



Runkotyövaiheen työturvallisuus

Hanna Rähä

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2023

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

RÄIHÄ, HANNA:
Runkotyövaiheen työturvallisuus

Opinnäytetyö 36 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Huhtikuu 2023

Työturvallisuus on tärkeä osa rakennushankkeen suunnitelmia, ja runkotyövaiheessa tapahtuu eniten tapaturmia. Opinnäytetyössä tutustuttiin runkotyövaiheen työturvallisuuteen ja siihen liittyviin suunnitelmiin. Työssä esiteltiin myös muita runkotyövaiheen työturvallisuuteen liittyviä asioita.

Opinnäytetyössä perehdyttiin Työturvallisuuslakiin ja Valtioneuvoston asetukseen rakennustyön turvallisuudesta. Opinnäytetyössä käsiteltiin työturvallisuussuunnitelmia ja opinnäytetyöhön hankittiin kuvamateriaalia runkotyövaiheessa olevalta kerrostalotyömaalta.

Opinnäytetyössä on käsitelty runkotyövaiheen teoriaa, jotta sitä voidaan hyödyntää uusilla alkavilla työmailla. Opinnäytetyössä esitellään työturvallisuuteen liittyviä asioita, joita tulee huomioida ennen runkotyövaiheen alkua ja esille on nostettu myös muutamia työnaikaisia turvallisuusasioita.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Site Management

RÄIHÄ, HANNA:
Occupational Safety during the Framework Phase

Bachelor's thesis 36 pages, appendices 5 pages
April 2023

Occupational safety is an important part of construction project planning, and the framework phase is where most accidents occur. The thesis examines occupational safety in the framework phase and related planning. Other aspects related to occupational safety in the framework phase are also presented in the thesis.

The thesis examines the Occupational Safety and Health Act and the Government Decree on the Safety of Construction Work. Occupational safety plans are also discussed in the thesis, and visual material from a high-rise building construction site in the framework phase was obtained.

The thesis covers the theory of the framework phase so that it can be utilized on new construction sites. The thesis presents aspects related to occupational safety that need to be considered before the start of the framework phase.

Key words: occupational safety, construction site, framework phase

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	RAKENNUSALAN TYÖTURVALLISUUS	6
	2.1 Työturvallisuuslaki.....	6
	2.2 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta.....	7
	2.3 Rakennusalan tapaturmat.....	7
3	RUNKOVAIHEEN TURVALLISUUSSUUNNITELMAT	9
	3.1 Työturvallisuussuunnitelma.....	9
	3.2 Työn turvallisuussuunnitelma (TTS).....	9
	3.3 Työmaan logistiikka- ja aluesuunnitelma.....	10
	3.4 Nostotyösuunnitelma ja henkilönostosuunnitelma.....	11
	3.5 Putoamissuojaussuunnitelma.....	12
	3.6 Telinesuunnitelma	13
	3.7 Elementtien asennussuunnitelma	13
	3.8 Betonointi- ja muottityönsuunnitelma	14
	3.9 Tulityösuunnitelma	15
4	MUITA RUNKOTYÖVAIHEEN TURVALLISUUTEEN VAIKUTTAVIA ASIOITA.....	16
	4.1 Työturvallisuusriskien kartoitus ja analysointi.....	16
	4.2 Turvallisuushavainnot	16
	4.3 TR-mittaus	17
	4.4 Congrid	19
	4.5 Perekdytys ja aloituspalaveri	20
	4.6 Ensiapu	21
	4.7 Jälkitoimenpiteet vahingon sattuessa.....	21
5	ESIMERKKEJÄ TYÖMAALTA	22
6	POHDINTA	30
	LÄHTEET.....	31
	LIITTEET	32
	Liite 1. Työn turvallisuussuunnitelma.	32
	Liite 2. Elementtien asennussuunnitelmassa huomioitavat asiat.	34

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on kirjallisuustutkimus runkotyövaiheen työturvallisuudesta. Työturvallisuus on erittäin tärkeä osa rakennustyötä ja se koskee kaikkia työvaiheita. Runkotyövaiheessa tapahtuu rakennustyömaalla eniten tapaturmia ja työskennellessä korkealla, on erityisen tärkeää huolehtia työturvallisuudesta. Hyvillä suunnitelmilla ja ennakko suunnittelulla on työmaan johtaminen ja turvallisuuteen liittyvien asioiden hoitaminen helpompaa.

Tavoitteena opinnäytetyössä on saada teoriaosaaminen runkotyövaiheen työturvallisuudesta. Kerätyn materiaalin avulla voidaan valmistautua tulevaa runkotyövaihetta varten. Työstä saa myös apua työturvallisuussuunnitelmien laatimiseen.

Opinnäytetyössä tutustutaan Työturvallisuuslakiin ja Valtioneuvoston asetukseen rakennustyön turvallisuudesta. Opinnäytetyötä varten vierailtiin runkotyövaiheessa olevalla kerrostalotyömaalla, jossa tehtiin havaintoja työturvallisuuteen liittyen.

Työssä keskitytään pääosin työturvallisuuden suunnitteluun ja asioihin, jotka tulee huomioida jo ennen runkotyövaiheen alkamista. Työ on tehty koskemaan elementtirakenteisten asuinkerrostalojen runkotyövaiheen työturvallisuutta.

2 RAKENNUSALAN TYÖTURVALLISUUS

2.1 Työturvallisuuslaki

Finlex on oikeusministeriön ylläpitämä verkkopalvelu, joka sisältää ajantasaisen lainsäädännön ja se on avoin kaikille. Sivustolta löytyy Työturvallisuuslaki, jonka tarkoitus on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita niin, että työntekijöiden työkyky turvataan, sekä torjua työtapaturmia ja ammattitauteja. Tässä luvussa on nostettu esille muutamia tärkeitä pykäläitä Työturvallisuuslaista, jotka liittyvät runkotyöväiheeseen.

Työnantajalla on suurimmat velvollisuudet turvallisen työympäristön luomisessa. Hänen tehtävänä on tarkastella jatkuvasti työympäristöä, työyhteisön tilaa ja työtapojen turvallisuutta työnantajan kaikkien organisaatioiden osien toiminnassa. Työnantajan tulee tehdä työsuojelun toimintaohjelma, jossa tavoitteena on turvallisuuden ja terveellisuuden edistäminen sekä työkyvyn ylläpito. Työnsuojelun toimintaohjelma tulee huomioida työpaikan kehittämistoiminnassa ja suunnittelussa ja ne tulee kertoa myös työntekijöille ja heidän edustajilleen. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 2. luvun 8., 9. §.)

Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu henkilösuojainten, apuvälineiden ja muiden työturvallisuuteen liittyvien laitteiden varaaminen työntekijöiden käyttöön. Eriksseen on säädetty vaatimukset, joiden mukaiset henkilösuojainten tulee olla. Apuvälineet ja muut varusteet tulee työnantajan myös tarvittaessa hankkia ehkäisemään välttämättömiä tapaturmia tai sairastumisia. Henkilösuojaimet, apuvälineet ja muut laitteet tulee tarkastaa ja huoltaa, jotta ne toimivat tarkoituksenmukaisesti. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 2. luvun 15. §.)

Työntekijällä on myös velvollisuuksia työturvallisuuteen liittyen. Hänen tulee noudattaa työnantajan antamia määräyksiä ja ohjeita. Hänen tulee omalta osaltaan ylläpitää tarvittavaa järjestystä ja siisteyttä, sekä huolellisuutta ja varovaisuutta. Työntekijöiden on omalta osaltaan toimittava työnantajan kanssa työturvallisuus-

tavoitteiden saavuttamiseksi. Tärkeää on myös pidättäytyä sellaisen työn tekemisestä, josta voisi aiheutua vaaraa omalle tai muiden työntekijöiden hengelle tai terveydelle. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 3. luvun 17. §, 4. luvun 18., 23. §.)

2.2 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta

Finlexistä löytyy myös Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Sitä sovelletaan maan alla ja päällä, sekä vedessä tapahtuvaan rakentamiseen, asentamiseen, purkamiseen ja näihin kohdistuviin suunnitelmiin. Asetusta hyödynnetään jo ennen työmaan aloitusta suunnitteluvaiheessa.

Päätoteuttajan tulee esittää rakennuttajalle rakennustöiden turvallisuutta koskevat suunnitelmat kirjallisesti ennen rakennustöiden aloittamista. Näin työt, työvaiheet ja niiden ajoitus onnistutaan järjestämään mahdollisimman turvallisesti eikä niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville. Suunnitelmia tulee tarkastaa olosuhteiden muuttuessa ja päivittää ajan tasalle. Runkovaiheeseen tarvittavia suunnitelmia käsitellen myöhemmässä osiossa tarkemmin ja ne pohjautuvat tähän asetukseen.

2.3 Rakennusalan tapaturmat

Rakennusliitto ilmoittaa, että tapaturmia sattuu rakennusteollisuudessa vuosittain tuhansia, mikä on selkeästi enemmän kuin muilla aloilla (Tapaturmat ja läheltä piti-tilanteet n.d.). Suurin osa vammoista syntyy liukastumisen, kaatumisen, tippumisen tai sähkötyökalujen käytön yhteydessä.

Vuonna 2021 työpaikkatapaturmataajuus kääntyi nousuun (Tapaturmavakuutuskeskus 2022). Työpaikkatapaturmataajuus kuvaa työtapaturmia verrattuna tehdyihin työtunteihin. Se kuvaa paremmin sitä, kuinka paljon tapaturmia tapahtuu huolimatta siitä, onko rakennusala nousussa vai laskussa. Tapaturmataajuus lasjetaan jakamalla työpaikkatapaturmien lukumäärä miljoonilla tehdyillä työtunneilla.

Rakennusalan työpaikkatapaturmien taajuus oli pitkään laskussa vuodesta 2006 lähtien, mutta vuonna 2021 taajuus nousi takaisin vuoden 2018 tasolle. Taajuus oli 58,9 vuonna 2021 ja vuonna 2018. Tämä tarkoitti 13 445 työpaikkatapaturmaa vuonna 2021. Kuolemaan johtaneita työtapaturmia oli 2021 vuonna 61. (Tapaturmavakuutuskeskus 2022.)

Rakennusalalla vuokratyövoimaa käytetään paljon ja se on ollut jo pitkään kasvussa. Vuokratyövoima on pääsääntöisesti toiminut hyvin rakennusalalla, mutta Tapaturmavakuutuskeskus on todennut, että tapaturmien määrä on tuplaantunut vuokratöissä 15:ta vuodessa (Tapaturmavakuutuskeskus 2022).

Osa tapaturmista on vain viiltohaavoja, jotka voidaan hoitaa heti työmaalla eikä tarvetta välttämättä ole sairaslomalle. Tällöin on tärkeää, että ensiaputarvikkeet ja osaava ensiaputaitoista henkilöstöä on lähettyvillä. Myös nämä tilanteet tulee kuitenkin ilmoittaa työnjohdolle ja tehdä niistä dokumentti. Tarvittaessa on hakeuttava aina lääkäriin.

3 RUNKOVAIHEEN TURVALLISUUSSUUNNITELMAT

3.1 Työturvallisuussuunnitelma

Työturvallisuussuunnitelma on asiakirja, joka vastaa siihen, miten riskienhallinnassa tunnistetut riskit hallitaan työmaan aikana. Suunnitelman laadinnassa otetaan huomioon työmaata koskevat yleiset työturvallisuusvaatimukset sekä rakennuttajan esittämät turvallisuusvaatimukset ja -tiedot. Työmaan työturvallisuussuunnitelman laadinta on määrätty pääurakoitsijalle. Se laaditaan ennen rakennustyön aloittamista.

Työturvallisuussuunnitelma on laaja kokonaisuus, joka koostuu useasta eri lomakkeesta ja asiakirjasta. Yhtenä osana tähän tehdään myös riskienarviointi. Työturvallisuussuunnitelmaan sisällytetään seuraavissa kohdissa esitettyjä suunnitelmia.

3.2 Työn turvallisuussuunnitelma (TTS)

Työn turvallisuussuunnitelma, lyhyemmin TTS, sisältää yksittäisen työvaiheen yksityiskohtaiset suunnitelmat ja ohjeet, joilla poistetaan turvallisen työnteon esteet. Suunnitelman laatimisesta vastaa yleensä kyseisen työtehtävän suorittajan työnantaja.

Runkotyövaiheen työn turvallisuussuunnitelmaan sisältyy riskianalyysi, jossa tunnistetaan mahdolliset vaarat ja riskit, sekä toimenpiteet, joilla nämä riskit voidaan minimoida tai poistaa kokonaan. Liite yksi on esimerkkinä työn turvallisuussuunnitelmapohjasta, jonka on laatinut Työturvallisuuskeskus.

3.3 Työmaan logistiikka- ja aluesuunnitelma

Rakennustyömaan aluesuunnitelmassa tulee kiinnittää huomiota tapaturmavaaran ja terveyden haitan poistamiseen ja vähentämiseen. Päätoteuttajan on selvitettävä ja tunnistettava kyseessä olevan työmaa-alueen yleiseen järjestelyyn, toteutukseen ja käyttöön liittyvät vaara- ja haittatekijät.

Aluesuunnitelmassa tulee huomioida ja näkyä seuraavia asioita:

- toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrä ja sijainti
- nostureiden, koneiden ja laitteiden sijoitus
- kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus
- rakennustarvikkeiden ja -aineiden sekä elementtien lastaus-, purkaus- ja varastointipaikkojen sijoitus
- elementtirakentamisessa nostureiden nostopaikkojen perustus ja maapohjan vahvistus, nostureiden nostosäteet ja -kapasiteetit, nosturinkuljettajien mahdollisimman esteetön näköyhteys elementtivarastoon ja asennuskohteeseen
- työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat
- kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito
- työmaan järjestys, ja siisteys sekä pölyntorjuntaan ja hallintaan tarvittavien rakenteiden ja laitteiden sijoitus
- jätteiden sekä turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavien materiaalien kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen
- palontorjunta
- varastointialueiden rajaaminen ja järjestäminen, erityisesti kun käsitellään turvallisuudelle tai terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia materiaaleja tai aineita.

(Vna 205/2009, 2. luvun 11. §.)

Aluesuunnitelmassa suunnitellaan työmaan logistiikkaa varten varastointipaikka ja elementtelineiden paikka, mutta myös muu työmaan logistiikka kuten ajotiet, kulkutiet ja muut liikennepaikat täytyy suunnitella.

Rakennustarvikkeiden purkaus-, lastaus- ja varastointipaikat sijoitetaan niin ettei elementtejä, muotteja tai rakennustarvikkeita tarvitse nostaa työntekijöiden ylitse. Näiden alueiden pohjat tulee tehdä kestävästi liikenteestä ja nostureista aiheutuvat kuormitukset.

Logistiikkaa suunniteltaessa tulee huomioida myös työntekijöille turvallinen reitti työmaalla kulkemiseen. Kulkureitit on hyvä vetää lippusiimalla, jos ne ovat epäselviä.

3.4 Nostotyösuunnitelma ja henkilönostosuunnitelma

Elementtien suuren koon ja painon takia nostotöitä varten on laadittava erillinen kirjallinen suunnitelma ennen runkotyövaihetta. Nostotyösuunnitelma tarvitaan myös silloin, kun työmaalla on enemmän kuin yksi nosturi. Tilanteissa, joissa nosturin tai muun nostolaitteen kuljettaja ei näe jatkuvasti nostettavaa esinettä, on kuljettajan apuna oltava merkinantaja.

Nostotyössä on kiinnitettävä huomiota sääolosuhteisiin. Liian tuulisella säällä nostotöitä ei tule suorittaa. Elementtejä ei voida nostaa, jos tuulee yli 20 metriä sekunnissa. Nosturin alustan tulee olla määräysten mukainen ja sen kunto tulee tarkastaa, ettei esimerkiksi sääolosuhteet ole heikentäneet sen kantokykyä.

Aluesuunnitelmassa varmistetaan nosturin kantosäde ja suunnittelussa tulee huomioida elementtitelineiden sijainti niin, ettei nostoalueella työskennellä nostojen aikana. Taakan kiinnityksessä on muutenkin varmistettava, ettei se putoa tai hajoa kesken noston. Nostureille ja nostolaitteille tulee aina tehdä käyttöönotto-tarkastus ennen töiden aloittamista ja määräaikaistarkastuksia Vna 408/2008 mukaisesti.

Nostotyösuunnitelmasta tulee käydä ilmi nostettavan taakan paino, taakan painopiste, nostokohdat, nostopaikat ja -suunnat, käytettävät nostomenetelmät, -laitteet ja -apuvälineet, noston olosuhteet sekä nostotyön vaiheet ja ajoitukset. Henkilöstön opastuksen ja ohjeiden tarve tulee selvittää myös etukäteen ja tarvittavat turvallisuustoimenpiteet esimerkiksi suojavyöhykkeet ja vastuuhenkilöt on kirjattava nostotyösuunnitelmaan.

Henkilönostojen suunnittelussa on huomioitava useita eri asioita, jotta nostot tapahtuvat turvallisesti ja tehokkaasti ja siksi siitäkin tulee tehdä henkilönostosuunnitelma ennen tällaisien töiden aloittamista. Henkilönostoja saa suorittaa vain siihen tarkoitukseen valmistetulla nostolaitteella (Vna 205/2009, 5. luvun 22. §).

Tekijöitä, jotka tulee huomioida henkilönostosuunnitelmaa laadittaessa:

- Henkilönostolaitteen valinta henkilön painon ja nostokorkeuden mukaan.
- Kaikkien henkilönostoihin osallistuvien osapuolten koulutus nostolaitteen käyttöohjeista ja turvallisuudesta.
- Nostopaikan valmistelu, niin että sen työskentelyalue on turvallinen ja kantavuus riittää kestämään nostolaitteen ja nostettavan henkilön painon.
- Henkilökohtaisten suojainten, turvavaljaiden, turvaköyden ja nosturin rajakytkimen tarkistaminen.
- Nostoalueen valvonnan suunnittelu ja siihen perehdytetty henkilö.
- Henkilönostimen tarkastus ennen jokaista nostoa, että se toimii oikein ja tarkoituksen mukaisesti.
- Ensiapuvalmiuden tarkastaminen.

3.5 Putoamissuojaussuunnitelma

Putoamissuojaussuunnitelma on tärkeää tehdä ennen runkotyövaiheen alkua ja sitä tulee päivittää säännöllisesti, jotta se pysyy ajan tasalla ja toimii tehokkaasti putoamisriskien ehkäisyssä. Suunnitelmassa määritellään kaikkiin riskialueisiin suojaustoimenpiteet, joilla estetään henkilön tai tavaroiden putoaminen. Suunnitelmaan tulee kirjata myös suojausten säännölliset tarkastukset ja huoltotoimenpiteet.

Putoamissuojauksissa on kaksi periaatetta, putoamisen estäminen ja putoamisen pysäyttäminen. Putoamisen estäminen tapahtuu putoamissuojakaiteilla, kulkuesteillä ja aukkosuojauksilla. Putoaminen voidaan pysäyttää suojaverkolla tai turvavaljailla.

Suojarakenteiden ja -laitteiden, esimerkiksi suojakaiteiden tulee olla mahdollisimman yhtenäisiä. Jos työn tekeminen vaatii putoamissuojauksen hetkellisen pois-

tamisen, silloin tulee käyttää muita suojatoimia esimerkiksi turvavaljaita. Putoamissuoja täytyy laittaa heti paikalleen, kun kyseinen työ on keskeytynyt tai valmis.

Tilanteita, jotka vaativat putoamissuojauksen:

- Työtasojen ja kulkuteiden vapaat sivut, joilta pudotus olisi kaksi metriä tai enemmän tai, jos on olemassa riski tapaturmalle tai hukkumiselle.
- Portaat ja porrastasot niiden vapailta sivuilta.
- Korkealla tehtävät työt.
- Aukot ja kuilut, joihin mahtuu putoamaan henkilö tai tavara.

3.6 Telinesuunnitelma

Telinesuunnitelma laaditaan samaan aikaan putoamissuojasuunnitelman kanssa. Telinesuunnitelman tulee sisältää pystytys-, käyttö- ja purkamisohjeet. Suunnitelman tulee laatia tarvittavan pätevyyden omaava henkilö.

Työ- ja suojatelineet tulee aina tarkastaa ennen käyttöönottoa. Tarkastus on tarpeellista uusina, jos telineet ovat kovassa tuulessa, sateessa tai muussa erityisessä rasituksessa. Työ- ja suojatelineet tulee tarkistaa kuitenkin vähintään kerran viikossa. TR-mittauksessa kuuluu tarkastaa myös telineiden kunto ja telinekortti.

Telineiden työtasoille tulee asentaa kaiteet, jos putoamiskorkeus on yli kaksi metriä. Kaiteen korkeuden on oltava vähintään yksi metri ja johteet on asetettava niin, ettei pystysuora vapaa tila ole puolta metriä suurempi. Telineiden kaiteissa on oltava jalkalista.

3.7 Elementtien asennussuunnitelma

Elementtien asennussuunnitelma on pakollinen suunnitelma ja päätoteuttajan on tehtävä se kirjallisesti ennen rakennustöiden aloittamista. Suunnitelma tulee säi-

lyttää työmaalla ja sitä tulee päivittää muutoksien mukaan. Elementtien asennussuunnitelmat tulee hyväksyttävä suunnittelijoilla. Suunnitelma on laaja ja yksityiskohtainen, mutta ennakkoon suunnitteleamalla ja suunnitelmien toteuttamisella varmistetaan turvallinen työympäristö runkotyövaiheen aikana.

Rakennesuunnittelijalta tarvitaan elementtien asennussuunnitelmaa varten riittävät tiedot elementtien asennusjärjestyksestä, väliaikaisesta tuennasta ja lopullisesta kiinnittämisestä niin, että rakenteellinen vakavuus säilyy kaikissa asennustyön vaiheissa. Rakennesuunnittelijan on annettava tiedot myös elementtien turvallisuudesta nostosta ja käsittelystä, työnaikaisista asennustasoista, suojakaiteista ja muista turvallisuuslaitteista ja niiden kiinnittämisestä. (Vna 205/2009, 8. luvun 36. §.)

Elementtien asennussuunnitelmassa on esitettävä esimerkiksi ohjeet väliaikaisesta tuennasta ja tuennan purkamisesta asennusvaiheittain. Liitteestä kaksi löytyy yksityiskohtaisempi listaus vaadittavista tiedoista. Liite on otettu Valtioneuvoston asetuksista rakennustyön turvallisuudesta.

3.8 Betonointi- ja muottityönsuunnitelma

Betonointi- ja muottityönsuunnitelma tehdään varmistamaan työturvallisuus betonointiprosessissa. Suunnitelmat auttavat varmistamaan, että työntekijät tietävät tarkalleen, mitä heidän on tehtävä ja mitä riskejä heidän on vältettävä betonointiprosessin aikana.

Betonointityönsuunnitelmassa kuvataan yksityiskohtaisesti kaikki betonointityöhön liittyvät työvaiheet sekä turvallisuusohjeet ja tarvittavat suojaukset. Suunnitelmassa on myös yksityiskohtaisia ohjeita betonin laadun varmistamiseksi, jotta saadaan rakenteelle vaadittava kestävyys.

Muottityönsuunnitelma puolestaan sisältää yksityiskohtaiset suunnitelmat ja ohjeet valumuottien asentamiseen ja purkamiseen. Näillä varmistetaan, että valumuotit asennetaan oikein ja turvallisesti. Muottityönsuunnitelmassa määritellään myös tarvittavat suojaukset, kuten kaiteet ja turvaverkot.

3.9 Tulityösuunnitelma

Tulityösuunnitelma tehdään pääurakoitsijan toimesta kirjallisesti ennen tulitöiden aloittamista. Dokumentissa kuvataan työpaikan vaatimuksia tulityöturvallisuuden säilyttämiseksi. Tulityösuunnitelma koskee koko yrityksen henkilöstöä ja sopimuksen myötä myös muita työmaalla työskenteleviä urakoitsijoita.

Tulityösuunnitelmasta tulisi kirjata ainakin seuraavat asiat:

- kohde ja sen osoite
- riskit
- suojaustoimenpiteet
- erityistä vaaraa aiheuttavat rakenteet ja toiminnot
- vakituiset tulityöpaikat
- kielletyt tulityöpaikat
- tulityövartioinnin järjestelyt
- yleinen tulityövartioinnin kesto
- katto- ja vedeneristystöiden tulityövartioinnin kesto
- sammuksen- ja raivauskalusto
- tarvittavat pätevyudet tai koulutukset
- vastuuhenkilöt
- tulityöntekijät.

Tulityölupia voidaan tarvittaessa myöntää kohteen edetessä, mutta niistä on hyvä tehdä kirjallinen tulityölupa jokaiselle tulitöitä suorittavalle pääurakoitsijan toimesta. Tulityöluvut tulee liittää tulityösuunnitelmaan.

4 MUITA RUNKOTYÖVAIHEEN TURVALLISUUTEEN VAIKUTTAVIA ASIOITA

4.1 Työturvallisuusriskien kartoitus ja analysointi

Työturvallisuusriskien kartoitus ja analysointi ovat tärkeä osa työtapaturmien ja onnettomuuksien ennaltaehkäisyä. Tämän prosessin tarkoitus on tunnistaa mahdolliset riskit ja vaaratilanteet jo ennen töiden aloitusta, jotta niitä riskejä voidaan hallita ja välttää. Kartoitus ja analysointi ei kuitenkaan lopu siihen, kun työt alkaa, vaan on tärkeää muistaa jatkaa sitä päivittäin tarpeen mukaan.

Työturvallisuusriskien kartoituksessa käydään läpi kaikki työvaiheet, käytettävät laitteet ja koneet, työvälineet, kemikaalit ja muut haitalliset aineet. Työturvallisuusriskeihin kuuluu myös esimerkiksi liian kireä aikataulu, sääolosuhteet tai resurssipula.

Analysointivaiheessa tarkastellaan, miten eri riskitekijät voivat aiheuttaa vahinkoa työntekijöille tai ympäristölle. Tätä voidaan tehdä arvioimalla riskien todennäköisyyksiä, vaikutuksia ja seurauksia. Tämän perusteella voidaan määrittää, mitä toimenpiteitä tarvitaan riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi. Tärkeää on muistaa tehdä kyseiset toimenpiteet, ettei riskejä vain mietitä ja analysoida ennalta.

4.2 Turvallisuushavainnot

Turvallisuushavainnot ovat havaintoja mahdollisista turvallisuusriskeistä rakennusalueella. Tarkoituksena on tunnistaa ja raportoida turvallisuusriskit ja mahdolliset vaaratilanteet, jotta ne voidaan korjata ennen kuin ne aiheuttavat vahinkoa tai onnettomuuksia. Havainnot voivat liittyä esimerkiksi suojausten puutteisiin, työkalujen tai koneiden huonoon kuntoon tai niiden käyttöön, työtapoihin tai -käytäntöihin sekä muihin mahdollisiin työturvallisuuteen vaikuttaviin riskeihin.

Havaintoja voidaan tehdä suullisesti, kirjallisesti tai sähköisesti. Monilla työmailla onkin mahdollista kirjata havaintoja sovelluksen kautta ja tämän ympärille on joissain yrityksissä rakennettu motivoivia kannustimia, jotta myös työntekijät kiinnittäisivät enemmän huomiota turvallisuusasioihin. Turvallisuushavainnot voivat olla myös positiivisia.

Turvallisuushavaintoihin kannattaa yrityksessä käyttää hiukan resursseja, jotta turvallisuuskulttuuria saadaan parannettua. Kannustaminen ja palkitseminen auttaa monesti työntekijätasolla. Ajan varaaminen havaintojen käsittelyyn ja riskien korjaamiseen on tarpeellista ja havaintojen käsittelyn tulee olla nopeaa ja tehokasta, jotta onnettomuudet ja vahingot saadaan torjuttua.

4.3 TR-mittaus

Finlexistä löytyvä Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta määrää, että kerran viikossa rakennustyömaalla työn aikana täytyy suorittaa kunnossapitotarkastus. Tätä tarkastusta varten on suunniteltu TR-mittaus viranomaisten, rakennusyritysten sekä Työterveyslaitoksen yhteistyössä. ”TR” lyhenne tulee sanasta talonrakennus. Menetelmä on otettu käyttöön jo 1990-luvun puolivälissä ja tänä päivänä siihen löytyy erilaisia digitaalisia työkaluja, jotka laskevat tuloksen automaattisesti. (Vna 205/2009, 4. luvun 16. §.)

TR-mittauksessa merkitään oikeita ja väriä havaintoja tukkimiehen kirjanpidolla. TR-taso saadaan jakamalla oikeat havainnot havaintojen kokonaismäärällä ja kertomalla se sadalla. Näin saadaan työturvallisuustilannetta kuvaava prosenttiluku, jonka pohjalta tehdä korjaustoimenpiteitä.

TR-mittausta voidaan hyödyntää myös työsuojelutarkastuksessa viranomaisten toimesta. Talonrakennusalalla on myös turvallisuuskilpailuja TR-mittauksen pohjalta. Esimerkiksi työsuojeluviranomaiset, Rakennusteollisuus RT ry ja sen piiri-järjestöt järjestävät kerran vuodessa kilpailun, johon voi osallistua kaikki RT:n hyllykkaat jäsenyritykset. Tämä on kannustanut yrityksiä kiinnittämään huomiota TR-mittauksen tasoon.

TR-mittauksessa havainnoitavat asiat ovat seuraavat:

1. työskentely
2. telineet, kulkusillat ja tikkaat
3. koneet ja välineet
4. putoamissuojat
5. sähkö ja valaistus
- 6a. järjestys ja jätehuolto
- 6b. pölyisyys.

Seuraavaksi käydään läpi näiden merkitystä runkotyövaiheessa. Työskentelyssä tarkastellaan henkilökohtaisia suojaimia. Yleensä siis varmistetaan, että työntekijällä on kypärä kiinnitettynä, suojalasit silmillä, turvakengät ja huomioväriä. Runkotyövaiheessa on tilanteita, joissa täytyy olla myös valjaat käytössä. Meluavissa työvaiheissa tulee käyttää kuulosuojaimia ja pölyävissä työvaiheissa hengityssuojaimia. Runkotyövaiheessa tulee myös näitä tilanteita vastaan.

Telineet, kulkusillat ja tikkaat tulee tarkastaa niin, että ne ovat ehjiä ja sallittuja käyttää. Telineistä tulee löytyä telinekortti, jossa on tarvittavat tarkastukset ja merkinnät.

Rikkinäiset koneet ja välineet aiheuttavat herkästi vahinkoa, joten näiden ehjyys ja oikeaoppinen käyttö tarkastetaan. Runkotyövaiheessa käytetään monenlaisia eri koneita ja laitteita päivittäin, jotka TR-mittauksessa tulee tarkastaa.

Runkovaiheen tärkeimpiä asioita on oikeanlainen putoamissuojaus. Monella työmaalla TR-mittauksessa vaaditaan putoamissuojissa sataan prosenttiin pääsyä eli yhtäkään virhettä ei tule olla.

Pimeässä työskenneltäessä on aina suurempi riski tapaturmille ja siksi valaistus on jokaista työvaihetta varten laitettava kuntoon ensimmäisten asioiden joukossa. Jokaiseen kerrokseen kannattaakin runkovaiheessa laittaa työmaakeskus töiden aloittaessa, jotta valaistus hoituu vaadittavalla tasolla ja sähköisiä työkohteita voidaan myös käyttää.

Järjestyksellä ja jätehuollolla on myös tärkeä merkitys runkovaiheessa. Ylimääräiset tavarat ja jätteet aiheuttavat kompastumisen tai kaatumisen riskin. Vaikka runkovaiheessa tulee olla kaiteet tai lyhyissä työvaiheissa, esimerkiksi kaiteita asentaessa valjaat, kompastuminen ja reunalta putoaminen voi aiheuttaa vammoja tai haavereita.

Betonoinnista aiheutuva pöly on haitallista ja voi aiheuttaa ammattitaudin tai esimerkiksi keuhkosyövän. Siksi pölynhallinta ja henkilökohtainen suojaus korostuu myös runkovaiheessa.

4.4 Congrid

Congrid-ohjelmisto on syntynyt vuonna 2013 kahden rakennusmestarin toimesta. Ohjelmistoa on siitä lähtien kehitetty vastaamaan työmaiden tarpeita ja se onkin levinnyt jo naapurimaihimme. Congridin tehtävänä on parantaa rakentamisen laatua ja sillä voidaankin hallita kaikkien rakennusprojektien laatu- ja turvallisuusjohtamista. Ohjelmisto siis keskittyy vahvasti myös työturvallisuuteen. Esimerkiksi edellä mainitut turvallisuushavainnot ja TR-mittaus on mahdollista tehdä Congridin omassa sovelluksessa. Työntekijät voivat siis helposti myös omalla puhelimellaan kirjata turvallisuushavaintoja.

Congrid on helpottanut TR-mittauksien tekoa ja niiden puutteiden korjaamista. Listan voi tulostaa, vaikka työntekijälle, joka kiertää korjaamassa puutteet. Tämän jälkeen listan virheet voidaan merkata korjatuiksi. Tulostettu versio on myös hyvä laittaa kaikkien työntekijöiden näyttille ja sen läpi käyminen urakoitsijapalaverissa helpottaa muistamaan aliurakoitsijoiden puutteisiin puuttumisen.

Congridissa on myös oma osionsa turvallisuushavainnoille, jotta havaintoja voi kirjata myös TR-mittauksen ulkopuolella. Turvallisuushavaintojen tasoa kuvaa myös prosenttiosuus tehtävien etenemiseen liittyen. Sataprosenttia kuvastaa sitä, että kaikki turvallisuushavainnot on korjattu ja tähän pyritään.

4.5 Perehdytys ja aloituspalaveri

Työturvallisuuslaki määrää, että työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä. Hänen tulee huomioida työntekijän ammatillinen osaaminen ja kokemus työtehtävissä. (Työturvallisuuslaki, 738/2002, 2. luvun 14§.) Perehdytys annetaan työntekijälle ennen työmaalle menoa. Työmaakerros on myös olennainen osa perehdytystä ja takaa turvallisen liikkumisen kohteessa.

Perehdytyksessä tulee kertoa kyseinen osoite siltä varalta, että onnettomuus tai tapaturma sattuu ja paikalle pitää hälyttää apua. Valmis aineisto, jonka työntekijä voi lukea auttaa käymään läpi kaikki tarvittavat asiat. Sen tulee sisältää yleiset turvallisuustiedot, työmaakohtaiset turvallisuusasiat ja kohteen erityispiirteet, jos sellaisia on.

Työmaakerroksen aikana konkretisoidaan asiat, joita työmaatoimistolla työmaa-perehdytyksessä on käyty läpi. Esimerkiksi kulkureitit, vakituiset tulityöpaikat, ensiapupisteet ja toimiminen hätätilanteessa jäävät perehdytylle paremmin mieleen, kun hän näkee ne työmaata kierrettäessä.

Aloituspalaveri on myös osa työturvallisuutta, sillä siinä käydään läpi kyseisen työvaiheen turvallisuuteen liittyvät asiat jo ennen varsinaisen työn aloittamista. Aloituspalaverissa tulisi käsitellä muun muassa työvaiheen riskejä, vaaroja ja turvallisuusohjeita, joita työntekijöiden tulee noudattaa.

Runkotyövaihe on riskialtis ja siksi sen aloituspalaverissa tulee käydä läpi työturvallisuuteen liittyvät asiat tarkasti. Esille tulisi nostaa turvallisuusohjeiden noudattamisen merkitys. Tässä yhteydessä kerrataan myös työntekijöiden vastuut ja velvollisuudet. Asiat kirjataan ylös, jotta tarvittaessa jokaisen osapuolten velvollisuudet voidaan tarkistaa.

4.6 Ensiapu

Tapaturman tai onnettomuuden sattuessa työmaalta tulee löytyä ensiaputaitoisia henkilöitä ja tarvittava määrä ensiapuvälineitä. Työterveyshuolto määrittää työpaikkaselvityksessä ensiapuvalmiudet työpaikalle, mutta ensiaputaitoisia ja Ensiapukurssin käyneitä on hyvä olla useampia. (Vna 205/2009, 14. luvun 74. §.)

Ensiapuvälineiden sijainti tulee olla tiedossa kaikilla työmaalla liikkuvilla ja ne tulee näkyä myös työmaan aluesuunnitelmassa. Työnantajan tulee tarkastaa ensiapuvälineiden kunto ja riittävyys, sekä varmistaa, että työmaalta löytyy tarpeellinen määrä ensiavun antamiseen perehdytettyjä henkilöitä.

4.7 Jälkitoimenpiteet vahingon sattuessa

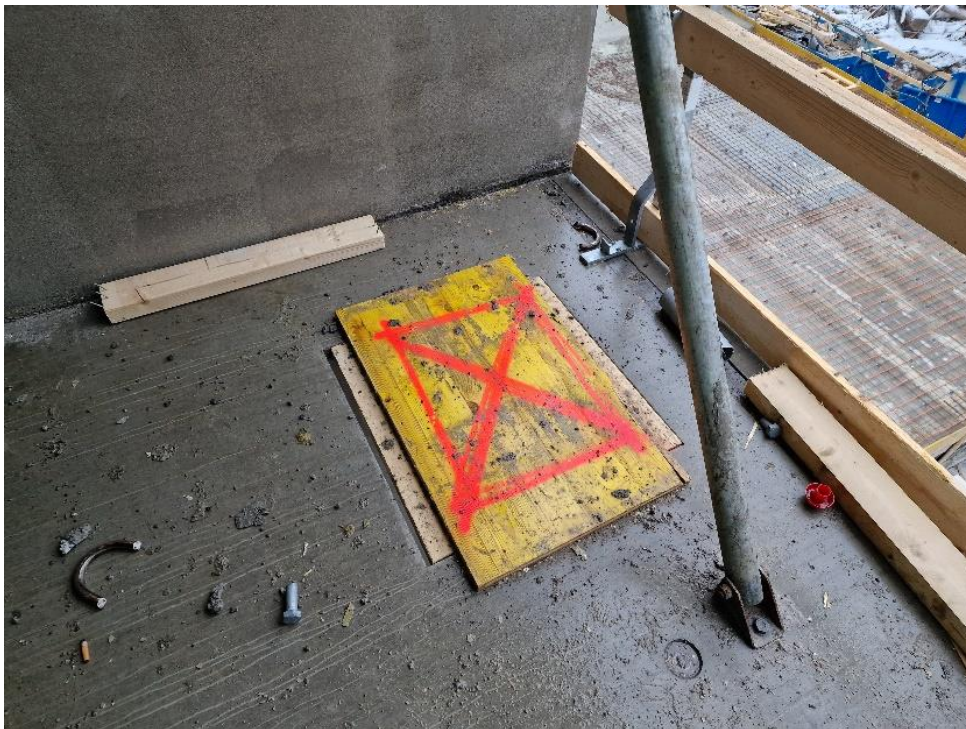
Vahingon sattuessa työmaalla on tärkeää toimia nopeasti vahinkojen minimoimiseksi ja mahdollisten lisävahinkojen estämiseksi. Ensiksi täytyy varmistaa, että kaikki työntekijät ja muut työmaalla olijat ovat turvassa ja ettei ole vaaraa lisävahingoille. Tarvittaessa soimitaan yleiseen hätänumeroon ja aina ilmoitetaan vahingosta vastaavalle mestarille tai muulle vastuuhenkilölle.

Vakavan tapaturman on työnantajan viipymättä ilmoitettava poliisille ja aluehallintoviraston työsuojeluhenkilön vastuualueelle tutkimuksia varten. Ilmoitus tulee tehdä myös oman yrityksen työsuojeluvaltuutetulle. (Tapaturmat ja läheltä piti-tilanteet, n.d.)

Läheltä piti-tilanteiden ilmoittaminen on myös tärkeää, näin voidaan välttää toisten työntekijöiden vahingoittuminen. Läheltä piti-tilanteet antavat tärkeää ja hyödyllistä tietoa organisaatiolle työmaan ongelma-alueista. Tapaturmia voidaan välttää, kun näihin läheltä piti-tilanteisiin puututaan ja ongelmakohta korjataan.

5 ESIMERKKEJÄ TYÖMAALTA

Aukko tai reikä tulee suojata, jos se on suurempi kuin jalanmentävä. Henkilöliikenteen alueella aukkosuojan tulee kestää 150 kiloa. Kuvassa yksi näkyy esimerkki, miten merkitään aukkosuojaus. Punaisella rastilla herätetään huomio, ettei tähän saa astua ja suojakannen aluspuilla estetään kannen liikkuminen pois paikoiltaan.



KUVA 1. Paloluukkua varten olevan aukon putoamissuojaus.

Putoamissuojaus puisten parvekeovien kohdalla voidaan hoitaa ruuvaamalla ruuvi kahvan reikään. Kuvassa kaksi näkyy ruuvi, mikä estää kahvan asettamisen paikalleen ja oven avaamisen.



KUVA 2. Parvekeoven putoamissuojaus.

Hissikuiluun asennetaan putoamissuojaus yleensä hissikuilukonsoleiden avulla. Kuvassa kolme näkyy hissikuilu, jonka putoamissuojauksessa on käytetty hissikuilukonsoleja. Vaikka hissikuilukonsolien päälle asennettu putoamissuojaus saadaan tukevaksi ja raskaitakin painoja kestäväksi, on hyvä miettiä, onko sinne tarpeellista säilöä tavaraa. Ylimääriset tavarat voivat pudota reunoilta ja aiheuttaa vahinkoja. Hissikuiluun kannattaakin asentaa kaiteet estämään tavaroiden säilytyksen.



KUVA 3. Hissikuilun putoamissuojaus.

Kuvassa neljä näkyy hissikulukonsolien varaan rakennettu aukkosuojaus. Kuvassa näkyy aukkosuojan oikealla puolella kaide, joka toimii myös rappusien väliaikaisena kaiteena.



KUVA 4. Aukkosuojauksen merkintä ja esimerkki kaiteesta.

Elementtitehtaalla voidaan etukäteen asentaa ikkuna- ja oviaukkoihin putoamissuojaukset. Tällä vältetään yksi työvaihe, jossa on putoamisriski. Kuvassa viisi näkyy elementtitehtaalla asennetut kaiteet ikkuna-aukoissa ja ranskalaisten parvekkeiden ovien aukoissa.



KUVA 5. Elementtitehtaalla asennetut kaiteet.

Betonielementtien oviaukossa on monesti jäykistystä lisäämässä harjateräs. Kun elementti on kiinnitetty, tulee harjateräs viipymättä katkaista, ettei kukaan kompastu siihen. Kuvassa kuusi näkyy, että harjateräksen katkaisu on unohtunut. Kuvassa näkyy myös, led-valonauha lattialla. Tämä tulisi viipymättä kiinnittää esimerkiksi kattoon.



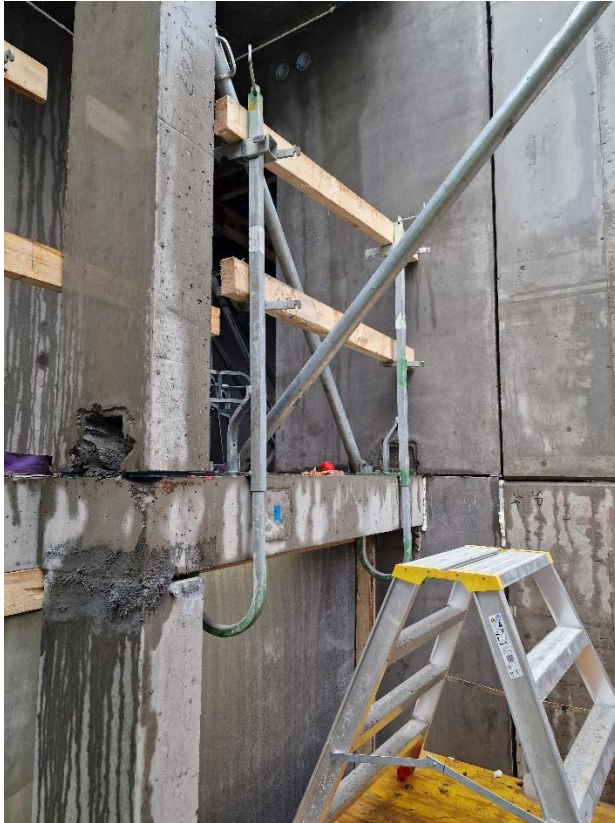
KUVA 6. Oviaukossa harjateräs lisää elementin jäykkyyttä.

Kuvassa seitsemän näkyy parvekkeelle asennetut puiset kaiteet. Putoamissuojaussuunnitelmassa määritellään ennakkoon kohteessa käytettävät kaiteet ja ne tulee asentaa heti parvekelaatan asentamisen jälkeen valjaita käyttäen.



KUVA 7. Parvekelaatan putoamissuojauksena toimii esimerkiksi puiset kaiteet.

Mahdollisuus putoaville tavaroille tulee myös huomioida. Jos tähän on riski, tulee olla potkulauta, joka estää tavaroiden putoamisen ja tippumisen päälle. Kuvassa kahdeksan potkulautaa on jätetty asentamatta elementtituen takia. Nämä tilanteet voidaan suunnitella ennakkoon ja miettiä elementtituelle vaihtoehtoinen kiinnityskohta.



KUVA 8. Parvekkeesta puuttuu potkulauta.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä teoriaosaamista runkotyövaiheen työturvallisuudesta ennen työvaiheen alkua. Työhön saatiin hyvin kerättyä tietoa runkotyövaiheeseen liittyvistä suunnitelmista ja työturvallisuuteen vaikuttavista kokonaisuuksista. Suunnitelmien teko on tärkeää, mutta vasta suunnitelmien käytäntöön pistäminen ja niiden ylläpito tuo mahdollisuuden parantaa työturvallisuutta ja ehkäistä tapaturmia ja onnettomuuksia.

Työturvallisuus on niin laaja asia, että rajauksen olisi pitänyt olla vielä suppeampi, jotta työssä käytyihin asioihin olisi voinut mennä vielä syvemmälle. Tämä on kuitenkin hyvä pohja, jos kokemusta runkotyövaiheesta ei vielä ole. Painotus suunnitelmiin ja suunnitteluun ennen työvaiheen aloitusta oli hyvä, mutta monesti suunnittelua ja analysointia täytyy jatkaa läpi koko hankkeen.

Opinnäytetyöhön tutustumisen jälkeen on helpompaa aloittaa runkotyövaihe, vaikka siitä ei olisi vielä käytännössä kokemusta. Jatkotutkimuksen voisikin tehdä työmaalta käsin ja seurata esimerkiksi suunnitelmien päivittämisen tarvetta ja toimitaanko suunnitelmien mukaisesti.

LÄHTEET

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Verkkosivu. Viitattu 4.4.2023.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205. Verkkosivu. Viitattu 4.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205>

Tapaturmat ja läheltä piti-tilanteet. n.d. Rakennusliitto. Verkkosivu. Viitattu 4.4.2023. <https://rakennusliitto.fi/tyoelamatietoa/tyoturvallisuus-ja-terveys/tapaturma-tai-lahelta-piti-tilanne/>

Tapaturmavakuutuskeskus. 2022. Rakennusalan työpaikkatapaturmien taajuus kääntyi nousuun vuonna 2021. Verkkosivu. Viitattu 4.4.2023.
<https://www.tvk.fi/uutiset-ja-blogit/uutiset/2022/rakennusalan-tyopaikkatapaturmien-taajuus-kaantyi-nousuun-vuonna-2021/>

Tapaturmavakuutuskeskus. 2022. Vuokratöissä sattuneiden työpaikkatapaturmien määrä on tuplaantunut 15 vuodessa. Verkkosivu. Viitattu 4.4.2023.
<https://www.tvk.fi/uutiset-ja-blogit/uutiset/2022/vuokratoissa-sattuneiden-tyopaikkatapaturmien-maara-on-tuplaantunut-15-vuodessa/>

Tapaturmat ja läheltä piti-tilanteet. n.d. Rakennusliitto. Verkkosivu. Viitattu 7.4.2023. <https://rakennusliitto.fi/tyoelamatietoa/tyoturvallisuus-ja-terveys/tapaturma-tai-lahelta-piti-tilanne/>

Työn vaarat (poimi vaaraa vastaava numero yllä olevaan taulukkoon)		Muut vaaratekijät
1. Melu	10. Putoaminen	19. Toiset urakoitsijat / yhteensovitus
2. Tärinä	11. Esineen putoaminen	20. Viestintä (esim. kielimuuri)
3. Sähköisku	12. Kompastuminen	21. Liikkuvat ajoneuvot, nosturit
4. Puutteellinen valaistus	13. Liukastuminen	22. Hankala sääolosuhde / lämpöolot
5. Lentävät hiukkaset, kipinät	14. Vaara-alueella työskentely	23. Ilman epäpuhtaudet; pöly, kaasu
6. Puristuminen	15. Käsien tehtävät siirrot	24. Home, bakteerit, asbesti, kreosootti
7. Viilto, leikkaantuminen, hiertymä	16. Kemikaalit	25. Työ tiellä tai tien penkalla
8. Takertuminen	17. Polttoaineet, palavat kaasut	26. Työ veden äärellä
9. Isku	18. Vuodot	27. Muu, mikä
Sitoutuminen turvalliseen työhön		
Työn turvallisuussuunnitelman osapuolet ovat vastuussa tämän työtehtävän turallisesta toteuttamisesta.		
Työnjohtaja vastaa, että tässä sovitut asiat käydään läpi uusien työntekijöiden kanssa.		
Työnjohtajan allekirjoitus	Nimenselvennys	Puhelin
Työntekijöiden edustajan allekirjoitus	Nimenselvennys	Puhelin
Päätötettävän työnjohtajan allekirjoitus	Nimenselvennys	Puhelin

Liite 2. Elementtien asennussuunnitelmassa huomioitavat asiat.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205#L18>

VIITELUETTELO 36 §:SSÄ TARKOITETUSSA ELEMENTTIEN ASENNUSSUUNNITELMASSA HUOMIOON OTETTAVISTA ASIOISTA

Elementtien asennussuunnitelmassa on annettava tarpeelliset tiedot muun muassa seuraavista asioista.

1. Kohdetiedot työmaasta

1.1. Työmaa/rakennuskohde;

1.2. Henkilöstö: rakennuttajan turvallisuuskoordinaattori, päätoteuttajan nimeämä vastuuhenkilö, työmaan työnjohto, työmaan valvoja, pääsuunnittelija, rakennesuunnittelija, elementtisuunnittelija, elementtitoimittaja, asennustyönjohtaja, muut johtaja vastuuhenkilöt;

1.3. Nosturit.

2. Elementit, nostoapuvälineet ja erityistoimenpiteet

2.1. Elementtien valmistajan antamat tarvittavat tiedot esimerkiksi ylisuurista tai poikkeuksellisen muotoisista elementeistä, joiden käsittely vaatii erityisiä nostureita, laitteita tai työmenetelmiä;

2.2. Elementtityypittäin enimmäispituus, -leveys, -korkeus ja elementtimäärät ja nostoapuvälineet;

2.3. Nostoapuvälineet ja nostotavat sekä erikoisnostoapuvälineet ja -nostotavat (esim. kääntämiset, yhteisnostot) ja erikoiselementtien käsittely;

2.4. Elementtitoimittajan ohjeet erikoiselementtien käsittelystä ja elementtikuormien purkamisesta;

2.5. Rungon jäykistystapa;

2.6. Liittyvät rakenteet.

3. Elementtien kuljetus työmaalla, kuorman purku, vastaanotto ja työmaavarastointi

3.1. Työmaan aluesuunnitelma;

3.2. Vaatimukset työmaan varastoalueelle;

3.3. Työmaavarastointiin käytettävien elementtelineiden vakavuus ja kestävyys;

3.4. Kuljetustapa;

3.5. Kuljetuskalusto;

3.6. Kuljetusreitti työmaalla;

3.7. Purkamisjärjestys elementtitoimittajan ohjeiden mukaan;

3.8. Nostovälineet.

4. Nostot, asennus ja asennusjärjestys

4.1. Nosturit ja nostolaitteet;

4.2. Asennusjärjestys;

4.3. Rungon asennusjärjestys lohkoittain tai linjoittain;

4.4. Yksittäisten elementtien asennusjärjestys/asennusjärjestys elementtityypeittäin;

4.5. Työvaiheiden järjestys, tarvittavat työohjeet ja tarvittaessa tehtävien tarkastusten pöytäkirjat;

4.6. Yksityiskohtainen asennusjärjestys;

4.7. Asennusaikainen vakavuus;

4.8. Lopullisen vakavuuden ja elementtien lopullisen kiinnityksen edellyttämät toimenpiteet valmistajan ja suunnittelijan ohjeiden mukaan;

4.9. Olosuhteiden vaikutus ja esim. talviolosuhteiden vaatimat erityistoimenpiteet.

5. Asennuksen aikainen tuenta ja vähimmäistukipinnat

5.1. Asennuksen aikaiset kuormitukset;

5.2. Asennuksen aikainen tuenta;

5.3. Tukien purku/purkamisajankohta, olosuhteiden vaikutus jne.;

5.4. Vähimmäistukipinnat eri elementtityypeille;

5.5. Elementtitoimittajan ohjeet;

5.6. Tarvittavat lisäohjeet asennuspiirustuksissa.

6. Toleranssit ja seurantamittaukset

6.1. Toleranssiluokka;

6.2. Lähtömittaus.

7. Elementtien lopulliset kiinnitykset

7.1. Kiinnitykset, liitokset ja niiden työjärjestys;

7.2. Betonointi;

7.3. Pulttiliitokset;

7.4. Muut liitokset.

8. Työturvallisuus sekä asennuksessa tarvittavat työtasot ja putoamissuojaukset

8.1. Opetus ja ohjeet;

8.2. Putoamissuojaus;

8.3. Asennuksen aikana käytettävät työtasot, työtelineet, henkilönostimet, henkilönostokorit, nousutiejärjestelyt, rakennusaikaiset ja asennuksen myötä siirrettävät kaiteet, työntekijän turvalinjaat henkilönsuojaimina ja niiden kiinnitys.

9. Suunnittelun varmentaminen

9.1. Päätoteuttajan vastuhenkilö;

9.2. Rakennuttajan vastuullinen turvallisuuskoordinaattori;

9.3. Pääsuunnittelija;

9.4. Rakennesuunnittelija;

9.5. Elementtisuunnittelija;

9.6. Asennustyönjohtaja;

9.7. Vastaava työnjohtaja;

9.8. Elementtirakentamisen eri osapuolten toiminnan yhteensovittaminen;

9.9. Muut varmentamiset.