



Työterveyslaitos

Ergonomiset ratkaisut vyyhden valmistuksessa

Loppuraportti

Pehkonen Irmeli
Lehtelä Jouni
Viikari-Juntura Eira

Työterveyslaitos
Helsinki 3.12.2010

Tiivistelmä

Tausta

ABB on suuri sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä, joka toimii noin 100:ssa maassa. Helsingin alueella yritys työllistää noin 3000 työntekijää. Sähkömoottoreihin tulevan vyyhden valmistuksessa, jossa työskentelee noin 100 työntekijää, on esiintynyt keskimääräistä enemmän yläraajan oireita ja sairauksia: rannekanavaoireyhtymiä, jännetuppitulehduksia, sivunastatulehduksia ja erityisesti ikääntyneimmillä olkapään kiputiloja. Työ sisältää runsaasti käteen kohdistuvaa kuormitusta: käden voimankäyttöä, toistotyötä, ranteen taipuneita asentoja, tärinää ja raskaiden taakkojen nostamista.

Tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli yläraajasairauksien ehkäisy ja niistä johtuvan työkyvyn aleneman väheneminen. Tavoitteeseen pyrittiin etsimällä työtehtävistä kuormittavia vaiheita ja niihin ratkaisukeinoja siten, että kuormitus pysyy suorituskyvyn rajoissa, sekä kokoamalla jo käytössä olevia hyviä käytäntöjä ja levittämällä ne kaikkien työntekijöiden tietoon.

Aineisto ja menetelmät

Kehittämishanke toteutettiin osallistuvalla toimintatavalla. Molemmilta vyyhdenvalmistusta tekeviltä osastoilta koottiin noin kymmenen työntekijän ryhmät, joille järjestettiin kaksi kolmetuntista kehittämispajaa. Pajoissa listattiin kuormittavia työtehtäviä, priorisoitiin ne ja kehitettiin ratkaisuja kuormituksen vähentämiseksi. Kaikki pajoissa esille tulleet ehdotukset kirjattiin. Työterveyslaitoksen edustajat olivat mukana työpajoissa ohjaajina. Ehdotukset esiteltiin ja niiden toimeenpanoa ja aikataulutusta suunniteltiin kokouksissa, joihin osallistui edustajia tuotannonjohdosta, kehitysinsinöörit, työnjohdosta, työntekijöiden keskuudesta sekä työterveyshuollosta. Käytössä olevat hyvät käytännöt kuvattiin ja koottiin kirjalliseen muotoon sekä suomeksi että englanniksi.

Hankkeen etenemistä ja välillisiä vaikutuksia arvioitiin puolen vuoden kuluttua kehitysosuuden päättymisestä yhdessä tuotannonjohdon, työnjohdon, työntekijöiden sekä työterveyshuollon edustajien kanssa. Työterveyshuolto tarkastelee hankkeen vaikutuksia sairauspoissaoloihin ensimmäisen kerran noin yhden vuoden kuluttua hankkeen päättymisestä.

Tulokset

Kahdelta osastolta löydettiin yhteensä 75 kehittämiskohdetta. Kohteiden priorisoinnin jälkeen valittiin 35 kohdetta, joihin kirjattiin 114 kehittämisisäideaa. Puolen vuoden kuluttua projektin alkamisesta ideoista oli toteutettu 34 %, toteuttamisvaiheessa oli 16 % ja tulevaisuudessa on tarkoitus toteuttaa 40 %. Ei-toteutettavia ideoita oli 8 %. Hyviä käytäntöjä koottiin 37 kpl.

Tulosten arviointi

Vyyhdenvalmistuksessa yläraajasairauksien riskitekijöitä esiintyy kaikissa työtehtävissä. Hankkeessa kirjattiin yhteensä 114 ratkaisuehdotusta, joista 92 % oli toteuttamiskelpoisia. Ratkaisuideoita löydettiin kaikkiin työtehtäviin, eniten kuitenkin nostoihin ja käsieristykseen, jotka molemmat kuormittavat yläraajoja.

Sekä ABB:n että Työterveyslaitoksen edustajat olivat tyytyväisiä hankkeessa käytettyyn lähestymistapaan ja hankkeessa tähän mennessä saatuihin tuloksiin. Pajatyöskentelyssä löydettiin runsaasti kehittämiskohteita ja ratkaisuehdotuksia, ja ideoita lähdettiin toteuttamaan määrätietoisesti. Johto oli aktiivisesti hankkeessa mukana, mikä edesauttoi ideoiden toteuttamista. Osallistuvan toimintatavan arvioitiin motivoivan työntekijöitä ja vaikuttavan heidän työtyytyväisyyteensä. Ergonomian asiantuntijoiden rooli koettiin tärkeäksi erityisesti ideoiden priorisointivaiheessa. Hyvien käytäntöjen tietopankkiin koottiin yhteensä 37 ratkaisua. Englanninkielinen versio mahdollistaa sen laajan käytön monikansallisessa yrityksessä sekä Suomessa että muualla maailmassa. Projektin tuloksia seurataan jatkossa keräämällä tietoja tuotantoluvuista, henkilömäärästä, sairauslomista, korvaavan työn käytöstä ja työkierron onnistumisesta.

Hankkeen tuloksia voidaan hyödyntää ABB:llä vyyhdenvalmistuksessa uusien työntekijöiden perehdytyksessä, koulutuksessa, hankintoja tehtäessä sekä tiloja ja työmenetelmiä suunniteltaessa. Työterveyslaitos hyödyntää hankkeessa kehitettyjä hyviä käytäntöjä ABB:n erillisellä luvalla koulutuksessa ja verkkosivulla hyvien ergonomiaratkaisujen tietopankissa.



Sisällysluettelo

Tiivistelmä	2
Sisällysluettelo	4
1. Johdanto	5
2. Hankkeen taustaa	6
3. Tavoitteet	7
4. Hankkeen eteneminen ja menetelmät	7
Ergonomisten ratkaisujen kehittäminen	7
Hyvien käytäntöjen kerääminen ja ratkaisujen havainnollistaminen	9
Hankkeen vaikutusten arviointi	10
5. Tulokset	10
Työpajojen tulokset	10
Kehittämisideoiden toteutuminen	11
Hyvien käytäntöjen tietopankki	13
6. Projektin arviointi	13
7. Tulosten hyödyntäminen	15
Lähteet	16
Liitteet	17



1. Johdanto

Yläraajan rasitussairaudet ovat yleisiä kättä kuormittavilla teollisuuden aloilla. Työterveyslaitoksen Työperäisten sairauksien rekisteriin ilmoitetaan vuosittain noin 1100 rasitussairautta. Valtaosa on olkaluun sivunastatulehduksia ja ranteen ja kyynärvarren jännetupentulehduksia, mutta niiden lisäksi ilmoitetaan vuosittain noin 90 rannekanavaoireyhtymää ja joukko muita sairauksia (Karjalainen ym. 2009). Todellisuudessa rasitussairauksien ilmaantuvuus on huomattavasti suurempi, koska vain suhteellisen pieni osa ilmoitetaan tai korvataan ammattitautina.

Rannekanavaoireyhtymää (syndroma canalis carpi) sairastaa noin 4 % väestöstä ja se on yleisempi naisilla (n. 5 %) kuin miehillä (n. 2 %). Työkäisillä esiintyvyyden huippu on 50 - 59-vuotiailla (Shiri ym. 2007). Rannekanavaoireyhtymän riskiä lisäävät käden suuren voiman käyttö, työliikkeiden suuri toistuvuus, ranteen taipuneet asennot ja tärisevien työkalujen käyttö. Erityisen suuri riski on todettu näiden kuormitustekijöiden yhdistelmällä (Shiri ym. 2009). Rannekanavaoireyhtymälle altistavia yksilöllisiä riskitekijöitä ovat ylipaino, diabetes, nivelreuma, kilpirauhasen vajaatoiminta, munuaissairaudet ja raskauden loppuvaihe. Myös tupakointi saattaa lisätä rannekanavaoireyhtymän riskiä.

Olkaluun ulompaa sivunastatulehdusta (lateraalinen epikondyliitti, tenniskyynärpää) sairastaa Suomessa noin 1 % väestöstä. Sairaus on yhtä yleinen miehillä ja naisilla. Esiintyvyyden huippu on 40 - 59 vuoden iässä ja sairaus on harvinainen työiän jälkeen. Sivunastatulehdus on erityisesti vallitsevan, siis yleensä oikean käden sairaus (Shiri ym. 2007). Altistuminen samanaikaisesti sekä käden voimaa vaativille että toistuville työliikkeille lisää ulomman sivunastatulehduksen riskiä. Yksilöllisten tekijöiden merkitys on epikondyliitissä vähäisempi kuin rannekanavaoireyhtymässä.

Jännetupentulehduksen (tenosynoviitti) ja jänteenympärystulehduksen (peritendiniitti) vallitsevuutta ja ilmaantuvuutta ei tunneta väestötasolla. Nämä sairaudet ovat yleisiä kättä kuormittavilla aloilla, esimerkiksi elintarvike-, kenkä- ja kumiteollisuudessa. Riskitekijöitä ovat työliikkeiden suuri toistuvuus, suuren voiman käyttö ja ranteen taipuneet asennot. Erityisen suuri riski on töissä, joissa edellä mainitut riskitekijät, esimerkiksi toistuvuus ja voimankäyttö, esiintyvät yhdessä. Työympäristön matala lämpötila lisää todennäköisesti sairastumisen riskiä. Toistotyöhön tottumattomat työntekijät ovat erityisen alttiita sairastumaan. Aikaisemmin sairastettu ranteen jännetupentulehdus saattaa lisätä riskiä saada sairaus uudelleen samassa työssä. Nivelreumaa sairastavilla esiintyy runsaast jännetupentulehduksia i (Hoitosuositusryhmä 2007).

Yläraajasairauksia voidaan vähentää suunnittelemalla työtehtävät siten, että kuormitustekijöiden määrä tai suuruus on mahdollisimman vähäinen. Rasitussairauksia voidaan ehkäistä parhaiten töiden suunnitteluvaiheessa, mutta myös korjaavalla ergonomialla on voitu ehkäistä yläraajasairauksia ja erityisesti niistä aiheutuvaa haittaa (van Oostrom ym. 2009, Viikari-Juntura ja Varonen 2007).

Osallistuvia menetelmiä on käytetty yleisesti ergonomisissa kehittämishankkeissa. Menetelmien yleisenä piirteenä on, että kehittämiseen osallistuu kyseistä työtä tekeviä työntekijöitä. Ryhmään kuuluu ergonomian asiantuntijoiden lisäksi usein myös eri alojen edustajia mm. tuotannonjohdosta ja työterveyshuollosta. Yleensä ergonomian asiantuntija antaa osallistujille aluksi tietoa riskitekijöistä ja ergonomisista periaatteista, mikä auttaa pääsemään alkuun kehittämistyössä. Ergonomisen tiedon lisäksi keskeisiä osallistuvien hankkeiden onnistumisen edellytyksiä ovat johdon tuki, riittävät aika-, materiaali- ja henkilöresurssit, hyvät kommunikointi- ja ryhmätyömenetelmät sekä oikeiden henkilöryhmien ja henkilöiden valinta ryhmään (Institute of Work and Health 2008).

2. Hankkeen taustaa

ABB on suuri sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä, joka toimii noin sadassa maassa. Helsingin alueella yritys on suurin teollinen työnantaja työllistäen yhteensä noin 3000 työntekijää. Tuki- ja liikuntaelinten vaivat ja sairaudet ovat yleisiä. Sähkömoottoreihin tulevan vyyhden valmistuksessa työntekijöillä esiintyy keskimääräistä enemmän yläraajan oireita ja sairauksia. Näissä tehtävissä työskentelee ABB:llä yhteensä noin 100 työntekijää, pääosa (n. 90 %) naisia. Rannekanavaoireyhtymiä ja jännetuppitulehduksia on viime vuosina diagnosoitu useita tapauksia vuodessa. Työterveyshuolto on todennut myös sivunastatulehduksia ja erityisesti ikääntyneimmillä olkapään kiputiloja.

ABB:llä on oma työterveyshuolto, jolla on vastuullaan sekä ehkäisevä työterveyshuolto että sairaanhoito. Työterveyshuollon mielestä kuormittavin työtehtävä on vyyhden valmistus, joka sisältää neljä päävaihetta: kelaus, koneeristys, käsieristys ja levitys. Erityisesti sekä koneella että käsin tehtävä eristystyö sisältää runsaasti käteen kohdistuvaa kuormitusta: käden voimankäyttöä (erityisesti pinsettioitetta), runsasta toistoa ja ranteen taipuneita asentoja. Lisäksi konetyössä kuormitusta aiheuttaa käteen kohdistuva värinä konetta ohjattaessa ja iskut muovivasaralla naputeltaessa (kuparilangat naputellaan tasaiseksi, jotta eristyksessä saadaan tiiviitä nippuja). Käsin erityyksessä työntekijä tekee jatkuvaa toistotyötä (yli 20 000 toistoa /vuoro) kiertäessään nauhaa kuparilankavyyhden ympäri. Jotta eristeestä tulisi tiivis, nauhaa vedetään 3 - 4 kg:n vetolujuudella. Kuormitus kohdistuu molempiin käsiin. Sekä kone- että käsineristykseen liittyy myös raskaiden taakkojen nostamista, kun vyyhdet siirretään koneelle tai telineelle (vyyhden haku ja vienti). Induktiokonevalmistuksessa vyyhdet painavat keskimäärin 10 kg ja tahtikonevalmistuksessa 15 - 25 kg. Työparinostamista käytetään viimeistään silloin, kun vyyhden paino ylittää 15 kg.

Työterveyshuolto on useamman vuoden aikana tehostanut yläraajasairauksien ehkäisyä järjestämällä koulutusta ja neuvontaa ergonomiasta ja oikeista työtavoista uusille ja tarvittaessa entisille työntekijöille sekä työnopastajille. Lisäksi on järjestetty taukovoimistelua ja hankittu apuvälineitä raskaampiin työvaiheisiin, esimerkiksi nostoihin. Myös työkiertoa on lisätty. Määräaikaistarkastuksiin liitetyillä oirekyselyillä on seurattu toimenpiteiden vaikutuksia. Sairauksien varhaista toteamista ja hoitoa on edistetty hankkimalla



työterveyshuollon käyttöön hermojohtonopeuksien pikadiagnostiikkalaitte. Yksilöllinen alttius rasisairauksille on pyritty ottamaan huomioon työhön sijoituksessa. Lisäksi ABB:llä on toiminut työntekijöiden kehittämissyhmä, jossa on kehitetty, testattu ja viety käytäntöön ideoita työskentelyn kehittämiseksi.

ABB:n ja Työterveyslaitoksen yhteishanke Ergonomiset ratkaisut vyyhden valmistuksessa käynnistettiin ABB:n aloitteesta helmikuussa 2010. Hanke sai Työsuojelurahaston kehittämisavustuksen.

3. Tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli yläraajasairauksien ehkäisy ja niistä johtuvan työkyvyn aleneman väheneminen. Tavoitteeseen pyrittiin välitavoitteiden kautta, joita ovat

1. Työtehtävien kuormittavuuden vähentäminen kehittämällä työtapoja, -menetelmiä ja -välineitä
2. Tautoutuksen ja työkierron kehittäminen niin että kuormitus pysyy suorituskyvyn rajoissa
3. Hyvien käytäntöjen kokoaminen ja levittäminen kaikkien työntekijöiden käyttöön

4. Hankkeen eteneminen ja menetelmät

Sekä hankkeen suunnittelussa että toteutuksessa hyödynnettiin aiempia vyyhdenvalmistuksessa tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä (Järvinen 2006, Honkanen 2008, Hämäläinen 2009) sekä työterveyshuollon keräämää tietoa mm. sairauslomista, työn kuvauksista ja yrityksen toimintatavoista. Hankkeen aluksi selvitettiin, mitä kehityshankkeita ABB:llä oli aiemmin tehty työn keventämiseksi. Palaverissa oli mukana työterveyshuollon, tuotannonjohdon ja työntekijäpuolen edustajia sekä Työterveyslaitoksesta Jouni Lehtelä ja Irmeli Pehkonen.

Ergonomisten ratkaisujen kehittäminen

Kehittämishanke toteutettiin osallistuvalla toimintatavalla. Ennen hankkeen aloittamista kaikkia induktio- ja tahtipuolen työntekijöitä informoitiin hankkeesta osastopalavereissa ja tiedotteella tehdyllä esityksellä.

Työn kuormittavuuteen vaikuttavat työn fyysiset vaatimukset (esim. työasennot, voimankäyttö, toistotyö, ääni), työn henkiset vaatimukset (esim. kiire, vaikutusmahdollisuudet omaan työhön, sosiaalinen tuki, häiriöt) työn organisointi (esim. työnjako, taotus) ja työntekijät yksilölliset ominaisuudet (esim. ikä, sukupuoli, työntekijän mitat ja ulottuvuudet, terveydentila, elintavat). Kuormittavuutta vähennettäessä pyritään vaikuttamaan kolmeen päätekijään: 1) kuormituksen määrään (esim. tarvittavan voiman suuruuteen), kuormituksen

toistuvuuteen (esim. nostojen määrä päivässä, käden liikkeiden toistuvuus minuutissa) ja 3) kuormituksen keston.

Kuormitusta voidaan vähentää

- Valitsemalla ergonomiset koneet, laitteet ja työvälineet
- Käyttämällä apuvälineitä (esim. nostot)
- Parantamalla työympäristöä
 - Valaistus, ilmanvaihto
 - Siisteys, järjestys
 - Työtilan mitoitus
- Käyttämällä ergonomisia työmenetelmiä, -tapoja ja -tekniikoita
- Parantamalla ammattitaitoa, laajentamalla työkuva
- Kierrättämällä kuormittavia työtehtäviä
- Suunnittelemalla työmäärä ja työtahti oikein
- Tauttomalla työ ja elpymistauot oikein
- Käyttämällä asianmukaisia suojaimia

Vyyhdenvalmistusta tehdään ABB:llä kahdella osastolla: Induktiokoneissa ja tahtikoneissa. Molemmilta osastoilta koottiin noin kymmenen vapaaehtoista työntekijää, jotka olivat halukkaita osallistumaan kehittämissyörymiin. Molemmille ryhmille järjestettiin kaksi kolme tuntia kestävä kehittämisspajaa huhtikuussa 2010. Induktiokoneista ensimmäiseen kehittämisspajaan osallistui 11 työntekijää ja tahtikoneista 7 työntekijää. Pajojen ohjelma koostui luento-osuudesta, jossa kerrottiin yleisesti yläraaja-, selkä- ja niskasairauksien riskitekijöistä ja katsottiin videoita kuormittavista työtehtävistä, sekä pajoissa tehtävistä yksilö- ja ryhmätehtävistä. Osallistujat jakaantuivat kahteen alaryhmään, joissa ohjaajina olivat Jouni Lehtelä ja Irmeli Pehkonen Työterveyslaitokselta ja muistiinmerkitsijöinä Arla-Netta Paasikoski ja Johannes Lilja ABB:ltä. Aluksi osallistujat miettivät itsenäisesti niitä asioita työstä, jotka kuormittavat eniten yläraajoja ja selkää, sitten he keskustelivat pareittain kuormittavista tehtävistä ja kirjoittavat paperille kuormittavat työvaiheet. Tämän jälkeen seinälle kiinnitetyt paperit käytiin läpi yhdessä, tarvittaessa asioita tarkennettiin ja lisättiin, ja ehdotukset ryhmiteltiin samankaltaisuuden mukaan. Kuormittavimmat asiat pisteytettiin siten, että jokainen osallistuja valitsi ensin kolme omasta mielestä kuormittavinta ja merkitsivät ne papereihin, minkä jälkeen jokainen valitsi vielä yhden eniten kuormittavan.

II kehittämisspajat järjestettiin kolmen viikon kuluttua ensimmäisistä pajoista. Induktiokoneiden pajaan osallistui 10 työntekijää ja tahtikoneiden 7 työntekijää. Pajojen aluksi käytiin läpi edellisessä pajassa kuormittavimmiksi luokitellut ja TTL:n edustajien valitsemat työvaiheet ja niitä täydennettiin. Tämän jälkeen osallistujat jakaantuivat (induktiokoneiden osalta) kahteen ryhmään, kehittivät ratkaisuehdotuksia kuormittaviin työvaiheisiin työpareina ja kirjasivat ehdotukset paperille. Seuraavaksi molempien ryhmien paperit liimattiin seinälle ja vaihtoehtoista keskusteltiin.



Toukokuun lopussa pidetyissä kokouksissa esiteltiin pajoissa esille tulleet ehdotukset ja niiden toimeenpanoa ja aikataulutusta suunniteltiin. Kokouksiin osallistui teknisen ratkaisukelpoisuuden hallitsevia henkilöitä sekä edustajat työnjohdosta, työntekijöiden keskuudesta sekä työterveyshuollosta. Työterveyslaitoksen edustajat olivat mukana kokouksessa ohjaajina.

Hyvien käytäntöjen kerääminen ja ratkaisujen havainnollistaminen

Hyviä käytäntöjä vyyhdenvalmistuksessa kerättiin havainnoimalla työtiloja ja työskentelyä sekä haastatteleamalla työntekijöitä ja työfysioterapeutti Tuija Hirvosta. Hyvistä ratkaisuista otettiin valokuvia. Koottujen ratkaisujen esittämisessä käytettiin mallina Työterveyslaitoksen internet-sivuilla olevia eri alojen hyvien ratkaisujen tietopankkeja (www.ttl.fi/ergonomia > Ergonomiaratkaisujen tietopankit). Kunkin ratkaisun tiedot on koottu yhdelle sivulle, jossa on ratkaisun nimi, valokuva, ratkaisun kuvaus, ratkaisun perustelu ergonomian kannalta ja tarvittaessa muuta ratkaisun soveltamisessa huomioon otettavaa tietoa.

Tietopankin ratkaisut ryhmiteltiin seuraavasti:

- teippaus
- kone-eristys
- käsieristys
- kelaus
- kapulointi
- nostaminen
- muut

Hyvien ratkaisujen tietopankki on tarkoitettu ABB:n sisäiseen käyttöön ja sitä voidaan käyttää uusien työntekijöiden perehdytyksessä, koulutuksessa, uusien koneiden, työvälineiden ja materiaalien hankinnassa, sekä suunniteltaessa työtiloja ja työtehtäviä. Materiaali tehtiin sekä suomeksi että englanniksi, jotta sen hyödyntäminen monikulttuurisessa työyhteisössä olisi mahdollisimman tehokasta.

Hankkeen vaikutusten arviointi

Hankkeen etenemistä (mitä toimenpiteitä oli toteutettu, mitkä olivat kesken ja mitkä toteutetaan myöhemmin) arvioitiin noin puolen vuoden kuluttua kehitysosuuden päättymisestä. Arviointikokoukseen kutsuttiin tuotannonjohdon, työnjohdon, työntekijöiden sekä työterveyshuollon edustajat. Työterveyshuolto tarkastelee hankkeen vaikutuksia sairauspoissaoloihin ensimmäisen kerran noin vuoden kuluttua hankkeen päättymisestä.

5. Tulokset

Työpajojen tulokset

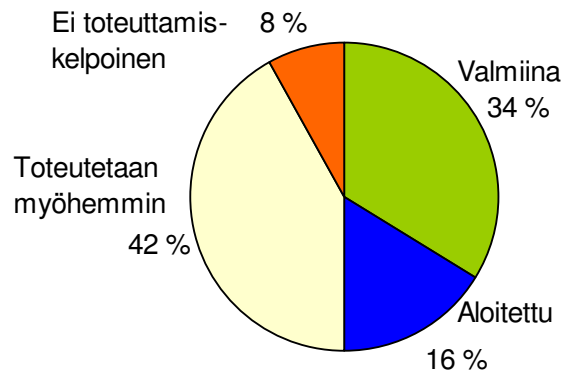
Induktiopuolella kirjattiin 37 ongelmakohtetta. Näistä 17 kohteeseen kehitettiin ratkaisuja. Tahtipuolella kirjattiin 38 ongelmakohtetta, joista 19 kohteeseen kehitettiin ratkaisuja. Yhteensä kehittämideoita kirjattiin 114 kappaletta (induktiopuolella 59 ideaa ja tahtipuolella 55 ideaa). Eniten ehdotuksia tehtiin nostotyöhön (20%) ja käsieristykseen 15% (Taulukko 1). Kahden eri osaston ongelmakohteet ja ratkaisuehdotukset ovat samantyyppisiä, ja niitä voi soveltaa ristikkäin.

Taulukko 1. Kehittämisideoiden jakaantuminen työtehtävittäin

Työtehtävä	Osuus kehittämideoista
Nostot	20 %
Kelaus	11 %
Käsineristys	15 %
Kone-eristys	7 %
Ulosottojen taivutus	7 %
Naputtelu	10 %
Kärryjen käyttö	4 %
Seisomatyö	10 %
Työn organisointi	11 %
Muut	5 %

Kehittämisideoiden toteutuminen

Kehittämisideoista puolet oli joko toteutettu kokonaan tai aloitettu puolen vuoden kuluttua hankkeen käynnistämisestä (tilanne 30.10.2010) (Kuvio 1).



Kuvio 1. Työpajoissa koottujen ideoiden toteutuminen lokakuun 2010 loppuun mennessä.

Jo toteutetut muutokset ja niistä arvioidut hyödyt on esitetty taulukossa 2 ja suunnitellut tai vielä toteutusvaiheessa olevat muutokset, niiden aikataulu ja niistä arvioidut hyödyt taulukossa 3.

Taulukko 2. Toteutetut muutokset ja niistä saatavat hyödyt.

Ratkaisu	Hyöty	Kommentti
Eristyskoneella eristetään aiempaa enemmän	Soveltuu isoon osaan vyyhtimäärästä. Vähentää käsieristyksen määrää näissä vyyhdissä noin puolet	Uuden eristyskoneen tarjouksessa huomioon
Tukieristyksen koneellistaminen	Poistaa manuaalisen tukieristyksen isossa osassa vyyhdistä. Näissä käsieristyksen määrän vähennys on noin kolmannes	On käytössä kaikissa soveltuvissa koneissa
Työkierto (käsieristyksessä eristetään enintään 4 h/pvä)	Käsieristyksen määrän vähennys 50 %	Induktiopuolella käyttöön 5/2010 Tahtipuolella käyttöön 9/2010
Käsieristystekniikoiden koulutus / uusien tekniikoiden opettelu	Vähentää käsien yksipuolista rasitusta	Suosituksena käyttää vähintään kahta erilaista eristystapaa.
Ulosottojen taivutus: taivutuksen määriä tarkistettu. taivutustyökalu tilauksessa. taivutukset käyty läpi osastoilla ja ohjeistettu.	Vähentää käsien voimankäyttöä	
Yli 15 kg:n vyyhdet aina parinostoina. Yli 15 kg:n vyyhdet kelataan vaakatasoon ja tuplapukkien päälle.	Vähentää selkään ja käsiin kohdistuvaa rasitusta.	Parinostaminen sisällytettiin urakkaan.
Keventimien käytön lisääminen	Toisella osastolla eristyskoneilla noin 30 % vähennys nostoissa	
Tilajärjestelyt siten että turvallisille nostoille ei ole esteitä. Layout-muutos eristyspöytien ja kärryjen osalta toisella osastolla.	Vähentää selän ja käsien kuormittumista.	
Satulatuolit ja ergomatot	Vähentää alaraajojen ja selän kuormittumista	Toisella osastolla satulatuolit käytössä ja toisella ergomatot.
Siirtovaunujen kunnostus	Vähentää selän ja käsien kuormittumista, lisää työturvallisuutta	

Taulukko 3. Suunnitellut toimenpiteet ja toimenpiteistä saatavat hyödyt.

Ratkaisu	Hyöty	Aikataulu
Nostokoulutukset	Vähentää selkään ja käsiin kohdistuvaa rasitusta.	Tammikuu 2011.
Pystyyn kelattujen vyyhtien eristyskoulutus	Vähentää käsiin kohdistuvaa rasitusta	Joulukuu 2010.
Pystyyn kelattujen vyyhtien ulosottopitimen uusiminen kelauskoneella	Vähentää käsiin kohdistuvaa rasitusta	Suunnittelu alkanut, valmis joulukuussa 2010. Prototyyppi käytössä viimeistään maaliskuussa 2011.
Eristyskoneiden päätytarttujen muutos	Lyhentää käsieristysmatkaa ja siten käsiin kohdistuvaa rasitusta	Osittain valmis, kokonaisvalmius maaliskuu 2011.

Hyvien käytäntöjen tietopankki

Vyyhdenvalmistuksesta koottiin yhteensä 37 ratkaisua, jotka jakaantuivat seuraavasti:

- teippaus: 1 ratkaisu
- kone-eristys: 3 ratkaisua
- käsieristys: 2 ratkaisua
- kelaus: 1 ratkaisu
- kapulointi: 2 ratkaisua
- nostaminen: 4 ratkaisua
- yleinen: 24 ratkaisua

Esimerkkejä hyvistä käytännöistä on esitetty Liitteessä 1.

6. Projektin arviointi

Hankkeen tavoitteena oli yläraajasairauksien ehkäisy ja niistä johtuvan työkyvyn aleneman vähentäminen. Vyyhdenvalmistuksessa yläraajasairauksien riskitekijöitä esiintyy kaikissa työtehtävissä. Hankkeessa kirjattiin yhteensä 114 ratkaisuehdotusta, joista 92 % oli toteuttamiskelpoisia. Ratkaisuideoita löydettiin kaikkiin työtehtäviin. Vyyhtien eristys käsin sisältää runsaasti kuormitusta, jolla on osoitettu olevan yhteyksiä rannekanavaoireyhtymän synnyssä: käden voimankäyttöä, ranteiden taipuneita asentoja, toistotyötä ja tärisevien työkalujen käyttöä. Hankkeessa löydettiin ratkaisuja kaikkien näiden vähentämiseksi. Voimankäyttöä pyritään vähentämään mm. oikeanlaisten eristemateriaalien käytöllä, ranteiden taipuneita asentoja optimaalisilla työskentelykorkeuksilla ja työtekniikoilla, tärähtelyä mm. pehmustamalla naputtelukapulan vartta ja toistotyötä siirtämällä mahdollisimman paljon käsieristyksestä koneella tehtäväksi



ja käyttämällä työkiertoa, jolloin yhden henkilön altistumisaika toistotyölle lyhenee. Eniten ratkaisuehdotuksia löydettiin nostotyöhön, joka kuormittaa sekä selkää että yläraajoja.

Kehittämishankkeessa keskityttiin vähentämään kuormitusta vaikuttamalla pääasiassa työn fyysisiin vaatimuksiin ja työn organisointiin. Näiden lisäksi kuormittumiseen vaikuttavat myös psykososiaaliset tekijät ja työntekijän yksilölliset ominaisuudet. Psykososiaalisten kuormitustekijöiden yhteydestä rannekanavaoireyhtymän syntyyn on hyvin vähän tutkimusta (van Rijn ym. 2009). Tässä hankkeessa osa muutoksista, kuten työkierto, ovat laaja-alaisia ja ne vaativat ainakin joidenkin työntekijöiden osalta osaamisen laajentamista. Tämän vuoksi muutokset saattavat lyhyellä aikavälillä lisätä työntekijöiden psykososiaalista kuormittumista, erityisesti kun kyseessä on urakkapalkkainen työ.

Sekä ABB:n että Työterveyslaitoksen edustajat olivat tyytyväisiä hankkeessa käytettyyn lähestymistapaan ja hankkeessa tähän mennessä saatuihin tuloksiin. Pajatyöskentelyssä löydettiin runsaasti kehittämiskohteita ja niihin löydettiin ratkaisuehdotuksia. Kehittämisideoita lähdettiin toteuttamaan määrätietoisesti aikatauluttamalla toimenpiteet ja nimeämällä kullekin tehtävälle vastuuhenkilöt. Jatkossa uusia muutoksia käynnistetään sitä mukaa, kun aiemmat ovat saatu hyvin käyntiin ja toiminta on vakiintunut. Uusia kehittämishankkeita priorisoitaessa ABB ottaa tarvittaessa yhteyttä Työterveyslaitokseen. Ideointi kehittämissyöryhmissä onnistui monikansallisesta osallistujajoukosta huolimatta hyvin. Johto oli aktiivisesti hankkeessa mukana, mikä edesauttoi ideoiden toteuttamista. Osallistuvan toimintatavan arvioitiin motivoivan työntekijöitä ja vaikuttavan heidän työtyytyväisyyteensä. Ergonomian asiantuntijoiden rooli koettiin tärkeäksi erityisesti ideoiden priorisointivaiheessa.

Hyvien käytäntöjen tietopankkiin koottiin yhteensä 37 ratkaisua. Tietopankki on tärkeä keino välittää tietoa eri tahoille. Englanninkielinen versio mahdollistaa sen laajan käytön monikansallisessa yrityksessä sekä Suomessa että muualla maailmassa.

Projektin tuloksia voidaan seurata jatkossa keräämällä tietoja vuosittain (vuosilta 2009-2011)

- 1) tuotantoluvuista,
- 2) henkilömäärästä,
- 3) sairauslomista,
- 4) korvaavan työn käytöstä ja
- 5) työkierron onnistumisesta.

Vuoden 2011 voidaan olettaa olevan jo sellainen, että hankkeen tulokset näkyvät esim. sairastavuudessa.



7. Tulosten hyödyntäminen

Hankkeessa koottuja hyviä käytäntöjä voidaan hyödyntää ABB:llä vyyhdenvalmistuksessa uusien työntekijöiden perehdytyksessä, koulutuksessa, hankintoja tehtäessä sekä tiloja ja toimintoja suunniteltaessa. Hyvät ratkaisut käännettiin myös englanniksi, mikä mahdollistaa tietopankin hyödyntämisen ABB:n eri toimipisteissä sekä Suomessa että muualla maailmassa.

Työterveyslaitos hyödyntää hankkeessa koottuja hyviä käytäntöjä soveltuvin osin ABB:n erillisellä luvalla koulutuksessa ja nettisivulla (www.ttl.fi/ergonomia).



Lähteet

ABB työterveyshuolto. ABB:n työterveyshuollon kuvaamat valokuvat ja videot työtehtävistä.

Hoitosuositusryhmä. 2007. Käden ja kyynärvarren rasitussairaudet. www.kaypahoito.fi .

Honkanen P. 2008. Induktiokoneiden vyyhdenvalmistuksen ja kääminnän tulevaisuuden kapasiteettia sekä läpimenoajan lyhentämistä tukeva layout. Stadia. Helsingin ammattikorkeakoulu. Tekniikan ja liikenteen toimiala. Sähkötekniikka. Sähkövoimatekniikka. Insinööriyö.

Hämäläinen T. 2009. Eristystekninen koulutusmateriaali. Metropolia. Tekniikka ja liikenne. Sähkötekniikka. Sähkövoimatekniikka. Insinööriyö.

Institute of Work and Health. Factors for success in participatory ergonomics. <http://www.iwh.on.ca/sys-reviews/implementation-of-pe-interventions> .

Järvinen L. Rannekanavaoireyhtymä teollisessa toistotyössä. Työterveyslääkäri 2006;24(3):72-75.

Karjalainen A, Palo L, Saalo A, Jolanki R, Mäkinen I, Kauppinen T. 2009. Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2007. Työperäisten sairauksien rekisteriin kirjatut uudet tapaukset. Työterveyslaitos. http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/ammattitaudit/Documents/Ammattitaudit_ja_ammattitautiepailyt_2007.pdf

Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliövaara M. Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. Am J Epidemiol. 2006 Dec 1;164(11):1065-74. Epub 2006 Sep 12.

Shiri R, Varonen H, Heliövaara M, Viikari-Juntura E. Hand dominance in upper extremity musculoskeletal disorders. J Rheumatol. 2007 May;34(5):1076-82. Epub 2007 Mar 1.

Shiri R, Miranda H, Heliövaara M, Viikari-Juntura E. Physical work load factors and carpal tunnel syndrome: a population-based study. Occup Environ Med. 2009 Jun;66(6):368-73.

van Oostrom SH, Driessen MT, de Vet HC, et al. Workplace interventions for preventing work disability. Cochrane database of systematic reviews (Online) 2009:CD006955.

Viikari-Juntura E, Varonen H. Työhön liittyvät niska-hartiaseudun ja yläraajan sairaudet. Duodecim 2007;123:732-9.



Liitteet

Esimerkkejä hyvistä käytännöistä.

Käsieristys

Erilaisten tekniikoiden käyttäminen käsieristyksessä

Ratkaisun kuvaus

- Käsieristyksessä vaihdellaan tekniikoita työpäivän aikana
- Otetta voi olla luonnollista vaihtaa eri kohtia eristettäessä

Perustelu

- Samanlaisena toistuvat työliikkeet rasittavat yksipuolisesti yläraajoja (lihaksia, jäniteitä ja niitä ympäröiviä kudoksia) ja lisäävät siten riskiä liikuntaelinvaikeuksille
- Erilaisia tekniikoita käyttämällä yksipuolista kuormitusta voidaan vähentää

Otettava huomioon

- Kaikkien käsieristystä tekevien työntekijöiden olisi suositeltavaa opetella useampi tekniikka
- Erilaisten otteiden lisäksi työtä on hyvä opetella tekemään myös peilikuvatekniikalla (eli vaihdella käsien kuormitusta siten, että ne liikkeet, jotka tehtiin oikealla kädellä siirrytään tekemään vasemmalla kädellä, ja päinvastoin)
- Riittävä rutiini on tärkeä, koska puutteellisesti opittu työ ei ole sujuvaa ja työn huono hallinta on lisäkuormitustekijä



Nostaminen

Nostokorkeus kuljetuskärryjä käytettäessä

Ratkaisun kuvaus

- Vaunun alin tai alimmat tasot jätetään täyttämättä

Perustelu

- Nostojen kuormittavuus lisääntyy, jos nostetaan liian matalalta tai liian korkealle
- Nostot tulee suunnitella siten, että kumartelun ja taivutusten määrä on mahdollisimman vähäinen

Otettava huomioon

- Huolehdi siitä, että nostoon tai siirtoon on riittävästi tilaa
- Kiinnitä huomiota oikeisiin nostotekniikoihin
- Nosto on tehtävä kahden hengen voimin, kun nostettavan taakan paino ylittää 15 kg

