

Vesihuoltosaneeraushankkeen riskienhallinta



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka insinöörikoulutus, Visamäki

Kevät 2021

Kalle Mikkola

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössäni kerron keskiverto vesihuoltosaneeraushankkeen läpi käymisen turvallisuuden ja riskienhallinnan näkökulmasta. Työni tavoitteena on tuottaa muistilistatyyppinen opas samankaltaisille työmaille turvallisuuteen ja riskienhallintaan ja niiden arvioimiseen. Opinnäytetyön tilaaja on maarakennukseen erikoistunut GRK Infra Oy. Olen työskennellyt yrityksessä vuodesta 2012 lähtien, jolloin nimi oli vielä Graniittirakennus Kallio Oy. Vuonna 2009 GRK-konsernissa työskenteli yli 800 ammattilaista ja liikevaihto oli lähes 300 miljoonaa euroa

Työmaat, joissa olen ollut mukana ovat olleet aina katualueella tapahtuvia kunnallistekniikan saneerausurakoita. Siitä idea opinnäytetyön aiheelle lähti, koska turvallisuus on aina esillä tämänkaltaisilla työmailla. Työmaissa toistuu sama kaava, joten miksi ei tehdä listaa siitä, mitä kaikkea pitää ottaa huomioon ja mitä pitää tehdä, jotta työmaa saadaan turvallisesti perustamisesta päätökseen. Opinnäytetyössä käydään turvallisuuden kannalta kriittisiä työvaiheita läpi kuten esimerkiksi louhinta, väliaikaiset järjestelyt, kaivantojen tekeminen, pintatyöt ja sähkötyöt. Työturvallisuuteen vaikuttaa lähtökohtaisesti kaikki aina työmaan suunnittelusta, yksittäisen työntekijän asenteeseen ja kaikki muu siltä väliltä. Suurin vaikutus kuitenkin on työnjohdolla, jolla on vastuu taata työmaan turvallinen suorittaminen alusta loppuun niin työntekijöille, kuin muillekin kulkijoille.

Author Kalle Mikkola

Year 2021

Subject Risk management of a Water Supply Rehabilitation Project

Supervisors Jari Mustonen, Antti Värri GRK Infra Ltd

ABSTRACT

In this thesis, I tell a step by step process of carrying out a water supply renovation project from the safety and risk management point of view. The goal of this work is to produce a check list type of guide for similar types of construction sites for safety and risk management and their assessment. The commissioner of the thesis is GRK Infra Ltd, which specializes in civil engineering. I have worked for this company since 2012 when it was called Graniittirakennus Kallio Oy. In 2009 the GRK group employed more than 800 professionals and had a turnover of almost 300 million euros.

I have always worked on construction sites that have been about municipal engineering renovation in the street area. As safety is always a concern on these types of construction sites, and the same steps are repeated, it will be useful to have a check list of how to carry out a construction project from start to finish and what issues should be considered during the project. The thesis covers safety-critical work stages such as excavation, temporary arrangements, trenching, surface work and electrical work. In principle, occupational safety is always affected by everything from site designing to the attitude of an individual employee, and everything in between. However, the management has the biggest influence on safety with the responsibility to ensure the safe completion of the site from start to finish for both employees and outsiders.

Keywords Risk management, municipal engineering, infrastructure, occupational safety

Pages 31 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Taustat.....	1
1.2	Tavoitteet	1
1.3	Rajaus	2
1.4	Case-kohde.....	2
2	Riskienhallinnan nykytila vesihuollon saneeraushankkeissa	3
2.1	Rakentamisen lainsäädäntö	3
2.2	Rakentamisen toiminnalliset riskit.....	3
2.3	Rakentamisen hallinnolliset riskit	4
2.4	Työmaan kirjanpito (työmaakansio)	5
2.5	Toleranssit rakentamisessa	6
2.6	Riskienhallinnan suunnitelmat.....	6
3	Riskienhallinta vesihuollon saneeraustyömailla	7
3.1	Riskien tunnistaminen.....	7
3.2	Riskeihin varautuminen	7
3.3	Riskien optimaalinen hallinta.....	8
3.4	Riskeiltä välttyminen.....	8
3.5	GRK Infra Oy:n toimihenkilöiden haastatteluja riskienhallinnasta.....	9
4	Työvaiheiden yleisimmät riskit, riskienhallinnan muistilista.....	13
4.1	Työmaan perustaminen katualueella	13
4.2	Urakka-alueen kartoitus.....	14
4.3	Työmaan väliaikaiset järjestelyt.....	14
4.4	Kaivantojen tekemisen riskienhallinta	16
4.5	Louhinnan haasteet	19
4.6	Kunnallistekniikan rakentamisen riskit	21
4.7	Liittyminen vanhoihin rakenteisiin	23
4.8	Sähkötöiden turvallisuus.....	24
4.9	Pintarakennetöiden riskienhallinta (asfaltointi/kivityöt).....	26
4.10	Työmaa-alueen ennallistaminen.....	28
5	Lopputulema ja johtopäätökset	29
5.1	Muutokset.....	29
5.2	Opinnäytetyön hyödyntäminen	29
5.3	Jatkokehitys.....	29

Lähteet.....	30
--------------	----

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. Puskuhitauskelkan käyttö vaatii käyttäjältään muoviputkihitsauskoulutuksen.	4
Kuva 2. Riskimatriisi (Yrittäjät, 2016).	7
Kuva 3. Riskienhallinnan osa-alueet (Työsuojelu, 2020).	8
Kuva 4. Esimerkki väliaikaisista liikennejärjestelyistä.	16
Kuva 5. Kaivannon tukeminen liikuteltavilla kaivantotukielementeillä.	18
Kuva 6. Räjätysmattojen riittävä käyttö.	20
Kuva 7. Paineviemäriin koepaineen vaikutus päätyläipan pulttikehyksessä.	22
Kuva 8. Uuden vesijohdon liitos vanhaan runkolinjaan.	23
Kuva 9. Olemassa olevia kaapeleita auki kaivettuna.	25
Kuva 10. Uutta kaapeliputkitusta.	25
Kuva 11. Asfaltointia asuinalueella.	26
Kuva 12. Kivetystyö-alue eristettynä muusta liikenteestä.	27
Kuva 13. Tienalitus ennallistettuna ja työmaan purku aloitettuna.	28

1 Johdanto

1.1 Taustat

Infrarakentaminen tapahtuu pääosin katualueilla ja huomioon täytyy ottaa työmaan sisäisten riskien lisäksi työmaan ulkoiset riskit, kuten muut kulkijat. Työturvallisuutta voidaan tarkastella monesta eri näkökulmasta, sitä voidaan tarkastella esimerkiksi konsernitasolla, jolloin tarkasteltavana on niin suuret kuin pienetkin riskit työmailla sekä yleisesti rakennusalalla. Sitä voidaan tarkastella työmaakohtaisesti, johon tässä opinnäytetyössä keskitytään, jolloin tutkitaan vain työmaahan vaikuttavia riskejä ja niiden hallintaa. Työmaan sisäisesti riskejä voidaan tarkastella työnjohdollisesti, joka tarkoittaa suunnitelmien turvallista laatimista ja olosuhteiden takaamista, jotta työ voidaan suorittaa turvallisesti. Turvallisuutta voidaan myös tarkastella yksittäisen työntekijän näkökulmasta, johon vaikuttaa kaikki työolosuhteista, ilmapiiriin ja tehtävään työhön.

Opinnäytetyön tilaaja GRK Infra Oy on tarkka työturvallisuudesta ja riskien hallinnasta ja niiden valvonnasta ja sen toteutumisesta. Työturvallisuutta valvotaan tarkasti ja on jokaisen työntekijän velvollisuus ilmoittaa ja korjata rikkeitä omien mahdollisuuksien mukaan. Turvallisuuden laiminlyömistä ei ikinä katsota hyvällä ja siitä ei kenellekään synny positiivista käsitystä, ei tilaajan näkökulmasta, eikä myöskään työmaan ilmapiirin kannalta. GRK palkitsee työturvallisuudesta ja tapaturmattomuudesta yksittäisiä työntekijöitä ja työmaita, joka kannustaa kaikkia turvallisuuteen ja riskien omatoimiseen tarkasteluun, niiden ilmoittamiseen ja niiden hallitsemiseen.

1.2 Tavoitteet

Tavoitteena on tuottaa käyttökelpoinen työkalu samankaltaisille vesihuollon saneeraustyömaille, jotka tapahtuvat katualueella. Katusaneeraustyömaille toistuu lähtökohtaisesti sama kaava työmaasta toiseen aina työmaan perustamisesta ja kartoituksesta, pintatöihin ja luovutukseen asti, joten tavoitteena on tuottaa opas tai muistilista muotoinen ohje koskien suurimpia työvaiheita niiden riskienhallinnan ja

turvallisuuden näkökulmasta. Suurimpia muuttujia tämänkaltaisilla työmailla on olemassa olevat rakenteet ja maaperä olosuhteet. Joillakin työmailla olemassa olevista rakenteista ei ole huolta, jos sellaisia ei ole, mutta joillakin työmailla ne tuottavat suurtakin päänvaivaa ja haittaa etenemisessä ja muissa järjestelyissä. Maaperäolosuhteiden tarkastelussa suurimmat riskit tapahtuvat ääripäissä, louhinnassa ja pehmeän maa-aineksen vahvistuksessa. Tämän kaltaisille riskeille haemme yleisimpiä ratkaisuja, jotta työ saadaan turvallisesti ja tehokkaasti tehtyä.

1.3 Rajaus

Opinnäytetyössä rajaus tapahtuu keskivertotyömaan tarkasteluun. Ääritapauksia on vaikea tarkastella ilman yksityiskohtaisia tietoja niistä, ja usein sellaisien tapauksien suunnitelmatkin ovat laadittu yksityiskohtaisesti, mitään jättämättä huomioimatta. Työssä tarkastellaan työmaan sisäisiä riskejä ja ulkoisia riskejä, mutta tärkeimpinä on työvaiheita koskevat riskit ja miten niitä tulisi hallita. Riskejä tarkastellaan toiminnallisesta näkökulmasta, joka tarkoittaa itse työn suorittajaa ja sen tekemistä. Riskejä tarkastellaan myös hallinnollisesta näkökulmasta, jolla tarkoitetaan työn suorittamisen valmistelua työnjohdon puolelta, lainsäädäntöä ja vaatimuksia työn suorittamiseen ja sen lopputulokseen. Työvaiheiden riskien tarkastelussa oletuksena on, että työntekijöillä on henkilökohtaiset suojarusteet kunnossa ja koulutukset ajan tasalla.

1.4 Case-kohde

Opinnäytetyön case-kohteena käytän riskienhallinnan näkökulmasta ja kuvien osalta kesän 2020 asuinalueen vesihuollon katusaneerausurakkaa, joka toteutettiin GRK Infra Oy:n urakoimana Järvenpäässä, muutamaa kuvaa lukuun ottamatta. Urakka tehtiin 6/2020–10/2020 välisenä aikana. Saneerattavaa katua oli noin 315 metriä ja siihen sisältyi vanhojen rakenteiden uusimista kuten vesijohto ja jätevesiviemäri, sekä uuden hulevesiviemärin rakennus. Vanha katu sai uusien kunnallistekniikan lisäksi uuden valaistuksen, reunakiveyksen, korotetun risteyksen ja sähköputkituksen. Asuinalueella oli noin 30 kotia, joita katusaneeraus koski ja asukkaat saivat uudet jätevesi- ja vesijohtoliittymät. Itse olin työmaalla nuorempana työnjohtajana ja hoidin työmaan tavaratilauksien lisäksi työmaan juoksevia asioita, aikataulutusta ja asioiden sopimista eri tahojen kanssa. Työmaa oli

tavanomainen kunnallistekniikan saneerausurakka, jossa jouduttiin kuitenkin myös louhimaan kalliota niin kadunkerroksista kuin vesihuollon kaivannostakin. Suunnitelmapuutoksilta ja -muutoksilta ei tälläkään työmaalla säästyty, vaan asioita jouduttiin suunnittelemaan ja muuttamaan rakentamisen edetessä.

2 Riskienhallinnan nykytila vesihuollon saneeraushankkeissa

2.1 Rakentamisen lainsäädäntö

Maa- ja vesirakennusalan työt luokitellaan tapaturmavaarallisiksi töiksi. Niin kuin kaikkia aloja, myös rakennusala koskee työturvallisuuslaki, joka määrää ja luettelee työntekijän ja työnantajan velvollisuuden ja oikeudet, sekä työtä ja olosuhteita koskevat säännökset. Työturvallisuuslain lisäksi rakennusala koskee monet valtioneuvoston asettamat säädökset pätevyyksistä, työvälineiden käytöstä ja tarkastuksista, sekä vaadittavista koulutuksista ja suunnitelmista. Lainsäädännön noudattamista valvotaan aluehallintoviraston (AVI) toimesta, jolloin tarkastetaan työmaan olosuhteet työntekijöiden pätevyyksistä, työmaan yleiseen turvallisuuteen ja kirjanpidon paikkaansa pitävyyteen asti ja kaikki muu siltä väliltä. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009)

Turvallisuuden valvomiseksi ja riskien hallitsemiseksi on luotu asiantuntijoiden yhteistyössä työkaluja kuten TR- ja MVR- mittarit. TR- mittarilla valvotaan talonrakentamiseen kohdistuvia työmaita ja MVR- mittarilla valvotaan maa- ja vesirakentamiseen kohdistuvia työmaita. MVR- mittarin käyttöä vaaditaan työsuojeluhallinnon puolesta ja rakennuttajat ja tilaajien valvojat valvovat niiden käyttöä ja käytön puutteesta määrätään varoituksia ja vakavista unohduksista voidaan määrätä sakkoja. MVR-mittauksia suoritetaan viikkotasolla, jonka tuloksia tilaaja ja myös itse GRK valvoo. (Työsuojelu, 2020)

2.2 Rakentamisen toiminnalliset riskit

Työmaalla suurimmat ja vaarallisimmat riskit ovat aina toiminnallisia. Riskit ovat itse työntekemiseen ja työmaahan kohdistuvia riskejä. Suurin syy toiminnallisille riskeille ovat huolimattomuus ja piittaamattomuus, kiire ja väärin työvälineiden käyttö sekä työvaiheiden

huono valmistelu. Kuvassa 1 huolellisuutta ja tarkkaavaisuutta vaativa muoviputkien puskuhitausta on ammattitaitoa vaativa työvaihe. Tämän takia työvaiheet tulee suunnitella ja valmistella huolellisesti, mutta myös valvoa, jotta virheitä ja vaaroilta vältyttäisiin.

Kuva 1. Puskuhitauskelkan käyttö vaatii käyttäjältään muoviputkihitauskoulutuksen.



2.3 Rakentamisen hallinnolliset riskit

Hallinnollisilla riskeillä tarkoitetaan kaikkea työmaan suunnitteluun, valvontaan ja hankintoihin liittyviä riskejä. Hallinnolliset riskit koskevat välittömästi työnjohtajia ja välillisesti koko työmaata ja kaikkia työntekijöitä. Työvaiheiden huono suunnittelu, väärin materiaalien hankinta ja työnjohdon ammattitaidon puute ovat suurimpia hallinnollisia

riskejä. Niiden välttämiseksi suunnitelmat tulisi tarkastuttaa kollegoilla ennen käyttöä, jotta mahdolliset puutteet tulisi huomioitua ja ne voitaisiin korjata. Väärät materiaalit hallinnollisena riskinä tarkoittaa mutkien oikomista esimerkiksi hintojen puolesta tai epävarmuutta materiaalien ominaisuuksista ja tällaiset riskit tapaavat kertaantua työn tekovaiheessa tai mahdollisesti myöhemmin, jolloin riski ei ole enää paitsi työmaan asia, mutta myös käyttäjien asia.

2.4 Työmaan kirjanpito (työmaakansio)

Jokaisella rakennustyömaalla on oltava työmaakansio. Työmaakansion ylläpito kuuluu työnjohdolle ja sitä valvoo tilaajan valvoja ja myös aluehallintovirasto laiminlyöntien varalta. Kirjanpito tarkastetaan yleisesti työmaakokouksiin ja jokaiselle puutteelle annetaan määräaika, johon mennessä ne tulee korjata. Työmaan kirjanpito on riskienhallinnan näkökulmasta välttämätöntä ja sen avulla niiden hallinta on järjesteltyä. Vahinkojen sattuessa, kirjanpidon ja suunnitelmien ajantasaisuuden merkitys kasvaa ja auttaa asioiden selvittelyssä.

Työmaakansiosta tulee löytyä:

- työmaan vahvuus
- työntekijöiden pätevyyydet
- suunnitelmat tärkeimmistä työvaiheista ja väliaikaisista järjestelyistä
- Työmaan vastuuhenkilöt
- perehdytyslomakkeet
- MVR- mittaukset
- laatu- ja turvallisuussuunnitelmat
- työturvallisuussuunnitelma
- työmaasuunnitelma
- nostotyösuunnitelma
- työmaan riskianalyysi
- mahdolliset louhintaan liittyvät asiakirjat kuten kenttäkortit, kopio panostajan lupakirjasta, sekä kopio ilmoituksesta poliisille louhinnoista.

2.5 Toleranssit rakentamisessa

Rakentamisessa toleranssit ovat hyvin yleisiä, mutta niitä on myös käytössä riskienhallinnassa. Työturvallisuudessa ja riskienhallinnassa puhuttaessa toleransseista kyseessä on aina nollatoleranssi. Työtapaturmista puhuttaessa nollatoleranssilla tarkoitetaan niiden estämistä kokonaan hyvällä riskienhallinnalla, oikeanlaisella suunnittelulla ja oikeilla työvälineillä. Toinen tärkeä osa toleransseista puhuttaessa työmaalla liittyy vahvasti turvallisuuteen ja riskienhallintaan, joka on alkoholin käytön suhteen nollatoleranssi. Riippumatta työtehtävästä työaikana ei saa olla alkoholin vaikutuksen alaisena, koska sillä voi olla raskaatkin seuraukset vahingon sattuessa. Rakentamisen yleiset toleranssit ja laatumääritykset työlle, rakennusmateriaaleille ja rakennustarvikkeille, sekä yleisen hyvän rakentamistavan määrittelee InfraRYL (Rakennustieto, 2010).

2.6 Riskienhallinnan suunnitelmat

Suunnitelmien laatimisen lähtökohtana on saada työvaihe suoritettua turvallisesti valmiiksi. Huomioon tulee ottaa kaikki työvaiheeseen liittyvät sisäiset ja ulkoiset tekijät, jotka saattavat vaikuttaa jollakin tapaa työvaiheen suorittamiseen, kuten esimerkiksi yleistettynä sääolosuhteet nostotoihin tai ukonilma louhittaessa sähkönalalle käyttämällä. Suunnitelmat laaditaan aina tärkeimmistä ja kriittisimmistä työvaiheista ja niitä tulee säilyttää työmaatoimistossa työmaakansiossa, josta ne voidaan tarvittaessa käydä tarkastamassa. Valtioneuvosto on säätänyt rakennustyömaan suunnitelmista asetuksen, jonka mukaan urakoitsijan on esitettävä rakennustöiden työturvallisuutta koskevat suunnitelmat. Suunnitelmat tulisi aina tarkistuttaa kollegalla tai muulla asiasta ymmärtävällä henkilöllä ennen viimeistä hyväksyntää, jotta pienimmätkin virheet tulisi huomattua ja ne voitaisiin korjata ennen toimeenpanemista. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009)

3 Riskienhallinta vesihuollon saneeraustyömailla

3.1 Riskien tunnistaminen

Riskienhallinnan kulmakiviä ennen kuin riskejä voidaan hallita ja ehkäistä on niiden tunnistaminen. Riskienhallinta lähtee aina ennen edes työmaanperustamista tai kartoitusta jo työmaansuunnittelusta alkaen. Riskien tunnistaminen on jokaisen asianomaisen vastuulla, koska joku toinen voi nähdä ja huomata sellaisia asioita, mitä toinen ei välttämättä huomaa tai vähättelee sen vaikutusta. Kaivantojen tukeminen esimerkiksi herättää työväessä useimmiten huvittuneisuutta, mutta jos sille on pienikin tarve, on se tehtävä vaadittavalla tavalla.

Riskien tunnistaminen on jokapäiväistä työtä ja niiden määrä ja laatu voi muuttua ja riippua aina tehtävästä työvaiheesta, sääolosuhteisiin, käytettävään välineistöön ja työn suorittajaan asti. Jo pelkkä riskien tunnistaminen itsessään lisää turvallisuutta, koska silloin tiedostetaan työn vaarat ja osataan suhtautua riittävällä vakavuudella suoritettavaan työhön.

3.2 Riskeihin varautuminen

Riskeihin varautuminen riippuu niiden vakavuudesta ja kuinka todennäköisesti sellainen tapahtuu. Tällaisia arvoja silmällä pitäen riskit asetellaan riskimatriisiin, joka kertoo niiden lopullisen merkityksen ja millä vakavuudella niihin tulisi suhtautua (kuva 2). Jos jollakin asialla on vähäinen vaikutus mutta se on todennäköistä, on riski silloin kohtalainen, mutta jos sillä on vakava vaikutus ja mahdollinen todennäköisyys, alkaa tällöin riskin kerroin kasvaa merkittäväksi ja siihen on suhtauduttava tilanteen vaatimalla vakavuudella.

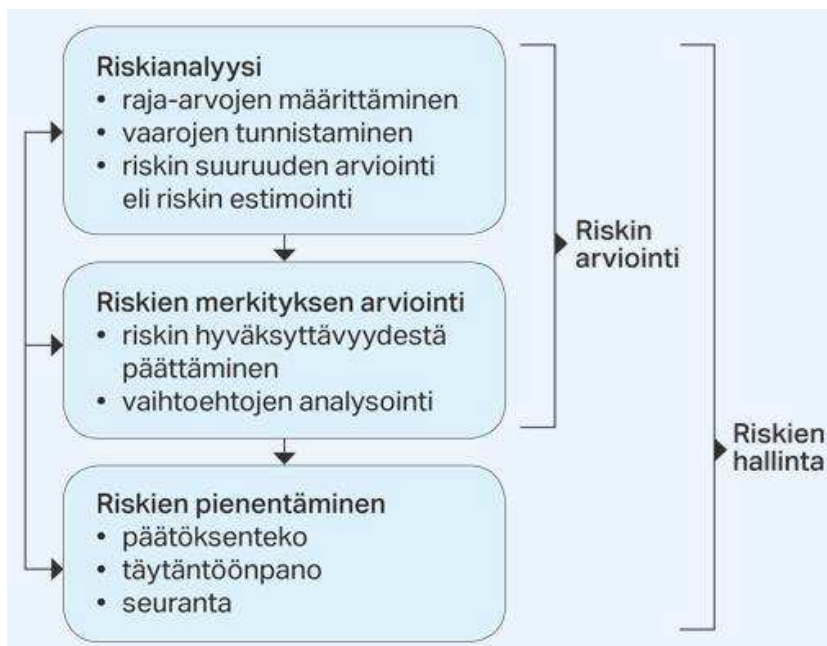
Kuva 2. Riskimatriisi (Yrittäjät, 2016).

Todennäköisyys	Seuraukset		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Epätodennäköinen	1. Merkityksetön riski	2. Vähäinen riski	3. Kohtalainen riski
Mahdollinen	2. Vähäinen riski	3. Kohtalainen riski	4. Merkittävä riski
Todennäköinen	3. Kohtalainen riski	4. Merkittävä riski	5. Sietämätön riski

3.3 Riskien optimaalinen hallinta

Optimaalisella riskienhallinnalla tarkoitetaan käsitettä, että kaikki mahdolliset riskit työmaalla on havaittu ja kirjattu suunnitelmiin, niihin on varauduttu riittävällä vakavuudella ja niiden vaikutukset on otettu huomioon niin työtä suunniteltaessa kuin itse työtä tehdessä, jotta työ voidaan suorittaa turvallisesti, ilman ns. tuurin tai onnen vaikutusta, vaan ammattitaidon seurauksena työn suunnittelussa, sen suorittamisessa ja loppuunsaattamisessa. Riskienhallinta kokonaisuudessaan käsittää riskianalyysin, niiden merkityksen arvioimisen, sekä niiden pienentämisen (kuva 3). Riskien optimaalinen hallinta tarkoittaa turvallisuustason kasvua, toiminnan sujuvoittamista, sekä kustannustehokkuutta. (Työsuojelu, 2020)

Kuva 3. Riskienhallinnan osa-alueet (Työsuojelu, 2020).



3.4 Riskeiltä välttyminen

Lähtökohtaisesti kaikilta riskeiltä ei voi ikinä välttyä rakennustyömaalla, mutta niiden oikeaoppisella tunnistamisella ja hallinnalla niiltä ei tarvitsekaan välttyä. Turhilta ja tarpeettomilta riskeiltä voidaan välttyä esimerkiksi oikeilla työvälineillä monessa tapauksessa. Esimerkiksi talvella tarpeeton riski on liukastuminen, jolta voidaan välttyä hiekoittamalla tai käyttämällä piikkipohjallisia kenkiä. Toinen hyvä esimerkki on

henkilökohtaisten suojainten käyttö ja varsinkin suojalasien ja viiltosuojahanskojen käyttö, joiden laiminlyönnin seurauksena yleisimmät työtapaturmat tapahtuvatkin. Siitä syystä Valtioneuvosto on säätänyt asetuksen työvälineiden turvallisuudesta ja käytöstä, jotta tämänkaltaisilta riskeiltä voitaisiin välttyä (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisuudesta käytöstä ja tarkastamisesta 12.6.2008/403).

3.5 GRK Infra Oy:n toimihenkilöiden haastatteluja riskienhallinnasta

Opinnäytetyöhön haastattelin kolmea toimihenkilöä vesihuoltosaneeraushankkeiden riskienhallintaan liittyen. Haastattelukysymyksillä hain ammattilaisen näkökulmaa yleisimpiin riskeihin, niiden kartoittamiseen, arviointiin ja hallintaan, sekä miten riskienhallintaa tulisi GRK:lla kehittää entistä paremmaksi.

Haastattelukysymykset:

- Mainitse kolme mielestäsi suurinta vesihuoltosaneeraushankkeen riskiä?
- Millaisilla menetelmillä kartoitetaan hankkeen riskit katutyömailla ja miten ne arvioidaan?
- Oletko kokenut, että riskien arvioinneilla on voinut välttää työtapaturman, taloudellisen- tai ajallisen menetyksen, jos niin minkä?
- Oletko tyytyväinen tähänhetkisiin riskienhallintamenetelmiin? Voisiko jotain tehdä toisin, jos niin mitä?
- Miten riskienhallintaa tulisi kehittää GRK:lla?

Haastattelu 1. Vastaava työnjohtaja GRK Infra Oy

- Mainitse kolme mielestäsi suurinta vesihuoltosaneeraushankkeen riskiä?

Puutteelliset lähtötiedot ja suunnitelmat (olemassa olevien rakenteiden sijainti, kunto ja määrä ei riittävän hyvin tiedossa).

Toimintaympäristö usein (vilkkaasti) liikennöidyillä katuosuuksilla (liikenneturvallisuus, työntekijöiden turvallisuus).

Syvät kaivannot, tilan ahtaus.

- Millaisilla menetelmillä kartoitetaan hankkeen riskit katutyömailla ja miten ne arvioidaan?

Ovat käsittääkseni aika pitkälti yrityskohtaisia prosesseja, käytössä esim riskimatriisitaulukot, jotka laaditaan Tilaajan turvallisuusasiakirjan perusteella. Taulukoissa esim. arviointipisteytys ”SEURAUKSEN VAKAVUUS – TOTEUTUMISEN TODENNÄKÖISYYS.

- Oletko kokenut, että riskien arvioinneilla on voinut välttää työtaturman, taloudellisen- tai ajallisen menetyksen, jos niin minkä?

Kyllä varmasti. Esimerkiksi kaivantojen tuenta, liikennejärjestelyt, kaivantovesien hallinta/tulvan torjunta

- Oletko tyytyväinen tämänhetkisiin riskienhallintamenetelmiin? Voisiko jotain tehdä toisin, jos niin mitä?

Riskienhallinta on kehittynyt todella paljon viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Hallintamenetelmien kunnollinen jalkauttaminen työmaan henkilöstölle ja työntekijöille joskus puutteellista → riskienhallinta ei voi tapahtua pelkästään ”norsunluutorneista”

- Miten riskienhallintaa tulisi kehittää GRK:lla?

Kts. ed. vastaus. Riskienhallinnan jalkauttaminen työmaan työntekijöille vielä puutteellista; asenneilmapiiri on jo paljon muuttunut, mutta sitä pitää johdonmukaisesti muuttaa vielä paremmaksi.

- Mainitse kolme mielestäsi suurinta vesihuoltosaneeraushankkeen riskiä?

Aikataulu, kaivanto- ja liikenneturvallisuus, vesi-/viemäri vahinko (saneeraustyömaalla on työmaaliikenne ja tavalliset tienkäyttäjät mm. olemassa oleva tekniikka vaikeuttaa tulentätyötä ja vaikeuttaa liikennejärjestelyjen toteutusta, viemäri ja talousvedet ovat samoissa kaivannoissa. Putkirikon yhteydessä vahingot voi olla arvaamattoman suuret).

- Millaisilla menetelmillä kartoitetaan hankkeen riskit katutyömailla ja miten ne arvioidaan?

Riskit arvioidaan kolme vaiheisena, 1. tarjousvaiheessa, 2. toteutussuunnittelussa, 3. reaaliaikaisena työn edetessä. Riskit kirjataan (1.) tarjouslaskentaan, (2.) työmaasuunnittelussa työturvallisuus-, työvaihe- ja riskienhallintasuunnitelmiin sekä työn suorituksen aikana seuraten mm. maaperäolosuhteiden muutoksia, nykyisen tekniikan vaikutuksia, liikennettä, sääolosuhteita jne.

- Oletko kokenut, että riskien arvioinneilla on voinut välttää työtapaturman, taloudellisen- tai ajallisen menetyksen, jos niin minkä?

Huolellinen etukäteissuunnittelu ja riskien hallinta auttaa hankkeessa kuin hankkeessa työturvallisuudessa ja työmaan taloudellisessa/ ajallisessa toteutuksessa. Eli kyllä voi välttää.

- Oletko tyytyväinen tämänhetkisiin riskienhallintamenetelmiin?
Voisiko jotain tehdä toisin, jos niin mitä?

Tällä hetkellä kyllä. Tapaturmien määrä on koko ajan pienentynyt eli suunta on oikea.

- Miten riskienhallintaa tulisi kehittää GRK:lla?

Riskien tiedostamista ja ennakointia tulee edelleen tarkentaa. 0-tapaturmaa on hyvä tavoite. Tapaturmien vähetessä yleensä työmaatkin ovat järjestelmällisempiä ja taloudellisuus paranee. Vanhojen vahinkojen antama oppi pitää hyödyntää paremmin.

Haastattelu 3. Riskienhallintajohtaja GRK Infra Oy

- Mainitse kolme mielestäsi suurinta vesihuoltosaneeraushankkeen riskiä?

1. **Kaivutyöt ja kaivannot** ja niihin liittyvät riskit. 2. Tilaajien **suunnitelmista poikkeavat johdot ja kaapelit** (erityisesti nykyisin 20 kV:n sähkökaapelit).

3. **Kilpailutilanne** on haasteellinen, koska osa urakoitsijoista ei noudata tilaajien suunnitelmien vaatimuksia ja toisaalta tilaajat tai konsultit eivät valvo em. asioiden toteutumista. Turvallisuuden minimitasolla kilpaillaan.

- Millaisilla menetelmillä kartoitetaan hankkeen riskit katutyömailla ja miten ne arvioidaan?

Hyödynnetään yrityksen tai tilaajan riskikartoitustaulukoita. Arviointi suoritetaan yleensä pienryhmissä yrityksessä ja työmailla. Myös laajemmissa työpajoissa.

- Oletko kokenut, että riskien arvioinneilla on voinut välttää työtapaturman, taloudellisen- tai ajallisen menetyksen, jos niin minkä?

Systemaattisella riskien arvioinneilla pystytään välttämään kaikkia edellä mainittuja. Ja riski on aina myös mahdollisuus, monissa tapauksissa hyvinkin suuri mahdollisuus. Eli sen avulla voidaan saavuttaa mm. taloudellisia ja ajallisia hyötyjä, ottamatta kuitenkaan ”itse” riskiä.

- Oletko tyytyväinen tämänhetkisiin riskienhallintamenetelmiin? Voisiko jotain tehdä toisin, jos niin mitä?

Riskienhallintamenetelmät ovat osin hieman vanhanaikaisia ja kaavoihin kangistuneita. Muutamia hyviä uusia avauksia on keskusteluissa, meilläkin, mutta niitä ei voi valitettavasti avata vielä enempää.

- Miten riskienhallintaa tulisi kehittää GRK:lla?

Entistä systemaattisempaan suuntaan ja osallistaa laajempaa joukkoa. Mm. operatiivisissa riskeissä laskennasta luovutukseen systemaattisesti ja kattavasti.

4 Työvaiheiden yleisimmät riskit, riskienhallinnan muistilista

4.1 Työmaan perustaminen katualueella

Työmaata perustettaessa suunnittelu ja suunnitelmat ovat tärkeimmässä osassa. Halutaan osata perustaa työmaa tehokkuuden kannalta hyvin, jotta ylimääräisiä liikkeitä ja turhaa tekemistä ei tulisi, kuitenkin kustannustehokkaasti ja turvallisesti. Rakennustyömaa on kosketuksissa ympäristön kanssa, joten riskit koskevat aina niin rakentajia kuin muita liikkujia, vierailijoita ja tavarantoimittajia (RatuTT 05-01305, 2019, ss. 6–7).

Työmaata perustettaessa yleisimpiä riskejä ovat:

- Suunnitelmapuutokset ja -muutokset
- Resurssien väärinarviointi
- Logistiset riskit
- Ilmoitusten ja lupien laiminlyönti.
- Työmaan sähköistys

Työmaan perustamisvaiheessa riskit ja niiden hallinta ovat pääasiassa hallinnollisia riskejä, ja niillä on enemmänkin aikataulullisia vaikutuksia, ei niinkään fyysisiä vaikutuksia. Hyvin suunniteltu työmaa edistää riskienhallintaa jo työmaan perustamisesta alkaen niin taloudellisesti kuin työteknisestikin.

4.2 Urakka-alueen kartoitus

Kartoitusta tehdessä työmaan mittahenkilöllä on työmaan johdon lisäksi suurin vaikutus. Kartoitettavana alueena toimii useimmiten työmaan urakkarajat ja sen sisällä tärkeimpinä olemassa olevat rakenteet. Hyvin tehty ja kattava kartoitus helpottaa työntekoa jatkossa ja säästää arveluilta, sekä saattaa antaa tarvittavaa tietoa epäselvien suunnitelmien selvittelyissä, mikä saattaisi muodostua hallinnolliseksi riskiksi myöhemmässä vaiheessa työmaan edetessä.

Kartoituksen yleisimmät riskit ovat:

- Suunnitelmapuutokset
- Huolimaton kartoitus/ vajavaiset tiedot vanhoihin rakenteisiin liittyessä.
- Kiire
- Muu liikenne

Kartoitusta koskevat riskit ja niiden hallinta on joissain tapauksissa tilaajalähtöisiä esim. suunnitelmapuutoksissa, eli ei tarkkaan tiedetä, millaisia rakenteita on olemassa tai niiden sijainti on epäselvää tai mitä kaikkea pitäisi kartoituksessa huomioida erityisesti. Muutoin riskit ovat hallinnollisia ja kiire on suurin riski niistä, jolloin asioita helposti unohtuu, mikä saattaa kostautua myöhemmässä vaiheessa työmaata. Kartoitusta tehdessä työmaata harvoin on eristetty ja aidattu vielä, joten mittahenkilöllä on oltava asianmukaiset henkilökohtaiset suojarusteet, jotta muu liikenne huomaa hänet, eikä aiheuta vaaraa kartoittamiselle tai työntekijälle.

4.3 Työmaan väliaikaiset järjestelyt.

Työmaiden ollessa asutulla alueella, väliaikaisten järjestelyjen merkitys kasvaa suuremmiksi. Tässä tapauksessa väliaikaisilla järjestelyillä tarkoitetaan nimenomaan työmaan muutoksia

liikenteelle ja muulle liikkumiselle. Väliaikaiset vedenjakelujärjestelyt tulee suunnitella, järjestellä, hoitaa ja ilmoittaa aina tapauskohtaisesti. Väliaikaisten järjestelyjen laiminlyönti lisää tapaturma vaaraa, ulkopuolisten päästessä jopa työmaa-alueen sisälle ja näin ollen on epäonnistuttu oikeaoppisten väliaikaisten järjestelyjen teossa. Järjestelyjä suunnitellessa tavoitteena on helpottaa omaa työtä ja sujuvoittaa työn jatkuvuutta, mutta myös taata muille kulkijoille vaivaton kulkeminen ja olla mahdollisimman vähän haitaksi heille katualueella työskenneltäessä.

Yleisimmät riskit liittyvät liikennejärjestelyjen tekoon sekä itse työmaan suojaamiseen:

- Puutteellinen työmaan suojaaminen
- Puutteellinen toteutus järjestelyissä
- Resurssien puute
- Puutteet tiedonjakelussa
- Kiire
- Huono suunnittelu

Väliaikaisten järjestelyjen tarkoituksena on huolimatta työmaan aiheuttamasta haitasta, turvata mahdollisimman hyvä ja turvallinen kulku muille liikenteenkäyttäjille, asukkaille ja myös itse työntekijöille. Kun lipsutaan työmaan suojaamisesta, altistutaan vaaralle, että muu kuin työmaahenkilöstö pääsee työmaalle ja mahdollisesti aiheuttaa vaaraa itselle tai muille. Huonojen liikennejärjestelyjen seurauksena on hyvin usein seurauksena liikennekaos. Ihmiset ovat hämillään sekaisista järjestelyistä ja aika kuluu ihmettelyyn, eikä normaaliin ajamiseen keskittymiseen. Hyvin tehdyt liikennejärjestelyt vähentävät tapaturmien mahdollisuutta ja helpottaa työntekemistä katualueilla, kuvassa 4 esimerkki oikein tehdyistä liikennejärjestelyistä. Resurssien puute väliaikaisten järjestelyjen teossa johtaa mutkien oikomiseen, puutteellisiin järjestelyihin ja mahdollisesti tapaturmiin tai onnettomuuksiin. Asutulla alueella työskenneltäessä tiedonkulku asukkaille on hyvin tärkeää, heidän tulee tietää, milloin normaaliin liikkumiseen tai elämään tulee muutoksia, jotta nämä asiat ei tule yllätyksenä heille. Huonon tiedonjakelun seurauksena tulee pääasiassa vihaista palautetta, mutta myös huonoimmassa tapauksessa vaaratilanteita asukkaiden toiminnan seurauksena. Kiire on lähes aina riskitekijä työmailla, silloin inhimillisen erheen mahdollisuus kasvaa ja sillä voi olla huonot seuraukset väliaikaisten järjestelyjen teossa. Väliaikaisista järjestelyistä tulee tehdä kattavat suunnitelmat ja ne tulisi hyväksyttää ennen toimeenpanemista. Väliaikaisia

järjestelyjä suunniteltaessa ja tehdessä vaakakupissa ovat oman työmaan edistäminen ja ulkopuolisten kulkumahdollisuudet, kuitenkin tehokkaasti ja turvallisesti. Liikenteen laadusta ja määrästä riippuvat käytettävät materiaalit järjestelyjen tekoon esimerkiksi jalankululle riittää kevyt muovinen työmaa-aita, kun taas ajoneuvoliikenne tarvitsee usein raskasesteitä, jotta järjestelyt voidaan todeta turvallisiksi. (RatuTT 05-01305, 2019, ss. 8–11)

Kuva 4. Esimerkki väliaikaisista liikennejärjestelyistä.



4.4 Kaivantojen tekemisen riskienhallinta

Kunnallistekniikan saneeraukseen liittyvillä työmailla kaivantojen tekemiseen liittyvät riskit ovat aina olemassa ja niiden hallinnasta ja ehkäisemisestä ei tulisi koskaan lipsua. Keskimääräinen kaivannon syvyys saattaa vaihdella aina kahdesta metristä neljään metriin. Mahdollisuuksien ja tilan salliessa helpoin tapa taata turvallinen kaivanto työskennellä on kaivannon luiskaaminen riittävän loivaksi, jotta sortumisvaara ja alle jäämisen vaara on mahdollisimman pieni ja säästytään ylimääräiseltä vaivalta kaivannon tukemisessa. Luiskaan vaikuttavia tekijöitä on mm. maaperän laatu, kaivannon syvyys, tilantarve ja maan

leikkauslujuus. RIL on määrittänyt ohjeet ja vaatimukset kaivantojen luiskakaltevuuksille (RIL 236-2014, s. 133).

Kun kaivannon luiskaamiselle ei ole riittävästi tilaa tai se ei jostakin muusta syystä ole mahdollisista, voidaan turvautua kaivannon tukemiseen tai maaperän vahvistamiseen. Kaivannon tukemisella tarkoitetaan kaivannon seinien sortumisen ehkäisemistä erilaisilla tuilla. Yleisimmin kaivantoja tuetaan perinteisillä kaivuulaatikoilla tai kaivantotukielementeillä eli rinkseillä, joita liikutetaan kaivannossa työn edetessä. Kaivuulaatikon tai rinksien käyttö ahtailla saneeraustyömailla on usein tehokkain tapa taata turvallinen kaivantotyöskentely, sekä myös helpompi ja kustannustehokkaampi tapa hallinnollisesta näkökulmasta (kuva 5). Toinen tapa kaivantojen seinien tukemiseen on pontittaminen, jolla tarkoitetaan kaivettavan alueen tukemista yksittäisillä teräsponteilla, joista muodostuu tukeva seinä vierä vieräen lyötynä. Rakennetulla alueella pontittaminen on kuitenkin hankalaa, sillä se edellyttää olemassa olevien rakenteiden sijainnin tarkkaa tietoa, jotta rakenteita ei rikota pontteja lyötäessä maahan. Kaivantojen tukeminen ponteilla takaa oikein tehtynä turvallisen kaivannon työskennellä, mutta on kalliimpi ja hankalampi tapa kuin kaivuulaatikoiden käyttö. Ponttiseinän etu muihin kaivantotukiin on, että sen avulla saadaan syviäkin kaivantoja tehtyä turvallisesti. (Ratu 0442, 2018, ss. 8–10)

Maaperän ollessa hyvin pehmeää, se voidaan myös stabiloida, joka tarkoittaa maaperän vahvistamista sementtipilareilla, jotka kairataan maahan. Kaira sekoittaa sideaineen maaperään, jonka seurauksena maaperä kuivuu ja kovettuu pilareiksi ja kaivannon tekeminen onnistuu ilman sortumisvaaraa. (Ratu F1-0373, 2010, s. 6)

Kaivantoja tehdessä on muitakin riskitekijöitä kuin itse kaivannon teko vaikka, välillisesti kaikki myös siihen liittyvät. Olemassa olevat rakenteet muodostavat omat riskinsä, silloin kun vanhat suunnitelmat eivät pidä paikkaansa tai niitä ei ole. Olemassa olevien rakenteiden kartoitus on hyvä suorittaa ennen töiden aloitusta kaapelinäyttöjen ja kaivojen tarkistuksen muodossa, jotta saadaan osviittaa suunnitelmien pitävyydestä ja rakenteiden sijainneista. Itse kaivantoa kaivaessa koneenkuljettajan lisäksi myös perähenkilön tulisi tarkkailla kaivuuta, koska aina kaikkea ei koneen hytistä huomaa ja vahinkoriski on suurempi ilman perähenkilöä.

Kaivannon tekemisen yleisimmät riskitekijät:

- Maaperän laatu (liian pehmeä tuettava tai vahvistettava, kallio louhittava)
- Olemassa olevat rakenteet
- Suunnitelmien paikkaansa pitävyys
- Tilantarve (asutulla alueella katujen ahtaus kaivantojen tekemiseen)

Suurimmat riskit katusaneerauksissa kaivantojen tekemiseen liittyvät nimenomaan maaperään ja siellä jo oleviin rakenteisiin ja tilantarpeeseen. Aina ei ole tarvittavia tiloja riittäville luiskille, joten kaivantotuet ovat lähes aina käytössä. Myöskään kaivinkoneiden suuri koko ja kaivuumaiden läjitys ei helpota riskienhallintaa, mutta silloinkin kuljettajan ammattitaito on merkittävässä osassa riskienhallitsemista ja niiden ehkäisyä.

(Työterveyslaitos, n.d.)

Kuva 5. Kaivannon tukeminen liikuteltavilla kaivantotukielementeillä.



4.5 Louhinnan haasteet

Katusaneeraustyömailla ja myös muilla työmailla suuret riskit liittyvät yleensä kallionlouhintaan ja kun sen turvallisuutta tai riskienhallintaa laiminlyödään, voi seuraukset olla hyvinkin vakavat. Räjähdeiden kanssa louhinnasta syntyy monia haitta- ja riskitekijöitä, kuten melua ja tärinää ulkopuolisille. Louhinta on työmaalla tapahtuvista työvaiheista kaikista tarkoin valvottu vaihe ja kirjanpito siitä on hyvin tärkeää, sillä sen seuraukset saattavat tulla myöhemmin ilmi katselmuksissa. Laissa on määrätty panostajalaki ja jokaisella panostajalla tulee olla voimassa valtioneuvoston asetuksen mukainen panostajan lupakirja (Panostajalaki 3.6.2016/432).

Louhintaan liittyviä riskejä ja turvallisuustekijöitä:

- Huolimattomuus
- Kiire
- Ylipanostus
- Alipanostus
- Tärinämittaukset
- Riittävä räjäytysmattojen käyttö
- Varoetäisyys

Louhinnan turvallisuus ja riskienhallinta on pitkälti panostajan ammattitaidon varassa, sillä kaikkea ei työnjohtokaan voi hallita ilman oikeaa koulutusta, tässä tapauksessa panostajan koulutusta. Huolimattomuus ja kiire panostaessa ovat erittäin vaarallisia ja siksi ne täytyykin eliminoida louhinnassa, jotta voidaan työskennellä turvallisesti ja hallitusti. Niin yli- kuin alipanostuskin ovat turvallisuusriskejä, koska tällöin on tapahtunut virhe kenttää laskiessa ja ylipanostus usein johtaa hallitsemattomaan räjähdykseen ja riittämättömään kentän täkkäykseen. Alipanostettaessa taas aiheutetaan tarpeeton riski jatkouluhintaa silmällä pitäen. Kivi ei ole välttämättä enää yhtenäistä ja sitä uudelleen louhittaessa ollaan epävarmoja sen käyttäytymisestä, mahdollisen ylipanostuksen riski kasvaa.

Tärinämittauksien hoitaminen, ylläpito ja seuraaminen on työnjohdon hallinnollinen tapa hallita riskejä. Ne ovat urakoitsijan vakuutus katualueella louhittaessa ongelmien esiintyessä asukkaiden kanssa. Niillä osoitetaan, onko louhinnasta aiheutunut sellaisia tärinöitä, jotka voisivat vahingoittaa talojen tai muiden rakennuksien rakenteita, louhintatyömaan

läheisyydessä asuvista hyvin usein tulee opportunisteja ja talon vanhatkin rakenteelliset viat vieritetään räjähdyksistä johtuvien värinöiden syyksi, jonka vuoksi värinämittaukset ovat välttämättömiä ja syytä pitää huoli niiden toiminnasta. (Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 16.6.2011/644)

Riittävä räjäytysmattojen käyttö ja varoetäisyys turvallisuustekijänä ja tapana hallita riskejä kulkevat käsi kädessä (kuva 6). Katualueilla louhittaessa toimitaan yleisimmin ahtaissa olosuhteissa, jolloin etäisyydet taloihin ja muihin rakenteisiin ovat hyvin pienet, jolloin on käytettävä riittävästi, mielellään jopa liikaa räjäytysmattoja, jotta karkaamisen riski räjähdyksessä saadaan minimoitua. Varoetäisyyden lisäksi louhintaa suorittaessa pitää huolehtia riittävästä määrästä vartiomiehiä, lähialueet tulee olla kattavasti vartioitu, jotta ulkopuolisia ei pääse mistään vaaralliselle alueelle. (Työterveyslaitos, n.d.)

Kuva 6. Räjäytysmattojen riittävä käyttö.



4.6 Kunnallistekniikan rakentamisen riskit

Itse kunnallistekniikan rakentamiseen ja sen valmisteluun liittyvät riskit ja niiden hallinta on erityisen tärkeää, jotta työt voidaan suorittaa turvallisesti oikein. Tässä työvaiheessa niin työntekijän, kaivinkoneenkuljettajan ja työnjohdon ammattitaito, niin työtä suunniteltaessa kuin sitä tehdessä, näyttelee suurta roolia turvallisuuden näkökulmasta. Työnjohdon tulee taata sellaiset olosuhteet, suunnitelmat, materiaalit ja tarvikkeet työntekijöille, jotta työ voidaan suorittaa turvallisesti. Työntekijän ja kaivinkoneenkuljettajan saumaton yhteistyö on välttämätöntä turvallisuuden ja työn helpottamisen kannalta. Saneeraustyömailla riskejä muodostavat olemassa olevien rakenteiden paineenalaisuus ja niiden suunnitelmien puutokset.

Kunnallistekniikan rakentamisessa yleisimpiä riskejä ovat:

- Paineenalaisuus
- Suunnitelmien puutteellisuus
- Sähköjohteet
- Ammattitaidon puute
- Väärät työkalut
- Kiire/huolimattomuus

Kaivettaessa vanhoja rakenteita esille, työ vaatii työntekijöiden yhteistyötä, koska aivan kaikkea ei kaivinkoneen hytistä välttämättä näe. Siksi kiirehtiminen tulee unohtaa kokonaan, jotta virheen tapahtumisen mahdollisuus minimoidaan. Työvaihe tulisi suunnitella ja valmistella alusta loppuun, jotta huolimattomuusvirheitä ei tulisi. Kunnallistekniikkaa rakentaessa, monelle työvaiheelle on omat erikoistyökalunsa, kuten esimerkiksi putkien sheivaamiseen on oma höylänsä, jonka sijasta hyvin usein käytetään kulmahiomakonetta tai puukkoa, johon niitä kumpaakaan ei ole tarkoitettu. Ammattitaidon puute yhdistettynä väriin työkaluihin muodostavat aina tapaturmavaaran ja siksi ovat suuri turvallisuusriski. Näitä voidaan hallita oikeilla työkaluilla ja koulutuksella. Puukko työkaluna itsessään on hyvin usein riski, sillä voi tehdä hyvin montaa asiaa, mutta näille monelle asialle on lähes aina

olemassa myös oikea työkalu työtä varten. (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 12.6.2008/403)

Paineenalaisuus (kuva 7), sähköjohteet ja suunnitelmapuutokset yhdessä muodostavat suurimmat riskit tässä työvaiheessa. Ihannetilanteessa olemassa olevat rakenteet eivät olisi paineistettuja, niistä olisi tarkat suunnitelmat eikä sähkökaapeleista olisi murheita kaivettaessa. Kuitenkin hyvin usein tilanne on se, että kaikista näistä on haittaa turvallisuuden ja työnteon kannalta. Riskejä voidaan kuitenkin hallita monella tapaa. Sähkökaapelit saadaan paikannettua suhteellisen tarkasti kaapelinäytöillä ja tarpeen tullen ne saadaan jännitteettömiksi, kunhan työ tilataan sähköyhtiöltä hyvissä ajoin. Tällöin turvaetäisyyksiä jännitteettömissä suurijännitekaapeleissa ei tarvita ja työ voidaan suorittaa turvallisemmin ja hallitummin. Suunnitelmapuutoksia ei voida korvata millään, silloin turvallisuuden kannalta varovaisuus kaivaessa ja havainnointi maanpäällisten rakenteiden perusteella on paras työkalu riskienhallintaan. Paineenalaisten rakenteiden läheisyydessä työskentelyyn varovaisuus ja yhteistyö koneenkuljettajan ja perähenkilön välillä on välttämätöntä ja helpoin tapa hallita riskejä ja suorittaa työ turvallisesti

Kuva 7. Paineviemäriin koepaineen vaikutus päätylaipan pulttikehyksessä.



4.7 Liittyminen vanhoihin rakenteisiin

Liityttäessä vanhoihin rakenteisiin turvallisuus, riskit ja niiden hallinta on hyvin tilannekohtaista. Lähtökohtana riskeille on aina vanhojen rakenteiden kunto ja mahdollinen heikkeneminen auki kaivaessa, siksi muutoksia niiden kunnossa tulee tarkkailla ja ne tulee huomioida riittävällä vakavuudella. Kuvassa 8 vanha vesijohdon runkolinja kaivettuna esiin liitosta varten. Yleisin riski liityttäessä vanhoihin rakenteisiin on niiden paineenkesto, esimerkiksi saneerattaessa vesijohtoa pitää liittyä vanhaan, jolloin vanhojen venttiileiden kunto nousee turvallisuustekijäksi, jos ne eivät pidäkään painetta. (Työterveyslaitos, n.d.)

Kuva 8. Uuden vesijohdon liitos vanhaan runkolinjaan.



4.8 Sähkötöiden turvallisuus

Sähkötöiden tekeminen on yksi oma turvallisuusosansa myös maarakennustyömailla. Sähkötyöt vaativat aina oman alansa ammattilaisen. Olemassa olevat kaapelit luovat turvallisuusvaaran (kuva 9), mutta myös uusien kaapeleiden asennuksessa tulee käyttää varovaisuutta ja huolellisuutta mahdollisien tulevien riskien vuoksi. Olemassa olevien kaapelien turvallisuusvaara saadaan minimoitua tilaamalla urakka-alueelle kaapelinäyttö ja kartat operaattoreilta sekä sähköyhtiöltä, tällöin saadaan kartoitettua niiden sijaintia ja niiden auki kaivaminen on turvallisempaa. Maanrakennusurakoitsijalta vaaditaan usein kaapelien upottamista maahan, jolloin sähköurakoitsija tekee kytkennät. Uusia kaapeleita upottaessa maahan tulee noudattaa suunnitelmia suojaputkitusten laatuvaatimuksista (kuva 10), sekä tarkkailla kaapelin kuntoa raapaisujen varalta. (RatuTT 18-01096, 2014, s. 9)

Sähkötöiden yleisimpiä riskejä ovat:

- Työskenteleminen jännitteellisten kaapelien läheisyydessä
- Suunnitelmapuutokset olemassa olevien kaapelien osalta
- Huolimattomuus

Sähkötöiden riskienhallinnan tärkein osa on huolellisuus ja varautuminen. Työmaalle, jossa tiedetään olevan suurjännitekaapeleita, on hyvä tilata ajoissa kaapelinäyttö ja mahdollisesti sen kylmäksi saaminen, jotta se ei tuottaisi ylimääräistä vaaraa kaivaessa. Vanhojen kaapelien määrä saattaa hyvinkin usein vaihdella olemassa olevista suunnitelmista, joten jos tällaiselle on pienikin mahdollisuus, on kaapelitutka hyvä tapa vähentää kaapelin vaurioittamisen riskiä ja lisätä turvallisuutta. Huolimattomuus kaapelien upotuksessa saattaa kostautua myöhemmin kytkentöjä tehdessä, ja siksi niiden dokumentointi esimerkiksi kuvaamalla on hyvä tapa edistää turvallisuutta ja vähentää vahingon sattumisen riskiä, koska tällöin ei tarvitse arpoa, mikä kaapeli on menossa, minnekin esimerkiksi kaapelikaivossa tai liitoksen teossa. (RatuTT 05-00682, 2007, ss 1–2)

Kuva 9. Olemassa olevia kaapeleita auki kaivettuna.



Kuva 10. Uutta kaapeliputkitusta.



4.9 Pintarakennetöiden riskienhallinta (asfaltointi/kivityöt)

Turvallisuuden ja riskienhallinnan näkökulmasta katesaneeraustyömaan pintatöiden tärkein tapa hallita niitä on liikenteenohjaus, väliaikaiset järjestelyt, oikeat työvälineet sekä omasta työkunnosta huolehtiminen. Kuvassa 12 esimerkki liikenteeltä eristetystä työalueesta. Työvaiheen tekemiselle on taattava turvalliset olosuhteet, jotta muusta liikenteestä ei aiheudu vaaraa esimerkiksi kivitöitä tehdessä. Asfaltoinnin riskienhallinnassa suurin merkitys on liikenteenohjaajilla. He takaavat asfaltointiporukalle työrauhan muulta liikenteeltä, kuitenkin pitäen sen jatkuvassa liikkeessä. Itse asfaltointi- ja kivityöntekijälle tärkeää on asianmukainen henkilökohtainen suojavarustus sekä fyysisestä kunnosta huolehtiminen. Kuvassa 11 esimerkki hiljaisella, mutta liikennöidyllä asuinalueella asfaltoinnista.

Pintatöiden yleisimpiä riskejä ovat:

- Muu liikenne
- Koneiden lähellä työskentely
- Melu ja värinä
- Kuumakuormitus (kausityö)
- Fyysinen kuormitus
- Kemialliset vaarat (asfaltointi)

(Työterveyslaitos, n.d.)

Kuva 11. Asfaltointia asuinalueella.



Kuva 12. Kivetystyö-alue eristettynä muusta liikenteestä.



4.10 Työmaa-alueen ennallistaminen

Ennallistaminen on työmaan riskienhallinnan ja turvallisuuden kannalta helpoiten hallittavia työvaiheita. Aloitetaan työmaa-alueen ja sen ympäristön palauttaminen normaaliin tilaan (kuva 13). Ennallistamisen riskit ja turvallisuustekijät liittyvät työmaatoimiston ja varastojen purkuun ja liikennejärjestelyjen palauttamiseen normaaliksi. Helpoin tapa hallita näitä riskejä on lainvaatiman liikenteenohjaajan huomiovaatetuksen käyttö, sekä liikenteenohjaajien käyttö järjestelyjen purkamisen ajaksi tai aina tarvittaessa.

Ennallistamiseen liittyviä riskejä:

- Muu liikenne
- Tilapäisten järjestelyjen toteutus ja niiden purkaminen
- Puutteellinen suojarustus

Kuva 13. Tienalitus ennallistettuna ja työmaan purku aloitettuna.



5 Lopputulema ja johtopäätökset

5.1 Muutokset

Turvallisempia työtapoja ja riskienhallintamenetelmiä tulee ja kehitellään koko ajan uusia ja kehitystä tapahtuu jatkuvasti kaikilla osa-alueilla. Turvallisuus ja sen valvonta on entistä merkittävämpää ja siitä tulee palkita, mutta myös sen laiminlyönnistä tulee rangaista. Tämänhetkiset suurimmat muutokset turvallisuudessa ja sen hallinnassa tapahtuvat sen dokumentoinnissa järjestelmien siirtyessä sähköiseen muotoon. Poikkeuksien ja vaarakohtien dokumentointi yksinkertaistuu ja niistä raportointi onnistuu helpommin. Suuria muutoksia GRK Infra:n turvallisuuteen ei tämän opinnäytetyön seurauksena tapahdu turvallisuuden ollessa jo ennestään korkealla tasolla, mutta tavoitteena on aina nolla tapaturmaa ja siksi GRK panostaa ja kannustaa huolehtimaan omasta ja muiden turvallisuudesta ja raportoimaan virheistä ja palkitsee heitä, jotka niin tekevät.

5.2 Opinnäytetyön hyödyntäminen

Tämän opinnäytetyön pohjalta voidaan muodostaa muistilista työvaiheiden turvallisuuden takaamiseksi. Tällaisten turvallisuusteknisten ja riskienhallintamenetelmien käyttö tulisi olla työnjohdolla jokapäiväisen työskentelyn periaatteena työmaan edistämisen ja tuloksen tuottamisen lisäksi. Sillä voidaan virkistää muistia ja saattaa tietoa työntekijöille, jokapäiväisen turvallisuuden ylläpitämiseksi ja myös, että ns. itsestään selvät turvallisuusasiat, varusteet ja niiden käyttö tulee ottaa huomioon ja käyttöön työmailla oman ja muiden turvallisuuden vuoksi.

5.3 Jatkokehitys

Turvallisuusasiat ovat jatkuvassa kehityksessä. Kun uusia työtapoja ja menetelmiä syntyy, on riskienhallinta aina mietinnässä turvallisuuden ja tehokkuuden kannalta. Opinnäytetyön työvaiheiden riskien muistilistaa voidaan tarpeen tullen jatkuvasti päivittää työmaiden sisällä riippuen työmaan omista ominaisuuksista ja eroavaisuuksista keskiverto työmaahan.

Lähteet

- InfraRYL. (2010). Haettu osoitteesta Rakennustieto Oy: <https://rt-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/haku?query=InfraRYL>
- Nuutinen, M. (2016). *Opinnäytetyö: Rakennusliikkeen työmaakansio*. Haettu osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/105833/Nuutinen_Mika.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Panostajalaki 3.6.2016/423. (2016). Haettu osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20160423>
- Ratu 0442. (2018). *Kaivantojen rakenteellinen tuenta*. Rakennustieto Oy. Haettu osoitteesta https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/Ratu%200442?external_system=Juha&page=8
- Ratu F1-0373. (2010). *Maapohjan vahvistaminen, syvästabilointi suihkuinjektoimalla*. Rakennustieto Oy. Haettu osoitteesta https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/Ratu%20F1-0373?external_system=Juha&page=6
- RatuTT 05-00682. (2007). *Sähkötyöturvallisuus korjausrakentamisessa*. Rakennustieto Oy. Haettu osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RatuTT%2005-00682>
- RatuTT 05-01305. (2019). *Rakennustyömaan aluesuunnittelu (Työturvallisuuskeskus)*. Rakennustieto Oy. Haettu osoitteesta https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RatuTT%2005-01305?external_system=Juha&page=6
- RatuTT 18-01096. (2014). *Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä*. Rakennustieto Oy. Haettu osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RatuTT%2018-01096>
- Työsuojelu. (1. Heinäkuu 2020). *MVR-Mittari*. Haettu osoitteesta <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyoolosuohdemittarit/mvr-mittari>
- Työsuojelu. (16. Joulukuu 2020). *Riskienhallinta*. Haettu osoitteesta <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/vaarojen-arviointi/riskien-hallinta>
- Työterveyslaitos. (n.d.). *Asfalttityöntekijä*. Haettu osoitteesta <https://www.ttl.fi/rakennusalan-ammattikohtaiset-tyopaikkaselvitykset-rats/asfalttityontekija/>
- Työterveyslaitos. (n.d.). *Kaivantotöiden turvallisuus*. Haettu osoitteesta Maankaivutyöt: <https://www.ttl.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvallisuus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/tapaturmavaaralliset-tyot/kaivantotoiden-turvallisuus/>

Työterveyslaitos. (n.d.). *Kaivantotöiden turvallisuus*. Haettu osoitteesta Louhintatyöt:

<https://www.ttl.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvallisuus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/tapaturmavaaralliset-tyot/kaivantotoiden-turvallisuus/>

Työterveyslaitos. (n.d.). *Painevesitöiden turvallisuus*. Haettu osoitteesta

<https://www.ttl.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvallisuus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/tapaturmavaaralliset-tyot/painevesitoiden-turvallisuus/>

Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 16.6.2011/644. (2011).

Haettu osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110644>

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. (2009). Haettu osoitteesta

<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205#Lidp4450416>

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta

12.6.2008/403. (2008). Haettu osoitteesta

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080403>

RIL 263-2014. *Kaivanto-ohje*. Rakennuskaivantojen ja putkikaivantojen suunnittelu- ja rakennusohje. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.