



Ergonomiaopas rakentajille

Kirjoittajat

Tarja Mäkelä, Hannu Kauranen



Sisällysluettelo

Alkusanat.....	3
Määritelmät.....	4
1. Rakennustyön erityispiirteitä.....	5
1.1 Rakennusalan työntekijöiden ikärakenne ja TULE-oireet.....	6
1.2 TULE-sairauksien aiheuttajat.....	8
1.3 Fyysisesti kuormittavat työt.....	9
2. Rakennusalan TULE-kustannukset.....	11
2.1 Eläkeuudistus vaikuttaa yritysten TULE-kustannuksiin.....	11
2.2 Talousnäkökulma.....	12
3. Vaikuttamiskeinoja.....	14
4. Rakennusyrityksen ergonomiatehtävät.....	16
4.1 Haitta- ja vaaratekijöiden arviointi.....	16
4.2 Aliurakoitsijoiden ja vuokratyövoiman ergonomia.....	17
4.3 Logistiikka.....	18
4.3 Materiaalit.....	18
4.4 Työvälineet.....	20
4.5 Käsien tehtävät nostot ja TULE-kuormituksen keventäminen.....	21
4.6 Toistotyön keventäminen.....	25
4.7 Koulutus ja opastus.....	26
4.8 Työkyky.....	27
4.9 Työterveyshuolto.....	27
5. Rakentamisprosessi ja ergonomia.....	29
5.1 Suunnitteluvaiheen ergonomiatehtävät.....	30
5.2 Yleissuunnitteluvaiheen ergonomiatehtävät.....	31
5.3 Tehtäväsuunnitteluvaiheen ergonomiatehtävät.....	32
6. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	34
7. Lähteet.....	36
Kuvaluettelo.....	37
Liitteet.....	37

Alkusanat

Tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisy rakennustyössä –hankkeen päätavoitteena on ollut kehittää rakennusyritysten käyttöön menetelmiä ja laatia tietopaketti, jota hyödyntämällä pystytään ehkäisemään tuki- ja liikuntaelinsairauksien syntymistä ergonomisesti monipuolisin keinoin rakennusalalla.

Hankkeen osatavoitteina on ollut

- ohjeistaa tuki- ja liikuntaelinsairauksia aiheuttavien töiden tunnistamista ja toimenpiteiden suunnittelua rakennustyömaan yleisen riskien arvioinnin yhteydessä ja
- saada ergonomian suunnittelu ja asioiden käsittely osaksi koko yrityksen toimintaa ja rakennushankkeen tuotannosuunnittelua tehtäväsuunnitteluvaiheessa.

Ergonomiaa lähestytään tässä oppaassa rakentamisprosessin kautta ja tuodaan esiin rakentamisprosessin eri vaiheisiin liittyviä tehtäviä ja päätöksiä, joilla vaikutetaan rakennustöiden ergonomiseen toteutukseen. Lisäksi oppaassa on kuvattu rakennusyrityksen ergonomiatehtävät, joiden avulla yritys pystyy vaikuttamaan rakennustyön ergonomiaan rakentamisprosessin eri vaiheissa.

Hankkeen ohjausryhmän jäseniä ovat olleet tarkastaja Maija Lintula ja insinööri Antero Kerman Itä-Suomen työsuojelupiiristä, ylitarkastaja Hannu Stålhammar Sosiaali- ja terveysministeriöstä, laatupäällikkö Rainer Karlstedt Skanska Oy:stä sekä tutkija Tarja Mäkelä VTT:ltä. Hankkeen valvojana on toiminut ylitarkastaja Hannu Stålhammar Sosiaali- ja terveysministeriöstä. Hanke on toteutettu VTT:llä Rakentamisen liiketoiminnat ja prosessit –tiimissä. Hankkeen ovat toteuttaneet tutkija Tarja Mäkelä ja tutkija Hannu Kauranen.

Hankkeen on rahoittanut Sosiaali- ja terveysministeriö, Työsuojeluosasto.

Erytiskiitokset ansaitsee Itä-Suomen työsuojelupiiri hyvästä yhteistyöstä ja aktiivisesta osallistumisesta hankkeen toteutukseen sekä raportin laadintaan. Hankkeen toteuttajat esittävät lämpimät kiitokset myös kaikille muille hankkeen kehitystyöhön, testaukseen ja muuhun toteutukseen osallistuneille henkilöille.

Tampereella 30.11.2006

Tarja Mäkelä

Hannu Kauranen

Raportin nimi Ergonomiaopas rakentajille			
Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot Itä-Suomen työsuojelupiiri Antero Kerman ja Maija Lintula Vuorikatu 26 A, 70100 KUOPIO puh. (017) 201 401, fax (017) 201 410	Asiakkaan viite		
Projektin nimi Tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisy rakennustyössä	Projektin numero/lyhytnimi 7087/TULES		
Raportin laatija(t) Tarja Mäkelä ja Hannu Kauranen	Sivujen/liitesivujen lukumäärä		
Avainsanat tuki- ja liikuntaelin, kuormitus, rakennusyritys, ergonomia, rakentamisprosessi	Raportin numero VTT-R-11070-06		
Tiivistelmä <p>Hankkeen päätavoitteena on ollut kehittää rakennusyritysten käyttöön menetelmiä ja laatia tietopaketti, jota hyödyntämällä pystytään ehkäisemään tuki- ja liikuntaelinsairauksien syntymistä ergonomisesti monipuolisin keinoin rakennusalalla. Osatavoitteina on ollut ohjeistaa tuki- ja liikuntaelinsairauksia aiheuttavien töiden tunnistamista ja toimenpiteiden suunnittelua rakennustyömaan yleisen riskien arvioinnin yhteydessä ja saada ergonomian suunnittelu ja asioiden käsittely osaksi koko yrityksen toimintaa ja rakennushankkeen tuotannosuunnittelua tehtäväsuunnitteluvaiheessa.</p> <p>Ergonomiaa lähestytään tässä oppaassa rakentamisprosessin kautta ja tuodaan esiin rakentamisprosessin eri vaiheisiin liittyviä tehtäviä ja päätöksiä, joilla vaikutetaan rakennustöiden ergonomiseen toteutukseen. Lisäksi oppaassa on kuvattu rakennusyrityksen ergonomiatehtävät, joiden avulla yritys pystyy vaikuttamaan rakennustyön ergonomiaan rakentamisprosessin eri vaiheissa.</p> <p>Rakennusalalla tuki- ja liikuntaelinsairauksien torjunta on suuri haaste yrityksille ja yhteiskunnalle. Rakentajien ikääntyminen luo yrityksille lisää paineita tuki- ja liikuntaelinkuormituksen vähentämiseksi ja seurauskustannusten pienentämiseksi. Yritykset pystyvät vaikuttamaan omaan taloudelliseen tulokseensa ja menestymiseensä, jos he osaavat tuki- ja liikuntaelinkuormituksen ennaltaehkäisyn. Oikeanlaiset puitteet luodaan liittämällä ergonominen näkökulma mukaan yrityksen toimintaprosessiin, niin johtamiseen, suunnitteluun, hankintoihin kuin toteutukseenkin.</p>			
Luottamuksellisuus	Julkinen		
Tampere 30.11.2006 Allekirjoitukset			
<table border="0"> <tr> <td style="width: 50%;"> Hannu Koski Tiiminvetäjä </td> <td style="width: 50%;"> Tarja Mäkelä Tutkija </td> </tr> </table>		Hannu Koski Tiiminvetäjä	Tarja Mäkelä Tutkija
Hannu Koski Tiiminvetäjä	Tarja Mäkelä Tutkija		
VTT:n yhteystiedot VTT, PL1300, 33101 Tampere			
Jakelu (asiakkaat ja VTT)			
<i>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i>			

Määritelmät

Ergonomia

Ergonomian määritelmä (lyhennelmä kansainvälisen ergonomiayhdistyksen määritelmästä): /1

Ergonomia tarkastelee tieteenalana ihmisen ja toimintajärjestelmän muiden osien vuorovaikutuksia ja soveltaa ammattialana ergonomian teoreettisia periaatteita, tietoja ja menetelmiä ihmisen hyvinvoinnin ja toimintajärjestelmän tehokkuuden optimoimiseksi.

Kreikankielen sanoista ergon (työ) ja nomos (lait) johdettu ergonomia merkitsee 'työn tiedettä'. Ergonomia on järjestelmän kokonaisvaltaisuutta korostava tieteenala, jonka sovellusalueena on nykyisin kaikki inhimillinen toiminta. Ergonomian käytäntöön soveltaminen edellyttää laajaa, koko tieteenalan ymmärtämystä; tarkastelussa ovat näin mukana fyysiset, kognitiiviset, sosiaaliset, organisatoriset, ympäristölliset ja muut keskeiset näkökulmat.

Fyysinen ergonomia tarkastelee ihmisen anatomisia, antropometrisia, fysiologisia ja biomekaanisia ominaisuuksia fyysisessä toiminnassa. Keskeisiä aiheita ovat työasennot, materiaalin käsittely, toistoliikkeet, työperäiset tuki- ja liikuntaelinsairaudet, työpaikan layout, turvallisuus ja terveys.

Kognitiivinen ergonomia tarkastelee psyykkisiä toimintoja, kuten havaintokykyä, muistia, päättelyä ja motorisia vasteita, ihmisen ja muun toimintajärjestelmän osien vuorovaikutuksessa. Keskeisiä aiheita tässä vuorovaikutuksessa ovat psyykkinen kuormitus, päätöksenteko, taitosuoritukset, ihminen-tietokonevuorovaikutus, inhimillisen toiminnan luotettavuus, työstressi ja koulutus.

Organisaatioergonomia tarkastelee sosioteknisen järjestelmän - mukaan lukien organisaatorakenteen, menettelytavat ja prosessit - optimaalista toimintaa. Keskeisiä aiheita ovat viestintä, henkilöstöhallinto, työn muotoilu, työaikajärjestelyt, tiimityö, osallistuva suunnittelu, yhteistyö, uudet työmallit, organisaatiokulttuuri, virtuaaliorganisaatiot, etätyö ja laatujohtaminen.

Rakentaja

Rakentajalla tarkoitetaan tässä oppaassa rakennustyömaalla ja -yrityksissä työskenteleviä henkilöitä, eli rakennusyrityksen johtoa, työnjohtoa, työmaamestareita ja työntekijöitä.

TULE

Tuki- ja liikuntaelimiin (TULE) kuuluvat luusto, nivelet ja nivelsiteet, lihakset, lihaskalvot ja jänteet.

TULES

Tuki- ja liikuntaelinsairaus (TULES). Pitkäaikainen epäedullinen työkuormitus voi johtaa tuki- ja liikuntaelinten oireiluun ja sairauksiin. Tällaisia ovat mm. lihasväsymys, lihasheikkous, lihaskipu, jäykkyys, turvotus, tunnottomuus pistely ja nivelten liikerajoitukset. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet (TULES) voidaan jakaa selkä-, niska-hartian-alueen, yläraajojen ja alaraajojen sairauksiin

1. Rakennustyön erityispiirteitä

Rakennusala on ergonomisesti erityisen haastava, sillä työtehtävät ovat fyysisesti raskaita, ne sisältävät paljon toistotyötä ja hankalia työasentoja sekä käsin tehtäviä nostoja ja siirtoja. Muuttuva työympäristö tuo erityisvaatimuksia sekä työntekijöille että töiden suunnittelulle. Rakennustyö kuormittaa tuki- ja liikuntaelinten lisäksi verenkiertoelimistöä. Tässä oppaassa tarkastellaan rakennustyötä erityisesti tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisyn kannalta.

Rakennusalalla ergonomisen työskentelyn merkitys korostuu lähivuosina edelleen. Rakentajien ikääntyminen ja työssä pysyminen luovat yrityksille haasteita työn ergonomian parantamiseksi. Rakennusalalla on jo pulaa ammattitaitoisista työntekijöistä, joten alalle on tärkeää, että kokeneet ammattilaiset pysyvät työssä mahdollisimman pitkään. Liiallinen tuki- ja liikuntaelinten kuormittuminen johtaa ennen pitkään tuki- ja liikuntaelinsairauksiin (TULE-sairauksiin). Ergonomialla voidaan ehkäistä tuki- ja liikuntaelinten kuormittumista, siitä johtuvia sairauspoissaoloja ja ennen aikaista eläköitymistä.

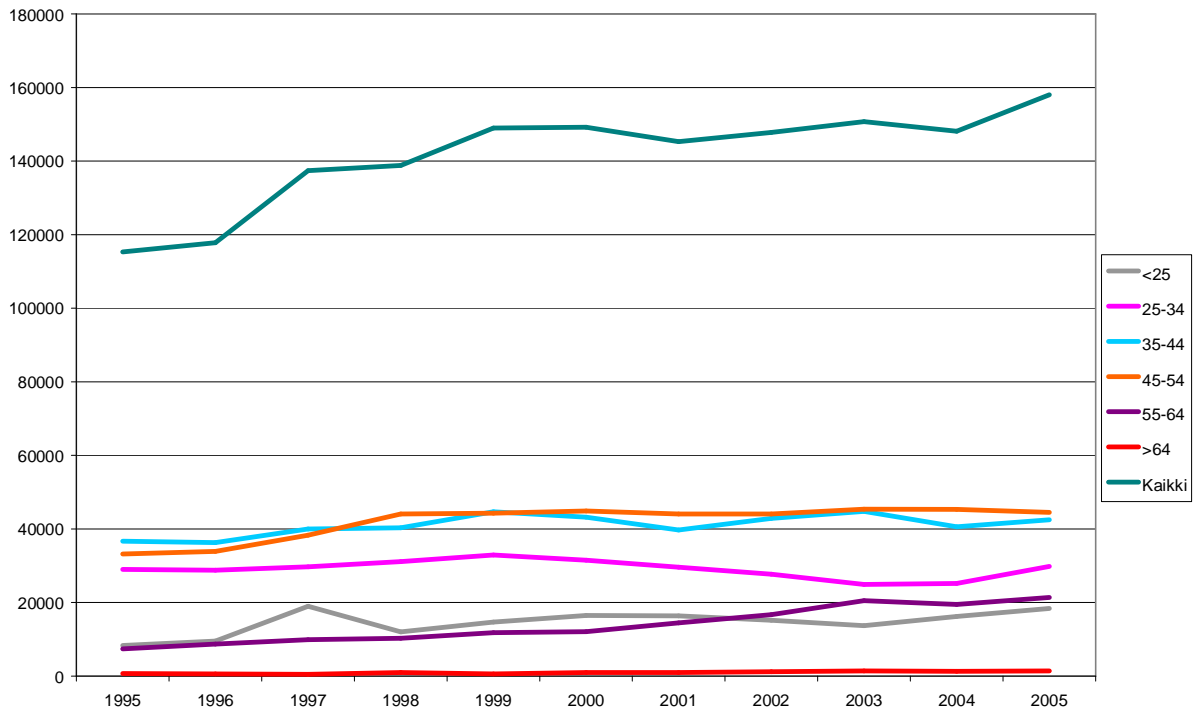
Tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat vaarat tulee siis arvioida ja torjua ergonomisin keinoin. Lainsäädäntö, jota työsuojeluviranomaiset valvovat, edellyttää rakennusalan yrityksiltä tapaturmien torjunnan lisäksi, että työnantajalla on olemassa hallintamenettelyt tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisyyn, erityisesti käsin tehtäviin nostoihin ja siirtoihin sekä toistotyöhön. Lainsäädäntö edellyttää, että tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat vaarat on selvitettävä ja tunnistettava järjestelmällisesti. Milloin niitä ei voida poistaa, on arvioitava niiden merkitys terveydelle ja ryhdyttävä toimiin vaaran vähentämiseksi. Työntekijöille on annettava opetusta vaarojen välttämisestä ja lisäksi ohjeiden noudattamista on valvottava. /2

Viime vuosina rakennusalan yritykset ovat ilahduttavasti käynnistäneet yritys- ja työmaakohtaista tuki- ja liikuntaelinsairauksia ehkäisevää toimintaa. Työeläkelainsäädännön muutos tuo yrityksille mukanaan sekä mahdollisuuksia että taloudellisia uhkia, joita voidaan torjua tehostamalla yrityksissä tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvien vaarojen ennaltaehkäisyä.

Hyvä ergonominen toiminta on muutakin kuin yleisimmin tunnettua fyysistä ergonomiaa. Tässä oppaassa tuodaan esille fyysisen ergonomian lisäksi organisaatioergonomiaan liittyviä toimintatapoja. Ergonomian määritelmä on oppaan alussa (s. 4).

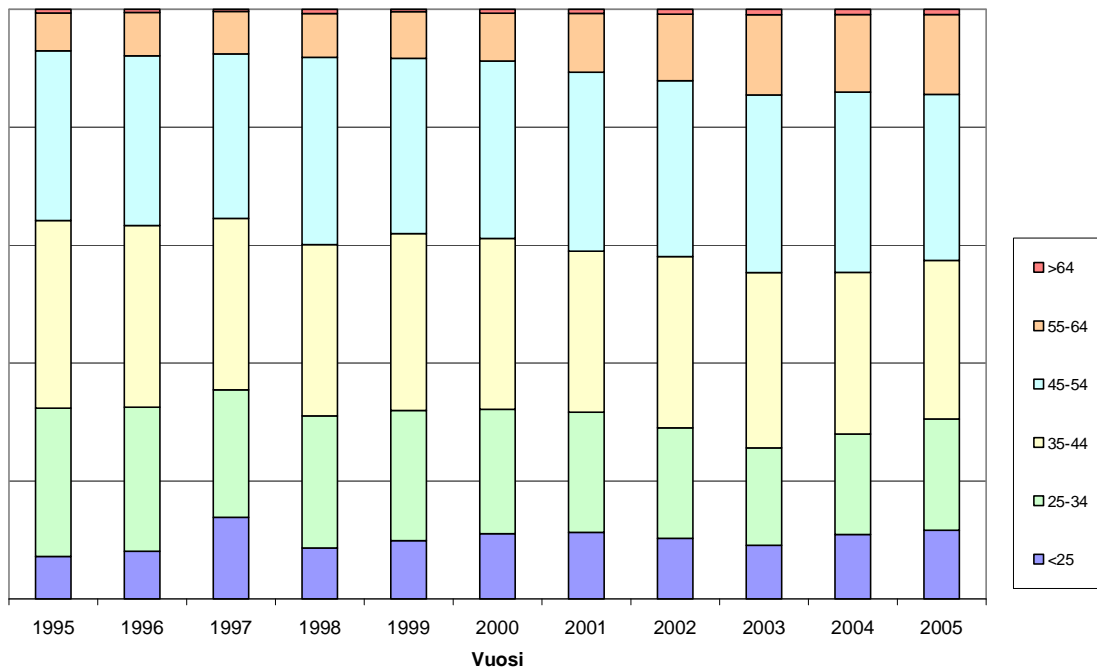
1.1 Rakennusalan työntekijöiden ikärakenne ja TULE-oireet

Rakennusalan työntekijöiden kokonaismäärä on selkeästi kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2005 rakennusalalla oli yhteensä noin 158 000 työntekijää (kuva 1). Erityisesti yli 45–vuotiaiden määrä on tasaisesti kasvanut.



Kuva 1. Rakennusalan työntekijöiden kokonaismäärä ja jakautuminen ikäluokkiin vuosina 1995-2005. (Lähde: Tilastokeskus)

Tilastokeskuksen tietojen mukaan vuonna 2005 oli rakennusalan työntekijöistä alle 25 –vuotiaita 12 %, 25-34 –vuotiaita 19 %, 35-44 –vuotiaita 27 %, 45-54-vuotiaita 28 %, 55-64 vuotiaita 14 % sekä yli 64-vuotiaita 1 % (kuva 2). Rakennusalalla erityisesti yli 55-vuotiaisen osuus työntekijämäärästä oli kasvanut 7 % vuodesta 1995 ja alle 25-vuotiaiden määrä oli lisääntynyt 4 %. Vastaavana ajanjaksona 25-44 -vuotiaiden osuus oli vähentynyt 11 %. /3



Kuva 2. Rakennusalan työntekijöiden jakautuminen ikäluokkiin vuosina 1995-2005. (Lähde: Tilastokeskus)

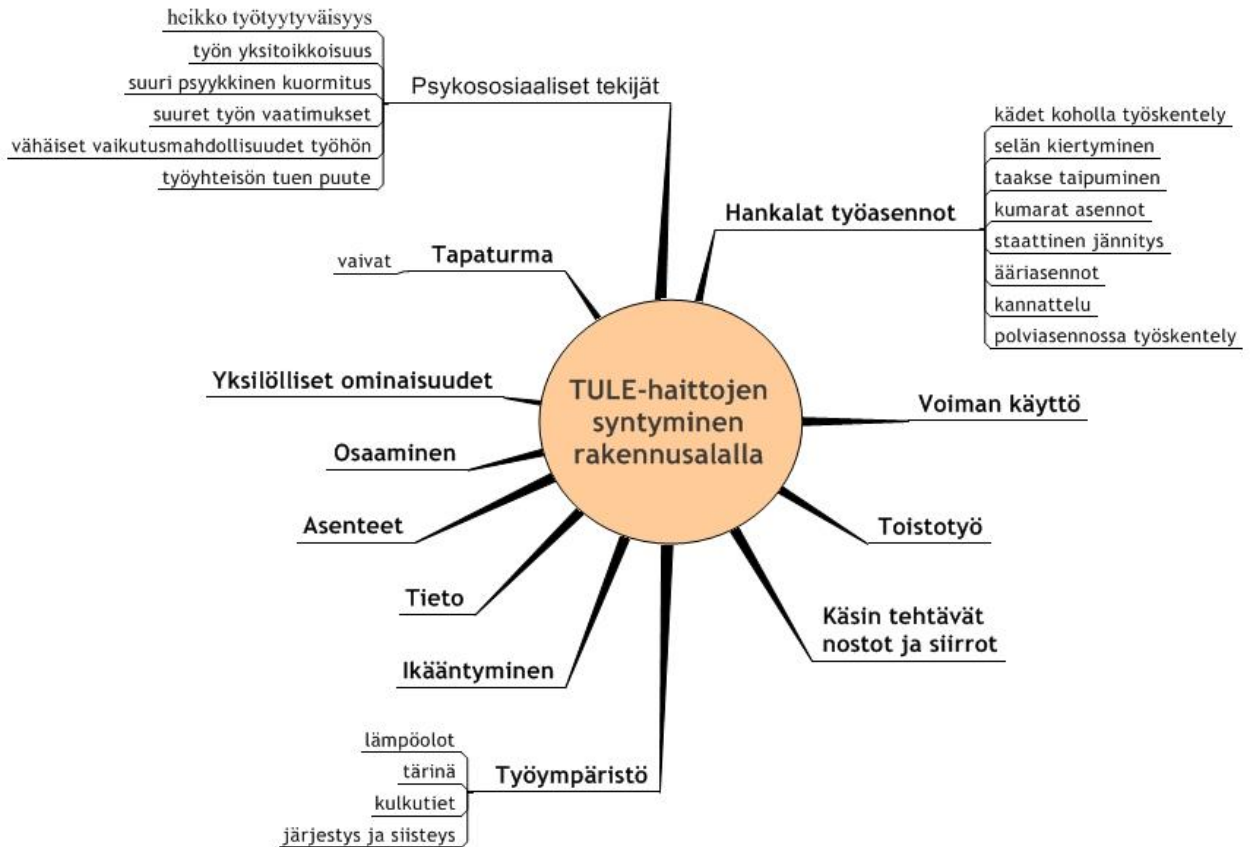
LEL-aloille tehdyissä 3T-työterveystutkimuksissa, jotka on toteutettu vuosina 1998, 2001 ja 2004, todettiin rakennusalalla tuki- ja liikuntaelinoireilun yleistyneen. Yleisimmin tuki- ja liikuntaelinoireet kohdistuivat niska-hartiaseutuun (40 % vastaajista) ja lanne-ristiselän alueelle (33 % vastaajista). Rakennusalalla sairauksia ilmoittaneiden osuus työntekijöistä lisääntyi seuranta-aikana eniten 50-59 -vuotiaissa ja väheni yli 60-vuotiailla. Rakennusalalla tapaturmavammojen osuus lisääntyi selkeästi, vastaajista 35 %:lla oli ollut tapaturmavammoja viimeisen 12 kuukauden aikana vuoden 2004 työterveystutkimuksessa. Myös tuki- ja liikuntaelinsairaudet olivat lisääntyneet, niitä oli 30 %:lla vastaajista vuonna 2004. Seuranta-aikana vastaajista oli ollut poissa töistä 55 % viimeisen 12 kk aikana. /4

Epämukavat työasennot aiheuttivat rakennustyössä eniten rasitusta, lähes 40 % työntekijöistä koki rasitusta melko tai erittäin paljon. Seuraavaksi yleisimpiä kuormitustekijöitä olivat nostaminen ja jatkuva liikkuminen, toistuva lihasten jännittäminen sekä toistuvat työliikkeet. Kiireen tai työn pakkotahtisuuden aiheuttama rasitus väheni selvästi ollen 33 %. Rakennustyön yleisimpiä vaaratekijöitä olivat kiire ja hankalat työasennot, noin 30 % vastaajista koki niistä aiheutuvan jatkuvasti vaaraa. /4

Työtapaturmariskin koettiin rakennusalalla lisääntyneen 10 % seurantavuosina 1998 - 2004, ollen vuonna 2004 noin 40 %. Joka viides rakentaja oli myös kokenut työtapaturman viimeisen 12 kuukauden aikana. Työtapaturmilla on vaikutusta myös rakentajien tuki- ja liikuntaelinsairauksiin. Loukkaantumiset myötävaikuttavat tuki- ja liikuntaelinvaivojen ilmaantumiseen myöhemmin. Työtapaturmien torjunnalla on siis hyvä vaikutus tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisyyn. /4

1.2 TULE-sairauksien aiheuttajat

Tuki- ja liikuntaelinhaittoja rakennustyössä aiheuttavat useat eri tekijät (kuva 3). Osa tekijöistä liittyy työn luonteeseen eli hankaliin työasentoihin, voiman käyttöön ja toistotyöhön. Keskeisiä aiheuttajia ovat kuitenkin käsin tehtävät nostot ja siirrot, joita joudutaan tekemään jokaisella työmaalla. Työympäristö, esimerkiksi huono järjestys, vaikuttaa välillisesti tuki- ja liikuntaelinvaikeuksien syntymiseen ja tapaturmien aiheuttamat loukkaantumiset voivat myöhemmin ilmetä tuki- ja liikuntaelinsairauksina. Työtapaturmat siis osaltaan altistavat tuki- ja liikuntaelinsairauksille.



Kuva 3. Tuki- ja liikuntaelinsairauksien syntymiseen rakennusalan töissä vaikuttavat monet eri tekijät erikseen ja yhdessä.

Toinen puoli tuki- ja liikuntaelinhaittojen syntymisessä liittyy rakentajien osaamiseen ja asenteisiin. Vähättelevä asenne ergonomisia ratkaisuja ja työtapoja kohtaan aiheuttaa usein sen, että rakentaja luottaa fyysiseen voimaansa ja ottaa henkilökohtaisia riskejä. Ikääntymisen myötä fyysinen toimintakyky heikenee, jos siitä ei pidetä huolta. Tällöin fyysinen ponnistus voi yllättäen aiheuttaa tuki- ja liikuntaelinvaikeuden, jos työn ergonomia ei ole kunnossa.

Rakentajilla ei välttämättä ole riittävästi osaamista ja tietoa rakennustyön ergonomiasta ja tuki- ja liikuntaelinten kuormittumisen ehkäisystä. Yrityksen kaikilla organisaatiotasolla, niin johdolla, työnjohdolla kuin työntekijöilläkin tulisi olla riittävästi ja oikeaa tietoa rakennustyön ergonomiasta. Siirtovälineiden sekä työtä keventävien välineiden että koneiden oikeanlainen käyttö edellyttää ergonomista osaamista, mitä ei rakentajilla aina ole. Työnantajan tulee huolehtia siitä,

että tietoa tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvista vaaroista ja niiden haittojen pienentämisestä löytyy omasta yrityksestä ja sitä välitetään koko henkilöstölle. Myöskään töiden suunnittelussa ei osata näitä asioita ottaa riittävästi huomioon eli suunnittelijoillekin tulisi välittää samaa tietoa.

Tuki- ja liikuntaelinsairauksien syntymiseen vaikuttavat myös psykososiaaliset tekijät. Näitä ovat mm. heikko työtyytyväisyys, työn yksitoikkoisuus, aikapaine, työyhteisössä saadun tuen puute, työn suuri psyykinen kuormitus, työn asetamat suuret vaatimukset ja vähäiset vaikuttamismahdollisuudet työhön.

Urakatyöhön liittyvät TULE-vaarat

Rakennusalalla töitä tehdään usein urakoina. Yritykset ja työryhmät ovat erikoistuneet tekemään tiettyjä työvaiheita. Tyypillisesti tällaisia töitä ovat esimerkiksi elementtiasennukset, vesikattotyöt, alakattotyöt, laatoitus ja kalusteiden siirtotyöt. Urakatyöhön liittyy tietty työsuoritus, aika ja hinta. Urakan tekijöitä houkuttelee oman taloudellisen hyödyn maksimointi, jolloin työ pyritään tekemään mahdollisimman nopeasti. Valintatilanteessa otetaan riskejä oman terveydenkin uhalla, usein tätä puolta tilanteesta ei edes tiedosteta. Erikoistuminen tiettyihin työtehtäviin muuttaa työn toistotyöksi, jolloin samanlaiset työliikkeet toistuvat. Ellei vaaroja etukäteen tunnusteta ja ehkäistään, voi seurauksena olla tuki- ja liikuntaelinsairauksia.

Aliurakoitsijoiden nosto- ja siirtotarpeet jäävät usein huomiotta, kun suunnitellaan koko työmaan logistiikkaa. Aliurakoitsijoilla voi olla nostoihin ja siirtoihin liittyviä erityistarpeita, joita on erittäin hankala ratkaista turvallisesti ja ergonomisesti ellei niitä oteta ajoissa huomioon. Pää toteuttaja ei aina myöskään vaadi urakoitsijoita tekemään tehtäväsuunnitelmia omista urakoistaan, joten tarkempi työn suunnittelu voi jäädä kokonaan tekemättä.

1.3 Fyysisesti kuormittavat työt

Rakennustyö sisältää paljon työvälineiden, koneiden ja materiaalien kannattelua sekä käsin tehtäviä nostoja ja siirtoja. Työ on luonteeltaan toistotyötä. Materiaalien siirroissa joudutaan tekemään usein käsin lastausta, nostoja ja siirtoja sekä valmistelevia töitä, vaikka käytössä olisikin hyvät siirtovälineet. Työkoneisiin liittyy myös tärinä, joka vaikuttaa haitallisesti rakentajan elimistöön, erityisesti yläraajoihin. / 5

Rakennustyössä joudutaan työtä tekemään myös hankalissa työasennoissa. Erityisen rasittavia ovat työasennot, joissa työskennellään polvillaan tai kyykyssä, kädet koholla, kädet yli hartialinjan, pää tai selkä taipuneena sekä kiertyneissä työasennoissa. Valitettavan usein nämä hankalat työasennot esiintyvät myös samanaikaisesti. Työhön sisältyy usein myös kurkottelua ja kannattelua, jolloin toimitaan fyysisesti kuormittumisen äärirajoilla. Tällöin on suuri riski loukkaantua tapaturmaisesti. /5, 6

Rakennusalalla työympäristössä on jatkuvasti melua ja pölyä, sääolot vaikuttavat työskentelyyn ja töiden edetessä työympäristö muuttuu jatkuvasti. Sääoloissa erityisesti kylmyys ja veto ovat haitallisia. Työympäristön järjestys ja siisteys voi myös asettaa rajoitteita. Huono järjestys ja siisteys estävät tai vaikeuttavat

siirtovälineiden ja työtä keventävien välineiden käytön erityisesti vaakasiirroissa. Pystysiirot rakennustyömaalla tehdään kuitenkin melko hyvin koneellisesti.

Rakennustyötä keventäviä välineitä ei käytetä rakennusalalla riittävästi. Käyttämättömyyden syyt voivat olla puutteita itse välineissä, niiden saatavuudessa, käytettävyydessä, työmenetelmien suunnittelussa ja asenteissa. Oikea väline oikeaan työhön ja vielä oikein käytettynä on haastava tavoite./ 6, 7

2. Rakennusalan TULE-kustannukset

Kelan myöntämistä uusista työkyvyttömyyseläkkeistä oli vuonna 2005 talonrakennusosalalla joka kolmas (33 %) tuki- ja liikuntaelinsairauksien aiheuttamia. Kaikista työkyvyttömyyseläkkeistä (N= 25 846) oli vuonna 2005 tuki- ja liikuntaelinsairauksien aiheuttamia 33 % koko maassa. Työsuojelupiireittäin tarkasteltuna määrät vaihtelivat, tuki- ja liikuntaelinsairauksien aiheuttamia työkyvyttömyyseläkkeitä oli Itä-Suomen alueella eniten (39 %) ja Uudellamaalla vähiten (29 %). Luvut olivat samansuuntaisia myös vuonna 2005 toistaiseksi myönneissä työkyvyttömyyseläkkeissä (N= 14 397)./8

Tuki- ja liikuntaelinsairauksien osuus työkyvyttömyyseläkkeiden aiheuttajana on viimeisen 10 vuoden kuluessa vähentynyt myös rakennusosalalla. /4, 9

Parhaiten työkyvyttömyyseläkkeelle siirtymistä tutkimusten mukaan ennakoivia tekijöitä olivat ikä, oma arvio ammatissa jatkamisen varmuudesta, sairauspoissaolot ja psyykkiset voimavarat (kuvaava fyysistä ja psyykkistä terveyttä). Tuki- ja liikuntaelinsairauksia ilmoittaneiden vastaajien eläkkeelle siirtymisriski oli kolminkertainen ja mielenterveyshäiriöitä ilmoittaneiden nelinkertainen verrattuna niihin vastaajiin, joilla näitä sairauksia ei ollut. Eläkeriski kohosi viisinkertaiseksi, jos vastaajalla oli pienikin epävarmuus siitä työskenteleekö hän ammatissaan kahden vuoden kuluttua. Eläkeriskiä ennakoivat selvästi myös eläkehakuisuus (ajatus ennenaikaisesta eläkkeestä oli joskus käväissyt mielessä) ja sattuneet työtapaturmat (edellisten 12 kk aikana). /4

2.1 Eläkeuudistus vaikuttaa yritysten TULE-kustannuksiin

Vuoden 2007 alusta yhdistyvät yksityisalojen työeläkelait (TEL, LEL) uudeksi työntekijän työeläkeläiseksi, TyEL:ksi. Yrityksen lopulliseen työeläkemaksuun vaikuttavat asiakashyvitykset eli vuosittainen työnantajakohtainen alennus, korot sekä suurilla ja keskisuurilla työnantajilla työkyvyttömyyseläkkeiden maksuluokka.

Suurilla yrityksillä, joiden palkkasumma on yli 24,7 milj. €, vuosittaiseen työeläkemaksuun vaikuttavat yrityksen omat työkyvyttömyysmenot täysimääräisinä. Keskisuurilla yrityksillä, joiden palkkasumma on yli 1,5 milj. €, omavastuun osuus kasvaa suhteessa palkkasummaan. Yrityksen maksuluokka määräytyy vuonna 2007 LEL-alojen yleisen työkyvyttömyysriskin perusteella. Yrityksen omat työkyvyttömyyseläkkeet saattavat vuodesta 2008 alkaen vaikuttaa yrityksen maksuluokkaan. Vanhassa järjestelmässä vakuutusmaksut olivat kaikille asiakkaille samansuuruiset ja maksu oli heti lopullinen. /10

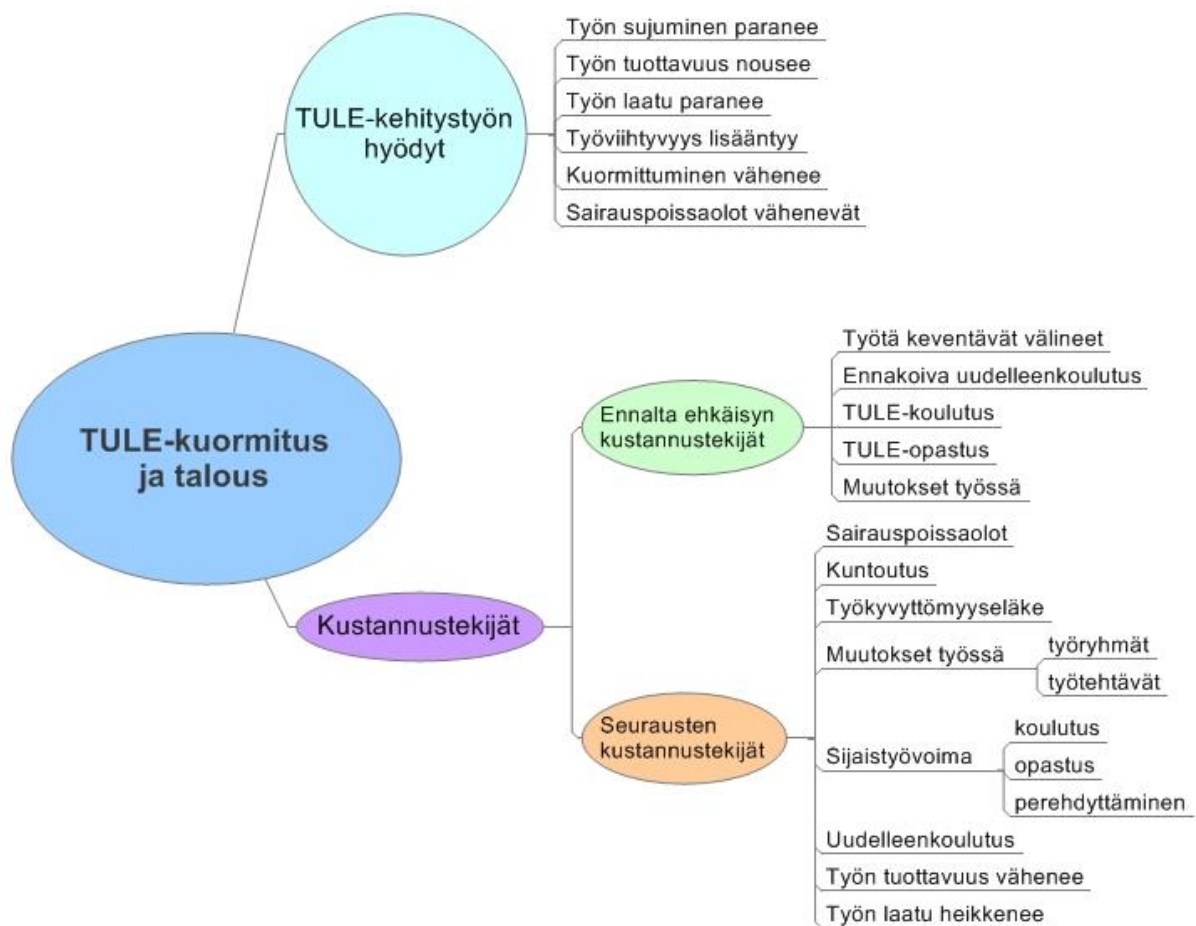
Uudessa järjestelmässä yritysten myönteisesti kehittynyt työkykytilanne, eli työkykyä ja työhyvinvointia edistävät tehokkaat toimenpiteet näkyvät melko nopeasti parempina maksuluokkina. Työkyvyn heikkeneminen näkyy maksuluokissa toteutuneiden työkyvyttömyyseläkkeiden kautta tietyllä aikaviiveellä huonompina maksuluokkina.

Yrityksillä on nyt todellinen mahdollisuus saada myös taloudellista palautetta omasta työkykytoiminnastaan. Yritysjohdon haasteena on ottaa tämä tilaisuus haltuunsa ja kehittää yrityksen toimintaa kokonaisvaltaisesti sekä saada koko henkilöstö mukaan toimintaan.

2.2 Talousnäkökulma

Työntekijöiden joutuminen työkyvyttömyyseläkkeelle on yrityksille kallista. Uhkana on myös osaamisen väheneminen yrityksissä. Vaihtoehtona on työntekijän uudelleen kouluttaminen ja työtehtävien räätälöinti kevyemmiksi. Tällöin työntekijä voi jatkaa työuraansa yrityksen palveluksessa toisissa tehtävissä ja osaaminen ei valu hukkaan. Yritysten haasteena on nähdä työntekijä voimavarana.

Liiallinen tuki- ja liikuntaelinten kuormitus aiheuttaa aina kustannuksia, joilla on lopulta vaikutuksia myös yrityksen talouteen ja tulokseen (kuva 4). Näistä seurauskustannuksista selkeimpiä ovat esimerkiksi sairauspoissaolot, työkyvyttömyyseläkkeet, kuntoutuskustannukset ja vakuutusmaksut.



Kuva 4. Tuki- ja liikuntaelinten kuormitukseen liittyvät sekä seurausten että ennalta ehkäisyn kustannustekijät. Ennalta ehkäisevän toiminnan hyödyt ovat tuloksia, joilla on suoraan positiivinen vaikutus yritysten talouteen.

Rakentajien työskentelyyn vaikuttavat jo tuki- ja liikuntaelinten oireet, ne heikentävät työn tuloksellisuutta ja vaikuttavat työn laatuun. Kustannuksia aiheuttavat myös korvaavan työvoiman hankinta, koulutus, perehdytys ja opastus sekä töiden uudelleenjärjestelyihin liittyvät seikat, kuten työryhmien, aikataulujen ja urakoiden muutokset.

Liiallista tuki- ja liikuntaelinten kuormitusta ehkäistään ennalta hankkimalla käyttöön työtä keventäviä välineitä, opastamalla ja kouluttamalla rakentajia sekä ottamalla nämä asiat huomioon töiden suunnittelussa. Yrityksille syntyy kustannuksia välinevuokrista sekä koulutukseen, opastukseen että suunnitteluun kuluva ajasta ja muista kustannuksista.

Ennalta ehkäisevillä toimenpiteillä torjutaan liiallisen tuki- ja liikuntaelinten kuormituksen aiheuttamia seurauskustannuksia, jotka ovat huomattavasti ennalta ehkäisevän toiminnan kustannuksia suurempia. Yritysten kannattaa panostaa tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisyyn, koska silloin kustannukset ovat pienemmät ja vältetään kokonaan tuki- ja liikuntaelinkuormituksen aiheuttamat psykososiaaliset vaikutukset.

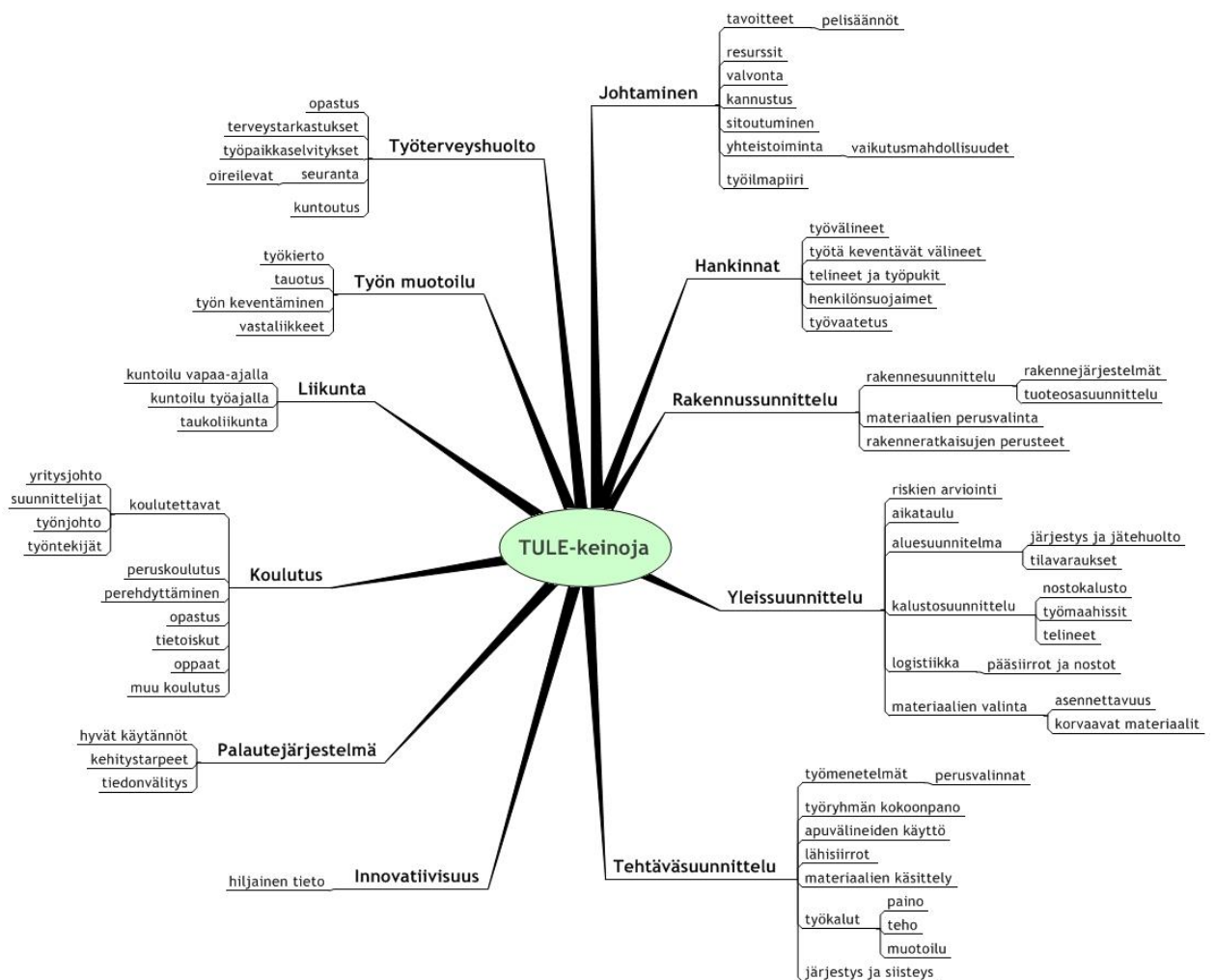
Ergonomian kehitystyön tulokset näkyvät monipuolisina hyötyinä. Tuloksena on parempi työn sujuvuus, tuottavuus, työviihtyvyys ja työmotivaatio sekä vähentynyt kuormittuminen ja sairauspoissaolot. Esimerkiksi työtä keventävillä välineillä ja ergonomisilla työtavoilla on suotuista vaikutus myös työn sujuvuuteen ja tuottavuuteen.

3. Vaikuttamiskeinoja

Rakentajien tuki- ja liikuntaelinten hyvinvointiin voidaan vaikuttaa monin eri tavoin. Kuvassa 5 on esitetty yleisimmät vaikuttamiskeinot rakennustyön ergonomian kehittämiseen ja liiallisen tuki- ja liikuntaelinkuormituksen ehkäisemiseen.

Rakentamisen suunnittelu on avainasemassa tuki- ja liikuntaelinkuormituksen ennaltaehkäisyssä. Suunnittelulla voidaan luoda hyvät puitteet ergonomiselle rakentamiselle, erilaisten välineiden käytölle ja ennen kaikkea ehkäistä vaaratilanteiden syntyminen etukäteen.

Luvussa 4 on esitetty yritystason ergonomiatehtäviä, joilla pystytään vaikuttamaan tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisemiseen yritystasolla. Luvussa 5 on esitetty tarkemmin rakentamishankkeeseen liittyviä rakennus-, yleis- ja tehtäväsuunnitteluun liittyviä vaikuttamiskeinoja. Pohjana tälle toiminnalle on yrityksen toimiva turvallisuusjohtaminen, jonka tasoa voidaan myös arvioida /11.



Kuva 5. Tuki- ja liikuntaelinten hyvinvointiin voidaan vaikuttaa monin eri keinoin. Oleellista on suunnitella asiat huolellisesti etukäteen.

Tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvien haittojen ehkäisyssä olennaisin keino on johtaminen. Johtaminen tarkoittaa tavoitteiden asettamista tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisylle, kehittämistyön resurssointia, valvontaa, kannustusta ja sitoutumista uusiin toimintatapoihin. Johtamisella vaikutetaan myös työilmapiiriin ja jokaisen rakentajan mahdollisuuksiin vaikuttaa omaan työhönsä.

Ergonomista osaamista voidaan kehittää koulutuksella monin eri tavoin myös yritystasolla. Käytettyjä menetelmiä ovat opastus, perehdyttäminen, tietoisuus ja koulutusta täydentävät oppaat. Osaamista tukee kaikkien osapuolten mahdollisimman hyvä perusosaaminen, eli ergonomian opettaminen jo ammatillisessa koulutuksessa. Ergonomiaan liittyvää koulutusta tarvitsevat rakennushankkeen kaikki eri osapuolet, niin yritysjohto, työnjohto, työntekijät kuin suunnittelijatkin.

Työterveyshuollon ammattilaiset ovat tuki- ja liikuntaelinsairauksien asiantuntijoita, joiden osaamista kannattaa hyödyntää yksilötason lisäksi myös laajemmin yritystasolla. Työterveyshuollon ennaltaehkäiseviä menetelmiä ovat esimerkiksi työpaikkaselvitykset, ergonomisten työtapojen opastus ja ohjaus sekä työntekijöiden määräaikaistarkastukset. Työterveyshuollolta löytyy asiantuntemusta myös työn ja työmenetelmien kehitystoimintaan, kuten työn muotoiluun, työkiertoon ja esimerkiksi vastaliikkeiden käyttöön. Tarvittaessa työterveyshuolto ohjaa oireilevat työntekijät kuntoutukseen. Kuntoutus on viimeinen keino tarttua työkykyyn ja se on tehokas toimenpide vain, jos myös työpaikalla tehdään riittävästi työkykyä tukevia muutoksia.

Yksilö voi vaikuttaa omaan TULE- hyvinvointiinsa mm. pitämällä huolta kunnostaan ja liikkumalla sekä käyttämällä työtä keventäviä apuvälineitä. Yritys voi tukea tätä toimintaa tarjoamalla erilaisia liikuntamahdollisuuksia. Yksilöillä voi olla ergonomista osaamista, ideoita ja hiljaista tietoa, joita yrityksessä voitaisiin hyödyntää laajemminkin. Uusien ratkaisujen kehittäminen ja innovatiivisuuden tukeminen edesauttavat parempien toimintatapojen ja välineiden syntymistä ja käyttöä.

Edellä esitellyt keinot ovat kaikki sellaisia, joita rakennusyrietykset voivat käyttää omassa toiminnassaan tuki- ja liikuntaelinhaittojen ennaltaehkäisyssä. Rakennustyön ergonomian kehittämisen edellytyksenä on, että rakennusyrietyksissä ymmärretään nämä mahdollisuudet ja otetaan ne käyttöön. Tämä vaatii toimintatapojen muutosta niin johtamisessa, suunnittelussa kuin toteutuksessa. Muutoksen tukena tulee olla koko henkilöstö ja toiminnan tavoitteiden tulee olla selkeitä. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää pitkäjänteisyyttä ja sitoutumista.

4. Rakennusyrityksen ergonomiatehtävät

Rakennusyritysten on mahdollista vaikuttaa rakennustyön ergonomiaan rakentamisprosessin eri vaiheissa. Yritysjohdon tehtävänä on nostaa nämä asiat mukaan yrityksen normaalin toimintaan. Hyvät perusteet luodaan jo suunnitteluvaiheessa, kun tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvien vaarojen aiheuttajat tunnistetaan ja niiden vaikutukset minimoidaan. Hankintavaiheessa sidotaan tuotteisiin ja pakkauksiin liittyvät ratkaisut, joihin on vaikea enää työmaalla vaikuttaa. Rakentamisen toteutuksen suunnittelussa mietitään tarkemmin käytännön ratkaisuja, työmenetelmiä, työryhmien kokoa ja mm. logistiikkaa.

Yritysten tulee vahvistaa omaa ergonomiosaamistaan, hyvänä keinona tähän on avoin yhteistyö muiden yritysten kanssa, yhteinen kehittämistoiminta sekä työterveyshuollon ammattitaidon hyödyntäminen. Jokaisella rakentajalla tulisi olla tieto ja osaaminen oikeista nostotavoista, työasunnoista ja oman työkyvyn ylläpidosta sekä ergonomisista työvälaineistä ja työtavoista.

4.1 Haitta- ja vaaratekijöiden arviointi

Tavoitteena on ennaltaehkäistä työtehtäviin liittyvät turvallisuus- ja terveystriskit hyvällä suunnittelulla, valinnoilla ja toimenpiteillä. Haitta- ja vaaratekijöiden tunnistus on ensimmäinen askel, sillä tunnistamatonta riskiä ei pysty hallitsemaan.

Jokaisessa yrityksessä tulee olla tiedossa yrityksen työtehtäviin liittyvät haitta- ja vaaratekijät. Lähtökohtana vaarojen tunnistukselle voidaan käyttää rakennusalan asiantuntijoiden laatimia ammatti- ja tehtäväkuvauksia /5. Tunnistetusta vaaroista osa on yleisiä kyseiseen työtehtävään liittyviä vaaroja, mutta osa liittyy aina yrityksen tai kyseisen rakennushankkeen erityispiirteisiin. Työtehtäviin ja -vaiheisiin liittyvät tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat vaarat tulee tunnistaa ja tiedostaa sekä laatia niistä esimerkiksi TULE-vaaralista. Yrityksen kannattaa luoda sisäinen järjestelmä, jossa on kuvattuna toistuviin työtehtäviin liittyvät vaaratekijät ja niiden aiheuttamat tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat riskit. /5

Jokaiseen työtehtävään liittyvät vaaratekijät täytyy ensin järjestelmällisesti tunnistaa /2. Tarvittavat toimenpiteet, menetelmät ja ohjeet sovitaan ja toteutetaan tunnistuksen jälkeen. TULE-vaarojen tunnistaminen tulee liittää osaksi turvallisuuteen vaikuttavien vaaratekijöiden tunnistamista. Tässä tunnistustyössä on hyvä käyttää apuna oman työterveyshuollon osaamista. Vaarojen tunnistuksen jälkeen voidaan arvioida niihin liittyvät terveystriskit työterveyshuollon asiantuntijoiden avulla.

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet kehittyvät pitkän ajan kuluessa. Työmaan kesto on yleensä noin 1 vuosi. Tämän vuoksi yksittäisen projektin tai työmaan näkökulmasta tuki- ja liikuntaelinsairauksia ei ole tunnistettu ongelmaksi. Kysymys onkin yritystason ongelmasta. Työterveyshuolto ja työsuojelun toimintaohjelma ovat avainasemassa tuki- ja liikuntaelinsairauksien pitkäjänteisessä ehkäisytyössä.

Rakennusyrityksessä riskien arviointia tulee tehdä sekä hanke- että yritystasolla. Hanketasolla keskitytään hankekohtaisten erityispiirteiden tunnistamiseen ja

käsittelyyn. Tällaisia ovat esimerkiksi tavallisuudesta poikkeavat rakenneratkaisut ja erikoistuotteet, kuten erikoislaselementit. Ergonomiset vaara- ja häirttekijät liittyvät normaaleihin rakennushankkeen tuotantotehtäviin, jotka toistuvat jokaisella työmaalla. Tämän vuoksi ne tulee tunnistaa nimenomaan yritystasolla yrityksen tyypillisille tuotantotehtäville ja ohjeistaa niiden oikeaoppinen toteuttaminen.

4.2 Aliurakoitsijoiden ja vuokratyövoiman ergonomia

Työnantaja on ensisijaisesti kiinnostunut omien työntekijöidensä ergonomiasta. Yrityksissä on kuitenkin syytä muistaa, että vuokratyövoiman käyttöä koskevat samat turvallisuusvastuut kuin omaakin työvoimaa.

Pääurakoitsijalla voi olla kiusaus teettää ergonomisesti hankalat työvaiheet aliurakoitsijoilla. Erikoisurakoitsijoilla voi olla paremmat työmenetelmät ja erikoisvälineet tehtävän suorittamiseen, jolloin työn antaminen aliurakoitsijalle on hyvä vaihtoehto. Toisaalta aliurakoitsijoilla voi olla taipumus ottaa enemmän riskejä. Rakennuttajan ja pääurakoitsijan tuleekin varmistaa jo tarjouspyyntövaiheessa, että aliurakoitsija työskentelee sekä turvallisesti että ergonomisesti. Työtehtäviin liittyvät erityisvaarat kirjataan rakennushankkeessa turvallisuusasiakirjaan, jonka tietoja päivitetään hankkeen edetessä. Myös ergonomiset vaarat tulee liittää osaksi turvallisuusasiakirjaa ja kirjallisia työmaan menettelyohjeita.

Aliurakoitsijat voivat tuoda esiin omaa toimintaansa tekemällä tehtäväsuunnitelman, jossa esittävät nosto- ja siirtotarpeensa, niiden aikataulun ja käyttämänsä siirtokaluston sekä sen käyttöedellytykset. Pääurakoitsija voi ottaa kantaa myös työn ergonomiseen toteutukseen tarkistaessaan urakoitsijoiden laatimat tehtäväsuunnitelmat.

4.3 Logistiikka

Työmaan logistiikan suunnittelu aloitetaan perehtymällä työmaan materiaalien käsittelytarpeisiin (liitteet 1 ja 2). Tavanomaisiin materiaaleihin ja tuotteisiin on jo olemassa hyvät logistiset ratkaisut (kuva 6).



Kuva 6. Rakennustyömaan pääsiirroissa käytetään yleisesti kurottajaa erityisesti pienemmissä kohteissa.

Erikoisratkaisut, -tuotteet ja -materiaalit edellyttävät aina tarkempaa suunnittelua. Hyvät lähtötiedot saadaan tuoteluetteloista, joissa tulisi olla muiden tuotetietojen lisäksi tuotteiden mitta- ja painotiedot. Päätoteuttaja voi edistää myös aliorakoitsijoiden ergonomiata ottamalla huomioon eri urakoihin liittyvät pysty- ja vaakasiirtotarpeet omassa logistiikkasuunnittelussaan.

4.3 Materiaalit

Rakennusmateriaalit valitaan usein jo suunnitteluvaiheessa. Rakennushankkeessa rakennuttajan tulee tuoda materiaalivalinnat ja työn ergonomisen sekä turvallisen toteutuksen myös suunnittelijoiden tehtävälidoille. Rakennusyritykselle jää rajallisesti mahdollisuuksia vaikuttaa materiaalien valintaan. Rakennushankkeen osapuolten, niin suunnittelijoiden kuin rakentajienkin, tulee osata tunnistaa materiaaleihin ja tuotteisiin liittyvät turvallisuusriskit ja ergonomiset vaarat riittävän ajoissa. Työn toteutus voi olla käytännössä erittäin haasteellista ja kuormittavaa, ellei tehtävää ole suunniteltu myös ergonomisesta näkökulmasta (kuva 7).



*Kuva 7. Käden laaja ote ja suuri voiman käyttö työliikkeessä on riski rasi-
tusvammojen syntymiselle käden ja kyynärvarren alueella.*

Logistiikkasuunnittelun yhteydessä päätetään myös hankittavien materiaalien pakkauskoot. Esimerkiksi harkoissa, levyissä ja raskaissa eristeissä voidaan valita pienempiä kappalekokoja (taulukko 1). Ne ovat paitsi kevyempiä myös mitoiltaan helpommin käsiteltäviä, jolloin kuormitus on vähäisempää ja myös tapaturmien vaara vähenee.

*Taulukko 1. Rakennustuotteiden vertailussa on kiinnitettävä huomiota myös
eri tuotteiden kokoon ja painoon.*

Tuote	Huonompi vaihtoehto	Suosittelava vaihtoehto
Kahi-harkot	Kahi väliseinäpönttiharkko koko: 85*198*600 paino:19 kg/kpl	Kahi väliseinäpönttiharkko koko:85*198*300 paino: 7,6 kg/kpl
Kipsilevyt	Kipsilevy EK koko:1200*2600 paino: 37 kg/kpl	Kipsilevy EK Ergo koko: 900*2600 paino: 27 kg/kpl
Kattoeristeet	Kattoeristelevy 180 mm koko:1800*1200 paino: 43 kg/kpl	Kattoeristelevy 180 mm koko: 1200*900 paino: 21 kg/kpl

Ergonomisesti parempien pakkausten kehittäminen edellyttää urakoitsijoiden ja valmistajien välistä pitkäjänteistä yhteistyötä. Materiaalien valmistajien kannattaa kehittää tuotteidensa pakkauskokoja ja -materiaaleja käyttäjien tarpeiden näkökulmasta. Erytishuomiota kaipaavat pakkausten kädensijat, kantokahvat ja muut nostokohdat. Yritysten ja valmistajien on syytä kerätä aktiivisesti käyttökokemuksia tuotteiden käsittelyketjun eri osatekijöiltä (suunnittelu, asennus, siirrot). Rakennusmateriaalien ja pakkausten ergonomian kehittäminen tuo valmistajille selkeän kilpailuvaltin.

4.4 Työvälineet

Hankittaessa työvälineitä tulee muiden seikkojen (mm. hinta, saatavuus, kestävyys) lisäksi ottaa valintatilanteessa huomioon hankittavan työvälineen ergonomia ja käytettävyys. Ergonomisella työvälineellä työskentely on sujuvaa, työvälinettä on helppo käyttää ja työntekijä ei kuormitu liiallisesti. Osalla työvälineistä on useita käyttäjiä, joten työvälineiden tulisi sopia mahdollisimman hyvin heille kaikille.

Henkilökohtaisten työvälineiden ja henkilönsuojainten osalta tulee ottaa huomioon jokaisen työntekijän yksilölliset ominaisuudet ja mieltymykset. Välineiden testaus ja koekäyttö auttaa tekemään oikeita valintoja, jolloin myös välineiden käyttöaste on korkea.

Työvälineiden käyttötilanteisiin tarvitaan usein opastusta. Parhaimmillaan opastus on käytännön opastusta, jota tukevat selkeät kirjalliset ohjeet. Käyttöohjeiden lisäksi tarvitaan huolto-ohjeet ja toimintatavat työvälineiden huollon järjestämiseksi. Työvälineiden säännöllinen huolto lisää niiden käyttöikä ja mukavuutta.

Työvälineet kehittyvät koko ajan ja kehitystyössä osataan ottaa entistä paremmin huomioon myös käytettävyys ja ergonominen työskentely. Hyviä esimerkkejä kehitystyöstä ovat pitkävartiset lapiot ja lastat sekä vinokädensijaiset veitset.

Rakennustyömaalla kehitellään itse työtä helpottavia ratkaisuja, joita välineiden valmistajat voisivat puolestaan kehittää edelleen (kuva 8). On tärkeää pystyä antamaan palautetta työvälineistä sekä valmistajille että yrityksissä työvälineiden hankinnasta vastaaville ja esittää uusia tarpeita ja ideoita ratkaisuja. Työvälineiden valmistajien tulisi tehdä yhteistyötä ja hakea aktiivisesti palautetta sekä käyttökokemuksia rakentajilta ja alan yrityksiltä.



Kuva 8. Pienet ja helposti toteutettavat ideat voivat helpottaa rakennustyötä paljon, mutta nämäkin esimerkit kaipaavat jatkokehittelyä.

Ergonomisiin työvälineisiin ja niiden käyttöön liittyvät hyvät käytännöt tulee saada esille ja leviämään mahdollisimman monien käyttöön. Yritykset voivat kerätä ja välittää näitä hyviä ideoita ja käyttökokemuksia yrityksen sisäisessä verkos-

tossa esimerkiksi omien intrasivujen tai muun tiedotuksen välityksellä. Yritysverkostojen kautta on mahdollista saada lisää ideoita ja kehittää niitä edelleen.

Rakennustyötä keventävät välineet

Rakennustyömailla ergonomisia, työtä keventäviä välineitä ei käytetä tai niitä ei ole saatavilla, vaikka rakennustyö on fyysisesti kuormittavaa. Vain harvat välineet, kuten levyhissi ovat levinneet laajalti käyttöön. Käytön esteiksi koetaan apuvälineiden mukana kuljettamiseen liittyvät hankaluudet, niiden tilantarve tai soveltumattomuus erilaisiin käyttötilanteisiin.

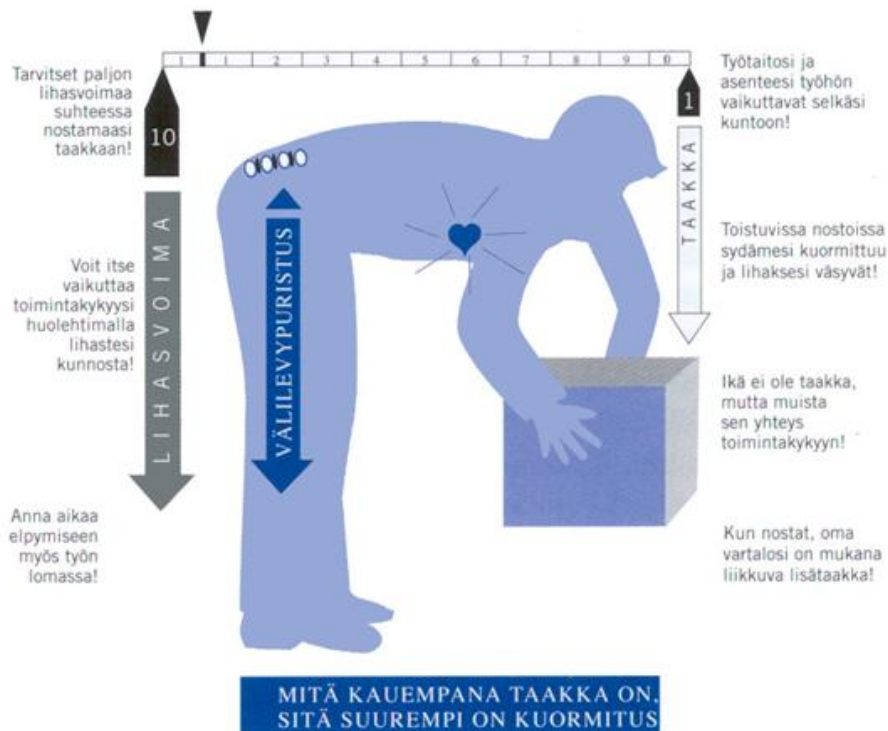
Rakennusalan ergonomisista työ- ja apuvälineistä on tehty tutkimuksia ja kehitetty työ- ja arviointimenetelmiä. Aiheesta löytyy myös ohjeita ja oppaita mm. vastaliikkeistä. Tietoa on siis saatavilla, mutta sen soveltamisen vaatii edelleen tutkimusta ja kehittämistä sekä tiedon levittämistä. Toimintatapojen muuttamisessa on keskeistä hyvä yhteistyö yritysten sisällä ja kokemusten vaihto yritysten välillä. /6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17

4.5 Käsien tehtävät nostot ja TULE-kuormituksen keventäminen

Rakennustyöhön liittyy erittäin paljon erilaisia nostoja. Nostojen ja siirtojen suunnittelussa tulee pyrkiä siihen, että ne voidaan tehdä koneellisesti, jos se vain on mahdollista. Rakennustyömaan logistiikka on syytä suunnitella riittävän ajoissa ja tarkentaa työmaan edetessä (liitteet 1 ja 2).

Hyvälläkin logistiikkasuunnittelulla ei rakennustyömaalla kuitenkaan pystytä kokonaan välttämään käsien tehtäviä nostoja ja siirtoja, mutta niiden määrää pystytään pienentämään. Tärkeää on, että käsien tehtäviin nostoihin ja siirtoihin on olemassa turvalliset toimintatavat.

Rakennustyömaan käsien tehtävien nostojen ja siirtojen toteutuksessa on tärkeää, että osataan toimia nostotilanteessa niin, että tuki- ja liikuntaelinkuormitus on mahdollisimman vähäistä. Huonon nostoasennon käyttö kuormittaa nostajaa huomattavasti, jolloin tuloksena voi olla tuki- ja liikuntaelimestön sairauksia (kuva 9).



Kuva 9. Nostaminen väärässä asennossa kuormittaa. Ihmistä voi verrata silloin nostokorkeen: mitä kauempana taakka on, sitä suurempi on kuormitus./18

Nostoissa ja siirroissa tulee olla käytettävissä tilanteeseen sopivat työtä keventävät välineet ja niitä tulee osata käyttää oikein. Käsien tehtävät nostot ja siirrot voidaan toteuttaa myös ergonomisesti oikein, jolloin tuki- ja liikuntaelinkuormitus on mahdollisimman pieni. Esimerkiksi lapiotaessa soraa on alkuasennon oltava tukeva, etummainen jalka tulee olla mahdollisimman lähellä lapiota. Nostossa täysi lapioidaan mahdollisimman lähellä vartaloa ja käytetään painonsiirtoa sekä jalkatyötä. /14

Jos rakennustyömaalla ei pystytä tekemään nostoa koneellisesti, tulee etukäteen suunnitella miten nosto on helpointa tehdä. Esimerkiksi säkkien alle voi pinota useita lavoja päällekkäin ja kipsilevynippujen alle voidaan asettaa pukit, jolloin nostokorkeus on parempi ja kuormitus pienempi. Paras nostokorkeus on seistessä kyynärpään ja rystysten väliin jäävä korkeus. Nostoihin liittyvä kantomatka tulee korvata käyttämällä tilanteeseen soveltuvia vaakasiirtovälineitä, kuten kärryjä ja rullakoita (kuva 10). Työmaan erilaisiin tarpeisiin soveltuvat parhaiten korkeussäädettävät työtasot ja siirtovälineet, joita tarvittaisiin työmaalla nykyistä enemmän. Erilliset kantokahvat ovat näppärä apuväline levymäisten taakkojen siirtoihin.



Kuva 10. Työmaalla on erilaisia siirtotarpeita, joten tarvitaan myös erilaisia siirtovälineitä.

Edellytyksenä turvalliseen nostolle ja mm. siirtovälineiden käytölle on työympäristön hyvä järjestys ja siisteys. Erityisesti tulee varmistaa, että kulkuväylille ei varastoida tavaroita tai jätteitä ja sähköjohdot ovat siististi nipussa, poissa kulkuteiltä.

Nostotekniikka: /14,18

- käytä nostoissa apuvälineitä aina, kun se vain on mahdollista
- älä nosta selkä kumarassa, vartalo taipuneena ja kiertyneenä
- nosta mieluummin useita pieniä taakkoja kuin yksi iso ja painava taakka
- käytä nostossa jalkalihaksia ja pidä selkä suorana
 - koukista polvista
 - käytä vatsalihaksia
- pidä taakka nostossa mahdollisimman lähellä vartaloa
- nosta tasaisella voimalla, älä tempaise
- paras nostokorkeus on rystystasolla
 - vältä nostoja lattiatasolta
 - vältä nostoja yli hartialinjan
- ota taakasta tukeva ote
 - nosta kädensijoista ja käytä pitäviä käsineitä
 - käytä apuvälineitä

Nostoissa tulee erityisesti varoa yhdistelmää, jossa selkä on nostossa kumarassa, kiertyneessä asennossa. Taakan nostotilanteessa vartaloa usein sekä kierretään että taivutetaan ja lisäksi kädet kannattelevat taakkaa kaukana vartalosta. Hyvä nosto tapahtuu korvaamalla vartalon kierto kääntymällä jalkoja siirtäen. Selän kierto voidaan välttää ennakoimalla noston siirtosuunta ja ottamalla noston alussa käyntiasento. Käyntiasennossa taakan saa usein lähemmäs vartaloa. Siirtämällä painoa etummaiselle jalalle kääntyy koko vartalo noston yhteydessä (kuva 11)/ 14, 18



Kuva 11. Hyvä nosto on tasapainoinen ja etukäteen suunniteltu. Tässä on esitetty kaksi erilaista nostoasentoa.

Kuvan 10 nostotilanteet ovat yleisiä talonrakennustyömaalla. Taakkana voi olla iso kanisteri tai vaikka maalipurkki. Rakentajan tulee ennen nostotilannetta suunnitella noston toteutus mahdollisimman turvalliseksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että rakentaja tarkistaa taakan ja ympäristön tilan sekä käy noston toteutuksen läpi mielessään. Erityisesti tulee muistaa välttää vartalon taivuttamista tai kiertämistä noston yhteydessä. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty hyvä, tukeva ja tasapainoinen alkuasento eli jalat ovat riittävän leveällä. Oikeanpuoleisessa kuvassa nosto suuntautuu sivulle, jolloin myös alkuasento on erilainen. Käännös tehdään siirtämällä jalkoja ja käyttämällä jalkojen painonsiirtoa, jolloin vältetään selän kierto. Kumpaankin nostoon valmistaudutaan jännittämällä kevyesti vatsan, alaselän ja lantionpohjan lihakset sekä koukistetaan polvista. Taakka nostetaan tasaisella voimalla ja vältetään tempaisuja. Taakka pyritään pitämään lähellä vartaloa ja nostotyö tehdään jalkalihaksilla. Samalla pidetään selkä suorana, sillä kumara asento rasittaa selkää.

Hyvänä keinona nostoissa ja siirroissa on myös taakan tasapainottaminen. Esimerkiksi, jos joudutaan kuljettamaan pitkää lautanippua olkapäällä, voidaan taakkaa tasapainottaa apulaudalla. Aluslauta asetetaan vapaalle olkapäälle ja laudan pää lautanipun alle. Lopputuloksena on tasapainoinen kuljetusasento. Olkapäällä ei kuitenkaan pitäisi kantaa liian painavia taakkoja, olkapään suojana tulisi käyttää pehmustetta sekä tulisi muistaa vuorotella olkapäitä kantotilanteissa. /14

Nostotyön kuormittavuuteen vaikuttavat myös nostettavien taakkojen ominaisuudet ja pakkaukset. Nämä seikat otetaan huomioon suunniteltaessa nostoja. /18

Taakan ominaisuuksia:

- paino
 - o painomerkintä pakkauksessa tai yksikköpaino muuten tiedossa
- koko ja muoto
 - o yli 60 cm leveistä taakoista syntyy tuntuva lisäkuormitusta
 - o liian korkea taakka estää näkymän eteenpäin ja aiheuttaa tapaturmavaaran
- pakkaus- ja pintamateriaalit
 - o kestävyys, nostokohdat merkittyinä
- oteaukko tai kahva
 - o nostoaukon koko 7 x 13 cm, kahva 11 cm ja Ø4 cm
 - o pyöristetyt reunat
- epävakaisuus, velttous tai painopisteen liikkuminen

Nostotyön onnistumiseen vaikuttaa myös työympäristö. Seuraavat asiat kannattaa tarkistaa ennen nostotyön aloittamista.

Nostotyön ympäristö: /18

- tarkista, että nostoon ja siirtoon on riittävästi tilaa
- tarkista, että ympäristö on hyvässä järjestyksessä
- tarkista, että nostoalusta on tukeva ja pitävä
- poista kompastumis- ja liukastumisvaarat
- vältä portaita ja luiskia, ne aiheuttavat vaaratilanteita
- varmista riittävä valaistus

Nostotyön turvallisuuteen vaikuttavat olennaisesti myös nostajan omat ominaisuudet ja suorituskyky, jotka ovat hyvin erilaisia eri henkilöillä. Tämän takia nostotyölle on vaikea antaa tiettyjä raja-arvoja. Nostotyön suunnittelussa on muistettava, että vaikka nostotyön suositusarvoja ei ylitettäisikään, voi se olla osalle työntekijöistä liian kuormittavaa (liite 3). Työ voi muodostua liian kuormittavaksi sydämelle ja verenkiertoelimille, vaikka nostorajoja ei ylitettäisikään, jos nostotyöhön liittyy muuta fyysisesti raskasta työtä tai lämpötila on korkea. Jokaisen rakentajan kannattaakin pitää yllä omaa fyysistä kuntoaan ja lihastensa toimintakykyä. Yksinkertainen keino lihasten toimintakyvyn ylläpidossa on lihasten säännöllinen venyttely. Työn lomassa on syytä muistaa venytellä lihaksiaan ja tehdä vastaliikkeitä, sillä siten sekä lihakset että verenkierto elpyvät.

4.6 Toistotyön keventäminen

Toistotyö on työtä, jossa toistetaan samantyyppisiä liikkeitä toistuvasti. Tällainen työ voi aiheuttaa toistorasitusta erityisesti, jos siihen liittyy voiman käyttöä ja hankalia asentoja, kuten ranteen taipuneita asentoja tai yläraajat koholla työskentelyä. Muuraustyössä on paljon toistuvia työvaiheita. Muuraustyön ergonomisella suunnittelulla ja hyvillä työtä keventävillä apuvälineillä pystytään työtä keventämään. /19

Rakennustyössä useat työtehtävät sisältävät toistotyötä. Tällaisia töitä ovat esim. vasarointi, piikkaus, poraus ja muuraustyöt. Yleensä työtehtävät ovat vaihtelevia ja niihin sisältyy useita työvaiheita, jolloin lyhytaikainen toistotyö ei aiheuta kohtuutonta rasitusta. Tietyissä tilanteissa työliikettä toistetaan pitkään,

jolloin lihakset ja nivelet kuormittuvat ja tuloksena voi olla mm. jänteiden ja lihasten kiinnittymiskohtien tulehdustiloja (mm. tenniskyynänpää). Toistotyöt korostuvat usein urakkatyöskentelyssä, kun erikoistutaan tiettyihin työtehtäviin.

Toistotyön arviointiin on kehitetty menetelmä, jota työsuojelutarkastajat testasivat eri toimialoilla. Toisto-menetelmällä arvioituna rakennusalan työpaikoilla (N=13) toistotyötä tekevien suhteellinen osuus oli keskimäärin 67 %, mikä oli enemmän kuin muilla toimialoilla keskimäärin. Rakennusosalalla oli myös eniten rasisoireita. Toistotyöhön liittyvien vaarojen selvittäminen ja arvioinnin toteutuminen oli rakennusosalalla vähäisintä. Rakennusalan työpisteiden (N= 47) arvioinnin ja haastattelujen tuloksena eniten kehittämistä löytyi työliikkeiden ja asentojen opastuksessa, voiman käytössä, työliikkeissä, käden tarttumisottees- ja ja kyynänpään kohoasennossa./19

Toistotyön aiheuttamia haittoja voidaan torjua mm. pitämällä lihakset lämpiminä (vaatetus), pitämällä mikrotaukoja työpäivän aikana, tekemällä venytyksiä ja vastaliikkeitä, lisäämällä työkiertoa ja työryhmän kokoa. Toistotyössä on tärkeää, että käytettävissä ovat ergonomiset, kevyet työvälineet ja oikeat työtavat. Rakentajien tietoa toistotyön vaaroista ja osaamista näiden vaarojen torjumiseksi on syytä lisätä.

4.7 Koulutus ja opastus

Kaikille rakentajille pitää antaa ohjausta ja tietoa ergonomisesta työskentelystä ja työasunnoista sekä nostamiseen ja toistotyöhön liittyvistä vaaratekijöistä. Tämä velvollisuus koskee kaikkia työnantajia. Oikeita työasentoja ja työn ergonomista toteutusta pitää harjoitella, jotta työskentely on sujuvaa. Rakentajille opetetaan näitä asioita jo ammatillisessa koulutuksessa, mutta opetuksen taso ja määrä vaihtelevat. Yrityksen tulee tukea oikeiden työtapojen käyttöä järjestämällä henkilöstölleen koulutusta. Pehdyttämistilanteessa hyvien työtapojen käyttöä on syytä kerrata. Ergonomisen työskentelyn koulutuksen tulisi olla pitkäkestoista, koska työtapojen ja –asentojen oppiminen vaatii aina harjoittelua ja henkilökohtaista opastusta.

Työnjohdon tulisi valvonnallaan tukea tätä toimintaa ja antaa positiivista palautetta sekä puuttua huonoihin työtapoihin. Edellytyksenä tähän on, että heillä on osaamista ja he ovat saaneet koulutusta. Säännöllisesti toistuva opastus on hyvä tapa siirtää uudet, paremmat työtavat pysyvästi käyttöön. Halukkaita henkilöitä voidaan esim. kouluttaa opastushetkien kouluttajiksi, jotka pyörittävät tilaisuuksia säännöllisesti päivittäin/ viikoittain. Työterveyshuollolla on tässä tärkeä rooli asiantuntijana, kouluttajana ja ohjaajana.

4.8 Työkyky

Työkyky muodostuu useasta eri tekijästä. Perustan työkyvylle muodostavat fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen toimintakyky sekä terveys. Työkyvyn muut tekijät ovat ammatillinen osaaminen, työ ja arvot. Työkyvyn kaikille osa-alueille on yhteistä se, että työkyvystään täytyy huolehtia, ylläpitää ja kehittää. Työkyvyn ylläpidon tulisi olla yrityksessä määrätietoista, jatkuvaa toimintaa, jonka toteutumista ja tuloksia seurataan. Kehittämistarpeita löytyy edelleen sekä työkyvyn ennalta ehkäisevässä että korjaavassa toiminnassa niin yksilö- kuin yritystasolla.

Työkyvyn kehittämisessä tulee tunnistaa työkykyä uhkaavat tekijät ja kohdistaa toimenpiteet oikein. Yleensä tarvitaan monipuolista kehittämistoimintaa, jossa eri toiminnot tukevat kokonaisuutta. Yrityksissä järjestetään työkykyä ylläpitävää (TYKY-) toimintaa erityisesti liittyen fyysisen toimintakykyyn, ammatilliseen osaamiseen ja työhön. Työn kehittäminen on yksi tärkeä toimintatapa, jolla työn tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat vaarat tunnistetaan, niiden vaikutuksia ehkäistään ja työtä, työn sisältöä sekä työympäristöä muutetaan. Työn monipuolistaminen on yksi keino vaikuttaa työntekijän hyvinvointiin.

Ammatillisen osaamisen tukeminen edistää monipuolisesti sekä yksilön että koko työyhteisön työkykyä. Fyysisen toimintakyvyn edistäminen on yrityksissä yleisimmin liikunnallisia tapahtumia, testausta, ryhmien ja yksilöiden liikuntaharrastusten tukemista ja muuta ennalta ehkäisevää toimintaa. Työterveyshuollon toteuttaman TYKY-toiminnan muotoja ovat esimerkiksi erilaiset jaksamiseen ja stressinhallintaan liittyvät koulutukset sekä viimeisenä keinona kuntoutusjaksot, rakennusalalla mm. Kelan järjestämät ASLAK-kurssit (ammattillisesti syvennetty lääketieteellinen varhaiskuntoutus).

LEL-alojen työkyvyttömyysriskitutkimuksessa todettiin, että työkyvystä huolehtiminen on ajankohtaista viimeistään lähestyttäessä 50 vuoden ikää. Tutkimuksen mukaan ikävuodet 50 jälkeen ovat vielä se hetki, jolloin olisi mahdollista puuttua rakentajien työkykyyn vaikuttaviin tekijöihin. Työkyvystä huolehtiminen tulisi parhaimmillaan alkaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa nuoren työntekijän aloittaessaan työuraansa. /4

4.9 Työterveyshuolto

Työterveyshuolto on työkyvyn ja työterveyden asiantuntija yrityksessä, joten työterveyshuollolla on tärkeä rooli yrityksen tuki- ja liikuntaelinkuormituksen hallinnassa. Työterveyshuollon henkilöstön tulee olla pätevää ja koulutettua tuki- ja liikuntaelinkuormituksen selvittämiseen, tunnistamiseen, neuvontaan ja ohjaukseen. Työterveyshuollon asiantuntijoista työfysioterapeutin asiantuntemus on tässä tehtävässä keskeinen. Ellei työterveyshuollon osaaminen ole tällä osa-alueella riittävää, tulee käyttää ulkopuolista ergonomian asiantuntijaa.

Työterveyshuollon menetelmiä ovat mm. terveystarkastukset, työpaikkaselvitykset, kuntoutukseen ohjaus, seuranta ja opastus. Työterveyshuollon tehtäviin kuuluu tukea työnantajaa selvittämään työpaikan terveysvaarat ja -haitat. Työ-

terveyshuollon erityisosaamista kannattaa aina hyödyntää yritysten ergonomisissa kehityshankkeissa.

Yrityksen ja työterveyshuollon on tärkeää yhdessä määritellä ja kirjata työterveyshuollon toimintasuunnitelmaan yhteiset toimintatavat ja tavoitteet. Suunnitelmaan on kirjattava myös tietojen antamisen, neuvonnan ja ohjauksen suunnitelma sekä kuntoutukseen ohjaamisen kriteerit. Työterveyshuollon yhtenä tehtävänä on antaa työntekijöille ja työnjohdolle ohjausta tuki- ja liikuntaelinsairauksista, niiden ehkäisystä ja niiltä suojautumisesta. Työntekijän tuki- ja liikuntaelinoireilujen syyt on selvitettävä työpaikalla ja sen pohjalta on ryhdyttävä toimenpiteisiin muun muassa työn, työvälineiden ja työjärjestelyjen kehittämiseksi sekä työntekijän toimintakyvyn ylläpitämiseksi ja palauttamiseksi. Näin pystytään ehkäisemään oireiden paheneminen ja mahdollisesti ennenaikainen eläköityminen.

Työntekijöille on annettava opastusta työn tekemiseen ergonomisesti oikealla tavalla eri työtehtävissä ja opastusta työn tauottamiseen ja vastaliikkeiden tekemiseen. Videokuvan käyttö opastuksessa on todettu tehokkaaksi välineeksi. Kirjallinen tiedotusmateriaali toimii opastuksen tukena ja asioiden kertaamisessa hyvänä apuna. Lisäksi tarvitaan opastusta ylläpitämään ja parantamaan fyysistä toimintakykyä, jolla tarkoitetaan eri lihasryhmien hyvää lihasvoimaa (voimaharjoittelu), hyvää nivelten liikkuvuutta (lihasvenytykset) ja hyvä motorista taitoa (tasapainoharjoittelu). Opastus voi tapahtua ryhmässä tai yksilöllisesti. Erityisesti silloin, kun on kyseessä työntekijä, jolla on tuki- ja liikuntaelinoireita, tarvitaan henkilökohtaista opastusta.

Kuntoutuksen tulisi olla yrityksen ja työterveyshuollon viimeinen keino puuttua työntekijän työkykyyn. Työkyvyn heikkenemiseen tulisi pyrkiä puuttumaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa muilla keinoilla, kuten opastuksella ja työn muutoksilla. Kuntoutuksen yhteydessä tulee tehdä riittävästi tarvittavia muutoksia itse työhön ja työympäristöön.

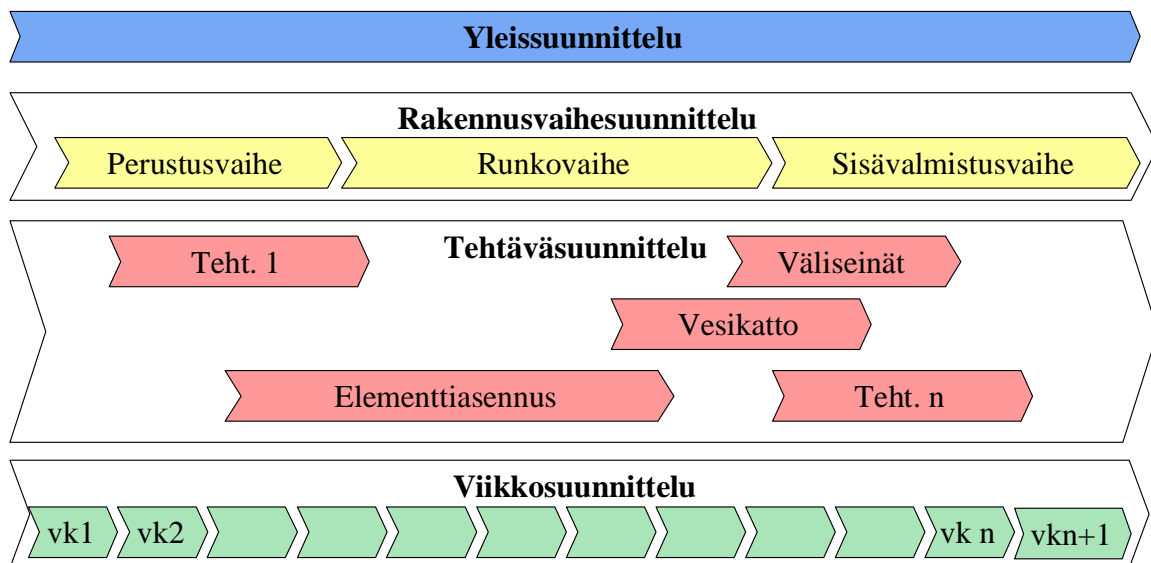
5. Rakentamisprosessi ja ergonomia

Rakennushanke sisältää seuraavat vaiheet:

- Tarveselvitys
- Hankesuunnittelu
- Suunnittelu
- Rakentaminen
- Käyttöönotto
- Käyttö ja ylläpito

Toteutusvaiheen ergonomian kannalta keskeisiä rakennushankkeen vaiheita ovat suunnittelu ja rakentaminen.

Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja ohjausjärjestelmä on kuvan 12 mukainen. Suunnittelun ensimmäinen vaihe on **yleissuunnittelu**, joka tehdään pääsääntöisesti ennen työmaan käynnistämistä. Siinä tarkastelujaksona on koko hanke. Keskeisimpiä yleissuunnitteluvaiheissa laadittavia suunnitelmia ovat yleisaikataulu, työmaan aluesuunnitelma, hankintasuunnitelma ja tavoitebudjetti.



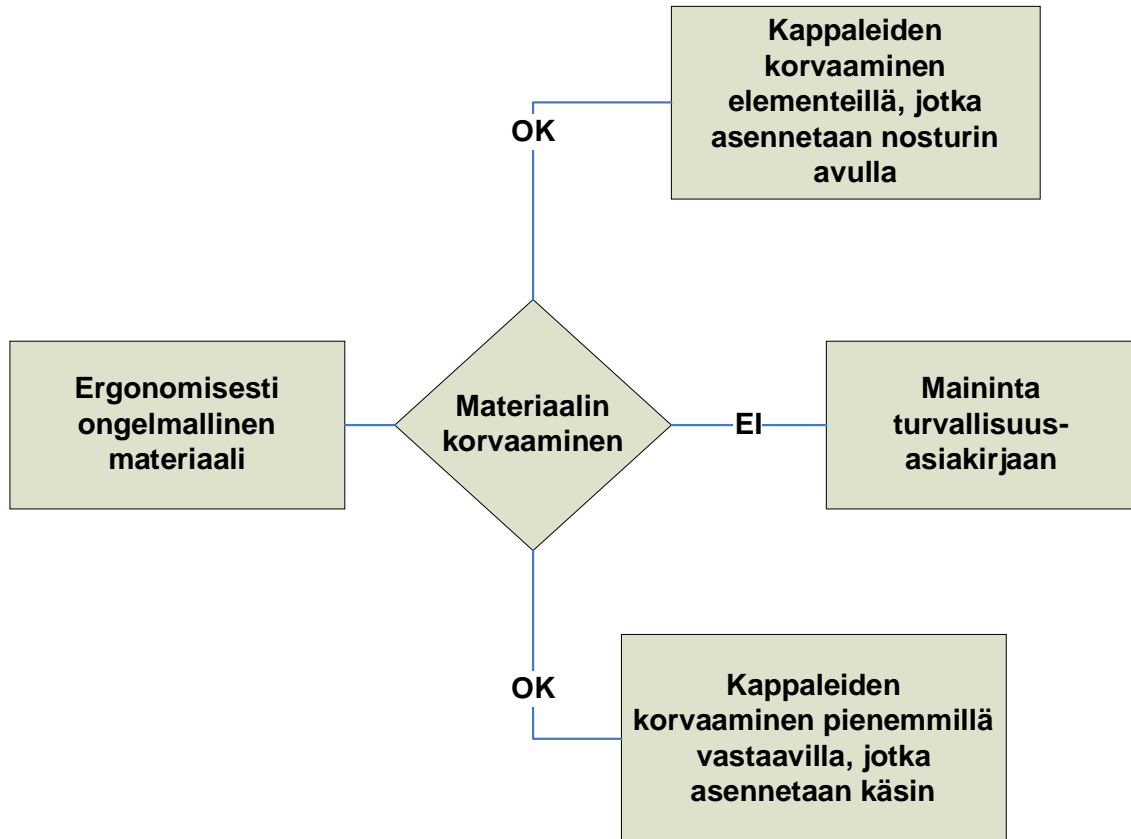
Kuva 12. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu- ja ohjausjärjestelmä.

Seuraava vaihe on **rakentamisvaihesuunnittelu**, jossa tietyn rakentamisvaiheen toteuttaminen suunnitellaan yleissuunnitteluvaihetta tarkemmin. Kolmantena tasona on **lyhyen aikavälin suunnittelu**, joka koostuu **tehtävä-** ja **viikkosuunnittelusta**. Tehtäväsuunnittelussa tarkastellaan yhtä kokonaista tuotanto-tehtävää (yleensä yleisaikataulutehtävää), jonka toteuttaminen kestää useita viikkoja. Viikkosuunnittelussa puolestaan tarkastellaan yhden viikon aikana työmaalla alkavia, käynnissä olevia ja päättyviä tehtäviä.

Ergonomian kannalta keskeisiä suunnitteluvaiheita ovat yleissuunnittelu- ja tehtäväsuunnitteluvaihe.

5.1 Suunnitteluvaiheen ergonomiatehtävät

Rakennuttaja ja suunnittelijat tekevät päätöksiä, joilla on vaikutusta rakennustyön toteutuksen turvallisuuteen ja ergonomiaan. Näitä ovat esim. materiaalivalinnat. Painaville ja/tai hankalanmuotoisille kappaleille on mahdollisesti olemassa korvaavia tuotteita, mikäli ne tunnistetaan riittävän varhaisessa vaiheessa vaaratekijäksi. Oleellista on tunnistaa ongelmalliset materiaalit ja miettiä niille vaihtoehtoja kuvan 13 mukaisesti.



Kuva 13. Suunnitteluvaiheen ergonomiatehtävien ratkaisu aloitetaan tunnistamalla esim. materiaaliin liittyvä ergonominen ongelma.

Rakennuttaja voi antaa suunnittelijalle tehtäväksi materiaalivalintoihin liittyvän arvioinnin, jossa materiaalien asennusta ja käsittelyä arvioidaan ergonomisesta näkökulmasta. Tätä tehtävää varten suunnittelijoilla tulee olla käytettävissään tarpeelliset perustiedot eri materiaaleista ja niiden käsittelystä. Suunnittelijoiden on hyvä saada palautetta työmaalta suunnitelmien toteutettavuudesta sekä toteutuksen turvallisuudesta ja ergonomiasta.

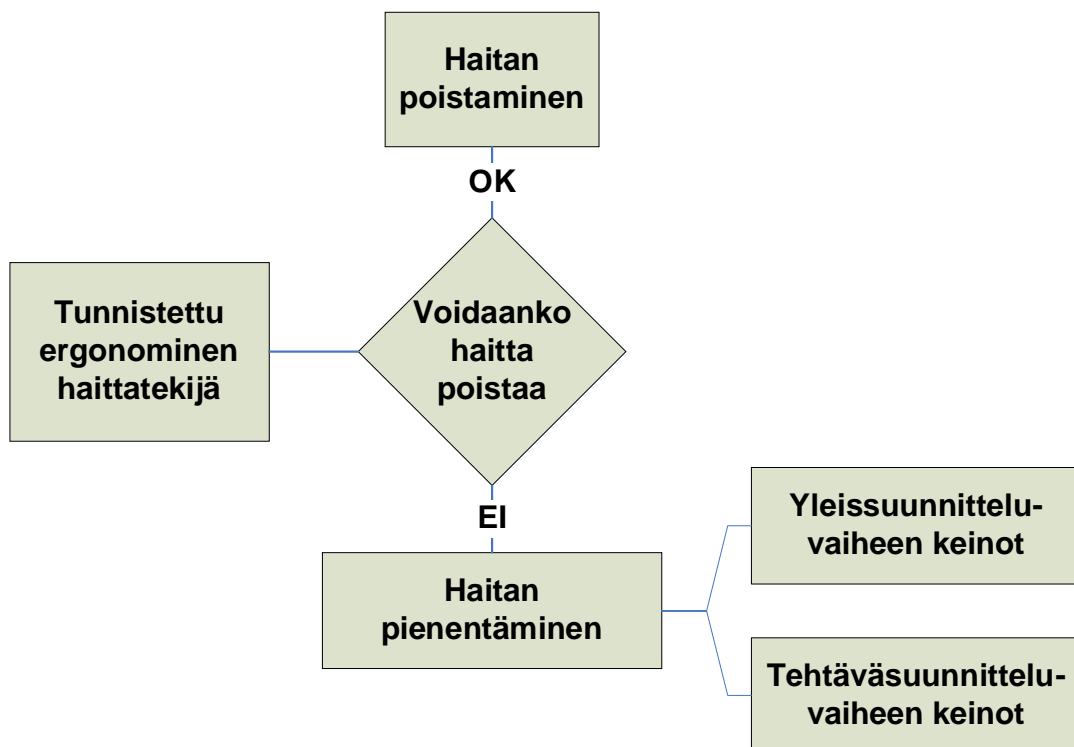
5.2 Yleissuunnitteluvaiheen ergonomiatehtävät

Työmaan yleissuunnittelu tehdään ennen rakennustöiden aloittamista. Tässä vaiheessa mm. laaditaan yleisaikataulu, työmaan aluesuunnitelma ja päätyömenetelmät. Yleissuunnitteluvaiheessa suunnitellaan materiaalien pääsiirrot: nostot, pystysiirrot ja vaakasiirrot sekä alustavasti lähisiirtojen periaatteet.

Yleissuunnitteluvaiheessa tehdään hankkeen riskien arviointi, jossa voidaan käyttää apuna tarkistuslistoja ja menetelmiä. /20 Yleissuunnitteluvaiheen ergonomistehtävien perustietona ovat tässä vaiheessa tehty vaarojen tunnistus (kuva 14).

Yleissuunnitteluvaiheessa hanke ositellaan yleisaikataulutehtäviin ja niiden vaarat tunnistetaan. Ergonomisten vaaratekijöiden osalta tukeudutaan ensisijaisesti yritystasolla tehtyihin arviointeihin ja ohjeistuksiin. Mikäli tehtäviä ei ole ohjeistettu yritystasolla, on tehtävän ergonomiset riskit arvioitava tarvittaessa tehtäväsuunnitteluvaiheessa.

Oleennaista on suunnitella työmaan logistiikka, nostot ja siirrot kokonaisvaltaisesti. Suunnittelun apuna voidaan käyttää työmaan materiaalikäsittelyn suunnittelulomaketta (liitteet 1 ja 2).



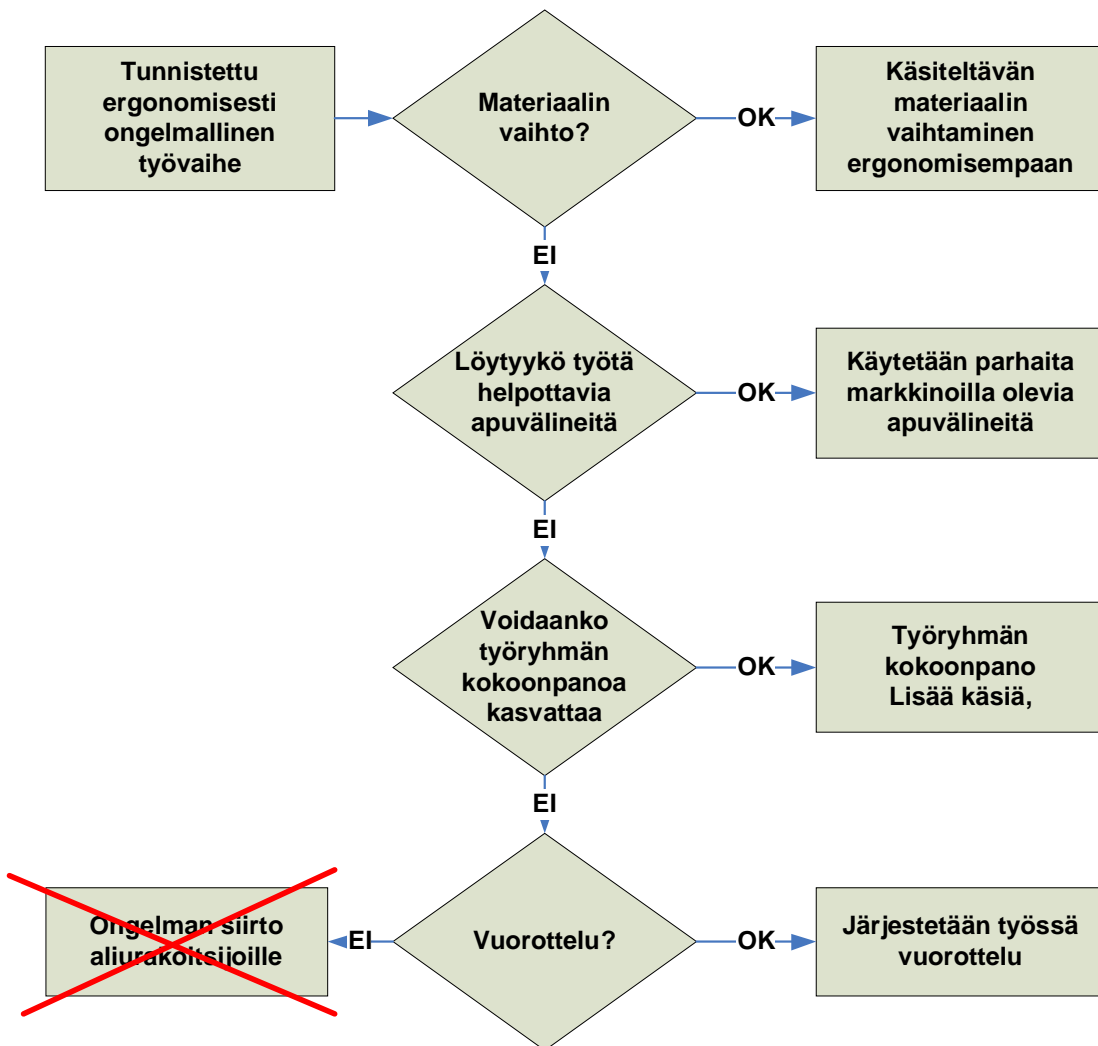
Kuva 14. Yleissuunnitteluvaiheen ergonomiatehtävät perustuvat vaarojen tunnistamiselle.

Yksi työmaan ergonomiaa tukeva asia on työmaan hyvä järjestys ja siisteys, mikä edesauttaa työtä keventävien välineiden ja vaakasiirtovälineiden käyttöä työmaalla. Yleissuunnitteluvaiheessa suunnitellaan työmaan järjestyksen ja siisteyden toteutus, jätteiden käsittely ja niihin liittyvät siirtoreitit.

5.3 Tehtäväsuunnitteluvaiheen ergonomiatehtävät

Tehtäväsuunnitteluvaiheessa suunnitellaan itsenäisen tehtäväkokonaisuuden, yleensä yleisaikataulutehtävän, toteuttaminen ajoituksen, laadun, talouden ja turvallisuuden näkökulmasta. Tehtäväsuunnitteluvaiheessa suunnitellaan tehtävän työnkulku työvaiheittain sekä käytettävät työmenetelmät, työryhmä, materiaalit, lähisiirrot, koneet, kalusto ja apuvälineet.

Tehtäväkohtaisessa riskienarvioinnissa tunnistetaan ergonomisesti ongelmalliset työvaiheet, mietitään eri ratkaisuvaihtoehdot ja suunnitellaan tehtävän toteutus parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa käyttäen (kuva 15). Hanketasolla on otettava huomioon tehtäville yritystasoilla laaditut ohjeistukset.



Kuva 15. Tehtäväsuunnitteluvaiheessa ratkaistaan ergonomisesti haastavien työvaiheiden toteutus ja suunnitellaan käytettävät ratkaisut.

Ergonomisesti haastavien työvaiheiden toteutukseen löytyy useita ratkaisuvaihtoehtoja. Ergonomisesti ongelmallisen työvaiheen voi aiheuttaa esimerkiksi materiaalivalinnat (yksikköpaino, muoto, käsiteltävyys) tai rakenneratkaisut, joita on vaikea toteuttaa turvallisesti ja kuormittamatta liiallisesti työntekijöitä. Vaihtoehtoina on tehdä muutoksia materiaalivalintaan (tuote, pakkauskoko tms.) ja ra-

kenneratkaisuihin, käyttää työtä keventäviä välineitä, kasvattaa työryhmän kokoa tai järjestää työtehtävään vuorottelu tai työnkierto jollain muulla tapaa. Hankalan työvaiheen siirtäminen aliurakoitsijan toteutettavaksi on suositeltava vaihtoehto vain, jos aliurakoitsijalla on kyseiseen työvaiheeseen esimerkiksi erikoiskalustoa ja ergonomiset työmenetelmät.

6. Yhteenveto ja johtopäätökset

Rakennusalalla tuki- ja liikuntaelinsairauksien torjunta on suuri haaste yrityksille ja yhteiskunnalle. Talonrakennusalalla joka kolmas työkyvyttömyyseläke on tuki- ja liikuntaelinsairauksien aiheuttama. Rakentajien ikääntyminen luo yrityksille lisää paineita tuki- ja liikuntaelinkuormituksen vähentämiseksi ja seurauskustannusten pienentämiseksi.

Yritykset pystyvät vaikuttamaan omaan taloudelliseen tulokseensa ja menestymiseensä, jos he osaavat tuki- ja liikuntaelinkuormituksen ennaltaehkäisyn. Yrityksillä onkin monia mahdollisuuksia vaikuttaa koko henkilöstönsä tuki- ja liikuntaelinten hyvinvointiin. Oikeanlaiset puitteet tälle toiminnalle luodaan liittämällä ergonominen näkökulma mukaan yrityksen toimintaprosessiin, niin johtamiseen, suunnitteluun, hankintoihin kuin toteutukseenkin.

Haitallisen tuki- ja liikuntaelinkuormituksen torjunta lähtee vaarojen tunnistuksesta. Yrityksen tulee tunnistaa toimintaansa, työtapoihinsa, -välineisiinsä ja -tehtäviinsä liittyvät tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat vaarat. Näiden tekijöiden tunnistuksessa asiantuntijoita ovat työterveyshuolto ja muut alan erityisasiantuntijat. Vaarojen tunnistus onnistuu parhaiten yrityksen, henkilöstön ja asiantuntijoiden yhteistyönä.

Tunnistettuja vaaroja voidaan torjua monilla toimenpiteillä. Suurin vaikutus on hankkeen ja työn suunnittelulla. Yleis- ja rakennussuunnitteluvaiheessa tehdään monia valintoja, joilla on merkittävä vaikutus työn toteutukseen. Tehtäväsuunnitteluvaiheessa ratkaistaan mm. työnkulku, työmenetelmät, -ryhmät, lähisiirrot ja käytettävä kalusto. Keskeisessä roolissa on myös työmaan logistiikan suunnittelu, jossa suunnitellaan työmaan pääsiirrot, pysty- ja vaakasiirtoihin käytettävät koneet sekä lähisiirroissa käytettävä kalusto. Logistiikan suunnittelu perustuu työmaan materiaalinkäsittelylle, jonka tulisi olla työmaan toteutuksen suunnittelun perustyökalu. Työmaalla tulee myös toimia suunnitelmien mukaan ja muutokset tulee päivittää.

Tuki- ja liikuntaelinkuormituksen vähentämiselle yritys luo puitteet hyvällä suunnittelulla. Yksittäisen rakentajan tehtävänä on työskennellä ergonomisesti, käyttää työtä keventäviä välineitä ja välttää riskejä. Yrityksen hyvä työilmapiiri ja työntekijöiden toimivat vaikutusmahdollisuudet työhön edistävät osaltaan myös tuki- ja liikuntaelinten hyvinvointia.

Rakennusalan yrityksissä on käynnistynyt aktiivinen tapaturmien torjuntatyö ja yritystasoisesti on saavutettu hyviä tuloksia. Tapaturmien torjunta edistää myös tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisyä, joten näitä asioita voidaan yrityksessä kehittää yhdessä.

Yrityksellä tulee olla tuki- ja liikuntaelinsairauksista riittävästi osaamista. Perusosaaminen tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvista vaaroista ja ergonomisesta työskentelystä tulee olla jokaisella, mutta myös erityisosaamista tarvitaan. Yritysjohdon tulee tietää tuki- ja liikuntaelinkuormituksen vaikutukset ja taloudellinen merkitys sekä yrityksen vaikutusmahdollisuudet. Työmaajohdon tulee osata suunnitella töiden toteutus ergonomisesti, valita työtä keventäviä välineitä sekä tukea ja opastaa työntekijöitä ergonomisessa työskentelyssä. Suunnittelijoiden

tulee osata valita ergonomisia materiaalikokoja ja hankintahenkilöstön tulee osata hankkia ergonomisesti pakattuja tuotteita ja materiaaleja sekä ergonomisia työvälineitä. Yrityksen ergonomiosaaminen edellyttää koko henkilöstön koulutusta. Osaamista pidetään yllä opastuksella ja perehdyttämisellä.

Yrityksen toiminta perustuu osaavaan henkilöstöön. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet uhkaavat henkilöstön toimintakykyä, jolloin tuloksena voi olla työkyvyttömyyseläke. Yksilön työuran pidentäminen on myös yrityksen etu, sillä näin saadaan yksilölle kertynyt osaaminen säilymään yrityksessä. Työuran jatkaminen edellyttää työtehtävien räätälöintiä ja työn muotoilua sekä uudenlaista, kannustavaa ajattelua.

Tuki- ja liikuntaelinkuormitusta ja sen aiheuttamia kustannuksia on mahdollista vähentää, mutta toimenpiteissä tulee korostaa ennalta ehkäisyä ja kokonaisvaltaista lähestymistapaa. Tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvien vaarojen torjunta ei ole vain yksilön tehtävä vaan koko yrityksen. Yritys luo puitteet, joissa koko henkilöstön on mahdollista omalta osaltaan toteuttaa hyviä ratkaisuja ja edistää tuki- ja liikuntaelinten hyvinvointia.

Rakennusalan tuotteiden, materiaalien ja työvälineiden valmistajilla on tärkeä rooli koko rakennusalan ergonomian kehitystyössä. Rakennusmarkkinoille tulee saada lisää ergonomisesti muotoiltuja, hyviä työvälineitä ja tuotteita, joissa on myös ergonomiset pakkaukset sekä materiaaleja, joiden käsittely ja asennus voidaan tehdä ergonomisesti. Rakennusyrietysten tulee osata ottaa nämä tuotteet, materiaalit ja työvälineet myös käyttöönsä. Ergonomisten hyötyjen markkinoinnille on selkeä tarve.

Rakennusalan ergonomian kehittäminen on haasteellinen tehtävä, jossa koko alan tulisi yhdistää voimansa. Yhteistyössä hyvät ratkaisut, ideat ja toimintatavat sekä tieto leviävät tehokkaammin ja ovat nopeasti kaikkien käytettävissä. Yritysten kilpailuetu syntyy näiden parempien toimintatapojen viemisestä osaksi yritysten normaalia, jokapäiväistä toimintaa. Rakennusalan ergonomian kehittäminen parantaa alan imagoa ja vetovoimaisuutta. Tavoitteena tulee olla koko rakennusalan tuki- ja liikuntaelinsairauksien väheneminen, sillä se on kaikkien rakennusalan yritysten ja jokaisen rakentajan etu.

7. Lähteet

- 1 Ergonomian määritelmä. Saatavilla:
http://www.ergonomiayhdistys.fi/ergonomia_maaritelma.html
- 2 Työturvallisuuslaki (738/2002).
- 3 Tilastokeskus.
- 4 Rytönen H, Hänninen K, Juntunen J. Työterveystutkimus. Työolot, terveys ja työkyky rakennus-, maatalous-, metsä- ja satama-aloilla vuosina 1998, 2001 ja 2004 (3T-tutkimus) Kysely työntekijöille ja työnantajille. 2005. Etera. Saatavilla:
http://www.etera.fi/NR/rdonlyres/9B8122AB-8B61-48D0-BBBF-80B013AF565A/0/LEL_3T_2005_lehdisto.pdf
- 5 TTL, rakennusterveys-sivusto. Saatavilla:
<http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Rakennusterveys>
- 6 Lappalainen J., Kaukiainen A., Viljanen M. 1995. TULES-riskien havainnointi talonrakennustyömaalla. TURA-menetelmä. Havainnointimenetelmän kuvaus ja käyttöohje. Tampereen aluetyöterveyslaitos, rakennusterveysjaos, Tampere .
- 7 Sillanpää, J., Lappalainen, J., Kaukiainen, A., Viljanen, M. 1996. Rakennustyön keventäminen. Tutkimus neljän työväliseen vaikutuksesta työntekijän fyysiseen kuormittumiseen. Tampereen aluetyöterveyslaitos. Raportti 4.
- 8 KELA.
- 9 LEL Tilastovuosis kirja 2003. 2004. Etera, Helsinki. Saatavilla:
http://www.etera.fi/NR/rdonlyres/13C9BCA9-5ACD-4AB5-825C-9A80BE71C584/0/Leltvk_2003.pdf
- 10 Tyel muuttaa vakuuttamista, uutisia Eterasta. Saatavilla:
http://www.etera.fi/NR/rdonlyres/96CDD91A-7EFC-4B6F-A229-1F128A91FA50/0/tyel_suuras_05.pdf
- 11 Liuhamo M ja Mäkelä T. 2004. Raksakymppi. Työturvallisuuskeskus. Tampere
- 12 Koski H. 1999. Rakennustyön tuottavuutta ja ergonomiaa parantavat apuvälineet. VTT rakennustekniikka, Tampere.
- 13 Lappalainen, J., Kaukiainen, A., Sillanpää, J., Viljanen, M. ja Roto, P. 1997. Pilottitutkimus Gyproc Ergo-kipsilevyjen vaikutuksista työntekijän terveyteen ja turvallisuuteen. Tutkimusraportti. Tampereen aluetyöterveyslaitos. Gyproc Oy.
- 14 Seiso/ nosta/ kann. Selkähjeita. 1986. Vaali terveyttäsi –sarja. Työturvallisuuskeskus. Helsinki.
- 15 Kaukiainen A., Lappalainen J., Nyberg M. ja Sillanpää J. 1998. Työtä keventävien välineiden valinta nostamista ja siirtämistä varten. Tampereen aluetyöterveyslaitos, Rakennusteollisuuden keskusliitto. Saatavilla: http://www.ttl.fi/NR/rdonlyres/E2CC34E5-DBB8-4648-B73E-D2224A7673B5/0/opus_valinta_apuvallineet.pdf
- 16 Talotekniikka-asentajien työmenetelmien kehittäminen (Taske). Tutkimus- ja kehityshanke. Käynnissä. TTL, YIT ja Tekmanni. Lisätietoja:
<http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Tutkimus/Tutkimustietokanta+TAVI/naytaProjekti?id=319077&type=Tutkimus>
- 17 Kaukiainen A. 1995. Vastaliikeopas kirvesmiehille. Työkykyä ylläpitävä toiminta. Työturvallisuuskeskus, LEL-työeläkekassa.
- 18 Käsien tehtävät nostot ja siirrot työssä. 2006. Työsuojeluoppaita ja –ohjeita 23. STM Työsuojeluosasto. Tampere.
- 19 Toisto-menetelmän kehittäminen. Väline työsuojeluvalvonnan käyttöön. 2004. Työsuojelujulkaisuja 79. STM Työsuojeluosasto. Tampere.
- 20 Työturvallisuusriskien arviointi rakennusyriyksessä. 2005. K&T 81. Rakennusteollisuus RT ry, Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy. Helsinki.
- 21 Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Raturva2. 2006. Rakennusteollisuus RT ry, Rakennustietosäätiö RTS, Työturvallisuuskeskus ja Rakennustieto Oy. Helsinki.
- 21 Lehtelä J. ja Launis M. 2006. Ergonomiaopas koneiden ja työvälaineiden hankintaan, käyttöön ja tarkistamiseen. Työterveyslaitos (käsikirjoitusversio). Helsinki.

Kuvaluettelo

Kuva	Lähde
kansi	VTT
1	VTT, aineistot Tilastokeskus
2	VTT, aineistot Tilastokeskus
3	VTT
4	VTT
5	VTT
6	VTT
7	Itä-Suomen työsuojelupiiri, Lintula
8	VTT
9	STM. Käsien tehtävät nostot ja siirrot työssä
10	Taina Tuhkanen NCC Rakennus Oy
11	Työterveyslaitos, Lappalainen
12	VTT
13	VTT
14	VTT
15	VTT

Liitteet

Liite	Otsikko
1	Työmaan materiaalikäsittelyn suunnittelulomake (Lähde: Materiaalien siirtosuunnitelma)
2	Työmaan materiaalikäsittelyn suunnittelulomake, esimerkki.
3	Taakkojen käsittely. (Lähde: Lehtelä, J. ja Launis, M. Ergonomiaopas koneiden ja työvälineiden hankintaan, käyttöön ja tarkistamiseen. Työterveyslaitos, käsikirjoitusversio)

Työmaan materiaalikäsittelyn suunnittelulomake

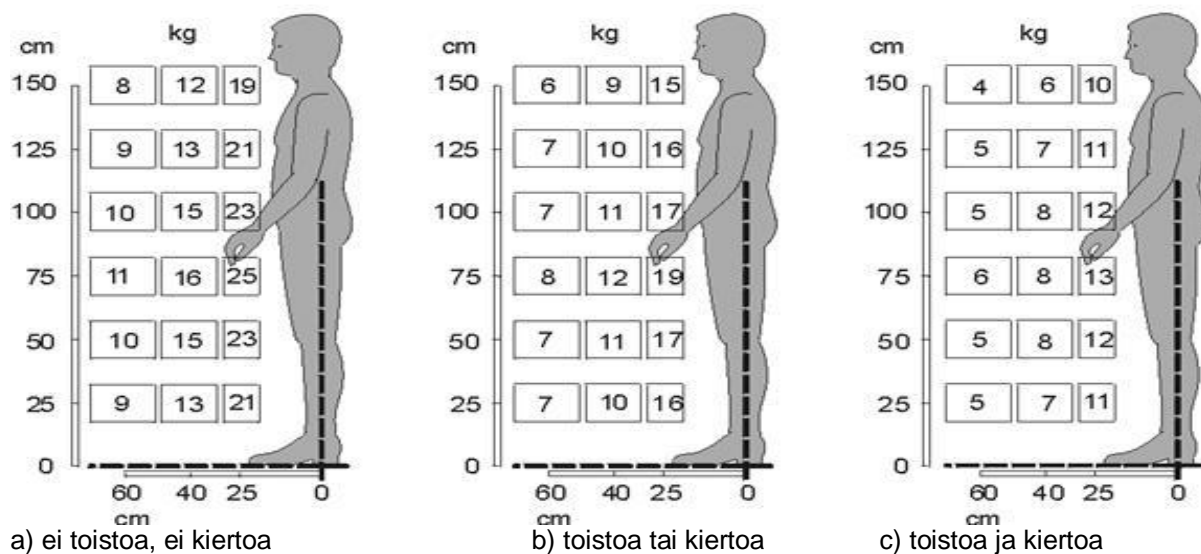
Liite 2

Työmaa: As Oy Esimerkki		pvm: 6.6.2006		
Osoite: Rakennustie 9, Tampere		laatija: Teppo Tomera		
Tehtävä	Nosto- ja siirtokoneet sekä työssä tarvittavat apuvälineet			
-materiaali	Pääsiirrot	Lähisiirrot	Asennus	Huom!/toimenpiteet
Ikkunat	Nosturilla huoneistoittain pakattuna holveille	Apukärry	Pienet yksiköt käsin, Suuret yli 40 kg ikkunanostimella	Konevuokraamossa uudentyypinen ikkunanostin
Väliseinät ja alas laskut				
• Kipsilevyt	Nosturilla runkoasennuksen yhteydessä holveille	Levykärry, Kantokahvat	Asennusrauta, levyhissi	Selvitetään voidaanko vielä vaihtaa ERGO levyihin
• Kahi –harkot 85	Nosturilla runkoasennuksen yhteydessä holveille	Tiilikärry		
Tasoitteet				
• Säkit 25 kg	Rakennushissi	Pumppukärry		
Kalusteet	Kurottajalla parvekkeen kautta sisälle.	Nokkakärry	2 miehen työryhmä asennuksessa	
Mattorullat	Rakennushissi	Mattokärry	Polvisuojat	

Seuraavat esimerkit perustuvat TTL:lla laaditussa Ergonomiaoppaassa laskettuun ohjeelliseen nostorajaan eri nostotilanteissa. Näiden rajojen ylittäminen aiheuttaa lisääntyneen riskin nostamisessa. / 21

Esimerkkejä nostotilanteista:

- Nostotilanteessa, jossa taakka nostetaan läheltä vartaloa ja rystyskorkeudella, eli optimaalisessa nostotilanteessa, suurin sallittu taakka yksittäisessä nostossa on 25 kg (a-kuva). Jos nosto joudutaan toistamaan tai nostoasentoon liittyy kiertoa, on suurin sallittu taakka 19 kg (b-kuva). Jos nostoon liittyy sekä toistoa että kiertoa on suurin sallittu taakka 13 kg (c-kuva).
- Nostettaessa lattian tasossa, noin 25 cm korkeudesta, yksittäinen nosto noin 60 cm:n etäisyydeltä kehosta, on sallittu kuorma 9 kg (a-kuva). Vastaavasti, jos nostoon liittyy toistoa tai kiertoa, niin sallittu taakka on 7 kg (b-kuva). Kun nostoon liittyy sekä toistoa että kiertoa, on sallittu taakka vain 5 kg (c-kuva).
- Nostettaessa rinnan korkeudella yksittäinen nosto läheltä kehoa on sallittu taakka 21 kg (a-kuva). Kun nosto tapahtuu noin 40 cm:n etäisyydeltä, on sallittu taakka 13 kg ja 60 cm:n etäisyydeltä 9 kg (a-kuva). Jos nostoon liittyy sekä toistoa että kiertoa, ovat sallitut taakat vastaavasti 11 kg (läheltä kehoa), 7 kg (40 cm:n etäisyydeltä) ja 5 kg (60 cm:n etäisyydeltä) (c-kuva).
- **Huom!**
- Rakennustöissä nostoihin liittyy yleensä aina kiertoa ja toistoa!
- Nämä nostotilanteet koskevat nostoja, joita tehdään tiettyssä nostotasossa, eli niihin ei liity huomattavaa pystysuuntaista nostoa.



Taakkarajat nostettaessa kaksin käsin eri etäisyydeltä ja korkeudelta (soveltaen standardia SFS-EN 1005-2). Taakan painopisteen paikka mitataan lattiasta ja vartalon tukilinjasta (kuvassa katkoviivoilla). Arvoja noudatettaessa nostaminen on turvallista suurimmalle osalle aikuisista työkäisistä (noin 70 % naisista ja 90 % miehistä), jos noston muut tekijät ovat kunnossa.

Kuvan nostotilanteet:

- a) Nostoja harvoin, nostossa ei kierrytä, nostossa ei juuri korkeuseroa ja taakasta saa hyvän otteen
- b) Nostotilanteessa esiintyy joko toistoa tai kiertymistä seuraavasti:
 - nostetaan kerran minuutissa koko päivän ajan tai 6 kertaa minuutissa yhden tunnin kestävässä työssä
 - noston alussa tai lopussa ote taakasta on kiertynyt 90 astetta suoraan asentoon verrattuna
- c) Sekä nostojen määrä että kiertyminen esiintyvät yhtä aikaa.

Samat arvot pätevät sekä nostettaessa että laskettaessa taakkaa. Kantamista saa liittyä nostoon korkeintaan 2 metriä, ja nostoympäristön pitää olla kunnossa. Rajat laskevat 10 % esitetyistä, jos taakasta saa huonon otteen tai nostossa on korkeuseroa merkittävästi (yli 25 cm). Jos nostotyötä tekevät ovat nostamiseen tottuneita (vahvoja) miehiä, voidaan arvoja kasvattaa 60 % (esim. a-kohdan maksimiarvoksi tulee 25 kg:n sijaan 40 kg).

