



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

OLLI HAKANPÄÄ

# **Infrarakentamisen työturvallisuus- ohjeet Huittisten kaupungille**

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN TUTKINTO-  
OHJELMA  
2024

## TIIVISTELMÄ

Hakanpää, Olli: Infrarakentamisen työturvallisuusohjeet Huittisten kaupungille  
Opinnäytetyö, AMK  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma  
Toukokuu 2024  
Sivumäärä: 34

Opinnäytetyö käsittelee infrarakentamisen työturvallisuutta työnjohdon näkökulmasta. Infrarakentamisessa on syytä huomioida työturvallisuus työmaan eri vaiheissa, koska huono työturvallisuus voi kuormittaa työntekijöitä huomattavan paljon ilman työtapaturmiakin. Opinnäytetyön tavoitteena on huomioida infratyömaan keskeisimpiä ongelmakohtia sekä luoda tämän pohjalta helposti luettavia infrarakentamisen työohjeita Huittisten kaupungille.

Opinnäytetyön tiedonhankinta tapahtui etsimällä tietoa kirjallisuudesta, Raturkortistosta, lakiaineistosta ja internetistä. Työohjeiden tarve arvioitiin kyselyn avulla ja vastausten perusteella kartoitettiin mihin työtehtäviin olisi tarpeellista laatia ohje, vastausten avulla Huittisten kaupungille laadittiin nostotyöohje ja työohje tiealueella työskentelyyn. Huittisten kaupungilla jatketaan tulevaisuudessa uusien työohjeiden laatimista.

Opinnäytetyön avulla Huittisten kaupunki pystyy parantamaan työturvallisuutta. Työturvallisuusohjeiden avulla on helpompi suunnitella tulevia työmaita sekä vapauttamaan resursseja esim. työturvallisuuden kehittämiseen. Työtapaturmia vähentämällä työntekijöiden halu toimia maanrakentamisen parissa säilyy ja samalla vältetään vakavilta onnettomuuksilta.

Avainsanat: Työturvallisuus, työohje, työtapaturmat, infra, työturvallisuusohje

## Abstract

Hakanpää, Olli: Occupational safety guidelines for infrastructure construction for the city of Huittinen

Bachelor's thesis

Degree programme in construction engineering

May 2024

Number of pages: 34

The thesis deals with occupational safety in infrastructure construction from the point of view of work management. In infrastructure construction, occupational safety should be taken into account at different stages of the site, because poor occupational safety can put a considerable burden on workers even without occupational accidents. The aim of the thesis is to take into account the key problem areas of the infrastructure construction site and to create easily readable work instructions for the city of Huittinen based on this.

The factfinding of the thesis took place by searching for information in literature, Ratu-register, law negation and the Internet. The need for work instructions was assessed with the help of a survey and based on the answers, it was mapped to which work tasks it would be most necessary to draw up a guide, with the help of the answers, a lifting work guide was drawn up for the city of Huittinen and a work guide for working in the road area. The City of Huittinen will continue to develop new work instructions in the future.

The thesis will enable the City of Huittinen to improve occupational safety. With the help of occupational safety guidelines, it is easier to plan future work sites and free up resources for the development of occupational safety, for example. By reducing accidents at work, the willingness of workers to work in earthworks will be maintained, while avoiding serious accidents.

Keywords: Occupational safety, work instructions, occupational accidents, infrastructure, occupational safety instructions

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	5
1.1 Opinnäytetyön tavoite.....	5
1.2 Organisaation kuvaus.....	6
2 TYÖTURVALLISUUSLAINSÄÄDÄNTÖ.....	7
2.1 Rakentamista koskeva lainsäädäntö.....	7
2.2 Työturvallisuuslaki.....	9
2.3 Työterveyshuoltolaki.....	10
2.4 Rikoslaki.....	10
2.5 Kemikaali ja räjähdelaaki.....	11
2.6 Laki laitteiden vaatimustenmukaisuudesta.....	11
3 TYÖTAPATURMAT INFRAHANKKEISSA.....	11
3.1 Työturvallisuus riskien ja työtapaturmien kartoitus.....	11
3.2 Tapaturmataajuus.....	14
4 TYÖTURVALLISUUDEN VALVONTA JA SUUNNITTELU INFRAHANKKEESSA.....	16
4.1 Työmaan turvallisuusvalvonta ja tarkastukset.....	17
4.2 Koneiden ja laitteiden turvallisuuden seuranta.....	19
4.3 Perehdytys ja työnopastus.....	19
4.4 Pätevyysvaatimukset.....	20
4.5 Työturvallisuuden suunnittelu.....	21
4.5.1 Näytöt, sääolosuhteet ja resurssit.....	22
4.5.2 Alue- ja liikeenteenohjaussuunnitelma.....	22
4.5.3 Konetyöt, nostotyöt ja kunnossapito tiealueella.....	23
5 TYÖTURVALLISUUSOHJEIDEN KEHITYSTYÖ.....	24
5.1 Työturvallisuus työmaalla.....	25
5.2 Työohjeet yleisesti.....	26
5.3 Työohjeiden vaihtoehtoja.....	27
5.4 Työturvallisuuden kehittäminen.....	28
6 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	28
LÄHTEET.....	30
LIITEET.....	32

## 1 JOHDANTO

Kaupunkien keskusta-alueet ovat haluttuja alueita rakentaa ja ongelmia muodostuu erityisesti itse rakentajille koska rakennukset, maanalaiset rakenteet sekä muu yhdyskuntatekniikka sijaitsevat lähellä toisiaan. Siksi kaikkien hankkeen osapuolien pitää huomioida jo aikaisessa vaiheessa ennen työmaan työn aloitusta riskien arviointi ja vaarojen tunnistaminen. Hyvällä turvallisuus suunnittelulla riskien määrää pystytään vähentämään merkittävästi. Turvallisuus havaintojen avulla pystytään vaikuttamaan heti vaarojen ilmaantuessa ja vaikuttamaan työtapaturmien syntymiseen. Suunnittelun avulla syntyy mahdollisesti myös ajatuksia siitä mihin asioihin voidaan joutua varautumaan eri työvaiheissa tarkemmin. Hyvän suunnittelun avulla voi alkuvaiheessa löytää turvallisempia tapoja suorittaa itse työvaihe tai toteuttaa koko työmaa uudella tavalla ja vaikuttaa työmaan läpivientiaikaan. Hyvällä yhteistyöllä eri toimijoiden kanssa työnjohto voi pystyä kehittämään ratkaisuja, jotka ovat tehokkaampia ja taloudellisempia infrarakentamisessa. ( Uusitalo, 2019, s. 5; infra ry, n.d )

Opinnäytetyö käsittelee yleisesti infrarakentamisen työturvallisuutta, mutta pääpaino on yhdyskuntateknisten järjestelmien maanrakennuskohteissa, joissa asennetaan juomaveteen, jäteveteen, huleveteen tai muuhun katurakentamiseen liittyvää tekniikka perinteisillä menetelmillä eli auki kaivamalla. Opinnäytetyöni aineiston työturvallisuuteen liittyen sovellan tämän viitekehyksen alle.

### 1.1 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyö tavoitteena on tehdä Huittisten kaupungille selkeät ohjeet, joilla saadaan parannettua työturvallisuutta infra-hankkeissa ja helpotettua turvallisuuden suunnittelua. Opinnäytetyötä ja sen sisältämiä ohjeita voi työssään hyödyntää infra-alan ammattilaiset laaja-alaisesti, vaikkakin asiaa lähestytään

työnjohdon näkökulmasta. Tavoitteena tehdä Huittisten kaupungille nostotyöohje ja työohje tiealueella työskentelyyn. Opinnäytetyössä huomioidaan rakennuttajan rooli kunta-alan toimijana ja räätälöidään ohjeistus näiden lähtökohtien perusteella. Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään työturvallisuuslainsäädäntöön ja käsitellään yleisempiä tapaturmia infrarakentamisessa sekä perehdytään syvällisemmin infra-alan käytäntöihin työturvallisuussektorilla. Lisäksi opinnäytetyössä kehitetään työturvallisuutta infrahankkeissa ja haetaan kehitystyöhön näkökulmia alan tekijöiltä kyselyn avulla. Käsitellään Infrahankkeiden työturvallisuuden valvontaa ja siihen liittyviä apuvälineitä sekä turvallisuustason seurantaan liittyviä haasteita.

## 1.2 Organisaation kuvaus

Työn tilaaja on Huittisten kaupunki ja organisaationa kaupungin sisällä toimiva tekninen palvelukeskus, joka huolehtii muun muassa kaupungin omistamien rakennusten ylläpidosta, käyttöveden hankinnasta, jätevesien käsittelystä ja jätehuollon järjestämisestä sekä väylien kunnosta. Palvelukeskuksen tehtäviin kuuluu myös puistojen ylläpito, tori, urheilualueet sekä päättää kaupungin omistuksessa olevien alueiden luonnonvarojen käytöstä. (Huittisten kaupunki, n.d.) Ehdotin työturvallisuus aihetta esimiehelleni ja kerroin omasta kiinnostuksestani työturvallisuuteen liittyen. Aiheesta löytyi monia osa-alueita, joita voisi kehittää ja jalostaa myöhempää käyttöä varten uusilla työmailla.

Infrarakentamisen työturvallisuuden kehittäminen koettiin Huittisten kaupungilla tarpeelliseksi ja ajankohtaiseksi, koska kaupungissa oli useita yhdyskuntateknisiä rakennushankkeita alkamassa keväällä 2023. Työturvallisuuteen liittyviä ohjeita ei ollut vielä valmiina ja yhteisen kehitystyön tuloksena syntyikin monia hyviä kehityskohteita. Aiheen osa-alueita on käsitelty ja sivuttu useiden insinööriopintojen opintojaksojen yhteydessä sekä aihe oli minulle tuttu jo aiemmista työnjohtoharjoituksista.

## 2 TYÖTURVALLISUUSLAINSÄÄDÄNTÖ

Seuraavissa kappaleissa esitellään lyhyesti lakeja ja asetuksia, jotka toimivat ohjenuorana työturvallisuuden huomioimisessa infratyömaalla. Työturvallisuuslain tarkoitus on yksiselitteisesti turvata työntekijöiden turvallisuutta ja työkyvyn ylläpitämistä. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta käsittelee maan alla ja päällä sekä vedessä liittyvä rakentamista, purkamista sekä valmistelua ja suunnittelua. Työterveyslain avulla työterveyshuollon ammattilaiset pystyvät työnantajan kanssa vaikuttamaan työntekijöiden turvallisuuteen ja terveellisyteen. Rikoslaki käsittelee rikoksia, jotka vaarantavat terveyttä ja turvallisuutta. Rakentamiseen liittyvää säädäntöä on hyvin kattava määrä olemassa, lain ja asetusten hallitseminen sekä niiden soveltaminen infrarakentamisen kohteisiin vaatii työkokemuksen tuomaa osaamista.

### 2.1 Rakentamista koskeva lainsäädäntö

Pohjana rakentamiselle toimii maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), jonka avulla ympäristöministeriö tavoittelee terveellisempää, turvallisempaa ja viihtyisämpää elinympäristöä. Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999) sisältää säännöksiä kaavoituksen, rakennusjärjestyksen, ranta-alueiden käytöstä, kaa-voitus mukaan lukien tonttijako, yhdyskuntatekniseen rakentamiseen liittyvät lunastamiset, rakentamisen yleiset vaatimukset ja rakentamisen luvat ja rakentamisen valvonta. Lain pohjana on tuottaa turvallisempaa rakennuskantaa käyttäjille sekä huomioida ympäristö näkökulma rakentamisessa. (Ympäristöministeriö, 2023)

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta on tarkoitettu käytettäväksi töissä, jotka tapahtuvat maan alla ja päällä sekä vedessä. Asetus soveltuu rakentamiseen ja suunnitteluun sekä rakennushankkeen valmisteleviin töihin. Yleiset velvollisuudet rakennushankkeessa toimiville rakennuttaja, suunnittelija, työnantajan ja työntekijän huolehdittava yhdessä ja jokaisen pitää lisäksi omalta osaltaan huolehtia, että vaara ei aiheudu työmaalla työskenteleville henkilöille. Ennakkoilmoitus täytyy tehdä työsuojeluviranomaiselle, jos työ

kestää pidempää kuin kuukauden. Rakennuttajan on nimettävä turvallisuuskoordinaattori hankkeelle. Turvallisuuskoordinaattori vastaa turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyvistä toimenpiteistä. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009, 1 Luku 1 § 3 § 4 § ja 2 Luku 5 § .)

Rakennuttajan on valittava yhteiselle rakennustyömaalle myös päätoteuttaja, joksi valitaan yleensä pääurakoitsija. Päätoteuttaja laati työturvallisuutta koskevan suunnitelman ja esittää tämän urakoitsijalle. Suunnitelmat pitää olla kirjalliset. Työturvallisuutta koskevat suunnitelmat pitää senkaltaiset, että työt, työvaiheet ja näiden ajoituksessa on huomioitu turvallisuus. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009, 2 Luku 6 § 10 §).

Päätoteuttajana toimii yleisesti hankkeen pääurakoitsija, tässä asemassa olevien tahojen pitää kiinnittää infratyömaan suunnittelussa huomiota ainakin seuraaviin asioihin, joihin lukeutuu muun muassa turvallisuus ja terveystahittava aiheuttavat työtehtävät. Turvallisuus suunnittelussa huomioitavia asioita ovat esimerkiksi:

- maanrakennustyömaalla maansortuman alle hautautuminen sekä puutoamisen vaara syvien kaivantojen läheisyydessä työskentelevillä
- Suurjännite johtojen lähellä työskentelevät koneet ja henkilöt, maan alaiset sähkökaapelit
- raskaiden ja painavien osien kokoaminen työmaalla, työhön liittyy myös nostotyöt asennusvaiheessa ahtaissa kaivannoissa
- purkutyöt kaivannoissa, joihin liittyy esim. saneerattavien järjestelmien purkamista
- työtehtävät, jotka tehdään tie- tai katualueilla, huomioitava varovaisuus töitä tehdessä



- järjestyksen ylläpito työmaalla esim. mahdollinen kompastumisvaara rakennusjätteisiin tai rakennusmateriaaleihin
- työmaa-alueen suunnittelu, omat paikat esim. materiaaleille, koneille, työmaakopit ja roskalavat
- räjäytystyöt tehtävä huolellisesti ja ulkopuolisten pääsyn estäminen alueelle räjäytystöiden aikana
- Kaivinkoneella kaivaessa varovaisuus silloin kun työntekijöitä on lähietäisyydellä
- räjäyttämättömissä louhinta töissä huomioitava myös kappaleiden sinkoutuminen
- Kantavuuksien varmistaminen ja kaivantojen tuennan tekeminen sortumisen estämiseksi
- putoamissuojaus pitää toteuttaa huolellisesti, erityisesti syvien kaivantojen läheisyydessä

Suunnitelmat pitää tehdä kirjallisessa muodossa. Suunnitelmia päivitetään työmaan olosuhteiden muuttuessa sekä niiden pitää muutoinkin olla ajantasaiset. (Markkanen, 2011, s. 47.)

## 2.2 Työturvallisuuslaki

Lain tarkoituksena on parantaa työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi. Lakia sovelletaan vain työ sopimuksella tehtävään työhön ja harrastus toiminta ei kuulu lain piiriin. Työnantaja on velvollinen myös huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. Työntekijän on selvitettävä myös työstä aiheutuvat haitta ja vaaratekijät sekä poistettava niitä mahdollisuuksien mukaan. Jos työ on luonteeltaan vaaraa aiheuttavaa työtä, saa tällaista työtä suorittaa vain siihen pätevä tai muulla tavalla työhön soveltuva

työntekijä. Työnantaja on perehdytettävä työntekijä ja kerrottava työpaikan tai työkohteen vaaratekijöistä sekä huolehdittava, että työntekijän osaaminen ja työkokemus soveltuvat kyseiseen työhön. Työntekijällä on oikeus pidättäytyä työstä, jos siitä aiheutuu vaaraa hänelle tai muille osapuolille. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 1 Luku 1 § 2 §, 2 Luku 8 § 10 § 11 § 14 § ja Luku 3 23 §.)

### 2.3 Työterveyshuoltolaki

Laissa säädetään miten työnantaja pitää järjestää työterveyshuolto työntekijöille. Myös työterveyshuollon sisällöstä ja toteuttamisesta on säädökset laissa.

Lain tarkoituksena on edistää työnantajan, työntekijöiden ja työterveyshuollon yhteistoimintaa:

1. työhön liittyvien sairauksien ja tapaturmien ehkäisyä;
2. työn ja työympäristön terveellisyttä ja turvallisuutta;
3. työntekijöiden terveyttä sekä työ- ja toimintakykyä työuran eri vaiheissa; sekä
4. työyhteisön toimintaa.

(Työterveyshuoltolaki 1383/2001, Luku 1 1 §.)

### 2.4 Rikoslaki

Rikoslaisissa Luku 44 käsitellään terveyttä ja turvallisuutta vaarantavia rikoksia ja 1 § 5 mom. ja mitkä ovat terveysrikoksia. Työturvallisuutta läheisesti koskevat lait rikoslaisissa ovat terveydensuojelulaki (763/1994), lain tarkoitus on ihmisten terveyden ylläpitäminen ja edistäminen sekä ennalta ehkäistä, vähentää tai poistaa asuinympäristössä olevia tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa mahdollisesti terveyshaittaa.

## 2.5 Kemikaali ja räjähdde laki

Laki, joka läheisesti liittyy infrarakentamiseen, on laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005 Luku 1 1 § 7 mom.) lain tarkoitus ehkäistä ja torjua vaarallisten kemikaalien sekä räjähteiden valmistuksesta, käytöstä, siirrosta, varastoinnista, säilytyksestä ja muusta käsittelystä aiheutuvia henkilö-, ympäristö-, omaisuusvahinkoja. Lain tarkoitus on myös parantaa yleistä turvallisuutta.

## 2.6 Laki laitteiden vaatimustenmukaisuudesta

Infrarakentamisessa käytetään myös hyvin erityyppisiä, kokoisia koneita ja laitteistoja, laki eräiden teknisten laitteiden vaatimustenmukaisuudesta (1016/2004 1 §) varmistaa, että kone, työväline tai muu tekninen laite on vaatimusten mukainen eikä aiheuta terveyden haittaa tai tapaturman vaara käyttäjälle tai ympäristölle. Laitetta pitää lain perusteella käyttää myös valmistajan sille määritellyssä käyttötarkoituksessa.

# 3 TYÖTAPATURMAT INFRAHANKKEISSA

Infrahankkeiden työtaturmat voitaisiin jaotella hyvinkin tarkasti vakavuutensa perusteella. Riskien kartoituksen avulla voidaan työmaalla vaikuttaa vakaviin riskeihin ja vähentää niitä esim. työvaihesuunnittelun avulla. Tässä luvussa käsitellään työtaturmia välillä 2008–2021 ja välillä 2005–2021 työpaikkakuolemia.

## 3.1 Työturvallisuus riskien ja työtaturmien kartoitus

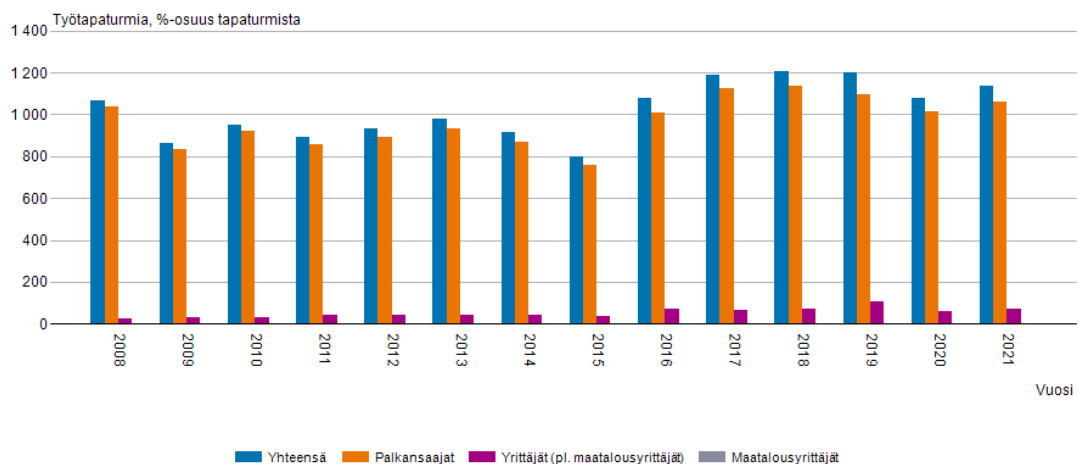
Infrahankkeen riskien kartoitus vaiheessa kerätään tietoa mahdollista riskeistä ja kirjataan ne huolellisesti ylös muistiin. Riskit voivat olla hyvin erityyppisiä sisältäen lieviä tai vakavia, alkuvaiheessa kirjataan ylös kaikki mahdolliset

havainnot ja huomiot muistiin. Hankkeet ovat hyvin erityyppisiä ja siksi kartoitus vaiheessa on syytä olla tiedossa mahdolliset työvaiheet ja suunnitelmat työkohteesta. Riskien tunnistamista helpottaa myös työmaakäynti tulevaan työkohteeseen, tämän avulla voidaan huomioida kohteen erityispiirteet muun muassa maaston muodot, liikenneväylien sijainnit, näköesteet ja kiinteiden rakenteiden sijainnit. Kartoituksen tekemistä helpottaa, kun useampi erialan ammattihenkilö osallistuu tunnistamaan riskejä.

Kuvio 1 perusteella maa- ja vesirakentamisessa tapahtui yhteensä 14285 kappaletta työtaturmia vuosina 2008–2021. Vuonna 2018 työtaturmia tapahtui eniten 1205 kappaletta ja vuonna 2019 työtaturmia tapahtui toiseksi eniten 1202 kappaletta. Vuonna 2015 työtaturmia tapahtui vähiten 797 kappaletta ja vuonna 2009 työtaturmia tapahtui toiseksi vähiten 865 kappaletta. Maa- ja vesirakentamisen osuus koko työtaturmien määrästä eli kaikki alat yhteenlaskettuna oli vuosina 2008–2021 prosentuaalisesti 0,77 %. Työtaturmien määrässä ei ole suurtakaan vaihtelua eri vuosien välillä ja mutta niitä tapahtuu, joka tapauksessa paljon.

Kuvio 1 perusteella vuosina 2008–2021 tapahtui työtaturmia yhteensä 14285 kappaletta.

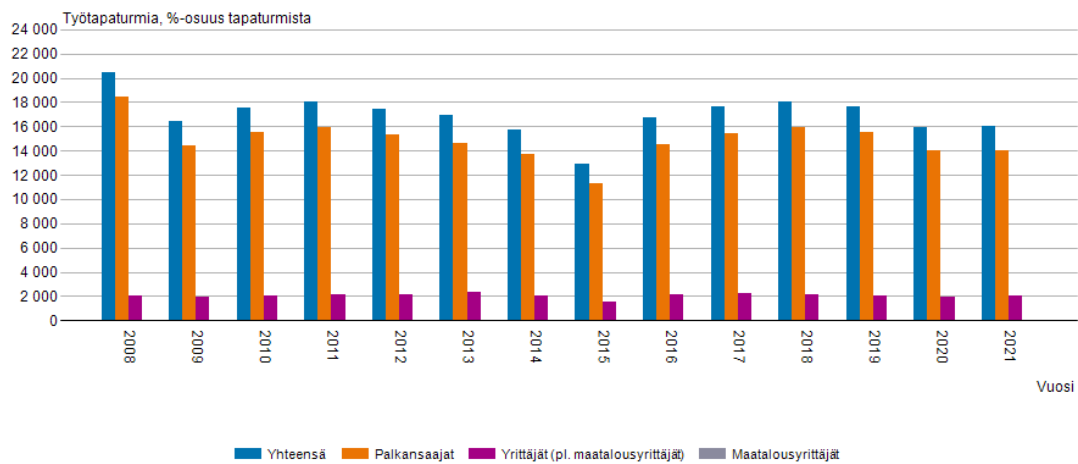
Työtaturmat muuttujina Ammattiasema ja Vuosi. 42 Maa- ja vesirakentaminen, Työtaturmia.



Kuvio 1. Työtaturmien lukumäärät maa- ja vesirakentamisessa vuosina 2008–2021. (Tilastokeskus, 2021.)

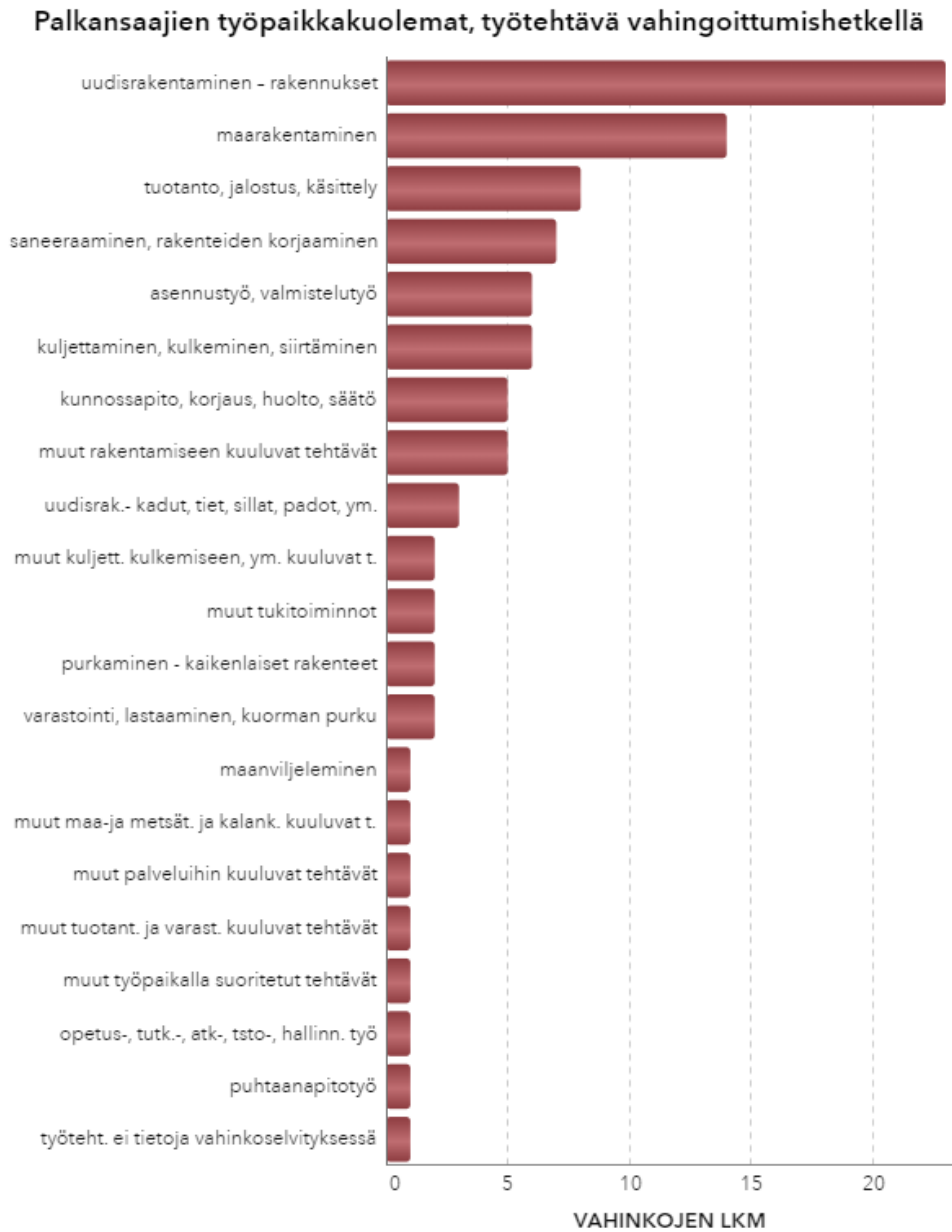
Kuvio 2 perusteella rakennusalalla tapahtui yhteensä 237643 kappaletta työtaturmia vuosina 2008–2021. Vuosina 2008–2021 kaikki alat yhteenlasketuna työtaturmia tapahtui 1 859 073 kappaletta. Rakennusalan osuus koko työtaturmien määrästä 12,8 % vuosina 2008–2021. (Tilastokeskus, 2021.)

Työtaturmat muuttujina Ammattiasema ja Vuosi. F Rakentaminen (41-43), Yhteensä, Työtaturmia.



Kuvio 2. Työtaturmien lukumäärät rakennusalalla vuosina 2008–2021.

Kuvio 3 perusteella rakentamisen osa-alueella tapahtui vuosina 2005–2021 kuolemaan johtaneita vahinkoja 93 kappaletta. Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa vahingoittumistapoja oli 9 kappaletta ja yleisimmät tavat olivat puutoaminen, puristuminen, ruhjoutuminen, liikenteessä tapahtuvat osumat ja törmäminen. Kuvio 3:ssa on jaoteltu työpaikkakuolemat työtehtävien perusteella, maanrakennuksessa tapahtui kuolemaan johtaneita työtaturmia 14 kpl. Maanrakentamisen työtehtävät ovat jo lähtökohtaisesti haastavia, koska toimitaan ulkona ja sääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi maankantavuuteen ja pintojen liukkauteen. Kun toimitaan suurien koneiden kanssa pienikin virhe voi kertautuessaan olla kohtalokasta työntekijöille, jotka toimivat koneiden lähellä. Maanrakentaminen on kuolemaan johtavissa tilastoissa toisena ja tästä voi päätellä, että työturvallisuudessa voisi olla vielä mahdollisesti parannettavaa. (Tapaturmavakuutuskeskus, 2023.)



Kuvio 3. Palkansaajien työpaikkakuolemat vuosina 2005–2021. TVK:n Tilastosovellus Pakki.

### 3.2 Tapaturmataajuus

Tapaturmataajuuden avulla pystytään seuraamaan tapaturmiin johtaneiden riskien vaihtelua. Vaihtelun mittausta tapahtuu suhteuttamalla työtapaturmien lukumäärä tehtyjen työtuntien lukumäärään. Suhdelukua voidaan pitää lukuna, joka kertoo riskin suuruudesta. Eri työtehtävien välinen altistuminen tapaturmille vaihtelee huomattavan paljon, jopa samaa ammattia tekevien

keskuudessa. (Tilastokeskus, 2023.) Suhde lasketaan jakamalla työtapaturmien lukumäärä miljoonilla tehdyillä työtunneilla. (Tapaturmavakuutuskeskus, 2023). Puolet kaikista tapaturmista aiheutuu terävistä esineistä, kaatumisesta sekä putoamisesta. (STT Viestintäpalvelut Oy, 2023).

Tapaturmataajuus laskenta:

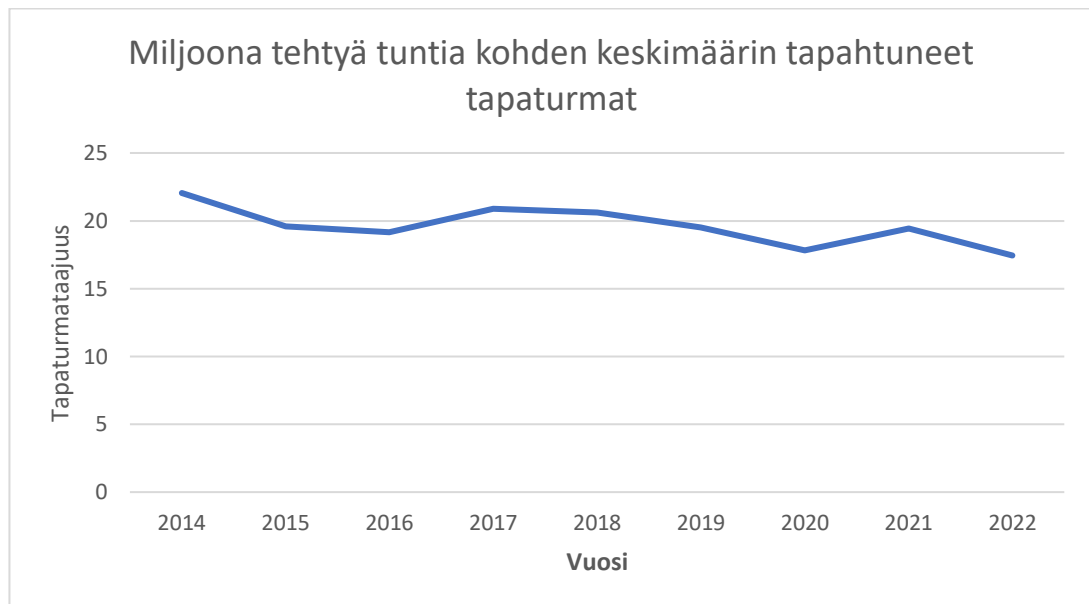
$$\text{Tapaturmataajuus} = \frac{\text{tapaturmien lukumäärä}}{\text{tehdyt työtunnit}} \times 1\,000\,000$$

Rakennusteollisuus RT selvittää tapaturmakehitystä säännöllisin tapaturmakyselyin tilastoja on kerätty 2014–2022 vuosittain. Esimerkiksi: Vuonna 2022 tehtiin 56 700 000 työtuntia, tapaturmia sattui 989 kappaletta ja tapaturmataajuus oli keskimäärin 17,4. Vuonna 2022 tapaturmataajuus oli alhaisin 17,4 ja vuonna 2014 korkein 22,0. Alhaalla tilastot kuvio 4 ja taulukko 1. (Rakennusteollisuus RT, 2022.)

Taulukko 1. Tapaturmataajuus (Rakennusteollisuus RT, 2022)

Vuosi	Tehdyt työtunnit	Tapaturmien lukumäärä	Tapaturmataajuus
2022	56700000	989	17,4
2021	52097235	1013	19,4
2020	53223407	948	17,8
2019	55028279	1073	19,5
2018	53292121	1098	20,6
2017	54021000	1129	20,9
2016	57832528	1108	19,2
2015	51367936	1007	19,6
2014	52384619	1155	22,0

Kuvio 4. Tapaturmataajuuus (Rakennusteollisuus RT, 2022)



Tapaturmataajuuus on laskenut tasaisesti kahdeksan vuoden seurantajakson aikana. Pohdittavaa voi olla myös se seikka kuinka paljon rakentamisen vallitseva tilanne vaikuttaa eri vuosina tapaturmien määrään ja tätä kautta tapaturmataajuuteen.

#### 4 TYÖTURVALLISUUDEN VALVONTA JA SUUNNITTELU INF-RAHANKKEESSA

Kappaleessa käydään läpi asiakokonaisuuksia, jotka kuuluvat oleellisesti myös työturvallisuuteen. Työturvallisuutta on syytä pohtia myös työtehtävissä, jotka koetaan arkipäiväiseksi tai helpoiksi työtehtäviksi toteuttaa. Työturvallisuudesta keskustelu työntekijöiden kanssa viikoittain. Valvonta työn tekeminen päivittäin kaikissa työkohteissa. Suunnittelutyössä huomioidaan myös työturvallisuus.

Laki velvoittaa viikoittaiseen kunnossapitotarkastuksiin ja maanrakennusalalla niitä kutsutaan MVR-mittauksiksi. Nostolaite ja nosturi tarkastukset päivittäin



ja tämä on käyttäjän oman työturvallisuudenkin kannalta oleellista. Pehdytykset ja työnopastukset tehdään uudelle työntekijälle tai työtehtävän muuttuessa. Esimies tarkastaa työntekijöiden pätevyysvaatimukset esim. tulityön tekijä tarvitsee tulityökortin. Näyttöjen tilaaminen kunnan ulkopuolisilta palveluntarjoajilta muun muassa kaapelinäytöt ja kaukolämpö. Alue- ja liikenteenohjaussuunnitelmat, koska liikenneturvallisuuden näkökannasta tällä on suuri merkitys myös muihin liikennealueiden käyttäjiin. Vaativista nostotöistä keskustelu alan ammattilaisten kanssa, laaditaan nostotyösuunnitelma tarpeen mukaan.

#### 4.1 Työmaan turvallisuusvalvonta ja tarkastukset

Rakennustyömaan viikoittaiset kunnossapitotarkastukset ovat lakisääteisiä:

Rakennustyömaalla on työn aikana ainakin kerran viikossa, suoritettavissa kunnossapitotarkastuksissa tarkastettava muun muassa työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, putoamissuojaus, valaistus, rakennustyön aikainen sähköistys, nosturit, henkilönostimet ja muut nostolaitteet, nostoapuvälineet, rakennussahat, telineet, kulkutiet sekä maan ja kaivantojen sortumavaaran estäminen. Lisäksi on tarkastettava muutkin turvallisuuden kannalta merkittävät asiat. Osana kunnossapitotarkastuksia on telineen kunnossapitotarkastuksessa otettava huomioon tämän asetuksen liitteen 4 tarkoittamat asiat. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 4 Luku 16 § 1 mom.)

MVR-mittarin avulla voidaan korvata lakisääteinen viikoittainen kunnossapitotarkastus. Mittari soveltuu yleisesti ottaen työmaille, joissa havaintoja on noin 50 kappaletta. Hyvänä käytäntönä on pyytää työntekijöitä edustava henkilö mukaan kunnossapitotarkastukseen tai MVR-mittaukseen. (Työsuojelu, 2022.)

Työmaatarkastuksessa alue kannattaa jakaa pienempiin lohkoihin silloin, jos tarkasteltava alue on laaja, koska tämä helpottaa huomattavasti tarkastuksen

suorittamista. Infra hankkeissa on kiinnitettävä huomiota kaivanto turvallisuuteen. Kaivantojen luiskaus pitää tehdä riittävän loiviksi, maaperälaji vaikuttaa myös huomattavan paljon sortumavaaraan ja kaivannon syvyys on pelkästään vaaratekijä sortumisen suhteen. Kaivojen kansien puuttuminen tai huonosti asetetut kannet ovat myös vaaratekijä, joihin kannattaa kiinnittää huomiota paikoissa, joissa putoamisvaara mahdollinen. Työkoneiden käyttäjien ja kuorma-auton kuljettajien tapaan käyttää tai ohjata työkonetta on kiinnitettävä huomiota erityisesti, jos kokee työtavan olevan vaarallinen.

Työmaatarkastuksissa selvitetään työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, putoamissuojaus, valaistus, rakennustyön aikainen sähköistys, nosturit, henkilönostimet, muut nostolaitteet, nostoapuvälineet, rakennussahat, sähköiset katkaisuvälineet, telineet, kulkutiet, maan ja kaivantojen sortumisen estäminen. (Kortene & Olin, 2017, s. 176.)

Nostolaitteet ja nosturit tarkastetaan päivittäin sekä mahdollisesti ennen työn alkua, varsinkin talvella ja sateisella ilmalla. Haastavissa olosuhteissa on syytä varmistua nostolaitteiden turvalaitteiden kunnosta ja tarkistettava kaluston mahdollisten jarrujen kunto. Ennen kuin työmaalla voidaan nostaa mitään, on koneen kuljettajan tehtävä pystytyspöytäkirja ja hyväksyttävä tämä työmaan työnjohdolla. (Kortene & Olin, 2017, s. 177.)

Työturvallisuutta voidaan kehittää monin eri tavoin ja paras tapa on kannustaa työntekijöitä turvallisempiin työmenetelmiin ja ottamalla heidät mukaan turvallisuuden kehittämiseen. Sanktioita käytetään silloin kun lakia rikotaan ja kyseeseen voi tulla silloin rikoslaki. Sakkosanktioita käytetään vasta silloin kun työturvallisuus puutteita ei korjata, työntekijälle tai yritykselle on ensiksi annettu huomautus ja mahdollisuus korjata toimintatavat työturvallisemmaksi sekä sopimuksen mukaiseksi. Työturvallisuusrikoksen tunnusmerkit voivat täytyä silloinkin, vaikka itse tapaturmaa tai henkilövahinkoa ei edes ole tapahtunut. Yleisimpiä työturvallisuusrikoksia infrarakentamisessa on räjäytystöistä aiheutuva kivien sinkoutuminen ja kaivannoissa vaarana on reunojen sortuminen. (Infra ry, n.d.)

## 4.2 Koneiden ja laitteiden turvallisuuden seuranta

Koneiden kunnosta pitää huolehtia koko rakentamisen ajan ja vialliset laitteet asetetaan käyttökieltoon, jos havaitaan koneen vian olevan mahdollisesti uhka käyttäjän turvallisuudelle. Koneiden ja laitteiden pitää olla sopivia valitun käyttötarkoituksen mukaan. Yleisesti ottaen uuden koneen tullessa työmaalle sille suoritetaan käyttöönottotarkastus, jossa tarkistetaan laitteen kunto, kirjataan koneen tiedot ja varmistetaan esim., että kaivinkoneessa on käsisammutin tai automaattinen palonsammutus järjestelmä. Viikoittaisissa kunnossapitotarkastuksissa tarkastetaan koneiden ja laitteiden kunto. Kaivannoissa olevat kaivuutuet ja mahdolliset telineet tai portaat pitää tarkistaa viikoittaisissa tarkastuksissa. Mahdolliset tarkastukset suoritetaan laitteille ja koneille aina, olkoon työmaalla toimija urakoitsija tai kaupungin omana työnä tehtävä työ. (Infra ry, n.d.; Kortene & Olin, 2017, s. 176)

Infrarakentamisessa käytetään yleisesti katkaisuun liittyviä välineitä, kuten puukkosahoja tai kulmahiomakonetta, joilla katkaistaan tai hiotaan esim. putkimateriaaleja ennen niiden asennusta kaivannoissa. Betonista tehtyjen putkia tai kaivoja voidaan myös esim. timanttiporaus. Akkumutterinvääntimillä kiristetään esim. vesiliitoksissa olevia liitoslaippoja tai vesivuoto korjataan kiristettävillä korjauspannoilla. Työvälineiden kuntoon on kiinnitettävä huomiota, koska niiden viallisuus voi aiheuttaa vaaran niiden käyttäjille. Käyttäjä itse huolehtii päivittäin laitteiden kunnosta ja työnjohto tarkistaa ne kerran viikossa, yhdessä käyttäjien kanssa. Vialliset laitteet poistettava käytöstä.

## 4.3 Perehdytys ja työnopastus

Perehdyttäminen tehdään aina uudelle työntekijälle ja sen avulla opastetaan työntekijä uuteen työpaikkaansa. Työntekijä oppii näin tuntemaan työpaikan, työtoverit, työnkuvan ja hänelle kerrotaan odotuksista häntä kohtaan.

Vaikkakin työntekijä perehdytetään työkohteeseen ja työmenetelmiin on hänen myös käytettävä omaa harkintaa ja huomioitava turvallisuuteen liittyviä seikkoja päivittäisessä työssään. Työntekijän velvollisuutena on tehdä työnsä

turvallisella tavalla, työssä pitää toki noudattaa työnantajan ohjeita ja määräyksiä, mutta työntekijän velvollisuudet eivät lopu tähän vaan myös työturvallisuuslakia on noudatettava. Työntekijällä itsellään on velvollisuus pohtia oman työnsä vaikutuksia ympäristöön ja muiden henkilöiden työhön. Työntekijän huolehtimisvelvollisuuden mittapuuna voidaan pitää ammattitaitoa ja osaaamista, työn luonne ja vaarat sekä vaikutukset muihin työntekijöihin ja ympäristöön. Kun työntekijä toimii huolellisesti ja varovaisesti sekä toimii ammattitaitojensa mukaisesti hän täyttää laissa määritellyn huolehtimisvelvollisuuden. (Ratu KI-6034, 2019, s. 31).

Työnopastus tehdään myös silloin kun työtehtävä vaihtuu tai käytettävät työvälineet vaihtuvat. Työnopastus on tärkeää tehdä myös silloin kun alkaa uusi työmaa vaikkakin työnluonne pysyy hyvinkin samanlaisia. Jokaisessa työmaassa on omat erityispiirteensä ja on hyvä pohtia perehdytettävän kanssa työvaiheita sekä työtapoja, jotta niistä saadaan työntekijälle turvallisia suorittaa.

Lähin esimies on aina vastuussa perehdyttämisestä vaikkakin sen tekisi, jokin muu taho kuin hän itse. Nuoren henkilön kohdalla on tärkeää huolehtia siitä, että työntekijällä on riittävät taidot toimia hänelle osoitetussa työtehtävässä. Työnopastusta on järjestettävä koko työmaan ajan, koska se on hyödyllinen keino tiedottaa työntekijöitä vaaroista, muutoksista ja erityispiirteistä. Työnopastusta on hyvä käyttää myös silloin kun henkilö paalaa töihin pitkän tauon jälkeen tai työntekijä rikkoo useasti turvallisuus määräyksiä. (Kortene & Olin, 2017, s. 162–163.)

#### 4.4 Pätevyysvaatimukset

Laissa ja asetuksissa on määritelty osaan tehtävistä pätevyysvaatimuksia, jotka voivat olla tutkinto perusteisia tai lyhyempi koulutuksia esim. kortti perusteisia. Pätevyysvaatimukset voivat olla ammatti tai tehtävä kohtaisia, joissakin tilanteissa laaja koulutus voi antaa pätevyyden tehtävään. Ammatteja, joissa tarvitsee pätevyyden ovat esim. ajoneuvo- ja torninosturinkuljettaja, panostajat tarvitsevat pätevyyskirjat ja ne on määritelty panostuslaissa ja valtioneuvoston

asetuksissa. Työnantajan on myös varmistettava henkilönostimen käyttäjän kyky käyttää nostinta ja annettava tästä käyttöluupa työn suorittajalle. Myös urakkakohtaisissa kilpailutukissa on tilaajan tarkistettava urakoitsijoiden pätevyudet ja näin ollen tilaajan on pitänyt määritellä urakkaohjelmaan pätevyysvaatimukset. Tilaaja voi asettaa infrarakentamisessa seuraavanlaisia vaatimuksia Tieturva 1- kortti pitää olla hyväksytty niillä, jotka toimivat liikenteen parissa. Tieturva 2 pitää olla hyväksyttynä niillä, jotka toimivat työjohto tehtävissä. Yleisesti ottaen työturvallisuuskortti koulutus on pitänyt suorittaa, että voi toimia rakennusalan tai infra-alan työtehtävissä. Ennen räjäytystyöntekemistä pitää myös nimetä räjäytystyönjohtaja ja panostajalla oltava työtehtävän nähden oikeasuhtaiset pätevyudet. Tulityökortti edellytetään silloin kun tulityötä tehdään tilapäisessä työkohteessa. Liikenteenohjaajalta vaaditaan aina Tieturva 1 pätevyys ja hänen perehdyttäjältään Tieturva 2 pätevyys. Kappaleeseen on kirjattu tämänhetkisen lainsäädännön perusteella säädöksiä ja asetuksia. ( Reijo.S Lehtinen, Luku 3; Jussi Markkanen, Luku D. Pätevyysvaatimukset ja lupakirjat s.145–146)

#### 4.5 Työturvallisuuden suunnittelu

Työnjohdon näkökulmasta suurempana kokonaisuutena voidaan puhua turvallisuusjohtamisesta ja tämä kuuluukin yhtenä osana koko työmaan suunnittelua. Suunnittelun tärkeys korostuu vielä enemmän silloin kun saneerataan vanhaa katuosuutta ja ympärillä on työmaaliikenteen lisäksi myös muuta liikennettä. Työturvallisuuden suunnittelu työhön voidaan liittää esim. aluesuunnittelu, toteutussuunnittelu, liikenteenohjaussuunnitelma, riskien huomioiminen ja työohjeet. Kappaleessa käydään vain pintapuolisesti läpi työturvallisuuden suunnitteluun liittyviä asioita.

Työnjohdolla on suuri vastuu työtaturmien ehkäisyssä ja yhteistyössä työntekijöiden kanssa riskejä voidaan poistaa tai vähentää. Molempien rooli on tärkeä siitäkin syystä, että yhteistyöllä ja keskustelemalla päivittäin, pystytään puuttamaan turvallisuus puutteisiin heti ja poistamaan ne. Työnjohtajan on herkillä korvalla kuunneltava työntekijöiden palaute ja ryhdyttävä toimenpiteisiin.

Työntekijän on työskennellessään myös mietittävä itse riskejä ja esim. maanrakennus kohteessa luiskaamaton tai tueton kaivanto, kaiteiden puuttuminen kaivannossa, avoimet kaivot, rikkoutuneet kaivon kannet, kuorma-auton peruutusmerkkiään puuttuminen, viat voivat aiheuttaa vakavia vammoja tai olla kohtalokkaita ja terveyttä vaarantavia. Ongelmallisten ja vaarallisten työtehtävien kartoittaminen, yhteistyössä pohdittava turvallisempia työtapoja tai vaihtoehtoisia teknisiä menetelmiä esim. auki kaivuutyön vaihtaminen kaivamattomiin menetelmiin. Nopea puuttuminen ongelma- ja häiriötilanteisiin voi parhaimmillaan lieventää tai ehkäistä kokonaan vaaralliset seuraukset. Ennen työn aloitusta tai koneen käyttöönottoa on syytä kartoittaa laitteen soveltuminen työtehtävään ja tarkistaa laitteen tekninen kunto.

#### 4.5.1 Näytöt, sääolosuhteet ja resurssit

Kaapelinäytöt kuuluvat myös tärkeältä osin aluesuunnitteluun ja kun tiedetään mitä maan alla on myös turvallisempi kaivaa. On myös syytä varmistaa kunnallistekniikan, kaukolämpöputkien sijainnit. Ilmakaapelit on syytä huomioida aina koska katkennut johto voi aiheuttaa tulipalon tai sähköiskun vaaran.

Sääolosuhteet voivat vaikuttaa tietyissä tilanteissa kaivantojen sortumiseen ja maaperäolosuhteet on hyvä selvittää koska, tietyissä maaperissä on liian vaarallista työskennellä kaivannossa ilman kaivantotukia. Sääolosuhteet vaikuttavat myös liukkauteen kaivannoissa ja niiden ympärillä. Talvi lisää ongelmia laiteaurioiden muodossa ja aiheuttaa koneen käyttäjälle ja muille osapuolille riskin. Resurssien pitää olla riittävä, ettei synny tilannetta, että työntekijöiden kuormitus nousee liian korkeaksi ja tämän myötä henkilöiden kyky huomioida ympäristöä sekä välttää riksinottoa voi heikentyä erityisen paljon.

#### 4.5.2 Alue- ja liikenteenohjaussuunnitelma

Aluesuunnittelua voidaan hyödyntää myös infrarakentamisessa, koska samalla myös turvallisuus on helpompi huomioida jo heti alkuvaiheessa. Suunnittelu vaiheessa voidaan huomata myös ongelmakohtia esim. väli aikaisten

teiden rakentaminen helpottamaan töiden etenemistä, usein väliaikaisten teiden paikkaa joudutaan myös siirtämään töiden edetessä, väliaikaiset tiet voivat olla pelkästään työmaan omaan käyttöön tai kaikkien tienkäyttäjien käytössä. Silloin kun urakka-aikataulu on tiukka, hyvän aluesuunnittelun avulla helpotetaan tekijöiden työtä ja parannetaan turvallisuutta ja vähennetään työmaaliikennettä rakentamisen kiihkeimmässä vaiheessa merkittävästi. Varastoalueen paikka ja riittävä koko varmistettava jo alkuvaiheessa, koska usein varastoalue on kooltaan riittämätön ja materiaaleja on ripoteltu useisiin paikkoihin, vaikka niitä ei olla edes käyttämässä lähiaikoina. Materiaalien väärät paikat voivat johtaa kompastumiseen tai mahdollisesti kaventaa kulkuväyliä merkittävästi, joka aiheuttaa törmäysriskin muihin kulkuneuvoihin tai henkilöihin.

Liikenteenohjaussuunnitelma tekeminen ja tähän liittyvät kiertoteiden suunnittelu on tärkeä asia, jota on syytä pohtia jo varhaisessa vaiheessa tarkemmin, koska tiedottaminen tienkäyttäjille on syytä aloittaa ajoissa koska näin vältetään turhalta liikenteeltä työmaalla tai sen läheisyydessä.

#### 4.5.3 Konetyöt, nostotyöt ja kunnossapito tiealueella

Jokaisen koneen käytössä on noudatettava valmistajan ohjeita sekä soveltuvuus työtehtävään. Koneiden kuntoa seurattava ja työmaan suuremmat koneet eli traktorit ja kaivinkoneet ja näille on syytä aina tehdä käyttöönottarastus, jossa käydään seikkaperäisesti läpi laitteen kunto ja viimeiset huollot. Yksittäisten koneiden kohdalla selvitetään niitä koskevat vaarat ja mietitään, jokaiseen työhön siihen parhaiten soveltuva työkone.

Nostotöiden suunnittelussa on sovittava pelisäännöt nostotöissä mikä on turvallisin tapa nostaa esim. liukkaiden valaisin tolppien tai jalustojen nosto kivantoon saksilla voi olla riskialtista tapa, kaivinkoneen kauhassa oleva kaivinkone koukku sulkeutuvalla kielellä parantaa turvallisuutta silloin kuin nostetaan liinoilla tai ketjuilla, joiden kunto varmistettu. Suurempien ja vaativimpien nostotöiden suunnitteluun on syytä käyttää apuna asiantuntevaa urakoitsijaa, joka

osaa kokemuksellaan huomioida vaaranpaikkoja. Nostopaikan kantavuus varmistettava, ettei nosturi painu maahan ja kaadu kesken nostotöiden sekä aiheuta merkittävää vaaraa koneen käyttäjälle tai muille henkilöille. Nostotöihin osallistuvien on ymmärrettävä vaaran paikat ja ymmärrys siitä, ettei nostettavan kuorman alla saa koskaan työskennellä.

Teiden kunnossapitoon liittyy myös paljon työtehtäviä, joissa joudutaan toimimaan ajoneuvo- ja henkilöliikenteen väylillä, yleensä tehtävistä selviytyy, kun suunnittelee vaarojen välttämiseksi työt niin, että niitä tehdään aikaan, kun on vähemmän liikennettä. Työt voivat olla luonteeltaan esim. Asfaltin paikkaus tehtävät öljysoran avulla, liikennemerkkien huolto- ja asennustyöt ja puistojen- ja nurmialueiden leikkuu, istutusten hoitotyöt ja reunakivien korjaus- ja asennustyöt.

## 5 TYÖTURVALLISUUSOHJEIDEN KEHITYSTYÖ

Työohjeiden kehittäminen Huittisten kaupungille lähti liikkeelle todellisesta tarpeesta. Kehitystyön prosessissa oli tärkeää saada eri tehtävissä toimivilta henkilöiltä näkemystä pohjaksi sille mihin työohjeiden kehityssuunnan pääpainoa aletaan viemään. Kysely kohdistui teknisen palvelukeskuksen työntekijöihin ja esihenkilöihin. Kirjallinen kysely valikoitui hyväksi vaihtoehdoksi tiedon keruun menetelmäksi. Kysely oli tarkoituksella tehty nopeasti ja helposti täytettäväksi, koska vastausprosenttia saatiin näin mahdollisesti nostettua korkeammaksi. Kysely toimii hyvänä pohjana ohjeiden kehitystyössä. Se myös osallistaa kyselyyn osallistuneet omalla panoksellaan työohjeiden tarpeen kartoittamiseen sekä tarpeellisten ohjeiden valintatyöhön. Kirjalliset kyselyt jaettiin teknisen palvelukeskuksen 20 henkilölle, joista 10 vastasi kyselyyn.

Huittisten kaupungilla koettiin tarpeelliseksi koostaa turvallisuusohjeet, koska omia ohjeita ei vielä ollut valmiina. Opinnäytetyön tavoitteen ydin oli kehittää työturvallisuusohjeet, jotka palvelevat nyt sekä tulevaisuudessa kunnan



hankkeissa työskenteleviä asiantuntijoita ja työnjohtoa. Infrarakentamisen parissa toimivien ammattilaisten kyselyiden avulla pyritään kehittämään työturvallisuutta infrahankkeissa ja menetelmä sopii tähän tarkoitukseen hyvin ja se antaa uusia näkökulmia sekä syvyyttä kehitystyöhön. Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä ohjeet, joita olisi kaikkien työnjohdollisissa tehtävissä työskentelevien helppo hyödyntää omassa työssään infrarakentamisen kohteissa, tiedon haun helpottaminen ja aina ei tarvitse etsiä kaikkea tietoa uudelleen. On tarpeellista tarkastella ennen työohjeiden koostamista työtapaturmien tilastoja. Pääosassa on infrarakentaminen, mutta kappaleessa myös vertaillaan infra-alan ja rakennusalan työtapaturma sekä kuolemantapaus tilastoja.

Kirjallisuuden avulla kerätty materiaali opinnäytetyöhön on tarpeellista, koska työn aihe sisältää lakiin, ohjeisiin ja määräyksiin perustuvaa tietoa. Tavoitteena on kartoittaa kirjallisuuden avulla alan vaatimuksia ja kerätä tärkeimpiä työturvallisuuteen liittyviä tosiseikkoja sekä etsiä uusia näkökulmia. Opinnäytetyössä kehitetään tehokas ja selkeä ohjeistus eri työmaatoimintoihin sekä nostetaan esille mahdollisia asioita, joihin pystyisi mahdollisesti vaikuttamaan infrarakentamisen hankkeessa. Työohjeiden tarkoitus on ohjata resurssien kohdentaminen oikeaan paikkaan eli muun muassa työmaan suunnittelun helpottamiseen. Tehokkaan ja selkeän ohjeistuksen avulla eri työmaatoimintoja pystytään kehittämään sekä nostetaan esille mahdollisia asioita, joihin pystyisi vaikuttamaan infrahankkeessa jo heti alkuvaiheessa.

Vastaajien ammattia tai nimeä ei ole mainittu kyselyssä. Vastaukset voisi tunnistaa ainoastaan käsialan perusteella, mutta vastaukset jäävät ainoastaan opinnäytetyön tekijän käyttöön. Vastaajat ovat saaneet oikolukea opinnäytetyön ennen sen julkaisemista.

## 5.1 Työturvallisuus työmaalla

Jos asiaa lähdetään lähestymään puhtaasti lakiperusteisesti, voidaan ajatella, että määräävänä asiana voidaan pitää työturvallisuuslakia. Työturvallisuuden noudattamista valvoo työsuojeluviranomaiset eli aluehallintovirasto.

Työantajan velvollisuus on huolehtia työntekijän turvallisuudesta ja poistaa mahdolliset vaara- ja haittatekijät. Työntekijän on käytettävä työnantajan hänelle luovuttamia turvavälineitä ja turvavaatetusta. Tärkeänä tekijänä pidetään työnantajan järjestämää riittävää perehdytystä, ohjausta ja opastusta erityisesti työtapoihin ja työvälineisiin liittyen. Yleensä ei ole kahta samanlaista työmaata ja työkohdetta. Siksi on tarpeellista pohtia aina työmaan tai työtehtävän erityispiirteitä sekä pohdittava turvallisuuden näkökulmasta parhainta tapaa toteuttaa työt.

Noin puolet vastaajista kokee, että turvallisuus toteutuu työmailla hyvin. Vaikkakin turvallisuustilanne on vastaajien mielestä hyvä, työtehtäviin liittyy riskejä riippuen tietenkin siitä mitä konetta käytetään, isot koneet esim. kuorma-autot ja kaivurit koetaan vaarallisiksi. Työntekijät ovat motivoituneita suorittamaan työnsä turvallisesti. Noin puolet vastaajista on sitä mieltä, että parannettavaa on esim. perusasioissa työmaalla toimimisessa, suojavälineiden käyttämisessä ja määräyksien noudattamisessa. Riskit työmailla ja työtehtävissä ovat todellisia.

## 5.2 Työohjeet yleisesti

Työohjeet voivat olla hyvinkin tarkkoja ja niiden hyödyntäminen voidaan aloittaa jo infrahakkeen suunnitteluvaiheessa muun muassa laitevalintoja ja työmenetelmiä valittaessa. Ohjeiden avulla vaarojen ja ongelmakohtien tunnistaminen helpottuu ja niiden havaitseminen alkuvaiheessa vähentää työnjohdon työmäärä sekä vähentää riskejä. Työmaan turvallisuussuunnittelua tehdessä työohjeet toimivat myös ohjenuorana, joiden avulla ei tarvitse kaikkea tietoa etsiä aina uudelleen. Työohjeet toimivat tarkistuslistoina koneita käytettäessä, asennuksen apuna tai käyttäjilleen uuden koneen käyttöönotossa. Työnjohtoa ohjeet ohjaavat parempaan työnopastukseen ja perehdyttämiseen ja näin ollen oikeaan suuntaan, kun tieto on saatavilla helpommin ja on kaikkien osapuolien käytettävissä. (Ratu KI-6032, 2018, s. 152–153).

Rakennustyömailla, joilla Huittisten kaupunki toimii tilaajana ohjeet ovat kunnossa ja urakoitsijoiden omat ohjeistukset ovat kunnossa ja Huittisten kaupungilla ollaan tyytyväisiä tähän tilanteeseen. Ohjeita koetaan olevan osittain eri tehtäviin Huittisten kaupungilla. Osa kokee, ettei ohjeita ole ollenkaan. Koneiden käyttöön on ohjeita olemassa. Yhtä lukuun ottamatta kaikki vastaajat ovat sitä mieltä, että työohjeita tarvitaan Huittisten kaupungilla. Erilaiset vastukset voivat johtua työtehtävästä, joita kukin tekee ja kaikkiin tehtäviin ohjeiden laatiminen voi olla haastavaa, mutta ei kuitenkaan mahdotonta. Kyselyn perusteella saatiin selville, että työohjeet tulevat olemaan tarpeellisia.

### 5.3 Työohjeiden vaihtoehtoja

Työohjeet voidaan suunnitella hyvinkin vapaasti, kunhan noudatetaan lakeja ja määräyksiä. Työohjeet voidaan kohdentaa joillekin tietyille ammattiryhmälle tai niitä voidaan käyttää yleisohjeena tai tarkistuslistana eri ammattiryhmien käyttöön. Ohjeet voivat olla hyvinkin yksityiskohtaiset sekä tarkat tai myös hyvin yleispätevät. Ohjeet toimivat työntekijöiden ja työnjohdon tukena. Esimiehen vastuulla on neuvoa, ohjata ja perehdyttää laadukkaasti, vaikka olisi hyvinkin tarkka tarkistuslista/työohje, ei voida siirtää vastuuta työntekijälle. Vaarallisempiin töihin infrarakentamisessa kuuluvat esim. kaivuu-, nosto-, kunnossapito-, kaivanto- ja vihertyöt. Yleensä näissä edellä mainituissa töissä ollaan työn, jossain vaiheessa vähintään koneiden tai liikkuvien ajoneuvojen läheisyydessä. Koneet voivat olla pienkoneita esimerkiksi akkutyökalut, moottorisaha tai vaikka tärylätkä ja suuremmat koneet voivat olla esim. kaivinkoneet, kuorma-autot tai traktorit.

Kyselyssä hyvien vastausten joukosta nousi esiin yksi hyvä ehdotus, jossa yhteisesti käydään läpi ”läheltä piti tilanteita” ja pohditaan miten asioita voisi tehdä tämän kautta turvallisemmin. Kuorman purkuun, nostotöihin ja suojava-lineisiin liittyvät asiat, ajoneuvonosturin/henkilönostimet käyttö, kaivuutyöt, kaivantotyö, putoamissuojaus ja tulityö oli mainittu usean eri vastaajan lomakkeissa. Tarkistuslistat, joissa mainitaan huomioitavat turvallisuuskäytännöt.

Ehdotettiin nosto-, maanrakennus- ja liikennealueiden vaatimia tarkistuslistoja, joiden avulla voidaan tarkistaa laitteiden kunto.

#### 5.4 Työturvallisuuden kehittäminen

Työturvallisuuden kehittäminen on syytä ottaa vakavasti koska näin voidaan ehkäistä tapaturmia. Lähtökohta voidaan pitää tapaturmien ehkäisyä suunnittelun ja työyhteisön osallistaminen asian äärelle. Ennakoinnilla ja valmistelevilla työtehtävillä on oma merkityksensä tapaturmien ehkäisyssä. Kiire ja kokemattomuus työtehtävissä aiheuttaa myös kohonneen riskin tapaturman syntymiseen. Tiedon jakamisella on suuri merkitys koska näin pystytään jakamaan tietoa riskeistä ja tapahtuneista onnettomuuksista sekä osallistamisen avulla työntekijä pistetään ajattelemaan asioita. Parhaiden turvavarusteiden valinta käyttötarkoituksen mukaan sekä sopivuuden ja istuvuuden varmistaminen henkilökohtaisesti kokeilemalla. (YIT Oyj, 2022.)

Työturvallisuuden kehittämiseen tuli myös hyviä vastauksia, joissa yhtenä ehdotuksena oli yhteisesti käydä läpi toimintatapoja, palautteen saaminen ja läpikäynti, plussat tai miinukset toimintatavoissa. Turvallisuusaloitteille oma paikka näkyvälle paikalla esim. ilmoitustaulu. Töiden etukäteissuunnittelu ja lähtötietojen tarkempi läpikäynti ennen työmaalle siirtymistä. Perustelut sille miksi ohjeita ja määräyksiä tulisi noudattaa. Hyvien turvavarusteiden hankinta kaikille madaltaa kynnystä niiden käyttämiseen. Kaluston kunto ja työvälineet olisivat asiamukaisia ja turvallisia.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Huittisten kaupungilla koettiin olevan infrarakentamisen osalta tarvetta työohjeille ja työturvallisuuden kehittämiseksi ohjeiden avulla. Ennen työohjeiden kehitystyön aloitusta tutustuttiin työturvallisuuden ohjeisiin, lakeihin ja määräyksiin. Tämä vaihe helpotti työohjeiden tekoa opinnäytetyön loppuvaiheessa,

koska kirjallisen aineiston keräämien syvensi tekijän käsitystä vaativasta ja tärkeästä asiasta entisestään. Työkokemuksella ja omalla ammatillisella kehityksellä infra-alalla oli myös oma merkityksensä, koska työohjeiden tekeminen oli myös helpompaa, työtehtävät ja infra-alan lainalaisuudet olivat itselle jo tutumpia.

Kysely, joka oli jaettu Huittisten kaupungin työntekijöille, vaikutti myös suuresti työohjeiden tarpeellisuuden kartoituksessa. Työntekijöiden kyselyn vastausten avulla saatiin paljon arvokasta ja tarkempaa tietoa eri osa-alueiden työtehtävistä sekä työohjeiden nykytilanteesta ja tarpeesta. Kyselyn vastausten avulla laadittiin tarpeenmukaiset työohjeet, joita käyttämällä työturvallisuutta pystytään kehittämään ja parantamaan. Kysely herätti opinnäytetyön tekijän itse myös pohtimaan, miten jatkossa työturvallisuutta voidaan parantaa Huittisten kaupungilla. Opinnäytetyössä laadittiin nostotyöohje ja työohje tiealueella työskentelyyn. Tulevaisuudessa Huittisten kaupungilla jatketaan uusien työohjeiden laatimista ja kehitystyötä myös opinnäytetyön jälkeen.

Työohjeiden hyödyntämisestä olisi hyvä tulla arkipäiväinen tapa Huittisten kaupungin työntekijöiden keskuudessa. Työohjeiden käyttöön on syytä kannustaa kaikkia osapuolia esihenkilöitä ja työntekijöitä. Työohjeiden pitää olla helposti saatavilla ja omat paperiversiot työohjeista myös ajoneuvoissa, jotta tieto olisi lähellä ja ohjeita käytettäisiin myös aktiivisesti.

## LÄHTEET

Huittisten kaupunki. (n.d.). Asuminen ja rakentaminen. [https://www.huittinen.fi/palvelut/asuminen\\_ja\\_rakentaminen](https://www.huittinen.fi/palvelut/asuminen_ja_rakentaminen)

Infra ry. (n.d.). Turvallisesti infra-alalla. <https://www.rt.fi/INFRA/tietoa-alasta/Tyoturvallisuus/Turvallisesti-infra-alalla/#8>

Kortene, M & Olin, T. (2017). Infrarakentajan käsikirja ( 2., päivitetty painos). Rakennustieto Oy.

Markkanen, J. (2011) Rakennustyömaan turvallisuussuunnittelu. Suomen Rakennusmedia Oy.

Ratu KI-6034. (2019). Rakennushankkeen työturvallisuus. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi>

Ratu KI-6032. (2018). Raturva – rakennustöiden ja -koneiden turvallisuusohjeet. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi>

Rikoslaki 39/1889. Haettu 30.5.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajattasa/1889/18890039001?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=rikoslaki%2047#L44>

STT Viestintäpalvelut Oy. (8.5.2023). Työpaikkatapaturmien lukumäärä laski, mutta tapaturmataajuus nousi rakennusalalla vuonna 2022. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/tyopaikkatapaturmien-lukumaara-laski-mutta-tapaturmataajuus-nousi-rakennusalalla-vuonna-2022?publisherrid=69817216&releaseid=69977453>

Tapaturmavakuutuskeskus. (n.d.). TVK tilastosovellus Pakki. <http://www.tvk.fi/pakki>

Tilastokeskus. (2021). Työtapaturmat maa- ja vesirakentaminen [tilasto]. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_ttap/stat-fin\\_ttap\\_pxt\\_129s.px/chart/chartViewColumn/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ttap/stat-fin_ttap_pxt_129s.px/chart/chartViewColumn/)

Tilastokeskus. (n.d.). Tapaturmataajuus.

[https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_ttap/stat-fin\\_ttap\\_pxt\\_129s.px/chart/chartViewColumn/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ttap/stat-fin_ttap_pxt_129s.px/chart/chartViewColumn/)

Työsuojelu. (22.12.2022). MVR-mittari. <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-ty-opaikalla/tyoolosuohdemittarit/mvr-mittari>

Työturvallisuuslaki 738/2002. Haettu 29.5.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Työterveyshuoltolaki 1383/2001. Haettu 30.5.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20011383>

Uusitalo, H. (2019) Kadunrakentamisen valmistavat työt [AMK-opinnäytetyö, Tampereen ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019060314370>

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Haettu 29.5.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205>

Yit Oyj. (16.5.2022). Jokainen tapaturma pysäyttää – työturvallisuus kehittyy ennakoimalla ja oppimalla. Haettu 7.2.2023 osoitteesta.

<https://www.yit.fi/ytimeassa/tyoturvallisuus-kehittyy-ennakoimalla-ja-oppimalla>

Ympäristöministeriö. (2023). Maankäyttö- ja rakennuslaki. Haettu 27.5.2023 osoitteesta <https://www.ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>

## LIITEET

### LIITE 1

Kysely, työturvallisuuden kehittäminen infrahankkeessa Huittisten kaupungilla

1. Miten koet työskentelyn työmaalla, työturvallisuuden näkökulmasta?
  
2. Onko eri työtehtäviin jo olemassa erillisiä työohjeita?
  
3. Olisiko sinusta tarvetta mahdollisille työohjeille?  
 Kyllä    Ei  
Jos vastasit Kyllä, niin vastaatko myös kysymykseen 4.  
Jos vastasit Ei, siirry suoraan kohtaan 5.
  
4. Minkälainen työohje voisi olla tarpeellinen sinusta?  
Esim. Kuorman purku eri tilanteissa, ajoneuvonosturin käyttö, henkilönostimet, suojavälineiden käyttö, työtekniikat eri työtehtävissä, putoamissuojaimet, kaivuutyöt, tulityö, kaivantotyö tai jonkin muunlainen ohje.
  
5. Onko muita hyviä ideoita, miten työturvallisuutta voisi kehittää?



## LIITE 2

<b>Nostotyöohje- ja tarkistuslista</b>	
Päivämäärä:	Tekijä:
<p><b>NOSTOTYÖT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohjetta voidaan käyttää nostotöiden työohjeena- ja tarkistuslistana kuorma-auto alustaisissa tai muissa kulkuneuvoissa, joissa on kiinteä ja vaatimustenmukainen nostolaite</li> <li>• huolehdi, että nostolaitteille on tehty vuosittainen tarkastus ja suoritettu 10-vuoden määräaikaistarkastus</li> </ul> <p><b>VALMISTELEVAT TYÖT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haastaviin nostoihin pitää tehdä nostosuunnitelma</li> <li>• nostolaitteen ja ajoneuvon tarkistaminen ennen nostotyötä</li> <li>• varmista, että työalueelle ei pääse sivullisia tai rajaa alue aidoilla tai lippusiiimoilla</li> </ul> <p><b>TYÖN AIKAISET TEHTÄVÄT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huolehdi, että sivullisia ei pääse työalueelle</li> <li>• noudata laitevalmistajan käyttö- ja turvallisuusohjeita</li> <li>• tarkkaile nostojen aikana liinojen ja nostoraksien kuntoa</li> <li>• älä mene nostettavan kuorman alle ja huolehdi, että sivulliset henkilötkään eivät mene kuorman alle</li> <li>• ajoneuvon kallistumisen seuranta ja tukijalkojen painumisen seuranta</li> <li>• varoita henkilöitä, jotka ovat nostotyöalueella</li> </ul> <p><b>LOPETTAVAT TYÖT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tarkista nostolaitteiden kunto</li> <li>• suorista liinat ja tarvittaessa öljyä nostoraksit</li> <li>• tarkista nostolaitteen vipujen tai kaukoohjaimen kunto</li> </ul>	<p><b>TURVALLINEN NOSTOTYÖ</b></p> <p>Nostotyöt pitää suunnitella huolella. Nostotyö pitää keskeyttää aina tilanteen niin vaatiessa. Laske taakka aina maahan älä jätä sitä roikkumaan ilmaan. Taakka pitää olla aina tasapainossa ja sen alla ei saa liikkua. Taakkojen nostamiseen tarkoitettua nostolaitetta ei saa käyttää henkilöiden nostamiseen ilman siihen tehtävään soveltuvaa ja hyväksyttyä henkilönostokoria. Henkilökohtaisten suojavälineiden käyttö työtehtävissä ja hyväksytyt heijastavat työvaatteet. Ensiapuvälineet esim. ensiapulaukku ja henkilökohtainen valmius suorittaa ensiaputehtäviä tarvittaessa.</p> <p><b>TARKISTUSLISTA</b></p> <p><b>Henkilökohtaiset suojaimet</b></p> <p><input type="checkbox"/> Kypärä ja suojalasit   <input type="checkbox"/> Heijastavat työvaattet   <input type="checkbox"/> Turvavaljaat   <input type="checkbox"/> Turvakengät</p> <p><b>Auton yleiskunto</b></p> <p><input type="checkbox"/> Alusta, tuet ja nostolaitteet   <input type="checkbox"/> Renkaat   <input type="checkbox"/> Hydrauliletkut ja sylinterit  <input type="checkbox"/> Sähköjohdot ja ajovalot   <input type="checkbox"/> Merkkiäänet, äänimerkki ja peruutushälytin  <input type="checkbox"/> työvalot, ajovalot ja huomiovalot</p> <p><b>Auton tarvikkeet ja lisälaitteet</b></p> <p><input type="checkbox"/> Liinojen ja raksien tarkastus   <input type="checkbox"/> Henkilönostokorin ja rengin tarkastus  <input type="checkbox"/> Kauko-ohjaimen kunto   <input type="checkbox"/> Aluslevyt tukijalkoihin   <input type="checkbox"/> alkusammutuskalusto ja öljyn imeytysaineet</p> <p><b>Auton turva- ja hallintalaitteet</b></p> <p><input type="checkbox"/> Suojalaitteiden kunto/toiminta   <input type="checkbox"/> Nostolaitteen kytkimien kunto ja toiminta  <input type="checkbox"/> Häätäpysäytys/turvarajakytkimet   <input type="checkbox"/> jarrut   <input type="checkbox"/> Vaadittava vuosi tarkastus ja 10-vuotistarkastus tehty</p> <p><b>Ennen kuin nostat</b></p> <p><input type="checkbox"/> Kuormitustaulukot   <input type="checkbox"/> Nostotassut   <input type="checkbox"/> Maaperän kantavuus/laatu  <input type="checkbox"/> Kaivot nostoalueella   <input type="checkbox"/> Auton tasapaino   <input type="checkbox"/> Kaivannot   <input type="checkbox"/> Kohde ja liikenne  <input type="checkbox"/> Valaistus ja olosuhteet   <input type="checkbox"/> Nosturin sijoittaminen nostettavaan kappaleeseen nähden   <input type="checkbox"/> Varmista ettei ulkopuoliset pääse nostoalueelle tai taakan alle</p>

## LIITE 3

## Työohje tiealueella työskentelyyn

### Turvallinen työskentely tiealueella

Tiealueella työskentely pitää suunnitella huolella, vaikka työtehtävä olisi pienikin. Ilmoita aina esimiehelle ennen kuin työskentelet tiealueella, vaikka työtehtävä olisi mielestäsi vähäpätöinen. Henkilökohtaisten suojavälineiden käyttö työtehtävissä ja hyväksytyt heijastavat työvaatteet. Älä vaaranna muita tienkäyttäjiä toimillasi. Älä ota riskejä. Aloitettu työ pitää keskeyttää, jos sen suorittaminen on jostain syystä liian vaarallista. Tarvittaessa tehdään erillinen kirjallinen liikenteenohjaussuunnitelma turvallisuuden varmistamiseksi. Päivittäin oman työn arvointi ja turvallisuuden kehittäminen yhteistyössä muiden kanssa.

### Työskentely tiealueella

#### Liikenteenohjauslaitteet ja liikennemerkkit

- Oman turvallisuuden varmistamiseksi on syytä käyttää liikennemerkkejä, vähintäänkin tietyömerkkejä, myös pienissä työtehtävissä.
- Nopeuden laskeminen tarvittaessa liikennemerkkein.
- Varoituskartio(tiettyö), sulkukartio, sulkupylväs ja muoviaidat.
- Liikennemerkkit pitää olla selkeät ja oikeassa paikassa.
- Huomioidaan myös keveyenliikenteenkäyttäjät ja erilliset tietyömerkit.
- Hinattava varoituslaite, sulkuaita tai raskassuoja.

#### Huomioitavat asiat tiealueella

- Valitaan ajankohta, jolloin on vähemmän liikennettä.
- Valitaan vuorokaudenaika, jolloin on paras tehdä töitä, valoisaan aikaan tehtävä työ on yleensä turvallisinta.
- Vuoden ajan huomioiminen, ajoneuvojen jarrutusmatkat pitenevät liukkaalla.
- Olosuhteet sumuisuus, vesisade tai lumisade.
- Älä oleta, että autoilijat hidastavat vauhtia, kun työskentelet.

#### Turvallisuuden parantaminen

- Ajoneuvon huomio- ja varoitusvalaistusta käytettävä aina kun ajoneuvo on pysäköitynä paikkaan, joka ei ole ajoneuvolle tarkoitettu tai työskennellään ajoneuvon ulkopuolella tien reunalla tai kevyenliikenteen väylällä.
- Huomio värinen vaatetus, kypärä ja turvakengät <= varmista varusteiden kunto tasaisin väliajoin, vaihda tarvittaessa uusiin.
- Työkaveri voi huomioida samalla liikennettä, kun itse tekee työtä.
- Tule huomatuksi liikenteessä.