# Koneiden turvallisuus on kaikkien asia

1.6.2021

Koneiden käyttäminen on nykyään jokapäiväinen ja normaali asia hyvin monelle ihmiselle. Erilaisten koneiden yleistyminen työpaikolla ja kuluttajakäytössä, on pakottanut miettimään niiden turvallisuutta.  Ensimmäinen koneturvallisuuteen liittyvä Euroopan unionin päätös (direktiivi 89/392/ETY) julkaistiin vuonna 1989. Lainsäädännön yhdenmukaistamiselle EU:n valtioissa annettiin aikaikkuna vuodesta 1993 vuoteen 1995. Tämä koneturvallisuuden direktiivi otti kantaa koneiden turvallisuuden vähimmäisvaatimuksiin ja siihen, kuka turvallisuudesta on vastuussa. Suomi otti tämän lainsäädäntöönsä konepäätöksellä vuonna 1994 (VNp 1314/1994). Direktiiviin 89/392/ETY lisättiin jälkeenpäin useampia päivityksiä, muun muassa tarkennuksia koneisiin, jotka on tarkoitettu nostamiseen. Isompi muutos kuitenkin tuli uuden direktiivin 2006/42/EY (myöhempänä konedirektiivi) myötä, joka julkistettiin Euroopan unionin virallisessa lehdessä 9. kesäkuuta 2006. Se perustuu vahvasti aiempaan direktiiviin ja kokoaa useampia aiempia koneturvallisuuden direktiivejä yhdeksi, kattavammaksi direktiiviksi. Direktiivi tuli pistää täytäntöön EU:n jäsenvaltioissa viimeistään 29. joulukuuta 2009. Suomi otti tämä direktiivin osaksi lainsäädäntöä valtioneuvoston asetuksella 400/2008.

# Mitä konedirektiivi sitten sisältää ja mihin se vaikuttaa?

Konedirektiivi velvoittaa ensisijaisesti koneen itsensä valmistajaa. Sitä sovelletaan kaikkiin uusiin koneisiin mitkä valmistetaan tai tuodaan Euroopan unionin talousalueelle. Eli siis jos kone tuodaan jonkun toimesta Eurooppaan, tulee koneen maahantuojan varmistaa koneen turvallisuus konedirektiivin mukaisesti ja merkitä kone CE-merkinnällä ohjeiden mukaisesti. Kyseessä voi olla myös yksittäinen kone, joka ostetaan vaikkapa johonkin tehtaaseen suorittamaan työtä ja sitä käyttää yrityksen työntekijät. Jos koneen valmistaa itselleen, eikä sitä käytä kukaan muu, ei konedirektiivi koske sitä. Konedirektiivistä on myös rajattu pois erityiskoneita tai sellaisia koneita, joilla on oma kattava turvallisuusdirektiivi entuudestaan. Konedirektiivi ei ota kantaa esimerkiksi ydinteknisiin laitteisiin, aseisiin, ajoneuvoihin tai yleisesti liikennevälineisiin (lento-, vesi tai rautatieliikenne).

Konedirektiivi sisältää olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset rakennettavalle koneelle. Konedirektiiviä noudatettaessa on myös otettava huomioon turvallisuustekninen nykytaso, että kone voidaan saattaa turvalliseksi nykyaikainen tekninen taso huomioiden. Kun konedirektiiviä noudatetaan koneen suunnittelussa sekä valmistuksessa ja koneen kylkeen kiinnitetään CE-merkintä, voidaan sanoa koneen omaavan vaatimustenmukaisuus olettaman. Tämä siis tarkoittaa sitä, että voidaan olettaa koneen täyttävän kaikki ajantasaiset sitä koskevat direktiivit ja standardit.

Konedirektiivin käyttö on luonnollista aloittaa jo koneen prototyyppivaiheessa. Ensisijainen turvallisuuden varmistaminen on tehtävä koneen suunnittelutoimenpiteillä, jolloin koneen käyttö on ”luonnollisesti” turvallista.

Suunnittelussa noudatetaan nykyaikaisia ratkaisuja ja prosesseja sekä noudatetaan hyviä koneensuunnitteluun ja koneenrakennukseen kuuluvia ammattisääntöjä. Koneita ei kaikissa tapauksissa saada pelkästään suunnittelutoimilla aivan riskittömiksi, vaan vaarallisia kohtia saattaa edelleen jäädä näkyville tai saavutettavaksi ihmisen toimesta. Tällöin voidaan käyttää turvallisuustekniikkaa siten, ettei ihminen altistu vaaroille. Tällaiseksi turvallisuustekniikaksi voidaan lukea esimerkiksi erilaisia suojuksia (kiinteitä tai avattavia), aitauksia, ihmisen tunnistavia suojalaitteita tai vaikkapa rajoittimia, millä rajoitetaan koneen tai sen osan voimaa. Jos turvallisuustekniset ratkaisut eivät ole riittäviä suojaustoimenpiteitä, täytyy niistä ilmaista erittäin selkeästi koneen käyttäjille. Ilmoitukset vaaroista yleisesti löytyy käyttöohjekirjasta, mutta koneessa tulee myös itsessään olla vaaroista varoittavat merkinnät. Jos vaarat ovat monimutkaisempia ja käyttöön liittyviä, voi olla paikallaan järjestää koneen käyttökoulutus. Käyttökoulutusta voidaan myös vaatia koneen valmistajan puolesta, ennen käyttöönottoa.

# Miten vaatimusten mukaisuus osoitetaan?

Vaatimustenmukaisuuden arviointi on siis koneen valmistajan tai rakentajan vastuulla. Vaatimustenmukaisuutta arvioidaan koneen tyypin mukaisesti. Konedirektiivin liitteessä 4 on lueteltu eritysvaatimuksia sisältävät konetyypit. Näihin konetyyppeihin sisältyy esimerkiksi ajoneuvonostimet, erilaiset puuntyöstöön tarkoitetut koneet ja nivelakselit. Tällaisissa tapauksissa vaatimustenmukaisuutta valvoo osittain tai kokonaisuudessaan erillinen tarkastuslaitos. Jos kone tai koneen osa ei löydy liitteestä 4, voi valmistaja suorittaa vaatimustenmukaisuus arviointia hyvinkin itsenäisesti (konedirektiivin liitteen 8 mukaisesti). Vaatimustenmukaisuuden arvioinnin pääkohtien voisi sanoa olevan seuraavat:

**1. Direktiivien ja standardien kartoittaminen**
Käsiteltävänä olevan koneen tekninen toteutus määrittelee pitkälti mitä erilaisia direktiivejä ja standardeja sen tulee täyttää. Ehkä yleisimpiä tarvittavia direktiivejä ovat pienjännitedirektiivi ja EMC-direktiivi. Standardeista varmasti yleisimpiä ovat koneen suojauksiin liittyvät standardit, kuten vaikkapa suojusten yleisiä periaatteita määrittelevä SFS-EN ISO 14120:2015.

**2. Riskien kartoitus ja arvioinnin tekeminen**
Jo suunnitteluvaiheessa kannattaa ottaa iteratiivinen riskien arviointi työkaluksi määritettäessä erilaisia koneen teknisiä ominaisuuksia. Riskien arviointia ja hallintaa suoritetaan koko koneen suunnittelun, valmistuksen ja käytön ajanjaksolta. Siinä siis pyritään ottamaan koneen koko elinkaari huomioon. Tähän tulee sisältyä myös koneen siirto, käyttöönotto paikan päällä ja purkaminen käyttöiän päätyttyä.

**3. Teknisen dokumentaation koostaminen**
Tekninen dokumentaatio sisällytetään ns. tekniseen tiedostoon. Tekninen tiedosto on kokoelma tietoja koneesta, joiden avulla voidaan sen vaatimustenmukaisuus todeta. Se voi sisältää erilaisia mittaustuloksia, laskelmia ja muiden, liitettyjen koneiden vaatimustenmukaisuus todistuksia. Se joka tapauksessa sisältää aina koneen riskienarvioinnin dokumentaation, yleiskuvaksen, koneen piirustukset (niiltä osin kuin on tarpeellista) ja vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa käytetyt standardit.

Jokainen edellä mainituista työvaiheista limittyy toistensa päälle, mutta kuitenkin ovat selkeästi vaatimustenmukaisuuden arvioinnin työvaiheista suurimpia. Jokaiseen näistä työvaiheista sisältyy useampia

pienempiä työvaiheita, testauksia ja arviointeja. Kun kaikki työvaiheet on suoritettu, voi koneen valmistaja kirjoittaa vaatimustenmukaisuustodistuksen ja liittää koneeseensa merkinnän vaatimustenmukaisuuden osoituksesta. Merkintää kutsutaan CE-merkinnäksi (ransk. Conformité Européenne) ja sen malli on tarkasti määritetty (konedirektiivin liite 3).

# Vaatimustenmukaisuus ”Kasvua tuotekehityksellä” -hankkeessa

SeAMKissa startattiin 2020 loppupuolella hanke nimeltä *Kasvua tuotekehityksellä Etelä-Pohjanmaan valmistava teollisuuden pk-yrityksissä*. Hankkeen tavoitteena on löytää ja kehittää pk-yritysten tarpeisiin sopivia tuotekehitysmalleja ja -menetelmiä. Tarkoituksena on nostaa tuotekehityksen osaamistasoa ja madaltaa pk-yrityksen henkilöstön kynnystä ryhtyä uusiin tuotekehityshankkeisiin. Vaatimustenmukaisuus on yksi hankkeen aihealue, sen olleessa merkittävä osa tuotekehityksen kokonaisprosessia. Vaatimustenmukaisuudesta järjestettiin 10.3.2021 etätyöpaja, missä aihetta käytiin läpi keskittyen sen yleiseen rakenteeseen, kohderyhmiin ja soveltamiseen eri tapauksissa. Työpajaan osallistui mukavasti väkeä, osallistujamäärän ollessa 47. Tämä osoittaa vaatimustenmukaisuuden olevan tärkeä osa koneenvalmistusta ja -rakennusta Etelä-Pohjanmaalla tekevien yritysten arkea. Hanketta rahoittaa Euroopan Sosiaalirahasto.




# Kaikissa koneissa tulee olla CE-merkintä

Euroopassa myydyistä laitteista ja koneista löytyy yleisesti aina CE-merkintä. Koneiden kohdalla se tarkoittaa siis sitä, että koneiden valmistaja on ottanut koneen valmistuksen aikana huomioon koneturvallisuusdirektiivin ja soveltanut sitä varmistaakseen koneen turvallisuuden. Näin voidaan varmistua, että koneita on turvallista

käyttää niin kuluttajien, kuin työntekijöidenkin. Kun menet seuraavan kerran ostamaan jotain konetta, vilkaise mistä löydät CE-merkinnän. Pienelektroniikassa se yleisesti löytyy ohjekirjasta tai pakkauksesta, mutta isommissa koneissa se on koneen tyyppikilven luona. Tämä merkintä kertoo sen, että koneen turvallisuudesta on huolehdittu ja sen käyttäminen ohjeiden mukaisesti on turvallista.

**Jarno Arkko**
Konetekniikan lehtori
SeAMK Tekniikka

Lähteet:

- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY
- Standardi SFS-EN ISO 10218-2:2011; Robotit ja robotiikkalaitteet. Turvallisuusvaatimukset. Osa 2: Robottijärjestelmät ja niiden yhdistelmät
- Standardi SFS-EN ISO 12100; Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskien arviointi ja riskin pienentäminen