

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU
Energiatekniikka / Käyttö- ja käynnissäpito

Helene Tynkkynen

NOSTOTYÖOHJEIDEN JA TURVALLISTEN NOSTOTAPOJEN KEHITTÄMINEN
Case Sulzer Pumps Finland Oy

Opinnäytetyö 2012

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Energiatekniikka

TYNKKYNEN, HELENE

Nostotyöohjeiden ja turvallisten nostotapojen kehittäminen

Case Sulzer Pumps Finland Oy

Insinööri työ

59 sivua + 12 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Jaakko Laine

Toimeksiantaja

Sulzer Pumps Finland Oy

Huhtikuu 2012

Avainsanat

nostaminen, nostosuunnitelma, nostolaitteet, nostoapuvälineet, riskienhallinta, työturvallisuus

Sulzer Pumps on globaalisti toimiva yritys, joka tarjoaa eri teollisuudenaloilla toimiville asiakkailleen pumppaus- ja sekoitusratkaisuja. Sulzer Pumps Finland Oy:llä on kolme yksikköä Kotkan Karhulassa; valimo, pumppu- ja sekoitintehdas sekä huolto.

Tämän opinnäytetyön päätarkoituksena oli tehdä kaikille kolmelle yksikölle ajantasaisia, nykyisen lainsäädännön ja työturvallisuusasetukset täyttäviä nosto-ohjeita. Nosto-ohjeiden laadinnan yhteydessä arvioitiin myös nostoihin liittyviä riskejä. Erityistä huomiota kiinnitettiin nostojen turvalliseen suorittamiseen ja painotettiin työturvallisuuden merkitystä muutenkin.

Ohjeiden tekemisessä hyödynnettiin työn turvallisuusanalyysi- eli TTA-menetelmää. Ensin kartoitettiin ja kuvattiin ne nostotyöt, joihin ohjeita erityisesti kaivattiin. Sitten nostot käytiin vaihe vaiheelta läpi pohtien, oliko toimintoketjussa parannettavaa. Pumpputehtaalla tutkittiin myös erään pumpputyypin nostomääriä sen läpäistessä tuotantoketjun.

Työryhmään kuului yleensä opinnäytetyön tekijä, työturvallisuushenkilö, työnjohtaja, kunnossapitohenkilö ja turvallisuushenkilö. Yhteiset palaverit poikivat parannusehdotuksia työtapoihin ja -välineisiin.

Työn tuloksena syntyi turvallisten nostojen ohjeita, jotka ovat hyödynnettävissä myös uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Riskiarviointien pohjalta nostotoimintaa ja välineistöä kehitettiin. Lisäksi yhteispalaverit muistuttivat siitä, että työturvallisuuden parantaminen on koko ajan jatkuva projekti.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Energy Engineering

TYNKKYNEN, HELENE

Development of lifting instructions and safe ways to perform lifting work, Case Sulzer Pumps Finland Oy

Bachelor's Thesis

59 pages + 12 pages of appendices

Supervisor

Jaakko Laine, Senior Lecturer

Commissioned by

Sulzer Pumps Finland Oy

April 2012

Keywords

safety at work, lifting plan, lifting equipment, lifting accessories, risk management

Sulzer Pumps Finland Oy is a part of global Sulzer Group which manufactures, sells and provides spare parts and services for industrial pumps and agitators. Sulzer Pumps Finland Oy has three units in Kotka, Karhula; Foundry, Pump and Mixer Factory and Parts and Service Office.

The main objective of this thesis work was to compose up-to-date lifting instructions for each of these three units. Laws and latest regulations were taken into account. Special attention was paid to risks related to lifting and how to reduce the risks. Some risk assessment was also made. Safety at work was the thread of the thesis.

The best possible lifting methods of a workplace were rethought in a team to which belonged at least the thesis writer, a workplace supervisor, the safety person, the occupational safety person and a maintenance person. The lifting tasks which specially needed instructions were first mapped and photographed. With the pictures included, a sketch of the instruction was made. It was sent by email to all who participated to the team. In meetings the contents of the instructions were gone through. The instructions were finalized after the approval of every team member.

The outcome of the thesis work was a set of several lifting instructions which can also be utilized in training. All in all, lifting operations and equipment were developed. Improving work safety is a continuous process and that work will continue at Sulzer in the future.

ALKUSANAT

Aloitin insinööriopinnot Kymenlaakson Ammattikorkeakoulussa yhtä aikaa reilun kahdenkymmenen muun sulzerilaisen kanssa. Olen tehnyt useat opintoihin liittyneet kurssityöt Sulzerille ja kun tuli aika aloittaa insinööriityön tekeminen, löysin nopeasti mielenkiintoisen aiheen yrityksen sisältä. Sulzer on tukenut henkilökuntansa opiskelua ja haluan kiittää kaikkia opintojen onnistumiseen ja insinööriityön valmistumiseen vaikuttaneita sulzerilaisia henkilöstöosaston väestä opiskelukavereihin. Erityiskiitokset kuuluvat insinööriityöni ohjaajalle Matti Haaralalle sekä tärkeille yhteyshenkilöille Heli Väänäselle, Pasi Laiholle ja Mika Nummilalle.

Tahdon kiittää kaikkia opettajia, joiden kursseille osallistuin, erityisesti kiitän lehtori Jaakko Lainetta työni ohjaamisesta. Kiitoksen ja mainitsemisen arvoisia ovat myös kotijoukot, joita ilman opiskelun yhdistäminen muuhun elämään olisi ollut melko mahdotonta. Suuri kiitos menee veljelleni Antti Pohjoselle, joka jaksoi aina tarvittaessa konkreettisesti auttaa opintoihin liittyvissä asioissa.

Mielestäni on ollut erittäin mielenkiintoista olla mukana kehittämässä turvallisuusasioita, osallistua riskienhallintaprosessiin ja kokea miten teoreettinen tieto muuntuu käytännön tekemiseksi. Koen, että insinööriityön tekeminen on kasvattanut ammattitaitoani ja olen voinut laittaa koulussa saadut opit koetukselle. Saamani palautteen perusteella voin kirjoittaa, että myös kohdeyritys Sulzer on hyötynyt työstäni. Oletan, että työn ansiosta edes yksi nostoihin liittyvä läheltä piti -tilanne tai tapaturma jää toteutumatta.

Odotan innolla uusia haasteita, sillä tulevaisuudessa jatkan työskentelyä Sulzerilla. Kaikki työssä ilman lähdeviitettä esiintyvät esimerkkikuvat nostolaitteista ja nostoapuvälineistä ovat minun ottamiani, muut lähdeviitteettömät kuvat on myös otettu Sulzerilla opinnäytetyöprosessin ollessa käynnissä.

Kotkassa 30.3.2012

Helene Tynkkynen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

1	JOHDANTO	7
2	TYÖN VIIITEKEHYS	8
	2.1 Lyhyesti Sulzer Pumps:sta	8
	2.2 Sulzerin turvallisuuskulttuuri	8
	2.3 Nostojen turvallisuus Sulzerilla	9
3	NOSTAMINEN JA NOSTOTYÖKALUT	10
	3.1 Nostot tulee huomioida kappaleiden suunnitteluvaiheessa	10
	3.2 Nostolaitteet	13
	3.3 Nostoapuvälineet	14
	3.4 Erikoisnostoapuvälineet	15
	3.5 Nostolaitteiden ja nostoapuvälineiden valinta ja hankinta	16
	3.6 Nostovälineiden tarkistaminen ja kunnossapito	18
	3.7 Nostamisen vaiheet ja nostoissa huomioitavat seikat	20
4	KOHTI TURVALLISEMPIA NOSTOJA	21
	4.1 Miksi tapaturmia sattuu	22
	4.2 Tapaturmien taloudelliset vaikutukset	22
	4.3 Tapoja työturvallisuuden arviointiin ja parantamiseen	23
	4.3.1 Turvallisuuskulttuuri ja -johtaminen	23
	4.3.2 Työnjohto on avainasemassa tapaturmien ehkäisyssä	24
	4.3.3 Työturvallisuuskortti	25
	4.3.4 Laatujärjestelmä ISO 9001 ja turvallisuusjärjestelmä OHSAS 18001	25
	4.3.5 Benchmarking	28
	4.3.6 Nolla tapaturmaa	28
	4.3.7 Turvallisuuden Roadmap	30

5	RISKIENHALLINTA	32
5.1	Riskienhallinnan termistöä	32
5.2	Riskien arviointi	33
5.3	Työn turvallisuusanalyysi TTA	34
6	TYÖN RAJAUS JA HAASTEET	37
6.1	Nosto-ohjeet	38
6.2	Nostosuunnitelma	40
7	TYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS JA TULOKSET	41
7.1	Huolto	41
7.2	Valimo	42
7.3	Pumpputehdas	48
8	POHDINTA JA SUOSITUKSET	50
8.1	Turvallisuuden tämänhetkisen tason nosto	50
8.2	Hyvin suunniteltu on hyvinkin turvallisempi	51
8.3	Nostolaitteista ja niiden kunnossapidosta	52
8.4	Ideoita ohjeiden ja dokumentaation kehittämiseen	53
	LÄHTEET	54
	LIITTEET	
	Liite 1. Nostojen tutkimuskaavake	
	Liite 2. Työohje: Nostotyösuunnitelma	
	Liite 3. Nostotyösuunnitelma	
	Liite 4. Nostotyöohje: Pystypumput OUKAn koeajoasemalla	

1 JOHDANTO

Helmikuussa 2011 Sulzer Pumps Finland Oy:n valimolla sattui työtapaturma, jossa lähes kymmentuhatta kiloa painava pumpun pesä kaatui työntekijän päälle. Hän loukkasi kätensä ja jalkansa. Tapauksesta suoritettiin tutkinta ja selvisi, että pumpun kaatuminen johtui kappaleen painopisteen muuttumisesta, kun sitä valmisteltiin nostettavaksi. Kappaletta ei ollut tuettu tarpeeksi nostovalmistelujen aikana eikä painopisteen muutoksen riskiä osattu huomioida.

Yrityksessä otettiin seuraavan kuukauden turvallisuusteemaksi nostaminen. Suositeltiin, ettei yli viiden tonnin painoisia kappaleita tulisi nostaa yksin, etenkin jos ei ole kokenut nostaja. Työnjohto tarkkaili tehostetusti nostoja. Huonokuntoiset tukikappaleet menivät uusiksi. Ehkäisevänä toimenpiteenä päätettiin laatia kuvalliset nosto-ohjeet raskaille kappaleille ja käydä ohjeet läpi niiden työntekijöiden kanssa, joiden tehtäviin päivittäiset raskaat nostot kuuluvat. Lisäksi ohjeita hyödynnettäisiin uusien työntekijöiden koulutuksessa. Ohjeiden tekemisen yhteydessä tehtäisiin riskianalyysi kyseenomaisesta nostosta. Prosessin aikana mietittäisiin myös, voisiko nostimia ja nostoapuvälineitä kehittää.

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (1) vaatii, että kirjallinen nostotyösuunnitelma on laadittava, kun nosto tehdään samanaikaisesti kahdella tai useammalla nostimella. Sulzerilla päädyttiin siihen, että asetuksen vaatiman tilanteen lisäksi kirjallinen nostosuunnitelma tehdään, jos:

- nostettavan kappaleen paino on yli 5000 kg
- kyseessä on henkilönosto
- nosto arvioidaan muuten vaativaksi.

Tämän insinöörityön tavoitteena on jatkaa yrityksen tien viitoittamista kohti turvallisempia nostoja; kartoittaa toistuvissa kriittisissä nostotilanteissa piileviä riskejä, laatia niihin pysyviä nosto-ohjeita ja ohjeistaa tulevaa nostosuunnitelmien laadintaa. Työn ohjenuorana ovat sanonnat: ”Paras nosto koneenrakennuksessa on sellainen, jota ei tarvitse tehdä” (2, 11) ja ”Kettinki on yhtä vahva kuin sen heikoin lenkki” (3, 7). Ensin katsotaan, pystyykö nostamisen jopa välttämään. Jos näin ei ole, pilkotaan nosto vaiheisiin ja mietitään, mikä on nykyisillä resursseilla paras ja turvallisin tapa tehdä nosto.

2.3 Nostojen turvallisuus Sulzerilla

Taulukko 1. Läheltä piti -tilanteet Sulzerilla 2008 – 2010.

Yksikkö	Läheltä piti -tilanteet v. 2008 - 2010	Nostoihin liittyneet v. 2008 - 2010	% kaikista
Valimo	174	28	16 %
Pumpputehdas	85	13	15 %
Huolto	18	3	17 %
YHT.	277	44	16 %

Taulukosta 1 nähdään, että vuosina 2008 – 2010 kirjattuja läheltä piti -tilanteita kaikissa kolmessa Sulzerin yksikössä sattui yhteensä 277, joista 44 liittyi nostotöihin. Tämä on karkeasti ottaen melkein viidennes kaikista tapauksista. Valimolla yleisimmät ilmoituksen aiheuttaneet tapaukset johtuivat puutteellisista työtavoista kuten vaarallisen nostoalueen eristämättä jättämisestä ja nostoketjujen väärin kiinnittämisestä. Käytettiin huonoja tai vääriä nostoapuvälineitä, joista esimerkkinä on huonokuntoisen omatekoisen koukun käyttö. Nostolaitteiden hydraulikka petti kahdessa tapauksessa. Myös muita vikaantumisia sattui. Pumpputehtaalla ja huoltoyksikössä ilmoituksia aiheuttivat myös lähinnä väärät ja vaaralliset työtavat sekä epäsopivien nostoapuvälineiden käyttö.

Taulukko 2. Tapaturmat Sulzerilla 2008 – 2011.

Vuosi	Tapaturmia yht.	Nostoihin liittyvät yht.	%
2008	59	7	12 %
2009	35	6	17 %
2010	54	7	13 %
2011	41	5	12 %

Taulukon 2 mukaan yhteensä noin 13,5 % eli yli joka kymmenes Sulzerilla sattuneista tapaturmista vuosina 2008 – 2011 liittyi nostoihin jollakin lailla. Kaikista tapaturmista ei ollut seurauksena päivänkään poissaoloa, mutta joukossa oli muutama vakavampikin tapaus, muun muassa johdannossa mainittu helmikuussa 2011 sattunut tapaturma, jonka seurauksena työntekijä oli poissa lähes vuoden. Useimmiten tapaturmat johtivat korkeintaan kahden viikon poissaoloon.

Osassa tapaturmista syynä oli vääränlainen työasento; itse nostaminen tai nostovälineen käyttäminen aiheutti kipua henkilössä, yleensä selässä. Yksi osa tapaturmista aiheutui nostettavan kappaleen tippumisesta tai apuvälineen pettämisestä, esimerkiksi kaksi ketjukoteloä pääsi putoamaan. Sattui puristumisia ja nirhautumisia nostettavan kappaleen väliin, usein vahingoittunut ruumiinosa oli sormi tai käsi. Myös haavat ja ihovammat sekä tärähdykset ja sisäiset vammat olivat yleisiä.

3 NOSTAMINEN JA NOSTOTYÖKALUT

Nostotöihin liittyy lähes aina sellaisia vaaratekijöitä, joita ei täysin pystytä poistamaan, kuten eristämään vaara-alueita täydellisesti. Moniin muihin työvälineisiin verrattuna nostolaitteet ovat turvallisuuden kannalta tärkeitä siksi, että niissä lähes minkä tahansa osan pettäminen voi aiheuttaa vaaratilanteen. (3, 7)



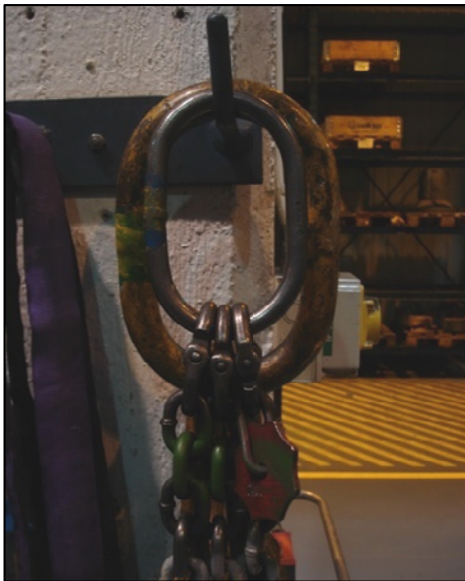
Kuva 1. Päällysterakseja.

3.1 Nostot tulee huomioida kappaleiden suunnitteluvaiheessa

Konepajoissa valmistettavat kappaleet saattavat olla useiden tuhansien kilojen painoisia. Tämä asettaa haasteita niin valmistusmenetelmille kuin -tiloille. (2, 7) Ensimmäinen askel riskienhallinnassa nostojen yhteydessä on minimoida nostojen määrä eli suunnitella tehtaan pohjapiirustus sellaiseksi, ettei kappaleita tarvitse siirrellä tarpeettomasti. Yleensä tämä tarkoittaa kokoonpanossa linjamuotoa. Toinen käyttökelpoinen ratkaisu on soluvalmistus eli materiaali tuodaan yhteen paikkaan, jossa tuote kasataan

alusta loppuun. Toimiva ratkaisu on myös näiden kahden yhdistelmä. (2, 8–9)

Kappaletta suunniteltaessa tulee myös ottaa huomioon valmistusenaikainen ja -jälkeinen siirtely. Valmistuskustannuksistaakin osa muodostuu kappaleen käsittelystä, siirroista, nostoista ja asennuksesta. Suunnittelemattomuus heijastuu kustannusten lisäksi myös laitteen valmistuksen ja huollon työturvallisuuteen. (2, 11) Tuotteelle pitäisikin laatia nosto-ohjeet jo suunnitteluvaiheessa. Usein toistuviin kappaleiden samankaltaisiin nostoihin on syytä laatia pysyväisohje. (3, 13)



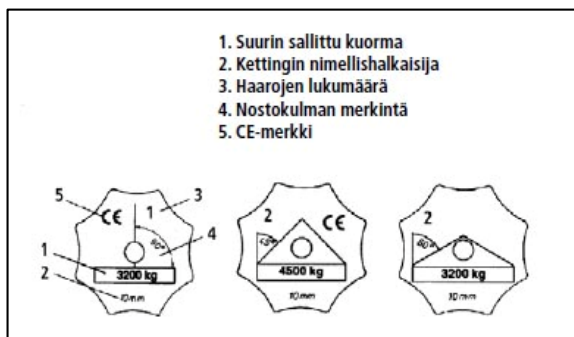
Kuva 2. Päärengas ja kettinkirakseja.

Kokoonpanonostoiissa hyvä suunnittelu takaa sen, että asentaja pystyy seuraamaan työtä näkö-, kuulo- tai tuntoaistin perusteella. Näistä paras on näköyhteys, sillä käsin tunnistelu aiheuttaa aina leikkautumisvaaran. Ehkä tarkin ja riskialtein vaihe on liitoksien kohdistaminen, sillä kohdistusvaiheessa asennettava kappale lepää usein osittain asennuskohteen varassa lopun kannatuksen ollessa nostolaitteella. Tässä on riski taakan luiskahduksesta tai heilahduksesta nostolaitetta liikuttaessa. Kohdistukseen voidaan käyttää apukeinoja, etenkin jos liitoskohdat eivät ole vaakatasossa tai niitä pitää kohdistaa useita samanaikaisesti. Näitä apukeinoja ovat esimerkiksi asennustuet, viisteet ja ohjaustapit. (2, 11–14)



Kuva 3. Päälysteraksin lappu, joka osoittaa muun muassa enimmäiskuormituksen ja pituuden.

Hyvällä suunnittelijalla on tiedossa, mitä nostolaitteita ja nostoapuvälineitä valmistusosastolla on käytössä ja millainen on välineiden nostokyky, nostonopeusalueet ja säätöominaisuudet. Näitä tietoja voidaan hyödyntää suunniteltaessa osakokoonpanojen suuruuksia, nostokohtia ja niiden etäisyyksiä, viisteitä, ohjaimia ja asennustukia. (2, 15)



Kuva 4. Kettinkiraksin merkintälevykeen tärkein tieto on suurin sallittu kuorma (3, 23).



Kuva 5. Kettinkiraksin merkintälevyke pumpputehtaalla.

Kun kyseessä on suurempi kokoonpano, jää kappaleeseen houkuttelevasti esille nostokohтия ja -silmukoita, jotka eivät kuitenkaan ole suunniteltu loppukokoonpanon nostamiseen. Nämä nostokiellot tulee suunnittelijan merkitä selvästi kappaleen kuvaan. (2, 15)

Valtionneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta, niin kutsuttu koneasetus (7) sanoo, että koneen suunnittelussa on sen käsittelyn helpottamiseksi otettava huomioon se, että kone on turvallisesti käsiteltävissä ja kuljetettavissa. Jos koneen tai sen komponenttien paino estää liikuttelemisen käsin, kone tai sen jokainen komponentti on:

- varustettava kiinnityskorvakkeilla nostolaitteisiin kiinnittämistä varten
- suunniteltava niin, että siihen voi kiinnittää edellä mainitut kiinnityskorvakkeet tai
- muotoiltava sellaiseksi, että tavanomainen nostolaite voidaan helposti kiinnittää siihen.

3.2 Nostolaitteet

Nostolaitteet eritellään neljään eri laiteryhmään, joilla kuitenkin on yhteisiä vaatimuksia ja ominaisuuksia. Laiteryhmät ovat:

- henkilöiden nostamiseen käytettävät laitteet
- ajoneuvojen päällerakenteet sekä sivu- ja takalaitanostimet
- nosturit ja nostimet yleisesti (teollisuus-, torni-, ja ajoneuvonosturit, autonostimet)
- nostoapuvälineet. (8)



Kuva 6. Teollisuusnosturi, kapasiteetti 20 t (9).

Taakan nostamisessa käytetään nostolaitetta ja nostoapuvälinettä, joihin tässä työssä keskitytään. Yleisimmät nostolaitteet ovat siltanostureita ja kääntyvävartisia puominostureita. Pienempiä nostimia ovat trukit, haarukkavaunut ja tunkit. Nostolaitteet jaotellaan ryhmiin: nosturit, nostimet ja muut nostolaitteet. Myös nostotaljat ovat nostolaitteita, olivat ne sitten käsi- tai konekäyttöisiä. (3, 9)



Kuva 7. Nostopuomi, kapasiteetti 1 t.

3.3 Nostoapuvälineet

Nostoapuvälineellä tarkoitetaan kaikkia niitä välineitä, joilla taakka sidotaan ja kiinnitetään nostolaitteen nostoelimeen. Yleisnostoapuvälineitä ovat muun muassa raksit, sakkelit, lenkit, nostosilmukkaruuvit, nostokorvakkeet, sakset ja tarraimet. (3, 9) Koneasetuksen mukaan (7) myös raksien komponentit ovat nostoapuvälineitä. Esimerkiksi nostokorvake, joka on saatettu markkinoille erillisesti, on koneasetuksen määrittelyn mukaan nostoapuväline (3, 10).



Kuva 8. Nostosilmukka pumpun laippaan kiinnitettynä.

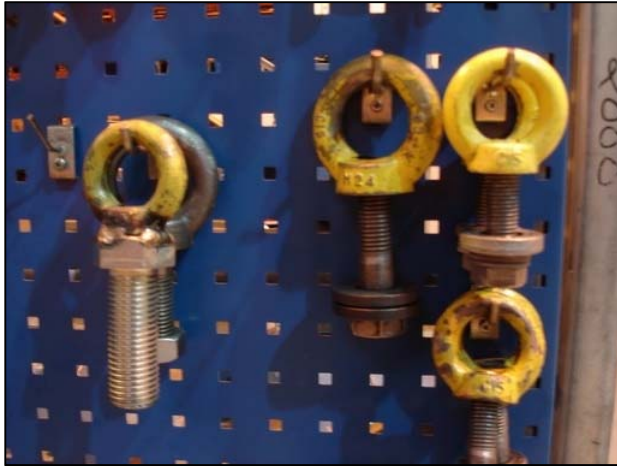
Taakka voidaan kiinnittää nostoapuvälineeseen joko muoto- tai voimakiinnityksellä tai näiden välimuodolla. Muotokiinnityksessä taakka pysyy kiinni tuennan ansiosta. Voimakiinnityksessä hyödynnetään kitkaa, magnetismia tai ilmanpainetta. Nostoapuväline vastaanottaa kaikissa liikesuunnissa noston, siirron ja käännön taakkaan aiheuttamat voimat. (2, 21) Raksin koukussa tulee käyttää salpakoukkuja, avokoukkujen käyttö ei ole suositeltavaa. Koukkuja pitää kuormittaa aina kidan puolelta. (3, 22)



Kuva 9. Salpakoukku. Salvan on kestävä 10 % koukun nimelliskuormasta (3, 22).

3.4 Erikoisnostoapuvälineet

Erikoisnostoapuvälineet ovat jonkun tietyn kappaleen nostoon suunniteltuja nostoapuvälineitä, kuten nostopalkkeja, -kehikoita ja kääntölaitteita. Mikäli tuotteen valmistaja valmistaa omaan käyttöön nostoapuvälineen, on myös sen oltava suunniteltu ja valmistettu niin, että siitä voidaan antaa vaatimustenmukaisuusvakuutus ja tehdä CE-merkintä. Helpointa on noudattaa standardia ”SFS-EN 13155 nosturit, turvallisuus, irrotettavat nostovälineet”. Se antaa oikeat menettelytavat sellaisten nostoapuvälineiden valmistamiselle, joita ei käytetä rasittavassa (yli 20000 toistoa) käytössä. (3, 43)



Kuva 10. Reikiin kiinnitettäviä nostosilmukoita.

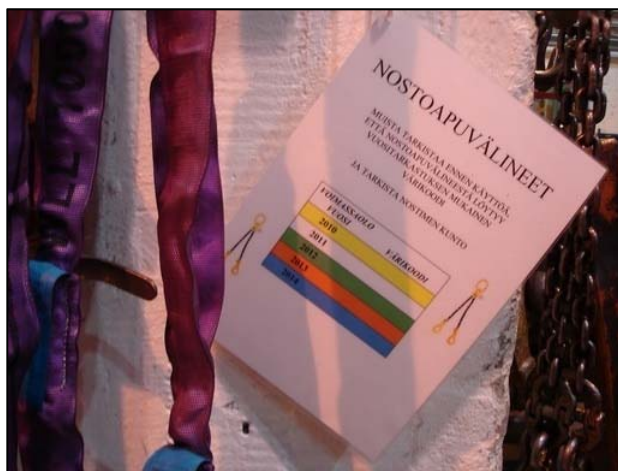
3.5 Nostolaitteiden ja nostoapuvälineiden valinta ja hankinta

Nykyajan työelämässä oletetaan työturvallisuuslain nojalla (10), että työnantaja vastaa riittävästä turvallisuudesta. Työnantajan velvollisuutena on arvioida työn turvallisuus ja terveellisyys sekä huolehtia koneiden ja muiden työvälineiden hankinnasta, turvallisesta käyttämisestä ja tarkastamisesta (11, 4). Koneasetuksen mukaan (7) koneen valmistaja ja myyjä ovat puolestaan vastuussa siitä, että kone tai laite on turvallinen käyttää.



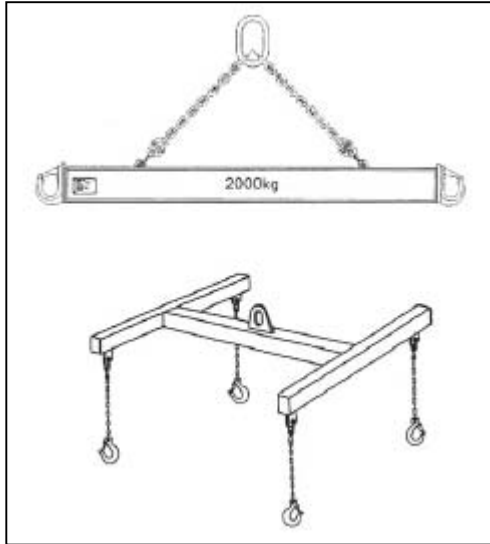
Kuva 11. Päärengas, sakkeleita ja ketjunlyhenninkoukku.

Nostoapuvälineiden valintaan, huoltoon ja tarkastukseen pitää kiinnittää huomiota. Suurimmat sallitut kuormat tulee olla selkeästi nähtävissä välineessä itsessään tai välineeseen kiinnitetyssä laatassa tai kiinteässä renkaassa. Kuormitustaulukoista on tarkistettava, että nostoapuvälineiden suurimmat sallitut kuormitukset ovat suuremmat kuin taakan aiheuttamat kuormitukset. (3, 9) Jokaisen nostoapuvälineen tai kokonaisuutena myytävän nostoapuväline-erän mukana on oltava vaatimustenmukaisuusvakuutus eli CE-merkintä ja käyttö-, kokoonpano-, kunnossapito- ja tarkastusohjeet, joissa mainitaan ainakin tavanomaiset käyttöolosuhteet, käyttörajoitukset sekä varoitetaan jäljellejääneistä vaaroista (12, 16), niin suomen kuin tarvittaessa ruotsin kielellä (13, 2).



Kuva 12. Ohje nostoapuvälineiden tarkastusväreistä.

Nostoapuvälineillä on varmuuskerroin eli maksimikuormitus on suurempi kuin ilmoitettu. Se takaa sen, ettei nostoapuväline petä yllättävässä tilanteessa. Varmuuskerroin ei kuitenkaan ole lupa sallitun kuorman ylittämiseen, vaan lisävarmuutta tarvitaan tavallisessakin nostossa nostolaitteen kulumisen ja vanhenemisen aiheuttamaan heikentymiseen, nostossa tapahtuviin nykäyksiin ja epätarkkuuteen taakan painon arvioinnissa. (3, 9, 15) Perinteisessä koneenosien suunnittelussa varmuuskerroin määritetään materiaalin myötölujuudesta ja on tavanomaisilla kuormilla 1,50 (12, 24–25).



Kuva 13. Nostopalkkeja, joilla voidaan tehokkaasti pienentää rakseihin tai itse taakaan kohdistuvia rasituksia (3, 40).

Nostolaitteiden käyttöturvallisuutta saadaan lisättyä hankkimalla sellaisia nostoapuvälineitä, joita ei voi vahingossa tai tietämättään käyttää väärin. Niiden hankinta voidaan keskittää muutamille luotettaville toimittajille, jolloin saadaan helpommin neuvoja ja asiantuntija-apua sekä käyttökoulutusta tarvittaessa. Hankinnoista vastaavana yrityksessä voi olla esimerkiksi nostoapuvälineiden tarkastaja, joka rekisteröi nostoapuvälineet yrityksen seurantajärjestelmään. Rekisteristä tulee ilmetä ainakin kaikkien käytössä olevien välineiden mallit ja tyypit sekä niiden arvioitu määrä, vaikka jokaista yksittäistä välinettä ei erikseen merkittäisikään. (3, 12)

3.6 Nostovälineiden tarkastaminen ja kunnossapito

Viallinen nostoapuväline tulisi havaita heti ja tarvittaessa korjata tai poistaa käytöstä. Työvälineiden turvallisesta käytöstä on säädetty käyttöasetus (1) edellyttää, että työvälineet, joita myös kaikki nostoapuvälineet ovat, pidetään säännöllisellä kunnossapidolla turvallisina niiden käyttöiän ajan. Työvälineiden toimintakuntoa seurataan jatkuvasti tarkastuksilla, testauksilla, mittauksilla ja muilla tarkoitukseen sopivilla keinoilla (7). Tarkastuksista on tehtävä pöytäkirja, josta selviää tarkastuksen kulku. Lisäksi työväline merkitään tarkastuksen osoittamiseksi. (1) Perinteisesti laitteiden kunnossapitovastuussa on ollut kunnossapito-organisaatio. Parhaan mahdollisen käyttötehokkuuden saavuttamiseksi, joka sisältää niin koneiden käytettävyyssajan ja toiminta-asteen kuin tuotteiden laadun, kokonaisvastuu koneiden häiriöttömästä toiminnasta eli kunnossapidosta tulisi olla niiden käyttäjillä. (14, 20, 219)

Totuttu tapa on, että nostoapuvälineet tarkistetaan asiantuntevan henkilön toimesta vuoden väliajoin, mutta käytön rasittavuuden perusteella tarkastusväliä voidaan pidentää tai lyhentää. Tarkastaja voi olla yrityksen omaa henkilökuntaa tai ulkopuolinen henkilö, jolla on tarpeelliset tiedot työvälineen rakenteesta ja käytöstä. (3, 10–11)

Nostoapuvälineeseen tulee tehdä taulukon 3 mukainen tarkastusta osoittava vuosittain vaihtuva värimerkintä. Vuonna 2014 kierto alkaa alusta eli sinisestä. (13, 1–2)

Taulukko 3. Nostoapuvälineiden tarkastusvärit. (13,1)

Vuosi	Tarkastusväri
2009	Sininen
2010	Keltainen
2011	Valkoinen
2012	Vihreä
2013	Oranssi

Käyttöpäätös edellyttää myös ainetta rikkomattoman tarkastuksen tekemistä nostureille noin 10 vuoden välein sekä turvallisuuden kannalta kriittisten osien purkamista tarpeellisin väliajoin (15, 20). Koekäyttö tehdään maksimikuormalla neljän vuoden välein ja aina jos nosturin rakennetta on muutettu tai se on purettu ja kasattu uudelleen (16, 23).

Oikean tarkastusvälin tulee perustua todelliseen käyttöön, johon vaikuttavat määräraikaistarkastuksen havainnot, kunnossapitohistoria, laskennallinen elinikä, tyyppivikatilastot, valmistajan ohjeet sekä käyttöolosuhteet. Nosturien päätarkastusmenetelmä on aina silmämääräinen tarkastus, jossa huomioidaan mm. palkkien suoruus, mahdollinen esijännitys ja muodonmuutokset. Tärkein yksittäinen turvallisuusvaruste on jarru, jossa ilmeneekin käytännössä huomattavan paljon vikoja. Myös sähkölaitteiden komponenttien elinikä tulisi ottaa huomioon, ja mahdollisesti vaihtaa niitä etenkin muutosten tai modernisoinnin yhteydessä. (15, 21–23) Kun nostotöissä sattuneita tapaturmia on tutkittu, on huomattu, että varsin pieni osuus nostotöiden tapaturmista johtuu itse nosturin puutteista tai vikaantumisista, mihin nosturien kattavalla tarkastustoiminnalla on varmasti oma osuutensa (16, 22).

Tarkastus kerran vuodessa tapahtuvana toimenpiteenä ei kuitenkaan yksinään ole riittävä, vaan lisäksi tarvitaan menettelytavat, joilla varmistutaan muun muassa siitä, että työssä vioittuneet tai epäkuntoiset nostoapuvälineet poistetaan käytöstä. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi opastamalla nostoapuvälineiden käyttäjät nostoapuvälineiden hylkäys- ja merkintäperusteisiin. (3, 10–11) Nykyaikaisen ajattelun mukaan osa kunnossapitotöistä tulee olla käyttöhenkilöstön vastuulla ja normaalin koneiden ja laitteiden käytön lisäksi tehtävät voivat sisältää seuraavia asioita:

- työalueen siistinä ja järjestyksessä pitäminen
- sijaistukset
- ajokatkokorjaukset
- käynnin aikaiset pienet korjaukset
- asetukset ja tuotevaihdot
- käynnin aikaiset korjaukset ja koneiden kunnan valvonta
- normaalien kulutusosien vaihtaminen
- pienet ohjelmointityöt
- kalibroinnit
- yksinkertaiset määräaikaishuollot. (14, 221)

3.7 Nostamisen vaiheet ja nostoissa huomioitavat seikat

Ennen noston suorittamista tarkistetaan silmämääräisesti nostolaitteiden ja -apuvälineiden kunto, maksimikuormat ja tarkastuksen voimassaolo (17, 3). Myös nostettava kappale on hyvä silmäillä läpi, että se on ehjä, siinä ei näy murtumia eikä sen päällä ole mitään (18, 27, 30). Laitteesta tulee löytyä merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta, eikä kuormaa saa ylittää (17,3). Radio-ohjattavaa nosturia käytettäessä varmistutaan, että lähetin kuuluu käytettävälle nosturille (18, 30).

Ulkona tehtävissä nostoissa on otettava lisäksi sääolosuhteet, kuten tuulisuus, huomiioon. Pakkasella teräs on hauraampaa, mikä lisää laitteiden murtumisvaaraa. Lumi, räntä tai vesi saattaa tehdä nostettavat kappaleet liukkaiksi. (17, 4, 6)

Tasapainoisen noston turvaamiseksi selvitetään taakan paino, muoto, nostoasento ja painopiste. Etenkin monimutkaisten kappaleiden kohdalla noston kannalta oleellisen tärkeä painopisteen sijainti voidaan merkitä joko kappaleen piirustukseen tai erilliseen taakan kuvaan. Tarvittaessa kappaleen teräviin kohtiin laitetaan kulmasuojat, jotka es-

tävät sitä vahingoittamasta tiettyjä nostoapuvälineitä kuten nostovöitä tai päällysterakseja. (2, 41–42, 49) Jos nostoapuvälineiden kiinnityspisteet ovat korkealla, apuna käytetään työhön hyväksytyä pukkia. Mikäli on tarpeen, kiinnitetään kappaleeseen ohjausnaru. (18, 34)

Noston suoritus mietitään etukäteen: kiinnityskohdat, kulkureitti, laskupaikka, tukeminen laskupaikalla ja näköyhteys taakkaan. Mikäli nostolaitteen käyttöpaikalta ei ole riittävää näkyvyyttä nostoalueelle, on ryhdyttävä muihin turvallisen työskentelyn varmistaviin toimenpiteisiin. (3, 13) Hallintalaitteiden ja kappaleen tasapainon testaamiseksi voidaan tehdä koenosto (18, 35). Nostimen käyttäjällä ja taakan kiinnittäjällä on ratkaiseva merkitys nostotyön turvallisessa suorittamisessa (3, 7).

Noston aikana nostettavan kappaleen on oltava kaikissa tilanteissa tasapainossa ja noston sen suorittajan hallinnassa. Jos taakka alkaa heilua, sitä ei pidä yrittää pysäyttää käsin. (3, 13) On huomioitava myös oma sijoittuminen niin, ettei voi jäädä taakan ja nostoapuvälineiden tai kiinteän rakenteen väliin puristuksiin (18, 5). Erityisesti on huolehdittava, ettei nostoreitillä tai etenään taakan alla liikuta noston aikana. Jos nostoon tulee tauko, taakka lasketaan maahan. Laskun jälkeen varmistetaan taakan tukevuus ennen kuin nostoapuvälineet irrotetaan kappaleesta. (3, 14) Noston jälkeen siivotaan nostoalue ja palautetaan nostoapuvälineet niiden säilytyspaikkaan (18, 37).

Siirrettävää nostolaitetta käytettäessä on se sijoitettava kantavalle ja tasaiselle ajo- ja nostoalustalle siten, ettei nostolaite voi kallistua, kaatua tai liikkua hallitsemattomasti. Mikäli useamman nostolaitteen toiminta-alueet ovat päällekkäin, on ryhdyttävä toimenpiteisiin törmäysten välttämiseksi. (3, 13)

4 KOHTI TURVALLISEMPIA NOSTOJA

Tapaturmien ja vahinkojen vähyys on itse tuotteen lisäksi tärkeä osa yrityksen asiakkaita kiinnostavaa toiminnallista laatua. Selkeät toimintaohjeet viestivät juuri tällaista laatutietoista turvallisen toiminnan tasoa. (3, 7)

4.1 Miksi tapaturmia sattuu

Työterveyslaitoksen tutkimusten mukaan yli puolessa vakavista työtapaturmista oli syynä muiden tekijöiden lisäksi jonkinasteinen uhrin oma riskinotto. Riskinoton perusteena on yleensä hyöty, esimerkiksi urakatöissä se, että saa parempaa palkkaa ja syntyy nopeammin tuloksia. Halutaan päästä helpommalla ja turvallisuustoimet koetaan työläiksi. Näyttämisen halu vaikuttaa; miehillä riski joutua työtapaturmaan on kolminkertainen naisiin verrattuna. Jo uuden työntekijän perehdyttämisvaiheessa turvallisuusasioiden tulisi olla selkeästi esillä ja kokenutta henkilöstöä kannustaa turvallisiin työtapoihin. Valtaosa työtapaturmista sattuuakin tutussa työympäristössä, kun työhön ja sen vaaroihin totutaan liikaa. Tapaturmien torjumiseksi työntekijät tarvitsevat aika ajoin työsuojelukampanjointia, joka muistuttaa riskien läsnäolosta. (6, 71)

4.2 Tapaturmien taloudelliset vaikutukset

Eräiden arvioiden mukaan lähes puolet kaikista työtapaturmista liittyy nostoihin tai siirtoihin (3, 7). Vuosien 1990 – 2000 aikana nostotöissä sattui 91 vakavaa tapaturmaa, joiden seurauksena vahingoittunut työntekijä oli sairaslomalla yli 30 päivää, sai vakavan vamman tai menehtyi. Tapaturmista 34:ään vaikutti merkittävästi nostoon soveltumaton nostoapuväline, nostoapuvälineen tekniset puutteet olivat syynä 20 tapaturmaan ja käyttövirhe 33:een. Suurin osa (70 kpl) nostotapaturmista sattui kuorman noston tai laskun aikana. Nostoon soveltumattoman apuvälineen käyttö johtui puutteellisesta työntekijän koulutuksesta tai puutteellisista käyttöohjeista. Tällaiset käyttövirheet olivat syy osaan tapaturmista. Osassa tapauksista apuvälineet olivat kuluneita eikä nostettavan taakan kiinnitystä varmistettu ennen nostoa. Nämä tapaturmat olisivat olleet vältettävissä, mikäli käytössä olisi ollut kunnossapito- ja tarkastusohjeet. (12, 5)

Tapaturmilla on myös taloudellisesti mittavia seurauksia, on laskettu, että yli 30 päivää kestävä poissaolo aiheuttaa kansantaloudelle kuluja 10 000 €/tapaus (12, 6). Tätä lukua tukevat myös DI, kehitysjohtaja Marko Kestin laskelmat (19, 42), joiden mukaan yksi poissaolopäivä maksaa yritykselle keskimäärin 325 €/päivässä, kun työpanos korvataan täysin. Metalliteollisuudessa päiväkustannus on suurempikin. Lievän tapaturman välttäminen puolestaan parantaa liiketulosta keskimäärin 9000 €lla. Yleis-täen voidaan siis todeta, että esimerkiksi turvallisen nostoapuvälineen suunnittelun

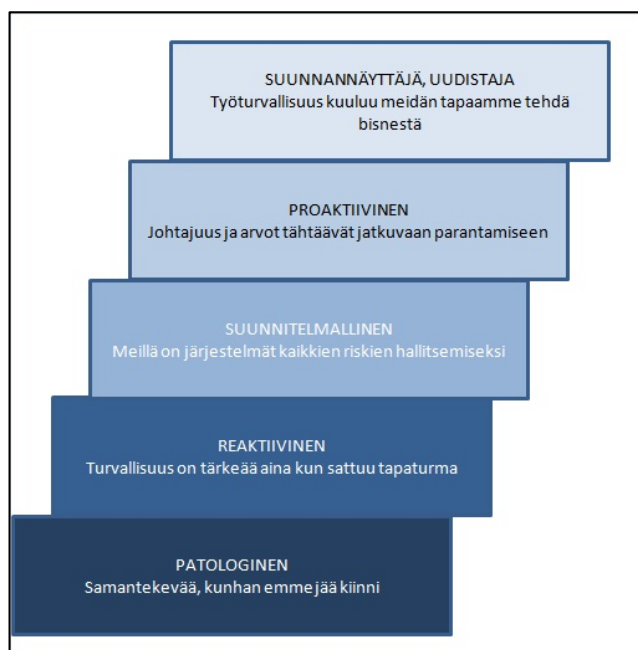
kustannukset jäävät huomattavasti alle tapaturman aiheuttamien kustannusten (12, 6).

4.3 Tapoja työturvallisuuden arviointiin ja parantamiseen

Työturvallisuuslain mukaan (10) työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tämän edistämiseksi on oltava työsuojelun toimintaohjelma, joka takaa kehittymisen. Työntekijän on puolestaan noudatettava annettuja määräyksiä ja ohjeita. Seuraavaksi esitellään tapoja työturvallisuuden arviointiin ja parantamiseen.

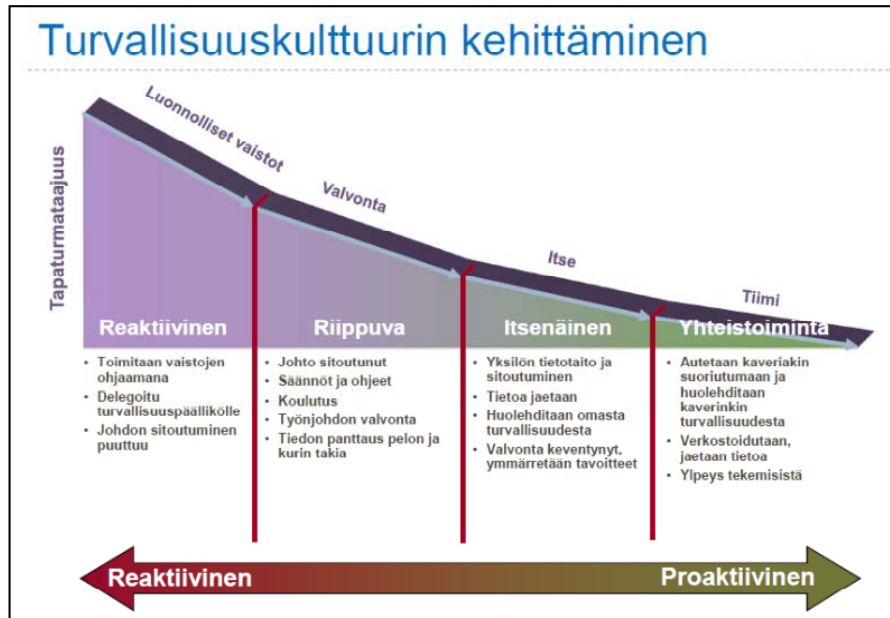
4.3.1 Turvallisuuskulttuuri ja -johtaminen

Yrityksen turvallisuuskulttuurilla voidaan kuvata sitä, millä tolalla yrityksen turvallisuusasiat ovat joka suhteessa. Turvallisuuskulttuuri perustuu kolmeen seikkaan: järjestelmiin, johtamiseen sekä arvoihin ja asenteisiin. Jos johto on aidosti turvallisuusasioihin sitoutunutta, järjestelmät valjastettu toimimaan turvallisuuden puolesta ja turvallisuus on korkealla kaikkien työntekijöiden arvoissa ja asenteissa, on näkyviä tuloksia saavutettavissa käytännön tasolla. Eurooppalaisen prosessiteollisuuden piirissä on kehitetty turvallisuuskulttuurin porrasmalli (kuva 14), jota voidaan hyödyntää arvioidessa yrityksen turvallisuuskulttuurin nykyistä tilaa ja missä sen haluttaisiin tulevaisuudessa olevan. (20, 14)



Kuva 14. Turvallisuuskulttuurin porrasmalli (20, 14).

Yksi keskeinen turvallisuusjohtamisen työkalu on riskien arviointi, jonka avulla arvioidaan työolojen kehittämistarpeet ja työympäristötekijöiden vaikutukset. Toimiakseen turvallisuusjohtaminen vaatii myös toimivan palautejärjestelmän, jolla pystytään varmistamaan käytäntöjen jatkuva parantaminen. (21, 6)



Kuva 15. Turvallisuuskulttuurin kehittämismalli (22).

Turvallisuuskulttuurin kehittämiseen tähtää myös Safety Consulting Ilkka Sorsa Oy:n malli (kuva 15), jossa yritys pyrkii reaktiivisesta toiminnasta proaktiiviseen suuntaan eli ”tulipalojen sammuttajasta” koko organisaation turvallisuussitoutuneisuuteen. Peruspilareina ovat turvallisuustoiminnan kehittäminen, kurinalaisuus toiminnassa ja riskien ennakkointi. Kurinalaisuudella tarkoitetaan johdon aktiivista roolia turvallisuusasioissa, henkilöstön sitoutumista, turvallisuusohjeista piittaamattomuuden ”kriminalisointia” ja siisteyden ja järjestyksen ylläpitoa. (22)

4.3.2 Työnjohto on avainasemassa tapaturmien ehkäisyssä

Turha riskinotto saattaa liittyä yrityksen turvallisuuskulttuuriin, joten työnjohdon rooli ja käyttäytyminen on avainasemassa riskikäyttäytymisen vähentämisessä (6, 71). Turvallisuus työ pitäisikin kirjata osaksi jokaisen esimiehen ja työntekijän normaalia työnkuvaa (21, 6). VTT:n tutkimuksessa ”Turvallisuudenkin hallitsevat työnjohtajat” (23, 30–31, 34) vertailtiin eroja ”melko hyvin” ja ”hyvin” työturvallisuudessa onnistuneiden työnjohtajien kesken. ”Hyvin” onnistuneet työnjohtajat olivat keskimäärin

kokeneempia. He pohtivat omaa toimintaansa ja sen vaikutusta onnistumisiin ja epäonnistumisiin ja uskoivat, että pystyivät omalla toiminnallaan vaikuttamaan turvallisuusasioihin. ”Hyvät” olivat tyytyväisempiä ajankäyttöön, he arvioivat käyttävänsä enemmän aikaa asioiden organisointiin, selvittelyyn ja suunnitteluun sekä ongelmien ratkaisuun, välillä myös omaa aikaansa. Työntekoa ja sen etenemistä ”hyvät” seurasi satunnaisemmin. Yleensä seuranta painottui työn laatuun ja tapahtui seurantajärjestelmien avulla tai keskustellen, sanallista positiivista palautetta antaen. Työturvallisuusasioissa ”hyvät” painottivat pohtimista, ymmärrystä ja suunnittelua. Turvallisuusasioista keskusteltiin palaverien lisäksi myös työmailla. ”Hyvät” työnjohtajat pitivät työturvallisuutta, ei niinkään ensisijaisesti sääntöjen noudattamisena, vaan tilannekohtaisena vaarojen tunnistamisena, ymmärtämisenä ja turvallisen toiminnan suunnittelemisena.

4.3.3 Työturvallisuuskortti

Osana etenkin teollisuuden työturvallisuuden edistämistä on luotu päivän mittainen koulutus, jonka hyväksyttävästä suorittamisesta myönnetään henkilökohtaisesti viisi vuotta voimassa oleva Työturvallisuuskortti. Se on yksi keino parantaa työpaikkojen turvallisuutta, jonka tulokset on nähtävissä myöhemmin. Korttikoulutuksella on positiivinen vaikutus, mutta sen merkitystä ei saa yliarvioida. (24, 30, 32)

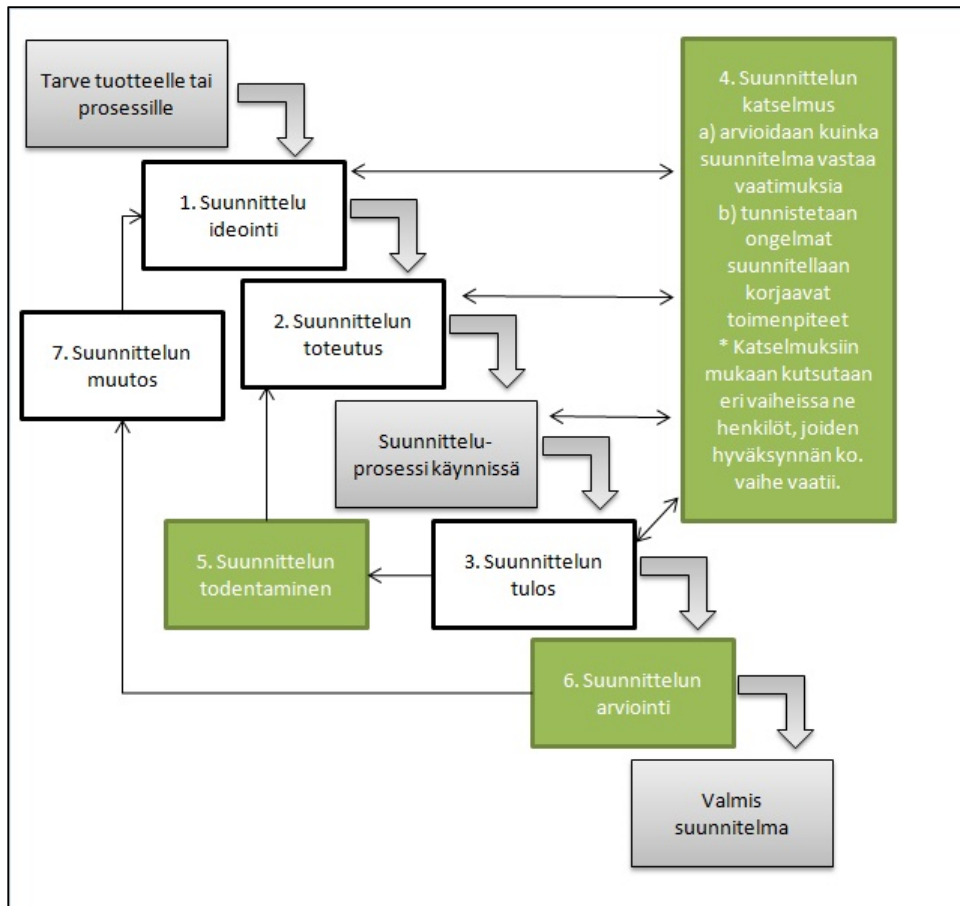
4.3.4 Laatuja järjestelmä ISO 9001 ja turvallisuusjärjestelmä OHSAS 18001

Aiemmin turvallisuus-, terveys-, ja ympäristöasioiden kehittäminen ovat olleet yrityksille lakien ja asetusten säätelemiä ”pakkoja” ja laadun kehittäminen on nähty vapaaehtoisena, markkinoiden vaatimana ”pahana”. Nykyään tilanne on toinen, oikein rakennettu laatuja järjestelmä tukee myös yrityksen turvallisuus-, terveys-, ja ympäristöasioiden kehittämistä ja vähentää niiden päällekkyyksiä. (6, 92–93) ISO 9001-standardi auttaa tuotteiden toteuttamiseen tarkoitettujen prosessien hallintaa niin, että ne täyttävät lain kirjaimen ja vastaavat asiakkaiden ja yrityksen sisäisiin tarpeisiin. OHSAS 18001 antaa yritykselle työkalut vaarojen tunnistamiseen ja riskien arviointiin, niiden poistamiseen tai lieventämiseen. Näiden ohella käytetään ympäristönäkökohtien huomioimiseen standardia ISO 14001. (25, 9) Järjestelmiin kuuluu jatkuvan parantamisen periaate eli valittuja avainasioita seurataan, mitataan, analysoidaan ja parannetaan (26, 13, 78).

Saadakseen ISO 9001-standardin yrityksellä täytyy olla dokumentoitu laatujärjestelmä. Ylin taso tarkoittaa laatukäsikirjaa, jonka sisältönä on yrityksen esittely, keskeiset arvot, laatustrategiat ja -politiikka sekä menettelyohjeet tai viittaukset niihin. Seuraava taso tarkoittaa prosessikuvauksia. Laadukas toiminta edellyttää, että laatujärjestelmä antaa vastaukset kysymyksiin: mitä, miten, kuka, missä ja milloin. Työtä selkeyttävät prosessikaaviot, jotka toimivat myös kehittämisen apuvälineenä. Tästä seuraavalla tasolla ovat työtapakuvaukset ja -ohjeet, joissa kerrotaan, miten työ pitää tehdä. Alimmalla tasolla on viiteaineistoa eli esimerkiksi koneiden ja ohjelmien käsikirjoja. (6, 93)

Mikäli yrityksellä on jo ISO 9001-sertifikaatti, se voi parantaa toimintaansa esimerkiksi käymällä läpi itsearviointiprosessin. Sen avulla saadaan nopeasti selville, mikä on yrityksen nykytila: mistä ollaan samaa mieltä, mitkä asiat koetaan tärkeiksi, mihin ihmiset ovat jo sitoutuneita, missä on yrityksen vahvuudet ja kehittämisen paikat. Tietojen perusteella suunnitellaan varsinainen kehitysprojekti. (27, 6-7, 14–15) Laatu-, ympäristö- tai turvallisuusasiat voidaan katselmoida joko samanaikaisesti tai eriaikaisesti, samojen tai eri katselmoijien toimesta (25, 24).

ISO 9000-standardin mukaisen toiminnan ydin ovat prosessit, jotka kattavat koko organisaation. Tuotteet ja palvelut tuotetaan tehtävistä muodostuvassa prosessissa. Kaiken toiminnan lähtökohta on sidosryhmien, erityisesti asiakkaiden tarpeet ja toiveet. Johdon tehtävänä on asettaa tavoitteet, määrittää resurssit ja seurata tavoitteiden saavuttamista mittauksilla. Mittaukset antavat arvokasta tietoa muun muassa tavoitteiden toteutumisesta, prosessien tehokkuudesta, tuotteiden ominaisuuksista ja osapuolien tyytyväisyydestä. (27, 21) OHSAS 18001 mukaisesti turvallisuusnäkökohdat eivät ole erillään tuotannosta vaan ne otetaan huomioon prosesseja eli tuotteen toteuttamista suunniteltaessa (25, 30). Suunnittelu ja kehittämisen suunnittelu kannattaa vaiheistaa, jotta lopputulos on varmasti halutun muotoinen ja hyväksyttävissä ennen julkaisua (26, 91), malli on esitelty kuvassa 16.



Kuva 16. Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelun kaavio. (26, 94)

ISO 9001-standardia voidaan oivallisesti hyödyntää turvallisen ja tehokkaan työskentelyn mahdollistavien työohjeiden tekemisessä. Prosessien kuvauksen yhteydessä voidaan mm. tunnistaa koulutustarpeita niissä työskenteleville ihmisille. Jos auditoinnissa prosessista löytyy poikkeama, voidaan pohtia, onko prosessiin panostettu tarpeeksi. Samassa yhteydessä tulee tarkistaa prosessin dokumentoinnin tarkoituksenmukaisuus, oikeellisuus ja luotettavuus. (27, 75–76, 78)

Katja Väänänen päivitti 2002 insinööriyössään (28) Kymi Paper Oy:n sisäisen toimintusketjun menettelyohjeet uudistuneen ISO 9001:2000-standardin mukaisiksi. Hän laati vuokaavioita työn kulusta, vastuista ja valtuuksista sekä sanallisia kuvauksia toiminnoista.

Anni ja Mikael Mononen tekivät 2009 erilliset insinööriyöt konepajayritys Proins Oy:lle, joiden tavoitteena oli saada yritykselle ISO 9001:2000 laatusertifikaatti. M. Mononen laati työ- ja menettelyohjeet (29) ja A. Mononen laatukäsikirjan (30). Tavoite saavutettiin; töiden perusteella Bureau Veritas myönsi yritykselle laatusertifikaatin

tammikuussa 2009. M. Mononen toteaa (29, 19), että laaditut dokumentit kaipaavat säännöllistä päivittämistä ja työvaiheisiin jäi myös kehittämisen varaa. Laadittujen ohjeiden ja raporttien toimivuutta seurataan jatkossa säännöllisesti johdon katselmuksissa ja niin sisäisissä kuin ulkoisissa auditoinneissa.

Ohjeiden pitämistä ajantasaisina painottaa myös Simo Koskenvaara (31, 37–38) Rolls Royce Oy Ab:lle 2008 tekemässään insinööriyössä ”Nosto-ohjeiden ja nostokorvien päivitys”. Tavoitteena oli saada aikaan ajantasaisen lainsäädännön vaatimat nosto- ja sidontaohjeet. Lisäksi tutkittiin, millaisia standardoituja nostokorvia voitaisiin käyttää itse tehtyjen, lujuudeltaan varmistamattomien osien sijaan. Tärkeänä tietona nosto-ohjeissa pidettiin sallittujen nosto- ja sidontapaikkojen merkkausta, sillä kappaleissa saattoi olla kokoonpanon vuoksi sellaisia silmukoita, jotka eivät olleet tarkoitettu koko kappaleen nostamiseen (31, 11).

4.3.5 Benchmarking

Eräs laatujärjestelmien käyttämä systemaattinen kehitystyökalu on benchmarking, joka tarkoittaa, että otetaan oppia parhaimmista ja viedään hyvät käytännöt omaan yritykseen (6, 92). Benchmarking voi olla myös yrityksen sisäistä toimintaa, jossa osastot oppivat toisiltaan (32, 22) tai verrataan omaa toimintaa kokonaan toisen toimialan huippuun (33, 5). Halutun prosessin nykyiset toiminnot kuvataan, vaihdetaan kokeimuksia esikuvan kanssa, analysoidaan erot, asetetaan analyysin pohjalta tavoite, toteutetaan suunnitelma ja arvioidaan se (33, 14). Tätä jatkuvan parantamisen kiertoa pidetään yllä säännöllisesti (32, 22).

4.3.6 Nolla tapaturmaa

Työterveyslaitoksen lanseeraama nolla tapaturmaa -periaate tarkoittaa päättäväistä asennetta tapaturmiin, jonka perustana on ajatus, että kaikki tapaturmat voidaan estää. Jos ei saman tien, niin ajan kanssa. Nolla tapaturmaa -foorumi kokoaa ajatuksenvaihtoon turvallisuuden parantamiseen ja nolla tapaturmaa -ajatteluun sitoutuneita yrityksiä. Sitoutuminen tapaturmattomuuteen tehdään jäsenyrityksessä näkyväksi, se on osa työpaikan arvoja ja näkyy myös asiakkaalle päin. (34) Eräs Työterveyslaitoksen työkalu työympäristön arviointiin on Elmeri, jonka indeksin avulla voidaan arvioida työtapojen ja työympäristön turvallisuutta sekä työssä esiintyviä kuormitustekijöitä (35).

kunnossa -havainnot

$$\text{ELMERI-indeksi} = \frac{\text{kunnossa -havainnot}}{\text{kunnossa + ei kunnossa -havainnot}} \times 100 (\%)$$

Nykyaikaisena esimerkkinä nolla tapaturmaa -onnistujasta on Efora Oy, joka on vuodesta 2009 hoitanut Stora Enson Varkauden tehtaiden kunnossapitoa. Se saavutti vuonna 2010 erään työturvallisuuden merkkipaalun: nolla tapaturmaan johtanutta poissaoloa koko vuonna! Yhtenä tärkeänä menestymiseen vaikuttaneena seikkana pidetään työntekijöiden henkilökohtaista vastuunottoa. Asennepuolella tehtiin paljon töitä ja yhteisesti sovittiin, että turvallinen työn tekeminen on kaikkien oikeus. Asiakas, Stora Enso, pitää onnistumista työturvallisuustyössä suuressa arvossa ja osallistui hankkeeseen. Avaintekijä onnistumisessa oli systemaattisten toimintatapojen käyttäminen turvallisuustyössä, joka kattoi useita tasoja palaverikäytännöistä koulutuksiin ja suojainten käyttöön sekä hankintaan. Eri työtehtäviin määriteltiin henkilösuojaimet, joiden hankinta keskitettiin yhdelle toimittajalle. Suojainten käyttöä myös valvottiin.

Turvallisuusajattelun tärkeyttä painotettiin ja kaikista vakavista teknisistä häiriöistä tehtiin asiakkaan kanssa yhteistyössä juurisyyanalyysi, jotta myös piilevät työturvallisuusansat voitaisiin löytää. Turvallisuuspoikkeamien teko integroitiin toiminnanohjausjärjestelmään ja kuukausittain valvottiin, että havaitut poikkeamat hoidettiin kuntoon. Kuukausipalavereissa ensimmäisenä esiteltiin aina turvallisuusasiat ja osastopalaverien alkuun pidettiin turvallisuusvartti, jonka materiaali on intranetissä kaikkien nähtävillä. Turvallisuus otettiin osaksi jatkuvaa parantamista ja perustettiin kehitysryhmiä, joiden koko vaihtelee ja jäsenenä on tarpeen mukaan työntekijöiden edustajia, työnjohtoa ja ulkopuolisia asiantuntijoita. Koulutusten ja tietoisuuksien turvallisuusasiat pidetään näkyvillä mm. näytönsäästäjien ja henkilöstötiedotteiden muodossa. Lisäksi vuoden 2011 lopussa lanseerattiin Työterveyslaitoksen siisteyden ja järjestyksen Elmeri+-toimintamalli. (36, 14–17)

4.3.7 Turvallisuuden Roadmap

Alkuvuodesta 2011 Sulzerilla käynnistyi Safety Consulting Ilkka Sorsa Oy:n vetämä kolmivuotinen hanke ”Turvallisuuden Roadmap”, jonka tavoitteena on yrityksen turvallisuuskulttuurin kehittäminen. Puoleksi Työsuojelurahaston rahoittaman hankkeen yhteistyökumppaneina on lisäksi 3T Ratkaisut Oy, pääurakoitsijana SCIS Oy ja päätoimittajana Sulzer Pumps ja sen henkilöstö. Valtakunnallisesti hankkeeseen osallistuu seitsemän yritystä eri teollisuudenaloilta. (22) Hankkeen vastuuhenkilö, opinnäytetyön ohjaaja, Matti Haarala Sulzerilta linjaa kehitystavoitteita näin:

”Sulzer-konsernissa aloitettiin 2006 hankkeita työturvallisuuden parantamiseksi. Myös Suomen yksiköissä työturvallisuuden tunnusluvut (AFR ja ASR) kehittyivät parempaan suuntaan vuosien 2006 - 2009 välisenä aikana. Vuonna 2010 tilanne kuitenkin tapaturmataajuudessa kääntyi huonompaan suuntaan. Päätimme liittyä hankkeeseen ”Turvallisuuden roadmap - strategiasta läpimurtoon”, jotta löytäisimme entistä tehokkaampia keinoja ja lähestymistapoja työturvallisuustilanteen ja -asenteiden parantamiseksi.

Hankkeen avulla pyrimme aktivoimaan johtoa ja henkilöstöä turvallisuusajattelussa sekä laatimaan yhdessä hankkeen asiantuntijoiden kanssa selkeän kehitysohjelman. Yrityksessämme on vuosittain laadittu työturvallisuuden parantamishjelma, ja tämän hankkeen tulokset tullaan integroimaan vuosiohjelman toimenpiteiksi.

Menetelmien osalta hanke jakautuu päävaiheisiin nykytilan arviointi, analyysi, toimenpidesuunnitelman laadinta ja suunnitelman toteutus ja toteutusta tukeva valmennus. Kehityshankkeen lopulliset tulokset ovat saatavilla alkuvuonna 2014 ja yrityskohdattaiset väliraportit TSR:n raportointiohjeen mukaisesti.” (37)

Arviointivaiheessa tehtiin haastatteluja (24 henkilölle) ja kyselyjä sekä Elmeri-arviointi. Nämä analysoitiin verraten maailmanluokan toimintaan, esitettiin Roadmap-ehdotus ja toimenpidesuunnitelma seuraavalle kolmivuotisjaksolle. Hankkeeseen kuuluu vielä valmennusta neljän kuukauden välein, muutama kysely, Elmeri-arviointi ja yhteiset seminaarit. (22) Eri osa-alueilla mitattuna Sulzer sai keskiarvoksi noin 2 pistettä, joka sanallisesti ilmaistuna on ”hyvät systeemit enimmäkseen käynnistetty” (38).



Kuva 17. Roadmap-pistetaulukko (38).

Roadmap-kartoituksen tuloksena annettiin seuraavia nostotöiden turvallisuuteen liittyviä kehityshuomioita:

- suurten kappaleiden nostoihin tulisi laatia nostosuunnitelmat kuvallisine työohjeineen
- nostoissa ja siirroissa tulee huomioida oikeat merkintätavat / huomiokäytännöt
- tarkistuslistan laadinta työtehtävien riskienarvioinnille, erityisesti nostojen ja kääntöjen osalta
- nostettavien aihoiden painotiedot ovat puutteellisia
- nostot tulisi huomioida jo suunnittelupöydällä
- suurten nostojen ottaminen lupamenettelyn piiriin.

Muitakin yleisiä kehitettäviä seikkoja löytyi, muun muassa:

- kaivattiin jämakkyyttä puuttua suojavälineiden käyttämättä jättämiseen
- läheltä piti -tilanteiden raportoinnin aktivointi
- turvallisuusajattelun iskostaminen jokaiselle, etenkin uusille työnjohtajille
- ennakoivien mittareiden laatiminen
- työsuojelutoimikunnan roolin kehittäminen lähemmäs tuotantoa
- työntekijöiden ottaminen mukaan kehittämiseen, esimerkiksi ohjeiden laatimiseen
- tehokkaampi Elmeri-prosessin hyödyntäminen
- uusien henkilöiden / urakoitsijoiden perehdyttäminen turvallisuusasioihin. (38)

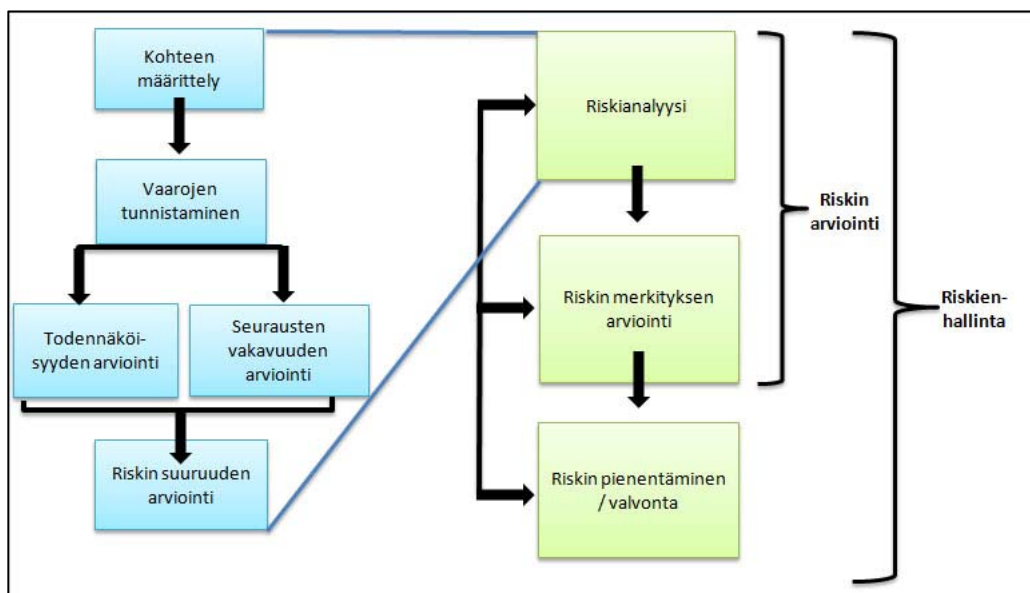
5 RISKIENHALLINTA

Työnantajilla on velvollisuus selvittää, tunnistaa ja arvioida työntekijöiden turvallisuutta ja terveyttä uhkaavat haitat ja vaarat työturvallisuuslain nojalla. Tähän työpaikan turvallisuustoimintaan kuuluvat osana riskien arviointi ja hallinta. (39)

5.1 Riskienhallinnan termistöä

Riskienhallinnalla tarkoitetaan perinteisesti prosessia, jonka avulla voidaan torjua yritystä uhkaavia vaaroja ja minimoida niistä aiheutuvia menetyksiä (40, 27). Modernin ajattelun mukaan riskienhallinta on laaja käsite, joka kattaa yrityksissä esimerkiksi ympäristö-, työympäristö-, työterveys-, henkilö-, laatu-, tietoturvallisuus-, tuotevastuu- ja liikeriskit (6, 70). Se on osa yrityksen turvallisuusajattelua. Turvallisuudella tarkoitetaan tilaa, jossa toimintaan liittyvät riskit ovat hyväksyttäviä. (40, 28–29) Saatutun turvallisuustason ylläpito ja parantaminen vaatii jatkuvaa toiminnan seuranta ja kehittämistä (41, 11).

Riski tarkoittaa vaarallisen tapahtuman todennäköisyyttä tai taajuutta ja vakavuutta. Vaara on tekijä tai olosuhde, joka voi saada aikaan haitallisen tapahtuman. Riskianalyysissä hyödynnetään saatavissa olevaa tietoa järjestelmällisesti vaarojen tunnistamiseksi ja riskin suuruuden arvioimiseksi. Riskin arviointi kattaa riskianalyysin sekä riskin merkityksen arvioinnin kokonaisuudessaan. (39)



Kuva 18. Riskianalyysi riskienhallinnan osana (42, 8).

Menetelmiä riskien analysointiin on useita ja ne voidaan jakaa tunnistamismenetelmiin ja onnettomuuksien mallintamismenetelmiin. Tunnistamismenetelmiä ovat esimerkiksi poikkeamatarkastelu HAZOP, potentiaalisten ongelmien analyysi POA ja työn turvallisuusanalyysi TTA. Onnettomuuksien mallintamismenetelmistä esimerkkejä ovat syy-seuraus-kaavio SSK ja seurausanalyysit. (43) Hyvän riskianalyysin menetelmästä riippumatta tunnistaa seuraavista seikoista:

- analyysi tavoite on selkeästi määritelty
- kohde on rajattu tavoitteiden mukaisesti
- on valittu oikea(t) menetelmä(t)
- lähtötieto on ajantasaista ja laadukasta
- pätevä ja innostava vetäjä
- riittävät resurssit, jotka takaavat edellytykset hedelmälliselle ryhmätyölle
- riittävä dokumentointi ja raportointi
- tulokset viestitään päättäjille objektiivisesti parannusehdotuksineen. (42, 10–11)

5.2 Riskien arviointi

Hyvä riskinhallintaprosessi on jatkuva ja etenee suunnitelmallisesti vaiheittain. Ennen kuin riskit voidaan tehokkaasti hallita, ne tulee tunnistaa. Sitten arvioidaan vahingon todennäköisyys ja vakavuus. Riskinhallintamenetelmistä valitaan kohteen mukaan sopeva tai kehitetään kokonaan uusi ratkaisu. Kun valinta on tehty, menetelmä otetaan käyttöön ja arvioidaan lopuksi toteutetut ratkaisut. (40, 30–31) Esiintymistodennäköisyyden ja seurauksien perusteella riskit voidaan luokitella esimerkiksi taulukon 4 mukaisesti seuraavasti:

Taulukko 4. Riskien luokittelumalli. (44)

RISKILUOKITUSMATRIISI								
TODENNÄKÖISYYS (TAAJUUS)	kk	6	I	II	III	V	V	V
	1/kk...1/v	5	I	II	III	V	V	V
	1...5v	4	I	II	III	V	V	V
	5...20v	3	I	II	III	III	V	V
	20...100v	2	I	I	II	III	IV	V
	>100v	1	I	I	I	III	IV	IV
	VAIKUTUS	Z	A	B	C	D	E	
	Merkitysetön	Pieni	Keskisuuri	Vakava	Hyvin vakava	Katastrofi		
SEURAUUS	Parannettavissa, ei aiheuta työstä poissaoloa.	Parannettavissa, aiheuttaa työstä poissaoloa.	Pysyvä, mutta pieni vahinko terveydelle	Pysyvä, iso vahinko terveydelle	Kuolemantapaus sattunut.	Enemmän kuin yksi kuolemantapaus sattunut		
Kokonaisriski	I= Merkitysetön	II= Pieni	III= Merkittävä	IV= Suuri	V= Erittäin suuri			

Mitä suurempi riski on (I pienin, V suurin), sen kiireellisempi kohde on korjata. Harmaalla värjätty alue vaatii välittömiä toimenpiteitä. Korjaavat toimenpiteet määritellään riskien arvioinnin jälkeen. Ne kirjataan ylös ja seurataan, että toimenpiteet toteutetaan. (44)

Hyvän riskienhallinnan toimenpiteen tunnistaa siitä, kun yksi tai useampi seuraavista ehdoista täyttyy:

- **turvallisuustason kasvaminen** (kuinka tehokkaasti toimenpide pienentää suurimpia riskejä)
 - **mahdollisimman laajat vaikutukset** (kuinka useaan riskiin tai useamman henkilön turvallisuuteen toimenpide vaikuttaa)
 - **vaatimuksien täyttyminen** (lainsäädännön, sidosryhmien tai itse asetettujen tavoitteiden saavuttaminen)
 - **toiminnan sujuvuuden lisääntyminen** (jos toimenpiteen ansiosta työn sujuvuus lisääntyy, se kannattaa toteuttaa, vaikka vaikutus työn turvallisuuteen olisikin vähäinen)
 - **kustannustehokkuus** (parhaat toimenpiteet eivät välttämättä ole kalliita, usein hyvinkin pienillä parannuksilla saadaan aikaan merkittäviä tuloksia lähes ilmaiseksi).
- (41, 11)

5.3 Työn turvallisuusanalyysi TTA

TTA on systemaattisesti etenevä työmenetelmien, koneiden ja työympäristön tutkimus, jonka tarkoituksena on tapaturmavaarojen löytäminen ja työturvallisuuden parantaminen. TTA perustuu työsuorituksen järjestelmälliseen tutkimiseen, jossa työ jaetaan osiin ja osista etsitään suorittamisessa esiintyvät vaarat ja niiden syyt. Viimeinen vaihe on suunnitella parannustoimenpiteet vaarojen poistamiseksi tai niiden vähentämiseksi. (45) Koneiden riskinarvioinnin yhteydessä puhutaan myös jäännösriskistä, joka on riski, joka jää jäljelle riskin arvioinnin jälkeisten toimenpiteiden toteuttamisen jälkeen (46, 3).

TTA on hyvä työkalu muun muassa työnopastusohjeiden laatimiseen ja täydentämiseen. Sitä voi käyttää myös konekohtaisten turvallisuusohjeiden laatimisessa ja täydentämisessä, paremman työmenetelmän kehittämisessä, koneiden suojalaitteiden suunnittelussa muutostyön tai uuden koneen hankinnan yhteydessä tai työssä käytettävien apulaitteiden kehittämisessä. (45) Työnopastus on tarpeen seuraavissa tilanteissa:

- työ on tekijälle uusi
- työtehtävät vaihtuvat tai työmenetelmät muuttuvat
- uusien koneiden, laitteiden ja aineiden hankinnan ja käyttöönoton yhteydessä
- harvoin toistuvassa työssä
- turvallisuusohjeita laiminlyötäessä tai virheellisen toiminnan esiintyessä
- tapaturman sattuessa tai ammattitaudin puhjetessa
- tilanteen poiketessa tavanomaisesta
- jos havaitaan puutteita jo annetussa työnopastuksessa tai tuotteiden ja palvelun laadussa. (47, 4)

Analyysin kohde valitaan yleensä tapaturmataajuuden mukaan tai valitaan sellainen kohde, jossa on sattunut vakava tapaturma. Kohteen valinnassa voi auttaa myös käyttökonekunta; kohdetta voidaan pitää vaarallisena tai sen työmenetelmät ovat vaikeasti opastettavissa. (45) Uusien ja erityisen raskaiden kappaleiden nostoista on syytä laatia analyysi (18, 22). Myös turvallisuusasiantuntijoita voi kuunnella. On hyvä laatia aikataulu toteutukselle. (45)

Parhaiten TTA:n laadinta onnistuu työryhmässä. Ryhmän vetäjä, esimerkiksi työsuojelupäällikkö tai osastopäällikkö, vastaa analyysien organisoinnista. Kenttätyön tekijällä, joka jakaa työn osiin ja etsii vaaroja ja niiden syitä, ei tarvitse olla kohteen tuntemusta ennestään. Usein kohteen hyvin tuntevilla henkilöillä on taipumusta siihen, että vakiintunutta ratkaisua tai työtapaa pidetään itsestään selvänä, eikä vaihtoehtoja harkita, (45) sillä ihmiset arvioivat riskejä ja niiden suuruutta subjektiivisesti, oman arvomaailmansa ja kokemuksensa perusteella (46, 49). Ulkopuolisen asiantuntijan tai esimerkiksi tehtaan toiselta osastolta tulevan työntekijän käyttäminen voi ratkaista ongelman. Edellä mainittujen lisäksi muita sopivia jäseniä työryhmään esimerkiksi kunnossapidon työnjohto, kokenut työnjohtaja, työsuojeluvaltuutettu ja työntekijä, jonka työpiste on analyysin kohteena. Ryhmän suurehko koko mahdollistaa nopean ja kattavan tiedonvälityksen sekä toimenpiteiden toteuttamisen analysoinnin ollessa vielä käynnissä. (45)

Ensimmäinen askel on jakaa työtehtävä työn osiin eli työvaiheisiin. Jokainen työvaihe analysoidaan ja arvioidaan, voisiko työvaiheessa tapahtua tapaturma ja jos voisi, miten. (45) Tästä esimerkkinä on kuva 19.

Työn turvallisuusanalyysi – Esimerkki

Tehtävän vaihe/työvaihe	Vaara	Vaaran syy	Todennäköisyys	Seuraukset	Riski	toimenpiteet	Vastuuhenkilö
Nostoapuvälineiden kiinnittäminen	Putoaminen	Nostokorvat 2,5 metrin korkeudessa				Käytetään hyväksytyä telinepukkia apuna	Työnjohtaja / Työntekijä
Nostoapuvälineiden kiinnittäminen	Ruhjeet, sormet välissä	Nostoapuvälineet raskaita				Henkilökohtaiset suojaimet, apuvälineet	Työnjohtaja / Työntekijä
Nosto	Henkiloita vaara-alueella	Kappale joudutaan nostamaan kulkuväylän yli				Noston tarkkailija ja alueen eristys	Työnjohtaja / Työntekijä
	Taakka	- Kappaleen painopisteen määrittäminen vaikeaa - Nostoapuvälineet				- Nostoapuvälineet tarkastettu ja kunnossa – silmämääräinen tarkastus	

Kuva 19. Esimerkki TTA:sta. (18, 24)

Huomioon otetaan myös poikkeavat olosuhteet kuten sähkökatkokset. Inhimilliset tekijät on pidettävä erityisesti mielessä, esimerkiksi voiko laitteistoa käyttää väärin tai voiko hankalia työvaiheita ”oikaista”. Tulokset kirjataan ylös ja arvioidaan riskien suuruus. Parannusehdotukset voivat liittyä esimerkiksi uusien apuvälineiden hankintaan, käyttäjien koulutukseen, toiminta- ja turvallisuusohjeiden laadintaan ja työskentelytavan muutoksiin. Tulokset raportoidaan eteenpäin ja päätetään jatkotoimenpiteistä. Jos työkohteessa sattuu muutoksia saati tapaturma, on tehtyjä analyyssejä syytä tarkistaa ja täydentää. Tehtyjä toimenpiteitä on hyvä seurata vaikkapa haastatteleamalla työnjohtajia. Aktiivinen seuranta toimii työntekijöille työskentelyilmapiirin parantajana, kun he huomaavat, että heidän turvallisuudestaan huolehditaan. (45)

SULZER <small>Sulzer Pumps Sulzer Pumps Finland Oy</small>						
KONEEN TAI LAITTEEN RISKIARVIOINTI						
Toimipaikka/työpiste:		Laatija:	Pvm:	TTT-riskien arviointi: <input checked="" type="checkbox"/>		
				Muu riskinarviointi: <input type="checkbox"/>		
1. RISKIARVIOINTI TYÖVAIHEITTAIN						
Vastuut						
Työvaihe	Riski tai ongelma	Riskin syyt	Pahimmat seuraukset	Kokonaisriski	Toimenpiteet	Vastuu ja aikataulu

Kuva 20. Sulzerin TTT-kaavake eli turvallisten työtapojen arviointiin käytettävä TTA:n mukainen lomakepohja (44).

YHTEENVETO RISKIKARTOITUKSESTA							
Toimipaikka/työpiste:		Laitija:		Pvm:		TTT-riskien arviointi: <input checked="" type="checkbox"/> Muu riskinarviointi: <input type="checkbox"/>	
Tunnistettu vaaratilanne tai ongelma No	Nykyiset toimenpiteet	Pahimmat/ tyypillisimmät seuraukset	Riski (→ Riskiluokitusmatriisi)			Uudet toimenpiteet	Vastuu ja alkataulu
			Toden- näköisyys (1-6)	Vaikutus (Z/A/B/C/D/E)	Kokonaisriski (1-5)		

Kuva 21. Sulzerin riskiarviointiin käytettävä lomakepohja (44).

6 TYÖN RAJAUS JA HAASTEET

Nostojen osalta Sulzer näki eräänä keinona työturvallisuuden parantamiseksi nostotöiden paremman suunnittelun ja ohjeistamisen, johon opinnäytetyön tekijä tempautui mukaan. Jokaisessa kolmessa Karhulan yksikössä aloitettiin syksyllä 2011 nostosuunnitelmaa vaativien töiden kartoitus. Jos kyseessä olisi useamman kuin yhden nosturin nosto, henkilönosto tai muuten vaativa nosto tai kappaleen paino ylitti viisi tonnia, siihen laadittaisiin ohje. Tarkoituksena oli saada vakionostoilta nosto-ohjeet nostotyön turvallisen tekemisen tueksi. Nämä olisivat sitten kaikkien hyödynnettävissä yrityksen sisäisessä tietojärjestelmässä.

Henkilönostot rajattiin tämän työn ulkopuolelle, sillä niitä tapahtuu verrattain harvoin ja tällöin on syytä laatia tapauskohtainen nostosuunnitelma. Myös Karhulassa sijaitsevan tutkimuskeskuksen nostotyöt jätettiin tämän työn ulkopuolelle, mutta sitä koskevat samat turvallisuusohjeet kuin muitakin yksiköitä.

Oman haasteensa työlle asetti se, että nosto-ohjeita tuli laatia kolmelle eri yksikölle, joista jokaisella on omat erityispiirteensä nostojen näkökulmasta. Kun prosessi nosto-ohjeiden laatimiseksi oli käynnistynyt, opinnäytetyön tekijästä tuli osa työryhmää kaikissa yksiköissä.

Valimolla kappaleiden koot ja painot ovat suuria ja työskentelyolosuhteet ovat muun muassa pölyn ja kuumuuden takia haasteelliset. Tilanahtaus vaikeuttaa nostojen suorittamista etenkin tilauskannan ollessa korkealla. Valimolla riskien arviointia on tehty jatkuvasti ja työryhmän kokemus siitä auttoi nosto-ohjeiden laadinnassa. Opinnäytetyön tekijä yhdessä alueen työnjohtajan kanssa sai vastuulleen kaksi nostotyyppiä, ison hallin kehien nostot ja suurien pumppujen nostot tärypöydälle. Tapaamisissa käy-

tiin läpi myös muita kohteita, joihin tehtiin ohjeita samanaikaisesti.

Huoltoyksikkö oli työn kannalta ”selkein” yksiköistä, sillä heille huoltoon tulevat suuret (yli viiden tonnin painoiset) pumput pystyttiin jakamaan kolmeen tyyppiin: Nash-, Elmo- ja pystypumppuihin. Sovittiin, että työn puitteissa tehdään ohje näistä kolmesta pumpputyypistä pystypumpuille. Huoltoyksikkö tuottaa tämän jälkeen samanlaisella prosessilla ohjeet kahdelle muulle pumpputyypille.

Pumpputehtaalla oli eniten kahdesta muista yksiköstä poikkeava ja suuritöisin tarve: sinne tarvittiin pohjapiirustuksen mukaisesti jokaiselle kymmenelle työpisteelle nosto-ohjeet tietyille, suhteellisen kookkaalle ja yleiselle pumpputyypille. Myöhemmin on tarkoitus laatia ohjeet muillekin pumpputyypeille. Jotta saatiin selville, monta kertaa pumppua nostetaan sen kiertäessä työpisteet, varustettiin eräs pumppu kyselykaavakkeella (liite numero 1). Nostojen mahdollista karsintaa, pohjapiirustuksen muutosta ja nosto-ohjeiden laadintaa alettiin miettiä kyselyn pohjalta.

6.1 Nosto-ohjeet

Sulzerilla riskien analysointiin ja arviointiin on käytetty TTA:n mukaisia lomakkeita, joiden pohjat esiintyvät kuvissa 20 ja 21, joten nosto-ohjeiden suunnittelun yhteydessä ei ollut tarvetta tehdä analyysia alusta asti. TTA menettelyä sovellettiin ja nostot pilkottiin työvaiheiden mukaisesti osiin. Työn turvallisuutta arvioitiin sitten osa kerrallaan. Seuraavassa on yhteenvedona monen eri kappaleen nostamiseen liittyviä huomioita:

1. Ennen nostoa huomioidaan seuraavat asiat:

- valitaan oikeat nostovälineet ja nostoapuvälineet kohteeseen
- tarkistetaan nostovälineet ja nostoapuvälineet:

- varmistetaan, että ajantasaiset merkinnät tarkastuksesta (vuosittain vaihtuvat värikoodit) ja painoista löytyvät
- tehdään silmämääräinen kuntotarkastus
- tarkistetaan kappaleen bruttopaino ja varmistetaan, että välineet kestävät nostettavan kappaleen bruttopainon

- työskentelyalue siistitään ja tyhjennetään ylimääräisistä henkilöistä
- nostoon tarvittavat apuvälineet ovat työskentelyalueella
- varmistetaan nostoon osallistuvien henkilöiden mahdollinen vähimmäismäärä / kokemustaso
- nosto käydään läpi siihen osallistuvien henkilöiden kanssa etukäteen: huomioidaan kappaleen painopiste, kulkureitti, laskupaikka sekä näköyhteys kappaleeseen
- jos henkilö on epävarma nostamisesta, ei pidä nostaa, vaan pyytää kokeneemalta apua
- voiko kappaleen siirron tehdä muulla tavalla kuin nostamalla

2. Kappaleen kiinnittäminen:

- huomioidaan kappaleen painopiste
- kappale kiinnitetään nostoapuvälineeseen nostamiseen tarkoitetuista korvista jos kappaleessa on sellaiset
- nostoraksien kiinnityskohta saattaa vaihdella kappaleen koon mukaan, varmistetaan oikea tapa kokeneelta nostajalta

3. Noston aikana huomioitavat asiat:

- tarkkaillaan taakan kiinnitystä
- pidetään nosturin liikkeet tasaisina
- ei mennä noston vaara-alueella ja huolehditaan, ettei muutakaan henkilöstöä ole työskentelyalueella
- kappale kuljetetaan mahdollisimman lähellä lattiaa
- jos nostoon tulee keskeytys, lasketaan taakka lattialle
- taakan alle meneminen on ehdottomasti kielletty
- nostureilla ei saa tehdä vinonostoja eikä vetoja

4. Kappaleen tukeminen noston jälkeen:

- kappaleen on oltava pysähtynyt ennen kuin sen lähelle mennään
- heiluvaa kappaletta ei saa yrittää pysäyttää käsin
- varmistetaan kappaleen tuenta ennen sen irrotusta nostoapuvälineistä

5. Nostamisen jälkeen:

- nostotyökalut viedään omalle paikalleen
- tiedot nostovälineiden puutteista, toiveet uusien apuvälineiden hankintaan ynnä

muut sellaiset asiat ilmoitetaan työnjohtajalle tai työsuojeluhenkilölle, joka välittää tiedon eteenpäin

6.2 Nostosuunnitelma

Tähän mennessä Sulzerilla on tehty valtionneuvoston asetuksen työvälineiden turvallista käytöstä ja tarkastamisesta vaatima nostosuunnitelma vain jos nosto on suoritettu kahdella tai useammalla nostimella. Koska vakituiset nostot jalostuvat nosto-ohjeiksi, jää nostosuunnitelmapohja käyttöön erikoistilanteisiin. Näitä ovat muun muassa harvoin tapahtuvat raskaiden tai erikoisen mallisten kappaleiden nostot, henkilönostot, alihankkijoiden tekemät kahden tai useamman nostimen nostot sekä kaikki muut vaativat nostot, joille ei ole tehty nosto-ohjetta. Työohje, joka määrittelee, milloin nostosuunnitelma on tehtävä, on liitteenä numero 2. Kuvassa 22 laaditaan pystypumpun nostosuunnitelmaa ennen pumpun nostamista.

Liitteenä (numero 3) olevassa nostotyösuunnitelmassa huomioidaan seuraavat kohdat:

- kohde: ketkä nostavat, milloin ja mitä
- nostolaitteet, nostoapuvälineet ja kiinnityskohdat
- työskentelyalueen järjestelyt ja nostoreitit
- nostotyön valvonta ja turvallisuustoimenpiteiden vastuu.

Työnjohtajat ovat alueittain vastuussa siitä, että työntekijät tietävät nostosuunnitelmaa vaativien kappaleiden ehdot. Työnjohtajat tarkistavat suunnitelmat tarvittaessa yhdessä työsuojeluhenkilön kanssa. Tarkoituksena on, että vaativat nostot suunnitellaan erityisen huolellisesti ja täten kartoitetaan tarkasti nostoon liittyvät riskit etukäteen. Mikäli kyse ei ole kertaluonteisesta nostosta, tulee noston eri vaiheista ottaa valokuvat nosto-ohjeen tekemistä varten. Kokeneet nostajat ovat täten mukana myös luomassa materiaalia uusia työntekijöitä varten.

Alihankkijoilta ja -urakoitsijoilta vaaditaan myös vastaavissa tapauksissa suunnitelmat. Työn tilaaja on tässä tapauksessa vastuussa siitä, että nostotöiden kirjallisesta suunnitteluvollisuudesta ollaan tietoisia ja että ne löytyvät tarvittaessa.

7 TYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS JA TULOKSET

Työn lähtökohtana olivat Sulzerin määrittelemät nostot, jotka haluttiin tarkemmin suunniteltaviksi. Näitä olivat:

– kahdella tai useammalla nosturilla tehtävät nostot

(Näille tapauksille pitää myös valtionneuvoston asetuksen mukaan tehdä nostosuunnitelma.)

– kappaleet, joiden paino ylittää 5000 kg

(Nämä nostot haluttiin erityisesti ottaa tarkasteluun, sillä niitä tehdään paljon etenkin valimolla. Nosto-ohjeet haluttiin tehdä usein toistuvien nostojen turvallisen suorittamisen ohjenuoriksi.)

– henkilönostot

(Rajattiin tämän työn ulkopuolelle.)

– muuten vaativat nostot

(Näillä tarkoitetaan erikoisnostoja tapauskohtaisesti, kuten valimossa muutaman keran vuodessa tapahtuvia huoltotöihin liittyviä nostoja.)

Kun nostot oli kartoitettu, alkoi ohjeiden laadinta.

7.1 Huolto

Käytännössä ohjeiden laadintaprosessi meni valimon ja huoltoyksikön osalta siten, että ensin tutustuttiin kohteeseen ja siellä tehtäviin nostotöihin. Sitten nosto kuvattiin vaihe vaiheelta ja kuvat käytiin läpi työryhmän tapaamisessa. Kuvat olivat työryhmien jäsenten käytettävissä jo ennen tapaamista, joten jokainen sai valmistautua tapaamiseen parannusehdotuksin. Ryhmässä käytiin läpi käsittelyssä olevan työpisteen työvaiheet, arvioitiin mitä pahimmassa tapauksessa voisi sattua ja mietittiin parempia käytäntöjä tilalle. Toisin sanoen tunnistettiin vaarat, arvioitiin riskit sekä määritettiin hallintatoimenpiteet ja sovittiin, miten ja millä aikataululla ne toteutetaan.

Tapaamisen jälkeen opinnäytetyön tekijä laati ensimmäisen nosto-ohje-ehdotuksen, joka lähti lausuntakierrokselle sähköpostilla. Palautteen perusteella ohjetta muokattiin tai se hyväksyttiin, kunnes lopullinen versio ohjeesta oli valmis. Se tallennettiin Sulzerin sisäiseen verkkoon kaikkien saataville QESH-tiedostojen alle, josta löytyvät myös nostosuunnitelmat.

Tapaamiset huoltoyksikön henkilöiden kanssa sujuivat jouhevasti ja pystypumppujen pysyväisohje saatiin laadittua muutaman tapaamisen aikana. Tässä työssä ei puuttunut huoltoyksikön henkilökunnan muualla suorittamiin nostoihin, mutta suunnitelmien laatimisen kriteerit ovat voimassa muuallakin kuin omassa yksikössä. Työn puitteissa saatiin ohjeet valmiiksi yhdelle pumpputyypille (liite numero 4), kahden muun pumpputyypin ohjeet on tarkoitus saattaa valmiiksi samankaltaisen prosessin siivittämänä tämän kevään aikana.



Kuva 22. Pystypumpun noston suunnittelua.

7.2 Valimo

Valimossa ohje-ehdotukset etenkin ison hallin osalta menivät prosessin aikana suurimmaksi osaksi uusiksi ja työvaiheisiin sekä -välineisiin tehtiin parannuksia. Seuraavaksi on riskienhallinnan esimerkkinä valimon ison hallin muottien käänkö, jossa työ pilkottiin kahdeksaan eri vaiheeseen. Muottien koot ja painot vaihtelevat sadoista kiloista tuhansiin kiloihin ja muotteja saattaa olla jopa neljä päällekkäin.

1. Muotin avaus

– Asetetaan nostoketjut kehän sivuilla oleviin tappeihin. Avauksen suorittaa kaksi henkilöä ja nosturikuski.



Kuva 23. Muotin avaus.

2. Muotin nosto

– Kehä nostetaan pois montusta siten, että toinen reuna jää kiskon päälle. Tämän jälkeen nostoketjut irrotetaan kehän tapeista.



Kuva 24. Muotin nosto.

Isoja kappaleita siirtäessä paljon on nosturinkuljettajan ammattitaidon varassa. Loukkaantumisien välttämiseksi on kuitenkin pysyteltävä mahdollisimman kaukana liikuteltavasta kappaleesta eikä sitä tulisi ohjata käsin puristumisriskin takia.

3. Muotin kääntöön valmistautuminen

– Nostoketjut asetetaan uudelleen tappien ympärille kuvan mukaisesti, jonka jälkeen teräsputki ujutetaan ketjujen välistä.



Kuva 25. Muotin kääntöön valmistautuminen.

4. Muotin kääntö

– Muottia nostetaan varovasti, varmistaen samalla, että putki pysyy suorassa.



Kuva 26. Muotin kääntö.

Muotin kääntö tapahtuu ulkopuolisen silmään hurjan näköisesti ujuttamalla teräsputki ketjujen ja muotin väliin. Nosturin liikkeellä muotti kääntyy toisin päin. Kitka pitää putken paikallaan. On olemassa valimokäyttöön tarkoitettuja kääntökoneita, mutta niiden hinnan, tilanvaativuuden ja muottien vaihtelevan koon vuoksi sellaista ei ole hankittu. Joten tämä työtapa pysynee tällaisena toistaiseksi. Työntekijöitä ohjeistetaan pysymään riittävän matkan päässä käännön tapahtuessa. Yksi läheltä piti -tilanne sattui työntekijän törmätessä omassa telineessään olleisiin teräsputkiin, joten niiden säilytyspaikan vaihto on harkinnassa.

5. Muotin puhdistus

- Muotista poistetaan ylimääräiset rosot. Huomio; kappaleen alla ei saa seisoa!



Kuva 27. Muotin puhdistus.

Mahdollinen vaaratilanne joka työvaiheessa olisi nosturin tai nostoapuvälineen pettäminen. Seuraukset voisivat olla vakavat, vaikka tapahtuma on epätodennäköinen. Tämän vuoksi missään tilanteessa ei saa työskennellä nostettuna olevan kappaleen alla. Riskiä voidaan alentaa hyvällä kunnossapidolla, mutta koska sitä ei voida kokonaan poistaa, on valittava turvallisempi tapa tehdä työ. Tämä ongelma on esillä edelleen muotin puhdistusvaiheessa, kun työntekijä saattaa osin seisoa roikkuvan taakan alla. Tällä hetkellä työ tehdään näin, mutta muotti ajetaan montun yläpuolelle siten, että pudotessaan muotti putoaa monttuun eikä työntekijän päälle. Esitettiin seuraavia vaihtoehtoja riskin poistamiseksi ja samalla punnittiin vaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia:

- Muotti ajettaisiin alemmas montun reunalle, jolloin putsaus suoritettaisiin kyykkyasennosta tai polviltaan. (Tämä on epäergonominen asento ja uhkana on se, että palattaisiin takaisin vanhaan tapaan tehdä asia.)
- Muotti laitettaisiin maahan vaaka-asentoon. (Tämä on epäergonominen asento ja uhkana on se, että palattaisiin takaisin vanhaan tapaan tehdä asia, tilanpuute taitaa tosin estää tämän tavan.)

- Muotti ajettaisiin pystysuoraksi maahan, jolloin se tukeutuisi maahan eikä alle jäämisen vaaraa nostimen tai nostoapuvälineiden pettäessä olisi. (Nykyinen kiinnitystapa estää tämän toteuttamisen. Lisäksi alaosan puhdistus vaatisi hieman kyykistelyä.)
- Suunniteltaisiin ja tehtäisiin jonkinlainen tuki, jota vasten muotti makaa, kun putsaus tehdään. (Suunnitteluun menee aikaa, rahaa ja vaivaa eikä lopputuloksesta ole takeita.)
- Suunniteltaisiin jonkinlainen tuki tai suoja, joka estää muotin kaatumisen työntekijän päälle, mikäli nostin tai nostoapuvälineet pettävät. (Suunnitteluun menee aikaa, rahaa ja vaivaa eikä lopputuloksesta ole takeita.)
- Otetaan käyttöön pidemmät apuvälineet, jotta muotin alla ei tarvitse työskennellä. (Tämä vaihtoehto kuitenkin käytännössä mahdoton toteuttaa hyvän työtuloksen saamiseksi.)

6. Muotin siirto peitostuspaikalle

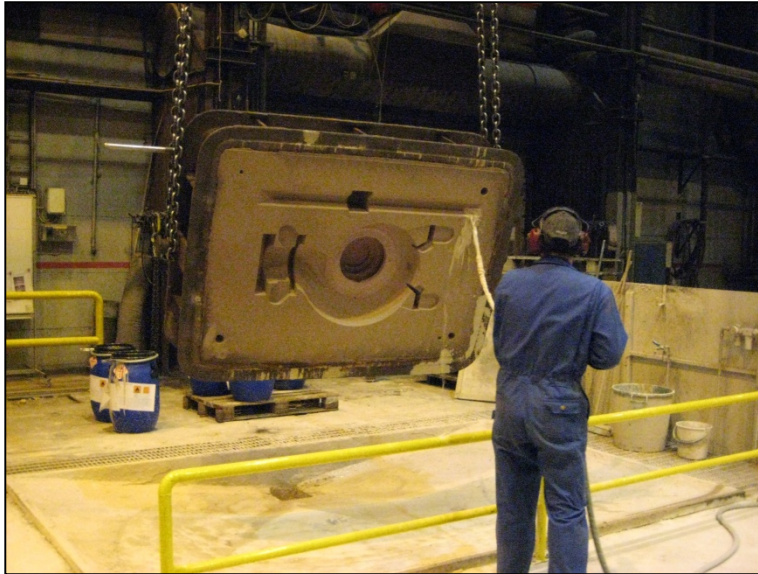
- Siirron aikana työntekijät pysyvät turvallisen matkan päässä.



Kuva 28. Muotin siirto peitostuspaikalle.

7. Peitostus

- Peitoste levitetään suoja-aidan takaa.



Kuva 29. Peitosteen levitys.

Puhdistuksen jälkeen muotti siirretään peitostuspaikalle, jonne tapaamisten tuloksena riskinhallintatoimenpiteenä päätettiin rakentaa turvakaide. Se estää työntekijän menemisen kappaleen alle peitosteen levittämisen aikana sekä epätodennäköisen, mutta mahdollisen tapauksen eli nosturin pettäessä kehän kaatumisen työntekijän päälle. Kappaleen alla oleva lattia on peltiä, josta kappale pudotessaan menisi läpi vaarantamatta työntekijää.

8. Muotin siirto laanille

– Peitosteaine sytytetään, teräsputki poistetaan ja muotti nostetaan laanille.



Kuva 30. Muotin siirto laanille.

Tässä vaiheessa nosturinkuljettajan tulee jälleen huolehtia, että nostoalue on tyhjä ihmisistä.

7.3 Pumpputehdas

Pumpputehtaalla turvallisempien nostotapojen kehittäminen aloitettiin nostojen määrän tutkimisella. Jotta saatiin selville erään tietyn suurehkokokoisen pumppumallin nostojen määrä sen mennessä tuotantoprosessin läpi pumpputehtaalla, liitettiin yhden pumppuun mukaan täytettävä lomake (kuva 31 / liite 1). Kyseenomainen pumppumalli saattaa kiertää maksimissaan kymmenen työpisteen läpi riippuen asiakkaan tilauksesta.

TUTKIMUS NOSTOTÖISTÄ								
Auta kehittämään nostotöitä!								
Ohjeet: Kirjoita ylös kaikki tämän kappaleen nostot pakkaamoon saakka, alla on esimerkki.								
Jokaisen kappaletta nostavan osallistumista tarvitaan, jotta saadaan luotettavaa tietoa.								
Mahdollisiin kysymyksiin vastaa Pasi Laiho, p. 3314 (Yhteydenottoa pyydetään myös, kun kappale on pakkaamossa.)								
Kiitos etukäteen! :)								
NOSTOPVM JA KLO	PAIKKA / TYÖPISTE	NOSTON SYY	KÄYTETTÄVÄ NOSTIN	KÄYTETTÄVÄ NOSTOAPUVÄLINE	ONKO KAPPALEEN PAINO TIEDOSSA		NOSTAJA	MUUT HUOMIOT
					Kyllä	Ei		
Esim. 5.9.2011 klo 10:10	Valimo, lähtevä tavara	Säilytykseen ulkovarastoon	Trukki		X		Simo Sulzerilainen	Vaihdettu rikkinäinen lava toiseen
1								
2								

Kuva 31. Kappaleen nostotutkimuksen pohja.

Lomakkeeseen nostajat kirjasivat ylös oman nimensä lisäksi työpisteen, noston syyn, käytetyt nostimet ja nostoapuvälineet. Sulzerin puolesta mukaan haluttiin kysymys, että onko nostettavan kappaleen paino tiedossa. Aiemmin oli saatu palautetta, ettei painosta voinut olla aina varma. Nostaja sai halutessaan kirjata ylös myös muita huomioita. Tutkimuksen tuloksena selvisi, että pumppu oli kiertänyt kaikki kymmenen pistettä ja yhteensä sille oli tehty matkalla 25 nostoa. Lukuun ei ole laskettu mukaan kaikkia siirtoja työpisteiden välillä, joita tehtiin trukilla tai käsikäyttöisellä haarukkavaunulla. Nostoja tehtiin sekä silta- että puominostureilla, ketjuilla ja liinoilla. Kaavakkeen mukaan pumpun paino ei ollut yhdenkään nostajan tiedossa. Viimeinen työpiste on pakkaamo, jossa jokainen pumppu punnitaan ennen sen pakkaamista, mutta myös siellä kaavakkeeseen oli merkattu painotietokohtaan ”ei”.

Pian tutkimuksen jälkeen IT-osastolle annettiin toimeksiannoksi integroida Sulzerin käyttämään toiminnanohjausjärjestelmään pumppujen ja niiden osien painot. Tarkoitus olisi, että painotieto seuraisi järjestelmässä pumppua ja lopulliseen painoon lisätäisiin aina työpisteen kuittauksen jälkeen pumppuun mahdollisesti lisättyjen varusteiden kuten moottorin ja jalustan paino. Jo insinööriyön ollessa käynnissä saatiin tieto, että painojen päivittäminen järjestelmään oli aloitettu.

Pumpputehtaalla kuvattavia kohteita oli eniten. Nosto-ohjeita oli tehty aiemmin jo kahteen työpisteeseen. Valitettavasti loppuja työpisteitä ei ehditty käydä läpi työn puitteissa, mutta ohjeiden tekeminen jatkuu, kunhan työvälineet ja -tavat saadaan ensin kuntoon. Työpisteistä otettujen kuvien perusteella uusia apuvälineitä on laitettu tilaukseen ja pohdinta työtapojen muuttamiseksi käynnistynyt. Paljon keskustelua herätti esimerkiksi salvallisten koukkujen käyttö, jota työsuojeluviranomaiset ehdottomasti suosittelevat. Ne koettiin aikaa vieviksi ja hankaliksi käyttää.

Seuraava askel on siis pohtia työpiste kerrallaan, onko siellä käytetyt nostovälineet ja -tavat parhaita mahdollisia. Tässä apuna käytetään tutkimuksen lisäksi valimolta tuttua TTA:n sovellusta eli kun työvaiheet on kuvattu, mietitään työryhmässä, johon kuuluu ainakin turvallisuushenkilö, työsuojeluhenkilö ja työnjohtaja, vaiheiden parasta mahdollista suorittamista. Työn puitteissa pohdinnat mahdollisista pohjapiirustuksen muutoksista jäivät erittäin pintapuolisiksi, lähinnä keskustelujen tasolle.

Työn tuloksena otettiin hyvä startti koko tehtaan suurten kappaleiden nostojen kartoittamiseksi ja muokkaamiseksi vielä turvallisempaan suuntaan. Erään pumppumallin nostotapoja työpisteissä tarkennettiin etenkin käytettävien nostoapuvälineiden kuten koukkujen ja raksien osalta. Uusia nostoapuvälineitä ryhdyttiin tilaamaan. Työnjohtajille painotettiin palavereissa turvallisia nostoja sekä ohjeistettiin nostosuunnitelmien ja -ohjeiden tekemistä jatkossa.

8 POHDINTA JA SUOSITUKSET

8.1 Turvallisuuden tämänhetkisen tason nosto

Turvallisuuskulttuurin porrasmallin mukaisesti (kuva 14) arvioituna Sulzer on tällä hetkellä uskoakseni tasolla ”Suunnitelmallinen – meillä on järjestelmät kaikkien riskien hallitsemiseksi”. Hyviä prosesseja on käynnissä ja menetelmiä olemassa, mutta mistä saataisiin voimaa ottaa se harppaus, joka nostaisi yrityksen taas portaan ylemmäs kohti maailmanluokkaa? Vastausta voitaisiin hakea vaikkapa benchmarkingin avulla. Nolla tapaturmaa on mahdollinen tavoite, kuten teoriaosuuden esimerkkiyritys osoitti. Heillä onnistumisen avaimet olivat:

- työntekijöiden henkilökohtainen vastuunotto turvallisuusasioista (asenne kohdallaan)
- asiakkaan sitoutuminen turvallisuusasioihin, asiakkaan arvostus kun turvallisuudesta huolehditaan
- systemaattiset toimintatavat turvallisuusasioissa (palaverit, suojainten käyttö yms.)
- läheltä piti -tilanteiden ja tapaturmien arviointi juurisyyanalyysiä hyödyntäen yhdessä asiakkaan kanssa
- turvallisuuspoikkeamien kirjaaminen toiminnanohjausjärjestelmään ja kuukausittainen kontrolli, että poikkeamat hoidetaan
- kuukausipalavereissa turvallisuusasioiden käsittely ensimmäisenä, osastopalavereissa pidettiin ensimmäisenä turvallisuusvartti
- turvallisuutta kehittävien työryhmien perustaminen
- henkilösuojainten hankinnan keskittäminen yhdelle toimittajalle, suojainten käytön valvonta
- turvallisuuskoulutusta, -tietoiskuja, -iskulauseita ja -näytönsäästäjiä.

Benchmarking-projektin läpivienti sopivaksi katsotun kumppanin kanssa voisi olla vaikka jonkun tulevan insinöörin opinnäytetyön aihe.

Nolla tapaturmaa on yritykselle hyvä ja ainoa oikea tavoite, sillä pelkästään kustannukset päivänkin saati kuukausien poissaoloista ovat suuri kuluerä. Ei pelkästään palikan muodossa, vaan toteutumattoman tuotannon, koneiden seisomisen yms. takia. Tavoitteen saavuttamiseksi jokaisella työntekijällä tulisi olla oikea tahtotila turvallisen työn tekemiseen, johon esimerkkiä näyttää yrityksen johto. Jokainen henkilö osallistuu työturvallisuuskorttikoulutukseen Sulzerilla. Tämän lisäksi turvallisuusasiat tulee

ottaa jokapäiväiseen työhön mukaan esimerkiksi turvallisuusvarrtien, iskulauseiden ja julisteiden muodossa. Asenteen muuttaminen voi olla pitkä tie, mutta Sulzer on saanut jo hyvän startin.

8.2 Hyvin suunniteltu on hyvinkin turvallisempi

Kappaleiden jatkokäsittely tulisi huomioida suunnittelussa jo alusta asti. Tuottoarvot ovat toki prioriteetti kappaleita suunniteltaessa, mutta suunnittelijat voisivat pohtia vielä tarkemmin, miten kappaleiden siirtelyä ja huoltamista voisi helpottaa suunnittelun keinoin. Yksi tapa olisi lisätä väliaikaisia nostokorvakkeita, jotka auttaisivat kappaleen käsittelyssä. Etenkin valimossa, jossa kappaleet muuttuvat ”valumöhkäleestä” pumpuksi, tarvitaan jo tuotannossa oleville kappaleille lisää väliaikaisia nostokorvakkeita. Korvakkeiden paikat ja kiinnitykset tulee miettiä suunnittelupöydällä.

Vastuu konkreettisista nostoista nostosuunnitelmien ja -ohjeiden laadinnan muodossa on annettu työnjohtajille. Työnjohtajien kanssa käytyjen ”epävirallisten” keskustelujen perusteella osa kaipasi koulutusta nostosuunnitelmien tekemiseen varmistuakseen omasta osaamisesta mahdollisimman turvallisten nostosuunnitelmien hyväksyjänä. Olisi suotavaa järjestää työturvallisuutta korostavaa nostokoulutusta. Samalla pystyttäisiin vahvistamaan työnjohtajien mielikuvaa olla työntekijöiden esimerkkinä ja hen- gen luojana.

Ehdotin nosto-ohjeiden lisäämistä sisäiseen verkkoon jokaisen saataville, koska nostosuunnitelmatkin tallennetaan sinne. Tämä voitaisiin toteuttaa tehtaan pohjapiirustuk- selle pumpputyypikohtaisina linkkeinä, jolloin ohjeita tarvitsevan olisi helppo kaivaa tarvitsemansa tieto klikkaamalla työpistekohtaista linkkiä. Tätä voitaisiin hyödyntää myös perehdytyksen apuna; jokaisen työpisteeseen menevän ulottuvilla olisi ohjeet siitä yhdestä hyvästä tavasta suorittaa turvallinen nosto.

Kokeneiden nostajien osaamista tulisi hyödyntää enemmän nostosuunnitelmia laadit- taessa. Kun nostosuunnitelmaa tai -ohjetta laaditaan, riskit käydään läpi yhdessä koko nostamiseen osallistuvan porukan kanssa. Kokeneet nostajat saisivat ansaittua arvos- tusta osaamisestaan ja kokemattomampien tieto lisääntyisi. Kun suunnitelma laaditaan valmiille pohjalle (liite numero 3), tulee kaikki tarvittavat asiat varmasti otettua huo- mioon. Onnistuakseen järjestelmällinen nostosuunnitelmien laadinta vaatii sitä, että

kaikki nostoihin osallistuvat henkilöt ovat tietoisia nostosuunnitelmaa vaativien kappaleiden kriteereistä ja että työntekijät ilmoittavat työnjohtajalle sellaisen sattua kohdalle.

Eräs jo useamman vuoden puhuttanut asia oli kappaleiden painojen lisääminen toiminnanohjausjärjestelmään. Asia eteni opinnäytetyön tekemisen aikana aloitteesta IT-osastolle käytäntöön eli painomerkinnoiksi työkortteihin. Opinnäytetyön yhteydessä pumpputehtaalla tehdyssä tutkimuksessahan selvisi, ettei pumpun paino ollut tiedossa yhdessäkään työpisteessä. Yksi tapa painon toteamiseen työpisteiden välillä olisi käyttää vaa'allista pumppukärryä, jollainen on käytössä ainakin Sulzerin Oulun huoltoyksikössä. Painojen suhteen seuraava askel olisi saada kappaleiden painopisteet merkittyä työpiirustuksiin, etenkin jos painopistettä on hankala hahmottaa kappaleen muodon takia. Tämänkin muutoksen pitäisi lähteä jo suunnittelijoiden pöydältä. Olemassa olevien piirustusten päivitys on urakka, jonka voisi uskoa vaikka konesuunnittelua opiskelevan kesätyöksi.

8.3 Nostolaitteista ja niiden kunnossapidosta

Eräs nostojen turvallisuuteen liittyvä asia on nostolaitteiden ja -apuvälineiden kunto. Tähän mennessä työntekijöiden vastuulla on ollut tarkistaa niiden kunto ennen nostamisen aloittamista. Tätä tietysti jatketaan. Lisäksi suosittelisin nykyaikaisen kunnossapitoajattelun mukaisesti antamaan työntekijöille lisää kunnossapitovastuuta. Yksinkertaiset kunnossapitotoimenpiteet koulutettaisiin työpisteen työntekijöille ja mahdollisuuksien mukaan integroitaisiin toiminnanohjausjärjestelmään. Tässä yhteydessä kerrattaisiin taas turvalliset työtavat. Työntekijän tunne ”oman tontin hallinnasta” lisääntyisi ja nostolaitteiden ja -apuvälineiden kuntoon kiinnitettäisiin entistä tarkemmin huomiota.

Nostoapuvälineistä eniten keskustelua herättivät koukut, joiden kanssa vääntäminen oli kuulemma jatkunut vuosikaudet. Työntekijät käyttivät mieluummin salvattomia kuin salvallisia koukkuja, sillä salvattomat koukut ovat ”nopeampia ja vaivattomampia” käyttää. Tosin kaikissa työpisteissä ei ollut edes mahdollisuutta salpakoukkujen käyttöön, sillä niitä ei ollut. Tässä päästään juuri ytimeen, että riskialttius kasvaa kun ”ei ehdi tai viitsit”. (Työn)johdon tulisi puntaroida, kuinka suuri ongelma koukkujen käyttö on ja päättää sen pohjalta, uusitaanko kaikki salvattomat koukut salvallisiin,

toisin sanoen turvattomampien koukkujen käyttö estettäisiin. Yleensä mikään tuotannollistaloudellinen syy ei puolla salvattomien koukkujen käyttöä, joten suosittelisin ryhtymään toimeen koukkujen uusimiseksi. Samalla työpisteet voitaisiin tarkistaa työtapojen ja apuvälineiden osalta ja katsoa, että työntekijällä on edellytykset eli välineet mahdollisimman turvallisen työn tekemiseen.

8.4 Ideoita ohjeiden ja dokumentaation kehittämiseen

Teoriaosuudessa esittelin kaksi systemaattista tapaa työohjeiden kehittämiseen; ISO-järjestelmän mukaisen ketjun ja TTA:n mukaan etenevän prosessin. TTA:a hyödynnettiin soveltaen nosto-ohjeiden tekemisessä tässä työssä ja sen käyttöä kannattaa jatkaa, sillä se tuntuu sopivan hyvin ohjeiden laadintaan. Kuten todettu, työryhmän vetäminen vaatii jämäkkää otetta, jotta tulokset tulevat kirjattua ylös ja tiedotettua eteenpäin. ISO-järjestelmän mukaisen systemaattisen prosessiketjun läpiviemistä voitaisiin hyödyntää työpisteissä ohjeiden tekemisen lisäksi työpisteen toimintojen optimoimisessa, etenkin jos löydetään poikkeama auditoinnissa. Nosto-ohjeiden tekemistä ja noudattamista puoltaa se, että nostoihin liittyvistä läheltä piti -tilanteista (taulukko 1) ja tapaturmista (taulukko 2) suuri osa liittyi väriin työtapoihin tai väriiden apuvälineiden käyttämiseen. Kun on vain yksi oikea tapa tehdä asia, ei voida vedota esimerkiksi mukavuudenhaluun.

Kun tilastojen valossa nostoihin liittyviä tapaturmia on runsaasti, olisi nostojen turvallista suorittamista syytä käydä läpi ainakin muutaman kerran vuodessa esim. turvallisuusvarteissa tai koulutuksissa. Valtionneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastuksesta (1) velvoittaa työnantajia dokumentoimaan tarkasti kaikki käyttöönotot ja tarkastukset. Kunnossapitotarkastusten optimointi tiettyjen laitteiden, kuten esimerkiksi nostolaitteiden ja -apuvälineiden osalta olisi hyvä aihe insinöörityölle. Työtä voisi jatkaa yhden tyyppisten laitteiden läpikäynnin jälkeen muidenkin laitetyyppien parissa.

LÄHTEET

1. Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta. 2008. Finlex, ajantasainen lainsäädäntö. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080403?search\[type\]=pika&search\[pika\]=738%2F2002](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080403?search[type]=pika&search[pika]=738%2F2002) [viitattu 25.7.2011]
2. Kuivanen, R., Määttä, T., Silvola, M. 1986. Nostolaitteilla tehtävät raskaat kokoonpanonostot. Espoo: VTT Offsetpaino.
3. Työsuojeluhallinto. 2010. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 12. Nostoapuvälineet, turvallisuus. Tampere: Multiprint Oy. Saatavissa: http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2011/01/TSO_12.pdf [viitattu 14.7.2011]
4. Welcome to Sulzer Pumps. 2012. Sulzer Pumps esittelysivu. Saatavissa: <http://www.sulzerpumps.com/desktopdefault.aspx> [viitattu 9.1.2012]
5. Sulzer Pumps Finland Oy. 2007. Sulzer Pumps Finland Oy:n esittelysivu. Saatavissa: <http://www.sulzerpumps.fi/> [viitattu 9.1.2012]
6. Rissa, K. 1999. Riskit hallintaan. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
7. Valtionneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 12.6.2008/400. 2008. Finlex, ajantasainen lainsäädäntö. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080400> [viitattu 25.7.2011]
8. Nostolaitteet. 2005. European Agency for Safety and Health at Work. Saatavissa: http://osha.europa.eu/fop/finland/en/good_practice/koneet/nostolaitteet.stm [viitattu 26.7.2011]
9. Konecranes material bank. Saatavissa: <http://konecranes.materials.fi/show.vers?f=17025> [viitattu 8.2.2012]

10. Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. 2002. Finlex, ajantasainen lainsäädäntö. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738> [viitattu 28.1.2012]

11. Halme, H. & Kerttula, T. 2006. Ahtaajan työsuojeluopas. Työturvallisuuskeskus. Trio-Offset Oy. Saatavissa:

http://www.tyoturva.fi/files/114/Ahtausalan_tyosuojeluopas.pdf [viitattu 14.7.2011]

12. Yli-Marttila, M. et. al. 2004. Turvallisuuden huomiointi nostoapuvälineiden suunnittelussa ja käytössä. Tutkimusraportti Nro BTUO22-041256. Saatavissa:

http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2004/tutkimusraportti_nostoapu_1.pdf [viitattu 26.1.2012]

13. Nostoapuvälineiden tarkastusvärit. 2010. TKK, Metallialan työalatoimikunta. Saatavissa: http://www.tyoturva.fi/files/1499/nostoapuvälineiden_tarkastusvarit_2010.pdf [viitattu 26.1.2012]

14. Laine, H. S. Tehokas kunnossapito tuottavuutta käynnissäpidolla. 2010. Kerava: Savion Kirjapaino Oy.

15. Laaksonen, J. 2006. Teollisuusnosturin ainetta rikkomaton tarkastus. Kunnossapito 1/2006, s. 20–23. Saatavissa:

http://www.promaint.net/alltypes.asp?d_type=1&menu_id=581۪ [viitattu 26.1.2012]

16. Rauhala, J. 2008. Teollisuusnostureiden tarkastukset voidaan perustella. Promaint 2/2008, s. 22–24. Saatavissa:

http://www.promaint.net/alltypes.asp?d_type=1&menu_id=698ஞ [viitattu 26.1.2012]

17. Nostotyöt turvallisesti-opas. Ammatilaisen väylä Itämerellä -projekti 2005–2007. Saatavissa: http://www.vayla.fi/pdf/nosto/nosto_FI_01.pdf [viitattu 26.1.2012]

18. Koskinen, K. & Mattila, S. 2011. Nostojen turvallisuus. Mieti ennen kuin nostat. Sulzer Pumps Finland Oy. 20.4.2011. Työterveyslaitos: koulutusmateriaali.

19. Myllyoja, N. 2011. Nyt loppui se sählääminen. *Talouselämä* 31/2011, s. 42–43.
20. Häkkinen, K. 2010. Tavoitteena hyvä turvallisuuskulttuuri. *Promaint* 5/2010, s. 10–14. Saatavissa:
http://www.promaint.net/alltypes.asp?d_type=1&menu_id=844ช [viitattu 28.1.2012]
21. Työsuojeluhallinto. 2010. Turvallisuusjohtaminen. Työsuojeluoppaita ja –ohjeita 35. Saatavissa: http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2010/08/TSO_35.pdf [viitattu 14.2.2012]
22. I. Sorsa. 2010. Turvallisuuden Roadmap, strategiasta läpimurtoon. Koulutusaineisto Sulzer Pumps. 9.12.2010.
23. Heikkilä, J. & Rantanen, E. 2007. Turvallisuudenkin hallitsevat työnjohtajat. Tutkimusraportti Nro VTT-R-08415-07. Saatavissa:
http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2007/VTT_R_08415_07.pdf [viitattu 26.1.2012]
24. Hietala, J. 2004. Työturvallisuuskortti osana turvallisuuden hallintaa. *Kunnossapito* 5/2004, s. 30–32. Saatavissa:
http://www.promaint.net/alltypes.asp?d_type=1&menu_id=133ɉ [viitattu 28.1.2012]
25. Moisio, J. & Tuominen, K. 2008. Toimintajärjestelmän standardivaatimukset. Laatu, terveys, turvallisuus ja ympäristö. ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001. Itsearviointin työkirja. Turku: TS-Tulostus/Digipaino.
26. Pitko, M. 2011. Suomen Standardoimisliitto SFS ry. Johdanto laadunhallintaan ja ISO 9000-standardeihin. Kalvosarja oppilaitoksille. Saatavissa:
<http://www.sfsedu.fi/www/fi/liitetiedostot/SFS/KalvosarjaoppilaitoksilleISO9000versioSFSedusivustolle.pdf> [viitattu 29.1.2012]
27. Kuivalainen, U. et. al. 2005. Matkalla huipulle ISO 9001 ja 9004-standardiparin avulla. Itsearviointin työkirja 102 hyvää kysymystä ja satoja laadukkaita käytäntöjä. TS-Tulostus/Digipaino.

28. Väänänen, K. 2002. Kymi Paper Oy:n sisäisen toimitusketjun menettelyohjeiden laadinta ISO 9001:2000-standardin mukaisesti. Kymenlaakson AMK. Insinöörityö 2002.
29. Mononen, M. 2009. Työ- ja menettelyohjeet konepajayritykselle ISO 9001:2000-standardin mukaan. Kymenlaakson AMK. Insinöörityö 2009.
30. Mononen, A. 2009. Laatukäsikirja konepajayritykselle ISO 9001:2000-standardin mukaan. Kymenlaakson AMK. Insinöörityö 2009.
31. Koskenvaara, S. 2008. Nosto-ohjeiden ja nostokorvien päivitys. Satakunnan AMK. Insinöörityö 2008. Saatavissa:
http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/1087/Koskenvaara_Simo.pdf?sequence=1 [viitattu 8.2.2012]
32. Measuring Performance and Benchmarking Project Management at the Department of Energy. 2005. The National Research Council. Washington, DC, USA: National Academies Press. Saatavissa: <http://site.ebrary.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/lib/kyam/docDetail.action?docID=10085529> [viitattu 30.1.2012]
33. Benchmarking käsikirja. 1998. Laatukeskus. Lahti: Esa Print Oy.
34. Nolla tapaturmaa. 2011. Työterveyslaitos. Saatavissa:
http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluus_ ja_riskien_hallinta/tapaturmien_ ehkaisy/nolla_tapaturmaa/sivut/default.aspx [viitattu 28.1.2012]
35. Työterveyslaitos. 2010. Elmeri ja Elmeri+. Saatavissa:
http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluus_ ja_riskien_hallinta/tapaturmien_ ehkaisy/tyoturvaluuden_ edistamiskeinoja/elmeri/Sivut/default.aspx [viitattu 26.1.2012]
36. Perkkiö, H. 2011. ”Se vaan rupeaa näkymään kun tekee asioita oikein!” Promaint 2/2011, s. 14–17. Saatavissa:
http://www.promaint.net/alltypes.asp?d_type=1&menu_id=897໠ [viitattu 30.1.2012]

37. Työsuojelurahasto. 2011. Turvallisuuden roadmap – strategiasta läpimurtoon. Saatavissa: <http://www.tsr.fi/tutkimustietoa/tata-tutkitaan/hanke?h=110459> [viitattu 15.12.2012]
38. I. Sorsa. 2011. Turvallisuuden Roadmap-ehdotus ja Loppuraportti 14.3.2011 Turvallisuuden Roadmap-hanke. Koulutusaineisto Sulzer Pumps. 7.6.2011.
39. Riskien arviointi. Työsuojeluhallinto. Saatavissa: <http://www.tyosuojelu.fi/fi/riskienarviointi> [viitattu 13.2.2012]
40. Suominen, A. 2003. Riskienhallinta. Vantaa: Dark Oy.
41. Riskin arviointi. 2003. Sosiaali- ja terveysministeriö. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 14. Tampere: Kirjapaino Öhrling. Saatavissa: <http://pre20090115.stm.fi/hm1069310947478/passthru.pdf> [viitattu 27.7.2011]
42. Heikkilä, A-M. et. al. 2007. Riskianalyysien laatu: vaatimukset tilaajalle ja toteuttajalle. Tutkimusraportti Nro VTT-R-03718-07. Saatavissa: http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2007/Tutkimusraportti_VTT_R_03718_07.pdf [viitattu 12.2.2012]
43. Riskianalyysimenetelmät. VTT. Saatavissa: http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/riskianalyysit_menetelmat.jsp [viitattu 5.2.2012]
44. Koneen tai laitteen riskiarviointi. Rev 1/29.9.2010. Sulzer laatutiedostot.
45. Työn turvallisuusanalyysi (TTA) – Menetelmän kuvaus. VTT. Saatavissa: http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/riskianalyysit_tyon_turvallisuusanalyysi_tta_mk.jsp [viitattu 5.2.2012]
46. Ala-Risku, M. et. al. 1996. Riskin arviointi työolojen parantamisessa. Tampere: Työhallinnon julkaisu Nro 121.

47. Penttinen, A. & Mäntynen, J. 2009. Työhön perehdyttäminen ja opastus – ennakkoivaa työsuojelua. Työturvallisuuskeskus. Saatavissa:

http://www.tyoturva.fi/files/800/Tyohon_perehdyttaminen2009.pdf [viitattu

18.2.2012]