

Avolouhos työympäristönä MineHealth -hankkeessa

Altisteiden terveysvaikutuksia ja työterveyshuollon keinoja kaivostyöntekijän työhyvinvoinnin edistämiseksi

Sanna Keskimäunu
Minna Pohjanen

Hyvinvointipalveluiden osaamisalan opinnäytetyö
Hoitotyön koulutusohjelma
Terveystenhoitaja (AMK)

KEMI 2014

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, Hyvinvointipalveluiden osaamisala

Koulutusohjelma:	Hoitotyön koulutusohjelma
Opinnäytetyön tekijät:	Sanna Keskimäki ja Minna Pohjanen
Opinnäytetyön nimi:	Avolouhos työympäristönä MineHealth – hankkeessa. Altisteiden terveysvaikutuksia ja työterveyshuollon keinoja kaivostyöntekijän työhyvinvoinnin edistämiseksi
Sivuja (joista liitesivuja):	73(1)
Päiväys:	22.4.2014
Opinnäytetyön ohjaajat:	Arja Meinilä ja Airi Paloste
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä kaivostyön altisteisiin, niiden terveysvaikutuksiin ja niiltä suojautumiseen sekä työterveyshuollon keinoihin edistää kaivostyöntekijöiden työhyvinvointia. Tavoitteena oli tuottaa tietoa altisteista ja työn kuormitustekijöistä oppimateriaalia varten osana MineHealth – hanketta.</p> <p>Opinnäytetyö on osa kansainvälistä MineHealth – hanketta, jonka päämääränä on kaivostyöntekijöiden terveyden ja työkyvyn edistäminen Barentsin alueen avolouhoksissa. Hankkeen yhtenä terveyden edistämisen keinona on lisätä työntekijöiden tietämystä kaivostyön altisteista ja niiltä suojautumisesta. Hankkeessa painotettavia ja tässä projektityössä käsiteltäviä altisteita ja työn kuormittavuustekijöitä ovat kylmätyö, pölyt, pakokaasut, värinä sekä työasennot. Lisäksi tässä projektityössä tarkasteltiin melualtistusta sen merkittävyyden vuoksi.</p> <p>Projektityö perustuu olemassa olevaan materiaaliin. Tieto altisteista koottiin ajantasaisesta tutkimustiedosta ja muusta aineistosta. Lähdemateriaalia etsittiin Lapin ammattikorkeakoulun kirjaston tietokannoista. Tärkeitä lähteitä olivat muun muassa Työterveyslaitoksen tuottamat materiaalit.</p> <p>Johtopäätöksenä todettiin fyysisten altisteiden ja kuormitustekijöiden olevan edelleen keskeisiä kaivostyössä. Kuitenkin työhyvinvointia on tarkasteltava biopsykososiaalisena kokonaisuutena. Työterveyshuollolla onkin keskeinen rooli työhyvinvointia edistävän työpaikkakulttuurin merkityksen esille tuomisessa organisaation kaikilla tasoilla. Työhyvinvoinnin edistämässä on oma roolinsa niin työntekijällä kuin työnantajallakin. Työterveyshuolto tuo asiantuntemuksensa työn ja terveyden välisestä yhteydestä.</p>	
Asiasanat: Työterveyshuolto, altistuminen, kaivostyö, terveyden edistäminen, työhyvinvointi	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, the Unit of Health Care and Nursing

Degree programme:	Nursing
Authors:	Sanna Keskimaunu and Minna Pohjanen
Thesis title:	Open-cast mine as a work environment in the MineHealth –project. Health effects of exposures and the ways to improve employees' well-being by occupational health care.
Pages (of which appendixes):	73(1)
Date:	22. April 2014
Thesis instructors:	Arja Meinilä and Airi Paloste
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to become familiar with mining exposures, the health effects of these exposures and how to protect from them, and ways to improve employees' well-being by occupational health care. The objective, as part of the MineHealth –project, was to produce information for learning material about exposures and bad working postures.</p> <p>This Bachelor's thesis is a part of the international MineHealth –project. The aim of the project is to promote the health and working ability of the employees at the open-cast mines in the Barents region. One way to promote health is to increase the employees' knowledge about exposures and give information how to protect oneself from them. The exposures which are emphasized in the MineHealth –project are the following: working in cold conditions, dusts, exhausts, vibration, and work postures. In addition to those listed, in this Bachelor's thesis there is also examined exposure to noise because of its significance.</p> <p>This Bachelor's thesis is based on existing materials. Information about the exposures was collected from current research and other sources. The databases of the Lapland University of Applied Sciences library were used to search for material. Important sources of information were found from the Finnish Institute of Occupational Health, among others.</p> <p>As a conclusion it was established that physical exposures and stress load factors are still central in mining. Yet we have to examine well-being at work as a bio-psycho-social entity. Occupational health care has an important role to promote a working culture that fosters well-being at work at every stage of the organization. It is important to change attitudes towards health promoting practices. Both employees and employers have their own roles at promoting well-being at work. Occupational health care brings expertise in the connection between work and health.</p>	
<p>Keywords: Occupational health care, exposure, mining, health promotion, well-being at work.</p>	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	6
2 MINEHEALTH – HANKKEEN ESITTELY	8
3 KAIVOSTYÖN ALTISTEITA	10
3.1 Kylmätyö	10
3.1.1 Lämpötasapaino ja lämmönsäätely	11
3.1.2 Kylmän vaikutuksia terveyteen ja toimintakykyyn	12
3.1.3 Paleltumat	15
3.1.4 Kylmältä suojautuminen	16
3.2 Tärinä	18
3.2.1 Kehotärinä	18
3.2.2 Käsitärinä	20
3.2.3 Tärinältä suojautuminen	21
3.3 Pölyt ja kaasut	22
3.3.1 Kvartsipöly	23
3.3.2 Asbesti	24
3.3.3 Häkä, typen oksidit ja dieselpakokaasut	25
3.3.4 Rikkiyhdisteet	26
3.3.5 Metallipölyt	27
3.3.6 Pölyntorjunnan ensisijaisia keinoja	28
3.3.7 Hengityksensuojaimet pölyntorjunnassa	29
3.4 Melu	30
3.4.1 Melun terveysvaikutuksia	31
3.4.2 Melulta suojautuminen	32
3.5 Työasennot ja ergonomia	34
3.5.1 Istumatyö	35
3.5.2 Erityisen hankalat työasennot	38
4 KAIVOSTYÖNTEKIJÖIDEN TYÖHYVINVOINTIIN VAIKUTTAMINEN	40
4.1 Työterveyshuolto ja työsuojelu sekä keskeinen lainsäädäntö	41
4.2 Työterveyshuolto terveyden edistämisen asiantuntijana	44
4.2.1 Ohjaus ja neuvonta	45

4.2.2 Työpaikkaselvitykset	48
4.2.3 Työterveystarkastukset	51
5 PROJEKTIN TOTEUTUS	53
5.1 Projektin tavoitteet ja tarkoitus	53
5.2 Projektin rajaus ja liittymät	54
5.3 Toteuttamisen ja työskentelyn kuvaus	55
5.4 Tulosten ja prosessin arviointi	57
5.5 Luotettavuuden ja eettisyyden tarkastelu	58
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	60
LÄHTEET	65
LIITTEET	72

1 JOHDANTO

Työntekijöiden varhainen eläköityminen on ollut viime vuosien kestopuheenaiheita. Huoli varhaisesta eläköitymisestä ei ole turha, sillä esimerkiksi vuonna 2007 lähes 300 000 suomalaista oli työkyvyttömyyseläkkeellä. Tavallisimmat työkyvyttömyyseläkkeen myöntämissyyt ovat tuki- ja liikuntaelinten sairaudet, mielenterveysongelmat sekä verenkierroelimistön sairaudet. (Karjalainen & Vainio 2010, 22–23.) Kaivostyö on yksi niistä aloista, joilla miesten työkyvyttömyyden riski on suurin (Cedercreutz 2001, 132). Metallimalmien louhinta nousee myös metalliteollisuuden toimialojen ammattitautiriskiä vertailtaessa selkeästi riskialtteimmaksi. Ammattitautien ilmaantuvuus on metallimalmien louhinnassa muuhun teollisuuteen verrattuna lähes nelinkertainen. (Työolot metalliteollisuuden työpaikoilla 2011, hakupäivä 28.2.2014.)

Työkykyä edistävällä toiminnalla voidaan parantaa työntekijöiden tuottavuutta sekä vähentää sairauspoissaoloja, ennenaikaisia kuolemia ja työkyvyttömyyseläkkeitä. Nämä vaikutukset näkyvät niin yksilö- ja organisaatiotasolla kuin kansantaloudellisina vaikutuksinakin. Työkykyä ylläpitävän toiminnan on useimmiten todettu olevan niin liiketaloudellisesti kuin kansantaloudellisestikin kannattavaa, vaikkakaan sen arvioiminen ei ole helppoa eikä yksiselitteistä. (Ahonen 2010, 36.) Työterveyshuollolla on merkittävä asiantuntijan rooli työn ja terveyden yhteensovittamisessa (Työterveyshuollon tehtävät 2014, hakupäivä 28.2.2014).

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa altisteista ja työn kuormitustekijöistä oppimateriaalia varten osana MineHealth – hanketta. Tarkoituksena oli perehtyä kaivostyön altisteisiin, niiden terveysvaikutuksiin ja niiltä suojautumiseen sekä työterveyshuollon keinoihin edistää kaivostyöntekijöiden työhyvinvointia.

Altisteista ja kuormitustekijöistä tarkastellaan kylmätyötä, tärinää, pölyjä, kaasuja ja hankalia työasentoja, jotka ovat MineHealth – hankkeen painopistealueita. Mainituista altisteista ja kuormitustekijöistä pöly (erityisesti kvartsipöly), tärinä sekä huonon ergonomian aiheuttamat terveyshaitat ovat myös Työterveyslaitoksen (Kaivosalan työolot 2011, hakupäivä 10.10.2013) mukaan tärkeimpiä ammattitautien aiheuttajia kaivannais-teollisuudessa. Metallipölyistä käsitellään ne, joille hankkeessa mukana olevissa kaivoksissa altistutaan eniten. MineHealth – hankkeessa tehdään opinnäytetyötä työtapaturmiin liittyen, siksi ne on rajattu tämän työn ulkopuolelle. Vaikka melu ja siltä suojau-

tuminen ei olekaan MineHealth – hankkeessa selvitettäviä altisteita, on se otettu mukaan tarkasteluun merkityksensä vuoksi. Melusta johtuva huonokuuloisuus on asbestista johtuvien keuhkosyövän ja asbestoosin ohella yleisimpiä kaivosteollisuuden työntekijöiden ammattitauteja. (Kaivosalan työolot 2011, hakupäivä 10.10.2013.)

Kaivostyöntekijöiden työhyvinvointia tarkastellaan työterveyshuollon ja erityisesti työterveyshoitajan näkökulmasta fyysistä hyvinvointia painottaen. Esimerkiksi tärinämittaukset käsitellään työterveyshoitajan tarvitsemassa laajuudessa. MineHealth – hankkeen kansainvälisyydestä huolimatta työ perustuu suomalaiseen lainsäädäntöön.

2 MINEHEALTH – HANKKEEN ESITTELY

MineHealth – hankkeen maantieteellisenä kohteena on Barentsin alue, joka käsittää Suomen, Ruotsin, Norjan ja Venäjän pohjoisosat. Norjasta alueeseen kuuluvat Nordlandin, Tromssan ja Finnmarkin alueet. Ruotsista Barentsin alueeseen kuuluvat Västerbottenin ja Norrbottenin alueet. Venäjältä siihen katsotaan kuuluvaksi Murmanskin, Karjalan tasavallan, Arkangelin, Nenetsien ja Komin alueet. Lappi sekä Oulun ja Kainuun alueet kuuluvat Suomesta Barentsin alueeseen. (Your window to the Barents region 2013, hakupäivä 30.9.2013.)

Barentsin alueella on runsaasti luonnonvaroja, jotka edistävät alueen hyvinvointia ja kehitystä. Uusia kaivoksia avataan useissa paikoissa, vanhoja kaivoksia laajennetaan tai otetaan käyttöön uudelleen. Kaivostyöhön liittyy edelleen runsaasti terveysriskejä, jotka lisäävät inhimillistä kärsimystä ja yhteiskunnalle aiheutuvia kustannuksia. Alueen kaivannaisteollisuus kohtaa myös uusia haasteita, jotka liittyvät esimerkiksi työvoiman saatavuuteen. (About MineHealth, hakupäivä 10.10.2013.)

MineHealth – hankkeen päämääränä pitkällä aikavälillä on lisätä kaivostyöntekijöiden hyvinvointia, terveyttä ja työkykyä. Tähän päästään lisäämällä ja päivittämällä tietoa ympäristön asettamista haasteista ja niiden huomioon ottamisesta. Hankkeen keskiössä ovat Barentsin alueen avolouhoksissa työskentelyn haasteet, joista merkittävin on kylmässä tapahtuva työskentely. Muita hankkeessa painotettavia altisteita ja työn kuormittavuustekijöitä ovat pölyt, pakokaasut, tärinä sekä työasennot ja työturvallisuus. (About MineHealth, hakupäivä 10.10.2013.)

Kaivosten haasteena on saada osaavaa työvoimaa, joka osaa toiminnassaan ottaa huomioon myös työturvallisuuteen liittyvät näkökulmat. Yksi keskeinen keino työturvallisuustietämyksen lisäämiseen on erilaisten oppimateriaalien tarjoaminen työntekijöille. Oppimateriaalin tuottaminen on yksi MineHealth – hankkeen tehtävistä. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun (1.1.2014 alkaen Lapin ammattikorkeakoulu) tehtävä kyseisessä hankkeessa onkin tuottaa oppimateriaalia työturvallisuudesta, työn kuormittavuustekijöistä ja altisteista sekä niiltä suojautumisesta. Muita hankkeeseen osallistuvia tahoja ovat esimerkiksi Uumajan yliopisto, joka toimii hankkeen koordinoijana, Työterveyslaitos, venäläinen kansanterveyden tutkimuslaitos (NWPHERC) ja Tromssan yliopistosairaala. (About MineHealth, hakupäivä 10.10.2013.)

MineHealth – hankkeen kohdekaivoksia on Kevitsa Mining Oy:llä, Sibelco Nordicilla ja Boliden Aitikilla. Kevitsa Mining Oy tuottaa kupari-kultarikastetta sekä nikkeli-platina-rikastetta (Kevitsa Mining Oy, hakupäivä 15.11.2013). Sibelco Nordicin louhima alkalisista silikaattia käytetään muun muassa paperiteollisuudessa ja vedenkäsittelyssä. Sitä käytetään raaka-aineena esimerkiksi juomalaseissa, kattuhuovissa ja –tiilissä sekä maaleissa. Sen muita tuotteita ovat muun muassa maasälpä, oliviini ja vermikuliitti. (Sibelco Nordic, hakupäivä 15.11.2013.)

Boliden Aitik louhii muun muassa sinkkiä, kuparia, lyijyä, kultaa ja hopeaa, joista sinkin ja kuparin kysyntä on kaksinkertaistunut viimeisen 25 vuoden aikana. Sinkki ja kupari ovatkin Boliden Aitikin tärkeimpiä louhittavia metalleja. Sinkin ja kuparin kysyntä on kasvanut erityisesti elektroniikkateollisuuden tarpeiden vuoksi. (Boliden Aitik, hakupäivä 15.11.2013.) Kaivostyössä altistutaan luonnollisesti eniten niille metalleille ja mineraaleille, joita kyseisessä kaivoksessa louhitaan. Sen vuoksi pölylle altistumista käsiteltäessä painotetaan edellä mainittujen yritysten kaivoksissa louhittavia metalleja ja mineraaleja.

3 KAIVOSTYÖN ALTISTEITA

Kaivostyön altisteiden terveysvaikutusten havaitseminen ja syy-yhteyksien löytäminen on haasteellista, sillä vaikutukset näkyvät harvoin välittömästi. Useimmiten terveyshaittojen syntyminen vaatii jopa vuosikymmenten altistumisen. Lievimmillään altisteet aiheuttavat epämiellyttävyyden tunnetta ja työssä viihtymättömyyttä. Vakavimmillaan altistuminen aiheuttaa ammattitaudin. Tavallisimmin kaivostyön vaarat liittyvät esimerkiksi meluun, tärinään ja lämpötilaan. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 58.)

3.1 Kylmätyö

MineHealth -hankkeen maantieteellinen kohde on Barentsin alue, joka kattaa alueita Suomesta, Ruotsista, Norjasta ja Venäjältä. Läntiset ilmavirtaukset ovat tälle ilmastolle tyypillisiä. Jaksottaiset eteläiset ja pohjoiset ilmavirtaukset saavat aikaan kylmiä ja kuumia ajanjaksoja. Näihin kausiin liittyy monesti voimakkaita tuulia ja sateita. Voimakkaiden ilmavirtausten seurauksena lämpötilavaihtelut Pohjoismaissa kuuluvat maailman suurimpiin. (Hassi, Rintamäki & Raatikka 2002, 10.) Ilmatieteen laitoksen tilastoista selviää, että esimerkiksi Sodankylässä, jossa sijaitsee Kevitsan kaivos, lämpötilat voivat vaihdella jopa noin -50 °C:sta + 25–30 °C:een (Lämpötilaennätyksiä 2013, hakupäivä 30.9.2013). Hassin ym. (2002, 10) mukaan Barentsin alueen ilmasto lämmitävät Atlantin valtameri ja Golf-virta. Vaikka niiden vaikutus onkin suurinta Norjan rannikolla, ulottuu niiden vaikutus myös Kölivuorten yli itään.

Barentsin alueen kylmimmissä osissa talvi voi kestää jopa yli seitsemän kuukautta. Talvi määritellään ajaksi, jolloin lämpötila on alle 0 °C. (Hassi ym. 2002, 10.) Tämän vuoksi Barentsin alueen avolouhoksissa kylmyys on kuumuutta merkittävämpi haaste. Siksi kylmän vaikutukset ja siltä suojautuminen painottuvat myös tässä työssä.

Kylmätyön erityispiirteisiin on alettu kiinnittää erityistä huomiota vasta viime aikoina. Kuitenkin esimerkiksi Sormusen (2009, 83, hakupäivä 24.10.2013) mukaan vuosia jatkunut kylmässä työskentely aiheuttaa terveyshaittoja. Sormusen tutkimuksessa kylmissä ja vetoisissa olosuhteissa työskentelevillä elintarvikealan työntekijöillä oli paljon tuki- ja liikuntaelimestön oireita. Lisäksi he arvioivat työkykynsä huonoksi. Erityisen riskialtista oli kylmässä tehtävä toistotyö.

3.1.1 Lämpötasapaino ja lämmönsäätely

Sisäelinten lämpötila saa vaihdella vain parin asteen verran suuntaansa synnynnäisestä 37 °C lämpötilasta ilman, että peruselintoiminnot häiriintyvät. Ilman vaatteita tai muuta suojaa ihanteellinen ympäristön lämpötila levossa olevalle ihmiselle on 27–29 °C. (Ilmarinen, Lindholm, Läärä, Peltonen, Rintamäki & Tammela 2011, 10.)

Keskushermosto valvoo lämpötasapainon säilymistä. Lämpötasapainoon vaikuttavat ympäristön lisäksi myös vaatetus ja työn kuormittavuus. Elimistö on lämpötasapainossa kehon tuottaessa ja luovuttaessa lämpöä yhtä paljon. (Holmér 2002, 20; Ilmarinen ym. 2011, 10.) Jo pienet lämmönsäätelytoiminnot voivat aiheuttaa epämiellyttäviä tunteuksia. Mikäli säätely ei riitä, sisäelinten lämpötila laskee (hypotermia) tai nousee (hypertermia) liikaa. Mikäli sisäelinten lämpötila vaihtelee vain lyhytaikaisesti ja enintään pari astetta, häiriöt eivät aiheuta vakavia toiminnan muutoksia. Yli kolmen asteen muutos suuntaan tai toiseen aiheuttaa aina sairaalloisia muutoksia, joista osa on pysyviä. Pysyviä vaikutuksia elimistöön on yleensä aina silloin, jos sisälämpötila laskee alle 25 °C:een tai nousee yli 43 °C:een. (Ilmarinen ym. 2011, 10–11.)

Lämpötasapainoon vaikuttavia ympäristötekijöitä ovat ilman lämpötila, tuuli ja kosteus. Lisäksi ympäristössä voi olla esimerkiksi kylmää tai kuumaa hohtavia kappaleita, myös auringon tuottama säteilylämpötila voi poiketa ilman lämpötilasta. Tuulen vaikutus lämmönhukkaan on merkittävä erityisesti ilman ollessa kylmä. (Holmér 2002, 20.) Tuulen ja pakkasen yhteisvaikutusta kuvataan taulukossa 1 esitetyllä viimaindeksillä. Siitä näkyy, kuinka tuulen voimakkuus lisää paljaan ihon paleltumavaaraa. Esimerkiksi viidentoista asteen pakkasen tuulen voimakkuudella 3 m/s vastaa -21 °C:een lämpötilaa, jolloin paleltumavaaraa ei ole. Sama viidentoista asteen pakkasen 8 m/s puhaltavan tuulen voimakkuudella vastaa puolestaan -34 °C:een lämpötilaa tyynellä säällä. Tällöin iho on vaarassa paleltua. Holmér (2002, 20–21) toteaa sateen vaikuttavan välillisesti lämmön siirtymiseen. Lumi ja vesi kastelevat vaatteet, jolloin niiden lämmöneristävyys heikkenee.

Taulukko 1. Pakkasan purevuus. (Kylmätyö, hakupäivä 30.9.2013.)

Tuulen nopeus (m/s)	Lämpötila tyynessä								
	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
	Vastaava lämpötila tuulessa								
1,8	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
2	-1	-6	-11	-16	-21	-27	-32	-37	-42
3	-4	-10	-15	-21	-27	-32	-38	-44	-49
5	-9	-15	-21	-28	-34	-40	-47	-53	-59
8	-13	-20	-27	-34	-41	-48	-55	-62	-69
11	-16	-23	-31	-38	-46	-53	-60	-68	-75
15	-18	-26	-34	-42	-49	-57	-65	-73	-80
20	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68	-76	-84
Paleltumavaara					Paleltumavaara alle 30 sekunnissa				

Elimistön pintakerroksen vaihtolämpöisyys mahdollistaa sisäosien tasalämpöisyyden (Ilmarinen ym. 2011, 10–11). Kylmässä työskenneltäessä tämä tarkoittaa sitä, että lämmön liika haihtuminen ympäristöön pyritään välttämään. Veren virtausta ja sitä kautta elimistön ympäristöön säteilemää lämpöä pyritään vähentämään verisuonia supistamalla. Aluksi tämä tapahtuu ääreisverenkierrossa. (Holmér 2002, 21.) Elimistön sisälämpötilan laskua voidaan pyrkiä estämään lihastyön avulla niin tahdonalaisesti kuin tahdosta riippumattakin. Tahdosta riippumaton lämmöntuotanto ilmenee lihasjännityksen lisääntymisenä kaulan ja niskan lihaksista alkaen. Sisälämpötilan edelleen laskiessa alkaa lämpöä tuottava lihasvärinä, jolla lämmöntuotantoa voidaan lisätä jopa viisinkertaiseksi normaaliin verrattuna. (Holmér 2002, 21; Ilmarinen ym. 2011, 14.) Myös aktiivinen lihastyö on tehokas lämmöntuottaja, sillä noin 75–90 % lihasten käyttämästä energiasta vapautuu lämpönä (Ilmarinen ym. 2011, 15).

3.1.2 Kylmän vaikutuksia terveyteen ja toimintakykyyn

Tässä luvussa käsitellään elimistön kylmävasteita. Paleltumia käsitellään omassa luvussaan, koska se selkiyttää rakennetta ja helpottaa työn lukemista. Lisäksi paleltumat muodostavat oman selkeän kokonaisuutensa.

Kylmyys ja kosteus rasittavat elimistöä, mikä väestötasolla voi näkyä sairauspoissaoloina ja jopa kuolemantapauksina. Toimintakyky voi lievässä kylmäaltistuksessa aluksi jopa parantua kohonneen vireystilan ansiosta. Kuitenkin kylmäaltistuksen jatkuessa ja

kehon lämpötilan laskiessa toimintakyky heikkenee asteittain. Terveidenkin ihmisten oireilu lisääntyy kylmässä. Lisäksi kylmässä oleskelu pahentaa monia kroonisia sairauksia. Tällaisia ovat erityisesti hengitys- ja verenkiertoelimistön sairaudet. (Hassi & Rintamäki 2002, 33–34, 39; Ilmarinen ym. 2011, 68, 72.) Toisaalta edellä mainittujen lisäksi myös diabeteksen, tuki- ja liikuntaelinten sairauksien sekä masennuksen on todettu lisäävän kylmästä johtuvaa oireilua. Myös monisairaavat ja ikääntyneet henkilöt sekä naiset ovat erityisen herkkiä kylmän vaikutuksille. (Näyhä, Hassi, Jousilahti, Laatikainen & Ikäheimo 2011, 387, hakupäivä 25.10.2013.)

Kylmässä lihassupistukset heikkenevät ja hidastuvat. Vaikuttajalihasten aktiivisuus vähenee samalla, kun vastavaikuttajalihasten aktiivisuus lisääntyy. Myös sen vuoksi kylmässä tehtävä työ voi tuntua raskaammalta. Käden toimintakyky on olennainen tekijä työsuorituksissa. Käden ihanteellinen lämpötila on 32–36 °C. Tätä alemmissa lämpötiloissa käden toimintakyky heikkenee. Ensimmäinen käsien kylmäoire on karheuden tuntemisen heikkeneminen, mikä ilmenee alle 32 °C:een lämpötiloissa. Lihassoiman heikkeneminen alkaa 28 °C:ssa. Lämpötilan laskiessa toimintakyky heikkenee asteittain, ja sorminäppäryys kärsii ihon lämpötilan laskiessa 16 °C:een. Kipuaistimus syntyy, jos koko käden lämpötila laskee 16 °C:een. Ihon lämpötilan ollessa 6–7 °C tuntemukset katoavat kokonaan, sillä hermot eivät enää pysty johtamaan tietoa. (Hassi & Rintamäki 2002, 30–31.)

Kylmäältistus aiheuttaa ylempien ja alemmien hengitysteiden oireita. Tyypillisimpiä oireita ovat vesinuha ja hengityksen virtausvastuksen lisääntyminen, mitkä ilmenevät voimakkaimmin fyysisessä rasituksessa. Pelkkä kasvojen, kaulan ja niskan alueen altistuminen kylmälle voi supistaa keuhkoputkia aiheuttaen rasisastmakohtauksen. Mikäli henkilöllä on keuhkoputkia joko pysyvästi tai ajoittain ahtauttava sairaus, kylmä lisää oireilua. Myös elintavoista esimerkiksi tupakointi altistaa hengitystieoireille. (Hassi & Rintamäki 2002, 44, 47; Ilmarinen ym. 2011, 81.)

Kylmä kuormittaa sydäntä ja verisuonia. Joidenkin arvioiden mukaan 5–20 % kuolleisuudesta sydänsairauksiin selittyisi kylmäältistuksella. (Hassi & Rintamäki 2002, 39.) Sydämen työmäärä kylmässä työskenneltäessä kasvaa pinta- ja ääreisverenkierron supistuttua kylmän vaikutuksesta. Tällöin verisuonten vastus kasvaa. Verenpaine nousee ääreisvastuksen vuoksi, mutta myös kylmän ilman hengittäminen itsessään nostaa verenpainetta. Lihasten lämmöntuotto kuitenkin avaa ääreisverenkierron noin 10–20 mi-

nuutin kuluessa rasituksen aloittamisesta, jolloin sydämen toiminta helpottuu. Tämän vuoksi kylmässä työskentely tulisi aloittaa rauhallisesti. (Ilmarinen ym. 2011, 81.) Kuolleisuus sepelvaltimotautiin ja aivoverenkierron häiriöistä johtuviin sairauksiin on varsin voimakkaasti yhteydessä ympäristön lämpötilaan. Kuolleisuus on alhaisinta 15–20 °C lämpötilassa, ja se lisääntyy prosentin asetta kohden sekä kylmempään että kuumempaan päin mentäessä. (Hassi & Rintamäki 2002, 39–40.)

Ilkka Korhosen (2008, 5, hakupäivä 24.10.2013) väitöstutkimuksessa selvitettiin lievien kylmäältistusten vaikutuksia elimistön vasteisiin. Kerta-altistus suoritettiin kahden tunnin oleskeluna kymmenen asteen lämpötilassa kevyissä vaatteissa. Toistetussa kokeessa vastaava yhden tai kahden tunnin oleskelu tehtiin kymmenenä perättäisenä päivänä. Paikallisen kylmäältistumisen seurauksia tutkittiin niin sanotulla kylmävesitestillä, jossa kädet tai jalat upotetaan kylmään veteen.

Yksittäisen koko kehon kylmäältistumisen vaikutuksena sympaattinen hermosto aktivoitui, mikä ilmeni seerumin noradrenaliinin ja vapaiden rasvahappojen pitoisuuksien kasvuna ja verenpaineen nousuna. Sydämen syketiheys sen sijaan laski. Seerumin proteiinipitoisuus kasvoi, mutta kasvuhormonin, kortisolin ja prolaktiinin pitoisuus pieneni. Adrenaliinin, TSH:n, trijodityroniinin, tyroksiinin, testosteronin ja LH:n pitoisuuksissa ei ollut merkitseviä muutoksia. (Korhonen I. 2008, 51, hakupäivä 24.10.2013.)

Toistetussa koko kehon kahden tunnin kylmäältistuksessa seerumin noradrenaliinipitoisuuden lisäys oli viidentenä testipäivänä huomattavasti ensimmäistä vähäisempää. Myös seerumin proteiinipitoisuus laski, eivätkä kylmätuntemukset olleet enää yhtä voimakkaita. Toistetulla tunnin pituisella altistuksella ei vastaavaa noradrenaliinipitoisuuden kasvun vähenemistä havaittu. (Korhonen I. 2008, 51, hakupäivä 24.10.2013.)

Sekä koko kehon altistus että kylmävesitesti nostivat merkittävästi verenpainetta. Syketiheys laski koko kehon kylmäältistuksessa, kun taas jalkojen kylmävesitestissä syke nousi merkitsevästi. Verenpaineen nousu oli kuitenkin hyvin yksilöllistä, sillä toisilla verenpaine nousi enemmän koko kehon kylmäältistuksessa, kun taas toisilla kylmävesitestissä. Verenpaineen nousu liittyy sympaattisen hermoston aktivoitumisen lisäksi vasokonstriktioon eli verisuonten supistumiseen. Lisäksi kylmävesitestiin liittyy usein kipua, joka henkilöstä riippuen voi nostaa verenpainetta hyvinkin paljon. Kivun kokeminen on kuitenkin niin ikään hyvin yksilöllistä. (Korhonen I. 2008, 51–52, hakupäivä

24.10.2013.) Myös Komulaisen (2007, 50, hakupäivä 24.10.2013) väitöstutkimuksessa kylmäaltistuksen todettiin nostavan verenpainetta, vaikkakin verenpaine nousi enemmän koko kehon kylmäaltistuksessa. Ero tulosten välillä voi johtua Komulaisen ja Korhosen käyttämien menetelmien eroista. Komulainen käytti paikallista altistumista tutkiessaan vain käden vesitestistä, kun taas Korhosen tutkimuksessa käytettiin sekä käden että jalan kylmävesitestistä. Lisäksi vesitestissä käytetyn veden lämpötila erosi kyseisissä tutkimuksissa.

3.1.3 Paleltumat

Paleltumavammat ovat varsin yleisiä pohjoisilla alueilla, kuten Suomessa. Kuitenkin vakavat, sairaalahoitoa vaativat paleltumavammat ovat harvinaisia. (Juopperi 2006, 57, hakupäivä 24.10.2013). Paleltumien saamisen todennäköisyys vaihtelee yksilöittäin. Paleltumien riski alkaa kasvaa lämpötilan laskiessa alle $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$:een (Hassi & Rintamäki 2002, 37), merkittävästi paleltumariski nousee lämpötilan laskiessa alle kahdenkymmenen pakkasasteen (Juopperi 2006, 58, hakupäivä 24.10.2013). Kehon ääreisosat ovat herkkiä paleltumille. Elimistö pyrkii turvaamaan sisäosiensa lämmön säilymisen vähentämällä ääreisosien verenvirtausta. Joidenkin alueiden verenkierto saattaa jopa estyä kokonaan. Verenvirtauksen vähentymisen ja estymisen seurauksena on hapenpuute ja kudoksen lämpötilan lasku. Kun kudoksen lämpötila menee alle $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$:een, seuraa solukuolemia, jolloin puhutaan jo syvistä paleltumista. (Ilmarinen ym. 2011, 73–74.) Pään alueen paleltumat ovat yleensä lieviä, kun taas pysyviä kudonvaurioita aiheutuu tavallisimmin käsien ja jalkojen paleltumista (Hassi & Rintamäki 2002, 37).

Ensimmäinen merkki paleltumasta on lämmitettäessä häviävä vaalea laikku. Varsinaisen paleltuman tunnusmerkkejä ovat kivun ja tunnottomuuden lisäksi ihon vahamaisuus tai sinertävyys. Vaikeassa paleltumavammassa iho on kova ja joko kellertävä, vahamainen tai sinertävä. Lämmitettäessä se muuttuu punaiseksi. Pinnallisen solutuhon merkinä paleltuneelle iholle syntyy muutaman tunnin tai päivän aikana rakkuloita. (Ilmarinen ym. 2011, 74.)

Paleltumille altistavia yksilöllisiä tekijöitä on runsaasti. Korkea ikä, nestevaje, heikko ravitsemus, uupumus ja aikaisemmat paleltumat altistavat paleltumavammoille. Myös sairaudet, kuten diabetes, vaikeat sydämen ja verenkiertoelimistön sairaudet, sidekudos-

sairaudet, kylmäherkkyys sekä valkosormisuus ja jotkut psykiatriset sairaudet lisäävät paleltumariskiä. Myös eräät lääkkeet vaikuttavat paleltumarisktiin. Tällaisia ovat esimerkiksi eräät astma- ja yskänlääkkeet sekä tietyt sydän- ja verenpainelääkkeet. Lisäksi riittämätön vaatetus, säännöllinen tupakointi ja suojavaiteiden käyttö lisäävät riskiä. (Hassi & Rintamäki 2002, 38–39; Juopperi 2006, 57, hakupäivä 24.10.2013; Ilmarinen ym. 2011, 72.)

Paleltumien lisäksi kylmä altistaa myös muille ihoperäisille kylmänsietämättömyyssairauksille eli kryopatioille. Niille tunnusomaista on sairastuneen merkittävä kylmänherkkyys. Tavallisimpia kryopatioita ovat akrosyanoosi eli yleensä käsissä ja jaloissa ilmenevä symmetrinen ja pysyvä verenkierron toimintahäiriö, kylmäurtikaria eli kylmänokkosrokko, kylmän kyhmyt sekä Raynaudin oireyhtymä. Lisäksi kylmyys osaltaan pahentaa couperosaa eli kasvojen pintaverisuonten laajenemistaipumusta. (Ilmarinen ym. 2011, 79–80.)

3.1.4 Kylmältä suojautuminen

Kylmässä työskenneltäessä on erityisen tärkeää raajojen, nenän ja korvien suojaaminen. Ulkonevina kehonosina ne luovuttavat lämpöä erityisen herkästi, ja niiden haihduttavuutta lisäävät vielä suuri pinta-ala ja pieni massa. Näin ollen ne ovat herkkiä paleltumaan. (Holmér 2002, 23.) Erityisesti korvat ovat paleltumille herkkiä (Lehmuskallio 2001, 86, hakupäivä 24.10.2013). Toisaalta korkea sisälämpötila auttaa pitämään myös ääreisosien lämpötilan riittävänä. Tämän vuoksi myös kylmässä voi olla mahdollista työskennellä ainakin tilapäisesti paljain käsin. (Holmér 2002, 23.)

Koska avolouhoksessa työskenneltäessä toisaalta ongelmana on kylmä ilma, tuuli ja sade, mutta toisaalta taas ruumiillisen työn tuottama lämpö, on nämä kaikki huomioitava pukeutumisessa ja työn kuormittavuuden säätelyssä. Hikoilua tulisi pyrkiä välttämään. (Holmér 2002, 22–23; Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 60.) Sopivalla pukeutumisella pystytään välttämään liian suuri lämmöneristävyys kuormittavien työvaiheiden aikana ja toisaalta pitämään eristävyys riittävänä levon ja vähemmän kuormittavien vaiheiden aikana. Vaatetuksen määrää olisi tärkeä pystyä säätämään. (Mäntysaari, Rintamäki, Oksa & Mäkinen 2009, 3, 7, hakupäivä 25.10.2013.) Vaatteissa olisi hyvä olla säätömahdollisuuksia, joiden avulla niiden suojaavuutta voidaan vaihdella. Esimerkiksi

huppua voidaan kiristää säätönyörien avulla, jolloin kasvot saadaan suojattua halutulla tavalla. Vaatteissa voi olla myös tuuletusaukkoja esimerkiksi kainaloiden kohdalla. (Terveydenhuollon kylmä- ja kuumaopas 2011, 22, hakupäivä 25.10.2013.)

Vaatteiden oman lämmöneristävyyden lisäksi niiden väliin jäävät ilmakerrokset vaikuttavat olennaisesti vaatetuksen kylmältä suojaavuuteen. Lisäksi on tärkeää, että mahdollinen kosteus pääsee haihtumaan iholta. Sen vuoksi kerrospukeutuminen on suositeltavaa. Päällimmäisessä vaatekerroksessa olennaista on sateen- ja tuulenpitävyyden lisäksi hengittävyys, jotta syntyvä vesihöyry pääsee poistumaan. Uloimman kerroksen vaatteiden tulee olla riittävän tilavia, jotta alle mahtuu sään mukainen vaatetus. Myös ilmanvaihdon säätelyn tulee olla mahdollista esimerkiksi kaula-aukon, hihojen tai helman kautta. Ulkokerrokseen voi tarvittaessa kuulua myös lämmittävä vuori. Keskkikerroksen tärkein tehtävä on lämmöneristävyys. Eristävän kerroksen paksuus voi vaihdella, ja se voi koostua useammista vaatekappaleista. Kankaan tulisi olla kevyttä ja ilmavaa. Keskkikerroksen materiaalina käytetään esimerkiksi fleecettä. Alimman kerroksen tehtävänä on vähentää lämmön johtumista ja säädellä kosteuden haihtumista. Yleensä se päästää kosteuden ulompiin kerroksiin. Jos hikoilu on vähäistä, sisäkerroksen tehtävänä voi olla imeä kosteus itseensä ja tuntua lämpimältä myös kosteana. Käytettävät materiaalit vaihtelevat lämpötilan ja käyttötarkoituksen mukaan. Alusvaatteiden tulisi olla ihonmyötäisiä. (Terveydenhuollon kylmä- ja kuumaopas 2011, 22–24, hakupäivä 25.10.2013.) Kaivosalan työsuojeluoppaassa (2006, 60) nostetaan esiin myös suojamyssyn käyttäminen tarvittaessa suojakypärän alla.

Vilhusen, Anttosen ja Valkaman (2009, 11–14, hakupäivä 25.10.2013) mukaan myös vaatteiden lialla, kosteudella ja kuluneisuudella on merkittävää vaikutusta niiden ominaisuuksiin. Esimerkiksi kosteus heikentää vaatekerrosten lämmöneristävyyttä 34 % ja lika 5 %. Lika heikentää vaatteiden hengittävyyttä ja vedenpitävyyttä. Vaatteiden kuluneisuus heikentää erityisesti vedenpitävyyttä, mutta myös lämmöneristävyyttä. Varusteiden huoltamisella on siis suuri merkitys niiden ominaisuuksiin. Varusteiden peseminen ja huolellinen kuivatus on tärkeää.

Pakkasvoiteita on erityisesti takavuosina markkinoitu paleltumien ehkäisyyn. Lehmuskallio (2001, 86–87, hakupäivä 24.10.2013) kuitenkin kiistää niiden hyödyn, pitäen niitä osin jopa paleltumien riskitekijänä. Esimerkiksi valkovaseliini antaa tutkimusten mu-

kaan iholle harhaanjohtavan lämmöntunteen. Tämä vääristynyt aistimus voi viivästyttää suojaan hakeutumista ja aiheuttaa siten jopa paleltumavamman.

3.2 Tärinä

Tärinäällä tarkoitetaan kappaleen edestakaista liikettä, ja sen voimakkuus ilmaistaan tärinän kiihtyvyytenä (m/s^2). Vaikka kyseisestä kokonaisarvosta käytetään termiä tärinän kiihtyvyys, on siinä huomioitu kiihtyvyyden lisäksi myös tärinän taajuus ja teho. Joissakin lähteissä puhutaan selvyuden vuoksi kokonaiskiihtyvyydestä, kun tarkoitetaan nimenomaan tärinän kokonaisvaikutusta. Tärinän haitallisuutta arvioitaessa käytetään kahdeksan tunnin keskiarvoa. (Ollila & Starck 2011, hakupäivä 7.10.2013; Sauni, Uitti, Sainio & Pääkkönen 2011, 2579, 2581–2582, hakupäivä 28.10.2013; Tärinä 2013, hakupäivä 7.10.2013.)

Tärinä jaetaan käsi- ja kehotärinä, jotka molemmat aiheuttavat tapaturma- tai sairastumisriskin. Käsitärinä siirtyy ympäristöstä ihmisen käteen, kun taas kehotärinä siirtyy ihmiseen alustan tai istuimen kautta. (Ollila & Starck 2011, hakupäivä 7.10.2013.) Kaivannaisteollisuudessa erityisesti käsitärinä on aiemmin ollut suuri ongelma, mutta työmenetelmien kehittyessä ja käsiporauksen korvautuessa automaattisilla kaivosporakoneilla, ovat tärinän haitat vähentyneet huomattavasti (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 59). Silti käsitärinän haitat ovat edelleen olemassa, vaikka suoraan käsiin kohdistuvan tärinäaltistuksen määrä onkin vähentynyt ja muuttanut muotoaan.

3.2.1 Kehotärinä

Haitalliselle kehotärinälle altistuu noin 140 000 työntekijää. Kehotärinälle altistutaan erityisesti raskaita ajoneuvoja epätasaisessa maastossa ajettaessa sekä kaivosporakoneita käytettäessä. (Kehotärinä, hakupäivä 7.10.2013.) Kaivannaisteollisuudessa koko kehon tärinälle altistuvat eniten pyöräkuormaajien kuljettajat (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 60).

Merkittävimmät kehotärinän terveysvaikutukset kohdistuvat selkään. Tällaisia selän alueen ongelmia ovat välilevytyrä, alaselkäsärky ja selkärangan varhainen rappeutumi-

nen. Kehotärinän epäillään lisäävän myös nivelrikkoriskiä, erityisesti lonkka-arthroosia. Vaikka syy-yhteydet tärinän ja sairauksien välillä ovat vielä osin epäselviä, tärinän vaikutuksesta oireet vähintäänkin pahenevat. (Uitti & Antti-Poika 2010, 121; Kehotärinä, hakupäivä 7.10.2013.) Muita kehotärinän terveysvaikutuksia on epäilty olevan muun muassa keskenmenoriskin ja ennenaikaisen synnytyksen riskin suurentuminen, liikesairaus, tasapainohäiriöt, tapaturmavaaran lisääntyminen, niska- ja hartiasseudun ongelmat sekä mahalaukun ja suolen toiminnan kiihtyminen (Kehotärinä, hakupäivä 7.10.2013). Suomalaisen lainsäädännön määritelmä tärinästä aiheutuvista ammattitaudeista on hyvin suppea ja rajoittuu käsitärinään. Siksi Suomessa ei olekaan todettu koko kehoon kohdistuvasta tärinästä aiheutuvia ammattitaueteja. (Ahonen, Pääkkönen & Rantanen 2007, 90.)

Tärinäaltistuksen enimmäismääristä on säädetty asetuksella. Puhutaan toiminta- ja raja-arvoista, jotka velvoittavat eri tavoin työnantajat. Kehotärinäaltistuksen toiminta-arvo kahdeksan tunnin vertailuajaksi suhteutettuna on $0,5 \text{ m/s}^2$. Raja-arvo vastaavasti on $1,15 \text{ m/s}^2$. (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta tärinästä aiheutuvilta vaaroilta 48/2005 4 §, hakupäivä 7.10.2013.) Säädettyissä enimmäismäärissä ei ole otettu kantaa kerta-altistuksen maksimimääriin. Ahosen ym. (2007, 90) mukaan tärinän kerta-altistumisen määrän arviointiin on hyvin vähän keinoja. Myös impulssimaisen tärinän haittoja on vaikea arvioida.

Työterveyslaitoksen tilastojen (Koneiden tärinätasoja 2013, hakupäivä 7.10.2013) mukaan esimerkiksi dumperin työskentelynaikainen tärinä vaihtelee noin tasolla $0,7 - 1,2 \text{ m/s}^2$. Vastaava vaihteluväli pyöräkuormaajalla on noin $0,8 - 1,15 \text{ m/s}^2$. Luulajan teknisessä yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin erilaisten kaivostyökoneiden tärinätasoja. Tärinätasot mitattiin kuljettajan istuimesta normaaleissa työolosuhteissa. Joissakin tapauksissa mittauksia tehtiin myös hytin lattialta ja kaivostyökoneen rungosta. Tärinään vaikuttavia tekijöitä, kuten esimerkiksi ajotapoja, koneiden hydraulikkaa, työkoneiden kuntoa ja tieolosuhteita ei vakioitu. Tällöin mittausten olosuhteet kuvasivat hyvin normaaleja työtilanteita. Tutkituista 23 työkoneesta kymmenen alitti sekä toiminta- että raja-arvon, jotka tässä tutkimuksessa olivat $0,5 \text{ m/s}^2$ ja $1,1 \text{ m/s}^2$. Yhtä moni ylitti toiminta-arvon, mutta pysyi raja-arvon alapuolella. Kolme tutkituista työkoneista ylitti sekä toiminta- että raja-arvon. (Tingvall, Johnsson & Larsson 2005, 4, 27, hakupäivä 1.11.2013.) Tulos on varsin hyvä sitä taustaa vasten, että tärinän aiheuttamia vaaroja yleisesti aliarvioidaan myös Euroopassa, ja tietämys tärinästä on heikohkoa eteenkin

pienissä ja keskisuurissa yrityksissä (Workplace exposure to vibration in Europe: an expert review 2008, 102, hakupäivä 1.11.2013).

Vaikka jatkuva värinä onkin elimistölle haitallista, voivat koko kehoon kohdistuvat yksittäiset tärähdykset olla joskus sitäkin vaarallisempia. Monet selkävammat ja alaselän kiputilat ovat saaneet alkunsa märälle tai kuperalle jääpinnalle ohjaamosta hypättäessä. (Tärinä ja sen torjunta työssä 2007, 5, hakupäivä 14.10.2013.)

3.2.2 Käsitärinä

Käsitärinästä aiheutuu muun muassa verenkiertoelimistön, tuki- ja liikuntaelimistön sekä hermoston ongelmia. Tyypillisiä niin sanotun värinätaudin oireita ovat valkosormisuus eli Raynaudin oire, puristusvoiman heikkeneminen sekä sormien puutuminen ja tunnottomuus. (Toppila 2008, 288; Tärinätauti 2011, hakupäivä 14.10.2013; Käsitärinä 2013, hakupäivä 14.10.2013.) Ammattitautiasetuksessa (1347/1988 3 §, hakupäivä 14.10.2013) värinätauti katsotaan ainoaksi värinän aiheuttamaksi ammattitaudiksi. Sen ilmenemismuodot ovat valkosormisuusoireyhtymä ja yläraajan monihermovaurio.

Sutisen (2008, 46, 48, hakupäivä 29.10.2013) väitöstutkimukseen kuuluvassa pitkittäistutkimuksessa havaittiin metsureiden valkosormisuusoireiden vähentyneen 19 vuoden seurannassa. Tämän arveltiin johtuvan työtapojen kehittymisestä ja moottorisahojen värinävaimennuksen parantumisesta. Puutuneisuusoireet sen sijaan lisääntyivät. Tämän vuoksi tutkija arvelikin valkosormisuudella ja puutuneisuudella olevan mahdollisesti erilaiset syntymekanismit. Puutuneisuus selittyisikin siis ainakin osittain työn kuormittavuudella. Samassa Sutisen (2008, 71, hakupäivä 29.10.2013) tutkimuksessa on saatu mielenkiintoisia viitteitä myös värinän aiheuttamista kuulovaurioista. Eläinkokeissa havaittiin korkeataajuisen värinän aiheuttavan sisäkorvassa enemmän vaurioita kuin matalampitaajuisen värinän.

Käsitärinän päivittäisen altistumisen toiminta-arvoksi on määritelty $2,5 \text{ m/s}^2$ ja raja-arvoksi 5 m/s^2 (Käsiin kohdistuvan värinän riskit hallintaan – ohjeita työpaikoille ja työterveyshuolloille 2013, 4, hakupäivä 14.10.2013). Kehotärinän tavoin värinän vaikutusta lisäävää impulssimaisuutta ei ole otettu huomioon arvoja määritettäessä (Ollila & Starck 2013, hakupäivä 7.10.2013).

3.2.3 Tärinältä suojautuminen

Tärinän kiihtyvyys, taajuus ja iskumaisuus vaikuttavat tärinän haitallisuuteen. Lisäksi siihen vaikuttavat tärinän lähteen ja kehon välinen yhteys. Altistusajaa säätelemällä ja työtä tauottamalla voidaan tärinäaltistuksen haittoja vähentää. Myös esimerkiksi sää, työasento, lihasjännitys, tupakointi ja lääkkeet sekä yksilölliset ominaisuudet vaikuttavat tärinän haitallisuuteen. (Tärinä ja sen torjunta työssä 2007, 5, hakupäivä 14.10.2013.) Tärinäaltistuksen kokonaismäärän arvioinnissa voi käyttää apuna esimerkiksi Työsuojeluhallinnon Internet-sivuilta löytyvää tärinälaskinta (Tärinälaskin 2012, hakupäivä 30.10.2013).

Mikäli toiminta-arvo ylittyy, on työnantajan laadittava tärinätorjuntaohjelma. Sen tavoitteena on tärinäaltistuksen vähentäminen ja sen myötä terveys- ja turvallisuusriskien minimoiminen. (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta tärinästä aiheutuville vaaroille 48/2005 12 §, hakupäivä 7.10.2013.) Vastaavalla tavalla on säädetty myös toimenpiteistä raja-arvon ylittyessä. Tällöin työnantajalla on velvollisuus selvittää syyt raja-arvon ylittymiseen sekä ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin, jotta ylitykset voidaan jatkossa ehkäistä. (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta tärinästä aiheutuville vaaroille 48/2005 16 §, hakupäivä 7.10.2013.)

Työnantajan velvollisuus on selvittää työntekijöiden tärinäaltistusta. Tarvittaessa tärinäaltistuksen määrä on mitattava. Lisäksi on arvioitava siitä aiheutuvat terveys- ja turvallisuusriskit. (Tärinä ja sen torjunta työssä 2007, 5, hakupäivä 14.10.2013.) Työterveyshuollon työntekijöiden on syytä osata hahmottaa päivittäisen tärinäaltistuksen suuruusluokka. Tärinäaltistuksen tarkempi arviointi ja varsinaiset tärinämittaukset ovat fyysikko-työhygieenikoiden tehtäviä. Työterveyshuolto informoi työnantajia tärinälle erityisen herkistä työntekijöistä. Tällaisia voivat olla valkosormisuudesta tai neuropatiasta jo ennestään kärsivät henkilöt. Työnantajalla on erityinen velvollisuus suojella kyseisiä työntekijöitä liialliselta tärinäaltistukselta. Luonnollisesti myös tärinätauti-diagnoosin saaneet työntekijät tai muuten tärinästä johtuvista oireista kärsivät työntekijät tarvitsevat erityistä suojelua. Työterveyshuollon tehtävä on suositusten antaminen altistumisen vähentämiseksi tai lopettamiseksi. (Sauni ym. 2011, 2582, hakupäivä 28.10.2013.)

Tärinältä suojautumisessa pyritään ensisijaisesti vaikuttamaan tärinän lähteeseen, ja toissijaisesti vähentämään siitä aiheutuvia haittoja. Ensinnäkin hankitaan koneita ja lait-

teita, joista syntyy mahdollisimman vähän tärinää. Lisäksi on myös paljon keinoja, joilla työntekijä voi itse vaikuttaa tärinän syntyyn. Esimerkiksi koneiden käyttöön ja ajotapoihin annettava ohjaus voi merkittäväällä tavalla vähentää tärinäaltistusta. Suurimmat tärinäaltistukset liittyvät monesti tilanteisiin, joissa tyhjää konetta ajetaan liian suurella nopeudella. Muita tärinän torjuntakeinoja ovat esimerkiksi istuimen oikeat säädöt, kulureittien kunnossapito ja turvallinen käyttäminen. Ulkotyössä olennaista on myös kärsineiden lämpimyyden ja vedenpitävyys. (Tärinä ja sen torjunta työssä 2007, 6-7, hakupäivä 14.10.2013.)

Töissä, joissa altistutaan tärinälle, on työntekijöiden terveyttä seurattava normaalia tarkemmin. Alkutarkastus olisi tehtävä jo ennen kyseisen työn aloittamista, mutta kuitenkin viimeistään kuukauden kuluttua työn alkamisesta. Lisäksi määräaikaistarkastuksia tehdään 1-3 vuoden välein. (Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 1485/2001 4 §, 8 §, hakupäivä 30.10.2013.)

3.3 Pölyt ja kaasut

Kaivostyössä altistutaan monille pölyille ja kaasuille. Pölyille voidaan altistua niin malmin ja kiven louhinnassa, porauksessa ja murskauksessa kuin niiden lastauksessa ja kuljetuksessakin. Luonnollisesti maanalaisissa kaivoksissa niiltä suojautumiseen joudutaan paneutumaan avolouhoksia enemmän. Kuitenkin myös avolouhoksissa on kiinnitettävä huomiota pöly- ja kaasualtistuksiin. Kaivostyössä voidaan altistua muun muassa mineraalipölyille kuten kvartsille ja asbestille sekä pienhiukkasille. Terveydelle haitallisia kaasualtistuksia kaivostyössä voivat olla esimerkiksi räjähdyskaasuista häkä ja typen oksidit. Lisäksi kaivoksessa voidaan altistua pakokaasuille, rikkidioksidille ja muille rikkiyhdisteille sekä uraanista lähtöisin olevalle radonille. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 54–55; Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 347–358; Hämeri 2008, 128–133; Kaivosalan työolot 2011, hakupäivä 10.10.2013.)

Kun työpaikalla mitataan altistumista erilaisille epäpuhtauksille, verrataan tuloksia Valtioneuvoston asettamiin sitoviin raja-arvoihin tai hallinnollisiin HTP-arvoihin eli haitalliseksi tunnettuihin pitoisuuksiin, joissa lääketieteellisten ja toksikologisten riskien lisäksi otetaan huomioon muitakin asioita (Antti-Poika & Rantanen 2006, 87; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista 1213/2011, hakupäivä

10.10.2013). Edellä mainittujen pölyjen ja kaasujen lisäksi tässä työssä käsitellään merkittävimpiä Barentsin alueen kaivoksissa louhittavien metallien aiheuttamia pölyjä. Näitä ovat nikkeli, platina, lyijy, sinkki ja hopea.

Pölyhiukkaset ryhmitellään hengittyvään jakeeseen, keuhkojakeeseen ja alveolijakeeseen sen mukaan, miten ne kulkeutuvat ja kertyvät hengitysteihin. Hengittyvään jakeeseen kuuluvat kaikki partikkelit, jotka voivat joutua hengitysteihin. Keuhkojakeeseen luokitellaan kuuluvaksi keuhkoputkistoon kertyvät hiukkaset. Alveolijakeeseen kuuluvat pienimmät hiukkaset, jotka voivat kulkeutua aina alveoleihin eli keuhkorakkuloihin saakka. Vaarallisinta on keuhkorakkuloihin asti pääsevä hienojakoisin pöly, sillä puhdistusmekanismit eivät keuhkorakkuloissa toimi yhtä hyvin kuin ylemmissä hengitysteissä. Lisäksi pölyhiukkaset voidaan jaotella kuitumaisiin ja ei-kuitumaisiin hiukkasiin. Kaivostyön altisteista kvartsipöly on ei-kuitumaista ja asbesti puolestaan kuitumaista. (Säämänen, Riipinen, Kulmala & Welling 2004, 3, 18, hakupäivä 10.10.2013.)

Pölyt voivat aiheuttaa monenlaisia terveyshaittoja. Alveolitason haittoja ovat tulehdusreaktiot ja keuhkofibroosi. Vaikka pölyt eivät pääsisikään alveolitasolle saakka, voivat ne silti aiheuttaa ylempien hengitysteiden ärsytysoireita, tulehdusreaktioita ja allergiaa. (Antti-Poika & Rantanen 2006, 84.)

Pölyaltistuminen ja sen aiheuttamat riskit riippuvat ilmassa olevasta pitoisuudesta, altistumisajasta, pölyhiukkasten ominaisuuksista sekä esimerkiksi hengitystiheydestä (Säämänen ym. 2004, 30, hakupäivä 10.10.2013). Elimistön omat puolustuskeinot voivat hyvin toimiessaan poistaa keuhkoista suuren osan pölystä. Mikäli altistus jatkuu pitkään, pölyn poistaminen on vaikeaa, ja sitä voi kertyä keuhkoihin. Keuhkoihin kertynyt pöly voi johtaa edellisessä kappaleessa mainittuihin terveyshaittoihin. Lisäksi henkilökohtaiset ominaisuudet ja terveystottumukset voivat vaikuttaa mahdollisesti syntyviin haittoihin. (Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008, 5, hakupäivä 10.10.2013.)

3.3.1 Kvartsipöly

Kaivoksissa altistutaan hienojakoiselle kvartsipölylle, jonka hengittäminen voi aiheuttaa keuhkovaurioita. Vakavin terveysriski kvartsille altistuttaessa on silikoosi eli kivipöly-

keuhkosairaus, joka yleensä vaatii syntyäkseen yli 10 vuoden altistumisen. (Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008, 7, 9, hakupäivä 10.10.2013.) Silti joissakin massiivisen altistumisen tilanteissa silikoosi voi syntyä jopa vuodessa. Tällainen tilanne voi olla esimerkiksi graniitin poraus. (Säämänen ym. 2004, 31, hakupäivä 10.10.2013.) Silikoosia sairastavilla on usein myös krooninen keuhkoputkentulehdus. Silikoosi itsessään heikentää hengitystä vasta varsin pitkälle edettyään. (Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008, 9, hakupäivä 10.10.2013.)

Silikoosi lisää myös keuhkosityöpään ja tuberkuloosiin sairastumisen riskiä. Kvartsipölyn vaarallisuuden vuoksi työmarkkinajärjestöt tekivät vuonna 2006 EU-tasoisien kvartsipölyllysovimuksen työntekijöiden suojelemiseksi sen aiheuttamilta terveystarpeiltaan. (Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008, 3, 9, hakupäivä 10.10.2013.) Työntekijöille tehdään alkutarkastuksen jälkeen määräaikaistarkastuksia kolmen vuoden välein. Terveystilaa on seurattava myös työsuhteen loputtua. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 349.)

3.3.2 Asbesti

Kaivosolosuhteissa asbesti, joka on eräiden kuitumaisten silikaattimineraalien yleisnimitys, voi esiintyä mineraalien epäpuhtauksina. Hengityksen mukana asbestikuidut saattavat päästä keuhkoihin, ja voivat aiheuttaa niin sanottuja asbestisairauksia. Asbestialtistus voi aiheuttaa keuhkopussin sairauksia, asbestoosia (pölykeuhkosairaus) ja syöpiä, joista tavallisin on keuhkosityöpä. Tupakointi suurentaa sen riskiä olennaisesti. Edellä mainitut asbestisairaudet kehittyvät joskus hyvinkin pitkän ajan kuluessa. Tyypillinen viive altistumisen ja sairastumisen välillä on 20–40 vuotta. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 350–352; Tossavainen 2008, 122–124.)

Koska asbestin aiheuttamat haitat voivat ilmetä vasta jopa vuosikymmenten kuluttua altistuksen päättymisen jälkeen, on terveystarkastuksista huolehdittava tarvittaessa vielä työsuhteen päättymisen jälkeen. (Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 1485/2001 4 §, hakupäivä 30.10.2013.) Työterveyshuollon henkilöstöllä onkin tärkeä rooli ohjata työttömäksi jääviä, työsuhteen lopettavia ja eläköityviä työntekijöitä huolehtimaan tarkastuksiin hakeutumisesta. Työ-

suhteen aikana määräaikaistarkastukset tehdään kolmen vuoden välein. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 353.)

3.3.3 Häkä, typen oksidit ja dieselpakokaasut

Räjätystöissä syntyy häkää ja typen oksideja. Suurin osa pakokaasuista on peräisin lastauksesta ja kuljetuksesta. Kaikille näille kaasuille altistuminen on merkittävä ongelma maanalaisissa kaivoksissa, joissa ilmanvaihtoon on kiinnitettävä erityistä huomiota. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 54–55.) Avolouhoksissa ilmanvaihtoon ja räjäytyskaasujen poistamiseen ei tarvitse kiinnittää yhtä paljon huomiota, joskaan sitä ei voi jättää täysin huomiottakaan. Syöpää aiheuttavilla aineilla ei voida ajatella olevan varsinaista kynnyсарvoa, jonka alittavat altistukset olisivat vaarattomia. Näin ollen niiden osalta pienikin altistuminen lisää riskiä ainakin vähäisessä määrin. (Kemialliset haittatekijät 2013, hakupäivä 10.10.2013.)

Dieselpakokaasu on monimutkainen seos, joka sisältää tuhansia eri yhdisteitä. Dieselpakokaasulle altistumisella on vaikutuksia hengitysteihin ja verenkiertoelimistöön ja se lisää myös keuhkosyöpäriskiä. Dieselmoneiden pakokaasuille altistumista voidaan vähentää hiukkassuodattimilla. (Dieselpakokaasujen tavoitetasoperustelumuuisto 2009, 3, 9, 18, hakupäivä 18.11.2013.) Tämän työn kannalta merkittävimpiä dieselpakokaasun sisältämiä yhdisteitä ovat hiilimonoksidi, typen oksidit ja PAH-yhdisteet eli polysykliset aromaattiset hiilivedyt. Syöpää ja perimämuutoksia aiheuttavia PAH-yhdisteitä syntyy epätäydellisessä palamisreaktiossa. Kaivoksissa altistutaan PAH-yhdisteille varsin runsaasti lähinnä suurten dieselpakokaasupäästöjen vuoksi. (PAH-yhdisteet ja niiden esiintyminen 2010, hakupäivä 18.11.2013; PAH-yhdisteet: terveysvaikutukset ja altistuminen 2010, hakupäivä 18.11.2013.)

Hiilimonoksidia eli häkää syntyy, kun orgaaninen aines palaa epätäydellisesti. Pakokaasujen hiilimonoksidille altistutaan aina polttomoottorikäyttöisten ajoneuvojen ja työkojen parissa työskenneltäessä. Hiilimonoksidi on väritön, hajuton, mauton, hieman ilmaa kevyempi, helposti syttyvä ja ilmaan sekoittuessaan räjähdysherkkä. Heikosti vesiliukoisena hiilimonoksidi pääsee helposti keuhkorakkuloihin asti, josta se siirtyy tehokkaasti vereen ja sitoutuu hemoglobiiniin. Happi ei pääse sitoutumaan hemoglobiiniin, jolloin veren hapettuminen heikkenee. Hiilimonoksidi myös poistuu hitaasti eli-

mistöstä. Äkillisen hiilimonoksidimyrkytyksen ensimmäisiä oireita ovat päänsärky, hengenahdistus, pahoinvointi, väsymys ja hämäränäön heikkeneminen. Altistuksen jatkuessa tai pitoisuuksien ollessa suuria oireina ovat tajunnan menetys ja jopa kuolema. Mikäli yhtäkkisesti altistutaan suurelle hiilimonoksidipitoisuudelle, ei ihminen välttämättä ehdi huomata oireiden kehittymistä. Hiilimonoksidialtistuksen toistuessa oireina voivat olla päänsärky, väsymys, huimaus, ärtyneisyys ja unihäiriöt. Nämä toistuvat altistumiset voivat aiheuttaa pysyviä vaurioita. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 248–249; Schimberg & Lapinlampi 2008, 206–207.)

Typen oksideja muodostuu ilman tpestä ja hapesta palamisprosesseissa, esimerkiksi räjäytystöissä ja dieselmootoreiden päästöinä. Typpidioksidien syntyminen lisääntyy lämpötilan noustessa. Kaivostyössä työskentelevistä noin 2500 henkilöstä noin kolmasosa saattaa altistua typen oksideille satunnaisesti. Typen oksidit kulkeutuvat elimistöön hengitysteitse ja niiden vaikutus kohdistuu lähinnä alempiin hengitysteihin. Koska ylähengitystieoireita ei juurikaan esiinny, voi keuhkoödeema syntyä huomaamatta. Typen oksideille altistumisen vakavin seuraus onkin juuri toksinen keuhkoödeema eli pneumoniitti. Sen ei ole todettu aiheuttavan syöpää eikä mutaatioita. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 251; Engström 2008, 199–202.)

Työpaikoilla, joissa voidaan altistua hiilimonoksidille, on tarpeen tehdä työntekijälle alkutarkastuksen jälkeen myös määräaikaistarkastuksia. Terveystarkastuksia suositellaan tehtävän 1-3 vuoden välein, riippuen altistuksen voimakkuudesta, työntekijän iästä ja aikaisemmista löydöksistä. Sama koskee typen oksideja. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 249, 252.)

3.3.4 Rikkiyhdisteet

Rikkipitoisia kiviaineksia räjäytettäessä voidaan kaivostyössä altistua rikkidioksidille ja muille rikkiyhdisteille. Rikkidioksidi aiheuttaa hengitystie- ja silmä-ärsytystä. Voimakkaana altistuksena se voi aiheuttaa jopa kuolemaan johtavia hengitystieoireita. Haihtuvista rikkiyhdisteistä vaarallisin on rikkivety. Jo pieni altistuminen sille aiheuttaa hengitystie- ja limakalvoärsytystä, erityisesti silmäoireita. Rikkivedyn vaarallisuutta lisää sen kyky tietyssä pitoisuudessa lamaanuttaa hajuaisti. Voimakas altistuminen voi johtaa kuolemaan jopa puolessa tunnissa. Rikkiyhdisteille altistuville voidaan tehdä oire-

kyselyitä. Niiden perusteella järjestetään klinisiä terveystarkastuksia tarpeen mukaan. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 232, 237; Backlund 2008, 189–190.)

3.3.5 Metallipölyt

MineHealth – hankkeen kaivoksissa altistutaan metallipölyistä merkittävimmin nikkeli-
le, platinalle, lyijylle, sinkille sekä hopealle. Nikkeli voi aiheuttaa sekä hengitysteiden
että ihon herkistymistä. Nikkeli on syöpävaarallinen, ja se on vaarallista myös sikiölle.
Nikkelipölylle altistavissa töissä terveystarkastuksia tulee tehdä kerran 1-3 vuodessa
altistumisen määrästä riippuen. Ihoaltistumiset eivät vaadi terveystarkastuksia. (Terve-
ystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 202–203.)

Platinalle altistuminen voi aiheuttaa ihottumaa sekä allergista nuhaa ja astmaa. Tupa-
koivilla henkilöillä herkistyminen on muita nopeampaa. Terveystarkastuksiin on syytä
ryhtyä jo matalakin altistumistasolla, koska herkistyminen tapahtuu jo matalissa pitoi-
suuksissa. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 206–207.)

Lyijy aiheuttaa hemisynteetin häiriöitä sekä ääreis- ja keskushermoston myrkytystiloja.
Suuremmat lyijypitoisuudet aiheuttavat anemiaa ja munuaisvaurioita. Lyijy on vaaralli-
nen sikiölle ja saattaa myös heikentää hedelmällisyyttä. Terveystarkastustarvetta arvioi-
daan mittaamalla lyijypitoisuutta verestä. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa
2006, 195–196.)

Sinkin ei ole todettu aiheuttavan pitkäaikaisia terveyshaittoja. Terveystarkastusten te-
keminenkään sille altistuville ei näin ollen ole tarpeellista. (Terveystarkastukset työter-
veyshuollossa 2006, 209.)

Hopealle altistuneille tehdään terveystarkastuksia altistumisen keston ja tason mukaan.
Hopean kertymisestä elimistöön voi aiheutua argyriaa eli harmaata pigmentoitumista
esimerkiksi silmän tai poskien limakalvoilla tai iholla. (Terveystarkastukset työterveys-
huollossa 2006, 178–179.)

3.3.6 Pölyntorjunnan ensisijaisia keinoja

Pölyntorjunnan ensimmäinen haaste on sen vaikea havaittavuus. Toiseksi torjuntatoimia pidetään usein liian kalliina. Pelkkä pölyn havaitseminen ei riitä, vaan myös sen haitallisuus on arvioitava. Koska pölyjen haittavaikutukset poikkeavat erittäin paljon toisistaan, on näiden haittojen arviointi yksi pölyntorjunnan keskeisimmistä asioista. (Säämänen ym. 2004, 37, hakupäivä 10.10.2013.)

Pölyntorjuntaan ei ole osattu suhtautua riittävän vakavasti. Tästä kertoo systemaattisuuden puute ja vaarojen torjuminen usein vain tilapäisratkaisuilla ja monesti lähinnä yrityseroehdys – periaatteella. Myöskään aihetta käsittelevissä raporteissa ja artikkeleissa ei ole esitetty juurikaan todellisia parannusehdotuksia, vaan riittävien toimenpiteiden tarve on tyydytty lähinnä toteamaan. (Säämänen ym. 2004, 61, hakupäivä 10.10.2013.)

Terveys- ja turvallisuusriskien torjunnassa ensisijaisia keinoja ovat työjärjestelyt ja altistumisen vähentäminen esimerkiksi ilmastoinnilla tai joko päästölähteen tai työntekijän eristämällä. (Säämänen ym. 2004, 91, hakupäivä 10.10.2013; Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 54–55.) Koska tämä projektityö keskittyy avolouhoksiin, esitellään siinä lähinnä niihin liittyviä pölyntorjuntakeinoja.

Pölyntorjunnassa yksi tärkeimmistä toimenpiteistä on pölyn sitominen kastelemalla (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 54–55). Vaikka märät menetelmät tuottavatkin vähemmän pölyä, myös niihin liittyy omat ongelmansa. Pienimmät hiukkaset saattavat jäädä edelleen irrallisiksi, ja toisaalta veteen sitoutuneina saattavat kulkeutua kauaskin syntypaikasta. Kastelua käytettäessä on pidettävä huoli materiaalin pysymisestä kosteana, jotta se ei ala pölytä myöhemminkään. Materiaalien kastelemiseen liittyviä muita ongelmia ovat muun muassa sähköturvallisuus- sekä liukastumisriskit. (Säämänen ym. 2004, 7, 37, hakupäivä 10.10.2013.)

Myös pölyn leviäminen on pyrittävä estämään. Työkoneissa olisi hyvä olla paineistetut hytit. Radonin torjunnan osalta on tärkeää huolehtia, ettei sen pitoisuus kohoa liian suureksi maanalaisessa kaivoksessa. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 54–55.) Myös henkilön sijainnilla suhteessa pölyä synnyttävään lähteeseen on huomattavaa merkitystä. Vaikka työntekijä voi itsekin omilla valinnoillaan vaikuttaa pölyaltistumisensa määrään, on johdolla kuitenkin kokonaisvastuu pölyntorjunnasta. Esimerkiksi pölyisellä työpai-

kalla tärkeä henkilökohtainen hygienia on tästä hyvä esimerkki. Johdon tehtävä on järjestää asianmukaiset peseytymis- ja pukeutumistilat, kun taas niiden käyttäminen on luonnollisesti työntekijän itsensä vastuulla. Hyvään johtamiseen kuuluu, että työntekijät koulutetaan tunnistamaan työhönsä liittyvät terveystahdit ja riskit sekä suojautumaan niiltä asianmukaisesti. (Säämänen ym. 2004, 9, 126–127, 135, hakupäivä 10.10.2013.)

3.3.7 Hengityksensuojaimet pölyntorjunnassa

Jos riskejä ei saada poistettua tai vähennettyä riittävästi, käytetään lisäksi henkilönsuojaimia. Pölyiltä ja kaasuilta suojauduttaessa tavallisimmat henkilönsuojaimet ovat erilaiset hengityksensuojaimet ja hengityslaitteet. Lisäksi esimerkiksi radioaktiivisten tai syövyttävien aineiden kanssa työskennellessä voidaan tarvita erikoisvaatetusta sekä silmä- ja kasvosuojaimia. Esimerkiksi hengityssuojainta käytettäessä on tärkeää, että suojain valitaan tarkoituksenmukaisesti ja sitä käytetään koko altistumisen ajan oikein. Tällöin on mahdollista saavuttaa suojaimessa ilmoitettu suojaustaso. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 22–23; Korhonen E. 2008, 525, 530.)

Hengityksensuojaimet jaetaan kahteen ryhmään. Puhutaan suodatinsuojaimista ja hengityslaitteista. Suodatinsuojaimia käytettäessä ilman happipitoisuuden on oltava vähintään 17 tilavuusprosenttia, sillä käyttäjä saa ilman suodattimen kautta. Suodatin vain poistaa ilman epäpuhtaudet. Hengityslaitteissa puolestaan käyttäjä ei ole riippuvainen ympäristön ilman happipitoisuudesta, sillä hän saa ilman tai hapen ulkopuolisesta lähteestä. Sekä suodatinsuojaimia että hengityslaitteita on erilaisia. (Korhonen & Mannelin 2007, 44.)

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (1407/1993 4 §, hakupäivä 27.11.2013) velvoittaa työnantajaa arvioimaan työssä esiintyvät vaarat ennen suojaimen valintaa. Hengityksensuojaimen valintaan vaikuttavat esimerkiksi epäpuhtaus ja sen pitoisuus, ilman happipitoisuus ja liikkumisen tarve työssä. Myös työntekijän terveyteen liittyvät seikat voivat olla jopa esteenä suojaimen käytölle. (Korhonen & Mannelin 2007, 54.) Lisäksi on otettava huomioon, että samanaikaisesti käytettävät suojaimet sopivat yhteen, eivätkä heikennä toistensa suojaustehoa. Myös suojainten käyttöjakson maksimipituus on määritettävä. (Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 1407/1993 4 §, 5 §, hakupäivä 27.11.2013.)

Asianmukaiset hengityksensuojaimet on testattu, ja niiden suojausteho ilmoitetaan suojauskertoimena. Mikäli suojaimen suojauskerroin on 10, sitä voidaan käyttää tilanteissa, joissa ilman epäpuhtauden määrä on korkeintaan kymmenen kertaa HTP-arvoa suurempi. (Korhonen & Mannelin 2007, 57.)

Suojaimen suojaustehoon vaikuttavat suodattimen ominaisuuksien lisäksi esimerkiksi ilmavirtaus, naamarin tiiviys, käyttö- ja altistumisaika sekä käyttömukavuus. Epäpuhtauksia voi päästä suojaimen sisäpuolelle suodattimen tai viallisen venttiilin läpi tai naamarin ja ihon välistä. Tämän vuoksi onkin tärkeää löytää käyttäjälle sopiva naamari, ja käyttää esimerkiksi sangattomia silmälaseja. Hihnojen on oltava riittävän napakoita, jotta naamari asettuu tiiviisti kasvoille, mutta ei paina liikaa. Hengityksensuojaimen oikean käytön kannalta työntekijöiden kouluttaminen suojainten käyttöön on tärkeää. Erityisesti monimutkaisten laitteiden käyttö vaatii myös säännöllistä kertausta. (Korhonen & Mannelin 2007, 57, 62.)

Hengityksensuojaimet ja niiden osat on tarkastettava käytön jälkeen. Suojaimet tulee myös puhdistaa mahdollisimman pian käytön jälkeen, jotta kosteuden kuivuminen venttiileihin ei heikennä niiden toimintaa. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota muovi- ja kumiosien kovettumiseen ja muihin vanhenemismuutoksiin. Säännöllisesti käytössä olevat suojaimet on puhdistettava ja desinfioitava riittävän usein sekä suojaustehon että hygieniavaatimusten täyttämiseksi. (Korhonen & Mannelin 2007, 62.) Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (1407/1993 6 §, hakupäivä 27.11.2013) korostaa suojainten olevan pääsääntöisesti henkilökohtaisia. Tästäkin johtuen työntekijällä itsellään on velvollisuus huoltaa suojainta ja ilmoittaa mahdollisista vioista tai puutteellisuuksista.

3.4 Melu

Melu on haitallista ja häiritsevää ääntä. Äänenvoimakkuus ilmoitetaan logaritmisella desibeliasteikolla (dB). Äänen korkeus ilmaistaan taajuuden (hertsi, Hz) avulla. (Antti-Poika & Toppila 2006, 75; Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 58.) Kuuloalueella tarkoitetaan sitä, minkä taajuisia ja kuinka voimakkaita ääniä ihmisen on mahdollista kuulla. Ihmisen kuuloalue taajuudella ilmaistuna on 20–20 000 Hz. Äänenvoimakkuudella ilmaistuna ihmisen kuuloalue on 0-130 dB. Kuuloalue on silti yksilöllinen ja siihen vai-

kuttaa muun muassa henkilön ikä ja herkkyys. Kuuloalueen katsotaan alkavan kuulokynnyksestä ja päättyvän kipukynnykseen, jonka raja-arvona pidetään 120 dB. (Starck & Teräsvirta 2009, 11.)

3.4.1 Melun terveystaikutuksia

Melusta aiheutuvat vaikutukset jaetaan kuulovaikutuksiin sekä kuulon ulkopuolisiin vaikutuksiin (Starck & Teräsvirta 2009, 53). Tavallisin melusta aiheutuva haitta on krooninen kuulovaurio, jossa muutokset tapahtuvat sisäkorvan aistinsoluissa. Äkillinen voimakas ääni voi kuitenkin aiheuttaa myös tapaturmaisen vamman esimerkiksi tärykalvon repeämän. Meluvammasta aiheutunut kuulonvajausta ilmenee yleensä molemmissa korvissa. Se ilmenee aluksi noin 4 000 Hz:n taajuudella, minkä jälkeen se laajenee muille taajuuksialueille. Puhealueella (500-2 000 Hz) vajoaus näkyy viimeisenä. (Antti-Poika & Toppila 2006, 76.) Tämän vuoksi kuuloa on seurattava säännöllisesti, jotta kuulonvajoituksen syntyminen voidaan havaita jo ennen kuin sitä välttämättä käytännössä huomataan. Ammattitautiksi luokiteltavia uusia kuulovammatapauksia todetaan Suomessa vuosittain jopa noin tuhat, vaikkakin niiden määrä on ollut hienoisessa laskussa (Starck & Teräsvirta 2009, 53).

Meluvammaan liittyy usein myös tinnitus (korvan soiminen). Joskus siihen voi liittyä meluherkkyys tai äänen korkeus voidaan kuulla virheellisenä. Tilapäisestä kuulon alenemasta puhutaan, kun melun seurauksena kuulokynnys nousee tilapäisesti. Aluksi tämä toimii korvan suojausmekanismina, mutta mikäli kuulokynnyksen palautuminen normaalisti kestää yli 16 tuntia, saattaa kyseessä olla patologinen reaktio, joka voi johtaa pysyvään kuulovaurioon. Pysyvän meluvamman ensioireiden tavoin myös tilapäinen kuulon alenema näkyy noin 4 000 Hz:n taajuudella, mistä voi seurata virhetulkintoja. Meluvamman riskiä voivat lisätä esimerkiksi tupakointi ja voimakas ikähuonokuuloisuus. Lisäksi meluvamman riskiä voivat kasvattaa sairaudet, jotka vaikuttavat sisäkorvan verenkiertoon. Näitä ovat esimerkiksi diabetes, hyperlipidemia sekä kohonnut verenpaine. (Antti-Poika & Toppila 2006, 76.)

Vaikka vain melun aiheuttama kuulovaurio on selkeästi melusta aiheutuva terveystaikka, vaikuttaa melu myös muilla tavoin elimistöön. Melun aiheuttamia fysiologisia vaikutuksia ovat esimerkiksi unihäiriöt, lihasjännitykset ja pulssin kiihtyminen. Lisäksi melu

voi lisätä henkistä kuormittumista ja ärtymistä sekä laskea suorituskkyä. (Stack & Teräsvirta 2009, 53.) Melun vuoksi keskustelu työpaikalla vaikeutuu ja voi jopa lisätä tapaturmariskiä, kun varoitukset saattavat jäädä kuulematta. Melu myös tekee työympäristön epämiellyttävämmäksi. (Antti-Poika & Toppila 2006, 76–77.)

Melulla epäillään olevan vaikutuksia myös verenkiertoon, aineenvaihduntaan ja keskushermostoon. Sen uskotaan lisäävän jopa verenpainetaudin riskiä. Vaikutusmekanismi kuitenkin on edelleen epäselvä. (Antti-Poika & Toppila 2006, 77; Starck & Teräsvirta 2009, 59.) Melun moninaisten vaikutusten puolesta puhuu ihmisen reagointi yhtäkkiiseen kovaan ääneen. Äkillisen kovan äänen kuullessaan ihminen säpsähtää ja pulssi kiihtyy. Aivojen kuuloalue onkin yhteydessä koko muuhun hermostoon ja endokriiniseen järjestelmään, ja hormonitoiminnan välityksellä vaikutukset ulottuvat koko elimistöön. Äärimmillään meluallistus voi johtaa uupumisreaktioon. (Starck & Teräsvirta 2009, 59.)

3.4.2 Melulta suojautuminen

Melua voidaan torjua kolmella eri tasolla. Ensisijainen meluntorjuntakeino on sen syntymisen estäminen tai vähentäminen. Seuraavassa vaiheessa pyritään estämään äänen leviäminen. Kolmannessa vaiheessa pyritään altistuksen vähentämiseen. Suojainten käyttö on helpoimpia tapoja vähentää altistusta, vaikka se ei olekaan ensisijainen meluntorjuntakeino. Melun ja siltä suojautumisen merkitystä on vähätelty ja melua on pidetty pikemminkin tilapäisenä ja esimerkiksi kemikaalialtistusta vähäisempänä ongelmana. Melun terveysvaikutusten parempi tunteminen on lisännyt tahtoa vähentää meluallistusta. (Starck & Teräsvirta 2009, 69.)

Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuilta vaaroilta (85/2006, hakupäivä 27.9.2013) on tärkeimpiä meluntorjuntaan vaikuttavia säädöksiä. Meluasetuksella työpaikat veloitetaan tekemään riskien kartoitus ja työnantajat veloitetaan melutason mukaisiin toimenpiteisiin. Puhutaan alemmasta ja yleemmästä toiminta-arvosta sekä raja-arvosta. Alemmalla toiminta-arvolla tarkoitetaan 80 dB ylittäviä melutasoja. Tällöin kuulovaurioriskin katsotaan alkavan, ja työnantajalla on velvollisuus kuulovaurioriskejä ehkäiseviin toimenpiteisiin. Näitä ovat työntekijän oikeus asianmukaisiin kuulosuojaimiin, ennaltaehkäisevät kuulotestit sekä riskeistä ja

kuulotesteistä tiedottaminen. Ylemmän toiminta-arvon (85 dB) ylittyessä työnantaja veloitetaan aloittamaan meluntorjuntaohjelma. Lisäksi työntekijöiltä vaaditaan kuulosuojainten käyttöä. Myös alueet, joilla ylempi toiminta-arvo ylittyy, on merkittävä ja niille pääsyä rajattava. 87 dB on raja-arvo, joka ei saa ylittyä kuulosuojaimen sisältä mitattuna. (Antti-Poika & Toppila 2006, 77; Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta 85/2006 4 §, 6 §, 13 §, 14 §, 15 §, hakupäivä 27.9.2013; Starck & Teräsvirta 2009, 70–72.) Impulssimelun eli äkillisen voimakkaan melun huippuarvo ei saa ylittää 140 dB (Melu ja ääriääni 2013, hakupäivä 27.9.2013).

Tehokkainta meluntorjuntaa on itse äänilähteeseen vaikuttaminen. Kaivostyössä erilaiset koneet ja laitteet ovat merkittävä melunlähde. Sen vuoksi niiden kunnossapito (esimerkiksi liikkuvien osien voitelu tai kuluneiden osien vaihtaminen) on keskeinen osa meluntorjuntaa. Myös laitteiden tasapainotus on tärkeää, jotta vältetään uusilta melun lähteiltä. Uusia laitteita hankittaessa on kiinnitettävä huomiota myös niiden melutasoon. Myös työtapoja voi toisinaan valita niiden aiheuttamien meluhaittojen perusteella. Päivittäisen meluallistuksen määrää voidaan säädellä myös altistusaikaa rajoittamalla. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi työtehtäviä kierrättämällä. (Starck & Teräsvirta 2009, 73–74, 80.)

Mikäli varsinaiseen äänilähteeseen vaikuttaminen on mahdotonta, voidaan kokonaismelukuormaan pyrkiä vaikuttamaan myös välillisesti estämällä äänen leviäminen ympäristöön (Starck & Teräsvirta 2009, 68). Konkreettisia keinoja kaivostyössä ovat esimerkiksi laitteen moottoritilan kotelointi, puhaltimien eristäminen, kolinan vaimentaminen kumituksilla sekä ohjaamoiden ja valvomoiden äänieristys. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 58–59.)

Kaivostyössä kuulosuojaimia on käytettävä lähestulkoon kaikissa työtehtävissä. Kuulosuojaimia on niin sanottuja kupusuojaimia, tulppasuojaimia ja niiden yhdistelmiä. Kupusuojaimet voidaan asettaa joko korvan päälle tai ne voivat olla kiinni kypärässä. Kommunikaatiokyvyn säilyttäminen työkaluavereiden kesken on tärkeää, jotta suojaimia ei tarvitse ottaa välillä pois päästä. Lisäksi kupusuojaimia on myös melutason mukaan vaimennusta sääteleviä malleja. Myös tulppasuojaimia on erilaisia ja eri

käyttötarkoitukseen soveltuvia. Niissäkin suojautumisen asteen voi valita tarpeen mukaan. Työnantajan olisi hyvä tarjota monenlaisia vaihtoehtoja, jotta työntekijät voivat valita suojaimen tarpeen lisäksi omien mieltymystensä mukaan. Tällöin saavutetaan mahdollisimman suuri käyttöaste. Suojaimen valinnassa on tärkeää huomata myös ylisuojautumiseen liittyvät riskit, kuten varoitusäänten kuulematta jääminen. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 22; Starck & Teräsvirta 2009, 76–79.)

Kuulosuojainten käytössä on huomattava, että suojain asetetaan ja säädetään oikein. Suojainta on käytettävä koko meluallistuksen ajan. Suojaimen huoltaminen on myös tärkeää, jotta sen suojaavuus säilyy eikä siitä aiheudu iho-ongelmia tai korvatulehduksia. Erityisesti tulppasuojaimia käytettäessä käsihygienia korostuu. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 23; Starck & Teräsvirta 2009, 81.)

3.5 Työasennot ja ergonomia

Ergonomialla tarkoitetaan ihmisen ja toimintaympäristön vuorovaikutuksen tutkimista ja kehittämistä. Sillä pyritään parantamaan ihmisen hyvinvointia ja tehostamaan järjestelmän toimintaa. Sen avulla niin fyysinen kuin psyykinenkin toimintaympäristö muokataan ihmisen tarpeita vastaavaksi. (Launis & Lehtelä 2011, 19.) Kun työpiste ja työvälineet on suunniteltu hyvin, on kuormitus vähäisempää. Sen lisäksi yrityksen tuottavuus paranee, sillä työn laatu paranee virheiden vähentyessä, ja työ myös sujuu nopeammin. (Anttonen & Pekkarinen 2008, 556.)

Ergonomiaan kuuluvat muun muassa valaistus, lämpötila, ääniympäristö, tärinä sekä tilojen ja työpisteiden mitoitus. Opinnäytetyössä on jo altisteiden yhteydessä käsitelty ergonomiaan liittyen lämpötilaa, tärinää ja ääniympäristöä. Tässä luvussa keskitytään kaivostyön keskeisiin työasentoihin.

Työasentoon vaikuttavat muun muassa työpisteen ja käytettävien työvälineiden mitoitukset ja työvälineiden sijainti. Mitoituksia ja sijoittelua suunniteltaessa on otettava huomioon ainakin erikokoisten käyttäjien mahdollisuus käyttää työpistettä tai työvälinettä ergonomisesti oikein. Työasennon tulee olla mahdollisimman tukeva, ja sitä pitää

pystyä vaihtelevaan. Katselukohteiden, esimerkiksi näytön sijoittelussa otetaan huomioon katseen suunta ja katseluetäisyys. (Anttonen & Pekkarinen 2008, 558.)

Kun ulkoiset puitteet mahdollistavat ergonomisen työskentelyn, on työntekijällä itsellään vastuu omista työskentelytavoistaan. Näihin kuuluvat muun muassa työpisteen ominaisuuksien hyödyntäminen ja työn tauotus. (Anttonen & Pekkarinen 2008, 559.) Ketolan tutkimuksessa (2003, 63–66, hakupäivä 7.11.2013) todettiin, että ergonomiaohteet ja ergonomiaan liittyvä lyhyt koulutus eivät yksin riitä takaamaan hyvän ergonomian toteutumista. Sen sijaan työfysioterapeutin konkreettisesti tekemillä työpisteiden muutoksilla saadaan aikaan positiivisia vaikutuksia.

Työtilanteiden fyysiseen kuormitukseen vaikuttavat työtehtävässä tarvittava voima, työasento, tehtävän kesto ja toistuvuus (Anttonen & Pekkarinen 2008, 558). Työtehtävien sekä tarvittavien laitteiden ja kalusteiden tulee mahdollistaa optimaalisten liikemallien käyttäminen. Ihanteellisissa työliikkeissä vartalon ja raajojen asennot ja liikkeiden suunnat ovat voimantuoton kannalta edullisia. Tällöin liike on mahdollisimman sujuva ja rento. Liikkeiden, asentojen ja käytettävien voimien tulisi vaihdella. (Launis 2011b, 198.)

Ergonomiaan liittyviä yleispäteviä tarkkoja ohjeita on vaikea antaa. Työergonomiassa mietittäessä täytyy ottaa huomioon terveellisyyden, turvallisuuden ja tuottavuuden muodostama kokonaisuus. Koska näihin kaikkiin liittyy monia tekijöitä, jotka vaihtelevat eri tilanteissa, ovat ratkaisut usein varsin tilannesidonnaisia. Kokonaisuuden johonkin osaan vaikuttaessa on muistettava ottaa huomioon muutoksen vaikutus muihin osiin. Joskus yhden osan parantaminen voi johtaa jopa kokonaisuuden heikkenemiseen. Esimerkiksi ergonomisesti suunniteltu istuin saattaa houkuttaa vähentämään taukoja. (Takala 2003, 43, 49.)

3.5.1 Istumatyö

Avolouhoksessa istumatyötä on periaatteessa kahdenlaista. Työkoneiden ja ajoneuvojen kuljettamiseen sisältyy paljon istumista. Valvomotyö, jossa seurataan monitoreilta työprosesseja, on puolestaan suurelta osin rinnastettavissa toimistotyöhön.

Istuminen on selän kannalta seisomista kuormittavampaa. Istuma-asento itsessään lisää alaselän välilevyjen puristusta. Lisäksi istuma-asento on yleensä seisoma-asentoa staattisempi. Tästä syystä istumatyö aiheuttaa erityisesti niska-hartiaseudun vaivoja sekä selkäongelmia. Lisäksi istumatyöstä voi aiheutua vatsavaivoja ja jalkojen turvotusta. Istuma-asennon kuormittavuutta lisäävät entisestään eteenpäin kallistunut asento sekä käsien kannattelu. (Cedercreutz 2001, 139–140; Launis 2011a, 174; Kärmeniemi, Reiman, Nyberg, Lindström, Nevala & Väyrynen 2012, 20, hakupäivä 8.11.2013.)

Koska kuitenkin monet työt on järkevämpää tehdä istuen, on tarkoituksenmukaista käyttää istumatyön kuormittavuutta vähentäviä keinoja. Selän kuormittumisen kannalta tärkeimpiä tekijöitä istumisessa on luonnollisen notkoasennon säilyminen lannerangassa. Myös selkälihasten rentouttamismahdollisuutta pidetään tärkeänä. Konkreettisia toimia kuormituksen optimoimiseksi ovat selkänöjan kallistaminen taaksepäin, lanneselän tukeminen, käsien tukemismahdollisuus joko käsinojiin tai työtasoon sekä työtason kallistaminen eteenpäin kallistumista vaativissa tehtävissä. (Cedercreutz 2001, 141; Launis 2011a, 174; Kärmeniemi ym. 2012, 20, hakupäivä 8.11.2013.)

Launis (2011a, 177) ja Cedercreutz (2001, 141) pitävät myös istuinpinnan eteenpäin kallistamista keinona säilyttää selän luonnollinen notkoasento. Suositellut reisien ja lantion väliset kulmat vaihtelevat 95 asteesta aina 130 asteeseen. Eteenpäin kallistaminen voi toimia polvituen kanssa toimistotyössä, kun työskennellään esimerkiksi näppäimistöllä. Valvomotyöhön se ei ole paras mahdollinen ratkaisu.

Paras työasento valvomotyössä on taaksepäin nojaava lepoasento, jossa selän kuormitus on vähäisin. Mikäli kallistuskulma kasvaa yli 30 astetta suorakulmaisesta istuma-asennosta, on käytettävä niskatukea. Koska niskatukea käytettäessä katseen kohdistaminen vaikeutuu, paras kallistuskulma lienee 100–110 astetta. Suositeltava katseen suunta taaksepäin nojautuvassa asennossa on noin 15 astetta silmien korkeuden alapuolella. (Työpaikan ergonomian selvitys 2001, 10; Launis 2011a, 183–184.)

Hyvän työistuimen ominaisuuksia ovat istuinsyvyyden säädettävyys, alaspäin kaareutuva istuinosaan etureuna, istuinpinnan sopiva pehmustus sekä istuinosaan ja selkänöjan säädettävyys. Tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa minkään tietyn tuolityypin paremmuutta toisiin nähden. Tuolin valinta riippuukin työn ja istujan asettamista vaatimuksista. Erilaisia työtuoleja pitäisikin päästä kokeilemaan todellisissa työtilanteissa ennen

tuolin valintaa. Paraskaan tuoli ei täysin poista istumisesta aiheutuvia ongelmia, vaan työskentely tulee suunnitella mahdollisimman monipuoliseksi. Tällöin eri tavoin kuormittavat työvaiheet vaihtelevat, ja työntekijä pystyy istumisen lisäksi myös seisomaan ja liikkumaan. Yhtäjaksoinen istuminen ei saisi kestää 45–50 minuuttia kauempaa, ja tämän pituista istumajaksoa olisikin seurattava 10 minuutin jaloittelutauko. Työntekijä on syytä perehdyttää istuimen säätöihin, jotta kaikki ominaisuudet otettaisiin tehokkaasti käyttöön. (Cedercreutz 2001, 142–143; Launis 2011c, 179, 184; Kärmeniemi ym. 2012, 21, hakupäivä 8.11.2013.)

Istumaergonomia ajoneuvojen kuljetustyössä on pääpiirteiltään sama kuin missä tahansa istumatyössä. Oman erityispiirteensä tuo esimerkiksi tärinä, minkä vuoksi istuimen on oltava hyvin vaimennettu. Tästä syystä myöskään selkänjojaa ei ole hyvä kallistaa taaksepäin enempää kuin 95 asteeseen. Kuitenkin tämä kallistus on hyvä olla, jotta selän asento on mahdollisimman luonnollinen. Niin ikään istuinpinnan olisi hyvä olla 5-30 astetta taaksepäin kallistettu. (Launis 2011c, 164; Kärmeniemi ym. 2012, 21, hakupäivä 8.11.2013.)

Muut ohjaamotyön erityispiirteet liittyvät lähinnä hallintalaitteisiin. Niiden käyttö ei saa johtaa pitkäkestoisiiin hankaliin asentoihin. Ohjauspyörän kallistuskulman ja etäisyyden kuljettajasta tulisi mahdollistaa ohjaamisen rennossa asennossa. Useasti käytettävien hallintalaitteiden on oltava helposti ulottuvilla. Polkimien sijainnin tulee olla sellainen, että niitä voidaan käyttää nilkka suorakulmaisessa asennossa. Mikäli tilaa ei ole riittävästi, joudutaan nilkkaa koukistamaan, ja asento on hankala. Vastaavasti mikäli polkimet ovat liian kaukana, joudutaan nilkkaa ojentamaan. (Launis 2011c, 164–165.) Ohjaamotyössä on tärkeää kiinnittää huomiota myös ohjaamoon nousemiseen ja sieltä laskeutumiseen. Hyppäämistä tulisi välttää. Turvallisinta on laskeutua ohjaamosta selkä edellä. Ohjaamoon kiivettäessä on huolehdittava, että ote on pitävä ja jalka tukevasti astinlaudalla. (Kärmeniemi ym. 2012, 19, hakupäivä 8.11.2013.) Ohjaamoon kiivetessä ja sieltä poistuessa on suositeltavaa käyttää niin sanottua kolmipistekontaktia. Siinä kolme raajaa on koko ajan kontaktissa kulkutiehen. (Suutarinen, Väänänen, Mattila, Leskinen, Lehtelä, Plaketti & Olkinuora 2002, 3.)

3.5.2 Erityisen hankalat työasennot

Kaivostyössä erityisen hankalat työasennot liittyvät usein kunnossapitoon sekä panostus- ja räjäytystöihin. Edellä mainituissa työtehtävissä joudutaan työskentelemään ahtaissa tiloissa eikä työasentoihin ole aina mahdollista kiinnittää riittävästi huomiota. Lisäksi hankalissa asennoissa tehtävät työt voivat kestää jopa useita tunteja.

Työasennon kuormittavuus riippuu vartalon osien painosta, kehon osien sijainnista suhteessa toisiinsa ja tarvittavan lihastyön määrästä. Näistä aiheutuu erilaisia vartaloon kohdistuvia voimia, kuten puristus- ja vääntövoimia. Nivelten keskiasennoissa voimat ovat pienimmillään, ja vartalon keskiasennosta poikkeavissa asennoissa kuormitus onkin suurimmillaan. Esimerkiksi selkävaivojen riski on erityisen suuri, mikäli vartalo on sekä kiertynyt että taipunut eteen, taakse tai sivulle. Mikäli työskennellään äärikumarassa asennossa vartalo kiertyneenä, ei selän vahingoittumiseen tarvita ylimääräistä taakkaa, vaan jo ylävartalon oma paino voi aiheuttaa vaurioita. (Cedercreutz 2001, 133–134.)

Myös pitkään jatkuvat staattiset työasennot kuormittavat erityisesti selkää ja niskahartiaseutua. Kudosten hapen saanti heikkenee ja niiden elastiset ominaisuudet muuttuvat. Staattiset työvaiheet pitäisikin pitää mahdollisimman lyhyinä. Esimerkiksi selän pitkäaikainen staattinen kuormittaminen painaa välilevyjä kasaan jäykistäen selkää. Mikäli välilevyjen elastisuus on pysyvästi heikentynyt, on palautuminen rasituksesta hitaampaa ja selkä voi vaurioitua herkemmin esimerkiksi äkillisissä asennonmuutoksissa tai ponnisteluissa. (Cedercreutz 2001, 134; Kukkonen & Takala 2001, 147–148.) Staattisilla työasennoilla on todettu olevan merkittävä yhteys niskahartiavaivoihin. Kaivostyöntekijöillä onkin kohonnut riski kaularangan rappeutumismuutoksille. Sen arvellaan johtuvan kypärä päässä, pää etukumarassa asennossa tehtävästä kaularankaa kuormittavasta työstä. (Kukkonen & Takala 2001, 147–148.)

Kädet koholla työskenteleminen lisää merkittävästi niskahartiaseudun ongelmien riskiä. Hartialihasten jännitys kasvaa sitä suuremmaksi mitä korkeammalla tai kauempana kädet ovat. (Kukkonen & Takala 2001, 147, 150.) Kunnostus- ja huoltotöissä työskennellään usein kädet vähintään hartiatasolla. Toisinaan joudutaan työskentelemään kädet pään yläpuolella ja niska taakse taipuneena, mitä voidaan pitää niskahartiaseudun kannalta kaikkein kuormittavimpana työasentona. Mitä suurempaa voimankäyttöä käsiltä

vaaditaan, sitä suuremmaksi kasvaa niska-hartiaseudun jännitys. (Työpaikan ergonomian selvitys 2001, 16.) Myös käsityökoneita käytettäessä yhtenä ongelmana on juuri käsien kohoasento.

Kaivostyössä polven nivelrikon riskiä pidetään suurena (Riihimäki 2001, 159). Tämä liittyy erityisesti maanalaisissa kaivoksissa työskentelemiseen, sillä siellä työolot voivat olla ahtaita, ja sen vuoksi joudutaan työskentelemään myös polvillaan. Kuitenkin myös raskas ruumiillinen työ itsessään ja kyykyssä työskentely lisäävät polvinivelrikko-riskiä (Riihimäki 2001, 159). Polvikipua ennustavat polvillaan ja kyykyssä työskentelemisen lisäksi seisomatyö, etukumarassa tehtävä työ, työskentely selkä kiertyneenä sekä käsi hartian yläpuolella. Polvillaan työskentelyn on todettu olevan niin haitallista, että sen määrä on pyrittävä aina minimoimaan. Mikäli polvillaan on työskenneltävä, on käytettävä asianmukaisia polvisuojuksia, jollei kyseessä ole aivan satunnainen altistuminen. (Riihimäki 2001, 159–160.)

Yläraajakuormitusta arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota työvaiheen toistuvuuteen ja siinä tarvittavaan voimaan. Käsien rasitus sairauksien riskiä lisäävät esimerkiksi käsien kohoasennot, ranteen ääri-asennot ja voimakkaat kyynärvarren kierto liikkeet. Riskiä lisää myös työntekijän kokemattomuus. (Ketola 2001, 153.) Uusia työntekijöitä perehdytettäessä ja heidän työtehtäviään suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon heidän suurentunut rasitusvammariskinsä.

Työssä tapahtuvista selkätapaturmista suuri osa liittyy taakkojen käsittelyyn. Taakkojen käsittelyssä olennaisinta on pyrkiä välttämään käsin suoritettavia nostoja. Mikäli käsin nostamista on tehtävä, on siitä mahdollisesti aiheutuvat haitat pyrittävä minimoimaan esimerkiksi apuvälineitä käyttämällä ja tilanteeseen sopivilla nostotavoilla. Yleisesti parhaana nostoasentona pidetään selkä suorana tehtävää niin sanottua jalkanostoa, jossa voimakkaat reisilihakset tekevät suuren osan työstä. Tämän ylivertaisuudesta kaikissa tilanteissa ei kuitenkaan olla yksimielisiä, ja nostotyöt tulisikin suunnitella noston ja työntekijän ominaisuudet huomioon ottaen. Nostotekniikan merkitys on tärkeä myös kevyemmissä nostoissa. Esimerkiksi kaukana vartalosta olevan kevyenkin taakan nostaminen voi olla haitallista erityisesti ikääntyneille työntekijöille. (Riihimäki & Leskinen 2001, 162–166; Lehtelä 2011, 185–187.)

4 KAIVOSTYÖNTEKIJÖIDEN TYÖHYVINVOINTIIN VAIKUTTAMINEN

Koska ihminen on biopsykososiaalinen kokonaisuus, myös työhyvinvointia tarkastellaan kaikista edellä mainituista näkökulmista. Vaikka muun muassa teknologinen kehitys on vähentänyt työn fyysistä kuormittavuutta, ovat fyysiseen työympäristöön liittyvät tekijät edelleen keskeisiä erityisesti raskaassa teollisuudessa. Nykyään psykososiaalisiin tekijöihin, kuten tehtäväkuviin, etenemismahdollisuuksiin ja työyhteisökonflikteihin on alettu kiinnittää enemmän huomiota. (Mäkitalo 2008, 14.)

Mäkitalo (2010b, 179–180, 183–184, 188, 190) näkee 2000-luvun entisestään nopeutu-neissa ja monimutkaistuneissa työelämän muutoksissa yhteneväisyyttä jopa teollistumi-sen ajan murroksen laajuuteen. Työt ja ammatit muuttuvat, ja keskeneräisyydestä ja muutoskausista on tullut työelämän vallitsevia oloiloja. Työn häiriöisyys myös päivit-täisissä toiminnoissa on lisääntynyt. Työssä tapahtuvat muutokset ovat työhyvinvoinnin kannalta sekä riskejä että mahdollisuuksia. Työntekijät kokevat usein työn muutokset stressaavina ja varsinaista työtä haittaavina, minkä vuoksi työterveyshuollon tehtävissä korostuukin työn muutoksen ja terveyden sekä oppimisen ja terveyden välinen osaami-nen. Työterveyshuollon toiminnan on entistä enemmän perustuttava työpaikan kanssa tehtävään yhteistyöhön. Yksi keino ottaa haltuun työterveyshuollon muuttunutta tehtä-väkenttää on työlähtöisen toimintatavan omaksuminen. Myös työpaikkaselvitystä ja työterveystarkastusta on kehitetty työlähtöisempään suuntaan.

Vaikka tämän työn painopiste onkin fyysisessä työhyvinvoinnissa, ei psykososiaalisia tekijöitä voi täysin erottaa ihmisen kokonaisyhyvinvoinnista. Esimerkiksi Haukan (2010, 7, 107, hakupäivä 7.11.2013) väitöstutkimuksessa todettiin psykososiaalisten tekijöiden olevan vahvasti yhteydessä useisiin tuki- ja liikuntaelimestön kiputiloihin. Psykkinen stressi, työn psykkinen kuormittavuus, kiire, työtyytyväisyys, suhde työkavereihin ja työnjohdon tuki olivat tekijöitä, jotka olivat yhteydessä tuki- ja liikuntaelimestön usei-siin samanaikaisiin kiputiloihin.

Työkyky koostuu monista eri tekijöistä. Sen perustana on ihmisen terveys ja toiminta-kyky. Lisäksi työkykyyn vaikuttaa työntekijän ammatillinen osaaminen sekä hänen asenteensa ja motivaationosa. Työolot, työn sisältö, työyhteisö ja johtaminen ovat niin ikään työkyvyn osatekijöitä. Työkyky -käsitteen ristiriitaisuuksien vuoksi sitä on alettu osin korvata työhyvinvointi -käsitteellä. Monilla työpaikoilla esimerkiksi tyky-

toiminnasta on alettu käyttää nimitystä tyhy-toiminta. Osittain jopa ajatellaan, että työkyvyn ylläpitäminen on yksi työhyvinvoinnin edistämisen keino. Käsitteitä käytetään kuitenkin edelleen rinnakkain. (Mäkitalo 2010a, 166–168.) Tässäkin työssä käytetään molempia edellä mainittuja käsitteitä.

Elintavat liittyvät vahvasti työhyvinvointiin varsinaisten työperäisten altistumisten lisäksi. Erityisen merkittäväksi elintapakysymykset tulevat sen tiedon valossa, että monet elintapoihin voimakkaasti kytkeytyvät sairaudet, kuten metabolinen oireyhtymä, diabetes ja alkoholisairaudet lisääntyvät väestössä. Mainittujen sairauksien vaikutus työkykyyn on tullut yhä merkittävämmäksi, minkä vuoksi niiden ennaltaehkäisystä on tullut työterveyshuollossa entistä keskeisempää. (Husman 2010, 60.) Lisäksi on otettava huomioon myös elintapojen ja työperäisten altistumisten yhteisvaikutus. Esimerkiksi tupakointi pahentaa tärinästä ja kylmästä aiheutuvaa valkosormisuutta. (Käsitärinälle altistuvien terveysseuranta työterveyshuollossa 2013, 1, hakupäivä 15.10.2013.)

Kaivosten työturvallisuus on parantunut huomattavasti, ja työolot ovat koneellistumisen ja automatisoitumisen ansiosta kohentuneet. Muutenkin terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät asiat ovat kaivoksissa esillä toistuvasti, ja kaikilla suomalaisilla kaivoksilla on käytössään turvallisuusjohtamisjärjestelmä. Eri yritysten palveluksessa olevien työntekijöiden toimiminen kaivosalueella aiheuttaa omat haasteensa erityisesti työntekijöiden perehdytykseen. (Kaivosalan työolot 2011, hakupäivä 10.10.2013.)

4.1 Työterveyshuolto ja työsuojelu sekä keskeinen lainsäädäntö

Tässä alaluvussa käsitellään työterveyshuoltoa ja työsuojelua sekä niitä keskeisimmin ohjaavaa lainsäädäntöä. Altisteisiin suoraan liittyvää lainsäädäntöä on esitelty kunkin altisteen käsittelyn yhteydessä. Työn rajausten vuoksi pääpaino on työterveyshuolto-lainsäädännössä, ja työturvallisuuslainsäädäntöä käsitellään siinä laajuudessa kuin se liittyy työterveyshuoltoon. Työtapaturmiin, onnettomuustilanteisiin ja niiden ehkäisyyn ei tämän työn puitteissa puututa.

Suomalaisen työterveyshuollon kehityksen alku sijoittuu niinkin kauas kuin 1930–1940-luvuille, jolloin huomio kiinnittyi silikoosiin ja häkämyrkytyksiin teollisuudessa. Nykyinen työterveyshuoltojärjestelmä luotiin 1971, jolloin työmarkkinajärjestöt tekivät

sopimuksen työpaikkaterveydenhuollon kehittamisestä. Vuosikymmenten kuluessa työelämän vaatimukset ja työterveyshuollon haasteet ovat muuttuneet. Psykososiaalinen kuormitus, työntekijöiden ikääntyminen, kiire ja pätkätyöt ovat olleet työterveyshuollon haasteita 2000-luvulla. (Husman 2006, 22–23.)

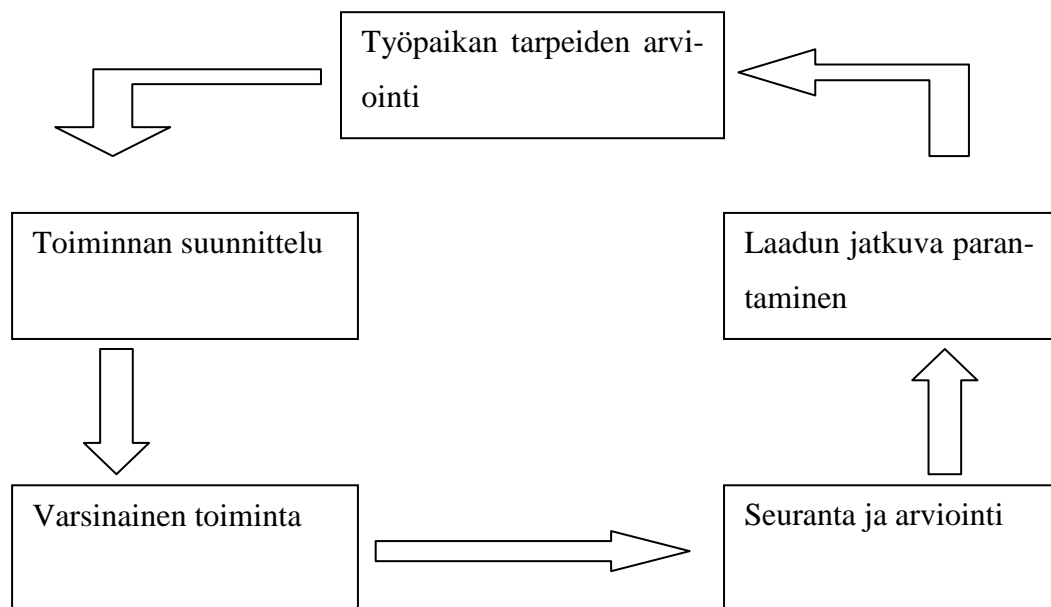
Työterveyshuollon perustana on työterveyshuoltolaki. Sen tarkoituksena on ehkäistä työhön liittyviä sairauksia sekä tapaturmia, edistää turvallisuutta, työympäristön terveellisyyttä sekä työntekijöiden terveyttä ja työkykyä. Lisäksi työterveyshuoltolaki velvoittaa edistämään työyhteisön toimintaa. (Työterveyshuoltolaki 1383/2001 1 §, hakupäivä 29.1.2014.) Työturvallisuuslain (738/2002 1 §, hakupäivä 29.1.2014) tarkoituksena on työympäristön ja työolosuhteiden parantaminen työntekijöiden työkyvyn ylläpitämiseksi ja turvaamiseksi. Lisäksi työturvallisuuslailla pyritään torjumaan työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työn terveystahittoja.

Kuten edellisestä kappaleesta käy ilmi, on työterveyshuoltolailla ja työturvallisuuslailla useita yhtymäkohtia. Pääkkönen, Rantanen ja Uitti (2005, 18–19) korostavat, että hyvin toteutettuna työterveyshuollon tekemät työpaikkaselvitykset tukevat yrityksen yleistä työturvallisuuslain mukaista riskinarviointia. Valitettavan usein työpaikkaselvitykset ovat olleet työstä aiheutuvien vaarojen ja haittojen osalta puutteellisia, jolloin on ollut tarve tehdä riskinarviointi erikseen. Työpaikkojen riskinarvioinneissa taas ei aina ole riittävästi huomioitu työolosuhteiden ja terveyden välistä vuorovaikutusta, jolloin terveysvaikutusten arviointi on voinut olla puutteellista. Yhteistyötä työterveyshuollon ja työsuojeluorganisaation välillä olisikin järkevää lisätä. Vuoden 2014 alusta voimaan tullut Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta (708/2013 6 §, hakupäivä 3.2.2014) velvoittaa työterveyshuollon hyödyntämään työnantajan tekemää riskinarviointia työpaikkaselvityksen tekemisessä.

Työnantajan on järjestettävä työterveyshuolto, mikäli yrityksessä on yksikin työntekijä (Husman 2006, 26). Kunnilla on velvollisuus tarjota työterveyshuoltopalveluita alueensa yritysten työntekijöille (Terveysterveystoimintalaki 1326/2010 18 §, hakupäivä 29.1.2014). Työnantaja voi kuitenkin valita työterveyshuoltonsa toteuttajan. Terveyskeskuksen asemesta työnantaja voi hankkia palvelut myös yksityiseltä palvelun tarjoajalta. Työnantaja voi järjestää sen myös itse joko yksin tai yhdessä toisten toimijoiden kanssa. Työterveyshuollosta on oltava kirjallinen toimintasuunnitelma, joka voi olla osa työsuojelun

toimintaohjelmaa tai vastaavaa työnantajan kehittämisohjelmaa. Lakisääteiseen työterveyshuoltoon kuuluu työn terveyshaittojen ehkäiseminen ja työntekijöiden terveyden edistäminen. Lisäksi työnantaja voi halutessaan järjestää työntekijöilleen esimerkiksi sairaanhoitopalveluita. (Työterveyshuoltolaki 1383/2001 4 §, 7 §, 11 §, 14 §, haku päivä 29.1.2014.)

Työterveyshuoltolaki (1383/2001 3 §, haku päivä 29.1.2014) ja Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta (708/2013 3 §, haku päivä 3.2.2014) määrittelevät hyvää työterveyshuoltokäytäntöä. Se tarkoittaa muun muassa sitä, että työterveyshuoltoa toteutettaessa ja kehitettäessä toimitaan asiakaslähtöisesti, riippumattomasti, eettisesti ja luottamuksellisesti. Lisäksi on muun muassa monitieteisesti ja moniammatillisesti toimimalla varmistettava, että käytössä on ajantasainen tietämys työterveyshuollosta. Toiminnan on perustuttava työpaikan tarpeiden arviointiin, ja sen on oltava suunnitelmallista työterveysyhteistyötä työnantajan, työntekijöiden ja työterveyshuollon kesken. Työterveyshuollon vaikuttavuutta on seurattava ja laatua pyrittävä parantamaan. Tämä prosessi esitetään kuviossa 1.



Kuvio 1. Työterveyshuollon prosessi. (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 708/2013 3 §, haku päivä 3.2.2014.)

Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta (708/2013, hakupäivä 3.2.2014) määrittelee työpaikkaselvityksen ja terveystarkastuksen tavoitteet ja sisällöt sekä velvoittaa vajaakuntoisten työntekijöiden työssä selviytymisen seurantaan ja edistämiseen. Siinä säädetään myös muun muassa työterveyshuollon neuvonta- ja ohjausvelvollisuudesta, työterveyshuollon osallistumisesta työpaikan ensiapuvalmiuden järjestämiseen sekä työterveyshuollon työntekijöiden pätevyyksistä ja toiminnan laadun ja vaikuttavuuden arvioinnista.

Mikäli työhön liittyy erityinen sairastumisen vaara, on työnantajan järjestettävä ja kustannettava työntekijälle tarvittavat terveystarkastukset. Alkutarkastus on tehtävä viimeistään kuukauden kuluessa erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavan työn aloittamisesta. Jatkossa määräaikaistarkastuksia tehdään yleensä 1-3 vuoden välein altisteesta riippuen. Viitteessä mainitussa asetuksessa on myös esimerkkiluettelo erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavista altisteista. (Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 1485/2001 1 §, 4 §, 8 §, hakupäivä 30.10.2013.)

Ammattitaudeiksi luokitellaan sairaudet, jotka ovat aiheutuneet fysikaalisista, kemiallisista tai biologisista tekijöistä työssä. Lainsäädäntö turvaa ammattitaudeista kärsiville potilaille korvaukset työstä aiheutuvista haitoista. (Ammattitautilaki 1343/1988 1 §, hakupäivä 3.2.2014.) Esimerkkejä kaivannaisteollisuuden ammattitaudeista on esitelty tärinän ja melun osalta niitä käsittelevissä luvuissa.

4.2 Työterveyshuolto terveyden edistämisen asiantuntijana

Terveyden edistäminen perustuu nykyisin laaja-alaiseen terveystieteeseen, jossa päähuomion ei tarvitse olla diagnooseissa, vaan esimerkiksi toimintakyvyssä. Terveys nähdään voimavarana, jota ihmisellä on aina jonkin verran tilanteesta riippuen. Terveyden edistämisen menetelmin voidaan tätä terveysvarantoa tai toimintakykyä lisätä. Nykyään ihminen nähdään aktiivisena toimijana, eikä passiivisena valistuksen kohteena. Myös yhteisöllisyyden tarjoamat voimavarat ovat nousseet uudelleen keskiöön. On alettu puhua niin yksilöiden kuin yhteisöjenkin voimaannuttamisesta (empowerment), jolla tarkoitetaan otollisten olosuhteiden luomista yksilöiden ja yhteisöjen terveysvalinnoille.

(Kauhanen, Erkkilä, Korhonen, Myllykangas & Pekkanen 2013, 101–104.) Työpaikoilakin tulisi korostaa työhyvinvointia ja turvallisuutta edistävän työpaikkakulttuurin luomista (Niskanen, Kallio, Naumanen, Lehtelä, Liuhamo, Lappalainen, Sillanpää, Nykyri, Zitting & Hakkola 2009, 77, hakupäivä 14.2.2014).

Kun terveyden edistämällä pyritään sairauksien ja tapaturmien ehkäisyyn, puhutaan preventiosta. Se voidaan jakaa kolmeen tasoon. Primaaripreventiossa kohderyhmänä ovat terveet ihmiset, joista suurimmalla osalla sairastumisriski on pieni. Esimerkiksi liikuntalajien esittely ja liikuntaneuvonta koko työpaikan henkilöstölle on primaaripreventiota. Sekundaaripreventiossa sairauden riskitekijät ovat jo nähtävillä. Työpaikan kampanja tupakoinnin lopettamiseksi on esimerkki sekundaaripreventiosta. Tertiääri-preventio voi liittyä jonkin sairauden pahenemisen estämiseen tai toimintakyvyn palauttamiseen. Kuntoutus voidaan toisinaan nähdä tertiääri-preventiona. (Kauhanen ym. 2013, 105.)

Työpaikoilla on monia niin terveyttä haittaavia kuin edistäviäkin prosesseja ja toimintatapoja. Terveyden edistäminen työpaikoilla voidaankin nähdä terveyttä edistävien tekijöiden vahvistamisena ja sitä haittaavien tekijöiden poistamisena. Terveyden edistämisen kohteena on sekä yksilö että koko yhteisö. Työterveyshuollon terveyden edistämisen keinoja ovat ohjaus ja neuvonta sekä työpaikkaselvitykset ja työterveystarkastukset. (Husman & Liira 2010, 196–197.)

4.2.1 Ohjaus ja neuvonta

Terveyden edistäminen ei varsinaisesti ole työpaikan tehtävä, mutta työkykyä ylläpitävä toiminta on kuitenkin ensisijaisesti työnantajan vastuulla. Työpaikalla voidaankin työhön liittyvien haitta- ja kuormitustekijöiden ehkäisemisen lisäksi myös edistää yleisemminkin työntekijöiden terveyttä. Tässä toiminnassa työterveyshuollolla on tärkeä asiantuntijan ja koordinoijan rooli. (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 708/2013 8 §, hakupäivä 3.2.2014; Husman & Liira 2010, 197.)

Työterveyshuollolla on asiantuntemusta siitä, miten työ voi vaikuttaa terveyteen. Työterveyshuollon tehtävänä onkin tuoda tätä tietämystään koko työpaikan organisaation

käyttöön. Työterveyshuollon on kohdistettava neuvontaa ja ohjausta niin työntekijöille kuin johdolle ja suunnittelijoillekin, jotta työhyvinvointiin liittyvät tekijät huomioitaisiin kaikilla tasoilla. (Antti-Poika & Martimo 2010, 267.) Neuvonnan ja ohjauksen sisällöt nousevat esimerkiksi työpaikkaselvityksistä ja työterveystarkastuksista. Ohjauksen ja neuvonnan toimintamuotoja voivat olla yksilö - ja ryhmäohjaus. (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 708/2013 9 §, hakupäivä 3.2.2014.)

Neuvonnan ja ohjauksen sisällöt voivat liittyä esimerkiksi työn terveysvaaroihin ja –haittoihin sekä niiden merkitykseen ja niiltä suojautumiseen, terveellisiin ja turvallisiin työmenetelmiin, terveyttä ja työkykyä ylläpitäviin seikkoihin, päihteiden väärinkäytön ehkäisyyn sekä työjärjestelyjen ja työaikojen terveysvaikutuksiin (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 708/2013 10 §, hakupäivä 3.2.2014). Tässä luvussa on esimerkinomaisesti esitelty vuorotyöhön sekä joihinkin elintapoihin liittyviä haasteita. Elintavoista käsitellään liikuntaa, ravitsemusta ja päihteitä. Terveys 2000-tutkimuksessa havaittiin erityisesti liikunnan ja lihavuuden sekä miehillä tupakoinnin olevan yhteydessä työikäisen väestön työkykyyn (Koskinen, Martelin, Sainio & Gould 2006, 161).

Hublin ja Härmä (2010, 128–134) nimeävät työterveyshuollon yhdeksi keskeisimmistä tehtävistä vuorotyötä tekevien työntekijöiden motivoimisen terveellisiin elämäntapoihin ja tottumuksiin. Tärkeää on heidän mukaansa lisätä tietoa ja antaa toimintamalleja, kuinka vuorotyötä tekevä voi itse ehkäistä vuorotyöstä aiheutuvia haittoja. Näistä esimerkkeinä ovat työntekijän vuorojärjestelmään sopivin unirytmii ja unihygienia, liikunta, hyvä ruokailurytmi sekä psykososiaaliset sopeutumiskeinot. Jotta vuorotyön tekeminen voi onnistua, on myös perheen suhtautuminen ja tuki tärkeää. Elämäntavoista on tärkeää antaa tietoa ja ohjausta heti vuorotyötä aloitettaessa. Mikäli vuorotyössä ilmenee vaikeuksia tai ongelmia, myös silloin ohjaus ja neuvonta elämäntapojen osalta on paikallaan. Vuorotyön on todettu olevan yhteydessä esimerkiksi sepelvaltimotauti-, rintasyöpä- ja tapaturmariskin lisääntymiseen. Lisäksi vuorotyö altistaa pohjukaissuolen haavaumille, metaboliselle oireyhtymälle, painonnousulle sekä lisääntymisterveyden häiriöille. Koska vuorotyö häiritsee luonnollista unirytmii, ovat unihäiriöt vuorotyöntekijöillä tavallisia.

Liikunnan on todettu ehkäisevän monia sairauksia ja parantavan elämän laatua. Näillä mekanismeilla liikunta parantaa myös työssä selviytymistä. Hyväkuntoinen elimistö kestää niin fyysistä kuin psyykkistäkin kuormitusta huonokuntoista paremmin. (Takala 2010, 101.) Koska työikäisistä vain alle puolet liikkuu terveytensä kannalta riittävästi, voitaisiin liikunnan lisäämisellä vaikuttaa yksilöiden hyvinvointiin merkittävästikin. Myös työpaikalla voidaan edistää työntekijöiden liikkumista. Henkilöstölle voidaan järjestää omia liikuntaryhmiä tai vapaa-ajan liikuntaa voidaan tukea esimerkiksi uimahalli- tai kuntosalilipuilla tai erilaisilla liikuntaseteleillä. Työpaikka voi tarjota työntekijöiden käyttöön liikuntavälineitä, kuten syke- ja askelmittareita tai työmatkapyöriä. Työmatkaliikkumisen tukeminen järjestämällä työntekijöille toimivat puku- ja pesutilat on yksi mahdollisuus kannustaa työntekijöitä arkiliikunnan lisäämiseen. Liikuntakampanjoissa tehokkaimmaksi on todettu tiedotuskampanjan, henkilökohtaisen ohjauksen ja helposti saavutettavien liikuntatilojen ja – tapahtumien yhdistäminen. Työpaikkojen liikuntakampanjoiden haasteena on, miten saada liikuntaa eniten tarvitsevat liikuntaa harrastamattomat liikkumaan, työpaikkaliikunnan aktiivisimpia osallistujia kun ovat liikuntaa muutenkin harrastavat. (Husman & Liira 2010, 200–201.)

Terveellinen ruokavalio vaikuttaa työvireyteen sekä välittömästi että välillisesti. Välittömät vaikutukset liittyvät paitsi fyysisen vireyden säilyttämiseen, myös ruokataukojen tuomaan psyykkiseen ja sosiaaliseen lepoon ja virkistäytymiseen. Välilliset vaikutukset saadaan painonhallinnan kautta sekä ehkäisemällä työkyvyttömyyttä aiheuttavia sairauksia. Ylipaino on työikäisten keskuudessa varsin yleistä, ja se heikentääkin työkykyä monin tavoin. Ylipaino on yhteydessä muun muassa tyypin 2 diabetekseen, sydän- ja verisuonisairauksiin, uniapneaan sekä tuki- ja liikuntaelinten sairauksiin. Edellä mainituista syistä painonhallinnan tukeminen myös työpaikoilla olisi järkevää. Keskeinen keino tähän on työpaikkaruokailun järjestäminen tai ainakin sen huomioiminen, että työntekijöillä on mahdollisuus pitää kunnan ruokatauko ja että ruokailutilan varustelu on riittävä terveellisten eväiden säilytykseen ja lämmittämiseen. (Husman & Liira 2010, 200–201.) Myös Raulion (2009, 69) väitöstutkimus korostaa työpaikkaruokailun terveyttä edistävää merkitystä. Suomalaisia työntekijöitä tutkittaessa havaittiin, että työpaikkaruokalassa lounastavien ruokavalio on terveellisempi kuin eväitä syövien. Erityisesti vihannesten ja kalan syöminen oli yleisempää.

Alkoholin käyttö suomalaisen työikäisen väestön keskuudessa on lisääntynyt räjähdysmäisesti. Alkoholi on jo kyseisessä ryhmässä toiseksi yleisin kuolinsyy. Muita alkoholi-

haittoja työpaikalla ovat terveyden ja työkyvyn heikkeneminen, työn tuottavuuden väheneminen sekä alkoholin aiheuttamat työturvallisuusriskit. Ongelma ei ole pelkästään alkoholiongelmaiset ja heidän hoitoonohjauskäytänteensä. Huomiota pitäisikin kiinnittää enemmän alkoholin riskikulutukseen jo varhaisvaiheessa. Ylipäätään ehkäisevän päihdetyön roolia tulisi vahvistaa myös työpaikoilla. Silti on tärkeää, että myös hoitoonohjauskäytänteet on työpaikalla kirjattu, ja niitä myös päivitetään riittävän usein. Alkoholihaittojenkin ehkäisyn osalta työpaikan ja työterveyshuollon välinen yhteistyö on ensiarvoisen tärkeää. (Husman & Liira 2010, 199, 201.) Työnantaja laatii yrityksen päihdeohjelman työterveyshuollon kanssa (Hirvonen, Kivistö, Luurila & Puustinen 2011, 17, 24–25, hakupäivä 20.3.2014). Terveystarkastuksiin yhdistetyn mini-intervention, eli alkoholin käyttöön liittyvän lyhytneuvonnan, on todettu olevan tehokasta (Husman & Liira 2010, 201).

Tupakoinnin terveystaitat ovat yleisesti tiedossa, ja tupakoinnin ja valkosormisuuden yhteydestä on puhuttu jo aiemmin tässä työssä. Näiden lisäksi Heliövaaran, Viikari-Junturan ja Alarannan (2003, 28) mukaan tupakoinnin yhteys selkäkipuihin on todettu useissa väestötutkimuksissa. Tupakoijan suhteellinen riski selkäongelmiin on tutkimusten mukaan ollut keskimäärin noin kaksinkertainen tupakoimattomaan verrattuna. Husman ja Liira (2010, 201) toteavat tupakoinnin vähentämiskampanjoiden toimivan tehokkaimmin tupakoinnin lopettamiseen motivoituneilla työntekijöillä, jotka ovat mukana joko yksilöllisessä tai ryhmämuotoisessa vieroitusohjelmassa. Tupakkaohjelmat eivät kuitenkaan ole olleet erityisen tehokkaita.

4.2.2 Työpaikkaselvitykset

Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta (708/2013 6 §, hakupäivä 3.2.2014) määrittelee työpaikkaselvityksen tehtäväksi arvioida työn, työympäristön ja työyhteisön terveysvaaroja, -haittoja ja kuormitustekijöitä sekä voimavaroja. Näitä työympäristöön liittyviä tekijöitä on tarkasteltava erityisesti työkyvyn näkökulmasta.

Työpaikan tarpeet ovat lähtökohtana työterveyshuollon toiminnalle, ja työpaikkaselvitys on keskeinen keino saada tietoa työpaikan olosuhteista. Kun työn, työympäristön ja työ-

yhteisön terveysvaaroista ja -haitoista sekä kuormitustekijöistä ja voimavaroista on saatu tietoa, tehdään johtopäätöksiä ja toimenpide-ehdotuksia. (Työpaikkaselvitykset 2012, hakupäivä 7.2.2014.)

Työpaikkaselvitys tulee tehdä aina työterveyshuoltotoimintaa aloitettaessa. Lisäksi se tulee tehdä myös, jos työolot muuttuvat olennaisesti. Ajantasaisten tietojen saamiseksi työpaikkaselvitys olisi tehtävä noin 3-5 vuoden välein. (Loikkanen & Merisalo 2006, 246.)

Loikkanen ja Merisalo (2006, 246–247) jakavat työpaikkaselvitykset karkeasti perus- ja erityisselvityksiin. Perusselvityksellä he tarkoittavat työterveyshuoltoa aloitettaessa tehtävää selvitystä, jossa tarkastellaan kaikkea työpaikan toimintaa. Tarvittaessa voidaan tehdä myös erityisselvityksiä, joita ovat esimerkiksi työhygieeniset mittaukset ja ergonomiset selvitykset. Perusselvitystä edeltää esitietojen hankkiminen.

Pääkkösen, Rantasen ja Uitin (2005, 26) työpaikkaselvitysten jaottelu on edellä esitettyä yksityiskohtaisempi. Heidän mukaansa työpaikkaselvitykset voidaan jakaa esi- ja perusselvityksiin sekä suunnattuihin selvityksiin ja erityisselvityksiin. Tässä työssä työpaikkaselvitykset on jäsennetty kyseisen jaottelun mukaan.

Esiselvityksellä luodaan yleiskuva työpaikasta esimerkiksi työpaikkakäyntien avulla. Esiselvitysvaiheessa sovitaan yhteistyömuodoista muun muassa työterveyshuoltosopimusta varten. Perusselvityksellä luodaan kokonaisvaltainen käsitys työpaikasta. Selvitys perustuu havainnointiin ja eri henkilöstöryhmien haastatteluihin. Huomiota kiinnitetään niin konkreettiseen toimintaan ja työympäristöön kuin työn organisointiin ja työyhteisön toimivuuteenkin. Perusselvitysvaiheessa kartoitetaan suunnattujen ja erityisselvitysten tarve. Tässä selvitystyön vaiheessa työterveyshoitaja tai -lääkäri on asiantuntijana. Kuitenkin jo tässä vaiheessa voi olla perusteltua käyttää apuna ulkopuolista asiantuntijaa. (Pääkkönen ym. 2005, 26, 28–29.)

Kun perusselvityksessä luotiin kuva työpaikan toiminnasta kokonaisuutena, suunnatussa työpaikkaselvityksessä ja erityisselvityksessä paneudutaan johonkin yksityiskohtaisempaan työhön liittyvään ongelmatilanteeseen tai haasteeseen. Suunnatussa työpaikkaselvityksessä keskitytään tarkastelemaan jotain tiettyä kuormitus- tai vaaratekijää. Tässä vaiheessa voidaan selvittää tarkemmin esimerkiksi tärinälle altistumista tai työn fyysistä

kuormittumista ja tehdä niihin liittyviä mittauksia. Viimeistään tässä vaiheessa tarvitaan ulkopuolisia asiantuntijoita. (Pääkkönen ym. 2005, 26, 29.)

Erityisselvitys tehdään tilanteessa, jolloin jokin työkohde on jostain syystä erityisen kuormittava tai haitallinen tietylle työntekijälle. Erityisselvityksen tarve voi syntyä esimerkiksi epäiltäessä työperäistä sairautta. Erityisselvityksen syitä voivat olla myös muun muassa työntekijän raskaus tai työntekijän sairastumisalttius. (Pääkkönen ym. 2005, 31–32.)

Työn kuormittavuutta arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota työympäristöön, työtehtävään ja työyhteisöön. Tässä opinnäytetyössä painopiste on fyysisessä työhyvinvoinnissa, sen vuoksi psyko-sosiaaliseen työkuormitukseen ei puututa. Työn fyysiseen kuormittavuuteen vaikuttavat työskentelytila kalusteineen, työkohteet, työvälineet sekä koneet ja laitteet. Kuormitusta arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota myös työjärjestelyihin, työskentelyaikaan ja työn toistuvuuteen. Myös työntekijän henkilökohtaiset ominaisuudet on otettava huomioon. On tärkeää huomata, että yleisesti haitallisimpana pidetty kuormitustekijä ei kaikissa tilanteissa olekaan kaikkein merkittävin. Pienikin kuormitustekijä voi kokonaisuuden kannalta olla hyvinkin merkittävä, jos sille altistutaan paljon tai työntekijä on jostain syystä herkistynyt kyseiselle kuormitustekijälle. (Pääkkönen ym. 2005, 42–44.)

Työpaikkaselvitysten laatimisessa voidaan käyttää erilaisia arviointimenetelmiä. Jotta työpaikkaselvitys olisi osa työpaikan yleistä riskinarviointia, tulisi pyrkiä käyttämään mahdollisuuksien mukaan työpaikalla käytössä olevia menetelmiä. (Pääkkönen ym. 2005, 24.) Oksa ja Uitti (2010, 251) nimeävät käytetyimmäksi menetelmäksi itse kehitetyn lomakkeen. Muita käytössä olevia menetelmiä ovat esimerkiksi ergonominen tarkastusohje, työhyvinvointibarometri, ASKEL-menetelmä sekä STM:n riskinarviointityökirja ja Työterveyslaitoksen riskinarviointilomake. Käytetystä menetelmästä riippumatta on tärkeää tehdä selvitykset systemaattisesti, jotta tuloksia pystytään vertailemaan sekä eri paikoissa että eri aikoina. Osallistavien menetelmien käyttöä on alettu korostaa viime aikoina.

Työpaikkaselvityksestä kirjoitetaan selkokielenen raportti, johon työterveyshuolto ja yrityksen edustajat laativat yhdessä toimenpidesuosituksen. Raportti toimitetaan nähtä-

väksi niin johdolle ja työsuojeluhenkilöstölle kuin työntekijöillekin. (Oksa & Uitti 2010, 251–252.)

4.2.3 Työterveystarkastukset

Työterveystarkastukset ovat osa ennaltaehkäisevää ja terveyttä edistävää työterveyshuoltoa. Yksi työterveystarkastusten päätehtävistä on työperäisten sairauksien oireiden tunnistaminen ja toiminta sairauksien ennaltaehkäisemiseksi. Terveystarkastuksilla pyritään myös arvioimaan työntekijän terveyttä ja työ- ja toimintakykyä sekä ylläpitämään ja edistämään niitä. (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 708/2013 7 §, hakupäivä 3.2.2014.)

Työterveystarkastusten perustana ovat työhön liittyvät terveysriskit, jotka tulevat esille työpaikkaselvitysten yhteydessä. Työterveystarkastusten sisällöt siis vaihtelevat työperäisten altisteiden, työn vaatimusten ja työntekijän henkilökohtaisten ominaisuuksien mukaan. Työterveystarkastusten tarve määritellään työpaikan ja työterveyshuollon ammattihenkilöiden yhteistyöllä. (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 708/2013 7 §, hakupäivä 3.2.2014; Manninen, Laine, Leino, Mukala & Husman 2007, 124–125.)

Altistumistaso on olennainen tekijä työterveystarkastusten tarpeen arvioinnissa. Sen perusteella määräaikaistarkastuksia tulee tehdä työntekijälle 1-3 vuoden välein. Erityisistä syistä johtuen tarkastuksia voidaan tehdä harvemmin tai useammin. (Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 1485/2001 4 §, hakupäivä 30.10.2013; Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 18.) Terveystarkastuksen perusteella laaditaan henkilökohtainen terveysuunnitelma sekä arvioidaan ohjauksen tarve. (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 708/2013 7 §, hakupäivä 3.2.2014.)

Kaivannaisteollisuuden työtehtävät ovat moninaiset. Kuormittavuustekijät ja niiden myötä myös työterveystarkastusten sisällöt vaihtelevat. Esimerkkinä tässä käsitellään

panostajan työtä. Panostajan pätevyyskirjan saadakseen täytyy täyttää tietyt ikään, koulutukseen, terveydentilaan ja henkilökohtaisiin ominaisuuksiin liittyvät kriteerit. Pätevyyskirjat on uusittava kymmenen vuoden välein. Uusimista varten on tehtävä lääkärin-tarkastus, jossa tutkitaan henkilön soveltuvuus panostajan tehtäviin. Panostajat tekevät louhintatyötä, johon kuuluu räjähdysaineiden kuljettamista, panostusta, räjäyttämistä, poraamista ja mahdollisten räjähtämättömien panosten purkamista. Jo aiemmin käsiteltyjen kaivostyön altisteiden (melu, värinä, kosteus, kylmyys, pölyt ja kaasut, huonot työ-asetnot) lisäksi panostajan työn erityisenä haasteena on räjähdysainelaatikoiden ja –sakkien kuljettaminen ja nostaminen. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 468–471.)

Panostajan työ vaatii tarkkuutta, minkä vuoksi panostajan henkilökohtaisista ominaisuuksista korostuvat vastuuntuntoisuus ja rauhallisuus. Terveiden ja fyysisen suorituskyvyn tulee olla hyvä. Tajunnan häiriöitä aiheuttavat sairaudet, kuten myös huumeiden ja alkoholin väärinkäyttö voivat olla esteitä panostajan työhön. Yläraajojen kunnon tulee olla hyvä, jotta räjähteitä voi käsitellä turvallisesti. Näöntarkkuudelle ja kuulolle on asetettu samat vaatimukset kuin ammattiajokortissa. Väriäön tulee mahdollistaa syytysjohtojen värien erottamisen. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 471.)

5 PROJEKTIN TOTEUTUS

Silfverbergin (2007, 21) projektimääritelmä koostuu seuraavista projektin tunnusmerkeistä. Ensinnäkin projekti on kertaluonteinen ja sillä on selkeät tavoitteet. Se on aikataulutettu tehtäväkokonaisuus, jota projektiorganisaatio toteuttaa sille annettujen voimavarojen avulla. Paasivaaran, Suhosen ja Nikkilän (2008, 7–8, 103, 116–117) mukaan projekti on tarkasti suunniteltu ja aikataulutettu hanke, joka toteutetaan tietyn päämäärän saavuttamiseksi. Projekti on melko uusi toimintamuoto, nykyisin kuitenkin todella yleinen ja projekteja tehdäänkin monenlaisiin tarpeisiin. Projektin toteuttaa ennalta määrätty ryhmä, jossa jokaisella osallistujalla on oma roolinsa.

Projektien laajuus, kesto ja syvyys vaihtelevat hyvin paljon. Esimerkiksi kesto voi vaihdella muutamista kuukausista useisiin vuosiin. Pienten projektien toteuttaminen on organisoinniltaan pienempää ja helpompaa. Toki pienissäkin projekteissa on omat haasteensa. (Paasivaara ym. 2008, 8–9.) Koska projektit voivat olla hyvin erilaisia, ei projektikirjallisuudessa voida antaa kaikille yhtäläisesti sopivia toimintasuosituksia. Siitä syystä tässäkin projektiraportissa projektin käsitteitä ja vaiheita on käytetty soveltuvin osin. Esimerkiksi tiedottaminen ja dokumentointi eivät ole kahden henkilön toteuttamassa pienprojektissä kovinkaan keskeisiä.

5.1 Projektin tavoitteet ja tarkoitus

Jo projektityön suunnitteluvaiheessa on tärkeää asettaa projektille selkeät, mitattavat ja realistiset tavoitteet, jotka kuvaavat, mitä tehdään ja mitä on tuloksena (Kettunen 2009, 100; Löow 2002, 48–49). Tämän projektityön tavoitteena oli tuottaa tietoa altisteista ja työn kuormitustekijöistä oppimateriaalia varten osana MineHealth – hanketta. Projektityötä varten pyrittiin löytämään ajantasaista tietoa kaivostyön altisteista ja kuormitustekijöistä sekä työterveyshuollon keinoista edistää kaivostyöntekijöiden työhyvinvointia. Altisteiden esittelyn lisäksi kuvattiin niiden vaikutusmekanismeja elimistössä sekä keinoja niiltä suojautumiseen. Oppimistavoitteena oli saada tietoa kaivosalan työterveyshuollon erityispiirteistä.

Päätavoite on hyvä pilkkoa pienempiin välitavoitteisiin, jotta projektin etenemistä ja aikataulussa pysymistä pystytään seuraamaan. Välitavoitteiden avulla on helpompi ryh-

tyä tekemään konkreettisia toimenpiteitä. On myös motivoivaa, kun saavuttaa jonkin välitavoitteen projektin edetessä. (Kettunen 2009, 100; Lööw 2002, 48–49.) Tässä opinnäytetyössä välitavoitteita olivat tiedon hakeminen ja kokoaminen eri altisteista. Esimerkiksi ensin haettiin tietoa kylmästä ja kirjoitettiin kylmätyötä käsittelevä alaluku, minkä jälkeen siirryttiin seuraavaan altisteeseen.

Projektin tarkoitus kuvaa sitä, miksi projektiin on ryhdytty (Lööw 2002, 64). Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä kaivostyön altisteisiin, niiden terveysvaikutuksiin ja niiltä suojautumiseen sekä työterveyshuollon keinoihin edistää kaivostyöntekijöiden työhyvinvointia. Koska opinnäytetyötä tehtiin osana laajempaa hanketta, oli opinnäytetyönkin pidemmän tähtäimen päämääränä MineHealth – hankkeen osana edistää kaivostyöntekijöiden työhyvinvointia.

5.2 Projektin rajaus ja liittymät

Aiheen rajaamiseen liittyvät vaikeudet ovat hyvin tavallisia. Jotta aihetta pystytään järkevästi käsittelemään, on aiheen valinnan jälkeen useimmiten täsmennettävä sitä, mitä halutaan tietää. (Hirsjärvi 2009, 81.)

MineHealth -hankkeen kohteena ovat Barentsin alueen avolouhokset, siksi maanalaista kaivostoimintaa ei käsitellä. Koska kylmyys on Barentsin alueen avolouhosten yksi ominaispiirre, on se otettu mukaan käsiteltäviin altisteisiin. Muita hankkeessa painotettavia altisteita ovat tärinä, pölyt ja kaasut sekä työasennot. Metallipölyistä käsitellään ne, joille hankkeessa mukana olevissa kaivoksissa altistutaan eniten. Vaikka melu ja siltä suojautuminen eivät kuulukaan MineHealth – hankkeen painopisteisiin, on melu otettu mukaan tarkasteluun sen merkityksen vuoksi. Melusta johtuva huonokuuloisuus on asbestista johtuvien keuhkosityövän ja asbestoosin ohella yleisimpiä kaivosteollisuuden työntekijöiden ammattitautoja. (Kaivosalan työolot 2011, hakupäivä 10.10.2013.) MineHealth – hankkeessa tehdään opinnäytetyötä työtapaturmiin liittyen, siksi ne on rajattu tämän työn ulkopuolelle.

Hoitotyön opinnäytetyönä projektin näkökulma linkittyy työterveyshuoltoon. Tämän opinnäytetyön painopiste on fyysisessä työhyvinvoinnissa, vaikkakaan psykososiaalisia tekijöitä ei voi rajata täysin käsittelyn ulkopuolelle. Kaivostyöntekijöiden työhyvinvoin-

tiin vaikuttavia tekijöitä tarkastellaan työterveyshuollon näkökulmasta. Esimerkiksi tärinämittaukset on käsitelty siinä laajuudessa kuin työterveyshoitaja niitä tarvitsee. Vaikka MineHealth – hanke on kansainvälinen, perustuu työ suomalaiseseen lainsäädäntöön. Kustannusten hallitsemiseksi jo suunnitteluvaiheessa päätettiin, ettei maksullista materiaalia pääsääntöisesti käytetä.

Työn rajaaminen oli haastavaa, ja siihen oli käytettävä aikaa varsin paljon. Suunnitteluvaiheen rajausten jälkeenkin rajaukset tarkentuivat toteutusvaiheessa. Erityisesti työterveyshuolto-osiossa rajaaminen oli hankalaa, koska kaikki siihen liittyvät asiat olivat hoitotyön näkökulmasta tärkeitä. Oli helppoa unohtaa, että koko työn tärkein painopiste oli kaivostyön altisteissa ja niiltä suojautumisessa. Työterveyshuolto-osion rajaamista viivästytti osaltaan se, että hankemateriaali oli tuotettava varsin nopeasti, ja siihen työhön oli päästävä mahdollisimman pian. Lisäksi opinnäytetyön tekijöiden työterveyshuoltotietämyksellä ei ollut mahdollista rajata osiota ennen työterveyshuoltomateriaaliin perehtymistä. Kyseisen alueen rajaaminen tapahtuikin suurelta osin vasta toteutusvaiheessa. Altisteiden osalta rajaaminen oli selkeämpää, koska MineHealth – hanke määritteli käsiteltävät altisteet. Hirsjärvenkin (2009, 83) mukaan tehtävänanto onkin yksi työn lähtökohta, jonka sisällä muita rajauksia on ylipäättään mahdollista tehdä.

Vaikka Hirsjärvi (2009, 83) ei määrittelekään ammattikorkeakoulun opinnäytetyön sivumäärää, painottaa hän kuitenkin, että tuotettavan tekstin pituus olisi suhteutettava tarkoitukseensa. Kun hän arvioi pro gradu – tutkielman laajuudeksi noin 60–85 sivua, ei ammattikorkeakoulun opinnäytetyön pituuden varmaan tulisi ainakaan ylittää tätä. Kyseisessä opinnäytetyössä myös työn laajuuteen liittyvät seikat ohjasivat aiheen rajaamista. Sen vuoksi erityisesti työterveyshuolto-osion rajausten tuli olla varsin tiukkoja.

5.3 Toteuttamisen ja työskentelyn kuvaus

Organisaation toimintaa voidaan kuvata oppivana prosessina, jossa suunnittelu, toteutus ja arviointi muodostavat toisiinsa kytkeytyvän jatkuvan syklin. Projektilla sen sijaan tulisi aina olla selkeä alku ja loppu. Sen avulla voidaan kehittää organisaation toimintaa tai käynnistää uusia toimintoja. Vaikka projektilla nähdäänkin selkeä elinkaari, tulisi senkin olla itseään kehittävä, oppiva prosessi. (Paasivaara ym. 2008, 103; Silfverberg 2007, 24.)

Paasivaara ym. (2008, 103) puhuvat projektin elinkaaresta, johon kuuluu yleensä kolmesta viiteen vaihetta. He itse jakavat elinkaaren viiteen vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe on tarpeen tunnistaminen. Tämä opinnäytetyö sai alkunsa MineHealth – hankkeen tarpeesta saada tietoa kaivostyön altisteista oppimateriaalia varten. Projektin toinen vaihe on suunnittelu- ja aloittamisvaihe (Paasivaara ym. 2008, 103). Tämä projekti käynnistyi keväällä 2013 aiheen valinnalla. Tuolloin käytiin alustavat keskustelut hankkeessa mukana olevien Airi Palosteen ja Arja Meinilän kanssa. Ideapaperi palautettiin toukokuussa 2013. Keväällä tehtiin alustavat tiedonhaukset Melinda – tietokannasta informaatikko Anitta Örnin apua käyttäen. Kesän 2013 aikana aloitettiin materiaaleihin perehtyminen, ja tutkimussuunnitelmaa kirjoitettiin syksyn aikana. Tutkimussuunnitelma palautettiin lokakuun puolessa välissä 2013.

Projektin elinkaaren kolmatta eli kokeilu- ja toteuttamisvaihetta voidaan kuvata projektin varsinaiseksi työskentelyvaiheeksi. Projektisuunnitelman valmistumisen jälkeen alkavassa vaiheessa luodaan projektin tuotokset. (Paasivaara ym. 2008, 103, 132.) Hyvä projektisuunnitelma on konkreettinen väline niin rahoituksen hakemisessa kuin projektin johtamisessakin. Hyväkään projektisuunnitelma ei silti ole aukoton, ja toimintaympäristö voi muuttua projektin toteutuksen aikana. Sen vuoksi projektia toteutettaessa on pystyttävä myös poikkeamaan suunnitelmista, mikäli tavoitteen saavuttaminen sitä vaatii. (Silfverberg 2007, 34.) Tarkennetut tiedonhaukset Medic – ja PubMed – tietokannoista tehtiin projektisuunnitelman palauttamisen jälkeen. Loppuvuoden aikana koottiin materiaali altisteista ja kuormitustekijöistä MineHealth – hankkeelle. Tuotos palautettiin marraskuun lopussa 2013. Tammi-helmikuun aikana 2014 kirjoitettiin työterveyshuolto-osio ja projektiraportti. Opinnäytetyötä tehtiin lähinnä koululla. Välillä materiaaliin perehdyttiin kotona, ja kirjoitettiin raakatekstiä, joka koululla yhdessä työstäen viimeisteltiin lopulliseen muotoon. Opinnäytetyön tekemiseen käytettiin kokonaisuudessaan aikaa noin 380 tuntia. Tähän aikaan ei ole laskettu opinnäytetyöseminaareja ja – ohjauksia.

Keväällä 2014 tekijät osallistuivat MineHealth – hankkeen seminaariin ja tekivät tutustumiskäynnin Elijärven kaivokseen. Molemmat näistä vahvistivat ja laajensivat tekijöiden näkemystä kaivostyöstä. Vaikka Elijärven kaivos onkin maanalainen, suurin osa kaivostyön kuormittavuustekijöistä on samoja kuin avolouhoksessa.

Projektin elinkaaren neljännessä vaiheessa projekti päätetään ja sen vaikuttavuutta arvioidaan. Päätämisen vaiheeseen kuuluu projektin dokumentointia ja tuloksista tiedottamis-

ta. Tässäkin vaiheessa pohditaan tulosten hyödynnettävyyttä jatkossa. (Paasivaara ym. 2008, 103, 137.) Tämän projektin tuloksia ja prosessia on arvioitu seuraavassa alaluvussa. Paasivaaran ym. (2008, 103, 139) mukaan projektin viimeinen vaihe on sen vieminen käytäntöön.

Silfverberg (2007, 21–22) käyttää synonyymeinä termejä projekti ja hanke. Hän jakaa hankkeet investointi-, kehittämis-, tutkimus-, selvitys- ja produktiohankkeisiin. Selvityshanke on suppeampi kuin varsinainen tutkimushanke, eikä sille aseteta samoja tieteellisiä kriteerejä kuin tutkimukselle ja tutkimushankkeelle. Tämä opinnäytetyö on luonteeltaan selvityshankkeen kaltainen projekti, joka perustuu olemassa oleviin tutkimuksiin ja muihin ajankohtaisiin lähteisiin. Selvityksellä pyritään luomaan ajantasainen kooste MineHealth – hankkeen painottamista kaivostyön altisteista ja kuormitustekijöistä. Lisäksi työssä on käsitelty melua, koska se on keskeinen altiste kaivannaisteollisuudessa. Koska kyseessä on hoitotyön opinnäytetyö, pelkkien altisteiden käsittely ei riitä, vaan ne on liitettävä työterveyshuollon käytänteisiin.

5.4 Tulosten ja prosessin arviointi

Projektia voidaan arvioida niin kuin alku-, toteutus- kuin lopetusvaiheessakin. Ennakoarvioinnissa keskeisintä on riskien arviointi sekä tavoitteiden tärkeyden ja tarkoituksenmukaisuuden pohtiminen. Väliarvioinneissa painottuu toimintatapojen ja organisaation toiminnan tarkastelu. Jälkiarvioinnissa tarkastellaan saavutettuja tuloksia ja projektin vaikuttavuutta. Arviointi voidaan karkeasti jakaa itsearviointiin ja ulkopuoliseen arviointiin. Onnistunut projekti saavuttaa sille asetetut aikatauluun, kustannuksiin ja laatuun liittyvät tavoitteet. (Paasivaara ym. 2008, 140–141, 145.)

Koska projekti oli osa laajempaa hanketta, tavoitteet määrittyivät sen tarpeista käsin. Näin ollen tämän projektin tavoitteiden tärkeyttä ja tarkoituksenmukaisuutta on arvioitu jo MineHealth – hankkeen tavoitteenasettelussa. Opinnäytetyöprojektin taloudelliset riskit olivat vähäisiä, sillä kustannuksia ei juuri ollut. Mahdolliset riskit liittyivätkin lähinnä aikataulutukseen ja henkilöresursseihin. Toimintatapoja arvioitiin koko toteutusvaiheen ajan. Koska työtä tehtiin tiiviisti yhdessä, rakentavaa keskustelua ja arviointia tapahtui koko ajan työn edetessä. Väliarviointia erityisesti sisällön suhteen saatiin ohjaavilta opettajilta. Outokummun Kemin kaivoksen työterveyshoitaja Elina Lääkkö

tarkasti hankemateriaalin oikeellisuuden suhteessa kaivosalan työtehtäviin ja – olosuhteisiin. Hän totesi opinnäytetyön olevan hyödynnettävissä kaivosten työterveyshuollossa. Lisäksi Outokummun työterveyslääkäri Armi Terho ja fysioterapeutti Anne Hinkkainen ovat lukeneet työn.

Projektille asetettu aikataulu oli tiukka. Projekti onnistui aikataulun suhteen hyvin. MineHealth – hankkeelle tuleva materiaali palautettiin marraskuussa 2013, noin kuukausi suunniteltua aiemmin. Lopullinen raportti valmistui aikataulun mukaisesti kevään 2014 aikana. Yhteistyö opinnäytetyön tekijöiden välillä sujui hyvin. Suunnitteluvaiheessa ennakoitujen mahdollisten henkilöihin liittyvät riskit eivät toteutuneet.

Ohjaajat ja kaivosalan edustajat arvioivat tuotoksen. Jälkikäteen projektin onnistumista voidaan arvioida sen perusteella, minkä verran sitä on pystytty hyödyntämään kaivostyöntekijöille suunnatuissa oppimateriaaleissa. Kyseistä tietoa ei ole saatavilla tätä raporttia palautettaessa. Lähdeluettelon perusteella on mahdollista arvioida lähteiden ajantasaisuutta, monipuolisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta.

5.5 Luotettavuuden ja eettisyyden tarkastelu

Koska opinnäytetyössä pyritään löytämään olennainen ja riittävä tieto kaivostyön altisteista, niiden terveysvaikutuksista ja altisteilta suojautumisesta, tärkein luotettavuuteen vaikuttava tekijä on lähteiden valinta ja käyttö. Lähteet valittiin lähdekritiikkiä noudattamalla. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että käytettiin mahdollisimman uusia lähteitä, ja Internet-lähteistä valittiin vain luotettavien tahojen sivustoja. Tällaisia ovat esimerkiksi Työterveyslaitoksen ja Työturvallisuuskeskuksen sivustot.

Työterveyshuollon keinoja esiteltäessä tärkeimpänä viitekehyksenä toimivat työterveyshuoltoa ohjaava lainsäädäntö ja hyvä työterveyshuoltokäytäntö. Työn luotettavuutta pyrittiin lisäämään etsimällä työssä käytettävät materiaalit erilaisista luotettavista tietokannoista, esimerkiksi Medicistä ja PubMedistä. Hakujen tuloksena saaduista lähteistä valittiin tarkempaan käsittelyyn työn kannalta olennaisimmilta vaikuttavat tutkimukset ja muut materiaalit. Nämä valinnat perustuivat subjektiiviseen harkintaan, mihin liittyy aina virhemahdollisuus. Vaikka tiedonhaussa pyrittiin käyttämään kattavasti erilaisia hakusanoja ja niiden yhdistelmiä, sisältyy niihinkin oma virhemahdollisuutensa, eli jo-

tain olennaista materiaalia saattoi jäädä löytymättä. Materiaalivalinnoista luotettavuuden ehkä eniten vaikutti maksullisten materiaalien rajaaminen käsittelyn ulkopuolelle. Osa varsinkin uusimmista ja nimenomaan kaivostyöhön liittyvistä tutkimusraporteista oli maksullisia.

Tärkein eettisyyteen vaikuttanut seikka on lähteiden asianmukainen käyttö. Opinnäytetyön tekeminen osana laajempaa hanketta asettaa omat eettiset haasteensa. Työtä tehdessä on kunnioitettu MineHealth – hankkeen tavoitteita. Rajauksessa ja yleistettävyyttä pohdittaessa on tuotu esiin asiat, joissa MineHealth – hankkeen rajauksista on poikettu.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyössä perehdyttiin kaivostyön altisteisiin, niiden terveysvaikutuksiin ja niiltä suojautumiseen sekä työterveyshuollon keinoihin edistää kaivostyöntekijöiden työhyvinvointia. Barentsin alueella avolouhosten tärkeimmät altisteet ja kuormitustekijät liittyvät kylmässä tapahtuvaan työskentelyyn, tärinään, ilman epäpuhtauksiin, meluun sekä hankaliin työasentoihin. Altisteista voidaan todeta, että yksittäisten altisteiden terveysvaikutuksista tiedetään varsin paljon, vaikka esimerkiksi koko kehoon kohdistuvan tärinän haittavaikutukset ovat osin epäselvät. Eri altisteiden yhteisvaikutuksia sen sijaan tunnetaan hyvin huonosti. On viitteitä siitä, että jotkut altisteet voisivat tehostaa toistensa vaikutusta, esimerkiksi melun epäillään lisäävän tärinän verisuonistoon aiheuttamia haittoja (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 85).

Barentsin alueen avolouhoksissa työskenneltäessä kylmälle altistuminen on yksi merkittävimmistä haasteista. Elimistön toimintakyky heikkenee kehon lämpötilan laskiessa, ja erityisesti monet hengitys- ja verenkiertoelimistön sairaudet pahenevat kylmässä (Ilmarinen 2011, 68–69). Kyseisten sairauksien yleisyys lisää kylmäaltistumisen yhteiskunnallista merkitystä. Myös terveillä ihmisillä elimistön lämpötilan lasku kuormittaa kehoa heikentäen esimerkiksi sorminäppäryyttä (Ilmarinen 2011, 69). Kun tehdään ruumiillista työtä kylmissä olosuhteissa, suojautumisessa on otettava huomioon sekä vaateuksen lämmittävyys että hengittävyys (Mäntysaari ym. 2009, 7-8, hakupäivä 25.10.2013). Esimerkiksi Vilhusen ym. (2009, 12–13, hakupäivä 25.10.2013) tutkimuksessa todettiin vaatteiden likaantumisen ja kuluneisuuden vaikuttavan huomattavasti lämmöneristävyyteen ja vedenpitävyyteen. Varusteiden huoltaminen onkin tärkeää erityisesti pölyisissä olosuhteissa työskenneltäessä.

Työterveyshuollolla on merkittävä rooli asenteiden muokkaamisessa, jotta työhyvinvointia edistävän työpaikkakulttuurin merkitys ymmärretään kaikilla tasoilla. Työhyvinvointia edistävä työpaikkakulttuuri tarkoittaa työhyvinvointiin liittyvien tekijöiden huomioon ottamista organisaation kaikilla tasoilla (Niskanen ym. 2009, 77, hakupäivä 14.2.2014). Työhyvinvointia edistävä työpaikkakulttuuri mahdollistaa terveyttä edistävien valintojen tekemistä monin tavoin. Esimerkiksi nuoren työntekijän on huomattavasti helpompi käyttää tarpeellisia suojaimia, kun kaikki muutkin niitä käyttävät. Mahdolliset epäkohdat tulee huomattua paremmin, kun jokainen työntekijä ymmärtää vastuunsa koko työyhteisön hyvinvoinnista. Välittävässä kulttuurissa on toimintamallit

puuttua esimerkiksi työntekijän päihdeongelmaan ja myös työkaverin hyvinvoinnista välitetään.

Työhyvinvointia edistävä työpaikkakulttuuri paitsi vaikuttaa suoraan valintoihin, myös välillisesti hyvän työilmapiirin kautta. Tuki- ja liikuntaelinten sairauksien, jotka ovat merkittävin yksittäinen työkyvyttömyyseläkkeiden syy, on esimerkiksi Haukan (2010, 7,107, hakupäivä 7.11.2013) väitöstutkimuksessa todettu olevan yhteydessä myös psykososiaalisiin tekijöihin, kuten työssä viihtymättömyyteen. Lisäksi on otettava huomioon, että työssä viihtymätön kokee esimerkiksi selkäoireet todennäköisemmin työnteon kokonaan estävänä kuin työssä hyvin viihtyvä. Mikäli töissä ei halua eikä jaksakaan olla, voi tuki- ja liikuntaelinten oire olla hyväksyttävä syy poistua työelämästä. Koska mielenterveysongelmat tulevat työkyvyttömyyseläkkeiden syissä heti toisena (Karjalainen & Vainio 2010, 23), lienee sanomattakin selvää, että työpaikan ilmapiirin merkitystä ei voi liikaa korostaa. Tämän tietämyksen levittäminen työorganisaation kaikille tasoille tulee olemaan työterveyshuollon entistäkin keskeisempi tehtävä.

Vuoden 2014 alussa voimaan tullut Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta (708/2013, 7 §, hakupäivä 3.2.2014) on niin ikään muuttunut kokonaisvaltaisemman terveystarkastuksen suuntaiseksi. Enää ei niinkään puhuta pelkästään altistumisesta ja riskeistä, vaan työn ja terveyden välinen yhteys ja toimintakyvyn merkitys korostuvat. Silti kaivostyön fyysiset altisteet ja kuormitustekijät ovat olennainen lähtökohta kaivostyöntekijöiden työhyvinvoinnin edistämiseksi.

Ensisijaisia keinoja altisteilta suojautumisessa ovat erilaiset tekniset ratkaisut. Altistumista voidaan säädellä myös työjärjestelyillä. Mikäli altistumista ei näillä ratkaisuilla saada poistettua tai vähennettyä riittävästi, on lisäksi käytettävä henkilönsuojaimia. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 38.) Suojainten käytön edistäminen työpaikoilla onkin tärkeää. Erityisesti eri suojainten samanaikainen käyttö vaatii perehtymistä, jotta suojaimilla saavutetaan tarvittava suojausteho. Myös naistryöntekijöiden määrän lisääntyminen asettaa kaivosten työterveyshuollossa omat haasteensa. Esimerkiksi raskaana olevan työntekijän kohdalla on tarkoin harkittava, millaista työtä hänen on turvallista tehdä.

Vaikka työnantajaan kohdistuu monenlaisia vaatimuksia, on myös työntekijällä vastuu työturvallisuuden ja työhyvinvoinnin edistämisessä. Työnantajan on huolehdittava asianmukaisista suojaimista ja vaatetuksesta sekä niiden uusimisesta, työntekijä on vastuussa niiden huoltamisesta ja käyttämisestä. Samoin MineHealth -hankkeessa tuotettava oppimateriaali ei itsessään lisää hyvinvointia, vaan työntekijällä on vastuu siitä, perehtyykö materiaaleihin ja omaksuuko sieltä terveyttä edistäviä toimintamalleja. Työpaikkakulttuuri vaikuttaa siihenkin, halutaanko omaksua uutta tietoa ja kehittää toimintoja. Työhyvinvointia edistävään työpaikkakulttuuriin voidaankin ajatella kuuluvan niin yksilö- kuin organisaatiotasolla sekä ylpeys omasta osaamisesta ja ammattitaidosta että nöyryys ja halu oppia uutta ja kehittää työtään.

Työterveyshoitajan tehtäväkenttä on hyvin laaja, onhan hänen kyettävä toimimaan asiantuntijana niin työpaikan pölyaltistumiseen kuin ilmapiiriinkin liittyen. Nykyään työterveyshuollossa on alkanut painottua yhä enemmän työn muutokseen ja elinikäiseen oppimiseen liittyvät haasteet. Työterveyshoitajan on pystyttävä hallitsemaan isoja kokonaisuuksia ja toimimaan yhteistyössä monien eri tahojen kanssa, jolloin yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot ovat tärkeimpiä työterveyshoitajan työkaluja.

Esimerkiksi Mäkitalo (2010b, 179, 183–184) käyttää käsitettä työlähtöinen työterveyshuolto, jolla tarkoitetaan sitä, että muuttuvaa työelämää tarkastellaan sen omista lähtökohdista käsin yhteistyössä työpaikan organisaation kanssa. Tällä toimintatavalla pyritään pääsemään käsiksi työpaikan todellisuuteen ja tukemaan työyhteisön muutostilanteisiin liittyviä oppimisprosesseja. Työpaikkaselvitystä ja työterveystarkastustakin on muutettu niin ikään työlähtöiseen suuntaan. Työlähtöisen työterveyshuollon periaatteiden mukaisesti työterveyshoitajan on aktiivisesti seurattava työelämän muutosta, jotta hän pystyy tukemaan myös asiakasorganisaatioita muutoksen hallinnassa ja tuottamaan palveluita, joista on hyötyä asiakasorganisaatioiden työntekijöiden työhyvinvoinnille. Koska työterveyshuoltoa ohjaavat monet lait ja muut säädökset, on työterveyshoitajan seurattava myös lainsäädännön kehitystä. Työterveyshuollossa ollaan tekemisissä ihmisille arkaluonteisten asioiden kanssa. Sen vuoksi työterveyshoitajan työssä korostuu eettisyys, erityisesti niissä tilanteissa, joissa yksilön ja organisaation edut ovat ristiriidassa.

Työterveyshuollon rooli suhteessa työnantajan velvollisuuksiin ei ole yksiselitteinen. Työnantajan on järjestettävä työterveyshuolto ja vastattava työkykyä ylläpitävästä toi-

minnasta. Työterveyshuolto on asiantuntija työhön ja terveyteen liittyvissä kysymyksissä. Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta selkiytti osaltaan työterveyshuollon ja työpaikan yleisen riskinarvioinnin välistä suhdetta. Siinä työterveyshuolto veloitetaan hyödyntämään työpaikkaselvityksessä työnantajan omaa riskinarviointia.

Ennenaikainen eläköityminen on suuri yhteiskunnallinen haaste erityisesti tulevaisuudessa, kun entistä suurempi osa väestöstä on ikääntyneitä. Työikäisen väestön määrän vähentyessä olisi ensiarvoisen tärkeää saada pidettyä ihmiset työelämässä mahdollisimman pitkään. Myöskään osatyökykyisten työntekijöiden jäljellä olevaa työpanosta ei ole vara hukata. Työterveyshuolto tulee kohtaamaan entistä suurempia haasteita osatyökykyisten työntekijöiden työtehtävien suunnittelussa yhdessä työpaikan kanssa.

Sekä kaivoksissa tehtävä työ että työterveyshuollon toiminta olivat lähtötilanteessa vieraita. Voikin sanoa, että kaikki tieto, mitä tähän opinnäytetyöhön on tuotettu, on ollut uuden oppimista. Erityisesti altisteiden osalta työn tekeminen on lisännyt ymmärrystä huomattavasti. Esimerkiksi tärinän terveysvaikutusten laajuudesta ei ole ollut käsitystä ennen aihepiiriin perehtymistä. Altisteita koskevaan materiaaliin perehtyminen on lähtötietojen vähäisyyden vuoksi ollut vaikeaa. Haastekerrointa on lisännyt vieraskielisen materiaalin käyttäminen. Altisteisiin perehtymisen tuloksena on syntynyt käsitys siitä, mitä ovat kaivannaisteollisuuden altisteet ja kuormitustekijät, miten ne vaikuttavat terveyteen ja miten niiltä pystytään suojautumaan. Kuitenkin niin sanotun näppituntuman aiheeseen voi saada vasta, kun on soveltanut asioita käytäntöön.

Opinnäytetyötä tehdessä on alkanut selvitä, kuinka laajasta kokonaisuudesta työterveyshuollossa ja työterveyshoitajan työssä on kysymys. Myös työterveyshuollon yhteiskunnallinen merkittävyys on tullut selkeästi esiin. Tulevina terveydenhoitajina opinnäytetyöstä on merkittävää hyötyä erityisesti, mikäli jatkossa suuntautuu työterveyshuoltoon. Opinnäytetyön tekeminen on tehnyt tutuksi työterveyshuollon toimintoja sekä erityisesti kaivostyöhön liittyviä altisteita ja kuormitustekijöitä.

Outokummun Kemin kaivoksen työterveyshoitaja Elina Lääkkö arvioi tämän opinnäytetyön luettuaan sen olevan hyödynnettävissä eri kaivosten työterveyshuolloissa. Aineiston yleistettävyyttä rajaa kuitenkin sen perustuminen suomalaiseen lainsäädäntöön. Eri-

tyisesti työterveyshuollon toteuttaminen on esitelty suomalaisen mallin mukaan. Myös esimerkiksi eri altisteiden pitoisuusrajat voivat olla eri maissa erilaisia.

Aineistoa kootessa jatkotutkimushaasteeksi nousi eri altisteiden yhteisvaikutusten tutkiminen. Myös maanalaisten kaivosten omien erityispiirteiden selvittäminen altistumisten suhteen olisi tärkeää. Lisäksi MineHealth – hankkeen päättymisen jälkeen olisi hyvä tutkia kaivostyöntekijöiden käsityksiä hankkeessa tuotetun oppimateriaalin antamasta terveystiedosta. Koska työsuojeluorganisaation, yrityksen johdon ja työterveyshuollon välinen yhteistyö työpaikan riskien arvioinnissa on tärkeää ja haasteellista, olisi myös sen toteutumista hyvä selvittää käytänteiden kehittämiseksi.

LÄHTEET

- About MineHealth 2013. Hakupäivä 10.10.2013 <<http://minehealth.eu/about/>>
- Ahonen, Guy 2010. Työkyvyn taloudellinen merkitys. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 36–46.
- Ahonen, Ilpo & Pääkkönen, Rauno & Rantanen, Salme 2007. Työhygieeniset mittaukset. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Ammattitautiasetus 29.12.1988/1347. Hakupäivä 14.10.2013. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1988/19881347>>
- Ammattitautilaki 29.12.1988/1343. Hakupäivä 3.2.2014. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1988/19881343?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ammattitautilaki>>
- Antti-Poika, Mari & Martimo, Kari-Pekka 2010. Yksilöllisten riskien kartoitus ja hallinta. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 262–276.
- Antti-Poika, Mari & Rantanen, Salme 2006. Kemialliset haittatekijät työssä. Teoksessa M. Antti-Poika, K.-P. Martimo & K. Husman (toim.) 2006. Työterveyshuolto. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 83–96.
- Antti-Poika, Mari & Toppila, Esko 2006. Fysikaaliset haittatekijät työssä. Teoksessa M. Antti-Poika, K.-P. Martimo & K. Husman (toim.) 2006. Työterveyshuolto. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 75–82.
- Anttonen, Hannu & Pekkarinen, Anneli 2008. Viihtyisät ja optimaaliset työolosuhteet. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos, 556–559.
- Backlund, Peter 2008. Haihtuvat rikkiyhdisteet. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos, 189–195.
- Boliden Aitik 2013. Products. Hakupäivä 15.11.2013. <<http://www.boliden.fi/Products/>>
- Cedercreutz, Gabriella 2001. Selkä. Teoksessa R. Kukkonen, H. Hanhinen, R. Ketola, T. Luopajarvi, L. Noronen & P. Helminen (toim.) 2001. Työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. 2. Uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, 132–146.
- Dieselpakokaasujen tavoitetasoperustelumuistio 2009. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 18.11.2013. <[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/riskien_hallinta/ohjeavot_tavoitetasot_haittatekij % C3%B6ille/tavoitetasot/Documents/dieselpakokaasut_122012.pdf](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/riskien_hallinta/ohjeavot_tavoitetasot_haittatekij%C3%B6ille/tavoitetasot/Documents/dieselpakokaasut_122012.pdf)>
- Engström, Bernt 2008. Typen oksidit. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos, 199–202.
- Hassi, Juhani & Rintamäki, Hannu 2002. Kylmän vaikutukset toimintakykyyn ja terveyteen. Teoksessa Työterveyslaitos, Arbetslivsinstitutet, Thelma AS 2002. Opas kylmätyöhön. Helsinki: Työterveyslaitos, 29–49.
- Hassi, Juhani & Rintamäki, Hannu & Raatikka, Veli-Pekka 2002. Kylmälle altistuminen. Teoksessa Työterveyslaitos, Arbetslivsinstitutet, Thelma AS 2002. Opas kylmätyöhön. Helsinki: Työterveyslaitos, 9–17.
- Haukka, Eija 2010. Musculoskeletal disorders and psychosocial factors at work Effects of a participatory ergonomics intervention in a cluster randomized controlled trial.

- Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Publications of Public Health M206:2010. Hakupäivä 7.11.2013. < [http://doria17-
kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/63951/musculos.pdf?sequence=1](http://doria17-
kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/63951/musculos.pdf?sequence=1) >
- Heliövaara, Markku & Viikari-Juntura, Eira & Alaranta, Hannu 2003. Tuki- ja liikunta-elimistön sairauksien ja vammojen epidemiologia ja ehkäisy. Teoksessa H. Alaranta, T. Pohjolainen, J. Salminen & E. Viikari-Juntura (toim.) 2003. Fysiatría. Helsinki: Duodecim, 26–42.
- Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008. Helsinki: Työturvallisuuskeskus. Hakupäivä 10.10.2013.
<http://www.ttk.fi/files/2469/Hiekkapoly_poissa_keuhkoista.pdf>
- Hirsjärvi, Sirkka 2009. Aiheen valinta ja rajaaminen. Teoksessa S. Hirsjärvi, P. Remes & P. Sajavaara (toim.) 2009. Tutki ja kirjoita. 15. Uudistettu painos. Helsinki: Tammi. 66–88.
- Hirvonen, Leena & Kivistö, Marketta & Luurila, Katrimaija & Puustinen, Susanna 2011. Päihdeohjelmaopas –malli päihdeohjelman tekemiseen työpaikalla. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 20.3.2014.
<http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/documents/paihdeohj_net.pdf>
- Holmér, Ingvar 2002. Kylmän vaikutukset ihmisen lämmönsäätelyyn. Teoksessa Työterveyslaitos, Arbetslivsinstitutet, Thelma AS 2002. Opas kylmätyöhön. Helsinki: Työterveyslaitos, 19–27.
- Hublin, Christer & Härmä, Mikko 2010. Työajat ja terveys. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 125–136.
- Husman, Kaj 2006. Työterveyslainsäädäntö. Teoksessa M. Antti-Poika, K.-P. Martimo & K. Husman (toim.) 2006. Työterveyshuolto. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 22–33.
- Husman, Kaj 2010. Suomalaisen työterveyshuollon kehitys. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 56–68.
- Husman, Päivi & Liira, Juha 2010. Työpaikka terveyden edistämisen areenana. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 196–203.
- Hämeri, Kaarle 2008. Pienhiukkaset ja ultrapienhiukkaset. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos, 128–134.
- Ilmarinen, Raija & Lindholm, Harri & Läärä, Jukka & Peltonen, Oula-Matti & Rintamäki, Hannu & Tammela, Erja 2011. Hypotermia. Kylmän haitat työssä ja vapaa-aikana. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Juopperi, Kimmo 2006. Palelumavammojen esiintyvyys sekä riskitekijät nuorilla ja nuorilla aikuisilla. Väitöskirja. Tampereen yliopisto. Acta Electronica Universitatis Tamperensis 520. Hakupäivä 24.10.2013.
<<http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/67594/951-44-6606-3.pdf?sequence=1>>
- Kaivosalan työolot 2011. Työterveyslaitos. Hakupäivä 10.10.2013.
<[http://www.ttl.fi/fi/toimialat/kaivannaisteollisuus/tyoolot_kaivannaisteollisuudessa/
sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/toimialat/kaivannaisteollisuus/tyoolot_kaivannaisteollisuudessa/sivut/default.aspx)>
- Kaivosalan työsuojeluopas 2006. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.
- Karjalainen, Antti & Vainio, Harri 2010. Katsaus suomalaisten työterveyteen. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 14–25.
- Kauhanen, Jussi & Erkkilä, Arja & Korhonen, Maarit & Myllykangas, Markku & Pekkanen, Juha 2013. Kansanterveystiede. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

- Kehotärinä 2013. Työterveyslaitos. Hakupäivä 7.10.2013.
<<http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/tarina/kehotarina/sivut/default.aspx>>
- Kemialliset haittatekijät 2013. Työterveyslaitos. Hakupäivä 10.10.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/toimialat/kaivannaisteollisuus/vaarat_haittatekijat_kaivoksilla/kemialliset_haittatekijat/sivut/default.aspx>
- Ketola, Ritva 2003. Physical work load as a risk factor for symptoms in the neck and upper limbs: Exposure assessment and ergonomic intervention. Väitöskirja. Kuopion yliopisto. Kuopion yliopiston julkaisuja D. Lääketiede 311. Hakupäivä 7.11.2013.
<http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_951-781-351-1/urn_isbn_951-781-351-1.pdf>
- Ketola, Ritva 2001. Yläraajojen toistotyö. Teoksessa R. Kukkonen, H. Hanhinen, R. Ketola, T. Luopajarvi, L. Noronen & P. Helminen (toim.) 2001. Työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. 2. Uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, 153-157.
- Kettunen, Sami 2009. Onnistu projektissa. 2. Uudistettu painos. Helsinki: WSOY Pro.
- Kevitsa Mining Oy 2013. Yleisesittely. Hakupäivä 15.11.2013. <<http://kaivos-fi-bin.directo.fi/@Bin/293865100f8e2d917f5dc48502e6ab27/1384759778/application/pdf/346281/Yleisesittely%20%282%29.pdf>>
- Komulainen, Silja 2007. Effect of antihypertensive drugs on blood pressure during exposure to cold. Experimental study in normotensive and hypertensive subjects. Väitöskirja. Oulun yliopisto. ActaUniversitatis Ouluensis D Medica 949. Hakupäivä 24.10.2013. <<http://herkules oulu.fi/isbn9789514286131/isbn9789514286131.pdf>>
- Koneiden tärinätaasoja 2013. Työterveyslaitos. Hakupäivä 7.10.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/tarina/kehotarina/Documents/Koneiden_kehotarin_atasoja.pdf>
- Korhonen, Eero 2008. Henkilönsuojaimet. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos, 525–538.
- Korhonen, Eero & Mannelin, Tarmo 2007. Hengityksensuojaimet. Teoksessa Henkilönsuojaimet työssä. 5. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, Työturvallisuuskeskus, Sosiaali- ja terveysministeriö, 44–65.
- Korhonen, Ilkka 2008. Thermal, hormonal and cardiovascular responses to single and repeated nonhypothermic cold exposures in man. Väitöskirja. Oulun yliopisto. ActaUniversitatis Ouluensis D Medica 989. Hakupäivä 24.10.2013.
<<http://herkules oulu.fi/isbn9789514289262/isbn9789514289262.pdf>>
- Koskinen, Seppo & Martelin, Tuija & Sainio, Päivi & Gould, Raija 2006. Elintavat. Teoksessa R. Gould, J. Ilmarinen, J. Järvisalo & S. Koskinen (toim.) 2006. Työkyvyn ulottuvuudet. Terveys 2000 – tutkimuksen tuloksia. Helsinki: Eläketurvakeskus, Kansaneläkelaitos, Kansanterveyslaitos & Työterveyslaitos, 151–161.
- Kukkonen, Ritva & Takala, Esa-Pekka 2001. Niska- hartiaseutu. Teoksessa R. Kukkonen, H. Hanhinen, R. Ketola, T. Luopajarvi, L. Noronen & P. Helminen (toim.) 2001. Työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. 2. Uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, 147–152.
- Kylmätyö 2013. Työterveyslaitos. Hakupäivä 30.9.2013.
<<http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/lampoolot/kylmatyo/sivut/default.aspx>>
- Kärmeniemi, Paula & Reiman, Arto & Nyberg, Mika & Lindström, Kari & Nevala, Nina & Väyrynen, Seppo 2012. Ammattikuljettajan työhyvinvointi – turvallinen ja ergonominen työpäivä. Opettajan opas. Koulutus- ja tiedotusmateriaali kuljettajien ammattipätevyyskoulutukseen. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 8.11.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/ammattikuljettajan_tyohyvinvointi.pdf>

- Käsiin kohdistuvan tärinän riskit hallintaan – ohjeita työpaikoille ja työterveyshuolloille 2013. Työterveyslaitos. Hakupäivä 14.10.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/ammattitaudit/esimerkkeja_ammattitaudeista/tarinatauti/Documents/Hse%20Tärinä%203.pdf>
- Käsitärinä 2013. Työterveyslaitos. Hakupäivä 14.10.2013.
<<http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/tarina/kasitarina/sivut/default.aspx>>
- Käsitärinälle altistuvien terveysseuranta työterveyshuollossa 2013. Työterveyslaitos. Hakupäivä 15.10.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/ammattitaudit/esimerkkeja_ammattitaudeista/tarinatauti/Documents/T%C3%A4rin%C3%A4n%20terveysseurantaohjeet2.pdf>
- Launis, Martti 2011a. Istuminen ja istuimet. Teoksessa M. Launis & J. Lehtelä (toim.) 2011. Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 174–184.
- Launis, Martti 2011b. Työliikkeet ja työvälitteet. Teoksessa M. Launis & J. Lehtelä (toim.) 2011. Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 195–214.
- Launis, Martti 2011c. Työpisteen mitoitus. Teoksessa M. Launis & J. Lehtelä (toim.) 2011. Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 147–165.
- Launis, Martti & Lehtelä, Jouni 2011. Ergonomian periaatteet ja käyttöalueet. Teoksessa M. Launis & J. Lehtelä (toim.) 2011. Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 17–38.
- Lehmuskallio, Eero 2001. Cold protecting emollients and frostbite. Väitöskirja. Oulun yliopisto. Hakupäivä 24.10.2013.
<<http://herkules oulu.fi/isbn9514259882/isbn9514259882.pdf>>
- Lehtelä, Jouni 2011. Taakkojen käsittely. Teoksessa M. Launis & J. Lehtelä (toim.) 2011. Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 185–194.
- Loikkanen, Päivi & Merisalo, Tuula 2006. Työpaikkaselvitykset. Teoksessa M. Antti-Poika, K.-P. Martimo & K. Husman (toim.) 2006. Työterveyshuolto. 2. Uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 245–253.
- Lämpötilaennätyksiä 2013. Ilmatieteen laitos. Hakupäivä 30.9.2013.
<<http://ilmatieteenlaitos.fi/lampotilaennatyksia>>
- Löow, Monica 2002. Onnistunut projekti. Projektijohtamisen ja suunnittelun käsikirja. Helsinki: Tietosanoma Oy.
- Manninen, Pirjo & Laine, Vappu & Leino, Timo & Mukala, Kristiina & Husman, Kaj (toim.) 2007. Hyvä työterveyshuoltokäytäntö. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Melu ja tärinä 2013. Työturvallisuuskeskus. Hakupäivä 27.9.2013.
<http://www.ttk.fi/tyosuojelu/melu_ja_tarina>
- Mäkitalo, Jorma 2008. Työlähtöisen työterveyshuollon ja kuntoutuksen perusteet. Taus-taa. Teoksessa J. Mäkitalo & E. Paso (toim.) 2008. Työ työ ja työ. Työlähtöinen työ-terveyshuolto ja kuntoutus. Sosiaali- ja terveysministeriö, Euroopan sosiaalirahasto, Verve, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto, 10–45.
- Mäkitalo, Jorma 2010a. Työkyvyn ulottuvuudet. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 162–169.
- Mäkitalo, Jorma 2010b. Työn muutos ja työhyvinvointi. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 179–195.
- Mäntysaari, Matti & Rintamäki, Hannu & Oksa, Juha & Mäkinen, Tero 2009. Interval exercise and cold protection. Sotilaslääkätieteen Aikakauslehti, Annales Medicinæ Militaris Fenniae 84 (2), 3-8. Hakupäivä 25.10.2013.
<http://www.puolustusvoimat.fi/wcm/49eb3b8042cc79df82a5cf0a9322c295/Sotilaslaaketieteen+Aikakauslehti+2_2009.pdf?MOD=AJPERES>
- Niskanen, Toivo & Kallio, Hannu & Naumanen, Paula & Lehtelä, Jouni & Liuhamo, Mika & Lappalainen, Jorma & Sillanpää, Jarmo & Nykyri, Erkki & Zitting, Antti &

- Hakkola, Matti 2009. Riskinarviointia koskevien työturvallisuus- ja työterveysään-
nösten vaikuttavuus. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2009:22. Helsinki:
Sosiaali- ja terveysministeriö. Hakupäivä 14.2.2014.
<http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=39503&name=DLFE-10024.pdf>
- Näyhä, S. & Hassi, J. & Jousilahti, P. & Laatikainen, T. & Ikäheimo, T.M. 2011. Cold-
related symptoms among the healthy and sick of the general population: National
FINRISK Study data, 2002. Public Health 125, 380–388. Hakupäivä 25.10.2013.
<http://ac.els-cdn.com/S0033350611000746/1-s2.0-S0033350611000746-main.pdf?_tid=b38288f0-3d60-11e3-861c-00000aacb35e&acdnat=1382697309_6fe86b97389784b31b4a5395c95c463a>
- Oksa, Panu & Uitti, Jukka 2010. Työpaikan terveysvaarojen selvittäminen. Teoksessa
K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki:
Kustannus Oy Duodecim, 247–254.
- Ollila, Tapani & Starck, Jukka 2011. Tärinän haittavaikutukset. Tietokortti 7. Helsinki:
Työterveyslaitos. Hakupäivä 7.10.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/tietokortit/Documents/Tietokortti_7.pdf>
- Paasivaara, Leena & Suhonen, Marjo & Nikkilä, Juhani 2008. Innostavat projektit. Hel-
sinki: Suomen sairaanhoitajaliitto ry.
- PAH-yhdisteet ja niiden esiintyminen 2010. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä
18.11.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/ainekohtaista_kemikaalitietoa/PAH-yhdisteet_ja_niiden_esiintyminen/Sivut/default.aspx >
- PAH-yhdisteet: terveysvaikutukset ja altistuminen 2010. Helsinki: Työterveyslaitos.
Hakupäivä 18.11.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/ainekohtaista_kemikaalitietoa/PAH-yhdis-teet_ja_niiden_esiintyminen/terveysvaikutukset_ja_altistuminen/Sivut/default.aspx >
- Pääkkönen, Rauno & Rantanen, Salme & Uitti, Jukka 2005. Työterveysvaarojen tun-
nistaminen. Helsinki: Työterveyslaitos, Sosiaali- ja terveysministeriö.
- Raulio, Susanna 2011. Lunch eating patterns during working hours and their social and
work-related determinants. Study of Finnish employees. Väitöskirja. Helsingin yli-
opisto. Helsinki: Terveystieteiden tutkimuskeskus. Hakupäivä 14.2.2014.
<<http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/b6fdf6c7-48a9-4d96-836b-1e3a753f4cb0>>
- Riihimäki, Hilikka 2001. Alaraajat. Teoksessa R. Kukkonen, H. Hanhinen, R. Ketola, T.
Luopajarvi, L. Noronen & P. Helminen (toim.) 2001. Työfysioterapia. Yhteistyötä
työ- ja toimintakyvyn hyväksi. 2. Uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, 158–
161.
- Riihimäki, Hilikka & Leskinen, Timo 2001. Käsien tehtävät taakkojen nostot ja siirrot.
Teoksessa R. Kukkonen, H. Hanhinen, R. Ketola, T. Luopajarvi, L. Noronen & P.
Helminen (toim.) 2001. Työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi.
2. Uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, 162–166.
- Sauni, Riitta & Uitti, Jukka & Sainio, Markku & Pääkkönen, Rauno 2011. Käsiin koh-
distuvan tärinän terveyshaitat. Suomen Lääkärilehti 66 (36), 2579–2583. Hakupäivä
28.10.2013. <http://www.laakarilehti.fi/files/nostot/2011/nosto36_2.pdf>
- Schimberg, Rainer & Lapinlampi, Tuomo 2008. Hiilimonoksidi. Teoksessa J. Starck, P.
Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula
(toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos, 206–210.
- Sibelco Nordic 2013. Products. Hakupäivä 15.11.2013.
<<http://www.sibelconordic.com/products>>
- Silfverberg, Paul 2007. Ideasta projektiksi. Projektityön käsikirja. Helsinki: Edita.

- Sormunen, Erja 2009. Repetitive work in the cold. Work ability, musculoskeletal symptoms and thermal and neuromuscular responses in food industry workers. Väitöskirja. Oulun yliopisto. Acta Universitatis Ouluensis D Medica 1023. Hakupäivä 24.10.2013. <<http://herkules oulu.fi/isbn9789514292040/isbn9789514292040.pdf>>
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista. 29.11.2011/1213. Hakupäivä 10.10.2013. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20111213>>
- Starck, Jukka & Teräsvirta, Laura 2009. Melu. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Sutinen, Päivi 2008. Pathophysiological effects of vibration with inner ear as a model organ. Väitöskirja. Kuopion yliopisto. Kuopion yliopiston julkaisuja D. Lääketiede 424. Hakupäivä 29.10.2013. <http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-951-27-1041-6/urn_isbn_978-951-27-1041-6.pdf>
- Suutarinen, Juha & Väänänen, Janne & Mattila, Tiina & Leskinen, Timo & Lehtelä, Jouni & Plaketti, Pekka & Olkinuora, Pekka 2002. Ajettavien työkonien kulkuteiden turvallisuus II. Helsinki: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Hakupäivä 11.11.2013. <<http://www.mtt.fi/met/pdf/met18.pdf>>
- Säämänen, Arto & Riipinen, Hannu & Kulmala, Ilpo & Welling, Irma 2004. Pölyntorjunta. VTT Automaatio, Tampereen aluetyöterveyslaitos, Lappeenrannan aluetyöterveyslaitos. Hakupäivä 10.10.2013. <<http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/polyverkko/pace.pdf>>
- Takala, Esa-Pekka 2003. Ergonomia. Teoksessa H. Alaranta, T. Pohjolainen, J. Salmiinen & E. Viikari-Juntura (toim.) 2003. Fysiatria. Helsinki: Duodecim, 43-53.
- Takala, Esa-Pekka 2010. Työ ja liikuntaelämä. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 87-103.
- Terveydenhuollon kylmä- ja kuumaopas. Toimintamalli kokeilualueiden toimijoiden käyttöön 2011-12. Oulu: Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Hakupäivä 25.10.2013. <<http://www.kuumainfo.fi/materials/TerveysdenhuollonKylmakuumaEopas.pdf>>
- Terveydenhuoltolaki 30.12.2010/1326. Hakupäivä 29.1.2014. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Terveydenhuoltolaki#L2P18>>
- Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006. 2. painos. Helsinki: Työterveyslaitos, sosiaali- ja terveysministeriö.
- Tingvall, Bror & Johnsson, Roger & Larsson, Tony 2005. Vibrationer i gruvindustrin. Teknisk rapport 2005:24. Luleå tekniska universitet. Hakupäivä 1.11.2013. <<http://pure.ltu.se/portal/files/1849739/LTU-TR-0524-SE.pdf>>
- Toppila, Esko 2008. Tärinä. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos, 288-290.
- Tossavainen, Antti 2008. Mineraalipöly: asbesti. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos, 128-134.
- Työolot metalliteollisuuden työpaikoilla 2011. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 28.2.2014. <http://www.ttl.fi/fi/toimialat/metalliala/tyoolot_metalliteollisuuden_tyopaikoilla/sivut/default.aspx>
- Työpaikan ergonomian selvitys 2001. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Työpaikkaselvitykset 2012. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 7.2.2014. <<http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/mita/tehtavat/tyopaikkaselvitykset/Sivut/default.aspx>>

- Työterveyshuollon tehtävät 2014. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 28.2.2014.
<<http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/mita/sivut/default.aspx> >
- Työterveyshuoltolaki 21.12.2001/1383. Hakupäivä 29.1.2014.
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011383?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ty%C3%B6terveyshuoltolaki>>
- Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Hakupäivä 29.1.2014.
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ty%C3%B6turvallisuuslaki>>
- Tärinä 2013. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 7.10.2013.
<<http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/tarina/sivut/default.aspx>>
- Tärinä ja sen torjunta työssä. Työsuojeluoppaita- ja ohjeita 43. Tampere: Työsuojeluhallinto. Hakupäivä 14.10.2013. <<http://www.tyosuojelu.fi/upload/oppaita43.pdf> >
- Tärinälaskin 2012. Työsuojeluhallinto. Hakupäivä 30.10.2013.
<<http://www.tyosuojelu.fi/fi/tarinalaskin>>
- Tärinätauti 2011. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 14.10.2013.
<http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/ammattitaudit/esimerkkeja_ammattitaudeista/tarinatauti/Sivut/default.aspx>
- Uitti, Jukka & Antti-Poika, Mari 2010. Työhön liittyvät kemialliset, fysikaaliset ja biologiset altisteet. Teoksessa K.-P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) 2010. Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 104–124.
- Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 10.10.2013/708. Hakupäivä 3.2.2014.
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130708> >
- Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 27.12.2001/1485. Hakupäivä 30.10.2013.
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20011485> >
- Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuville vaaroilta 26.1.2006/48. Hakupäivä 27.9.2013.
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060085>>
- Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta tärinästä aiheutuville vaaroilta 27.1.2005/48. Hakupäivä 7.10.2013.
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050048>>
- Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 22.12.1993/1407. Hakupäivä 27.11.2013.
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931407> >
- Vilhunen, Pekka & Anttonen, Hannu & Valkama, Anita 2009. Protection of combat clothing against cold in long term cold exposure. Sotilaslääketieteen Aikakauslehti, Annales Medicinæ Militaris Fenniae 84 (2), 9-15. Hakupäivä 25.10.2013.
<http://www.puolustusvoimat.fi/wcm/49eb3b8042cc79df82a5cf0a9322c295/Sotilaslaaketieteen+Aikakauslehti+2_2009.pdf?MOD=AJPERES>
- Your Window to the Barents region 2013. Barentsinfo. Hakupäivä 30.9.2013.
<<http://www.barentsinfo.org/Barents-region>>
- Workplace exposure to vibration in Europe: an expert review 2008. European risk observatory report. European Agency for Safety and Health at Work. Hakupäivä 1.11.2013.
<https://osha.europa.eu/en/publications/reports/8108322_vibration_exposure >

LIITTEET

Liite 1 Opinnäytetyön hankkeistussopimus

LIITE 1

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu ja alla mainittu toimeksiantaja sopivat tällä sopimuksella opiskelijatyönä tehtävän hankkeistetun opinnäytetyön tekemisestä.

Toimeksiantaja			
Nimi	MineHealth -hanke		
Osoite			
Puh.		Sähköpostiosoite	info@minehealth.eu
Yhdyshenkilö/työelämäohjaaja			
Nimi			
Osoite			
Puh.		Sähköpostiosoite	
Oppilaitoksen tiedot			
Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu			
Opinnäytetyön ohjaajan nimi	Airi Paloste ja Arja Meinilä		
Nimi			
Osoite	Meripuistokatu 26, 94100 Kemi		
Puh.	010 383 50 (vaihe)	Sähköpostiosoite	etunimi.sukunimi@tokem.fi
Opinnäytetyön tekijä(t) (nimi, koulutusohjelma, yhteystiedot)			
Sanna Keskimäunu, hoitotyön koulutusohjelma, terveyden hoitaja (AMK)			
Minna Pohjanen, hoitotyön koulutusohjelma, terveyden hoitaja (AMK)			
Sähköposti: etunimi.sukunimi@edu.tokem.fi			
Opiskelijanatyönä tehtävän opinnäytetyön tiedot:			
Opinnäytetyön nimi/aihe	Kaivostyön altisteet MineHealth -hankkeessa Altistumisen vaikutukset, niiltä suojautuminen ja työhyvinvoinnin edistäminen työterveyshuollon keinoin		
Työn aikataulu	Projektisuunnitelma 10/2013, Oppimateriaalin pohjaksi koottu tieto valmiina 12/2013, Opinnäytetyö 5/2014		
Opinnäytetyöstä aiheutuvista kustannuksista vastaa	Tiedon kokoamisvaiheen kustannuksista vastaavat tekijät, oppimateriaalin tuottamiskustannuksista vastaa MineHealth -hanke		
Tulosten salassapidosta sovitaan seuraavaa			

Opinnäytetyön hankkeistusta koskevat tiedot:

- Toimeksiantaja maksaa joko ammattikorkeakoululle tai opiskelijalle työn tekemisestä ja tästä on kirjallisesti sovittu ennen opinnäytetyön aloittamista.
- Opinnäytetyön ohjaukseen osallistuu nimetty työelämän edustaja ja tästä on kirjallisesti sovittu ennen opinnäytetyön aloittamista.
- Toimeksiantajan tarkoituksena on alusta lähtien hyödyntää opinnäytetyön tuloksia ja tästä on sovittu kirjallisesti ennen opinnäytetyön aloittamista.

Jos tähän sopimukseen tulee muutoksia, on se jokaisen osapuolen uudelleen hyväksyttävä ja allekirjoitettava.

Tämä sopimus on tehty 4 kappaleena, yksi jokaiselle sopijaosapuolelle.

Paikka Kemi

Aika 11/11 2013

AMK:n edustaja

Toimeksiantajan edustaja

Opinnäytetyön tekijä(t)