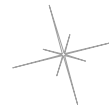


PSK:N KEVÄTSEMINAARI  
PÖRSSITALOSSA TORSTAINA 14.4.2011

MUUTOSTEN HALLINTA TEOLLISUUDESSA

Muuttuvat turvallisuusvaatimukset

- Direktiivit ja standardit
- Vastuut ja sopiminen
- Teollisuusautomaation turvallisuus



Matti Sundquist, Sundcon Oy

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

[matti.sundquist@sundcon.fi](mailto:matti.sundquist@sundcon.fi)

## Konetapaturmat

- Suurin osa teollisuuden vaikeista ja kuolemaan johtaneista työtapaturmista johtuu koneissa olevista turvallisuuspuutteista.
- Usein koneen turvallisuuspuutteet todetaan vasta työpaikalla kun tapaturma on jo sattunut ja vasta sitten ryhdytään korjaaviin toimenpiteisiin.

**TEKNIikka&TALOUS / 25.3.2011**

**TYÖSUOJELU** / Metalliala hoitaa työsuojelun kaikista aloista keinoimmin. Yleisimmät puutteet liittyvät koneiden käyttöön ja puutteellisiin turvalaitteisiin.

"Joskus koneen turvavaleksi suojaa työntekijää viereisessä nurkassa", tiivistää Etelä-Suomen aluehallintoviraston metallialan tarkastaja **Petri Saukkoriipi**.

## Ennakoiva koneturvallisuus

- Ennakoivalla koneturvallisuudella pyritään kohti nollatapaturmaa.
- Valmistaja: Koneissa olevat turvallisuuspuutteet pyritään havaitsemaan ja poistamaan ennen kuin kone toimitetaan markkinoille tai käyttöön otettavaksi. Samalla voidaan vähentää tarvetta korjaaviin toimenpiteisiin työpaikoilla.
- Työntekijä: turvallisuuden ylläpito ja korjaavat toimenpiteet (nolla-tapaturmaa tavoite).

## EY:n perustamisasiakirjan artikla (artikla 95)

- Euroopan talousalueella on tavoitteena tavaroiden vapaa liikkuvuus:
  - tämä toteutetaan kaupan teknisten esteiden poistamisella (TBT), mutta samalla vaaditaan myös tavaroiden korkea turvallisuus
  - koneiden olennaiset vaatimukset esitetään direktiiveissä ja tekniset vaatimukset standardeissa
  - korkeammat lakisääteiset vaatimukset ovat kiellettyjä (poikkeukset tehdään yksimielisesti).

## Markkinavalvonta

- Euroopan talousalueen toimivuus edellyttää luottamusta markkinoiden toimintaan ja tasapuolisuuteen
- Useissa vakavissa ja kuolemaan johtaneissa tapaturmissa on ollut merkittävänä syynä vaatimustenvastainen kone (joka voi olla CE-merkitty).
- Tarvitaan tehokasta markkinavalvontaa
- Jäsenvaltioiden viranomaisten on puututtava alueellaan myytäviin ja käyttöön otettaviin vaatimustenvastaisiin koneisiin ja laitteisiin ja poistettava ne markkinoilta.

## Vaatimustenmukaisuusolettama

- Eurooppalaisia yhdenmukaisia standardeja noudattamalla saadaan olettaa vaatimustenmukaisuudesta suhteessa direktiivien vastaaviin vaatimuksiin.
- Nämä standardit kuvastavat käytettävissä olevan tekniikan tasoa ja siksi ne uusitaan määrävälein.
- Näissä standardeissa esitetyistä vaatimuksista voi poiketa, mutta on kyettävä osoittamaan, että on saavutettu asiaan liittyviä standardeja vastaava turvallisuustaso.

## Eurooppalaiset ja kansainväliset standardit

- Eurooppalaisia koneturvallisuusstandardeja (CEN) uusitaan ja samalla niistä tehdään globaaleja standardeja (ISO).
- Tämä merkitsee sitä, että koneiden eurooppalaiset tekniset turvallisuusvaatimukset tulevat vaatimuksina tai vähintäänkin referensseinä globaalin konekauppaan niin viranomaisten kuin sopimusosapuolten käyttöön.

## Standardien käytön edut

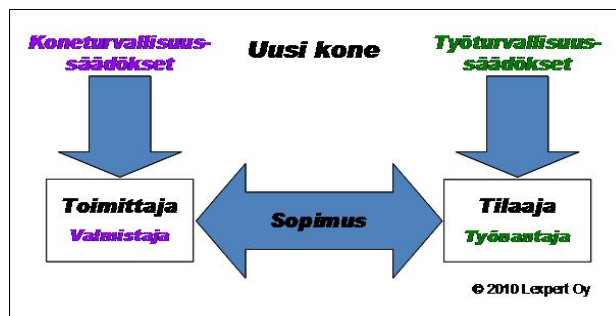
- Standardit muodostavat laajan tietovarannon ja ne tukevat tuotteen valmistajan omaa osaamista.
- Yhdenmukaisten käsitteiden käyttö vähentää väärinkäsityksiä ja virheitä.
- Standardit ovat apuna esim. tilaajan ja toimittajan välisten toimitussopimusten valmistelussa ja tavarantoimituksessa sekä asiointissa viranomaisten kanssa.
- Standardien avulla voidaan lisätä eri valmistajien tuotteiden vertailukelpoisuutta ja yhteensopivuutta.
- Dokumenttien laadinta helpottuu.

## Ennakoiva turvallisuus- ja sopimustoiminta

- Tekninen (säädoslähtöinen) näkökulma vs. kaupallinen (sopimuslähtöinen) näkökulma.
- Keskeisiä rooleja tilaaja-toimittaja suhteessa turvallisuuden kannalta ovat mm.:
  - valmistaja
  - työnantaja
  - alihankkija
- Osapuolen asema, tehtävät ja vastuut määräytyvät sen suhteesta toisiin toimijoihin (roolit). Samalla osapuolella voi olla useita rooleja samassakin projektissa.

### Uusi julkaisu

Matti Sundquist ja Helena Haapio:  
Ennakoiva suunnittelu ja sopiminen koneiden vaatimustenmukaisuuden ja turvallisuuden varmistamisessa



Koneturvallisuusvaatimukset, -velvoitteet  
ja -vastuut Euroopan talousalueella

Tiedustelut: [matti.sundquist@sundcon.fi](mailto:matti.sundquist@sundcon.fi) tai [contact@lexpert.com](mailto:contact@lexpert.com)

## Uusi konedirektiivi

- Uusi konedirektiivi 2006/42/EY on saatettu voimaan Suomessa valtioneuvoston asetuksella (VnA 400/2008). Jäsenvaltion on pitänyt soveltaa uutta koneasetusta 29.12.2009 lähtien.
- Konedirektiivin soveltamisohje on julkaistu suomeksi: [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-appl-2006-42-ec-2nd-201006\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-appl-2006-42-ec-2nd-201006_fi.pdf)

## Koneen valmistaja

Koneen valmistaja on luonnollinen tai oikeushenkilö, joka

- vastaa koneen tai osittain valmiin koneen ("puolivalmiste") suunnittelusta ja valmistuksesta
- vastaa siitä, että kone tai osittain valmis kone on konedirektiivin mukainen
- huolehtii valmiin koneen vaatimustenmukaisuuden arvioinnista ja osoittamisesta ja hänellä on oltava käytössään siihen tarvittavat menetelmät
- toimittaa koneen markkinoille tai käyttöönotettavaksi omalla tuotemerkillään.

Koneen valmistajan tehtävistä voidaan sopia.

## Konedirektiivin soveltamisala (2 ja 4 §)

- Konepääöstä/-asetusta sovelletaan jokaiseen uuteen koneeseen ja myös omaan käyttöön valmistettuihin koneisiin.
- Euroopan talousalueen ulkopuolelta tuotavien – myös käytettyjen – koneiden on oltava konedirektiivin/-asetuksen vaatimusten mukaisia.

Kone on "uusi" siihen saakka kun se saatetaan markkinoille tai otetaan käyttöön ensimmäisen kerran Euroopan Talousalueella. Tämän jälkeen se on "käytössä oleva/ollut" kone ja vastuu koneen turvallisuuden ylläpitämisestä ja siihen tehtävistä muutoksista on työturvallisuuslain ja siihen liittyvän ns. käyttöasetuksen mukaisesti työpaikan työnantajalla.

## Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

### Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen:

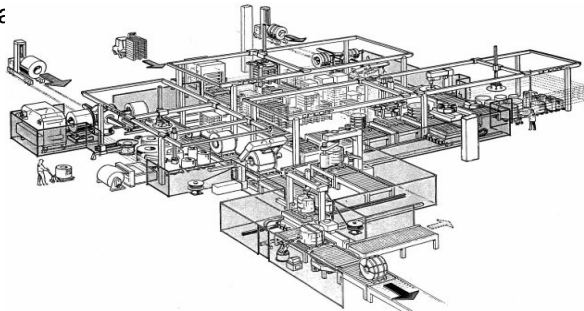
- koneen valmistajalla on oltava menetelmät koneen vaatimustenmukaisuuden varmistamiseen.
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa on ilmoitettava kaikkien konetta koskevien direktiivien numerot sekä sovelletut standardit.

Vaatimustenmukaisuus osoitetaan koneeseen kiinnitettävällä CE-merkillä.



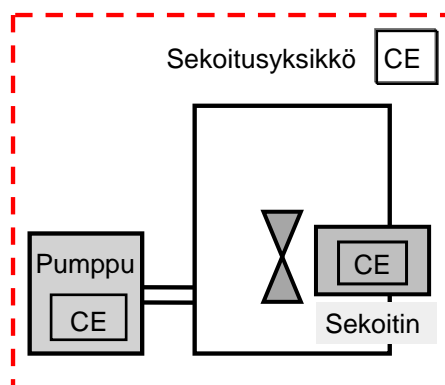
## Koneyhdistelmä (4 §)

Konedirektiiviä sovelletaan myös koneyhdistelmiin ja prosessikoneisiin. Koneyhdistelmä on kahden tai useamman koneen (tai osittain valmiin koneen) muodostama koneyhdistelmä, joka on järjestetty tiettyjä toimintoja varten ja jota



## MD soveltamisesimerkki

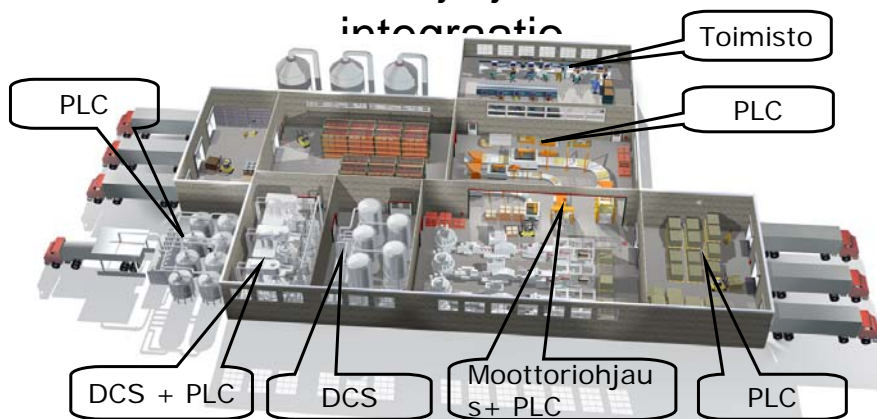
Koneenrakentaja voi toimittaa sekoittimen, pumpun tai kokonaisen sekoitusyksikön ja jokainen valmistaja vastaa valmistamansa koneen CE-merkinnästä. Joka tapauksessa koko sekoitusyksikölle tehdään oma CE-merkintä.



## Teollisuusautomaatio

- Elektroniikan kehitys on nopeuttanut teollisuusautomaation käyttöönottoa.
- Nykyaikaiset tehtaat integroituvat:
  - vaakasuoraan: koneita, laitteita ja prosesseja yhdistetään toisiinsa
  - pystysuoraan: valmistuksen automaatiojärjestelmiä yhdistetään muihin automaatio- ja hallintojärjestelmiin ja koko tehdasta ohjataan yhtenä kokonaisuutena
- Järjestelmät monimutkaistuvat ja keskeisiksi kriteereiksi tulee luotettavuus, turvallisuus, käytettävyys, ympäristöystävällisyys, ylläpidettävyys ja tietoturva.

## Automaatiojärjestelmien integraatio



PLC = Programmable Logic Controller, logiikka  
DCS = Distributed Control System, hajautettu ohjaus

## Viikkoa ennen Fukumaa

tekniikka & talous

# ENERGIA

HELMIKUU 2011

1

### Tsunami ja maanjäristys

OL 3:n ei pitäisi ihan helposti aiheuttaa ongelmia. Vakavan, reaktorisydämen sulamiseen johtavan onnettomuuden todennäköisyys on alle yksi sadassatuhannessa käyttövuodessa.

Todennäköisyys siihen, että radioaktiivisuutta pääsee laitoksesta ympäristöön on vähemmän kuin yksi kahdessa miljoonassa käyttövuodessa. Nämä ovat laitoksen suunnitteluperusteissa vaadittuja todennäköisyyksiä.

"Aina on jotakin, joka jää suunnitteluperusteiden ulkopuolelle, se on tietysti selvää. Esimerkiksi tsunamiin, lentokoneen törmäykseen ja maanjäristykseen yhtä aikaa ei ole varauduttu", Silvennoinen hymähtää.

Sen sijaan yksittäisen tsunamin, lentokoneen törmäyksen tai maanjäristyksen laitos kestää.

Suunnitteluperusteissa olevan raja-arvon ylittyminenään ei aiheuta välittömiä ongelmia.

## Teollisuusautomaation riskit

Teollisuusautomaatio aiheuttaa turvallisuusongelmia seuraavilla alueilla:

- ohjelmistojen virheet (testaukset)
- järjestelmien yhteensopivuuden ongelmat (vanhat ja uudet järjestelmät)
- tietoturvaohjelmat (virukset, haittaohjelmat, palvelunesto, toimintavaltuudet)
- tietoliikenteen virheet (turvaväylät)
- langaton ohjaus ja etäohjaus (yhteydet)
- operaattorin tekemät virheet (valvomotyö).

## Toiminnallisen turvallisuuden hallinta

Toiminnallisen turvallisuuden hallintaan tarvitaan järjestelmällistä lähestymistapaa, mm.:

- Turvallisuuden elinkaaritarkastelu
- Vaatimusmääritykset
- Todentamiset ja kelpoistukset
- Ohjelmistokehitys:
  - rakenteinen (puolustusellinen) ohjelmointi
  - moduulirakenne
  - toimilohkokirjastot
  - testatut (sertifioidut) ohjelmistomoduulit
  - standardoidut rajapintojen määritykset.

## Sistema-ohjelmistotyökalu

- Sistema-ohjelmistotyökalu on Saksassa IFA:ssa kehitetty tietokoneavusteinen suunnittelumenetelmä koneiden turvallisuuteen liittyvien ohjausjärjestelmien suunnitteluun. Menetelmä perustuu kaikilta osin standardiin ISO 13849-1.
- Sistema on käännetty suomeksi työsuojelurahaston tuella ja sen voi ladata em. IFA:n sivulta.
- Työkalu on ns. freeware eli vapaasti ladattavissa rekisteröitymällä IFA:n verkkosivuilla työkalun käyttäjäksi osoitteessa:  
<http://www.dgouv.de/ifa/en/prasoftwa/sistema/index.jsp>

## Tietolähteitä

- Verkkosivuja:
  - Standardointijärjestöt: SFS, IEC, Sesko, Metsta, PSK
  - automaatioseura.fi
  - SFSedu.fi
  - sundcon.fi
- Kirjallisuutta
  - Tapio Siirilän koneturvallisuuskirjat (Inspecta OY)
  - Matti Sundquist (toim.): Turvaväylät (Inspecta)
  - Valvomo – Suunnittelun periaatteet ja käytännöt (Suomen Automaatioseura)
  - VTT tutkimusraportit