

Joona Kurtti

## **Korkean rakentamisen työturvallisuus**

# **Korkean rakentamisen työturvallisuus**

Joona Kurtti  
Opinnäytetyö  
Kevät 2019  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikka

---

Tekijä(t): Joonas Kurtti  
Opinnäytetyön nimi: Korkean rakentamisen työturvallisuus  
Työn ohjaaja(t): Matti Toppi  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2019  
Sivumäärä: 24

---

Viime vuosina korkeiden rakennusten määrä Suomessa on kasvanut. Tämä tuottaa lisää riskejä rakentamiseen, joten työturvallisuuteen pitää kiinnittää aiempaa enemmän huomiota.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää korkean rakentamisen työturvallisuutta. Työssä tutkittiin rakentamisen työturvallisuuteen liittyviä lakeja ja säädöksiä sekä riskinarviointia. Lisäksi selvitettiin, miten työmaalla hoidetaan korkean rakentamisen työturvallisuusriskit sekä mitä parannettavaa olisi korkearakentamisen työturvallisuudessa.

Tutkimuksissa selvisi, että tornitalotyömaalla pitää matalaa rakentamista enemmän kiinnittää huomiota putoamissuojaukseen ja työvaiheiden ennalta suunnitteluun. Ennakoidulla voidaan vähentää tapaturmien määrää ja luoda työntekijöille turvallinen ympäristö suorittaa työnsä.

---

Asiasanat: työturvallisuus, korkearakentaminen, työmaa

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Civil Engineering, Production Engineering

---

Author(s): Joonas Kurti

Title of thesis: Work safety at High-rise Building Site

Supervisor(s): Matti Toppi

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2019

Pages: 24

---

In the last few years the number of high-rise buildings has increased in Finland. This adds more risks to construction, so we need to pay more attention to work safety.

The goal for this thesis was to study work safety in high-rise construction projects. The objective for this work was to study laws and regulations of construction. The study was also about how construction sites handle the work safety risks in high-rise buildings and what there is to improve in work safety.

The findings of the thesis were, that on high-rise worksites you need to pay more attention to fall protection and anticipation of work operations. With anticipation you can lower the amount of accidents and create a safe environment for workers to do their job.

---

Keywords: work safety, high-rise building, worksite

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 KORKEAN RAKENTAMISEN TYÖTURVALLISUUS	7
2.1 Työturvallisuuslaki	7
2.2 Valtioneuvoston asetus rakennustyönturvallisuudesta	8
2.3 Suojaaminen putoamiselta	8
2.4 Suojaus putoavilta esineiltä	9
2.5 Pelastautumis- ja poistumistiet	9
2.6 Ensiapu ja pelastusvälineet	10
2.7 Palo- ja räjähdysvaara	10
2.8 Nostot	11
3 RISKIEN ARVIOINTI	13
4 TYÖTURVALLISUUSKÄYTÄNTÖJÄ TORNITALOTYÖMAALLA	15
4.1 Riskinarviointi	15
4.2 Perehdytys	16
4.3 Ensiapu ja hätäsammutuskalusto	16
4.4 Putoamissuojaus	16
4.5 Nostot	17
4.6 Hätätilanteessa toimiminen	18
4.7 Vesikatto	19
5 KEHITYSEHDOTUKSIA KORKEANRAKENTAMISEN TYÖMAILLE	21
6 YHTEENVETO	22
LÄHTEET	23

# 1 JOHDANTO

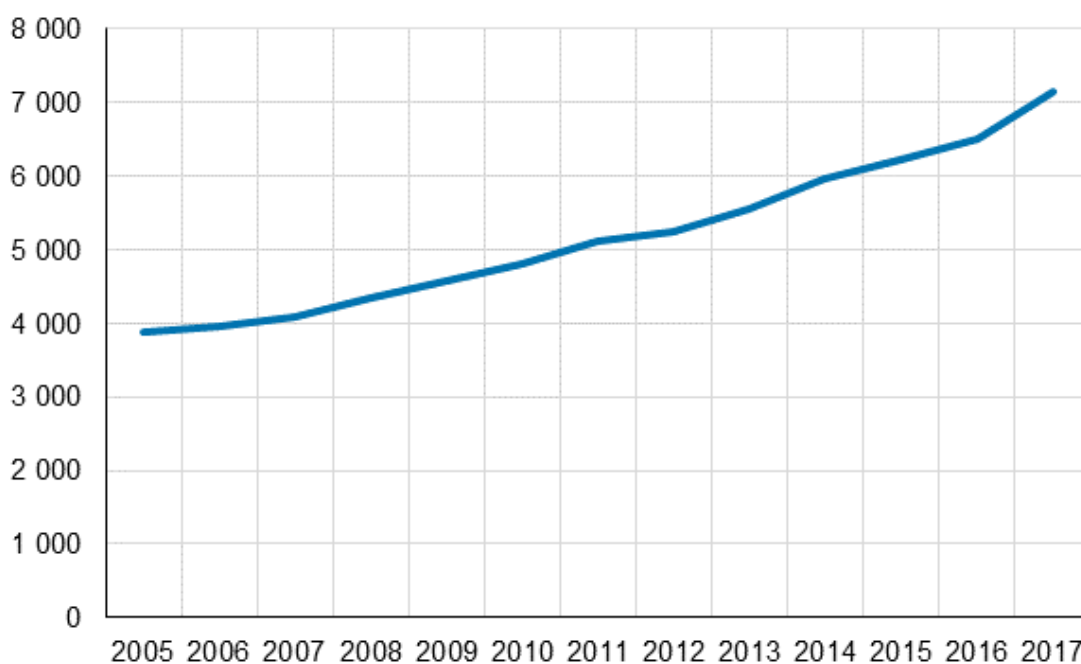
Nykyään korkeita kerrostaloja rakennetaan enemmän kuin koskaan aikaisemmin Suomessa. Yli 12-kerroksissa kerrostaloissa asuvien määrä on tuplaantunut viimeisen 10 vuoden aikana. Korkea rakentaminen tuo myös haasteita työturvallisuuteen. Pienistäkin esineistä tulee vaarallisia, jos ne tippuvat. Henkilöiden pelastaminen keskeneräisestä rakennuksesta voi olla vaikeaa, kun ei ole virallista kulkureittiä.

Tässä työssä keskitytään korkean rakentamisen, eli yli 8-kerroksisten kerrostalojen työturvallisuuteen. Opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella, miten työturvallisuus hoidetaan, kun rakennuksista tulee entistä korkeampia. Lisäksi tavoitteena on kehittää korkeanrakentamisen työturvallisuutta.

Työssä selvitetään, miten laki ja säädökset ottavat kantaa korkean rakentamisen työturvallisuuteen. Lisäksi perehdytään oululaisen Asemantorni 1 -kerrostalotyömaan työturvallisuuskäytäntöihin ja epäkohtiin. Työssä etsitään ennalta ehkäiseviä tapoja varmistamaan, ettei työmailla sattuisi tapaturmia.

## 2 KORKEAN RAKENTAMISEN TYÖTURVALLISUUS

Työturvallisuus on tärkeä osa rakentamista, varsinkin kun yli 12-kerrosta korkeissa kerrostaloissa asuvien henkilöiden lukumäärä kasvaa (kuva 1). Turvallinen työympäristö luo työntekijöille mieluisat olosuhteet tehdä työtä. Työturvallisuudesta huolehtiminen parantaa työnantajan mainetta, mutta lisää hieman kustannuksia. Luvussa 2 tarkastellaan työturvallisuuteen liittyviä asetuksia ja ohjeita, joiden mukaan kaikkien rakennusalaalla toimivien tulisi toimia.



*KUVA 1. Yli 12-kerrosta korkeissa kerrostaloissa asuvien henkilöiden lukumäärä 2005–2017 (Kerrostaloasumisen suosio kasvaa. 2018)*

### 2.1 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuden varmistamiseksi eduskunta on säätänyt työturvallisuuslain vuonna 2002. Työturvallisuuslaki säädettiin, jotta saataisiin ylläpidettyä ja turvattua työntekijöiden hyvinvointi. Lain tarkoitus on varmistaa hyvät työolosuhteet ja -ympäristö, jotta työkyky työntekijöiden työkyky säilyisi. Se ottaa kantaa siihen, miten työtapaturmia ja ammattitauteja ennalta ehkäistään ja torjutaan. (L 23.8.2002/738.)

Lain perusteella työnantajan täytyy varmistaa työntekijän turvallisuus työssä. Työnantaja huolehtii tarvittavasta opastuksesta ja huolehtii, että työolosuhteet ovat suotuisat. Työntekijän on toimittava työnantajan ohjeiden mukaan. (L 23.8.2002/738.)

## **2.2 Valtioneuvoston asetus rakennustyönturvallisuudesta**

Valtioneuvoston asetusta rakennustyönturvallisuudesta sovelletaan kaikessa rakentamisessa. Se koskee niin uudisrakentamista kuin korjausrakentamistakin niihin liittyvissä purku- ja asennustöissä. (L 26.3.2009/205.)

Jokaisen rakennushankkeeseen osallistuvan suunnittelijan, työnsuorittajan, työnjohtajan tai rakennuttajan on pidettävä huoli siitä, että työmaalla on turvallista työskennellä. Kehtään työn vaikutuspiirissä olevaa henkilöä ei saa asettaa vaaraan. (L 26.3.2009/205.)

Päätoteuttajan vastuuna on perehdyttää jokainen työmaalle saapuva työntekijä niin, että hän saa tarvittavat tiedot turvallisista työskentelytavoista. Työntekijän pitäisi myös tunnistaa työmaan vaara- ja haittatekijät sekä toimenpiteet, joita tarvitaan vaara- ja haittatekijöiden poistamiseen. (L 26.3.2009/205.)

## **2.3 Suojaaminen putoamiselta**

Korkealla työskenneltäessä on aina käytettävä turvallisia työtasoja, henkilönostolaitteita tai suojaverkkoja, jotka on varustettu putoamisen estävillä suojauksilla. Myös itse rakenteisiin on mahdollista liittää putoamista estäviä suojarakenteita. Työpisteen ollessa sellainen, ettei siellä voi käyttää mitään edellä mainittuja laitteita tai rakenteita, on työntekijän käytettävä valjaita. Valjaiden on oltava työntarkoitukseen soveltuvaa valjastyyppejä, joka estää putoamisen. (L 26.3.2009/205.)

Suojaverkkoa käytettäessä tarvitaan aina pätevän henkilön suunnitelma, miten suojaverkko asennetaan, minkälaiset tukirakenteet siinä tulee olla ja miten sitä käytetään. Jos mahdollista, suojaverkko asennetaan työskentelytason välittömään läheisyyteen, sen alapuolelle tai viereen. Suojaverkko ei saa joustaa niin paljoa, että siihen pudonneelle ihmiselle koituisi vaaraa. Suojaverkon pitää ulottua riittävän laajalle. Työskentelytason ja suojaverkon välissä ei saa olla mitään, mikä voivat vahingoittaa putoavaa henkilöä. (L 26.3.2009/205.)



Jokainen reikä, aukko tai kuilu, johon henkilö saattaa pudota, on suojattava asianmukaisin keinoin, joko kaiteilla tai kansilla. Suojakannet pitää asentaa riittävän hyvin, etteivät ne pääse liikkumaan pois paikoiltaan. Suojakannet on merkittävä riittävän selvästi, jotta ne huomataan. (L 26.3.2009/205.)

## **2.4 Suojaus putoavilta esineiltä**

Eniten kuolemia tornitalotyömailla on aiheuttanut korkealta putoava mittanauha osuttuaan alhaalla olevaan henkilöön. Tämä kertoo, että pieninkin esine on tappava, jos se pääsee korkealta putoamaan. Tuuliolosuhteet ovat korkealla todella erilaiset, joten niitäkin pitää ennakoida. Vesikattoa rakennettaessa työvälineiden ja tarvikkeiden tulee olla kiinnitettynä, etteivät ne pääse lentämään alas tuulenvaikutuksesta. Puhtauteen pitää kiinnittää myös huomiota, koska tuuli voi tarttua rakennusjätteisiin ja roska voi lentää alas rakennuksesta. (Mölsä 2018; Aalto 2016.)

Rakennustyömaille on saatavilla liivejä, joihin työkaluja voi kiinnittää. Liiveihin asennetaan ruuveille oma säilytuspussi, josta ruuvit eivät pääse putoamaan, vaikka miten pussia käännettäisiin. Liiveihin saa kiinnitettyä myös mitan siten, ettei se pääse tippumaan korkealta. (Korpisaari 2018.)

Kulkutiet ja työskentelypaikat on suojattava, jos sinne on mahdollista pudota rakennustarvikkeita tai -jätteitä. Suojaksi on tehtävä tilanteen mukaan katos, aitaus, kaiteet tai jokin muu turvallisuuslaite. Jos ei ole mahdollista asentaa aitauksia tai katoksia, pitää vaara-alueelle pääsy eristää muulla tavoin esimerkiksi käyttämällä vartijaa tai toista työmiestä. (L 26.3.2009/205.)

## **2.5 Pelastautumis- ja poistumistiet**

Kaikista työpisteistä on oltava turvallinen ja mahdollisimman nopea poistumismahdollisuus vaaratilanteen sattuessa. Kaikkien pelastautumis- ja poistumisreittien on johdettava mahdollisimman suoraan turvalliselle alueelle ja niiden varrella ei saa olla esteitä. (L 26.3.2009/205.)

Hätäuloskäynnit on tarvittaessa merkittävä, jotta poistuminen tapahtuisi mahdollisimman helposti. Kaikkien hätäuloskäyntien on oltava hätätilanteen sattuessa helposti avattavissa. (L 26.3.2009/205.)

## **2.6 Ensiapu ja pelastusvälineet**

Työntekijöille on jaettava ensiapuohjeet, joihin ryhtyä tapaturman sattuessa. Työnantaja huolehtii kaikkien työpaikalla olevien henkilöiden ensiavun järjestämisestä. (L 23.8.2002/738.)

Rakennustyömaalle pitää määrätä ensiaputila ja se tulee sijoittaa niin, että sinne päästään helposti paarien kanssa. Rakennustyömaalla on oltava tarpeeksi ensiavun antamiseen perehdytettyjä henkilöitä ja kaikki tarvittavat ensiapuvälineet. Ensiapuvälineitä on oltava riittävästi ja niiden pitää olla tarpeenmukaisia. Ensiapuvälineille on järjestettävä sellainen paikka, että niihin pääsee nopeasti käsiksi tapaturman sattuessa. (L 26.3.2009/205; L 23.8.2002/738.)

Jos työskennellään tapaturma-alttiissa työssä, on ensiavun varmistamiseksi työntekijöillä oltava näkö- tai kuuloyhteys keskenään. Viestintälaitteilla voidaan myös varmistaa yhteys toiseen henkilöön. (L 26.3.2009/205.)

## **2.7 Palo- ja räjähdysvaara**

Työmaalle on hankittava tarvittavat paloturvallisuus- ja hengenpelastuslaitteet ja -välineet, kun työolosuhteet niin edellyttävät. Asianmukaiset palosammutus- ja palohälytysvälineet sekä turvallisuuskilvet täytyy löytyä rakennustyömaalta. Rakennustyömaalla tulee ennaltaehkäistä tulipalon vaaraa poistamalla sieltä kaikki tarpeettomat rakennusjätteet ja aineet, jotka aiheuttavat palokuormaa. Alkusammutuskalustoa on oltava riittävästi ja helposti käyttöön otettavissa. Työmaalla on myös varmistettava, että alkusammutukseen perehdytettyjä henkilöitä on tarpeeksi. (L 23.8.2002/738; L 26.3.2009/205.)

Työntekijät on perehdytettävä käyttämään laitteita ja välineitä tulipalon tai muun vaaran varalta. Jokaiselle työntekijälle pitää antaa ohjeet toimenpiteistä, joihin ryhtyä tulipalon sattuessa. Työpaikalla on oltava nähtävillä ohjeet, mitä tehdä hätätilanteen sattuessa. (L 23.8.2002/738.)

Työntekijät tulee opastaa, miten säilytetään ja käsitellään palo- tai räjähdysvaarallisia aineita, mitä on palonvaaraa aiheuttava työskentely ja miten tehdä hätäilmoitus sekä jakaa heille tarpeelliset ohjeet turvalliseen tulenkäsittelyyn. Työntekijöiden pitää myös tietää, mitä tehdä, jos syttyy tulipalo. (L 26.3.2009/205.)

Tornitalotyömaalla on tärkeää tietää, ketä henkilöitä työskentelee esimerkiksi kerroksen 20 yläpuolella, jos sattuu hätätilanne. Siksi on suunniteltu tägit, jotka asennetaan työntekijöiden kypäriin. Lisäksi työmaalle mennessään työntekijät joutuvat kulkemaan lukijoiden ohi ja järjestelmä kirjaa automaattisesti henkilöt sisään. Lukijoita voidaan myös asentaa kerrokseen, jolloin tiedetään, ketä henkilöitä missäkin kerroksessa työskentelee. Näin ollen hätätilanteen sattuessa tiedetään tarkasti, missä kaikki henkilöt työskentelevät. (Korpisaari 2018.)

## **2.8 Nostot**

Rakennettaessa korkeita rakennuksia riskit moninkertaistuvat. Korkeaa taloa tehtäessä raskaat nostot vaativat kulkuväylien sulkemista turvallisuuden vuoksi. Raskaita nostoja voi joutua tekemään öisin, koska jos usean tonnin painoinen tavara putoaa sadan metrin korkeudelta mikään, suoja ei ole riittävä. (Mölsä 2018.)

Työntekijöillä tulee olla puhtaat työvaatteet, jotta torninosturi kuski pystyy havaitsemaan heidät. Näköesteenä voi olla sumua tai räntäsadetta, joten on tärkeää, että työntekijät näkyvät selvästi ylös asti. (Korpisaari 2018.)

Rakennustyömaalla käytettäessä nostolaitetta tai -apuvälinettä on siinä oltava siihen kuuluvat merkinnät. Jos nostolaitteesta tai -apuvälineestä puuttuu suurinta sallittua kuormaa kertova merkintä, ei nostolaitetta tai -apuvälinettä saa käyttää. (L 26.3.2009/205.)

Ennen nostotöiden aloitusta on tarkistettava sääolosuhteet nostotyön turvallisuuden varmistamiseksi. Nostotyösuunnitelma on tehtävä, jos taakan nostamiseen käytetään useampaa kuin yhtä nosturia tai jos nostotyö on muuten vaativa. Kun taakkaa tehdään, on huolehdittava, ettei taakka pääse putoamaan tai hajoamaan kesken noston. (L 26.3.2009/205.)

Elementtejä nostettaessa on tehtävä elementtien asennussuunnitelma, jossa selvitetään nostokalusto, -paikat, -apuvälineet, nostojen ohjaus ja mahdolliset rajoitukset. Elementtejä asennettaessa tulee nosturin kuljettajalla tai asennustyöntekijällä olla esteetön näköyhteys asennuskohteeseen ja elementtivarastoon. Tämä voidaan toteuttaa nosturiin asennettavilla kameroilla, radiopuhelimilla tai käsimerkein. Radiopuhelimia käytettäessä tulee radion kanavien olla varattuja vain nostotyön ohjaukseen ja suljettuja muulta radio-liikenteeltä. (L 26.3.2009/205.)

Muotteja nostettaessa on myös tehtävä muottityösuunnitelma, josta käy ilmi, miten muotit nostetaan ja millä nostoapuvälineillä. Suunnitelmasta pitää myös selvittää, miten muotit tuetaan, mikä on muotin paino ja mistä muottia saa nostaa. Suuria ja painavia muotteja nostattaessa on noudatettava valmistajan tai maahantuojan ohjeita. Jos ohjetta ei ole saatavilla, on rakennesuunnittelijan laadittava muottisuunnitelma, johon sisältyy myös puutoamissuojaus. (L 26.3.2009/205.)

### **3 RISKIEN ARVIOINTI**

Rakentamiseen liittyy paljon riskejä. Rakennustyömailla näitä riskejä arvioidaan jo ennen itse työmaan alkua ja sen aikana. Luvussa 3 kerrotaan, miten riskien arviointi ja riskien arviointiprosessi toimivat rakennuskohteissa.

Tapahtuma, todennäköisyys ja seuraamus liittyvät aina riskiin. Rakentamisessa riskejä on joka skaalalle, toinen voi aiheuttaa pienen viiveen aikataulussa, kun toinen taas voi johtaa katastrofiin. (Kähkönen 2015.)

Tehtäessä toimivaa turvallisuusjohtamista on työstä johtuvien sairauspoissaolojen ja työtapaturmien vähennyttävä. Riskinarvioinnilla tähdätään juuri tähän. Jos riskinarviointia toteutetaan tarpeeksi yrityksen jokaisella osa-alueella, parannetaan koko liiketoiminnan kannattavuutta. Riskinarviointiin ei ole mitään yhtä ja oikeaa tapaa, siihen on internetissä valtavasti eri mallipohjia ja ohjeita. (Ratu KI-6030. 2017.)

Riskienarviointi on prosessi, johon kuuluu eri vaiheita. Ensimmäiseksi on selvitettävä, onko työssä sellaisia asioita, joista voi koitua vaaraa sen suorittajalle tai sivullisille henkilöille. Toiseksi laitetaan riskit tärkeysjärjestykseen arvioimalla niiden todennäköisyyttä tapahtua ja vahingon suuruutta. Kolmanneksi suunnitellaan, miten riski saadaan hallintaan tai onko mahdollista poistaa riski kokonaan. Neljäs vaihe on toteuttaa jo tehtyjä suunnitelmia, eli suoritetaan ennalta ehkäisevät ja suojaavat toimet. Tässä vaiheessa määritellään, kuka vastaa mistäkin riskistä ja kuinka paljon siihen on mahdollista käyttää resursseja. Viimeiseksi kuuluu seuranta, koska riskinarvioinnin perusteita on päivitettävä jatkuvasti, koska eteen saattaa tulla uusia riskejä. (Ratu KI-6030. 2017.)

#### **Rakennustyömaan riskien arviointi**

Riskejä aletaan arvioimaan heti, kun hanketta ollaan suunnittelemassa. Täytyy selvittää, kuinka vaativa alkava kohde on eli onko kohteella jotain erityispiirteitä. On esimerkiksi huomioitava, onko korkeutta 200 metriä vai onko kohde tavallinen 6-kerroksinen kerrostalo. Hanketasolla tärkeintä riskien arvioinnin kannalta on tunnistaa vaarat ja pyrkiä poistamaan ne tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen avulla. Turvallisuusasiakirjan laatiminen on rakennuttajan vastuulla ja rakennuttajan on huolehdittava, että turvallisuusasiakirjaan

liitetään kaikki turvallisuuteen liittyvät tiedot, jotta rakennustyömaalla näitä tietoja voidaan hyödyntää. (Ratu KI-6030. 2017.)

Yleissuunnitteluvaiheen alkaessa kaikki riskit ja vaaratekijät sidotaan tiettyyn paikkaan ja tiettyyn aikaan. Yleissuunnitteluvaiheessa rakennuttaja tekee esiselvityksiä maapohjasta ja yleisestä rakennettavuudesta tontilla. Tässä vaiheessa kaikki suunnitelmissa ilmenneet vaarat lisätään myös turvallisuusasiakirjaan. Jos kohteessa on erityistä vaaraa sisältäviä tehtäviä, tehdään niistä erillinen tehtäväkohtainen arviointi. (Ratu KI-6030. 2017.)

Työhön tarvittava kalusto ja päätyömenetelmät päätetään tuotannon yleissuunnitteluvaiheessa, joten mahdolliset riskitekijät on oltava tiedossa ennen tätä. Tässä vaiheessa pidetään työmaan turvallisuuspalaveri, jossa kaikki riskitekijät otetaan huomioon yhdessä palaveriin osallistuvien kanssa. Turvallisuussuunnitelma työmaalle muodostuu tuotannon suunnittelun tuloksena. (Ratu KI-6030. 2017.)

Kaikki tiedot hankkeesta päivittyvät suunnittelun edetessä, joten rakentamisvaihesuunnittelun aika on hyvä tarkastaa suunnitelmat ja arvioida ne uudelleen. Hankkeen yleisai-kataulutehtäviä, suunnitelmia ja selvityksiä tarkennetaan rakentamisvaihesuunnittelun aikana. (Ratu KI-6030. 2017.)

Kun työtehtävien riskitekijät on tunnistettu, vaativimmista ja vaarallisimmista tehtävistä tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelmassa käydään tehtävät vielä tarkemmin läpi työn-suorittajan ja työnjohdon kanssa. Kaikki tehtävään liittyvät vaarat kirjataan ylös ja ne yritetään minimoida niin, että työ on mahdollista suorittaa turvallisesti. Jokaisesta turvallisuuden kannalta vaarallisesta työtehtävästä olisi hyvä tehdä tehtäväsuunnitelma. (Ratu KI-6030. 2017.)

Viikkotasolla voidaan työmaalla tehdä viikkosuunnitelmaa, jossa tärkeimpänä asiana on yhteensovittaa ja valvoa työtehtäviä. Työmaalla toimivien urakoitsijoiden työnjohto koontuu yhteen ja suunnittelevat tulevien viikkojen töitä. (Ratu KI-6030. 2017.)

## 4 TYÖTURVALLISUUSKÄYTÄNTÖJÄ TORNITALOTYÖMAALLA

Opinnäytetyössä tutkittiin työturvallisuuskäytäntöjä tornitalotyömaalla. Esimerkkikohteena käytettiin YIT Talo Oy:n Asemantorni 1:n työmaata, joka on 12-kerroksisen elementtirakenteinen kerrostalo. Se sijaitsee Oulussa Vaaran kaupunginosassa.

### 4.1 Riskinarviointi

Riskejä arvioitiin Asemantorni 1:n työmaalla koko hankkeen ajan. Rakennuttaja kokosi turvallisuusasiakirjan, jota käytettiin työturvallisuusasioiden perustana työmaalla. Turvallisuusasiakirjassa erityistä huomioita vaativaksi työksi oli muun muassa laitettu junaradan lähellä tapahtuva työ ja korkealle tehtävät nostot. Turvallisuusasiakirjassa nimettiin myös yhteyshenkilöt ja kohteen turvallisuuskoordinaattori, jonka tehtävä on tehdä riskien kartoitusta työmaalle ja ylläpitää sekä päivittää työturvallisuuskäytäntöjä.

Työmaalle tehtiin myös työmaan turvallisuussuunnitelma, jossa tarkennettiin vaarallisten töiden osalta vastuuhenkilö ja tieto siitä, mitä suunnitelmia työtä varten ainakin on tehtävä. Turvallisuussuunnitelmassa määriteltiin luvanvaraiset työt, kuten se, mitä pätevyysvaaditaan torninosturin kuljettajalta ja nostotöiden valvojalta.

Työmaan riskinarviointi tehtiin yhdessä turvallisuuskoordinaattorin kanssa. Siinä taulukkoon määritettiin riskin todennäköisyys ja vaikutus, jotka kertomalla saatiin riskin vakavuus. Riskien todennäköisyys ja vaikutus merkittiin luvuilla 1, 2 tai 3, joissa 3 oli todennäköisyydelle erittäin todennäköinen ja vaikutukselle erittäin vakava.

Koska työmaalla oli paljon vaaratekijöitä, rakennettava kohde oli korkea ja toimittiin junaradan läheisyydessä, jokaisesta työstä, oli se oma tai aliurakoitsijan, tehtiin työnturvallisuussuunnitelma. Suunnitelmassa käytiin omien työntekijöiden tai aliurakoitsijoiden kanssa läpi kaikki työhön liittyvät vaarat ja keinot, miten ne torjutaan. Tämä oli hyvä toimintatapa, sillä siinä työntekijät pääsivät ääneen ja heiltä sai paljon informaatioita, miten työn voisi tehdä turvallisemmin.

Kun verrataan työmaan riskien arviointia perinteiseen työmaahan, arvioinnissa otettiin enemmän muuttujia, kuten tuuli, huomioon. Lisäksi suunniteltiin, mitä oli tehtävä, jos tuuli olisi liikaa ja ei saataisi elementtejä asennettua turvallisesti 10:n kerrokseen. Julkisi-

vun maalausta ja saumausta suunniteltiin paljon. Paras ratkaisu olisi ollut maalata elementit jo maassa, mutta tämä olisi tullut liian vaativaksi, kun runko nousi talvellakin. Parhaaksi ratkaisuksi todettiin käyttää suurta yli 60 metriin ulottuvaa kuukulkijaa. Maalareille ja saumareille tehtiin käytönopastus kyseiseen laitteeseen, jotta heillä olisi turvallista työskennellä.

## **4.2 Perehdytys**

Kaikki lähtee perehdytyksestä. Asemantorni 1:n työmaalla perehdytystä varten tehtiin internettiin perehdytys, jonka työmaalle tuleva työntekijä voisi tehdä työmaalla tai ennen työmaalle tuloaan. Perehdytyksessä selvitettiin kaikki rakennustyömaalle kuuluvat asiat ja myös Asemantorni 1:een sisältyvät erityispiirteet.

Perehdytysmateriaalia pystyivät työnjohtajat itse muokkaamaan, jotta perehdytys saataisiin pidettyä ajantasaisena. Tähän jokainen työnjohtaja sai koulutuksen, jos halusi.

## **4.3 Ensiapu ja hätäsammutuskalusto**

Asemantorni 1:n työmaalla kiinnitettiin paljon huomiota ensiapu- ja hätäsammutuskaluston sijoitukseen. Rungon noustessa ylöspäin päätettiin asentaa jokaiseen kerrokseen oma ensiapu- ja hätäsammutuskalustopisteensä hissinviereiseen palonsulkutilaan. Työmaalla oli kolmet ensiapupaarit. Lisäksi työntekijöiden ja työnjohdon sosiaaliloihin vietiin ensiapu- ja hätäsammutuskalusto.

Koska rakennettava kohde oli todella korkea, torninosturin täytyi olla vielä korkeampi. Torninosturikuskin sairaskohtauksen varalta pelastuslaitos kävi työmaalla, jolloin selvisi, että heillä ei ole kalustoa, jolla torninosturikuski saataisiin nopeasti alas ja pelastettua. Heidän ainoa keinonsa olisi kiivetä paarien kanssa torniin ja laskea nosturikuski alas.

## **4.4 Putoamissuojaus**

Putoamissuojaukseen kiinnitettiin todella paljon huomiota ja kaiteiden tekoa putoamisvaaran paikoissa koitettiin vähentää. Asemantorni 1:ssä asennettiin itse ikkuna-aukkoihin, joihin ei tullut parvekelaattaa, eteen kaiteet, mutta saatiin idea, että seuraavassa paikassa, Asemantorni 2:ssa, kaiteet asennettaisiin jo valmiiksi elementtitehtaalla paikall-



leen. Jokaisen parveke-elementin pohjaan asennettiin elementtitehtaalla vemot, jotta jokainen, joka tekisi töitä parvekkeella, voisi kiinnittää itsensä vaijerilla elementistä kiinni varmuuden vuoksi.

Rakennuksen kasvaessa korkeutta täytyi myös suunnitella toimintatavat, etteivät rakennusmateriaalit pääsisi putoamaan tuulen vaikutuksesta. Jokaiseen ikkuna- ja oviaukkoon asennettiin heti kaiteiden lisäksi myös väliaikaiset suojat (kuva 2), jotta tuuli ei pääse virtaamaan.



*KUVA 2. Väliaikaiset suojat*

Jos holville jouduttiin säilömään rakennusmateriaaleja, joihin tuuli voisi tarttua, niiden päälle tuli heti laittaa jotain painavaa, kuten eurolavoja.

Välillä kuitenkin oli tehtävä töitä, joissa kaiteet olisivat edessä. Näitä hetkiä varten tilattiin työmaalle useita turvavaljaita, liitoshihnoja ja turvatarrainkeloja.

#### **4.5 Nostot**

Nostot suunniteltiin työmaalla siten, ettei yhdenkään kulkureitin yli jouduttaisiin viemään taakkoja. Torninosturi sijoitettiin siten, että sen molemmille puolille jäisi tilaa, toiselta puolelta ihmiset liikkuisivat rakennukseen, toiselta puolelta nostettaisiin taakat (kuva 3).



*KUVA 3. Kulkureitti ja säilytysalue*

Torninosturin viereen, välittömään läheisyyteen sijoitettiin elementtivakit. Elementtien purkualue järjestettiin sellaiseen paikkaan, etteivät muut työntekijät erehtyisi kävelemään siitä.

Tärkeää oli myös käyttää oikeita nostoliinoja. Kaikki sinkki lenkit poistettiin heti työmaalta, kun ne sinne saapuivat. Työntekijöille opastettiin, minkälaisilla liinoilla voi minkäläistakin taakkaa nostaa ja liinoja tarkastettiin viikoittain.

#### **4.6 Häätilanteessa toimiminen**

Työmaan kokoontumispaikaksi päätettiin työmaatoimiston edusta. Työmaalla oli 3 poistumistietä rakennuksesta, rakennusaikainen hissi, porrashuoneen portaat, joita nostettiin rungon mukana ja porrasteline rakennuksen ulkopuolella. Rakennuksen ulkopuolelle tehty porrasteline sijoitettiin niin, että siitä siihen pääsi kahdelta eri parvekkeelta, koska niiden välissä sisällä oli kantava teräsbetoneinä. Porrastelineeltä pääsi pihakannelle ja sieltä pääsi toisia portaita pitkin pois.

Perehdytyksessä kerrottiin, miten toimia hätätilanteessa ja sosiaaliloihin varustettiin toiminta ohjeita ja työmaanosoitte, että apua saataisiin oikeaan paikkaan.

Työmaalla oli käytössä Megaflex -järjestelmä, jolla pystyttiin seuraamaan, kuinka monta henkilöä oli työmaalla. Jokaisen työnjohtajan piti tietää, missä hänen työntekijänsä ovat töissä hätätilanteen varalta. Tämän takia tehtiin työntekijöille päiväsuunnitelma, jonka avulla saatiin tietoon, missä kaikki olivat töissä ja mitä he tekisivät.

#### **4.7 Vesikatto**

Asemantorni 1:n työmaalla oli vesikattoa kahdessa eri tasossa. Toinen vesikattorakenne oli suoraan ontelolaattojen päälle asennettava bitumihuopakatteinen ja toinen hieman alempana oleva kattoristikoiden päälle bitumihuopakatteinen.

Alempana olevan vesikaton rakenteet menivät yli parvekelinjojen ja ne täytyi levyttää, maalata, pellittää. Niihin asennettiin led-valot, mikä aiheutti merkittävän putoamisvaaran (kuva 4).



#### *KUVA 4. Vesikaton levytys*

Työtä ei pystytty tekemään parvekkeelta. Sen vuoksi otettiin käyttöön 60 metriin ylettyvää kuukulkija, jonka kori voi heilua ylhäällä jopa 1,5 metriä sivusuunnassa tuulen vaikutuksesta. Kuukulkijan käyttäjät opastettiin käyttämään laitetta turvallisesti. Vaarana kattoa levytettäessä oli myös se, että levy tai akkukone putoaisi.

Vesikatto olisi pitänyt tehdä maassa jo mahdollisimman valmiiksi ja nostaa elementteinä paikalleen. Nyt siitä aiheutui paljon turhia kustannuksia ja sen valmiiksi saaminen oli todella hidasta ja eritoten vaarallista.

## 5 KEHITYSEHDOTUKSIA KORKEANRAKENTAMISEN TYÖMAILLE

Luvussa 5 esitellään kehitysehdotuksia korkeanrakentamisen työmaille liittyen putoamissuojaukseen ja hätätilanteissa toimimiseen.

### **Putoamissuojaus**

Vuonna 2015 tilastoitiin rakennusalalla putoamisesta, hyppäämisestä, kaatumisesta ja liukastumisesta johtuvia sairaspäiviä 36 509. (Rakentamisen työpaikkatapaturmataajuus jatkaa laskua. 2018.)

Työmailla pitäisi pystyä asentamaan tarvittavat kaiteet ja putoamissuojat elementteihin jo maassa, jotta välttyttäisiin niiden asennukselta korkealla. Jos mahdollista, ikkunat ja muut säleiköt tulisi myös asentaa ennen kuin elementit nostetaan ylös.

Työntekijöillä olisi hyvä olla mittanauhat ja suorakulmat kiinnitettynä työvaatteisiin, koska on jo olemassa sellaisia työliivejä, joihin ne voi kiinnittää helposti.

Tuulen varalta holvin ollessa auki olisi hyvä nostaa holville kevytrakenteinen kontti, johon työntekijät voisivat laittaa työkalunsa työajan päätyttyä. Holville olisi hyvä nostaa kannellinen jassikka, johon roskat voisi turvallisesti laittaa, ettei tuuli veisi niitä.

### **Paloturvallisuus**

Rakennustyömailla on jo yleisesti käytössä tulityölupa tulityöntekijöille. Työntekijöiltä myös vaaditaan tulityökortti ja heidät opastetaan kirjallisesti perehdytyksen ja muun jaettavan aineiston kautta siihen, miten toimia palo- tai hätätilanteessa.

Tornitalotyömaalla olisi kuitenkin hyvä pitää hätäpoistumisharjoitus palon tai muun vaaran takia. Kun rakennus on korkea, harjoitus auttaisi niin työnjohtoa, työntekijöitä kuin pelastuslaitostakin, kun saataisiin käytännön kokemusta. Harjoituksesta kaikki saisivat käytännön kokemusta hätätilanteessa toimimiseen ja tiedettäisiin, mistä asioista on hyötyä ja mistä ei.

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia korkeanrakentamisen työturvallisuutta. Lakeja ja säännöksiä tarkasteltaessa havaittiin, että vaatimukset eivät muutu, vaikka rakennettaisiin kuinka korkeita pilvenpiirtäjiä. Työn aikana kuitenkin huomattiin, että työmaalla pitää panna nostaa paljon enemmän työturvallisuuteen, kun rakennuksen korkeus kasvaa.

Tavoitteena oli selvittää, mitä asioita pitää ottaa huomioon, kun rakennetaan korkeita kerrostaloja. Onko tarvetta tiukentaa lainsäädäntöä vai onko se hyvä sellaisenaan? Mielestäni lain tai säädöksen olisi hyvä ottaa kantaa työturvallisuuteen, kun rakennusten korkeus alkaa kasvamaan, koska olosuhteet muuttuvat.

Työssä tutkittiin Asemantorni 1 työmaan työturvallisuutta ja saatiin selville, että ennakkointia pitää suorittaa hankkeen jokaisessa vaiheessa. Lisäksi saatiin selville, että jokaisen työvaiheen riskit kartoitetaan ja suunnitellaan työtavat, jotta työt voidaan suorittaa turvallisesti. Parannettavaa myös löytyi, sillä työmaata tarkkailtaessa todettiin, että olisi hyvä tehdä jo maassa valmiiksi haastavat rakenteet, jotta ne voitaisiin turvallisesti ja nopeasti asentaa paikalleen. Silloin ei kenenkään tarvitsisi olla pitkiä aikoja korkealla kuukulkijassa tai nostokorissa, mikä vähentäisi myös sitä vaaraa, että korkealta pääsisi tippumaan jokin esine alas.

## LÄHTEET

- Aalto, Esa 2016. Turvallisuus on arkipäivää Redin työmaalla. Saatavissa: <https://pelastustieto.fi/pelastustoiminta/paloturvallisuus/turvallisuus-on-arkipaivaa-redin-tyomaalla/>. Hakupäivä 19.1.2019.
- Kerrostaloasumisen suosio kasvaa. 2018. Tilastokeskus. Saatavissa: [http://tilastokeskus.fi/til/asas/2017/asas\\_2017\\_2018-05-17\\_tie\\_001\\_fi.html](http://tilastokeskus.fi/til/asas/2017/asas_2017_2018-05-17_tie_001_fi.html). Hakupäivä 26.11.2018.
- Korpisaari, Jari 2018. Turvallisuusviikon seminaari korkean rakentamisen haasteet. Rakennusteollisuus RT ry. Video. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=7VNNZU2IKJs>. Hakupäivä 26.1.2019.
- Kähkönen, Kalle 2015. Systemaattinen rakennustyömaan riskien ja mahdollisuuksien hallinta. Rakennustieto. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK090201.pdf>. Hakupäivä 13.3.2019.
- L 23.8.2002/738. 2002. Työturvallisuuslaki. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>. Hakupäivä 12.11.2018.
- L 26.3.2009/205. 2009. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=asetus%20rakennusty%C3%B6maan>. Hakupäivä 12.11.2018.
- Mölsä, Seppo 2018. Työturvallisuudessa ei ole salaisuuksia – nyt sai vapaasti kopioida kilpailijoiden parhaat oivallukset korkeasta rakentamisesta. Saatavissa: <https://www.rakennuslehti.fi/2018/05/tyoturvallisuudessa-ei-ole-salaisuuksia-nyt-sai-vapaasti-kopioida-kilpailijoiden-parhaat-oivallukset/>. Hakupäivä 31.10.2018.
- Rakentamisen työpaikkatapaturmataajuus jatkaa laskua. 2018. Tapaturmavakuutuskeskus. Saatavissa: <https://www.tvk.fi/tietopalvelu-ja-julkaisut/tilastokirja-2018/toimialojen-tilastot/rakentamisen-tyopaikkatapaturmataajuus-jatkaa-laskua/>. Hakupäivä 26.1.2019.

Ratu KI-6030. 2017. Rakennushankkeen työturvallisuus. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/Ratu%20KI-6030> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 14.3.2019.