liittyen



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

# ISO 15066 – Cobottien turvallisuusvaatimukset

## Standardin keskeiset sisällöt:

- **Yhteistyötilat:** Määrittelee neljä erilaista yhteistyötilaa ihmisen ja robotin välillä:
  - ✓ **Turvallisuusvalvottu pysäytys:** Robotti pysähtyy turvallisesti, kun ihminen tulee sen työalueelle.
  - ✓ **Käsiohjaus:** Ihminen ohjaa robotin liikkeitä suoraan käsin.
  - ✓ **Nopeuden ja etäisyyden valvonta:** Robotti säätää nopeuttaan ja etäisyyttään ihmiseen perustuen jatkuvaan valvontaan.
  - ✓ **Voiman ja tehon rajoittaminen:** Robotti on suunniteltu siten, että sen liikkeet ovat rajoitettuja voiman ja tehon osalta, jotta mahdolliset kontaktit ihmisen kanssa eivät aiheuta vahinkoa.
- **Voima- ja painearvot:** Esittelee suositellut voima- ja painearvot eri kehonosille, jotta mahdolliset kontaktit robotin kanssa eivät aiheuta kipua tai vammoja. Nämä arvot perustuvat tutkimuksiin, joissa on määritelty kunkin kehonosan sietämät maksimiarvot.



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

# ISO 15066 – Cobottien turvallisuusvaatimukset

- **Riskinarviointi:** Korostaa perusteellisen riskinarvioinnin merkitystä yhteistyörobottisovelluksissa. Tämä sisältää mahdollisten vaarojen tunnistamisen, riskien arvioinnin ja tarvittavien suojatoimenpiteiden toteuttamisen.
- **Suunnitteluohjeet:** Tarjoaa ohjeita yhteistyörobottijärjestelmien suunnitteluun, mukaan lukien turvallisuusominaisuudet, anturijärjestelmät ja ohjelmistot, jotka mahdollistavat turvallisen yhteistyön ihmisten kanssa.

ISO/TS 15066:2016:n noudattaminen auttaa varmistamaan, että yhteistyörobottijärjestelmät ovat turvallisia käyttää ja että ne täyttävät nykyaikaiset turvallisuusvaatimukset teollisessa ympäristössä. On tärkeää huomata, että tämä tekninen spesifikaatio täydentää aiempia standardeja tarjoamalla yksityiskohtaisempia ohjeita ihmisen ja robotin väliseen turvalliseen yhteistyöhön.



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu



**Tunne huomisen.**