

Työkalujen ja tarvikkeiden putoamissuojaus

Anton Körkkö

Insinööritutkinnon opinnäytetyö

Opinnot rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Vaasa 2021



OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Anton Körkkö

Koulutus ja paikkakunta: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka insinööri, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Tuotantotekniikka

Ohjaajat: Kimmo Koivisto, Erkki Korteniemi, Pekka Harjunpää

Nimike: Työkalujen ja tarvikkeiden putoamissuojaus

Päivämäärä 28.3.2021

Sivumäärä 36

Liitteet 1

Tiivistelmä

Tässä työssä käsitellään työturvallisuutta ja niitä tapoja, joita käytetään rakennustyömaalla teräsrakennusten asennusvaiheessa. Ne ongelmat ja riskit, jotka syntyvät työmaalla teräsrakennusten asennusvaiheessa ja jotka vaativat työskentelyä korkealla, analysoidaan syventymällä työkalujen ja tarvikkeiden putoamiseen.

Työn tarkoitus on pienentää ja poistaa mahdolliset vaarat rakennustyömailla. Työssä syvennytään työkalujen ja tarvikkeiden putoamisen suojaukseen. Työssä analysoidaan eri työvaiheiden ongelmat ja luodaan näille mahdolliset ratkaisut. Asennusvaiheet, joihin tässä työssä syvennytään, ovat teräselementit, julkisivupaneelit, kantavat kattopellit ja ontelolaatat. Tämä työ on tilattu yhtiöltä Nordec Oy.

Työ koostuu pääosin niistä tapoista, joita Nordec Oy käyttää teräsrakennusprojektien suorittamiseen. Työssä haastateltiin kokeneita henkilöitä tältä alalta ja tällä tiedolla pystyttiin analysoimaan suurimmat riskit ja syyt aikaisemmille tapaturmille ja laatia näille mahdolliset ratkaisut.

Tämän työn tulos on lista toimenpiteitä, jotka otetaan käyttöön rakennustyömaalla. Näiden avulla, voidaan etukäteen poistaa tai korjata asiat, jotka ovat olleet syyt aikaisempiin tapaturmiin tai vaaratilanteisiin. Tämä sisältää muun muassa yleisen työmaan järjestyksen ja turvallisuuslaitteiden tarkastus niille työkaluille ja tarvikkeille, joissa tällaiset löytyvät.

Kieli: Suomi

Avainsanat: työkalu, pudota, työturvallisuus

EXAMENSARBETE

Författare: Anton Körkkö

Utbildning och ort: Byggnads- och samhällsteknik Vasa

Fördjupning: Produktion

Handledare: Kimmo Koivisto, Erkki Korteniemi, Pekka Harjunpää

Titel: Fallskydd för verktyg och tillbehör

Datum 28.3.2021

Sidantal 36

Bilagor 1

Abstrakt

Detta arbete behandlar arbets säkerhet och de metoder som används på byggarbetsplatser under uppförandet av stålkonstruktioner. De problem och risker som framkommer på byggarbetsplatser där genomförandet kräver arbete i höga höjder analyseras med fördjupning inom fall av föremål så som verktyg och tillbehör.

Syftet med arbetet är att minimera och eliminera möjliga risker som uppstår på byggarbetsplatser under arbete i höga höjder i samband med fall av verktyg och föremål. I arbetet analyseras problemet till de olika montageskederna och eventuella lösningar för dessa problem skapas. De olika montageskederna detta arbete fokuserar på är montaget av stålelement, fasadpaneler, bärande takplåt och betongelement. Beställare för detta arbete var Nordec Oy.

Arbetet baserar sig främst på de metoder som används av Nordec Oy under uppförandet av stålkonstruktioner. I arbetet intervjuades erfarna personer inom området och med den informationen kunde största problemen och orsakerna till tidigare olycksfall analyseras och lösningar till dessa skapas.

Resultatet av detta examensarbete är en lista med åtgärder som tas i bruk på byggarbetsplatser där de problem och orsakerna till tidigare olycksfall kan elimineras eller korrigeras på förhand. I denna ingår bland annat allmän ordning på byggarbetsplatser och kontroll på säkerhetsanordningar på de verktyg och tillbehör som har det.

Språk: Finska

Nyckelord: verktyg, fall, arbets säkerhet,

BACHELOR'S THESIS

Author: Anton Körkkö

Degree Programme: Civil and Construction Engineering, Vaasa

Specialization: Production

Supervisors: Kimmo Koivisto, Erkki Korteniemi, Pekka Harjunpää

Title: Prevention of falling for tools and accessories.

Date 28.3.2021

Number of pages 36

Appendices 1

Abstract

This thesis processes work safety and the methods used on construction sites for installation of steel constructions. The problems and risks that emerges on construction sites during the installation of steel constructions when working high above ground are analyzed with specialization on falling of tools and accessories.

The purpose of this thesis is to minimize and eliminate the dangers on construction sites that are caused by work high above ground in conjunction with falling of tools and accessories. In this thesis we will analyze the problems for different construction phases and create possible solutions for these problems. The construction phases that this thesis covers are the installation of steel elements, facade panels, load bearing roof sheet and hollow core slabs. This thesis has been ordered by Nordec Oy.

The thesis consists mainly of the methods used by Nordec Oy for installation of steel constructions. In this thesis experienced people in the field have been interviewed and the information gathered from these interviews was used to analyze the risks and the reasons for former accidents or danger situations and possible solutions could be created.

The result of this thesis is a list of actions which are to be used on construction sites for correcting or eliminating the reasons for former accidents or danger situations on building sites before-hand. This contains topics such as the main order on constructions sites and checking of safety devices for the tools that have such.

Language: Finnish

Key words: tools, fall, work safety

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Ongelman analyysi.....	2
2.1	Yleistä.....	2
2.2	Työturvallisuus	3
2.3	Työvaiheet.....	6
2.3.1	Teräsasennus	6
2.3.2	Kattopeltiasennus	8
2.3.3	Seinäpaneeliasennus	9
2.3.4	Ontelolaatta-asennus.....	10
2.4	Yhteenveto	11
3	Haastattelut.....	11
3.1	Ensimmäinen haastattelu	12
3.2	Toinen haastattelu	14
3.3	Kolmas haastattelu	16
3.4	Neljäs haastattelu.....	18
3.5	Viides haastattelu.....	21
3.6	Kuudes haastattelu	23
3.7	Haastattelujen yhteenveto	25
4	Lainsäädäntö	26
4.1	Yleiskuva.....	26
4.2	Vertailu	27
4.2.1	Suomen lainsäädäntö	27
4.2.2	Ruotsin lainsäädäntö	27
4.2.3	Norjan lainsäädäntö.....	28
4.3	Yhteenveto lainsäädännöstä	28
5	Ongelman ratkaisu.....	28
5.1	Yleistä.....	28
5.2	Ratkaisut eri tilanteisiin	29
6	Tulokset.....	32
7	Lähdeluettelo	35
	Liitteet.....	1

1 Johdanto

Tämän työn tarkoitus on rakennustyömaan turvallisuuden kehittäminen keskittymällä tavarantoiminnan putoamisen estämiseen. Tähän kuuluvat työkalut, asennustarvikkeet ja asennettavat elementit. Tämä työ on Nordec Oy: tilaama, tavoitteena saada korkealla tehtävän työn mahdollisimman turvalliseksi. Nordec Oy on teräsasennusyritys, joka rakentaa suurempia kohteita niin kuin siltoja, monikerrosrakennuksia ja suurempia hallikohteita. On tavanomaista, että kohteiden kokonaisuuteen kuuluu myös muuta kuin pelkästään teräsasennus, kuten kantava kattopelti, ontelolaatat ja seinäpaneelit. Teräsrunko on tavanomaista silloin kun esimerkiksi rakennuksen jännevälit tai korkeus ovat kooltaan haastavia. Tämä aiheuttaa myös suuria haasteita työmaalla rakennuksen pystyttämisen aikana.

Työkalujen putoaminen on tavanomaista ja näistä ei yleensä tehdä työmaalla minkäänlaisia huomautuksia, eikä raportointia ja ellei kukaan tapahtumaa näe, se jää ainoastaan työkalun pudottaneen asentajan tietoon. Näille asioille ei tämä takia tehdä toistumisen estäviä toimenpiteitä ja riski on olemassa, että sama tapahtuma toistuu, mutta silloin vakavilla seurauksilla.

Työturvallisuus rakennustyömailla on erittäin tärkeää, sillä suuria määriä työtapaturmia sattuu työmailla erittäin usein. Näille kehitetään koko ajan ratkaisuja ja rutiineja niiden toistumisen estämiseen koko ajan ja jokaisen tapahtuman jälkeen voidaan analysoida tapahtuman syytä ja kehittää sille ratkaisu toistumisen estämiseen. Monelle työvaiheelle on jo kehitelty pitkälle turvalliset tavat suorittaa työ, ja tämän takia usein onnettomuuden syy johtuu usein siitä, että työtä ei ole suoritettu näiden tapojen ja määräyksien mukaan.

Työkalujen ja tavaroiden putoamisen estämiseen ei ole tarkasti mietitty tapoja toimia, sillä näitä sattuu erittäin usein, mutta ellei siitä seuraa mitään vakavaa vahinkoa, asia jää tietämättä ja käsittelemättä.

2 Ongelman analyysi

2.1 Yleistä

Työnteko korkealla aiheuttaa paljon hankaluuksia työturvallisuuden ja suorittamisen mahdollistamiseen. Tavarantoiminnan putoaminen on yksi suurimmista haasteista työntekijöiden aikana korkealla. Putoava työkalu tai nosturin koukusta irronnut elementti on aina henkilö- tai materiaalivahingon riski, jos tämä sattuu osumaan alhaalla kulkevaan henkilöön. Työkalun tai osan painosta ja koosta riippumatta, korkealta putoava esine kerää tarpeeksi vauhtia putoamisen aikana, jolloin se voi aiheuttaa suuren vahingon.¹

Vaikka alhaalla ei satu olemaan ketään eikä putoava esine aiheuta mitään vahinkoa, se on haettava ja tämä vie aikaa työmaalla sekä hidastaa työn edistymistä. Monikerrosrakennuksien työmaat ovat usein liikkumisen osalta kerroksesta toiseen hitaita, koska rapputornien sijoitus voi työmaan haasteiden takia seurata suuriin etäisyyksiin joka kerroksella. Rapputorneille pitää myös löytää sellainen paikka, johon tämän voi asentaa määräyksien mukaan. Työkalun hakeminen alemmalta kerrokselta putoamisen takia on tämän takia suuri ajanhukka.²

Jos pudonnut työkalu tai esine hajoaa iskusta, niin tämä voi pysäyttää siltä osin koko työmaan. Esimerkiksi jos betonisaha putoaa ja hajoaa ontelolaatta asennuksen aikana, kun useampi kuorma on odottamassa purkua ja seuraavaa elementtiä ei asennusjärjestyksen takia voi asentaa, tästä usein seuraa suuria kustannuksia ja hidastuksia työmaalla. Tästä johtuen syntyy erittäin suuria kustannuksia vain sen takia, että työkalua ei oltu varmistettu jollakin tavalla putoamista estämään.

Työkaluja putoaa erittäin usein ja paljon ratkaisuja on jo tehty sen eteen, että näiden aiheuttamat vaarat pysyisivät mahdollisimman pieninä. Työkalujen putoamiset ovat aiheuttaneet yli 5 % työtapaturmista³. Esimerkiksi suurempien työkalujen käyttämiselle korkealla on suositeltu tai määrätty erilaiset turvallisuuskiinnikkeet niin kuin narut tai vaijerit, joilla estetään maahan putoamista. Tämä ratkaisu ei ole optimoitu jokaiselle

¹ Rakennuslehti (Mölsä, 2018)

² (Työsuojelutarkastajien TR-tulkinnat, 2015)

³ (Työskentele turvallisesti korkealla, 2018)

työkalulle ja paljon tarvikkeita on vielä käytössä sellaisella tavalla, että nämä ovat vaarassa pudota.

Tämän asian ratkaisemisessa tulisi katsoa koko asennuksen suorittamisen kulkua. Voisi olla mahdollista, että jotkut työt voidaan suorittaa uudella tai erilaisella tavalla, ja näin voidaan poistaa turhat riskit tavarantoimituksen yhteydessä. Kaikkiin välineisiin ei voida kiinnittää narua tai löytää vastaavaa ratkaisua, jolloin on mietittävä mitä asiaan eteen voi muuten tehdä. Voiko asennuksen järjestystä miettiä toisella tavalla, jotta tämä saadaan ratkaistua?

2.2 Työturvallisuus

Työmaan henkilöstöllä on oikeus ja velvollisuus työskennellä turvallisella tavalla. Heillä on huolehdittava työssään omasta ja muun henkilöstön turvallisuudesta ja terveydestä, opastuksien ja ohjeiden mukaisesti. Jokainen työntekijä voi vaikuttaa työmaan turvallisuuteen omalla käyttäytymisellään.⁴

Toimenpiteitä tehdään jo välttämään vahinkoja työmaalla. Esimerkiksi kypärän päässä pitämällä ja nostoalueen sulkemisella pyritään estämään loukkaantuminen ja tavarantoimitus. Korkealla työskennellessä pyritään välttämään tavarantoimitusta mutta näitä tapauksia sattuu kuitenkin. Tämän takia asennusalueet pitää suunnitella ja rajata maan tasolla, jolloin kukaan ei oleskele asennusalueen alla.⁵ Mutta näillä toimenpiteillä ei mitenkään estetä sitä, että tavara putoaa alusta alkaen ja mitään yleistä rutiinia tai laitetta näille ei normaalitilanteissa käytetä. Nämä toimenpiteet kuitenkin löytyvät niissä työvaiheissa, joissa riskianalyysin mukaan vahingon seuraukset ovat erittäin korkeat. Esimerkiksi ontelolaatta- ja seinäpaneeli asennuksessa käytetään suojaköysiä tai ketjuja. Nämä liitetään kiinnikkeihin ja käärätään elementin ympäri. Jos elementti sattuisi irtoamaan nostovälineestä se ei ainakaan putoa maahan asti.⁶

Esimerkki tästä ongelmasta on tapahtuma Nordec Oy:n työmaalla, jolloin akkuporakone putosi noin 20 metrin korkeudesta betonilattiaan. Asentaja oli asentamassa listoja palosuojattujen pilareiden ympärille. Tämä työvaihe on vaativa suorittaa yksin koska painavaa listaa on pidettävä paikallaan yhdellä kädellä, ja toisella asettaa ruuvi porakoneen

⁴ Elementtisuunnittelu (asentajaopas, 2020)

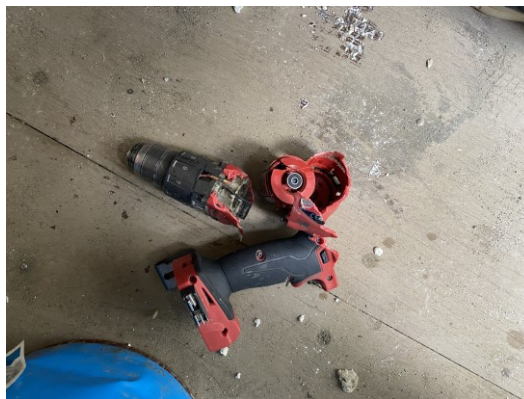
⁵ Työturvallisuuspaketti (Korkealla työskentely- putoamisvaara, 2020)

⁶ Arbetsmiljöplan för byggnads och anläggningsarbete (Arbetsmiljöverket, 2020)

kärkeen ja samalla kiinnittää lista. Lista lähti luisumaan kädestä ja asentajan oli pakko ottaa toisella kädellä kiinni. Tämän takia porakone oli pudotettava maahan. Työalue oli suljettu teipillä ja kukaan ei oleskellut liftin alla tai lähistöllä. Porakone ei osunut kenenkään mutta hajosi lattiaan osumisen iskusta.



Kuva 1. Uusi akkuporakone



Kuva 2. Pudonnut akkuporakone.

Tämän tilanteen seuraukset olisi voinut välttää käyttämällä ranteen ympärille kiristettävää nauhaa, joka olisi estänyt koneen putoamista lattiaan asti.



Kuva 3. Ranteeseen kiinnitettävä turvaköysi.

Jos jokaiselle työkalulle saisi asennettua tämä tapaisen kiinnikkeen, erittäin paljon turhia vahinkoja pystyisi välttämään. Tämä ratkaisu toimisi ainoastaan kevyemmille työkaluille sillä liian raskas työkalu sidottu käyttäjään toisi henkilövahingon riskiä. Niin kuin esimerkiksi bensiinimoottorikäyttöinen betonisaha painaen noin 12 kg. Tämän kokoinen työkalu

putoaisi tarpeeksi kovalla voimalla, että käyttäjä voisi mahdollisesti pudota koneen perässä, Tai käsi voisi juuttua tai osua kovaan pintaan ja vahingoittua.⁷

Yksi tänä päivänä käytettävä ratkaisu tähän on suojaverkko, joka kierretään rakennuksen ympärille vastaanottamaan korkealta putoava esine. Tämä ratkaisu on optimaalinen monikerrosrakennus kohteisiin, mutta voi olla haastava käyttää tehokkaasti hallirakennus kohteissa. Suuri osa työstä, joka tehdään hallikohteissa tapahtuu rakennuksen sisällä ja korkealla. Monikerrosrakennukset koostuvat yleensä useammasta kerroksesta, jossa korkeudet eivät ole kovin suuria. Tähän työhön on suhteellisen helppoa löytää ratkaisut tavaran putoamisen estämiseen, sillä suuri osa töistä voi tehdä kerroksen lattiapinnalta.

Jos keskitymme hallikohteeseen, jossa ristikkoasennus on työvaiheena, suojaverkko ei ole mahdollista asentaa tuomatta suurempia riskejä asennuspisteelle pääsemisen suhteen. Tähän tehokkain nykypäivänä käytetty ratkaisu on työalueen sulkeminen maantasolla. Tämä ei kuitenkaan täysin ratkaise ongelmaa sillä työkaluja ja tavaraa putoaa joka tapauksessa. Tällä saadaan kuitenkin asennusalue turvallisemmaksi ja korkealta putoavan esineen mahdollisuus osua henkilöön, joka oleskelee maantasolla saadaan minimoitua. Tällä emme tosin ratkaise niitä materiaalivahinkoja, jotka seuraavat raskaan putoavan esineen iskusta.



Kuva 4. Putoamissuojaverkko asennettuna rakennustyömaalla.

⁷ Falling of objects (Safestart, 2018)

2.3 Työvaiheet

Eri työvaiheet vaativat eri ratkaisuja sillä jotkut työvaiheet ovat vaativimpia työturvallisuuden varmistamiseen ja tarvikkeet ovat erilaisia. Esimerkiksi kattopeltiasennukseen tarvittavat työkalut eivät ole samoja kuin mitä käytetään seinäpaneelin asennuksessa. Läpikäynti tarvikkeista mitä käytetään joka työvaiheeseen helpottaa ongelman analyysia ja ratkaisun saavutusta. Jokaiseen seuraavaksi mainittuun työvaiheen suorittamiseen on käytössä jonkinlainen henkilönostin, josta asentaja suorittaa työt käyttämällä näissä mainittuja työkaluja. Voidaan myös tutkia eri tapoja suorittaa jokin työvaihe sillä jokin vaihtoehto voisi mahdollisesti pienentää putoamisen riskiä, tai jopa eliminoida tämän kokonaan. Jos tällä ei ole suuria vaikutuksia asennuksen tehokkuuteen, voimme todeta, että tämä on parempi tapa suorittaa kyseinen työvaihe.

Eri työvaiheiden turvallisuusriski voidaan analysoida käyttämällä riskianalyyssimatriisia. (kuva 5). Tämän avulla voidaan määritellä, kuinka todennäköinen riski on ja kuinka vakavat riskin seuraukset ovat.

	Seuraukset		
	I Vähäiset	II Haitalliset	III Vakavat
Todennäköisyys	Epämukavuus, hoidon viivästyminen tai pitkittyminen ilman merkittäviä terveysvaikutuksia.	Toimenpiteitä vaativia vammoja, hoidon pitkittyminen ja ylimääräistä kärsimystä.	Kuolema tai pysyvät vakavat vaikutukset: elämänlaatua huomattavasti heikentäviä vammoja, työkyvyttömyys.
A Epätodennäköinen Satunnainen vaaratilanne, esiintyy harvoin. Teoreettisesti mahdollinen	1 Merkityksetön riski	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski
B Mahdollinen Vaaratilanteita tai läheltä piti -tapauksia on sattunut meillä tai muulla osastolla.	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski
C Todennäköinen Vaaratilanteita esiintyy usein ja säännöllisesti. Tapatumia on sattunut.	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski	5 Sietämätön riski

Kuva 5. Riskianalyyssimatriisi.⁸

2.3.1 Teräsasennus

Teräsasennusta varten on paikalla oltava kone, joka mahdollistaa elementtien nostamisen. Tämä voi esimerkiksi olla nosturi eri muodoissa kuten mobiilinnosturi tai torninosturi. Elementtien nostamiseen käytetään nostolaitteita. Tämä voi olla nostoliina kiinnitettynä elementin ympärillä tai liitettynä muulla erikoisesineellä teräselementtiin. Elementtien

⁸ Riskienhallintasuunnitelma ja riskianalyysi. (Knuutila, 2019)

kiinnittämisen voi tehdä pulttiliitoksella tai hitsaamalla. Pulttiliitoksen suorittamiseen käytetään pulttikonetta, momenttiavainta, rengasavainta, tuurnaa ja vasaraa.⁹

Yksi riski teräselementtien asennuksen aikana niin kuin muissakin asennusvaiheissa on nostoliinujen, narujuen tai ketjujen irrottaminen elementistä. Tässä tulee aina pyrkiä siihen, että nostimet ja kiinnikkeet, jotka liitetään elementtiin, pysyvät nosturissa kiinni siihen asti kunnes nostoerän pää on maan tasolla. Nostettavan elementin paino ja painopiste pitää aina tarkistaa ennen kuin taakka tai nostoapuväline kiinnitetään elementtiin.¹⁰ Jos asentaja henkilönostimessa tai tasolla irrottaa osan nostoerästä, esimerkiksi nostolenkin, tämän putoaminen on täysin turha ja vältettävä. Tämä ei aina ole täysin mahdollista, kuten esimerkiksi nostoliinujen irrottamisen aikana teräselementistä, koska nämä on köytetty elementin ympäri ja on irrotettava kokonaan nosturin koukuista, jotta tämän saa irrotettua elementistä. Jos tämän saa kiinnitettyä nosturiin niin nopeasti kuin mahdollista irrottamisen jälkeen, tämä parantaa tilannetta huomattavasti.

Teräselementtiasennuksen työvaihe, jossa suurimmat määrät tavaran putoamiseen seuraa, on elementtien kiinnitysvaiheessa, jossa asentaja kiinnittää elementit pulteilla. Tämä voidaan todeta tämän työn haastatteluista, jossa haastateltavat tästä asiasta kertovat. Tästä osattiin todeta, että suurin haaste on talviaikaan, jolloin paksuilla hanskoilla pienemmät mutterit ja kiinnikkeet ovat vaikeammat käsitellä ja pääsevät helpommin putoamaan.¹¹

Hitsausliitoksen suorittamiseen käytetään hitsauskonetta, hiomakonetta ja pienempiä työkaluja hitsisauman puhdistamiseen. Haastatteluissa yksi osallistuja mainitsi tapahtumasta jossa hitsauskoneen takia, työkalu pääsi putoamaan, koska oli juuttunut hitsauskoneen johtoon. Kaikki mahdolliset hitsaustyöt pyritään tekemään maan tasolla, sillä tämä on paljon helpompi, mutta tämä ei ole aina mahdollista. Joten tämän tapaiset ongelmat tulisi ratkaista työpisteen siisteydessä.

Riskianalyysimatriisiin mukaan nämä riskit voidaan luokitella todennäköisyysryhmälle B, sillä tämän tapaisia vaaratilanteita on sattunut teräsprojekteissa. Nämä riskit voidaan

⁹ Metallielementtityö Ratu 0411 (Rakennustieto, 2013)

¹⁰ Turvallinen työskentely (Työturvallisuuskeskus)

¹¹ Objects falling from heights on construction sites lead to injuries. (Silliker, 2015)

luokitella seurausryhmälle II, sillä aikaisempien tapahtumien seuraukset ovat olleet toimenpiteitä vaativia vammoja. Riskianalyyssimatriisin mukaan riski on kohtalainen.

2.3.2 Kattopeltiasennus

Kattopeltiasennukseen käytetään nostoapuvälineitä, joissa on kahdeksan kiinnityspistettä ja joilla voi nostaa esikasattuja kattopeltiyksiköitä. Kattopeltien kiinnittämisessä kattoristikoihin käytetään ruuvikonetta tai tähän soveltuvaa naulapyssyä.

Kantavan kattopellin asennuksen voi suorittaa monella eri tavalla. Jos analysoidaan jokaisen tavan omat vaaransa ja etunsa, voidaan todeta millä tavalla asennuksen saa suoritettua pienimmällä riskillä ja tämä asennustapa tulisi aina valita, jos mahdollista.

Kantavan kattopellin asennus alkaa siitä, että tarvittavat pellit haetaan varastoalueelta asennuspisteeseen. Ensimmäiset pellit tulee levittää katolla yksi kerrallaan siten että saadaan pinta- alaa katolla, johon voidaan asettaa täydet niput. Kun suora linja koostuen noin neljästä pellistä on saatu kiinnitettyä, voidaan nostaa täydet kattopeltiniput valmiiden peltien päälle siten, että nipusta voi käsin nostaa yhden pellin ja saada tämän työnnettyä ristikoiden päälle. Katolla olevat asentajat ovat koko ajan kiinni putoamissuojaus valjaissa ja turvaköyden pää on kiinnitetty kattopeltiin, joka on naulattu riskikoihin.¹²

Asentajalla on tässä vaiheessa mukana porakone, naulapyssy ja kiinnikkeet, jotka ovat laatikoissa.

Hyvät puolet tällä asennustyyllillä on siinä, että voidaan pitää kaikki kattopellin asentajat katolla samaan aikaan ja vältetään asennustyötä henkilönostimesta. Tämän menettelytavan huono puoli on taas siinä, että suuri osa työstä tapahtuu katon reunalla ja asentajan käyttämät työkalut ovat koko asennuksen aikana putoamisen riskialueella. Riskianalyyssimatriisin mukaan saamme tästä todennäköisyysryhmän A, sillä tätä ei mainittu haastatteluissa. Tämä voidaan luokitella seurausryhmälle II, sillä mahdolliset seuraukset ovat samat kuin teräsasennuksessa. Tämä riski on matriisin mukaan vähäinen.

Kattopeltiasennuksen voi myös tehdä seuraavalla tavalla. Tarvittavat kattopellit haetaan varastoalueelta asennuspisteelle tai nosturin lähistölle. Noin neljä kappaletta

¹² Metallirakennetyö Ratu 0414 (rakennustieto, 2015)

esiasennetaan maassa ja nämä nostetaan sitten ristikoiden päälle oikeaan paikkaan. Yksi mies ohjaa kattopeltiyksikköä oikeaan paikkaan henkilönostimesta ja toiset asentajat kiinnittävät tämän katolla ristikoihin. Tällä tavalla saadaan tehtyä mahdollisimman paljon töitä maan tasolla ja johtaa siihen, että sen aikana putoamisriski katolta on poistettu kokonaan. Jos asennustyön jokin vaihe on mahdollinen tehdä maan tasolla, tulee toimia kyseisellä tavalla, sillä tämä poistaa putoavan tavaran riskit tältä ajalta.¹³ Huonot puolet tälle tavalle on, että tämä vaatii yhden asentajan, joka ohjaa peltejä henkilönostimesta, ja se tuo omat vaaransa tälle asentajalle. Kun tämä ei vaadi mitään työkaluja tai tarvikkeita asentajalle, joka tekee työt nostimesta, riskiä tavaran putoamiselle ei ole ollenkaan.

2.3.3 Seinäpaneeliasennus

Seinäpaneeliasennukseen käytetään paneelien nostoapuvälineitä, joilla elementit nostetaan paikalleen. Paneelien kiinnittäminen teräselementteihin tapahtuu ruuveilla, jotka kiinnitetään ruuvikoneella. Paneelien saumadetaljin suorittamiseen käytetään työkaluja kuten saumavaahto- ja silikonipistoolia. Saumat peitetään peltilistoilla, jotka ovat erittäin vaarallisia putoamisen yhteydessä sillä listan terävä reuna voi aiheuttaa suuren vahingon ja voi kovassa tuulessa kulkeutua pitkän matkan asennuspisteestä.¹⁴

Seinäpaneeliasennuksessa toimitaan seuraavalla tavalla. Tarvittavat elementit ajetaan asennuspisteeseen. Yleensä vain muutama kerrallaan sillä nämä vievät paljon tilaa ja työn suorittaminen on helpompi, kun on hyvin tilaa maan tasolla. Seinäpaneeli asetetaan nosturiin siihen soveltuvilla nostoapuvälineillä ja tämä nostetaan seinälle. Asentaja henkilönostimessa ohjaa paneelin paikalleen ja kiinnittää tämän poraruuveilla paneelin laidoista kiinni. Nämä poraruuvit ovat yleensä pahvilaatikossa nostokorin lattialla. Tätä asiaa voi selvästi kehittää. Kun paneeli on kiinnitetty seinään, asentaja irrottaa nostoapuvälineet paneelista ja seuraavan paneelin asennus jatkuu.

Koska seinäpaneelien asennus tapahtuu rakennuksen ulkopuolelta ja vaatii suuren määrän tilaa henkilönostimille, nosturille sekä elementeille, on tärkeää, että maaperän kantavuus on varmistettu tukevaksi ja tasaiseksi. Henkilönostimia tulee siirtää usein seinäpaneelien asennuksen aikana ja pienemmätkin epätasaukset maapinnalla voi aiheuttaa henkilönostimen puomin päädyssä olevan nostokorin yllättäviin liikkeisiin. Tällöinen

¹³ Työturvallisuuspakki (Korkealla työskentely- putoamisvaara, 2020)

¹⁴ Falling objects in construction (Barthet, 2016)

yllättävä liike voi aiheuttaa sen, että asentaja pudottaa kädessä olevan välineen. Myös tarvikkeet kuten ruuvit, jos nämä lojuvat nostokorin lattialla, on suuri riski, että nämä pääsevät hypähtämään nostokorin reunalevyn ylitse.¹⁵

Maapinta ulkopuolella on yleensä epätasainen, sillä projektin alussa tehdään maatyöt niin kuin salaojan kaivamiset. Tämä jättää usein maapinnan pehmeäksi ja epätasaiseksi sillä viimeistelytyöt tehdään projektin lopussa. Jos varmistetaan se, että maapinta on aina tasoitettu ja tiivistetty, varmistetaan paremmin myös se, että tavara ei pääse putoamaan henkilönostimesta.

Seinäpaneelien asennuksen aikana, työkalun putoaminen voidaan luokitella riskianalysimatriisin mukaan todennäköisyysryhmälle A, sillä tätäkään ei mainittu työn haastatteluissa. Tämä voidaan luokitella seurausryhmälle II, sillä mahdolliset seuraukset ovat samat kuin teräs- ja kattopeltiasennuksessa. Riskianalysimatriisin mukaan tämä riski on vähäinen.

2.3.4 Ontelolaatta-asennus

Ontelolaatta asennukseen käytetään yleisesti sorkkarautaa, betonisahaa ja vasaraa. Kaikki nämä ovat raskaita työkaluja ja ontelolaatta asennus tapahtuu melkein aina korkealla ja asennetun laatan reunalla. Paljon toimenpiteitä suoritetaan etukäteen varmistamaan, ettei kukaan liiku ontelolaatta asennusalueen alla mutta heikommin varmistetaan se, että asennukseen tarvittavat tavarat pysyvät ylhäällä. Tämän takia tavaroiden hajoaminen ja ajanhukka, joka seuraa tavarantoimituksesta on tässä tärkeämpi.¹⁶

Ontelolaatta asennus on yleensä kiireistä touhua, sillä asennus tapahtuu suoraan kuormasta ja ontelolaatta elementtejä ei välivarastoida työmaalla. Tämän takia työturvallisuusasiat ovat vielä tärkeämmät kuin muissa asennustyötehtävissä, sillä kiireinen työn tekeminen helposti vaikuttaa työturvallisuuteen negatiivisesti.

Monesti ontelolaatta asennuksen aikana on tarvetta betonisahalle. Tällä tehdään mahdollisia muokkauksia betonielementeille työmaalla. Kaikki muokkaustyöt pyritään tekemään maan tasolla, mutta joskus työt on tehtävä henkilönostimesta tai aikaisemmin

¹⁵ Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205 (9.3.2021)

¹⁶ Ontelo- ja TT-laattaelementtityö Ratu 0389 (Rakennustieto, 2012)

asennettujen elementtien päältä. Tämä sen takia että jos elementit on jo asennettu ja muokkaukset tulee tehdä seuraavaa elementtiä varten, tämä on tehokkaampaa ja turvallisempaa verrattuna siihen, että laatta nostetaan pois paikaltaan ja tuodaan maahan asti. Tässä tapauksessa, saha tulisi kiinnittää narulla tai vaijerilla siten, että tämä ei putoa maahan asti. Ontelolaatta asennuksen aikana asentajat ovat kiinnitettyinä valjailla henkilönostimeen tai tähän asennustyöhön soveltuviin turva ankkureihin. Näihin voi myös tarvittaessa kiinnittää työkalun samalla tavalla.

Riskianalyysimatriisiin mukaan tämä riski voidaan luokitella todennäköisyysryhmälle A, sillä haastatteluissa asiaa ei mainittu. Tämä voidaan luokitella seurausryhmälle III, sillä suurempi kone, joka putoaa betonitason reunalta voi helposti aiheuttaa vakavia seurauksia osuneelle henkilölle. Riskianalyysimatriisiin mukaan riski on kohtalainen.

2.4 Yhteenveto

Kaikki nämä edellä mainitut työvaiheet ovat suorittamisen suhteen erilaisia, mutta ongelma liittyen tavaran putoamiseen on aivan sama, ja toimenpiteet tämän estämiselle ovat kaikille työvaiheille yhtä puutteellisia. Nämä kaikki ovat hengenvaarallisia putoamisen yhteydessä ja nykypäivänä ei käytetä mitään tapaa varmistamaan sitä, että ne pysyvät asentajalla putoamatta.

3 Haastattelut

Jotta löytäisimme mahdollisen ratkaisun ongelmaan, tulee ongelmaa analysoida tarkemmin ja tähän tarvitaan enemmän käytännön tietoa ja kokemusta henkilöiltä, jotka ovat työskennelleet työmailla tai työturvallisuustehtävien parissa. Haastattelujen idea on saada yleistietoa siitä, kuinka vakavana tämän aiheen ongelma nähdään ja onko tämän aiheen ongelma työmailla aiheuttanut henkilö- tai materiaalivahinkoja. On mahdollista, että joku on jo suorittanut toimenpiteitä tämän asian eteen ja nämä voivat olla niin aiheellisia, että ne tulee saada tiedoksi yleisemmälle tasolle. Haastattelussa kysytään myös tarkemmin mitä on pudonnut työmailla, jolloin osataan analysoida, mikä on mahdollisesti suurin riski työmailla.

3.1 Ensimmäinen haastattelu

Nordec Asentaja. On ollut 19 vuotta asentajana teräsprojekteissa.

1. Onko aiheesta ollut puhetta aiemmin projekteissa ja työturvallisuuden riskianalyysin tekemisen aikana?

- *Aihe on tuttu ja paljon toimenpiteitä on työmaalla asian eteen tehty.*

2. Onko aiheen vaaralle tehty toimenpiteitä ennen projektien alkamista tai projektien aikana?

- *Jos työvaihe on ollut sellainen, että alueen eristäminen on ollut hankalaa. On riskianalyysit tehty sen edestä, että tavaran putoamisen riski saadaan mahdollisimman pieneksi*

2.1 Jos kyllä, mitkä nämä toimenpiteet ovat olleet?

- *Joihinkin työkaluihin on asennettu venyvä liina, joka on kiinnitetty esimerkiksi liftin koriin. Työn rutiinia on muodostettu sen mukaan, että tavarat ovat järjestyksessä ja tämä on helpottanut työn suorittamista.*

2.2 Jos ei, miksi?

3. Onko aiheen ongelmasta seurannut henkilö- tai materiaalivahinkoja tai "läheltä piti tilanteita"?

- *Nordecin kattilaprojektilla vuosi 2007 putosi 19mm hylsy noin 30 metristä ja kimposi putoamisen aikana niin että tämän suunta vaihtui. Osui suoraan alla olevan asentajan käsivarteen ja tämä murtui.*

3.1 Jos kyllä, mistä tilanne on alunperin johtunut, ja mitä toimenpiteitä vaaran toistumisen estämiselle on tehty?

- *Pulttikoneen kärjessä oleva sokka oli kulunut niin että hylsy ei pysynyt kunnolla paikallaan muulla kuin painovoimalla oikeassa asennossa. Kun mutteri oli kiristetty, hylsy jäi mutteriin roikkumaan hetkeksi ja putosi sitten alas.*

3.2 Mitä on pudonnut?

- *Kaikista tavanomaisin putoava esine on ehdottomasti priikka, mutteri tai pultti. Erityisesti talviaikaan sillä näiden käsitteleminen paksuilla hanskoilla on haastavaa. Kaikista tavanomaisin putoava työkalu on varmaan vasara tai moska, sillä näitä käsitellään erittäin usein, ja jos vasaralla lyödään huti, se lähtee usein kädestä. Tämä myös useammin talviaikaan, sillä hanskoilla on vaikeampi pitää tukeva ote työkaluista.*

3.3 Jos ei, Työkaluja ja asennustarvikkeita putoaa erittäin usein korkealta asentajien käsistä tai liukkaalta pinnalta, onko mahdollista, että näitä tapahtumia ei nähdä vakaviksi, ja sen takia asiaa ei käsitellä tarkemmin?

4. Onko urasi aikana ilmestynyt aiheen ongelmaan liittyvää rutiinia tai välinettä, joka on estänyt siitä johtuvia vaaratilanteita?

- *Kehitystä on koko ajan ilmestynyt monessa muodossa.*

4.1 Jos kyllä, mitkä nämä ovat olleet ja onko näitä käytetty oikein ja aktiivisesti työn aikana?

- *Esimerkiksi kiilan tai vasaran varteen on kiinnitetty naru tai vaijeri, joka on sidottu käsivarteen tai liftin kaiteeseen. Näitä on käytetty aktiivisesti sillä nämä eivät hidasta työn suorittamista huomattavasti ja nämä on todettu tarpeellisiksi myös asentajien puolesta.*

5. Näetkö että tämän ongelman ratkaiseminen voi vaikuttaa työmaan tehokkuuteen positiivisesti tai negatiivisesti?

- *Erityisiin asioihin kyllä. Mutta esimerkiksi jos mutterin asentaminen pitää suorittaa jollakin välineellä sen sijasta, että se kierretään paikalleen käsin pienellä putoamisriskillä, tämä melkein varmasti hidastaisi työn tekemistä huomattavasti ja ei tulisi aktiivisesti käytettyä työmaalla.*

6. Tuleeko heti mieleen mahdollinen ratkaisu johonkin erityiseen työvaiheeseen, jossa tämän työn ongelma on aiheellinen?

- *Pulttien ja muttereiden asentamisen putoamisriskin voisi pienentää pitämällä tavarat järjestyksessä liftissä ja varmistaa että nämä eivät ole jäässä ennen*

asennuksen alkamista, sillä tämä on monta kertaa ollut syy siihen, että priikka tai mutteri on pudonnut maahan. Sama koskee myös monta muuta työkalua, jos nämä vain varmistetaan, että ne eivät ole jäässä, näin pienentäisimme riskiä huomattavasti.

3.2 Toinen haastattelu

Site Manager Nordec. Kymmenen vuotta kokemusta.

1. Onko aiheesta ollut puhetta aiemmin projekteissa ja työturvallisuuden riskianalyysin tekemisen aikana?

- *Aihe on tuttu ja pienempi määrä toimenpiteitä on tehty ennen projektin alkamista.*

2. Onko aiheen vaaralle tehty toimenpiteitä ennen projektien alkamista tai projektien aikana?

2.1. Jos kyllä, mitkä nämä toimenpiteet ovat olleet?

- *Työalueiden sulkeminen, varmistaminen että työkaluihin on asennettu, jos mahdollista, turvavaijerit tai vastaavat välineet että näitä voi käyttää turvallisesti korkealla.*

2.2. Jos ei, miksi?

3. Onko aiheen ongelmasta seurannut henkilö- tai materiaalivahinkoja tai "läheltä piti tilanteita"?

- *On. Nordec työmaalla asentaja oli sovittamassa palkkia ja käytti tähän kiilaa. Kiilaan ei ollut kiinnitetty turvavaijeria. Asentaja oli poistamassa kiilaa ja tämä lähti vauhdilla irti ja maata kohti.*

3.1. Jos kyllä, mistä tilanne on alkuperin johtunut, ja mitä toimenpiteitä vaaran toistumisen estämiselle on tehty?

- *Asiasta pidettiin turvavartti ja varmistettiin että työmaalla olevat kiilat on muokattu niin, että näihin saa kiinnitettyä turvavaijerin. Tarkempaa tietoa*

tilanteen alkuperäisestä syystä ei ole. Mutta kiila ei olisi päässyt putoamaan, jos se olisi kiinnitetty turvavaijerilla.

3.2. Mitä on pudonnut?

- *Kaikista tavanomaisin on mutteri tai priikka, erityisesti talviaikaan sillä näitä on vaikea käsitellä paksuilla hanskoilla. Mieltien pelkästään työkaluja, vasara tai moska on varmaan kaikista tavanomaisin putoava työkalu. Talviaikaan vasara on hieman vaikeampi käsitellä ja jos tällä lyö hutti, se lähtee erittäin usein käsistä ja putoaa maahan.*

3.3. Jos ei, Työkaluja ja asennustarvikkeita putoaa erittäin usein korkealta asentajien käsistä tai liukkaalta pinnalta, onko mahdollista, että näitä tapahtumia ei nähdä vakaviksi, ja sen takia asiaa ei käsitellä tarkemmin?

4. Onko urasi aikana ilmestynyt aiheen ongelmaan liittyvää rutiinia tai välinettä, joka on estänyt siitä johtuvia vaaratilanteita?

- *On. Asiaa kehitetään jatkuvasti.*

4.1. Jos kyllä, mitkä nämä ovat olleet ja onko näitä käytetty oikein ja aktiivisesti työn aikana?

- *Turvavaijerit, jotka kiinnitetään työkaluihin ja toinen pää kiinnitetään lähistöllä olevaan kiinteään rakenteeseen. Esimerkiksi lifтин nostokorin kaiteeseen.*

5. Näetkö että tämän ongelman ratkaiseminen voi vaikuttaa työmaan tehokkuuteen positiivisesti tai negatiivisesti?

- *Riippuen ratkaisun muodosta. Mutta todennäköisesti joka tapauksessa, jos päästään eroon työkalujen putoamisesta, se voi ainoastaan vaikuttaa positiivisesti.*

6. Tuleeko heti mieleen mahdollinen ratkaisu johonkin erityiseen työvaiheeseen, jossa tämän työn ongelma on aiheellinen?

- *Lifтин nostokorin siistinä pitäminen voi huomattavasti vaikuttaa, vaikka siihen että pultit ja mutterit eivät putoa.*

3.3 Kolmas haastattelu

Nordec asentaja. On ollut 14 vuotta teräsprojekteissa.

1. Onko aiheesta ollut puhetta aiemmin projekteissa ja työturvallisuuden riskianalyysin tekemisen aikana?

- *Aihe on tuttu ja sitä mietitään koko ajan.*

2. Onko aiheen vaaralle tehty toimenpiteitä ennen projektien alkamista tai projektien aikana?

- *On kyllä.*

2.1 Jos kyllä, mitkä nämä toimenpiteet ovat olleet?

- *Varmistaminen että työkalut ovat sellaiset, joita voi käyttää korkealla ja työn etenemisjärjestys. Niin että töitä ei tehdä päällekkäin.*

2.2 Jos ei, miksi?

3. Onko aiheen ongelmasta seurannut henkilö- tai materiaalivahinkoja tai ”läheltä piti tilanteita”?

- *1. Nordec työmaalla olin asentamassa pilaria, käytin tähän kiilaa. Kiila oli hakattu kahden teräselementin väliin. Poistaessa tätä, pidin kiilasta kiinni kädellä, vaikka tämä oli kiinnitetty turvanarulla putoamista vastaan, en halunnut, että se kimpoaa ketään vastaan. Tämä irtosi niin lujaa, että tämä iski rystyseen ja tämä murtui.*

- *2. Nordec työmaalla olin irrottamassa palkkia sillä tämä vaati jotain muokkauksia. Kun palkki irtosi, sen päädyssä olevat shimmilevyt irtosi paikaltaan. En saanut pidettyä kaikkia kiinni ja yksi näistä putosi noin 20 metriä työkalu kontin katon läpi.*

3.1 Jos kyllä, mistä tilanne on alkuperin johtunut, ja mitä toimenpiteitä vaaran toistumisen estämiselle on tehty?

- *1. Kiilasta ei olisi saanut pitää kiinni, ja olisi vain pitänyt lyödä irti paikaltaan ja antaa jäädä roikkumaan turvanaruun.*
- *2. Pultteja ei olisi tullut irrottaa kokonaan, pultit olisi pitänyt vain irrottaa hieman ja tässä vaiheessa poistaa shimmilevyt sen päädyistä samalla tavalla niin kuin ne asennetaankin.*

3.2 Mitä on pudonnut?

- *Pultit, mutterit ja prikat, erityisesti talviaikaan sillä näitä on vaikeampi käsitellä paksuilla hanskoilla.*
- *Mieltien työkaluja. Moska tai lenkkiavain. Kun kahta eri työkalua käsitellään samaan aikaan, esimerkiksi pulttikonetta ja lenkkiavainta, kun kiristetään pultteja, on tavanomaista, että jostakin syystä joskus on päästettävä yhdestä työkalusta irti, että voi esimerkiksi ohjata elementtiä.*

3.3 Jos ei, Työkaluja ja asennustarvikkeita putoaa erittäin usein korkealta asentajien käsistä tai liukkaalta pinnalta, onko mahdollista, että näitä tapahtumia ei nähdä vakaviksi, ja sen takia asiaa ei käsitellä tarkemmin?

4. Onko urasi aikana ilmestynyt aiheen ongelmaan liittyvää rutiinia tai välinettä, joka on estänyt siitä johtuvia vaaratilanteita?

- *On ilmestynyt.*

4.1 Jos kyllä, mitkä nämä ovat olleet ja onko näitä käytetty oikein ja aktiivisesti työn aikana?

- *Turvavaljaat, joissa on ollut kahdet erilliset turvaköydet, Näitä voi käyttää siten että yksi remmi on kiinnitetty lifttiin, ja toinen on kiinnitetty työkaluun. Tämän avulla yllä mainittu haaste, kahden eri työkalun käyttämisen samaan aikaan on huomattavasti helpompaa sillä toisen työkalun voi päästää roikkumaan valjaiden turvaköyteen, jos on tarve tähän.*

5. Näetkö että tämän ongelman ratkaiseminen voi vaikuttaa työmaan tehokkuuteen positiivisesti tai negatiivisesti?

- *Ehdottomasti vain positiivista, sillä pudonneen tavaran hakeminen vie aina erittäin paljon aikaa ja pysäyttää työt hetkeksi. Ja jos jotakin materiaalivauriota seuraa putoamisen jälkeen. Tämä voi pysäyttää työt pitemmänkin ajan.*
6. Tuleeko heti mieleen mahdollinen ratkaisu johonkin erityiseen työvaiheeseen, jossa tämän työn ongelma on aiheellinen?
- *Ei tule ratkaisua mieleen mutta yksi ongelma, joka tarvitsee ratkaisun, on tuurna, joita tehokkaasti käytetään työmailla. Nämä putoavat aika usein sillä näitä on käytettävä monta kerrallaan. Kun elementtiä sovitetaan paikalleen ja pulttien reikiin on asetettu monta tuurnaa, yksi näistä voi helposti irrota paikaltaan ja kun kädet ovat täynnä, tämä on vaikea saada käsiksi. Tuurnaan on vaikea asettaa jokin turvavaijeri sillä tämä tulisi vain eteen asentamisen aikana ja siitä tulisi käyttämätön.*

3.4 Neljäs haastattelu

Project Manager Nordec. Site Manager 2007-2018, Project manager 2018-2021.

1. Onko aiheesta ollut puhetta aiemmin projekteissa ja työturvallisuuden riskianalyysin tekemisen aikana?
 - *On ollut mutta aika vähän.*
 2. Onko aiheen vaaralle tehty toimenpiteitä ennen projektien alkamista tai projektien aikana?
 - *Ei kovin tarkasti.*
- 2.1 Jos kyllä, mitkä nämä toimenpiteet ovat olleet?
- *ennen projektien alkamista, mutta ennen töiden alkamista työmaalla on töiden läpikäynti joka asentajan kanssa, tarkka organisointi niin että joka asentaja tietää miten edetään ja milloin. Kun kaikki tietää paikkansa on helpompi sulkea työalueet ja saada työt tehtyä järjestetysti.*

2.2 Jos ei, miksi?

3. Onko aiheen ongelmasta seurannut henkilö- tai materiaalivahinkoja tai ”läheltä piti tilanteita”?

- *1. 2015 Nordecin projektilla asentaja oli poraamassa teräselementtiä noin 20m korkeudella. Magneettipora oli pelkästään kiinni sähkömagneetilla teräselementissä. Sähköt katkesivat työmaalla tuntemattomasta syystä ja magneettiporakone putosi maahan. Putoamisesta ei seurannut mitään materiaali tai henkilövahinkoa.*
- *2. Nordec Projektilla vuosi 2010 asentaja oli sovittamassa palkkia 20m metrin korkeudella. Asentaja oli asettanut tuurnan palkin pulttireikään. Tuurna ei ollut kiinnitetty mihinkään ja kun palkki liikkui nosturin mukana, tuurna putosi maahan. Tuurna osui alla olevaan asentajaan. Osumasta ei seurannut mitään vakavaa henkilövahinkoa.*

3.1 Jos kyllä, mistä tilanne on alkuperin johtunut, ja mitä toimenpiteitä vaaran toistumisen estämiselle on tehty?

- *1. Magneettiporakone olisi pitänyt sitoa kiinni ennen poraamisen alkamista.*
- *2. Alla ei olisi saanut olla ketään asennuksen aikana.*

3.2 Mitä on pudonnut?

- *Kaikista tavanomaisin putoava esine on ollut mutterit ja prikät. Mieltien pelkästään työkaluja, vasara tai moska on varmaan tavallisin, ja monesti on sattunut niin että kun vasaraa tai moskaa käytetään ja tämä on kulunut ajan kanssa, on mahdollista, että vasaran pää irtoaa iskusta, ja tämä putoaa.*

3.3 Jos ei, Työkaluja ja asennustarvikkeita putoaa erittäin usein korkealta asentajien käsistä tai liukkaalta pinnalta, onko mahdollista, että näitä tapahtumia ei nähdä vakaviksi, ja sen takia asiaa ei käsitellä tarkemmin?

4. Onko urasi aikana ilmestynyt aiheen ongelmaan liittyvää rutiinia tai välinettä, joka on estänyt siitä johtuvia vaaratilanteita?

- *Ei ole.*

4.1 Jos kyllä, mitkä nämä ovat olleet ja onko näitä käytetty oikein ja aktiivisesti työn aikana?

5. Näetkö että tämän ongelman ratkaiseminen voi vaikuttaa työmaan tehokkuuteen positiivisesti tai negatiivisesti?

- *Tämä ei vaikuta mitenkään työmaan tehokkuuteen.*

Tuleeko heti mieleen mahdollinen ratkaisu johonkin erityiseen työvaiheeseen, jossa tämän työn ongelma on aiheellinen?

- *Yleisemmin jos henkilönostimet ovat siisteinä ja tavarat ovat järjestyksessä, päästään eroon monesta turhasta tavarantoiminnasta. Jos työ on suunniteltu joka asentajalle hyvin ja työvaiheet on käyty läpi asentajien kanssa jo etukäteen, He tietävät paremmin millä tavalla työ tulee suoritettua. Tämä johtaa myös yleisesti asentajan hyvään työasenteeseen, joten tämä voi rauhallisemmin ja järjestäytyneemmin suorittaa työt. Asentajan hyvinvointi parantaa tätä asiaa myös. Nämä ovat täysin näkymättömiä tapoja varmistaa, että turhat riskit saadaan eliminoidua sen sijaan että jokaiseen työkaluun liitetään turvavaijeri tai tämän tapainen ratkaisu.*
- *Enemmän käytäntöön liittyvä ratkaisu on esimerkiksi se, että jos asennustyöt voi tehdä henkilönostimesta sillä tavalla, että nostokori on niin lähellä asennuspistettä kun mahdollista, turhat kauas yltämiset voidaan välttää jossa työasennon vaikeudesta työkalut putoavat asentajan käsistä.*

3.5 Viides haastattelu

Varte Oy Kehityspäällikkö. On ollut seitsemän vuotta Skanska Oy toimitilan työnjohtajana, Yit Oy:llä kaksi vuotta alue vastaava, Ponava suomi laadunvalvonta päällikkö ja vuoden ajan kehityspäällikkönä Varte Oy:llä

1. Onko aiheesta ollut puhetta aiemmin projekteissa ja työturvallisuuden riskianalyysin tekemisen aikana?

- *On ollut puhetta mutta aivan liian vähän.*

2. Onko aiheen vaaralle tehty toimenpiteitä ennen projektien alkamista tai projektien aikana?

- *Erittäin vähän toimenpiteitä jo ennen projektien alkamista.*

2.1 Jos kyllä, mitkä nämä toimenpiteet ovat olleet?

- *Ainoat toimenpiteet tälle ovat olleet aluerajaukset ja näiden suunnittelu. Tämän asian ratkaiseminen tulisi jo alkaa suunnitteluvaiheesta, jossa suunnittelu mieltii työvaiheille sellaiset ratkaisut, jossa työkalujen ja tavaroiden putoamisriski on huomioitu. Omasta kokemuksesta nämä asiat eivät toimi näin ja tämän asian ratkaisemisen vastuu siirtyy yleensä työnjohdolle.*

2.2 Jos ei, miksi?

3. Onko aiheen ongelmasta seurannut henkilö- tai materiaalivahinkoja tai "läheltä piti tilanteita"?

- *Paljon osumia alla olevien työntekijöiden kypärään ja muutama materiaalivahinko on seurannut tämän asian takia.*

3.1 Jos kyllä, mistä tilanne on alkuperin johtunut, ja mitä toimenpiteitä vaaran toistumisen estämiselle on tehty?

- *Yleensä huonosta järjestyksestä. Esimerkiksi kun asentajalla on liftin nostokori täynnä tavaraa, tästä seuraa paljon turhia liikkeitä sekä tavaran siirtämistä.*

3.2 Mitä on pudonnut?

- *Kaikista yleisin putoava esine on kiinnitysosa. Esimerkiksi ruuvi, pultti.*

3.3 Jos ei, Työkaluja ja asennustarvikkeita putoaa erittäin usein korkealta asentajien käsistä tai liukkaalta pinnalta, onko mahdollista, että näitä tapahtumia ei nähdä vakaviksi, ja sen takia asiaa ei käsitellä tarkemmin?

4. Onko urasi aikana ilmestynyt aiheen ongelmaan liittyvää rutiinia tai välinettä, joka on estänyt siitä johtuvia vaaratilanteita?

- *Monta erilaista on ilmestynyt.*

4.1 Jos kyllä, mitkä nämä ovat olleet ja onko näitä käytetty oikein ja aktiivisesti työn aikana?

- *varmuusköyttä on ilmestynyt samalla elementtien kiinnittämiseen asennusvaiheessa ja myös suurempien työkalujen kiinnittämiseen. Yleensä näitä on käytetty aktiivisesti ja oikein.*

5. Näetkö että tämän ongelman ratkaiseminen voi vaikuttaa työmaan tehokkuuteen positiivisesti tai negatiivisesti?

- *Ehdottomasti positiivisesti. Mutta tärkeää että jos ratkaisu on esimerkiksi jokin turvaköysi tai muu vastaava väline, tämän käyttöönotto ja käyttäminen ei hidasta asentajan työtä sillä tämä varmasti johtaisi siihen, että sitä ei käytetä aktiivisesti tai sitä käytetään väärin.*

6. Tuleeko heti mieleen mahdollinen ratkaisu johonkin erityiseen työvaiheeseen, jossa tämän työn ongelma on aiheellinen?

- *Nostovälineet niin kuin esimerkiksi "kuukulkija" puomiliftille pitäisi suunnitella jonkinlaiset telineet, kotelot tai laatikot pikakiinnikkeillä, jotka saisi kiinnitettyä liftikorin sisäpuolelle. Tällä tavalla saisimme tavarat pysymään järjestyksessä ja näin välttämään turhista liikkeistä asennuksen aikana. Näitten asentaminen tulisi olla suhteellisen nopeat sillä henkilönostimet yleensä vuokrataan työmaille ja näitä joudutaan joskus vaihtamaan. Paras mahdollinen ratkaisu olisi, jos vuokrayhtiöt itse voisivat tarjota tämän vaihtoehdona, ja nämä tulisi valmiiksi asennettuna työmaille, jos vuokraajalla olisi näille tarvetta.*

3.6 Kuudes haastattelu

Site Manager. On ollut 34 vuotta teräsprojekteissa.

1. Onko aiheesta ollut puhetta aiemmin projekteissa ja työturvallisuuden riskianalyysin tekemisen aikana?

- *Vasta viime vuosina tullut asia esille.*

2. Onko aiheen vaaralle tehty toimenpiteitä ennen projektien alkamista tai projektien aikana?

- *Varmistettu että työmaalla löytyy tarvittavat välineet alueiden eristämiseen.*

2.1 Jos kyllä, mitkä nämä toimenpiteet ovat olleet?

2.2 Jos ei, miksi?

3. Onko aiheen ongelmasta seurannut henkilö- tai materiaalivahinkoja tai ”läheltä piti tilanteita”?

- *1. Hitsaaja oli noin 20m korkeudella henkilönostimessa. Viereisellä tasolla oli hitsauskone ja shimmilevyjä muun tavaran parissa. Hitsaaja veti hitsauskonetta itselleen ja tämän johto tarttui shimmilevyyn, ja levy putosi alas. Ei mitään materiaalivahinkoja.*

- *2. Asentaja oli korkealla töissä ja tällä oli irtonainen turvavaljain kuuluva osa taskussa. Tämä putosi taskusta ja osui alla olevaan kattoeristeeseen. Kattoeristeeseen tuli reikä.*

3.1 Jos kyllä, mistä tilanne on alkuperin johtunut, ja mitä toimenpiteitä vaaran toistumisen estämiselle on tehty?

- *1. Turha määrä tavaraa työpisteessä.*

- *2. Auki olevat taskut kun on töissä korkealla voi johtaa sen tavaran putoamiseen.*

3.2 Mitä on pudonnut?

- *Mutterit ja prikkat ovat kaikista tavallisimmat. Miettien vain työkaluja, koska tai tämän pää, kun se irtoaa varresta.*

3.3 Jos ei, Työkaluja ja asennustarvikkeita putoaa erittäin usein korkealta asentajien käsistä tai liukkaalta pinnalta, onko mahdollista, että näitä tapahtumia ei nähdä vakaviksi, ja sen takia asiaa ei käsitellä tarkemmin?

4. Onko urasi aikana ilmestynyt aiheen ongelmaan liittyvää rutiinia tai välinettä, joka on estänyt siitä johtuvia vaaratilanteita?

- *On ilmestynyt ja koko ajan enemmän viime viiden vuoden aikana.*

4.1 Jos kyllä, mitkä nämä ovat olleet ja onko näitä käytetty oikein ja aktiivisesti työn aikana?

- *Työalueiden aktiivinen sulkeminen. Tähän on esiintynyt kela, jonka päädyssä on magneetti. Tällä tavalla voi nopeasti ja helposti sulkea suuremmatkin työalueet ja tätä voi käyttää monta kertaa, verrattuna muoviteippiin, joka yleensä yhden kerran jälkeen on käyttämätön. Laatikot ja hyllyt, jotka voi asentaa henkilönostimen koriin, joihin asentaja voi asettaa tarvittavat työkalut ja tarvikkeet. Myös teline, jossa on reikiä, johon monta tuurnaa voi asettaa järjestykseen. Näin tavarat pysyvät järjestyksessä ja turhat putoamiset poistetaan.*

5. Näetkö että tämän ongelman ratkaiseminen voi vaikuttaa työmaan tehokkuuteen positiivisesti tai negatiivisesti?

- *Jos ratkaisu on naruilla ja remmeillä tavarankiinnittäminen. Tämä ehdottomasti vaikuttaa vain negatiivisesti. Muuten on mahdollista, että se vaikuttaa positiivisesti.*

6. Tuleeko heti mieleen mahdollinen ratkaisu johonkin erityiseen työvaiheeseen, jossa tämän työn ongelma on aiheellinen?

- *Henkilönostimien nostokorit ovat yleensä täynnä tavaraa ja näiden putoamissuojapellit ovat aivan liian matalat. Jos näitä saisi korotettua hieman, riski että tavara putoaa laidan yli saadaan paljon pienemmäksi.*

3.7 Haastattelujen yhteenveto

Haastatteluista huomataan, että tämän aiheen haasteet ja ongelmat ovat tuttuja jokaiselle henkilölle. Toimenpiteet jo ennen projektien alkamista ovat pienet ja koostuvat pääosin siitä, että tavarantoimituksen riskit mainitaan työmaan riskianalyyseissä, joka esitetään asentajille. Tällä tavalla saadaan työmaan henkilöstölle esitettyä asiaa ja heidät kiinnittämään huomiota näille vaaroille. Etukäteen jo ennen projektin asennusten alkamista tehdyt toimenpiteet ovat tarvittavien välineiden hankkiminen, kuten esimerkiksi asennusalueiden eristämiseen käytettävät nauhat ja ketjut. On myös varmistettu, että jotkut työmaalla käytetyt työkalut tulevat valmiiksi varustettuna turvavaijereiden tai naruksen kanssa.

Jokaisella haastatteluun osallistujalla on ollut kokemusta putoavasta työkalusta tai tarvikkeesta. Haastatteluissa mainitut tapahtumat ovat monesti johtaneet jonkinlaiseen henkilö- tai materiaalivahinkoon, ja osa näistä ovat johtaneet siitä, että työkaluja ja näille asetettuja turvallisuusvälineitä ei ole käytetty oikein tai ollenkaan.

Selkeästi eniten työmailla on pudonnut asennukseen kuuluvia kiinnikkeitä kuten muttereita, prikoja ja ruuveja. Tämän alkuperäistä syytä tulee tutkia tarkemmin, sillä nämä ovat aina irtonaisia osia, joille ei voi mitään fyysistä ratkaisua keksiä, niin kuin vaijeria, jolla nämä saa kiinnitettyä. Haastattelun osallistajat mainitsivat tästä asiasta sen, että talviaikaan paksuilla hanskoilla näiden käsitteleminen on paljon vaikeampaa ja niitä putoaa tämän takia talviaikaan useammin. Työkaluista tavallista useammin ja helpommin putoavat vasarat, tuurnat ja tämän tyyppiset tavarat. Nämäkin putoavat helpommin talviaikaan ja kylmissä olosuhteissa. Talvella käytetyt hanskat ovat paksummat ja niiden pinta on liukkaampi ja sen seurauksena asentajalla on vaikeampi pitää tukeva ote työkalusta. Jos työkalu on aamulla jässä, riski tämän putoamiselle on erittäin suuri.

Välineet ja toimenpiteet, jotka haastattelun osallistujilla oli tiedossa, koostuivat turvavaijereista ja naruista. Myös työalueiden eristäminen oli kaikille haastattelun osallistujille tuttu toimenpide, tällä varmistetaan vain se, että työkalun tai tarvikkeen putoamisen yhteydessä tästä ei seuraa henkilövahinkoja. Mutta se ei ratkaise sitä, että mikään ei putoa.

Haastattelun osallistujista, kaikki eivät olleet samaa mieltä siitä, miten ongelman ratkaisu vaikuttaa työmaan tehokkuuteen. Asentajat, jotka osallistuivat haastatteluun, olivat sitä mieltä, että ongelman ratkaiseminen vaikuttaisi positiivisesti työmaan tehokkuuteen, sillä he ovat kokeneet, että tavaran hakeminen putoamisen jälkeen vie paljon aikaa. Myös jos asiasta seuraa jonkinlainen henkilö- tai materiaalivahinko, se voi pysäyttää työmaan kokonaan pitemmäksi aikaa. Toinen mielipide tästä asiasta on se, että turvavälineiden käyttöönotto ja ne haasteet, jotka seuraavat turvavälineiden käyttämisestä, vaikuttaa tehokkuuteen negatiivisesti. Tämä johtaisi siihen, että se pieni ajanhukka, joka seuraa jokaisessa työvaiheessa johtuen turvavälineistä, olisi pienempi verrattuna siihen, että pudonnut työkalu tulee hakea. Turvavälineiden käyttö parantaisi työturvallisuutta.

Mahdolliset ratkaisut, jotka haastatteluun osallistujilla tuli mieleen koostui suurelta osin turvavaijereiden ja narujen työkaluihin kiinnittämiseen. Joillakin oli myös toisenlaisia ideoita tämän asian ratkaisuun kuten esimerkiksi hyvä työmaan suunnittelu, johon liittyvät etenemisjärjestys sekä jatkuva kommunikointi työmaan henkilöstön kanssa. Näemme myös, että paljon huomiota kiinnitettiin siihen, että tavarat pysyvät järjestyksessä asennuspisteessä ja henkilönostimessa. Monta toivottua ratkaisua olivat henkilönostimiin liitettävät laatikot tai telineet, jolla saisi järjestettyä työkalut. Nordec Oy on jo kehittänyt tällaiset, mutta näitä ei ole otettu käyttöön tarpeeksi laajalla tasolla.

4 Lainsäädäntö

4.1 Yleiskuva

Jotta osaisimme ratkaista ne haasteet, jotka tässä työssä ovat tulleet esille, pitää analysoida mitä lainsäädäntö määrää tästä asiasta. Monelle toimenpiteelle on jo määritelty tarkemmin riskien minimointi ja näitä ei tule suorittaa millään muulla tavalla.

Nordec Oy toimii myös muissa maissa kuin Suomessa ja ne maat ovat Ruotsi ja Norja. Tämän takia tulee varmistaa, että näiden maiden omat lait eivät poikkea siitä, mitä Suomen lainsäädäntö määrää. Jos poikkeamat ovat suuria, tulee varmistaa että käyttöönotettavissa ratkaisuissa on huomioitu nämä poikkeamat.

4.2 Vertailu

4.2.1 Suomen lainsäädäntö

Suomen lainsäädäntö määrää tarkemmin siitä, että kun yleisen alueen yli tehdään rakennustöitä, on tärkeää että alueet alla ovat eristettyjä tai suojattuja tavarantoiminnan putoamisesta johtuen. Sama koskee myös työmaan kulkuväyliä; nämä tulee suojata mahdollisista putoavista esineistä. Työmaalla työskentelyalueet tulee sulkea maan tasolla.

Kuilut ja aukot, joihin tavarat mahdollisesti voi pudota, on suojattava kansilla tai kaiteilla. Jos töitä on tehtävä kulkuväylän yläpuolella, tähän on rakennettava suojakatos tai jokin muu turvallisuuslaite. Kulkuaukkojen ja vastaavien yli on rakennettava katos, joka ulottuu 2,5 metriä rakenteesta ulospäin ja 0,5 metriä molemmille sivuille. Jos nämä rakenteet eivät ole paikoillaan, alueelle pääsy on estettävä muulla tavalla, esimerkiksi käyttämällä vartijaa.

17

Kun turvaköysien varassa tehdään töitä, kaikki työvälineet ja tarvikkeet ovat kiinnitettävä työntekijän turvalinjaksi. Jos tämä ei ole mahdollista, nämä on kiinnitettävä jollain muulla tavalla.¹⁸

4.2.2 Ruotsin lainsäädäntö

Ruotsin lainsäädäntö määrää millä tavalla eri tilanteissa tulee suojata tavaraa putoamiselta. Suurin osa tästä liittyy siihen, että alla olevat alueet on rajattava ja merkittävä.

- Työkalut ja tarvikkeet tulee asettaa katolle niin, että nämä eivät pääse liukumaan alas tai voidaan tarvittaessa kiinnittää.
- Alueet jossa esineiden putoamisriski on olemassa tulee rajata ja merkitä. Jos nämä alueet vaativat pääsyn, nämä tulee suojata suojakatoksella tai vastaavalla.
- Jos suojaverkko on pysäyttänyt putoavan esineen tai henkilön, tämä tulee tarkistaa ennen jälleenkäyttöä.¹⁹

¹⁷ Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 2009/205 (9.3.2021)

¹⁸ Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008. (9.3.2021)

¹⁹ Byggnads- och anläggningsarbete AFS 2014/26 (9.3.2021)

4.2.3 Norjan lainsäädäntö

Norjan lainsäädännössä määrätään, miten projektin suorittaminen tapahtuu turvallisesti. Se vaatii jokaiselta urakoitsijalta riskiarvioinnin, joka on mukautettu kyseiselle projektille. Riskiarviointi täytyy sisältää selityksen niistä toimenpiteistä jotka on tehty vähentämään riskiä tavarantoiminnan yhteydessä.²⁰

4.3 Yhteenveto lainsäädännöstä

Suomen ja Ruotsin lainsäädäntö mainitsee saman tapaisia tilanteita ja näille myös samanlaiset ratkaisut. Ruotsin lainsäädännössä mainitaan tarkemmin eri tilanteita kuten esimerkiksi tavarantoiminnan asettaminen korkealle.

Norjan lainsäädäntö verrattuna Ruotsin ja Suomen lainsäädäntöön poikkeaa hieman, sillä Norjan lainsäädäntö vaatii selvityksen niistä toimenpiteistä, jotka on tehty ennen projektin alkamista. Kyseinen selvitys on mukautettava kyseiselle projektille ja sitä ei ole määritelty ainoastaan tiettyihin tilanteisiin.

Lainsäädännön vertailusta näemme, että nämä eivät poikkea paljon toisistaan. Työmaalla tulee suorittaa samat toimenpiteet tavarantoiminnan estämiseen riippumatta, missä maassa työmaa sijaitsee.

5 Ongelman ratkaisu

5.1 Yleistä

Jotta löytäisimme yleisen ratkaisun näille ongelmille, tarvitsemme ideoita. Näitä ongelmia on varmasti ratkaistu aiemmilla työmailla, mutta näistä ei ole otettu opiksi, sillä pelkästään tekijät itse ovat tienneet näistä. Haastatteleamalla Ruukin työmaiden työnjohtajia, saadaan kerättyä kokemuksia eri tilanteisiin ja sen myötä voidaan miettiä, että pystytäänkö käyttämään samoja ratkaisuja useampiin eri työvaiheeseen.

²⁰ Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (byggherreforskriften) (9.3.2021)

5.2 Ratkaisut eri tilanteisiin

Pulttiliitoksien suorittamisen haasteelle olemme tarkistaneet tilanteen suunnittelupuolen vastaavilta henkilöiltä. Ajatus oli optimoida tietynlaiset pulttiliitokset, johon tulee suuri määrä pultteja. Jos saisimme muokattua sellaiset pulttiliitokset, jossa on monta pientä pulttia, sellaiseksi jossa on pienempi määrä suurempia pultteja. Tämä poistaisi asennusaikaa, asennus vaatisi pienemmän määrän työvaiheita, joissa jokin työkalu tai tarvike on vaarassa pudota. Suunnittelun puolelta tätä asiaa ei ole tarkemmin mietitty. Pulttiliitoksien muodot ja pulttien määrät saadaan esille mitoitusohjelmilla. Suunnittelu vaatisi tämän asian kehittämiseen tarkemmat määräykset siitä, miten pulttien mitoitusvaiheessa tulee ottaa huomioon pulttien koot ja määrät.

Haastatteluissa tuli esille, että pienemmät pultit pääsevät helpommin putoamaan erityisesti talviaikaan. Tämän ongelman myötä nousi kysymys siitä, että onko hanskoille, joita asentajat käyttävät, jokin muu vaihtoehto, jolla olisi helpompi käsitellä pienempiä pultteja. Tämä olisi kaikista helpoin ratkaisu, jolla voidaan parantaa työturvallisuutta sekä riskejä, jotka tämä ongelma tuo mukanaan. Hanskojen tulee olla paksut, jotta asentajalla eivät kädet palellu. Jos kädet eivät pysy lämpiminä johtaa se suurempiin vaikeuksiin, sillä kylmillä käsillä on vielä vaikeampi käsitellä pienempiä esineitä niin kuin pultteja ja muttereita. Nordec työmaalla suoritetaan testi, jossa asentaja ottaa käyttöön hanskat, jotka voi nopeasti muokata soveltuvaksi pienempien pulttien helppoon käsittelyyn. Testi koostuu siitä, että asentaja ottaa hanskat käyttöön ja suorittaa työt ihan niin kuin ennenkin. Hänen henkilökohtainen mielipide hanskoista analysoidaan, ja jos pienempien pulttien käsitteleminen näillä hanskoilla on helpompaa ja pienempi määrä tavaraa pääsee putoamaan kuin niillä, joita hän on aiemmin käyttänyt niin silloin tätä ratkaisua tulee harkita jokaiselle asentajalle talviaikaan.



Kuva 5. Hanskat talvikäyttöön.²¹

Näillä hanskoilla asentaja voi myös ohjata henkilönostinta ja käsitellä suurempia työkaluja niin kuin vasaraa ja moskaa. Kun asentaja asettaa pultit paikalleen ja kiinnittää niihin prikot ja mutterit niin asentajan tulee kääntää hanskojen lapa pois ja voi näin tarkemmalla otteella käsitellä pienempiä tarvikkeita.

Henkilönostimessa on tavanomaista, että tavarat on epähuolellisesti järjestetty ja nostokorin lattia on täynnä tarvikkeita, joita juuri sillä hetkellä ei tarvitse. Tämä on yksi tärkeä asia, joka vaikuttaa ehdottoman suuresti tavarantoimintaan sillä nostokorin lattian putoamissuojalevy on noin 10-15cm korkea. Monesti tavaraa nostokorin lattialla on niin paljon, että tästä syntyy läjä, joka on tätä korkeampi. Tässä riski tavarantoimintaan on erittäin suuri.²²

Työpiste on aina pidettävä mahdollisimman siistinä. Työkalut ja tarvikkeet joita ei tarvita, on aina vietävä pois asennuspisteestä jotta nämä ei aiheuta turvallisuusriskejä. Työntekijän on aina toimittava sillä tavalla, että työn voi suorittaa siistissä olosuhteissa ja turvallisesti.

23

²¹ Pilkkirukkanen (Etra)

²² The dangers of dropped objects (Caldwell, 2016)

²³ Asentajaopas (Elementtisuunnittelu, 2020)

Tätä asiaa on mietitty tarkemmin ”S+5S Työmaalle” opinnäytetyössä Nordec Oy yhtiölle, jossa työmaan siisteyttä ja asennuspisteen järjestystä käsiteltiin tarkemmin. Tässä työssä kehitettiin tämän asian ongelmalle tavaralaatikat johon asentaja voi järjestää tarvittavat työkalut ja tarvikkeet. Kun asentajalla on tavarat järjestyksessä nostokorissa niin tällöin voi välttää turhia liikkeitä ja etsimisiä. Tämä on asentajalle ensinnäkin ergonomisempi tapa työskennellä sillä tavarat löytyvät vyötärön korkeudelta. Kaikki kiinnikkeet ja tarvikkeet saadaan laatikoihin järjestykseen ja on ehdottomasti paljon järjestyneempi tapa toimia kuin että tavarat kerätään lattialta. On tavanomaista nähdä, että asentajalla on teräselementtien kiinnikelaatikat mukana nostokorin lattialla. Vain pieni määrä sadetta riittää siihen, että nämä hajoavat ja tämä johtaa siihen, että kiinnikkeet ovat nostokorin lattialla levällään. Pultteja on yleensä paljon ja monta eri kokoa ja oikean mallin löytäminen vie paljon aikaa verrattuna siihen, että kaikki olisivat laatikoissa järjestyksessä.²⁴



Kuva 6. Tavaralaatikko henkilönostimen nostokoriin.

Haastattelun osallistujat mainitsivat ideoita, jossa tämän tapainen apuväline olisi tarpeellinen. Vaikka tämä on jo valmistettu tuote, joka on otettu käyttöön monella työmaalla, se ei vielä ole tarpeeksi laajalla tasolla tiedossa, joten tämä vaatii lisää esitystä.

²⁴ Beware of falling materials at construction sites (HST, 2021)

Tärkeä haastatteluissa mainittu ongelma oli pulttikoneen hylsy, joka oli kulunut niin huonoon kuntoon, että tämä ei enää pysynyt itsestään pulttikoneen kärjessä kiinni. Tämä johtuu siitä, kun hylsyn liitosta varten tehty reikä on kulunut ja ajan myötä tämä kasvaa liian suureksi, jolloin liitos pulttikoneen kärjen kanssa on liian väljä. Pulttikoneen kärjessä oleva lukitus sokka ei enää ylety hylsyn lukitus reikään ja hylsy voi irrota pulttikoneen kärjestä pelkän oman painon takia. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että hylsyä ei ole tarkastettu ajoissa eikä todettu käyttökelvottomaksi.²⁵

Työkalut ja niille kuuluvat tarvikkeet tulisi tarkastaa useammin, jotta välttyttäisiin tämän tapaisilta tapahtumilta. Tämä on myös laissa säädetty asia, että työmaalla on tehtävä viikoittaiset kunnossapitotarkastukset työturvallisuuteen liittyville asioille²⁶. Piittaamattomuus kunnossapitotarkastuksiin on aiheuttanut henkilövahinkoja, joten tämä liittyy selvästi tähän asiaan.

6 Tulokset

Työturvallisuuden kehittäminen ja ongelmien ratkaiseminen voidaan aloittaa paljon aikaisemmin, kuin että asennus on jo alkanut ja tavaran putoamisen riski on jo olemassa. Joskus työt voidaan suunnitella siten, että suurin osa asennuksesta tehdään maassa, tämä eliminoi riskin korkealla. Esimerkki tähän on kattopeltien esiasennus maassa. Näin pääsemme eroon suuresta työmäärästä korkealla, jossa riskit ovat paljon suuremmat. Voimme jopa suunnitella työt siten, että nämä eivät vaadi mitään työkaluja, joka vastaavasti taas johtaa siihen, että työkalun putoamisen riski on poistettu kokonaan. Tämä täytyy miettiä tarkasti niin, että uudessa työn suorituksen muodossa ei ole suurempia turvallisuusriskejä kuin aikaisemmin.

Jos riski on mahdoton poistaa kokonaan, pienemmätkin työn suorittamiseen liittyvät rutiinit ja tavat voidaan muokata turvallisemmaksi. Kun näitä pieniä korjauksia ja muokkauksia kertyy suuremmaksi määräksi, tämä voi pienentää riskin suuruutta huomattavasti.²⁷

²⁵ Koneet ja työvälineet (Työsuojelu, 2020)

²⁶ Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 2009/205 (9.3.2021)

²⁷ Korkealla rakentamisen työturvallisuusopas (Auer, Martin & Vornanen, 2020)

Tämän aiheen ongelmaa ei saada ratkaistua yhdellä välineellä tai asennustavan muokkauksella vaan tulee kerätä kaikki mahdolliset asiat, jotka vaikuttavat tähän asiaan. Jotta saisimme tämän työn ratkaisut vaikuttamaan työmaan työturvallisuuteen, tulee varmistaa se, että nämä asiat huomioidaan työmaalla. Jos valmistetaan tarkistuslista, jossa tämän aiheen tärkeimmät työmaahan vaikuttavat riskit ja ongelmat ovat kirjattuna, ja määrätään tälle viikottainen läpikäynti, voidaan löytää ja eliminoida riskit ennen kuin nämä ovat työmaalla jo aiheuttanut vahingon.

Joka työlle ja työvaiheelle tulee suunnitella tarkasti asentajien määrät. On tärkeää, että joka työvaiheen suorittamiseen on vaadittava määrä asentajia, sillä jos esimerkiksi ainoastaan yksi asentaja asentaa peltilistoja julkisivuelementtien saumojen päälle, hänellä tulee asettaa lista paikalleen ja samalla kiinnittää tämä. Näin peltilista tai työkalu pääsee helposti putoamaan. Tämä haaste ratkaistaisiin suorittamalla työt kahdella asentajalla, jolloin yksi voi kiinnittää pellin samalla kun toinen asentaja asettaa tämän paikalleen. Tämä on suunniteltava tarkasti, jotta vältytään siltä, että työpisteestä ei tule liian ahdasta monen henkilön takia.

Työmaan siisteyttä pitää seurata tarkemmin ja määrätä työmaan henkilöstöä pitämään työpisteensä siistinä ylimääräisestä tavarasta ja jätteestä. Henkilönostimien nostokorit pitää tarkistaa usein ja varmistaa että pelkästään tarvittavat työkalut ja tarvikkeet löytyvät sieltä. Työkalut ja tarvikkeet, jotka ovat ylimääräisiä nostokorissa pitää heti viedä varastoon.

Työkalujen laatu ja näille kuuluvat turvallisuuslaitteet pitää tarkastaa usein. Pitää varmistaa, että turvallisuuslaitteet ovat kunnossa ja paikallaan ja että nämä ovat myös käytössä työmaalla. Pitää varmistaa, että työkalut eivät ole liian vanhoja ja kuluneita, sillä nämä voi helposti aiheuttaa vaaroja niin kuin pulttikoneen hylsy, joka on kulunut liian väljäksi ja voi tämän takia pudota pulttikoneen kärjestä.

Työn suorittaminen pitää suunnitella tarkasti ja antaa selkeät ohjeet jokaiselle asennusryhmälle. Pitää varmistaa, että töitä ei tehdä kenenkään yläpuolella tai alla. Kun asentajilla on selkeä suunnitelma siitä, miten asennuksen kanssa edetään, he osaavat suorittaa työt huolellisemmin ja paremmalla järjestyksellä. Tähän kuuluu myös työmaan aluesuunnittelu. Työmaan maapinta pitää varmistaa tukevaksi ja poistaa kaikki tavarat,

jotka voivat mahdollisesti vaikeuttaa henkilönostimella pääsyn asennuspisteelle. Asennusalue pitää suunnitella tarpeellisen tilavaksi kaikille työn tarvittaville työkoneille.

Pitää varmistaa, että kaikki tarvittavat työkoneet, työkalut ja tarvikkeet löytyvät työmaalta hyvissä ajoin ennen asennuksen alkamista. Nämä pitää löytyä asennuspisteen lähistöltä, jotta työmaalla tapahtuu mahdollisimman vähän tavarankuljetuksia. Työkalujen varastokontit suositellaan mahdollisimman lähelle asennuspistettä.

Projektien suunnitteluvaiheessa pitää jo huomioida tavaroiden putoamisriskiä ja kaikki mahdolliset toimenpiteet tämän asian positiiviseen vaikutukseen pitää suorittaa suunnitteluvaiheessa. Tämä huomio pitää pysyä mukana työmaalle asti ja kaikki mahdolliset toimenpiteet niin kuin työmaan siisteyden ja järjestyksen valvominen pitää suorittaa. Jos asennusvaiheessa putoamisriskiä ei olla voitu poistaa näiden menetelmien avulla, riski on poistettava putoamissuojaamalla työkalut näiden kiinnittämällä ja asennusalueen sulkemisella.

Asentajien perehdytysvaiheessa pitää varmistaa, että asentajat ovat tietoisia työkalujen ja tarvikkeiden putoamisen riskistä ja huomioida nämä riskit asentaessaan. Tämä asia pitää huomioida työmaan riskianalysista, joka esitetään jokaiselle työmaan henkilöstölle ennen kuin nämä alkavat työnsä.

Näin työmaalla asennustyöt voidaan suorittaa hyvällä järjestyksellä ja tämän takia myös tehokkaasti. Turhat siirtymiset ja tavarankuljetukset voidaan välttää.

7 Lähdeluettelo

Arbetsmiljöverket. (2020). *Arbetsmiljöplan för byggnads och anläggningsarbeten*. Haettu: www.av.se

Auer, Martin & Vornanen. (2020). *Korkealla rakentamisen työturvallisuusopas*. Haettu: <https://ttk.fi/>

Barthet. (2016). *Falling objects in construction*. Haettu: www.thelienzone.com

Byggnads- och anläggningsarbete AFS 2014/26. (9.3.2021). Haettu: www.av.se

Caldwell. (2016). *The dangers of dropped objects*. Haettu: www.ehstoday.com

Elementtisuunnittelu. (2020). *Asentajaopas*. Haettu: www.elementtisuunnittelu.fi

Etra. (2021). *Pilkkirukkanen*. Haettu: www.etra.fi

Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (byggherreforskriften). (9.3.2021). Haettu: www.lovdاتا.no

HST. (2021). *Beware of falling materials at construction sites*. Haettu: www.hst.uk.com

Knuuttila. (2019). *Riskienhallintasuunnitelma ja riskianalyysi*. Haettu: www.valvira.fi

Mölsä. (2018). *Korkealta kaikki tulee alas lujaa*. Haettu: www.rakennuslehti.fi

Rakennusteollisuus. (2015). *Työsuojelutarkastajien TR-tulkinnat*. Haettu: www.rakennusteollisuus.fi

Rakennustieto. (2012). *Ontelo- ja TT-laattaelementtityö Ratu 0389*. Haettu: www.rakennustieto.fi

Rakennustieto. (2013). *Metallielementtityö Ratu 0411*. Haettu: www.rakennustieto.fi

Rakennustieto. (2015). *Metallirakennetyö Ratu 0414*. Haettu: www.rakennustieto.fi

Safestart. (2018). *Falling of objects*. Haettu: www.safestart.com

Silliker. (2015). *Objects falling from heights on construction sites lead to injuries*. Haettu: www.thesafetymag.com

Site. (2018). *Työskentele turvallisesti korkealla*. Haettu: www.site.skydda.fi

Työsuojelu. (2020). *Koneet ja työvälineet*. Haettu: www.tyosuojelu.fi

Työturvallisuuskeskus. (2020). *Turvallinen työskentely*. Haettu: www.ttk.fi

Työturvallisuuspakki. (2020). *Korkealla työskentely- putoamisvaara*. Haettu: www.tyoturvallisuuspakki.fi

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 2009/205. (9.3.2021). Haettu: <https://finlex.fi>

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008. (9.3.2021) Haettu: www.finlex.fi

Liitteet

Haastattelujen kysymyslomake

1. Onko aiheesta ollut puhetta aiemmin projekteissa ja työturvallisuuden riskianalyysin tekemisen yhteydessä?
2. Onko aiheen varalle tehty toimenpiteitä ennen projektien alkamista tai projektien aikana?
 - 2.1 Jos kyllä, mitkä nämä toimenpiteet ovat olleet?
 - 2.2 Jos ei, miksi?
3. Onko aiheen ongelmasta seurannut henkilö- tai materiaali vahinkoja tai ”läheltä piti tilanteita”?
 - 3.1 Jos kyllä, mistä tilanne on alunperin johtunut, ja mitä toimenpiteitä vaaran toistumisen estämiselle on tehty?
 - 3.2 Mitä on pudonnut?
 - 3.3 Jos ei, työkaluja ja asennustarvikkeita putoaa erittäin usein korkealta asentajien käsistä tai liukkaalta pinnalta, onko mahdollista, että näitä tapahtumia ei nähdä vakaviksi, ja sen takia asiaa ei käsitellä tarkemmin?
4. Onko urasi aikana esiintynyt aiheen ongelmaan liittyviä rutiineja tai välineitä, jotka ovat estäneet vaaratilanteita?
 - 4.1 Jos kyllä, mitkä nämä ovat olleet ja onko näitä käytetty oikein ja aktiivisesti työn aikana?
5. Näetkö että tämän ongelman ratkaiseminen voi vaikuttaa työmaan tehokkuuteen positiivisesti tai negatiivisesti?
6. Tuleeko heti mieleen mahdollinen ratkaisu johonkin erityiseen työvaiheeseen, jossa tämän työn ongelma on aiheellinen?