



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TYÖOHJEET VESIHUOLTO- RAKENTAMISEN JA KUN- NOSSAPIDON SUURIM- MISTA RISKEISTÄ

TEKIJÄ: Marianne Hypén

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Marianne Hypén	
Työn nimi Työohjeet vesihuoltorakentamisen ja kunnossapidon suurimmista riskeistä	
Päiväys 25.04.2019	Sivumäärä/Liitteet 105/12
Ohjaaja(t) Yliopettaja Pasi Pajula, tuntiopettaja Juha-Matti Aalto	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion vesi	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tehdä työohjeet vesihuoltorakentamisen ja kunnossapidon suurimmista riskeistä Kuopion Vedelle. Riskeissä keskitytään työntekijälle vaaraa aiheuttaviin riskeihin ja tarkastelussa on ainoastaan vesihuoltoverkostoihin liittyvät riskit, pumppaamoihin ja muihin varusteisiin liittyviä riskejä ei käsitellä tässä työssä.</p> <p>Tiedonkeruumenetelminä käytettiin internetin ja kirjallisuuden lisäksi haastatteluja. Haastatteluiden avulla kartoitettiin kaikki vesihuoltorakentamisessa ja kunnossapidossa esiintyvät riskit ja niistä valittiin riskimatriisin avulla merkittävimmät, joista tehtiin työohjeet. Työssä käytettiin mallina Svenskt Vattenin vastaavia työohjeita niiltä osin kuin ne vastaavat toisiaan.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena on työohjeet, jotka liitetään urakoitsijalle annettaviin urakka-asiakirjoihin. Työohjeiden avulla urakoitsija saa käsityksen Kuopion Veden käytännöistä ja Kuopion alueella esiintyneistä riskeistä vesihuoltorakentamiseen ja kunnossapitoon liittyen sekä ohjeita, miten riskeistä aiheutuvia vaaratilanteita ja tapaturmia voidaan välttää. Työohjeita ja listaa kaikista riskeistä voidaan käyttää myös uuden työntekijän perehdytyksessä. Vesihuoltorakentamisen ja kunnossapidon kaksi suurinta riskiä ovat kaivannot ja liikennealueella työskentely. Kaivantoihin liittyy monia riskejä, joista suurin osa voi pahimmillaan johtaa kaivannon sortumiseen.</p>	
Avainsanat vesihuolto, vesihuoltoverkosto, riski	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Marianne Hypén			
Title of Thesis Working instruction for the most significant risks in water supply and sewerage construction and maintenance			
Date	25 April 2019	Pages/Appendices	105/12
Supervisor(s) Mr. Pasi Pajula Principal Lecturer, Mr. Juha-Matti Aalto Lecturer			
Client Organisation /Partners Kuopion Vesi			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis to draw up working instructions for the most significant risks in water supply and sewerage construction and maintenance for Kuopion Vesi. This thesis focused on risks which cause danger to workers' safety and water networks excluding pumping stations and other attachments of networks.</p> <p>The methods of finding information included searching the Internet, readings literature on occupational safety and carrying out interviews. With the help of interviews, the risks could exist in water supply and sewerage construction and maintenance in Kuopio were found out. The most significant risks were chosen with the help of the risk matrix. Svenskt Vatten in Sweden has similar working instructions for the whole water supply and sewerage system and the instructions were used as a model and for comparison when drawing up the new working instructions.</p> <p>As a result of this thesis, working instructions were drawn up which will be attached to the contractors' documents. In addition to this, working instructions and the list of all risks about the water supply and sewerage construction and maintenance can be used in orientation when a new worker comes to Kuopion Vesi. The most significant risks are excavations and working in traffic area.</p>			
<p>Keywords water supply and sewerage, water supply and sewerage network, risk</p>			

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KUOPION VESI	7
2.1	Esittely	7
2.2	Työtaturmat	7
2.3	Vaaratilanteet	7
3	TYÖTURVALLISUUS	9
4	TYÖTURVALLISUUTTA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET	11
4.1	Lainsäädäntö	11
4.1.1	Työturvallisuuslaki 738/2002	11
4.1.2	Pelastuslaki 379/2011	12
4.2	Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009	12
4.3	Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä 1407/1993	13
4.4	Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008	13
5	RISKIEN TUNNISTAMINEN TYÖPAIKALLA	14
5.1	Riskien arviointi	14
5.2	Riskien arviointiin valmistautuminen	15
5.3	Riskien arvioinnin toteutus	15
6	HAASTATTELUT JA RISKIEN PRIORISOINTI	17
6.1	Suunnittelu ja toteutus	17
6.2	Työsuojeluviranomainen	17
6.3	Riskien priorisointi	17
7	VESIHUOLTORAKENTAMISEN JA KUNNOSSAPIDON TYÖOHJEET	19
7.1	Perehdytys	19
7.2	Maankaivutyöt ja kaivannot	19
7.3	Työskentely liikennealueella	25
7.4	Kaivossa työskentely	28
7.5	Kyyn, hyönteisten ja punkkien puremat	30
7.6	Paineelliset putket	30
7.7	Kemikaalit	31
7.8	Maakaapelit ja ilmajohdot	32

7.8.1	Maakaapelit	32
7.8.2	Ilmajohdot.....	33
7.9	Sähkötyöt.....	34
7.10	Tulityöt	34
7.11	Käsi­käyttöiset työvälineet ja -laitteet	35
7.12	Työkoneet	35
7.12.1	Työmaiden työkoneet.....	35
7.12.2	Painehuuhteluauto	36
7.13	Työergonomia	36
7.13.1	Ergonomia	36
7.13.2	Nostot	37
7.14	Hukkuminen	37
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	39
	LÄHTEET	41
	LIITE 1 ENNEN TYÖMAALLE MENOA	45
	LIITE 2 KAIVANNOT	46
	LIITE 3 LIIKENNEALUEELLA TYÖSKENTELY	47
	LIITE 4 KAIVOSSA TYÖSKENTELY	48
	LIITE 5 PAINEELLISET PUTKET.....	49
	LIITE 6 NATRIUMHYPOKLORIITTI	50
	LIITE 7 TYÖERGONOMIA	51
	LIITE 8 RISKIENHALLINTATAULUKKO	52
	LIITE 9 RISKIMATRIISI	59
	LIITE 10 HAASTATTELUKYSYMYKSET.....	62
	LIITE 11 HAASTATTELUJEN VASTAUKSIA.....	64
	LIITE 12 TYÖOHJEET VESIHUOLTORAKENTAMISEN JA KUNNOSSAPIDON SUURIMMISTA RISKEISTÄ	68

1 JOHDANTO

Vesihuoltoverkoston rakentaminen, saneeraus ja kunnossapito ovat riskialttiita työkohteita vaativien työskentelyolosuhteiden vuoksi. Vesihuoltotyöt joudutaan usein tekemään kaivannoissa, jotka voivat olla kapeita ja lähellä voi kulkea paineellisia putkia. Näistä syistä työturvallisuus on merkittävässä asemassa vesihuoltotöitä tehdessä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa vesihuoltorakentamiseen, kunnossapitoon ja saneeraukseen liittyvät riskit, joita työmailla voi esiintyä. Työssä keskitytään tarkastelemaan ainoastaan vesihuoltoverkostoon liittyviä riskejä, pumppaamot ja paineenkorostusasemat sekä muut varusteet jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Opinnäytetyön tuloksena on työohjeet niistä riskitekijöistä, jotka osoittautuvat riskien kartoituksessa merkittävimmiksi. Työohjeet kirjoitetaan Kuopion Veden käytäntöjen mukaisesti urakoitsijan työn tueksi. Työssä keskitytään työntekijöille vaaraa aiheuttaviin riskeihin. Tarkastelussa otetaan huomioon biologisia, fysikaalisia ja kemiallisia vaaroja aiheuttavia tekijöitä sekä tapaturmia aiheuttavat riskit.

Riskien kartoittamiseksi haastatellaan Kuopion Veden työntekijöitä ja urakoitsijoita, muita alan toimijoita, kuten vesilaitosyhdistystä, Kuopion seudun vesiosuuskuntia sekä Kuopion kaupungin työsuojeluviranomaista. Haastatteluiden avulla saadaan selvitettyä riskejä eri näkökulmista ja mahdollisimman laajasti. Työohjeiden teossa käytetään haastatteluissa saatuja tietoja sekä omia ja Kuopion Veden työntekijöiden kokemuksia turvallisesta työskentelystä kirjallisuuslähteiden lisäksi.

Työohjeiden avulla urakoitsija saa käsityksen Kuopion Veden käytännöistä vesihuollon rakentamis- ja kunnossapitotöissä ja ne ovat apuna ongelmatilanteissa. Lisäksi niitä voidaan käyttää osana uuden työntekijän perehdytystä. Näin voidaan välttää vaaratilanteita ja tapaturmia. Opinnäytetyöstä hyötyy myös Kuopion työturvallisuuden harjoitusalueen (TTHA) vesihuoltoon liittyvien harjoitusten suunnittelijat ja toteuttajat. Työturvallisuusharjoitteluradan vesihuoltoon liittyviä kaivantoharjoituksia suunnitellaan samaan aikaan, kun tätä opinnäytetyötä tehdään. Tarkoituksena on, että opinnäytetyön tuloksena tehtävät työohjeet toimitsevat opetusmateriaalina työturvallisuuden harjoitteluradalla.

2 KUOPION VESI

2.1 Esittely

Kuopion Vesi on Kuopion kaupungin liikelaitos, joka huolehtii vesihuollon toiminnasta Kuopion kaupunkialueella ja taajamissa, Karttulassa, Nilsiässä, Juankoskella, Maaningalla ja Vehmersalmella. Lisäksi Kuopion Vesi toimittaa talousvettä monille vesiosuuskunnille ja vastaanottaa niiltä jätevesiä. (kuopionvesi.fi)

Kuopion Vedellä on yhteensä noin 1 600 kilometriä vesihuoltoverkosta vesijohto- ja jätevesiviemäri-verkostat yhteenlaskettuna. Taulukossa 1 on esitetty uuden verkoston rakentamisen ja vanhan verkoston saneerauksien pituudet vuosilta 2017 ja 2018. Kunnossapitokohteita Kuopion Vedellä on vuosittain noin 200 kappaletta, joista puolet on tonttiliittymien rakentamista ja esimerkiksi kaivojen korjauksia ja loput venttiilien sulk- ja avaustöitä sekä muita pienempiä töitä, joista voi aiheutua jonkin asteista vaaraa työntekijälle.

Taulukko 1 Kuopion Vedelle rakennetun ja saneeratun verkoston pituudet viime vuosilta.

	2017	2018
Uutta verkostoa (km)	8,5	9,3
Saneerattua verkostoa (km)	2,1	1,6

2.2 Työtapaturmat

Kuopion kaupunki, johon myös Kuopion Vesi kuuluu, ohjeistaa työtapaturman sattuessa ilmoittamaan siitä heti lähimmälle esimiehelle tai hänen sijaiselleen sekä työkaverille. Yhdessä esimiehen kanssa täytetään tapaturmailmoitus heti kun mahdollista, mutta enintään 10 päivää tapaturman jälkeen. Esimiehen on tehtävä myös ilmoitus AVI:n työsuojelun vastualueelle, jos tapaturma on vakava tai pysyvää haittaa aiheuttava. Työtapaturmiksi luetaan kaikki työn aikana tapahtuneet tapaturmat, esimerkiksi haavat, murtumat, kaatuminen, putoaminen ja selän kipeytyminen noston yhteydessä. (Kuopion Kaupunki)

Työsuojeluviranomaisen haastattelussa (2019-02-12) selvisi, että Kuopion Vedellä vesihuoltoverkoston liittyvissä töissä on sattunut hyvin vähän tapaturmia viime vuosina. Vuonna 2017 sattui 5 tapaturmaa työaikana, joista 3 oli liukastumisia tai horjahduksia ja 2 metallinsirun lentämistä kasvoille. Vuonna 2018 sattui vain 2 tapaturmaa. Niistä toinen oli liukastuminen ja toinen kaivon luukun kaatuminen jalkaterän päälle.

2.3 Vaaratilanteet

Vaaratilanteet eli "läheltä piti" -tilanteet Kuopion kaupunki määrittelee tapaturmiksi, joiden vuoksi ei tarvita lääkärissä käyntiä, lääkitystä eikä sairauspoissaoloa. Vaaratilanteessa työntekijä kokee onnettomuuden, väkivallan tai muun vaaran tai uhan terveydelle tai turvallisuudelle ja Kuopion kaupunki ohjeistaa laatimaan näistä tilanteista turvallisuushavainnon vakuutusyhtiönsä riskienhallintajärjestelmään. Tällä menettelytavalla pyritään vähentämään ja ennaltaehkäisemään samojen vaaratilanteiden toistuminen uudelleen sekä työtapaturmien sattumista. (Kuopion Kaupunki)

Kuopion kaupunki pitää tärkeänä, että kaikista pienistäkin vaaratilanteista ilmoitettaisiin. Työsuojeluorganisaatio tekee vakavista vaaratilanteista vaaratilannetutkintaa, jonka tarkoituksena on löytää perimmäiset syyt tilanteen aiheuttajalle ja seikat, jotka täytyy huomioida jatkossa paremmin. Kuopion kaupungin käytäntöön kuuluu, että lähiesimies kirjaa turvallisuushavainnon välittömästi ”läheltä piti” –tilanteen satuttua. (Kuopion Kaupunki)

Kuopion Vedellä vesihuoltoverkoston liittyvissä töissä sattuu yleisimmin vaaratilanteita, jos kaivannossa olevissa putkissa on liitostöitä tehdessä paine päällä ja putki hajoaa tai liitokset pettävät. Tällöin kaivanto täyttyy vedellä sekä seinämät voivat sortua ja tästä aiheutuu suuri hukkumisriski.

3 TYÖTURVALLISUUS

Työturvallisuuden tavoitteena on turvallinen ja terveellinen työympäristö ja työolot. Siihen kuuluu vahinkoihin varautuminen, joka sisältää tehokkaan ennaltaehkäisyn ja vahinkotilanteiden harjoittelun. Turvallisuuden ylläpito ja kehittäminen vaativat jatkuvaa seuranta ja yhteistyötä työntekijöiden kanssa. Vuorovaikutusta helpottaa nopea tiedotus ja vaaratilanneilmoitukset antavat tietoja korjausta vaativista työtilanteista. Turvalliset työtavat tulee arvioida ja ohjeistaa ja turvallisuus on huomioitava myös poikkeavissa töissä. Työn kuormituksen pienentäminen ja sujuvuus ovat osa turvallisuutta. Työ ei saa olla liian raskasta ruumiillisesti tai henkisesti ja tilanteessa, jossa työ on esimerkiksi hyvin kuormittavaa, pitää olla riittävästi taukoja työstä toipumiseen. (Kanerva 2008, 6-7.)

Työturvallisuus on hyvän työympäristön perusta ja sitä voidaan edistää hyvällä suunnittelulla. Siihen kuuluvat riskien tunnistaminen ja tapaturmien ennalta ehkäiseminen. Jatkuvalle kehittämisellä ja parantamisella työpaikan turvallisuusasioita saadaan kehitettyä koko ajan paremmiksi. Aikaisemmin tapahtuneiden tapaturmien ja vaaratilanteiden tutkiminen edistävät myös työturvallisuutta ja niistä opitaan uusia ja turvallisempia työskentelytapoja. Työturvallisuuslaki (738/2002) velvoittaa työnantajan selvittämään ja arvioimaan työhön liittyvät riskit. Tapaturmista aiheutuu aina ylimääräisiä kustannuksia, jotka olisi mahdollista välttää riskien tunnistamisella ennakkoon ja niihin varautumalla. (ttl.fi)

Tapaturmat aiheuttavat kärsimystä uhrin lisäksi hänen läheisilleen ja muille työntekijöille. Niistä aiheutuu yleensä myös aineellisia vahinkoja ja kustannuksia. Työturvallisuutta kehittämällä vahinkojen aiheuttamaa kärsimystä ja kustannuksia saadaan vähennettyä ja siinä on lähtökohtana riskien tunnistaminen työympäristön arvioinnilla. Jokainen tapaturma tarkoittaa sitä, että työturvallisuutta ei ole kyseisessä tilanteessa varmistettu ja tilanteen selvittämisen jälkeen tulee miettiä, miten vastaavat tilanteet voidaan välttää. Ennakointi on suuressa merkityksessä työturvallisuudessa ja siinä lähtökohtana on vaaratilanteiden tunnistaminen ja ennalta arvaamattomiin tapahtumiin varautuminen. (ttl.fi)

Työturvallisuus koskettaa työyhteisön jokaista jäsentä ja sitä pitää myös johtaa kunnolla. Vahinkojen aiheuttamiseen riittää, että työpaikalla on yksikin huolimaton tai välinpitämätön työntekijä tai esimies. Johdon tulee varmistaa, että kaikki omaksuvat turvallisen toiminnan tavat. Johtamisessa tärkeää on ennakointi ja se, että tilanteisiin otetaan kantaa sekä kaikkien mielipiteiden kuuleminen ja vaihtoehtojen harkitseminen. Lisäksi avoimuus, rehellisyys ja vuorovaikutus ovat työturvallisuuden kannalta merkittäviä tekijöitä. Johto päättää, miten asioissa edetään ja sen sitoutuminen työturvallisuuteen on tärkeää muun henkilöstön kannalta. Päätösten toteuttaminen ei onnistu, jos voimavaroja eli työvoimaa ei ole riittävästi. Päätösten valmistelu ja tiedottaminen riittävästi vahvistavat työpaikan yhteisiä sääntöjä. (Kanerva 2008, 7-9.)

Työturvallisuuden johtamisessa työnantajan vastuu ja velvoitteet toteutuvat, kun toimivaltaa delegoidaan ja jaetaan esimiesten kesken. Esimiesten vastuut määräytyvät heidän tehtävänsä liittyvien valtuuksien mukaan. Työsuojelun yhteistoiminnalla on tärkeä merkitys työturvallisuuden

edistämässä, koska se mahdollistaa työntekijöiden osallistumisen työturvallisuus- ja työterveysasioiden käsittelyyn. Periaatteina työturvallisuuden johtamisessa ovat tehokas ja vahva johtaminen, työntekijöiden osallistuminen ja sitouttaminen sekä työturvallisuuden jatkuva parantaminen ja arviointi. Lisäksi on tärkeää, että johto näyttää esimerkillään, miten toimitaan ja noudattaa työturvallisuusmääräyksiä. Työturvallisuuden johtamista selkeyttää ja helpottaa, kun työpaikalla on toimiva järjestelmä työturvallisuuden seuranta ja arviointiin. Työnantajan ja työntekijöiden välinen vuorovaikutus ja yhteistyö edistävät työturvallisuutta. (ttk.fi)

Nolla tapaturmaa -ajatteluun siirtymällä tapaturmia on tutkitusti saatu vähenemään. Lisäksi turvallisuuskilpailut ja -kampanjat ovat antaneet hyviä tuloksia monilla työpaikoilla. Pysyvien muutosten aikaansaamiseksi tarvitaan jatkuvaa panostusta ja huolehtimista. Turvallinen työ perustuu koko työyhteisön tapoihin toimia työpaikalla. (Kanerva 2008, 11.)

Työsuojelun hyviä käytäntöjä



Kuva 1 Työturvallisuuden ja työsuojelun pääperiaatteet (ttk.fi)

Työsuojeluun ja työturvallisuuden edistämiseen sisältyvät ongelmatilanteisiin puuttuminen sekä toimiminen suunnitelmallisesti ja tavoitteellisesti. Suunnitelmallisuus edellyttää jatkuvaa seuranta ja parantamista ja työturvallisuusasioiden osaaminen ja oikeat asenteet voidaan varmistaa koulutuksilla (kuva 1). Adhock-käytäntöihin sisältyvät muun muassa väärään toimintaan puuttuminen, työhönpuu- luukeskustelut ja vaaratilanneilmoitusten käsittely ja raportointi. (ttk.fi)

4 TYÖTURVALLISUUTTA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET

Tässä opinnäytetyössä käsitellään työturvallisuutta koskevien säädösten niitä kohtia, jotka ovat oleellisia vesihuoltorakentamisessa ja kunnossapidossa. Lisäksi näillä kohdilla voidaan perustella vesihuoltorakentamisen ja kunnossapidon suurimmista riskeistä tehtävissä työhjeissa annettuja suosituksia työntekijöiden työturvallisuuden parantamiseksi.

4.1 Lainsäädäntö

4.1.1 Työturvallisuuslaki 738/2002

Työturvallisuuslain mukaan työnantajan tulee huolehtia työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta työn aikana. Työn vaarat on tunnistettava ja arvioitava niin, että kaikki työhön liittyvät riskitekijät on käyty läpi ja nämä samat asiat täytyy tehdä jokaisella työpaikalla erikseen. Laki edellyttää, että vaaroja selvitetään suunnitelmallisesti ja jatkuvasti työpaikan oman asiantuntijan tai ulkopuolisen asiantuntijan toimesta ja selvitystä pidetään ajan tasalla aina tilanteen muuttuessa. Työn vaarojen selvittämisessä otetaan huomioon tapaturmavaaralliset tekijät, sattuneet tapaturmat, työntekijöiden ikä, sukupuoli ja ammattitaito, työn kuormittavuus ja lisääntymisterveyttä haittaavat tekijät. (Työturvallisuuslaki 2002, 10 §.)

Vaaratekijöiden syntyminen tulisi estää poistaa tai korvata vähemmän vaarallisilla tavoilla (Työturvallisuuslaki 2002, 8 §). Työnantajan täytyy antaa työntekijöille kattavat tiedot työn vaaratekijöistä ja huolehtia työhön perehdytyksestä, opettaa ja ohjata vaarojen välttämässä, poikkeustilanteissa sekä huolto- ja korjaustöissä (Työturvallisuuslaki 2002, 14 §).

Vastaavasti työntekijällä on velvollisuus noudattaa työnantajalta saatuja määräyksiä ja ohjeita turvallisuudesta. Työntekijän tulee huolehtia omasta ja muiden turvallisuudesta ja ilmoittaa esimiehelle ja työsuojeluvaltuutetulle välittömästi, jos havaitsee puutteita turvallisuudessa. (työsuojelu.fi)

Työntekijän velvollisuuksiin kuuluu annettujen suojavarusteiden ja henkilönsuojainten käyttö (Työturvallisuuslaki 2002, 20 §.). Lisäksi työntekijällä on oikeus pidättäytyä työn tekemisestä, jos siitä on vaaraa oman tai muiden työntekijöiden hengelle tai terveydelle, eikä työstä pidättymisestä aiheudu korvausvelvollisuutta työntekijälle (Työturvallisuuslaki 2002, 23 §). Esimerkiksi kaivannossa työskennellessä työntekijä voi kieltäytyä menemästä kaivantoon, jos sen seinien kaltevuus on liian jyrkkä. Tällöin kaivantoa on levennettävä riittävästi, jotta sen aiheuttama vaara poistuu ja työntekijän on turvallista mennä kaivantoon.

Työturvallisuuslaissa on myös työasennoista ja työolosuhteista vaatimuksia. Laki edellyttää, että työpiste, sen rakenteet ja käytössä olevat työvälineet valitaan, mitoitetaan ja sijoitetaan ergonomisesti työn luonteen ja työntekijän edellytysten mukaan. Työpisteen ja -välineiden olisi hyvä olla säädettäviä ja niiden järjestyksen tulee olla paras mahdollinen, jotta työntekijään aiheutuva kuormitus olisi mahdollisimman vähäinen. Laki vaatii, että työntekijällä on riittävästi tilaa tehdä työt ja vaihdella työasentoa, keventää työtä apuvälinein ja tehdä nostot turvallisesti, jos niitä ei voi tehdä apuvälineiden avulla. Lisäksi toistuvasta liikkeestä aiheutuvaa toistorasitusta on vältettävä ja jos se ei ole mahdollista, sen tulisi olla mahdollisimman vähäinen. (Työturvallisuuslaki 2002, 24 §.)

Yksintyöskentelystä työturvallisuuslaki edellyttää, että haitta- ja vaaratekijät on vältettävä. Työnantajan on järjestettävä mahdollisuus yhteydenpitoon työntekijän ja muiden osapuolien välillä sekä varmistettava mahdollisuus avun pyytämiseen työskenneltäessä yksin. (Työturvallisuuslaki 2002, 29 §.)

4.1.2 Pelastuslaki 379/2011

Pelastuslain tavoitteena on parantaa turvallisuutta ja vähentää onnettomuuksia. Lisäksi onnettomuustilanteessa tai sen uhatessa tehdään tarvittavat pelastustoimet, turvataan välttämättömät toiminnot ja pyritään rajoittamaan onnettomuuden seurauksia niin, että siitä aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi.

Laki edellyttää varautumaan omatoimisesti vaaratilanteiden syntymiseen sekä niissä suojautumiseen ja pelastustoimiin (Pelastuslaki 2011, 14 §). Näiden lisäksi henkilöturvallisuudelle vaaraa aiheuttavissa kohteissa tulee olla pelastussuunnitelma, jossa on käyty läpi vaarojen ja riskien arviointi, kohteen turvallisuusjärjestelyt, ohjeistus asukkaille ja muille henkilöille sekä omatoimiseen varautumiseen liittyvät toimenpiteet (Pelastuslaki 2011, 15 §).

4.2 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta edellyttää kaikkien osapuolten ottavan huomioon työturvallisuuden rakennustyön suunnitteluvaiheesta alkaen. Asetus koskee kaikkia maan päällä ja alla sekä vedessä tehtäviä rakennus- ja asennustöitä, maa- ja vesirakentamista sekä niitä koskevaa suunnittelua. (Hietavirta, Hokkanen, Lappalainen, Patrikainen, Päivärinta 2018. 19.)

Maa- ja vesirakennustöiden turvallisuudessa asetus edellyttää selvittämään maa- ja kallioperän geotekniset ominaisuudet ja muut haitta- ja vaaratekijät, joita aiheutuu esimerkiksi maanalaisesta yhdyskuntatekniikasta. Geotekniset tiedot tarvitaan esimerkiksi kaivannon tuennan ja työmaateiden suunnittelussa. Yhdyskuntatekniikkaa ovat muun muassa kaapelit, johdot ja putkistot. Niiden sijainnin selvittäminen on tärkeää, jotta osataan suunnitella niiden ohitukset ja tarvittaessa tukeminen. Kaapeleiden ja johtojen sijainnit on selvitettävä, jotta niiden aiheuttamat vaarat voidaan arvioida ja poistaa ennen rakennustöiden aloittamista. (Hietavirta ym. 2018. 103-104.)

Kaivannon suunnittelu on vaativaa ja sitä vaikeuttavat entisestään vaikeat ja vaihtelevat pohjaolosuhteet. Asetus edellyttää arvioimaan sortuman vaaran ja maamassojen kantavuuden ja vakavuuden sekä kaivannon tuenta ja muut suojaustoimenpiteet pätevän henkilön tulee suunnitella. Lisäksi asetus vaatii selvittämään ennen rakennustöiden aloittamista maaperän biologiset ja kemialliset vaara- ja haittatekijät ja arvioimaan niiden merkitys työntekijöiden ja muiden työn vaikutuspiiriin turvallisuudelle. Kaivutöistä, kaivannon tuennasta ja luiskauksesta asetus määrää huomioimaan ympäristön ja olosuhteiden vaikutukset, kuten maalajit ja kosteuden. Lisäksi koneiden etäisyyteen kaivannosta on kiinnitettävä huomiota ja muu liikenne on ohjattava riittävän etäisyyden päähän kaivannon reunasta. Hyvä sääntö riittävälle etäisyydelle on kaivannon syvyys, mutta etäisyys voi olla suurempi maaperästä riippuen. Geotekninen suunnittelija määrää turvallisen etäisyyden. (Hietavirta ym. 2018. 104-114.)

4.3 Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä 1407/1993

Henkilönsuojaimilla tarkoitetaan tässä valtioneuvoston asetuksessa kaikkia työntekijän henkilökohtaisia suojaimia ja varusteita, jotka suojaavat tapaturmilta tai sairastumiselta työntekijää. Työnantajan tulee hankkia henkilönsuojaimet työntekijöille, jos tapaturman tai sairastumisen vaaraa ei voida välttää tai rajoittaa muilla toimenpiteillä. Työnantajan velvollisuutena on huolehtia suojainten soveltuvuudesta käyttötarkoitukseen. Työntekijän velvollisuutena on ilmoittaa välittömästi työnantajalle henkilönsuojainten vioista ja puutteellisuuksista. Tämän lisäksi työntekijän tulee huolehtia omista suojaimistaan. (VNp henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä 1993, 1-6 §)

4.4 Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008

Valtioneuvoston asetuksessa työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta edellytetään, että työnantaja valitsee työhön ja olosuhteisiin sopivat ja turvalliset välineet työntekijöille. Työvälineitä valittaessa on huomioitava työskentelypaikka ja -asento ja välineet on kiinnitettävä kaatumisen, putoamisen ja liikahtamisen estämiseksi. Näiden lisäksi on huomioitava, että työvälineen käyttöä varten on varattu riittävästi tilaa. Työnantajan tulee pitää huolta, että työvälineen asennus, käyttö, kunnossapito, tarkastukset ja muu siihen liittyvä toiminta tapahtuu valmistajan ohjeiden mukaisesti. Asetus edellyttää, että työvälineen turvallisuus on selvitettävä työnantajan toimesta järjestelmällisesti ja erityisesti työmenetelmien muutosten yhteydessä. Lisäksi työväline on pidettävä toimintakunnossa säännöllisillä huolloilla ja vaurioituneet osat tulee vaihtaa vaarojen ja haittojen ehkäisemiseksi. (VNA työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 2008, 2-5 §.)

Nostotyöstä asetus vaatii, että nostolaite on valittava tilanteeseen sopivaksi ja on huolehdittava siitä, ettei vaara-alueella liiku muita ja työlle on varattu riittävästi tilaa. Nostotyö suunnitellaan ja suunnitelmaa noudatetaan työn aikana. Nostolaitteen käytössä on noudatettava erityistä varovaisuutta ja huolellisuutta. Henkilönostoja varten tulee olla siihen tarkoitukseen valmistettu nostolaite, jossa on estetty nostokorin tai telinesillan putoamisvaara ja puristuksiin tai loukkuun jäämisen vaara sekä varmistettu laitteen turvallisuus ja sieltä pois pääsy myös laitteen vikatilanteessa. (VNA työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 2008, 24-25 §.)

Tikkaiden käytöstä asetus määrittää, että tikkaita on käytettävä turvallisella alustalla ja työntekijän on saatava niistä koko ajan kunnollinen ote ja tuki. Siirrettävien tikkaiden tulee olla riittävän pitkät, jotta ne ulottuvat tarpeeksi pitkälle tason yläpuolelle. (VNA työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 2008, 30 §.)

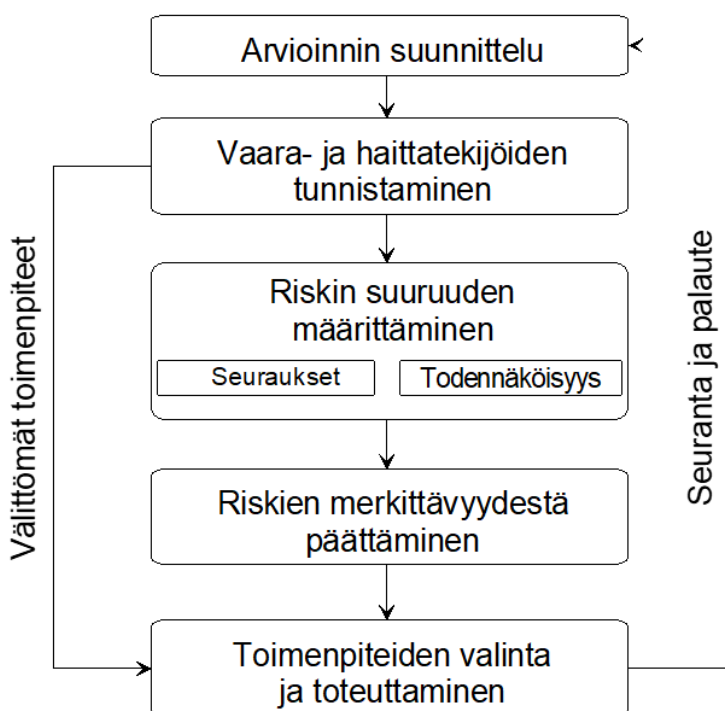
5 RISKIEN TUNNISTAMINEN TYÖPAIKALLA

5.1 Riskien arviointi

Riskien arviointi on vaarojen tunnistamista, niiden aiheuttamien riskien suuruuden määrittämistä ja riskien merkityksen arviointia. Se kuuluu osaksi työsuojelua ja siinä tarkastellaan aiemmin työpaikalla sattuneita tapaturmia ja vaaratilanteita. Riskien arvioinnin avulla riskit työpaikalla voidaan havaita ennen vahinkojen sattumista. Riskien arviointi etenee vaiheittain ja noudattaa riskien arvioinnin vaiheita, jotka on esitetty kuvassa 2. Työpaikalla olevat vaarat tunnistetaan ja ne pyritään poistamaan tai arvioimaan niiden merkitys terveydelle ja turvallisuudelle, mikäli poistaminen ei ole mahdollista. (STM 2015, 7.)

Riskien arvioinnin perusteella voidaan parantaa työpaikan turvallisuutta, kun sen perusteella etsitään tarvittavat kehittämistä tarvitsevat kohteet. Toimenpiteet kohdistetaan suurimpiin riskeihin ja niiden poistamiseen, jotta saadaan tehokas vaikutus turvallisuuden parantumiseen. Ehdotettavien toimenpiteiden tulisi olla konkreettisia ja toteuttamiskelpoisia. Riskien arviointi on jatkuvaa ja se toteutuu, kun arvioidaan toimenpiteiden vaikutusta, seurataan tilannetta ja annetaan tuloksista palautetta työntekijöille. (STM 2015, 7-8.)

Hyvin tehty riskien arviointi on totuudenmukainen ja työnantajan järjestämä. Siinä on kuvattu rehellisesti työolot ja työtehtävät ja siihen osallistuu yrityksen eri tahot. Riskien arviointi tehdään järjestelmällisesti ja siinä paljastuvat suurimmat kehittämistarpeet työturvallisuudesta. Lisäksi kaikki havainnot on esitetty kirjallisena ja dokumentteihin täydennetään tiedot toimenpiteistä ja niiden toteutumisesta niiden seurannan aikana. (STM 2015, 8-9.)



Kuva 2 Riskien arvioinnin vaiheet (STM 2015)

5.2 Riskien arviointiin valmistautuminen

Riskien suuruus ja merkittävyys määritetään riskin toteutumisen todennäköisyyden ja sen aiheuttamien terveys- ja turvallisuushaittojen perusteella. Riskin merkittävyydellä tarkoitetaan riskin vakavuutta eli sitä, onko riski hyväksyttävällä tasolla vai onko sen pienentämiseksi tehtävä toimenpiteitä. Merkittävyys kuvaa toimenpiteiden tärkeysjärjestystä. (ttk.fi)

Riskien tunnistamisessa on tärkeää, että työntekijät osallistuvat siihen. Henkilöstön osaaminen ja kokemukset työn vaaroista ja riskeistä auttavat riskien arvioinnissa. Riskien arvioinnissa mukana olevilla työntekijöillä tulisi olla riittävästi kokemusta tarkastelussa olevasta työstä ja sen riskeistä. Kattavan riskien arvioinnin saamiseksi olisi hyvä haastatella työpisteillä olevia työntekijöitä. Kyselyt ja haastattelut ovat tehokas tapa koota työssä esiintyviä riskejä tai työntekijän voidaan antaa tunnistaa vaaratekijät tarkistuslistojen avulla. (STM 2015, 16-17.)

Yrityksillä on usein paljon riskien tunnistamiseen käyttökelpoista materiaalia, jota voidaan käyttää arvioinnin kohdentamisessa. Hyviä lähtötietoja riskien arvioinnille ovat esimerkiksi aiemmat turvallisuustarkastelut, työsuojelutarkastusten pöytäkirjat, työterveyshuollon työpaikkaselvitykset sekä tapaturma- ja läheltä piti -tilastot. Pällekkäistä työtä ei tarvitse tehdä, jos riskikartoitus on tehty aiemmin vaan sen ja muiden aiempien selvitysten paikkansapitävyyttä ja riittävyttä voidaan arvioida. (STM 2015, 20.)

Ennen riskien arviointiin liittyviä työntekijöiden haastatteluja tulee asiasta tiedottaa työpaikan henkilöstölle ja korostaa, että tarkoitus on kehittää työtä ja turvallisuutta. Arvioinnin aikana sen etenemisestä on hyvä tiedottaa ja arvioinnin loputtua tuloksista tehdään yhteenveto, joka esitellään työntekijöille. Arvioinnin perusteella tehdyt päätösehdotukset toteutettavista toimenpiteistä tiedotetaan myös arvioinnin yhteenvedon kanssa samaan aikaan. Tiedotus voi tapahtua esimerkiksi sähköisen viestinnän kautta, ilmoitustaululla, viikko- tai kuukausipalaverissa tai tiedotteissa. (STM 2015, 22.)

5.3 Riskien arvioinnin toteutus

Riskien arvioinnin toteutukseen kuuluvat vaara- ja haittatekijöiden tunnistaminen, riskin suuruuden määrittäminen, riskien merkittävyyden päättäminen ja toimenpiteiden valinta ja toteutus. Vaara- ja haittatekijöiden tunnistamisessa käydään läpi kaikki työstä, työtilasta, työajoista, työympäristöstä ja -olosuhteista johtuvien työntekijän terveydelle tai turvallisuudella vaaraa tai haittaa aiheuttavat tekijät ja ne kirjataan. Tämä voi tapahtua esimerkiksi haastatteluilla, kyselyillä tai havainnoimalla työn tekemistä. (STM 2015, 23.)

Vaara- ja haittatekijöiden tunnistamisen jälkeen riski luokitellaan eli päätetään sen suuruus. Riskillä tarkoitetaan vaaratilanteen aiheuttamien vahinkojen vakavuuden ja todennäköisyyden yhdistelmää ja sen suuruuden kuvaamiseen on määritetty tunnusluvut. Riskin suuruuden määrittämisellä saadaan poimittua kaikkien riskien joukosta turvallisuuden kannalta tärkeimmät eli suurimmat riskit. Jokainen kokee riskit eri tavalla, joten riskin suuruuden määrittämisessä on pyrittävä objektiiviseen näkemykseen. (STM 2015, 26.)

Riskin suuruus muodostuu vaara- tai haittatekijän tapahtuman todennäköisyydestä ja seurausten vakavuudesta. Seurausten vakavuudella tarkoitetaan vaara- tai haittatekijän aiheuttamia terveys- tai turvallisuushaittojen vakavuutta. Seuraukset voivat olla hyvin erilaisia ja riskin suuruutta määrittäessä on hyvä kirjata seuraukset, jotka on huomioitu. (STM 2015, 26.)

Riskin merkittävyyden päättäminen tarkoittaa, että pienennetäänkö riskiä vai ei. Aina ei ole mahdollista poistaa riskiä, joten tavoitteena on pienentää työntekijän turvallisuudella tai terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia riskejä. Riskin merkittävyyden määrittämisessä auttaa riskin suuruus. Riskin ollessa merkityksetön tai vähäinen, toimenpiteitä ei edellytetä, mutta kohtalaisia, merkittäviä ja sie-tämättömiä riskejä tulee pienentää. Toimenpiderajat on esitetty liitteessä 3. (STM 2015, 29.)

Toimenpiteiden valinnalla tarkoitetaan riskien arvioinnissa esille tulleiden haitta- ja vaaratekijöiden pienentämiseksi tarvittavia toimenpiteitä työn turvallisuuden parantamiseksi. Riskienhallintaa on suurimpiin riskeihin kohdistuvat toimenpiteet. Sitä on myös vahinkojen ennaltaehkäisy ja vahingoista aiheutuvien kustannusten minimointi. (STM 2015, 32.)

Riskien arviointi on jatkuvaa työtä. Töiden muuttuessa riskien arvioinnin tiedot vanhenevat ja ne on uusittava aina tilanteen muuttuessa. Tilanne muuttuu jo arvioinnin tuloksena tehtävien toimenpiteiden jälkeen. Seurannalla valvotaan ja arvioidaan toimenpiteiden toteutumista. Riskien arviointi tulee tehdä säännöllisesti ja toistuvasti, jotta havaitaan riskitason muuttuminen, mahdolliset uudet riskit ja toteutuneiden turvallisuustoimenpiteiden tehokkuus. (STM 2015, 35.)

6 HAASTATTELUT JA RISKIEN PRIORISOINTI

6.1 Suunnittelu ja toteutus

Riskien kartoittaminen tehdään yhteistyössä Kuopion Veden työnjohdon, verkostoasentajien ja urakoitsijoiden sekä Kuopion kaupungin työsuojeluviranomaisen kanssa. Kaikkia edellä mainittuja haastatellaan ja kysymykset haastatteluihin (liite 1) on valmisteltu niin, että ne kattavat kaikki työn osat alueet johdattelematta haastateltavaa. Haastateltavissa on mukana henkilöstökooltaan sekä isoja että pieniä toimijoita, joilla on yhteys Kuopion Veden kanssa.

Kuopion Veden työntekijäistä haastateltiin kahdeksaa verkostoasentajaa ja neljää työnjohtajaa niin, että haastateltavia oli kerralla kaksi. Haastattelut päätettiin järjestää pareittain pidettävänä, koska näin haastatteluvuorossa olevat pystyivät täydentämään toistensa vastauksia ja haastattelut olivat keskustelutyypisiä.

6.2 Työsuojeluviranomainen

Työsuojeluviranomaisen (2018-02-12) tapaamisessa saatiin selville Kuopion Veden verkostoyksikössä sattuneiden tapaturmien ja vaaratilanteiden määrät ja millaisia tapaturmia on sattunut vuosina 2017 ja 2018 (s. 9). Hänen tehtävänä on selvittää tapahtuneen onnettomuuden syyt ja seuraukset. Työsuojeluviranomainen käy läpi esimiesten tekemät tapaturma- ja vaaratilanneilmoitukset ja tilanteen vakavuudesta riippuen ottaa yhteyttä välittömästi tai pienemmissä tapaturmissa viikon tai kahden kuluttua esimieheen ja selvittää tilanteen. Tämä muutaman viikon viive johtuu siitä, että tapaturman seuraukset terveydelle ehtii selvittää, sillä kaikkia oireita ei välttämättä huomata heti. Työsuojeluviranomainen lähtee harvoin selvittämään tapahtumien kulkua ja seurauksia sen henkilön kanssa, jolle tapaturma on sattunut, koska se voidaan kokea syyllistäväksi.

Työsuojeluviranomaisen (2018-02-12) mukaan vaaratilanneilmoituksia tehdään vähän, eikä tilastot pidä täydellisesti paikkaansa niiden osalta. Vaaratilanteiden ilmoittamiskäytäntöjä olisi hyvä muuttaa niin, että niistä esimerkiksi palkittaisiin aika ajoin. Jos vaaratilanteista ilmoitettaisiin aina, voitaisiin puuttua niiden aiheuttamiin syihin ja pienentää tai poistaa ne.

Kuopion kaupungin työsuojeluviranomaiset kokoontuvat aika ajoin ja pohtivat yhdessä tapaturmia ja ratkaisuja niiden syiden poistamiseen. Mukana on eri alojen asiantuntijoita ja näin saadaan useampia ratkaisuvaihtoehtoja.

6.3 Riskien priorisointi

Haastatteluissa esille tulleet riski- ja vaaratekijät kirjataan Kuopion Vedellä käytössä olevaan riskienhallintataulukkoon (liite 2), jossa riskit luokitellaan riskin vakavuuden ja todennäköisyyden perusteella riskiluokkiin. Taulukko laskee automaattisesti riskiluokan riskimatriisin (liite 3) mukaisesti, kun sinne syötetään riskin todennäköisyys ja vakavuus. Luokittelu tehtiin Kuopion Veden käyttämälle taulukkopohjalle, jotta se on yhteneväinen muiden Kuopion Veden riskienhallinta-asiakirjojen kanssa. Luokittelun jälkeen taulukosta poimittiin luokkien 3 ja 4 riskit. Näin saadaan kartoitettua suurimmat ja merkittävimmät riskit, joista tehdään työohjeet.

Riskienhallintataulukkoa, jossa on listattu kaikki opinnäytetyötä varten tehdyissä haastatteluissa ilmi tulleet riskit vesihuoltorakentamisessa ja kunnossapidossa, tullaan käyttämään sellaisenaan osana uuden työntekijän perehdytystä Kuopion Vedellä. Taulukosta selviää helposti työssä esiintyvät riskit ja sen tueksi lisätään myös työohjeet riskiluokkien 3 ja 4 riskeistä. Nämä osaltaan voivat vähentää työtapaturmia, kun tiedostetaan jo työsuhteen alussa töihin liittyvät riskitekijät ja toimitaan niin, ettei riskeistä aiheudu tapaturmia ja vältetään taulukossa esitettyjä vaaratilanteita.

7 VESIHUOLTORAKENTAMISEN JA KUNNOSSAPIDON TYÖOHJEET

7.1 Perehdytys

Perehdyttämisellä tutustutetaan työntekijä uuteen työympäristöön, muihin työntekijöihin ja organisaatioon. Sillä saadaan annettua työntekijälle tarpeelliset tiedot, jotta hän voi toimia työssä. Perehdyttäjän ja perehdytettävän tulee omalta osaltaan varmistaa, että ymmärtää perehdytyslomakkeen jokaisen kohdan. Annettu perehdyttäminen tulee dokumentoida. (ttl.fi)

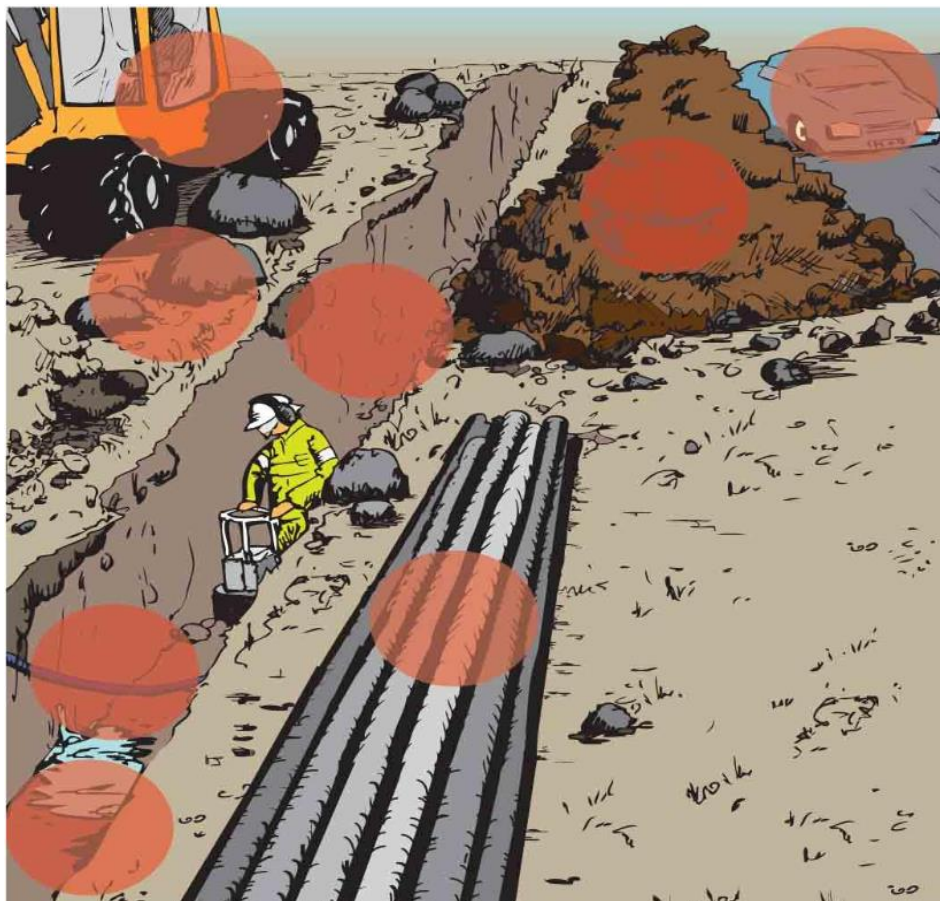
Työturvallisuuslaki edellyttää, että työnantaja perehdyttää uudet työntekijät työhön työsuhteen alussa. Perehdytys tarvitaan myös esimerkiksi uusille työmaalle mentäessä, työn muuttuessa ja uusien työvälineiden ja -laitteiden käyttöönotossa. Hyvä ja perusteellinen perehdytys työpaikan ja työmaan turvallisuusohjeista ja muista käytännöistä vähentävät vaaratilanteita ja työtapaturmia työn aikana. Ilman perehdytystä työntekijä saattaa olla vaaraksi itselleen ja muille työntekijöille työpaikalla. Perehdytyksessä on hyvä esitellä ainakin työpaikka, sen tilat ja muut työntekijät, työn turvallisuusvaatimukset, -ohjeet ja -säännöt ja henkilönsuojainten käytön tarve. Lisäksi vaaratilanneilmoitusten tärkeyttä olisi hyvä korostaa jo perehdytyksessä, koska ainoastaan ilmoitusten avulla saadaan selville työn vaaroja ja niitä voidaan poistaa tai kehittää työtapoja turvallisemmiksi. Olisi erittäin tärkeää, että lievimmät ja pienimmätkin vaaratilanteet saatettaisiin esimiehen tai työnantajan tietoon.

Ulkopuolisten työntekijöiden perehdyttämisvastuu on sekä lähettävällä osapuolella että työn tilaajalla ja heidän tulee yhdessä sopia perehdyttämisestä ennen ulkopuolisten työntekijöiden tuloa työmaalle. Vastuu perehdyttämisestä on pääurakoitsijalla tai vastaavalla työmaapäälliköllä, mutta hän voi delegoida perehdyttämisen valitsemalleen työhönopastajalle. Tärkeää on, että perehdyttäjä osaa itse perehdytyksessä läpi käytävät työtehtävät ja muut siihen liittyvät asiat hyvin turvallisuuteen liittyvien käytäntöjen osalta. Hyvässä perehdytyksessä tulee korostaa turvallisia työtapoja ja tuoda esille työn haitta- ja vaaratekijät. Työn tilaajalla on oikeus puuttua havaitsemiinsa vaaratilanteisiin ja muihin puutteisiin työturvallisuudessa työpaikalla perehdytyksen jälkeenkin. (ttl.fi)

7.2 Maankaivutyöt ja kaivannot

Kaivannot ovat yksi yleisimmistä riskeistä, joita vesihuoltorakentamiseen ja kunnossapitoon kuuluvat ja niitä on lähes jokaisella työmaalla, koska vesihuoltoverkosto kulkee maan alla. Kaivantoihin liittyviä vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat muun muassa kaivannon seinämien luiskauksien riittävyys, syvät ja kapeat kaivannot, kiven putoaminen kaivannon reunalta, kaivantoon putoaminen, tärinä, lumipenkat, routa, maaperäolosuhteet sekä puut ja valo- tai sähkötolpat (kuva 3). Kaikki edellä mainitut tekijät voivat aiheuttaa kaivannon sortumisen, josta seuraa hengenvaara, mikäli kaivannossa tai sen reunalla on henkilöitä sortumishetkellä. Työturvallisuuslakiin perustuen työntekijällä on oikeus kieltäytyä menemästä kaivantoon ja vaatia kaivannon seinämien luiskausten parantamista tai tuentaa. Työskentely sallitaan vain asianmukaisesti tuetuissa tai luiskatuissa kaivannoissa. Liitteessä 1 on eritelty asiat, jotka pitää muistaa ennen työmaalle menoa ja liite 2 sisältää kaivannoissa ja maankaivutyöissä tärkeimmät huomioon otettavat asiat tarkistuslistamuodossa.

Urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu seurata kaivantoa työn aikana ja ilmoittaa mahdollisista vaaraa aiheuttavista havainnoista työn tilaajalle. Tarkkailtavia asioita ovat pohjaolosuhteet, kaivantoon kohdistuvat kuormitukset, kaivannon tukiseinien muodonmuutokset ja sääolosuhteet. Mikäli muutoksia havaitaan, tulee siitä ilmoittaa heti rakennuttajalle. Kaivannon vakavuuden vaarantumista aiheuttavien havaintojen perusteella työt keskeytetään välittömästi ja aloitetaan korjaavat toimenpiteet, mikäli ne voidaan tehdä turvallisesti. (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 186-187.)



Kuva 3 Vaarat työpaikalla (rakennusteollisuus.fi)

Kaivantotöissä vastuu työturvallisuudesta on kaikilla osapuolilla eli rakennuttajalla, suunnittelijalla ja urakoitsijalla. Rakennuttajan tulee tehdä turvallisuusasiakirja rakentamisen suunnittelun valmistelun avuksi ja nimetä hankkeelle turvallisuuskoordinaattori valtioneuvoston asetuksen mukaisesti rakennustyön turvallisuudesta (VNa 205/2009). (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 189-190.)

Kaivannossa, jossa sortumisvaaraa on vaikea arvioida tai siihen kohdistuu rasitus, esimerkiksi liikenteestä aiheutuva värinä tai pohjaveden läheisyys, noudatetaan kaivantotyösuunnitelmaa. Se perustuu maaperätutkimuksiin, joissa selvitetään maan laatu ja kaivualueella tai sen vaikutukseen kuuluvien kaapeleiden, putkien ja johtojen sijainnit (RatuTT 10-00101, 1). Kaivantotyösuunnitelman laatii asiaan pätevätyöntekijä konsultti. Poikkeustilanteissa sitä ei aina ehditä tehdä. Kyseinen tilanne voi olla esimerkiksi vesijohtovuodon sattuessa, kun tilanne on saatava korjattua mahdollisimman nopeasti vedensaannin turvaamiseksi.

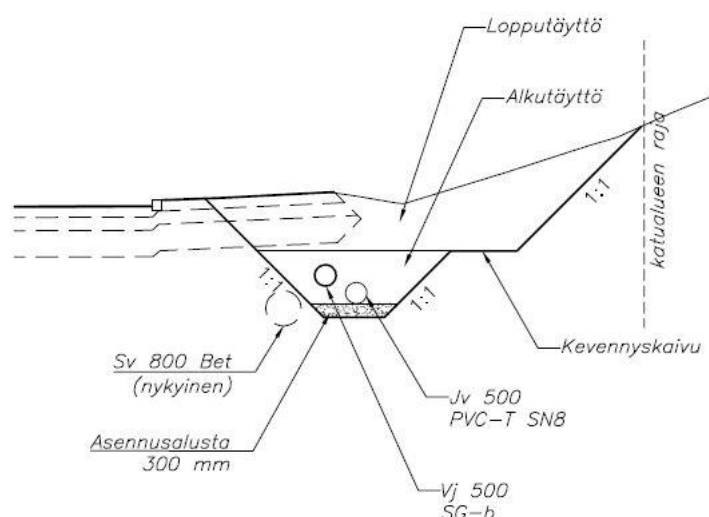
Lisäksi on kaivutyösuunnitelma, joka pohjautuu kaivantotyösuunnitelmaan ja siinä tarkennetaan käytettäviä työmenetelmiä, tuentakalustoa ja työn aikataulua. Kaivutyösuunnitelman tekee urakoitsija.

Kaivannon sortuminen on ehkäistävä joko tukemalla kaivannon seinämät tai tekemällä riittävät luiskaukset. Kuopion Vedellä kaivannot tehdään yleensä seinämien riittävällä luiskaamisella, jos se tilan puolesta on mahdollista.

Tuentaan käytettäviä elementtejä ovat esimerkiksi harva lankutus, teräsponnit ja valmiit tukiseinäelementit. Tuennan suunnittelee asiantuntija. Kaivannon luiskien suuruuteen vaikuttavat maaperäolosuhteet, kaivannon aukioloaika, routa ja sen sulaminen, sade ja lumi, pohjaveden pinta sekä ympäröivän liikenteen tai muun tekijän aiheuttama värinä. Pohjatutkimuksilla selvitetään maaperäolosuhteet. (Rantanen, Harju, Norokorpi, Uusitalo 2013. 17-18)

Kaivannon sortumavaaraa aiheuttavat monet tekijät ja ne on otettava huomioon kaivutyön ja kaivannon aukiolon aikana. Kaivutyön aikana on huomioitava maan kuivumisen ja sateen seurauksena tuleva maaperän kantavuuden heikkeneminen. Lisäksi vesi- ja lumisateen jälkeen veden täyttämät maaperän halkeamat lisäävät sortumisriskiä merkittävästi. Kaivannon läheisyydessä olevia maan pinnan halkeamia tulee seurata, sillä ne ovat ensimmäisiä merkkejä kaivannon sortumavaarasta. Tällöin työskentely kaivannossa on keskeytettävä ja kutsuttava työmaapäällikkö tai kaivantoturvallisuusasiantuntija paikalle. (Skanska. 9)

Kaivannon ollessa syvä, sen ympärille voidaan kaivaa erillinen kevennyskaivanto (kuva 4) luiskien kuormituksen pienentämiseksi ja sortumavaaran välttämiseksi. Tämä vaatii kuitenkin paljon tilaa. Kaivutyö tulee tehdä kaivannon lyhyemmältä sivulta aina kun mahdollista ja lyhyen matkaa kerrallaan. Pohjavesi voi aiheuttaa vaaroja kaivannossa ja sen tasoa tulee seurata esimerkiksi pohjaveden havaintoputkista, jos niitä on lähistöllä. Pohjaveden seuraamisen järjestämisestä huolehtii työn tilaaja. (Skanska. 10)



Kuva 4 Kevennyskaivanto (Kuopion Vesi, 2015)

Kaivannon sortuminen voi johtua pohjavedestä, värinästä tai esimerkiksi kiven tai jääkamin irrota seinämästä. Lisäksi on tärkeää huomioida kaivettavien maiden läjityksen sijoittaminen riittävän kauas kaivannon reunasta. Taulukossa 3 on esitetty, millaisilla kaivannon seinämän kaltevuuksilla on yleensä turvallista toimia karkearakeisilla mailla. Yli 2 metriä syvissä kaivannoissa tulee kuitenkin

huomioida paikalliset olosuhteet suurimman mahdollisen syvyyden arvioinnissa. Taulukossa 4 on eritelty savimaille sopivia ohjearvoja, jolloin kaivutyöt voidaan yleensä suorittaa turvallisesti. Taulukon arvot eivät kuitenkaan sovi häiriintymisherkille saville. (Työsuojeluhallinto 2010. 5-7)

Putkikaivantoon kohdistuvat kuormat vaikuttavat kaivannon vakavuuteen. Kuormat riippuvat muun muassa työmaan pinta-alasta, kaivannon mitoista, raskaista kuljetuksista ja putkielementtien painosta. Työmaatien aiheuttamaa kuormitusta voidaan hallita sijoittamalla tie niin kauas kaivannosta, kun se on mahdollista työmaa-alueella. Raskaan kuljetuksen aiheuttama kuorma pienenee, jos kuljetukset voidaan tehdä silloin kun kaivanto ei ole kokonaan auki. (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 180.)

Muita työntekijän turvallisuuden kannalta huomioitavia asioita ovat putkien ja muiden rakennustarvikkeiden varastointi niin, etteivät ne pääse tippumaan kaivantoon ja kunnollisten kulkuteiden järjestäminen kaivantoon. Työntekijän pitää olla sijoittuneena niin, että työkoneen kuljettaja näkee hänet helposti vaaratilanteiden välttämiseksi. (Työsuojeluhallinto 2010. 8-10)

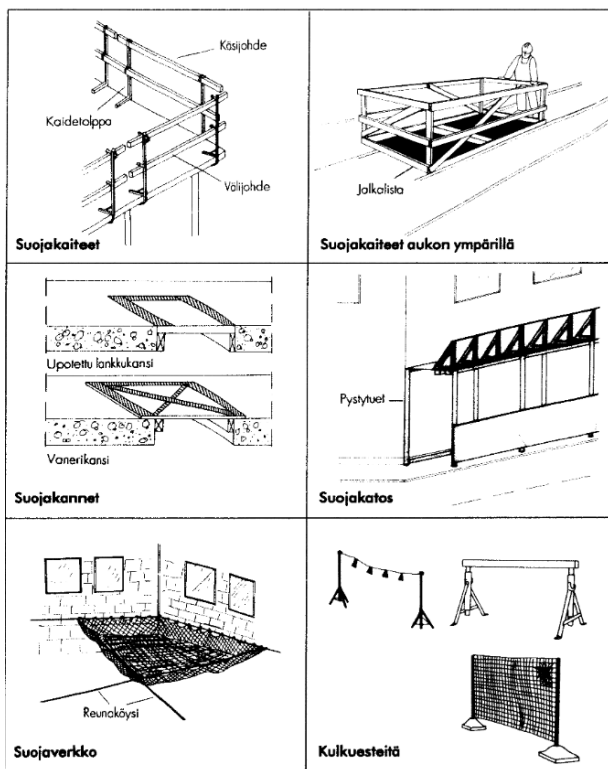
Kaivantoon johtavat tikkaat tulee olla tukevalla alustalla ja niissä pitää olla käsijohteet. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta määrää, että nojatikkaita saa käyttää vain tilapäisenä kulkureittinä lyhytaikaisiin töihin ja niiden pituus saa olla enintään kuusi metriä eikä niitä saa käyttää työalustana. Asetuksessa vaaditaan, että nojatikkaiden luisuminen estetään kiinnittämällä ne alustaan ylä- tai alaosasta, käyttämällä laitteita, jotka estävät luisumisen tai muulla toimivalla tavalla. Nojatikkaat ovat tukevimmillaan, kun ne asetetaan 75°:en kulmaan. Kulman vähimmäisvaatimus on 68° ilman erillistä tuentaa tikkaiden yläpäästä. Tikkaiden turvallisessa käytössä tulee huomioida niiden asettaminen nojaamaan tukevalle alustalle. Tikkaiden 3 ylintä askelmaa ovat vain käsijohteina eli niille ei saa nousta ja niiden on oltava vähintään metrin pidemmät kuin tason, jolle niillä nousetaan. Tikkailla saa kulkea vain yksi henkilö kerrallaan ja kasvot tikkaisiin päin eikä äkkinäisiä liikkeitä saa tehdä. Jatkettavien tikkaiden lukitusmekanismin kiinnittyminen on tarkistettava ennen tikkaille nousemista ja niitä ei saa säätää tikkailla työskenneltäessä. (finnsafe.net)

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta sanotaan, että A-tikkaita saa käyttää työalustana, jos työn lyhytkestoisuuden takia työelineitä ei voida edellyttää. Tällöin työalusta saa olla 1-2 metrin korkeudessa. A-tikkaat tulee asettaa tasaiselle ja painumattomalle alustalle niin, etteivät ne kaadu tai luista eikä kahdelle ylimmälle askelmalle saa nousta. Suuren kaatumis- tai palo-vaaran aiheuttamissa töissä A-tikkaita ei saa käyttää, eikä tilanteissa, joissa on suurta voimaa vaativia työkaluja käytössä. (finnsafe.net)

A-tikkaiden vaakanivelen lukitus tulee varmistaa ennen tikkaille nousua. Askelmien syvyys on oltava vähintään 50 mm, niistä ei saa aiheutua liukastumisvaaraa ja ne pitää olla liitetty kestävin, rakennustyömaalle sopivin liitoksin. Tasotikkaiden ominaisuuksista määrää työtason korkeus, ei se taso, jolla työskennellään. Kaikkien tikkaiden tulee olla ammattikäyttöön tarkoitettuja ja soveltua rakennustyöhön. Käytettävien tikkaiden pitää olla ehjät, eikä niissä saa olla lommoja tai vääntymiä. Tikkaiden maahantuojan tai valmistajan on pystyttävä osoittamaan tekniset ratkaisut, joilla tikkaiden va-

kaus on varmistettu. Se toteutetaan esimerkiksi kiinnittämällä tikkaisiin tarra, jossa vakausvaatimukset osoitetaan merkinnällä 205/2009 ja kuvataan mahdollisesti vaadittavat lisätuet vakausvaatimusten täyttymiseksi. (rakennusteollisuus.fi)

Esineiden putoaminen kaivantoon voidaan ehkäistä suoja-aidoilla kaivannon ympärille tai sijoittamalla esineet riittävän etäisyyden päähän kaivannon reunasta. Rakennustyöasetuksen mukaan työkonet, työmaan ulkopuolinen liikenne ja kaivettavat maamassat tulee sijoittaa riittävän etäisyyden päähän kaivannon reunasta (rakennustieto.fi). Maamassojen läjityskasojen ja kaivannon reunan välinen etäisyys pitää olla yli puoli metriä (Työsuojeluhallinto 2010). Kaivannon ollessa yli 2 metriä syvä, se tulee suojata kaiteilla tai aidoilla (kuva 5), joiden etäisyys kaivannon reunasta on vähintään 2 m (Skanska. 9). Sade- ja sulamisvedet ohjataan kaivannosta pois päin padoilla ja ojilla. Patojen suunnittelusta ja turvallisuudesta löytyy lisätietoa Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskuksen patoturvallisuusoppaasta.



Kuva 5 Suoja- ja turvarakenteita (Suoja- ja turvarakenteet. RATU 05 3027, 1)

Puut ja valo- tai sähkötolpat kaivannon reunoilla voivat kaatua kaivutyön aikana, kun maan tuki häviää toiselta puolelta. Lisäksi valo- ja sähkötolpissa tulee eteen sähköiskuvaara, joka voidaan poistaa pyytämällä sähköjen katkaisua ja tolpan poistoa siitä vastaavalta taholta.

Vakavan riskin kaivannoissa aiheuttaa pakokaasut ja niiden laskeutuminen kaivantoon, jolloin hapen määrä vähenee. Tästä syystä polttomoottorikäyttöisiä generaattoreita ja muita laitteita ei saa sijoittaa kaivannon reunaan tai sen lähelle, jos pakokaasuja ei voida johtaa pois tai raitista ilmaa johtaa kaivantoon. Generaattorin sijoittaminen riittävän etäisyyden päähän kaivannon reunasta estää myös sen putoaminen kaivantoon. (Skanska. 11)

Työntekijällä tulee olla kaivantoon mentäessä kypärä, turvajalkineet ja huomiovärinen työvaatetus (kuva 6). Lisäksi hyvä kommunikaatio muiden työmaan työntekijöiden kanssa parantaa työturvallisuutta. Työkoneen kuljettajan on tiedettävä, jos kaivannossa on työntekijöitä ja heidän on poistuttava kaivannosta kaivutyön ajaksi. Lisäksi sähkö- ja muiden kaapelien kanssa tulee noudattaa erityistä varovaisuutta kaivannossa. (Opetushallitus 2013. 54)



Kuva 6 Henkilökohtaiset suojavarusteet työmaalla (ttk.fi)

Taulukko 2 Ohjearvot, joilla kaivaminen on yleensä turvallista karkearakeisissa maissa (Työsuojeluhallinto 2010, 6.)

Maalaji	Kaivannon syvyys	Seinämän kaltevuus
<ul style="list-style-type: none"> • Löyhä ja keskitiivis siltti ja hiekka • Löyhä sora • Löyhä moreeni 	1,2 – 2 m	20° - 45°
<ul style="list-style-type: none"> • Tiivis siltti • Tiivis hiekka • Keskitiivis sora • Keskitiivis moreeni 	1,2 – 2 m	2:1 tai 3:1
	yli 2 m	1:1 tai 2:1
<ul style="list-style-type: none"> • Tiivis sora • Tiivis moreeni 	1,2 m – 2 m	Korkeintaan 5:1
	yli 2 m	3:1 tai 4:1

Taulukko 3 Ohjeavot, joilla kaivaminen savimailla on yleensä turvallista (Työsuojeluhallinto 2010, 7.)

Maalaji	Kaivannon syvyys	Seinämän kaltevuus
Hyvin pehmeä savi	1,7 m	1:1
	1,9 m	2:1
	2,1 m	3:1
Pehmeä savi	1,7 m	3:1
	1,9 m	2:1
	2,3 m	1:1
Sitkeä savi	2 m	5:1
	3 m	2:1
	4 m	1:3

7.3 Työskentely liikennealueella

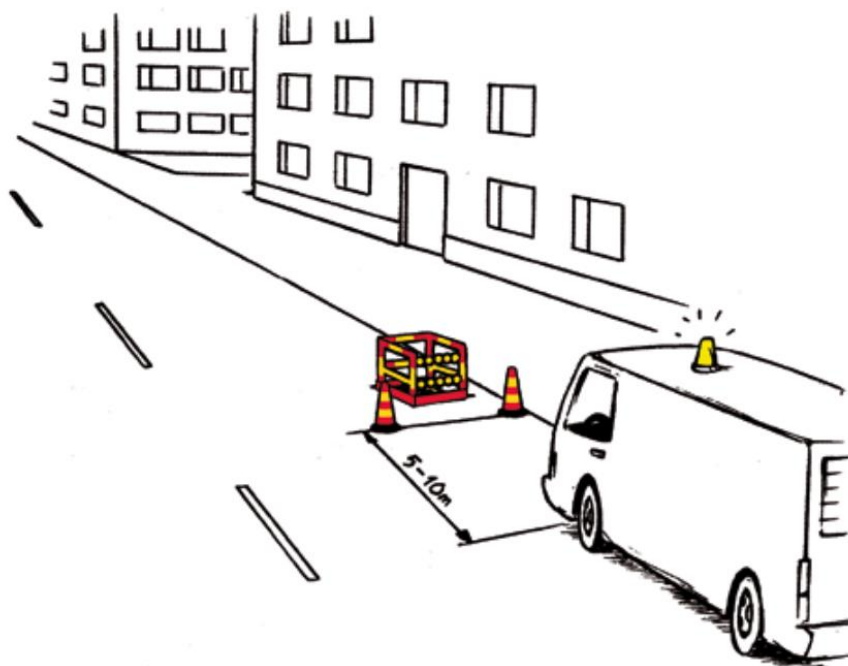
Liikennealueella työskentely on yleisin työntekijöille vaaraa aiheuttava tekijä kaivannoissa työskentelyn ohella ja se luokitellaan työturvallisuuslain säädännössä vaarallisiin töihin, jotka on suunniteltava etukäteen. Liikennealueella työskenneltäessä noudatetaan työturvallisuuslain 738/2002 vaatimuksia. Työskenneltäessä liikennealueella muu liikenne aiheuttaa suurta vaaraa työntekijöille. Nopeusrajoituksia ei noudateta tai ulkopuolisia eksyy työmaa-alueen sisäpuolelle. Liian suurella nopeudella ohi ajavat ajoneuvot vaarantavat työntekijöiden turvallisuuden, kun auton hallinta ei ole samaa luokkaa kuin hitaammassa vauhdissa, liikennemerkkejä ei ehditä lukea, auton renkaista voi lentää esimerkiksi kiviä ja pahimmillaan liikenteestä aiheutuva maan värinä voi aiheuttaa kaivannon sortumisen ja hengenvaaran kaivannossa oleville. Liitteessä 3 on tarkistuslista asioista, joita pitää erityisesti huomioida liikennealueella työskentelyssä.

Ennen työmaan aloittamista, tulee tarkastaa kyseisen tiealueen tienpitäjä. Työskentelyalueen kohdalla nopeusrajoitus lasketaan niin, että työmaan ollessa heti tien vieressä, nopeusrajoitus on 30 km/h tai jos liikenne kulkee yli 2,5 m työmaasta, nopeusrajoitus on 50 km/h. Mikäli tämä ei ole mahdollista, liikenne tulee katkaista kyseisellä alueella ja määrittää kiertotie työmaan ajaksi. (arbetsmiljova.se)

Liikennealueella työskentelystä tulee aina ilmoittaa teiden ja katujen pitäjälle, jonka tehtävänä on yhteensovittaa kaduilla tehtävät työt muiden töiden kanssa. Maanteillä tehtävien töiden lupa-asioista

vastaa ELY-keskus ja katujen vastaava taho on kunnan lupaviranomainen. Kaduilla ja teillä tehtävissä töissä tarvitaan usein tilapäisiä liikennejärjestelyjä. Tieliikennelain 51 § ja tieliikenneasetuksen 49 § mukaan tilapäisten liikennemerkkien asettamisesta määrää se, jolla on oikeus asettaa liikennemerkkejä eli kaduilla kunta määrää liikennemerkkien asettamisesta ja maanteillä vastaavasti ELY-keskus. Kaduilla tehtävät työt ovat vaarallisia niin työntekijöille kuin tien käyttäjillekin ja molempien osapuolten tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Kadun ollessa vilkasliikenteinen tai muun työturvallisuudelle vaaraa aiheuttavan syyn takia työ voidaan suorittaa yöaikaan.

Liikennealueella työskenneltäessä tulee olla huomiovärinen työvaatetus tai turvaliivi, turvajalkineet ja kypärä, kuulosuojaimet ja suojalasit. Lyhytaikaisissa töissä ajoradalla eli alle 4 tuntia kestävässä töissä työautoista voi jättää huomiovilkut päälle ja autot ajetaan niin, että ne suojaavat työmaa-alueita (kuva 7). Tällöin auton ja työmaa-alueen välinen etäisyys on 5-10 metriä (ttk.fi). Liikenteenohjaus voi olla tarpeen vilkasliikenteisillä teillä ja työmaa-alue eristetään esimerkiksi suoja-aidoilla. Liikenteenohjaajan tulee olla 18-vuotta täyttänyt henkilö, jolla on ajokortti tai muu vastaava liikennetuntemus ja hän saanut koulutuksen liikenteenohjaukseen (ttk.fi).

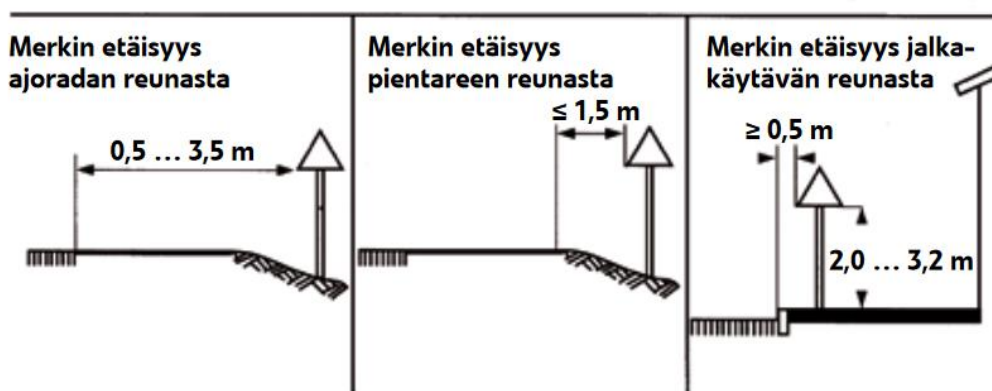


Kuva 7 Lyhytaikainen ajoradalla tehtävä työ (ttk.fi)

Ennen työn aloittamista tehdään alueella alkukatselmus, jossa on hyvä olla mukana suunnitelmat ja vesihuoltorakenteiden liittämiskohtalausunto. Katselmuksessa suunnitellaan työmaa-alueen koko, tilapäiset liikennejärjestelyt ja mitä rakenteita ja rakennelmia joudutaan mahdollisesti purkamaan. Työskentelyalue on rajattava niin pieneksi, kuin se työntekijöiden turvallisuuden kannalta on mahdollista, jotta työstä aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa muille tienkäyttäjille. Katu- ja tiealueella työskentelevillä tulee olla tieturva 1-koulutus käytynä ja työnjohdolla täytyy olla myös tieturva 2. (Kuntaliitto 2006. liite 2. 3)

Laki kaduilla ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta edellyttää, että työstä vastaavan eli tilaajan tai rakennuttajan tulee hakea katutyölupaa kaupungilta kadulla tai yleisellä alueella tehtävästä työstä vähintään 21 vuorokautta ennen työn aloittamista. Katutyölupa on maksullinen ja sen tekeminen voidaan antaa urakoitsijan tehtäväksi, jos asiasta tehdään valtakirja. Työn aikana noudatetaan katutyöluvassa hyväksyttyä liikennejärjestelmäsuunnitelmaa ja työstä vastaava nimeää katutyöluvassa henkilön, joka vastaa työmaan turvallisuusasioista ja tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Työn voi aloittaa heti luvan myöntämisen jälkeen. Poikkeustilanteissa, kuten vesijohtovuototilanteissa, ilmoitus tulee tehdä viimeistään aloitusta seuraavana päivänä. (kuopio.fi)

Tilapäisten liikennejärjestelyjen suunnittelusta, toteuttamisesta ja ylläpidosta vastaa työmaapäällikkö tai vastaava työnjohtaja, vaikka joku muu kävisi pystyttämässä liikennemerkit. Liikennemerkkien asettelussa tulee huomioida selkeys ja luettavuus, jotta ajoneuvojen kuljettavat ehtivät nähdä kaikki määräykset ja varoitukset. Etenkin joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn turvallisuudesta, sujuvuudesta ja esteettömyydestä on huolehdittava. Tilapäisten liikennejärjestelyjen tulee palvella myös liikuntarajoitteisia ja näkövammaisia sekä pimeällä ja erilaisissa keliolosuhteissa. Opasteet ja liikennemerkit on sijoitettava niin, ettei niistä aiheudu näkemäestettä tai törmäysvaaraa, mutta ne pitää olla havaittavissa riittävän ajoissa ennen työmaata (kuva 8). Jalankulun ja pyöräilyn tilapäisen kulkuväylän tulee olla vähintään 1,5 metriä leveä ja 2,2 metriä korkea. Kaide tarvitaan, kun tasoero on yli 0,5 metriä ja kaiteen korkeus on kyseisessä tilanteessa 0,9 – 1,1 metriä. Pelastusviranomaiselle tulee ilmoittaa, jos liikenne joudutaan katkaisemaan tiellä kokonaan poikki ja mahdolliset kiertotiet. Lisäksi Kuopion kaupungin joukkoliikenteen suunnitteluosaston kanssa on sovittava etukäteen, jos tie joudutaan katkaisemaan joukkoliikenteen kulkureitiltä. Ilmoituksen tekee työmaapäällikkö tai vastaava työnjohtaja ja se olisi hyvä tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tilapäiset liikennejärjestelyt poistetaan vasta, kun kaikki alueen loppusiivous on tehty ja alue on saatettu samaan kuntoon kuin ennen työn aloittamista. (Kuntaliitto 2006. Liite 2. 4-5)



Kuva 8 Varoituserkkien sijoittaminen (ttk.fi)

Pelastusviranomaiselle ilmoitus tehdään sähköpostitse osoitteeseen pelastuslaitos@kuopio.fi.

Kuopion kaupunkialueella joukkoliikennereitteihin vaikuttavista töistä ilmoitetaan Kuopion kaupungin joukkoliikenneinsinöörille.

Näkövammaisyhdistykselle ilmoitus tehdään sähköpostitse toimisto@psnry.fi.

7.4 Kaivossa työskentely

Linja- ja laitekaivoissa on yleensä tikkaat ja joskus myös välitasot, joilla voi seistä. Kaivossa työskenneltäessä ergonomia on usein huono. Kaivoon mentäessä jäteveden tulo kaivoon on estettävä esimerkiksi ohipumppauksella ja mahdollisuuksien mukaan työ olisi hyvä ajoittaa aikaan, jolloin jäteveden virtaus on vähäistä (arbetsmiljova.se).

Työskentely kaivossa on suljetussa tilassa työskentelyä ja se kuuluu korkean riskin töihin. Kaivot ovat ahtaita ja etenkin jätevesikaivoissa riskinä on erilaiset kaasut ja niistä aiheutuva hapen puute. Kaasujen mahdollinen vaikutus tulee huomioida myös käytöstä poistetuissa jätevesikaivoissa, jos ei ole tietoa niiden puhdistamisesta. Kaivoon ei saa mennä, jos työskentelee yksin, vaan aina pitää olla työpari, joka seuraa tilannetta kaivon ulkopuolelta ja auttaa kaivoon menijää laskeutumaan ja nousemaan kaivosta. Liitteessä 4 on esitetty tarkistuslistana asiat, jotka pitää huomioida kaivossa työskentelyssä.

Ennen kaivoon menoa on varmistettava, että siellä on riittävästi happea eikä vaarallisia kaasuja hengitettäväksi. Varmistus tehdään kaivon riittävällä tuuletuksella ja kaasumittarin avulla. Työparin tai -ryhmän tulee miettiä turvalliset kulkutiet, pelastautumisvälineet ja -reitit. Lisäksi on hyvä harjoitella loukkaantuneen henkilön nostamista kaivosta etukäteen, mikäli kaivoon menevä henkilö loukkaantuu työn aikana. Työtä valvovan henkilön tulee osata toimia hätä- ja poikkeustilanteissa. (ttl.fi)

Kaivoon menevällä työntekijän varustuksen, työkalujen ja valaisimien pitää olla kaivon olosuhteisiin sopivia. Turvavaljaat ovat välttämättömät ja niistä lähtevän turvaköyden pitää olla kiinnitettynä lujasti kaivon yläpuolelle (kuva 9). Etenkin jätevesikaivoon menevällä työntekijällä tulee olla olosuhteisiin sopiva suojapuku ja suojalasit. Lisäksi kypärä on pakollinen varuste, niin kuin muissakin töissä. Tikkaiden pitää olla tuettuna kaivon yläpään niin, etteivät ne pääse tippumaan kaivoon ja sen pohjalle voidaan asettaa levy, jonka päälle tikapuut asetetaan. Kaivoa pitää tuulettaa esimerkiksi puhaltimen avulla, mikäli on epäily, ettei kaivossa ole riittävästi hengitysilmaa. (Lapinlampi, Sipilä, Hatva, Kivimäki, Kokkonen, Kosunen, Lammila, Lipponen, Santala, Rissanen 2001. 2-3)

Kaivoon saa mennä vasta, kun kaasujen määrä ei ylitä raja-arvoja (taulukko 4) ja hapen määrä on sallitulla tasolla. Tärkeää on varmistaa hapen riittävyys kaivossa koko työn ajan. Kaivoon mentäessä on otettava mukaan kaasumittarit, jotka ilmoittavat mahdollisesta hapen puutteesta, palavista kaasuista tai suurista häkä-, kloori- ja rikkivetypitoisuuksista. Mittarin ilmoittaessa jonkin kaasun kohonneesta pitoisuudesta tai havaittaessa muu vaara, on kaivosta poistuttava välittömästi. Taulukossa 5 on esitetty hapen ja vaarallisten kaasujen hyväksyttävät pitoisuudet ilmassa. Kaivoon saa mennä takaisin vasta, kun tarvittavat turvallisuustoimenpiteet on tehty, esimerkiksi tuuletus tai puhdistus lietteestä voivat poistaa vaaran. Kaasuvaaran pysyessä tarvittavista turvallisuustoimenpiteistä huolimatta, työ tulee keskeyttää ja pohtia muita turvallisempia työtapoja työn suorittamiseksi.

Vanhoissa jätevesiviemäreissä ja -kaivoissa materiaali voi olla asbestia, joka on terveydelle vaarallista pölynä. Tästä syystä kaivon materiaali on syytä varmistaa ennen työn aloittamista. Mikäli on

mahdollisuus, että kaivossa työskentelyn aikana asbestista irtoaa pölyä, paikalle on kutsuttava asbestipurkuun erikoistuneet asiantuntijat (ttl.fi).

Työntekijä voi kokea kaivossa työskentelyn ahdistavaksi ja sieltä on vaikea evakuoida ahdistunutta henkilöä pois. Kaivoon menemisen välttämiseksi voidaan käyttää esimerkiksi viemärikuvauskameraa, jolla selvitetään tilanne kaivossa ja siitä lähtevissä viemäreissä. Kaivoon menevällä henkilöllä tulee olla riittävät tiedot työn vaarallisuudesta ja siihen liittyvistä riskeistä eikä henkilöllä saa olla terveydellisiä ongelmia. (arbetsmiljova.se)

Taulukko 4 Vaarallisten kaasujen ja hapen hyväksyttävä pitoisuus ilmassa. (ttl.fi)

Vaara	Pitoisuus hyväksytään
Hapen puute	19,5 – 23,5 %
Syttyvät kaasut / höyryt	< 10 % alemmasta syttymis-/räjähdyspisteestä
Rikkivety	< 5 ppm
Häkä	< 30 ppm
Kloori	< 0,5 ppm



Kuva 9 Turvavaljaat ja turvaköysi (mountainshop.fi)

7.5 Kyyn, hyönteisten ja punkkien puremat

Maastotöissä haittana ovat kyyn, punkkien ja muiden hyönteisten pistot. Kyyn pureman kohteeksi joutunut henkilö on toimitettava sairaalahoitoon viivyttämättä. Kyy pakenee mieluiten, mutta häntäntyessään se voi purra. Paras keino suojautua kyyn puremilta on antaa kyyn varautua ihmisen tuloon tömistelemällä maata, jotta se voi paeta paikalta. Lisäksi pitkävartiset saappaat suojaavat puremilta. (ttl.fi)

Kyyn puremakohtaa ei saa käsitellä itse ollenkaan ja uhria voi olla syytä rauhoitella. Mikäli kyy puree raajaan, kohta tulisi pitää mahdollisimman liikkumattomana ja raaja nostetaan koholle turvotuksen hillitsemiseksi ja liikkumista pitää välttää. Puremakohdan voi lastoittaa ja uhri olisi hyvä kantaa pois tapahtumapaikalta. (terveyskirjasto.fi)

Puutiaiset levittävät borrelioosia ja puutiaisaivokuumetta (Kumlingen tauti). Borrelioosi on hoidettavissa antibiooteilla, mutta puutiaisaivokuumeeseen ei ole hoitokeinoa. Sitä vastaan voi suojautua rokotteella. Mikäli puutiainen on päässyt kiinnittymään, se on irrotettava heti puutiaisen irrotukseen tarkoitetulla välineellä. Purema-alue puhdistetaan desinfiiovalla puhdistusaineella ja kädet pestään sen jälkeen hyvin. Hyönteisiä ja puutiaisia vastaan voi suojautua käyttämällä päähinettä, pitkälahkeisia ja -hihaisia vaatteita ja pitkävartiset sukat on hyvä vetää lahkeiden päälle. Hyönteiset karttavat enemmän vaaleita kuin tummia vaatteita. Lisäksi voi hyödyntää hyönteis- ja punkkikarkotteita ja maastosta pois tultaessa on hyvä tehdä punkkitarkastus. (ttl.fi)

7.6 Paineelliset putket

Paineellisia putkia ovat vesijohdot, paineviemärit, kaasuputket, kaukolämpö ja kaukokylmä. Paineellisten putkien lähellä työskentelyyn on tarkistuslista liitteessä 5 asioista, jotka tulee huomioida työssä. Putken pitäminen paineellisena esimerkiksi vesiliittymän teon ajan nopeuttaa työtä ja säästää mahdollisilta vedenlaatuhäiriöiltä, joita voi syntyä paineen vaihtelun seurauksena putkessa, kun venttiilejä avataan ja suljetaan. Paineellisena olevat putket ovat kuitenkin aina riski kaivannossa. Hukkumisvaara on suuri, jos putki hajoaa, kun kaivannossa on työntekijöitä. Äkillinen veden tulo kaivantoon voi aiheuttaa myös kaivannon sortumisen. Putken hajoaminen voi tapahtua esimerkiksi silloin, kun tehdään uutta vesiliittymää paineellisena porauksena. Etenkin PVC-muovista valmistettu putki on herkästi halkeilevaa ulkoisten kolhujen seurauksena.

Paineellisten putkien aiheuttamaa vaaraa pienennetään selvittämällä ennakkoon lähimmät venttiilit, joista saadaan putki paineettomaksi tarvittaessa. Venttiilien toimivuus kannattaa käydä tarkastamassa ennen työn aloittamista ja etsiä myös seuraavaksi lähimmät venttiilit ja tarkastaa myös niiden toimivuus, jos lähimmät venttiilit eivät toimi. Osa venttiileistä voidaan sulkea kokonaan jo ennen työn aloittamista, jos sulkeminen ei vaikuta veden saantiin. Ennakkoon selvitettyjä venttiileitä voi myös sulkea muutamia kierroksia valmiiksi samalla kun niiden toimivuus testataan. Tämä nopeuttaa venttiilien sulkemista, jos putki hajoaa kesken työn. On kuitenkin tärkeää muistaa, että vain Kuopion Veden työntekijät saavat sulkea Kuopion Vedelle kuuluvia venttiileitä. Kuopion Vedelle kuuluvia venttiileitä ovat päävesijohtojen ja jakeluvesijohtojen venttiilit, taloventtiilit ja paineviemärien venttiilit.

Ennen työn aloittamista on selvitettävä myös muiden toimijoiden omistuksessa olevat paineellisten putkien ja niiden venttiilien sijainnit. Vaaraa voi aiheuttaa myös kaivannon lähellä kulkevat paineelliset putket, jotka voivat rikkoutua maan kaivamisen tai esimerkiksi ponttauksen yhteydessä, kun maaperä häiriintyy. Siitä voi aiheutua esimerkiksi kaivannon ulkopuolella olevan paineellisen putken rikkoutuminen. Pontit asennetaan lyönneillä tai tärytyksellä tai niiden yhdistelmällä ja ne voivat värähdellä maaperässä paineelliseen putkeen asti ja pahimmillaan siitä voi aiheutua putken rikkoutuminen. Ponttaus on yksi kaivannon tukemiseen käytetty menetelmä, joka tulee tehdä niin, että ympäröivää maata häiritään mahdollisimman vähän. Asennuksessa on tärkeää varmistaa, että tukiseinä on liittynyt maata vasten ja se ulottuu 0,3 metriä maan pinnan yläpuolelle (Kaivu- ja louhintatyöt: Infra RYL 2006. 89).

Aina, kun työskennellään paineellisten putkien läheisyydessä, tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Lisäksi on hyvä olla valppaana reagoimaan mahdollisiin muutoksiin putkessa koko työn suorituksen ajan. Jos putki hajoaa, on tärkeää pelastautua itse nopeasti pois kaivannosta ja auttaa muita kaivannossa olevia poistumaan. Mikäli paineellinen putki on kaivannossa, mutta tehtävät työt eivät kohdistu kyseiseen putkeen, annetaan putken yleensä olla paineellisena. Putken vaurioitussa työn aikana, vesi alkaa suihkuta verkostossa olevalla paineella ja putken vaurioitunut kohta voi suurentua paineen seurauksena nopeasti. Verkostopaineella suihkuava vesi täyttää kaivannon nopeasti vedellä.

7.7 Kemikaalit

Kemikaalien käsittelyssä suurimmat riskit ovat kemikaalien siirroissa ja annostelussa, varsinkin, jos se tehdään käsin. Vesihuoltoverkoston rakentamisessa ja kunnossapidossa yleisimmin käytetty kemikaali on natriumhypokloriitti. Sitä käytetään vesijohtoverkoston desinfiointiin ennen uuden, rikkoutuneen tai muun syyn takia saastuneen vesijohdon käyttöönottoa. Sitä voidaan käyttää liuoksena, jauheena tai tabletteina. Kuopion Vedellä suositetaan liuoksena olevaa natriumhypokloriittia, koska se on todettu käyttökokemusten perusteella olevan tehokkain natriumhypokloriitin muoto. Liitteessä 6 on kerrottu tärkeimpiä turvallisuustoimenpiteitä natriumhypokloriitin riskin pienentämiseksi.

Natriumhypokloriitti on voimakkaasti ihoa syövyttävä ja silmiä vaurioittava aine. Se voi kulkeutua elimistöön hengitysteiden kautta, jos siitä peräisin olevia höyryjä hengitetään, ihon kautta tai silmien kautta aineen roiskuessa. Natriumhypokloriitin ja muiden kemikaalien aiheuttamia vaaroja voidaan ehkäistä ja vähentää, kun kemikaalit säilytetään omilla astioissaan, joissa on turvallisuusmerkinnät, kemikaalien ei anneta sekoittua keskenään, vaan ne pidetään erillään toisistaan ja kemikaalisäiliöt tulee merkitä ja tarkastaa säännöllisesti. Lisäksi mahdollisten kemikaalivuotojen varalta on oltava suoja-altaat, vallit tai muu vuodon hallintajärjestelmä kemikaalivarastossa. Mikäli kemikaalia käsitellään sisätiloissa, on tehokas ilmanvaihto tärkeä. (ttl.fi)

Käsiteltäessä kemikaaleja on käytettävä aina henkilökohtaisia suojaimia ja piilolinssien käyttöä tulee välttää. Suojakäsineiden malli ja materiaali tulee varmistaa käytettävän kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteesta. Muita suojaimia on käytettävä tarpeen mukaan työtehtävästä ja olosuhteista riippuen. Kaikkien suojainten tulee olla helposti saatavilla ja suojainten pitää olla käyttökelpoisia. (ttl.fi)

Natriumhypokloriitin käyttöturvallisuustiedotteen mukaan henkilökohtaisina suojatoimenpiteinä ainetta käsiteltäessä tulee käyttää suojakäsineitä, tiiviisti asettuvia suojalaseja, suojapukua suojaamaan ihoa ja hengityssuojainta, jos ilmanvaihto on riittämätön. Lisäksi puhdasta vettä sisältävän silmähuuhdepullon pitää olla saatavilla. (aquanova.fi)

Työntekijöitä on opastettava kemikaalien turvalliseen käyttöön, ensiapuvälineiden hyödyntämiseen ja onnettomuuksiin varautumiseen. Ensiapu ja -pelastusvarustus sekä toimintaohjeet onnettomuustilanteissa tulee olla näkyvällä paikalla valmiina. Samassa tilassa, jossa käsitellään kemikaaleja, ei saa tupakoida eikä ruokailla. (ttl.fi)

Kemikaalien turvalliseen käyttöön kuuluu riskien tiedostaminen ja niiden kanssa huolellisesti ja turvallisesti toimiminen. Turvallisuuden takaamiseksi tarvitaan toimivat rutiinit ja käytössä olevat kemikaalit on hyvä luetteloida. (arbetsmiljova.se)

7.8 Maakaapelit ja ilmajohtot

Sähkökaapelien läheisyydessä työskentely on vaarallista. Tällaisissa työkohteissa vaaratekijät tulee arvioida läpi ennen työn aloittamista ja pohtia turvallisimmat työtavat. (Ikonen 2006. 3)

Ennen töiden aloittamista sähkökaapelien läheisyydessä tulee selvittää ilmajohtojen ja maakaapelien sijainnit tilaamalla kaapelinäytöt ja ottaa yhteyttä alueen sähköyhtiöön tarkempien työskentelyohjeiden ja mahdollisten työskentelylupien saamiseksi. Kulkureitit tulee suunnitella etukäteen turvaetäisyyksiä noudattaen ja kaikkien alueella työskentelevien tulee olla ohjeistettuja ja tietoisia työn vaaroista. (hengenvaara.fi)

Tarkempaa tietoa maakaapelien ja ilmajohtojen läheisyydessä työskentelystä ja esimerkiksi varoetäisyyksistä löytyy Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä -julkaisusta ja Kuopion Sähköverkon omassa Kaivuohje urakoitsijalle -julkaisussa on tarkempaa tietoa Kuopion Sähköverkko Oy:n jakelualueella tehtävästä kaivutyöstä.

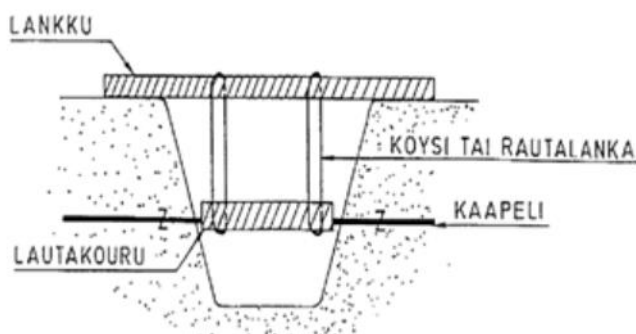
7.8.1 Maakaapelit

Sähkökaapelit maassa aiheuttavat vaaraa maankaivuvaiheessa. Kaapelien sijainti tulee selvittää aina ennakkoon ja tehdä kaivutyöt varovasti käsikaivuna kaapelien lähellä. Lisäksi itse voi etsiä lähialueelta merkkejä maanalaisten johtojen sijainnista, sillä kaapelinäytöt eivät aina ole tarkkoja. Kaivon kannet, asfaltin paikkaukset ja kaapelimerkinnot antavat viitteitä kaapelien sijainnista. Mikäli kaivutilanteessa paljastuu kaapeleita, joita ei ollut merkitty, pitää ilmoittaa sähköyhtiöön ja toimia heidän ohjeiden mukaan. (Ikonen 2006. 10)

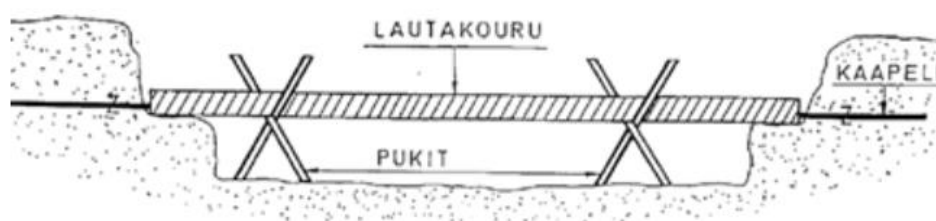
Tämän jälkeen toimitaan heidän ohjeiden mukaan. Vaurioituneeseen kaapeliin ei saa koskea, koska siinä voi olla vielä jännite päällä. Onnettomuuspaikalta pitää poistua tasajalkaa hyppien tai loikkien niin, että vain toinen jalka koskettaa kerrallaan maata. Onnettomuuspaikka pitää eristään niin, ettei sivulliset pääse lähelle kaivantoa. (hengenvaara.fi)

Maakaapeleita ei saa siirtää jännitteisinä ja siihen tarvitaan lupa kaapelien omistajalta. Maakaapelien siirrettäessä tulee huolehtia sähkötyöturvallisuudesta eikä sitä saa vahingoittaa. Asennustapaa ja

suojausta ei saa muuttaa siirron aikana. Poikittaiskaivussa eli kaivettaessa yli metrin syvyyteen, mutta vain pieneltä alueelta, maakaapelit tulee tukea maan päälle asetettavaan lankkuun (kuva 10). Pitkittäiskaivussa eli kaivettaessa pitkältä matkalta, mutta pinnassa, tuentaa maakaapelit lautakorun ja pukien avulla (kuva 11). Kaapelikaivantoa peitettäessä tulee huolehtia kaapeliasennusten ja suojausten tarkistuttaminen maakaapelien omistajan ohjeiden mukaisesti. (headpower.fi)



Kuva 10 Maakaapelin tuenta poikittaiskaivussa (headpower.fi)



Kuva 11 Maakaapelien tuenta pitkittäiskaivussa (headpower.fi)

7.8.2 Ilmajohdot

Ilmajohdoin liittyvät tapaturmat sattuvat yleensä, kun esimerkiksi auton lava tai nosturin puomi ovat lähellä sähköjohtoa, edes kosketusta ei aina tarvita. Mitä suurempi jännite tai kosteampi sää, sitä pidemmän matkan sähkö hyppää pelkän ilman välityksellä. Ilmajohdosten alle tai lähelle varastointia tulee välttää, mutta jos se on kuitenkin pakollista, pitää johdon haltijalta pyytää suostumus. (hengenvaara.fi)

Ilmajohdosten lähellä työskennellessä tulee noudattaa turvaetäisyyksiä, jotka riippuvat jännitteestä ja johdon tyypistä. Lisäksi sähköjohtoja kannattelevia pylviä täytyy varoa. Ilmajohdosten ja pylväiden suoja-alueella ei saa kaivaa tai varastoida, tai liikkua työkoneilla. Ilmajohdostoon osuessa pitää huolehtia siitä, ettei kosketa yhtä aikaa työkoneita ja maata. Työkoneesta tulee hypätä pois tasajalkaa ja sen läheisyydestä poistuminen tapahtuu myös tasajalkaa loikkien tai vaihtoehtoisesti loikkien niin, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa. Turvallinen alue alkaa noin 20 metriä onnettomuuspaikasta. Sähköyhtiöön tulee olla yhteydessä välittömästi onnettomuuden satuttua, vaikka näkyviä vaurioita ei olisikaan syntynyt sähköjohtoon. Onnettomuuspaikkaa pitää vartioida niin kauan, että vaara poistuu. (hengenvaara.fi)

7.9 Sähkötyöt

Sähkötöiden tekeminen edellyttää, että työntekijä on perehtynyt tai häntä on opastettu tehtävään ja sähköturvallisuuden vaatimuksiin. Vaarana ovat sähköiskut ja niiden aiheuttama mahdollinen hengenvaara. Sähkölaitteet voivat aiheuttaa myös tulipaloja. (ttl.fi)

Käytettävien sähkölaitteiden tulee olla ehjiä ja käyttötarkoitukseen hyväksytyjä. Sähkölaitteen tulee soveltua tilaan, jossa sitä käytetään ja esimerkiksi kosteissa tiloissa käytettäville sähkölaitteille on erityisvaatimuksia. Sähkölaitteita saa asentaa, korjata ja huoltaa vain sähköalan ammattipätevyys suorittanut työntekijä. (ttk.fi)

Ennen sähkötöiden aloittamista tulee miettiä työhön liittyvät riskit, sopivat työvälineet ja -tavat, työn vaativuus ja riittävät pätevät henkilöt työtä tekemään. Sähkötyöt voi tehdä jännitteettöminä tai jännitteellisinä. Jännitteettömänä pysyminen on kuitenkin varmistettava esimerkiksi erottamalla, poistamalla sulakkeet tai lukitsemalla katkaisija. Lisäksi erotuskohta täytyy varustaa jännitteen kytkemisen kieltävällä kyltillä. Jännitteettömyys tulee varmistaa ennen töiden aloittamista ja jännite kytketään takaisin vasta, kun se on turvallista. (tukes.fi)

Sähkötöiden tekeminen jännitetöinä edellyttää ammattihenkilöä, jolla on JT-pätevyys. Työssä tulee käyttää JT-välineitä ja varusteita ja turvallisuus varmistetaan erityistoimenpiteillä. Jännitetyöt eivät saa lisätä palo-, räjähdys- tai muuta vastaavaa vakavaa vaaraa. (sahkoala.fi)

Sähkötöissä noudatetaan vakiintuneita työtapoja ja turvallisia menetelmiä. Työkohteeseen tulee nimetä sähkötyöturvallisuustoimien valvoja, joka valvoo työnaikaista sähköturvallisuutta. Työn suorittajalla tulee olla ammattitaidon lisäksi ajan tasaiset tiedot sähkötyöturvallisuudesta, joka edellyttää sähkötyöturvallisuuskoulutuksen uusimista enintään viiden vuoden välein. (sahkoala.fi)

7.10 Tulityöt

Tulitöitä ovat työt, joissa syntyy voimakasta lämpösäteilyä, avoliekejä ja kipinöintiä. Tällaisissa töissä tulee olla voimassa oleva Suomen Pelastusalan keskusjärjestön myöntämä tulityökortti. Tulitöihin tarvitsee luvan ja luvan myöntäjällä täytyy myös olla voimassa oleva tulityökortti. (ttl.fi)

Tulityölupa tarvitaan tulitöille, jotka tehdään tulityötilan ulkopuolella. Tulitöiden aiheuttamien vaaratilanteiden välttämiseksi, työn jälkeinen alueen valvonta on tärkeää. Tulityön aikana voi lentää kipinöitä tai tulla voimakasta lämpösäteilyä mikä sytyttää hiljalleen kytevä palon, jota ei välttämättä heti huomata ja ilman valvontaa siitä voi syttyä suuri tulipalo. Huolimattomuus tulitöissä voi aiheuttaa myös palovammoja, joita voidaan kuitenkin estää suojaamalla paljas iho vaatteilla. Kipinöinnin aiheuttamaa vaaraa pitää poistaa tekemällä työt turvallisessa paikassa missä ei ole syttyvää materiaalia lähellä raivaamalla tulitöille tarkoitettulta alueelta kaikki syttyvä materiaali pois. Ennen tulitöiden aloittamista, tulee varmistaa, että käytössä olevat välineet ovat kunnossa ja turvallisia käyttää. Lisäksi työntekijällä tulee olla oikeanlaiset suojarusteet, kuten maski, työvaatteet ja lämpösäteilyä eristävät käsineet. Tulitöitä tehdessä tulee noudattaa erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta.

7.11 Käsikäyttöiset työvälineet ja -laitteet

Käsikäyttöiset työvälineet on suunniteltu helpottamaan ja keventämään työtä. Ne voivat aiheuttaa huolimattoman käytön seurauksena haavoja ja nirhaumia esimerkiksi käsiin.

Työmaalla käytössä olevien työvälineiden ja -laitteiden tulee täyttää niitä koskevat vaatimukset ja niiden on oltava kyseiseen työhön sopivia ja turvallisia käytössä. Lisäksi vuoden 1994 jälkeen valmistetuissa koneissa pitää näkyä CE-merkintä. Työntekijät tulee perehdyttää koneiden ja työvälineiden turvalliseen ja oikeaoppiseen käyttöön. Työntekijä on velvollinen käyttämään koneita ja laitteita valmistajan ohjeiden mukaan turvallisuuden takaamiseksi. (ttk.fi)

Työvälineiden ja -laitteiden tulee olla turvallisia työntekijöille ja kunnossa koko niiden käyttöajan ajan. Työnantajan vastuulla on huolehtia huoltojen ja kunnossapidon avulla, että laitteet ja välineet ovat toimintakuntoisia ja turvallisia koko niiden käyttöajan ajan. Työnantaja vastaa siitä, että laitteet ovat työhön ja olosuhteisiin sopivat ja turvallisia käyttää. Ennen käyttöönottoa työnantajan tulee varmistaa laitteen oikeaoppinen asennus ja toimintakunto käyttöönottotarkastuksella. Asiantuntija seuraa jatkuvasti koneiden ja laitteiden toimintakuntoa esimerkiksi tarkastuksilla, testauksilla ja mittauksilla. (tyosuojelu.fi)

Ennen työn aloittamista tulee selvittää työn ja työvälineiden aiheuttamat vaarat. Käsikäyttöisten työvälineiden ja -laitteiden aiheuttamia vaaroja voidaan välttää käyttämällä laitetta valmistajan ohjeiden mukaisesti, valitaan olosuhteisiin sopiva laite tai väline ja käytetään siinä olevia turvallisuus- ja suojalaitteita työnantajan ohjeiden mukaisesti. Annettuja ohjeita tulee noudattaa ja työvälineen tai -laitteen käytössä tulee olla erittäin huolellinen ja varovainen. Mikäli työntekijä huomaa laitteessa vian tai puutteen, siitä tulee ilmoittaa välittömästi lähiesimiehelleen, jos se voi aiheuttaa vaaraa omalle tai muiden turvallisuudelle tai terveydelle. (tyosuojelu.fi)

7.12 Työkoneet

7.12.1 Työmaiden työkoneet

Ennen työkoneen käyttöä tulee varmistaa sen kunto ja turvallisuus työkoneen ja laitteen käyttöönottotarkastuksella. Työmaan työkoneilla tarkoitetaan esimerkiksi kaivinkoneita ja traktoreita. Vaarana on, että työntekijä jää koneen alle tai puristuksiin koneiden väliin, jos koneen kuljettaja ei näe työntekijää. Työkoneisiin liittyviä vaaroja voidaan ehkäistä pitämällä työntekijät ja työkoneet erillään esimerkiksi rajaamalla esimerkiksi puomeilla tai aidoilla jalankulkuun käytettävät alueet, jotta työkooneella on tilaa toimia. Mikäli työkoneen ja työntekijän täytyy olla lähekkäin, tulee aina varmistaa, että työkoneen kuljettaja näkee työntekijän ja tietää missä hän liikkuu.

Huomioväriset työvaatteet tai huomioliivi auttavat työkoneen kuljettajaa havaitsemaan paremmin työmaalla liikkuvat työntekijät. Hyvä sääntö on, että jos itse ei näe koneen kuljettajaa, kuljettaja ei voi nähdä sinua.

Työkoneet eivät saa olla liian lähellä kaivannon reunoja sortumisvaaran välttämiseksi. Mikäli on mahdollista, kaivutyön tulee tapahtua kaivannon lyhyemmältä sivulta ja vähän matkaa kerrallaan. Vastaavasti myös kaivannon täyttötöitä tehdään pienissä kerroksissa.

7.12.2 Painehuuhteluauto

Painehuuhteluautoa käytetään viemärien kunnossapidossa ja viemäritukosten aukaisuun. Siinä on suuttimella varustettu korkeapainekalusto, jonka maksimipaine on 200 bar. Ennen sen käyttöä tulee varmistaa painehuuhteluletkun kunto ja käytössä tarvitaan suojalasit työvaatteiden, turvakengien ja kypärän lisäksi. Viemärien aukaisun yhteydessä käytetään alipaineimuria, jolla poistetaan viemäristä irronnut kiintoaine. Painehuuhteluauto joudutaan pysäköimään yleensä tielle, koska viemärien kaivot sijaitsevat usein tiellä. Tästä syystä viemäriin avaustyössä pitää huolehtia, ettei muille tienkäyttäjille aiheudu vaaraa painehuuhteluauton takia.

7.13 Työergonomia

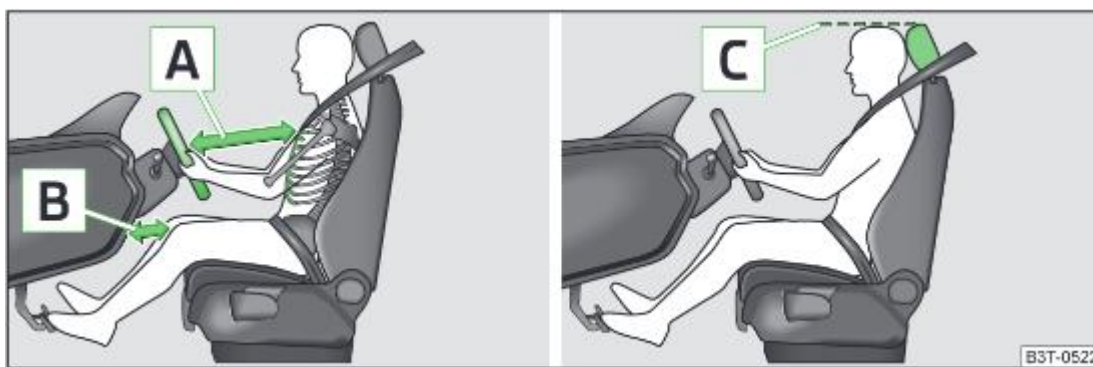
7.13.1 Ergonomia

Vesihuoltorakentamisessa ja kunnossapidossa työtehtävät joudutaan usein tekemään kaivannoissa vaikeissa asennoissa kumarrellen ja liikkeet voivat olla yksipuolisia ja toistuvia. Näistä syistä voi aiheutua erilaisia rasitusvammoja ja venähdyksiä. Työergonomiaan liittyvät tärkeimmät asiat on lueteltu liitteessä 7.

Työergonomiaan tulee kiinnittää huomioita aina töitä tehdessä ja työtehtävät tulisi opetella alusta alkaen mahdollisimman ergonomisella tavalla, jotta sen aiheuttamilta sairauksilta välttyttäisiin. Ergonomian parantamiseksi on käytettävissä erilaisia työkaluja, joilla voidaan vähentää yksipuolisia ja toistuvia liikkeitä. Koneita ja laitteita valitessa tulee huomioida ergonomiset vaatimukset (tyosuojelu.fi). Toistuvaa kumartelua ja siitä aiheutuvia selän ongelmia voi vähentää, mikäli kaivantoon asennettava putkiosuus on mahdollista koota ennen kaivantoon menoa ergonomisemmassa asennossa. Tällöin liitostöitä jää vähemmän kaivannossa tehtäväksi.

Ajoneuvoissa tulee kiinnittää huomioita ajoergonomiaan, jos työhön sisältyy paljon autoilua. Turvallisuuden kannalta turvavyön käyttö on pakollista ja tärkeää. Etenkin autoon menoon ja poistumiseen tulee kiinnittää huomioita, ettei aina ponnistaisi samalla jalalla tai isommassa ajoneuvoissa käytetään molempia käsiä, kun autoon kiivetään. Penkin, niskatuen, ohjauspyörän ja peilien säädöt tulee asettaa itselle sopiviksi aina ennen ajoa, jotta ei tarvitse kurotella.

Ajon aikana tulee istua ryhdikkäästi ja ohjauspyörästä pidetään kiinni molemmilla käsillä niin, että kädet ovat sijoittuneet näyttämään ikään kuin kello olisi kymmentä vaille kaksi. Asennon ollessa ryhdikäs ja käsien ollessa oikein sijoittuneena ohjauspyörään, rasitus jakautuu tasaisesti koko kehoon (kuva 12). Rasitus on suuri, jos ohjauspyörää pidellään yhdellä kädellä ja se voi aiheuttaa esimerkiksi niskahartia -seudun lihaskireyksiä.



Kuva 12 Oikea ajoasento (A ja B) ja oikein säädetty niskatuki (C) (skoda-auto.com)

7.13.2 Nostot

Käsin tehtävät nostot ja siirrot ovat riski terveydelle. Ne voivat aiheuttaa esimerkiksi selän venähdyksen, jotka voivat olla kivuliaita ja vaikuttaa työkykyyn heikentävästi. Yli 35 kg:n nostoja ei saa tehdä käsin (työsuojelu.fi). Nostot tulee tehdä oman kunnan ja lihasten toimintakyvyn rajoissa sekä oikea nostotekniikka tulee harjoitella. Käsin tehtäviä painavien esineiden nostoa ja siirtoa tulee välttää, mikäli työ on tehtävissä nosto- tai siirtolaitteilla. Nostolaitteille ja nostoapuvälineille tehdään vuosittain tarkastus. Ennen laitteen käyttöä tulee vielä varmistaa, että se on toimintakuntoinen. Lisäksi pitää varmistaa, että kaivannon mitoituksessa on huomioitu ulkopuolelta tuleva taakka (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 194.). Noston aikana taakan alla ei saa oleskella ja siihen on pidettävä turvallinen etäisyys. Nostoapuvälineissä pitää olla näkyvillä CE-merkki, tiedot kuormien painoista ja nostokulmasta (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 194.).

Työjärjestys ja -menetelmät tulee valita suunnittelun avulla niin, että käsin tehtäviä nostoja ja siirtoja tulee mahdollisimman vähän ja nosto- ja siirtomatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. Työmailla tulee olla nostoihin ja siirtoihin käytettäviä laitteita ja apuvälineitä työntekijöiden fyysisen kuormituksen vähentämiseksi. (työsuojelu.fi)

Valtioneuvoston päätöksen käsin tehtävistä nostoista ja siirroista työssä mukaan työnantajan tulee järjestää työntekijän käyttöön asianmukaiset välineet taakkojen käsittelyn välttämiseksi. Päätös edellyttää myös, työpisteen järjestämistä niin, että siirrot ja nostot ovat mahdollisimman turvallisia. Nostoista aiheutuvan selän vahingoittumisvaaran välttämiseksi toimenpiteisiin on ryhdyttävä. (VNp käsin tehtävistä nostoista ja siirroista työssä 1993, 2§)

7.14 Hukkuminen

Hukkuminen on riskinä, kun työskennellään talvella jäällä, paineellisten putkien läheisyydessä kaivannossa, väliaikaisten patojen lähellä tai tehdään sukellustyötä. Vaara hukkumiselle on myös vesistöналitus- ja sukellustöissä. Tässä ohjeessa keskitytään jäällä työskentelyyn, koska paineellisista putkista ja kaivannoista on omat, erilliset ohjeet. Vähälumisena aikana tulisi huomioida jään liukkaus ja sen aiheuttama mahdollinen liukastamisvaara.

Jäällä työskenteleminen on vapaaehtoista, eikä siihen voida määrätä ketään pakottamalla. Jäällä tehtäviin töihin kuuluu hyvä perehdytys kokeneen työntekijän kanssa. Jään kantavuus vaihtelee jään

paksuuden ja laadun sekä vallitsevien olosuhteiden mukaan. Suunniteltaessa jäälle menoa, pitää ilmoittaa työnjohdolle ajankohta, jolloin jäälle mennään. (vtt.fi)

Ennen työskentelyn aloittamista ja työvälineiden viemistä jäälle, on varmistuttava jään kestävydestä mittaamalla jään paksuus. Mittaus tapahtuu kairan reiästä mittakepillä. Lisäksi kohva- ja teräsjään paksuuden selvittämiseksi jäätä otetaan näytepaloja sahaamalla tai jäänäyteporalla. Jään paksuuden mittaaminen tapahtuu parityöskentelynä valoisaan aikaan, eikä mittaajat saa kulkea jäällä vierekkäin. Mittauksia tehdään reitin varrella ja sen välittömässä läheisyydessä noin 100 metrin välein päätepisteeseen saakka ja mittaustulokset ja -pisteet dokumentoidaan aina. Mikäli työ jäällä jatkuu pidempään, jään paksuuden mittauksia toistetaan aika ajoin, jotta varmistutaan jään kantavuudesta koko työn ajan. (vtt.fi)

Jäällä voidaan ajaa moottorikelkalla tai mönkijällä (paino noin 500 kg kuljettajan kanssa), kun jään teräsjään paksuus on vähintään 15 cm. Jään paksuus voi vaihdella paikoittain, joten jäälle menemisestä päätetään heikoimman mittaustuloksen perusteella. Ennen jäälle menoa pitää selvittää mahdolliset virtauspaikat, halkeamat ja muut heikot kohdat jäässä, joita esimerkiksi leuto sää voi aiheuttaa. (vtt.fi)

Jäälle mentäessä varustuksen tulee olla sellainen, että se mahdollistaa avannosta pois pääsemisen ja avun hälyttämisen paikalle. Varustukseen kuuluvat jäänaskalit, pelastuspuku, merkinantopilli ja heittoliina. Jäistä nousemista on harjoiteltava ennen jäälle menoa ja jos parityöskentely ei ole mahdollista, on oltava nopea yhteys avun saamiseksi. (vtt.fi)

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tuloksena voidaan todeta, että työturvallisuus on merkittävä osa työhyvinvointia ja työntekijöiden viihtymistä työssään. Työturvallisuuteen panostamalla voidaan säästää kustannuksissa suuria summia, kun sairaslomien määrä vähenee. Kuopion Vedellä työturvallisuus otetaan vakavasti ja se näkyy muun muassa vähäisinä sairauspoissaoloina.

Opinnäytetyön tuloksena tehdyt työohjeet parantavat työturvallisuutta Kuopion Vedellä entisestään ja herättävät työntekijöitä ajattelemaan omaa käyttäytymistään työmailla työturvallisuuden parantamiseksi. Lisäksi työohjeiden avulla työntekijät voivat ymmärtää paremmin omat oikeutensa ja vastuunsa työturvallisuuteen liittyen. Esimerkiksi kaivantoon menemisestä voi kieltäytyä, jos kaivannon seinämien luiskaukset tai tuenta ei ole työntekijän mielestä riittävä. Opinnäytetyössä selvitettiin aluksi kaikki vesihuoltorakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvät riskitekijät, jonka jälkeen ne listattiin. Tämä lista voi toimia apuna perehdytyksessä uusille työntekijöille, jotta uusi työntekijä saa kattavan käsityksen kaikista työhön liittyvistä riskeistä ja osaa toimia välttääkseen niistä aiheutuvia tapaturmia ja vaaratilanteita. Suurimmista riskeistä vesihuoltorakentamisesta ja kunnossapidosta tehdyt työohjeet auttavat urakoitsijoita toimimaan Kuopion Veden käytäntöjen mukaisesti turvallisen työskentelyn ohella. Työohjeiden liitteenä olevilla lyhyillä tarkistuslista-muotoisilla ohjeilla pyritään siihen, että urakoitsija tai työmaalle menevä työntekijä voi nopeasti tarkastaa niistä, onko kaikki tarvittavat turvallisuustoimenpiteet tehty. Niiden käyttö edellyttää kuitenkin koko työohjeen lukemista. Tarkistuslistaan valikoituivat kaikkein merkittävimmät riskit vesihuoltorakentamisen ja kunnossapidon alalta.

Opinnäytetyön tiedonkeräämismenetelmistä haastattelut toimivat hyvin ja omien kokemusta perusteella arvioituna vastaukset ovat todenmukaisia. Haastatteluissa vastausten saamiseen saattoi auttaa se, että haastateltavat olivat tuttuja edellisiltä harjoittelujaksoilta Kuopion Vedellä. Kuopion seudun vesiosuuskunnille lähetettiin kyselyt sähköpostin välityksellä, koska Kuopion alueella on niin paljon vesiosuuskuntia, ettei aika olisi riittänyt haastatteluihin kaikkien kanssa kasvokkain tai puhelimessa. Osa haastateltavista antoi myös materiaaleja lähteiksi tähän opinnäytetyöhön. Tällaisia materiaaleja olivat muun muassa kaivanto-ohjeet.

Haastattelujen, kirjallisuuden ja omien kokemusten perusteella voidaan todeta, että vesihuoltorakentamisen ja kunnossapidon suurimpia riskejä ovat kaivannot ja liikennealueella työskentely. Kaivannoissa riskejä on monia, joista melkein kaikki voivat pahimmillaan johtaa kaivannon sortumiseen. Muita kaivantoon liittyviä riskejä ovat kaivantoon putoavat esineet ja kaivantoon hukkuminen, mikäli kaivannossa oleva paineellinen putkia hajoaa. Kaivannon sortumisen voi aiheuttaa riittämättömät seinämien luiskaukset tai tuenta, maaperäolosuhteet, maan värinä sekä maaperän kuivuminen tai kastuminen. Liikennealueella työskentelyssä suurin riski on työmaa-alueen vieressä kulkevat liikenne ja nopeusrajoitusten noudattamatta jättäminen.

Haastatteluissa saatiin hyvin erilaisia vastauksia (liite 10). Esimerkiksi kysyttäessä riskien yleisyydestä, yleisin vastaus oli, että riskejä havaitaan päivittäin tai vähintään viikoittain, mutta vastausten

joukossa on myös, että harvoin. Myös riskien läpikäynti ennen työn aloittamista on vastausten perusteella vaihtelevaa. Toiset käyvät riskit läpi aina ennen työn aloittamista, kun taas toiset jättävät sen vähemmälle. Vastausten vaihtelu johtuu siitä, että haastatteluja tehtiin henkilöstöltään hyvin eri kokoisille toimijoille ja vesiosuuskunnille. Kysymykset riskeihin varautumisesta ja toimimisesta, kun riski havaitaan, saivat kaikilta hyvin samanlaisia vastauksia. Lisäksi vastaukset vastuuseen omasta velvollisuudesta työturvallisuusasioissa on hyvin tiedossa. Nämä kertovat siitä, että riskit ja työturvallisuus otetaan vakavasti työmailla. Työt suunnitellaan etukäteen hyvin, mutta yleensä tapaturma on sattunut sellaisen riskin takia, jota ei ole otettu huomioon työn suunnittelussa. Yleisimpiä tapaturmia haastattelujen ja tilastojen perusteella ovat haavat, liukastumisen ja kompastumiset. Vaaraa aiheuttavista tekijöistä haastattelujen perusteella yleisimpiä ovat kaivannon sortuminen, kaivannon reunoilta tippuvat kivet ja muut esineet sekä talvella liukkaus.

Tiedonkeräämisessä suurimmat haasteet olivat kirjallisuusosion tietojen etsinnässä ja samantyylisten työohjeiden löytäminen edes malliksi ja vertailtavaksi. Luotettavaa tietoa löytyi vain muutamilta suomenkielisiltä internetsivuilta. Työturvallisuutta koskevia teoksia kuitenkin löytyi ja näiden avulla opinäytetyön kirjallisuusosio on koottu. Tietoa etsittiin suomeksi, englanniksi ja ruotsiksi. Tiedon etsinnän tuloksena voitiin todeta, että kaikilla kielillä löytyy samat perusasiat, mutta vesihuoltoon liittyvää ohjeistusta työturvallisuudesta löytyi niukasti. Lisäksi haasteina olivat vähäiset ja hitaat vastaukset eri toimijoille tehtyihin yhteydenottoihin kirjallisuusmateriaalien saamiseksi.

Valmiit työohjeet löytyivät lopulta monien yhteydenottojen jälkeen Ruotsista Svenskt Vattenilta ja ne saatiin luettavaksi vasta opinnäytetyön loppuvaiheessa. Svenskt Vattenin työturvallisuusohjeissa on käsitelty koko vesihuoltolaitoksella esiintyviä yleisimpiä riskejä ja sitä, miten niiden kanssa tulee toimia. Tämän opinnäytetyön työohjeet keskittyvät vain verkostossa esiintyviin riskeihin, eikä tässä ole käsitelty pumppaamoja, joten tämän opinnäytetyön työohjeissa on käsitelty vesihuoltoverkostoon liittyviä riskejä paljon tarkemmin ja niitä on enemmän kuin Svenskt Vattenin koko vesihuoltolaitosta vedentuotannosta jätevedenpuhdistamoon koskevissa ohjeissa. Suurimmat ja yleisimmät riskit ja niistä tehdyt työturvallisuusohjeet olivat samat sekä Svenskt Vattenin että tämän opinnäytetyön ohjeissa. Tämän opinnäytetyön tuloksena olevissa työohjeissa on enemmän ohjeita myös pienemmistä riskeistä ja lisäksi on lista kaikista riskeistä, joita haastattelujen, omien kokemusten ja kirjallisuustutkimuksen avulla saatiin selville.

Kilpailut ja ajattelutavan muuttaminen voisivat olla keinoja, joilla myös Kuopion Veden entuudestaan pienet tapaturmaluvut saataisiin vielä pienemmiksi. Varsinkin vaaratilanneilmoitusten tekeminen voisi lisääntyä, jos siihen liittyisi jokin palkinto.

LÄHTEET

- Kuopionvesi.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-01-23] Saatavissa: <https://www.kuopionvesi.fi/tietoa-vedesta/toiminta-alueet/>
- Ttl.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-01-23] Saatavissa: <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/tyoturvaluus/>
- STM 2015. Riskien arviointi työpaikalla -työkirja. Työsuojeluosasto, Työturvallisuuskeskus.
- Ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-01-29] Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvaluus_ja_tyosuojelu/tyosuojelu_tyopaikalla/vastuut_ja_velvoitteet/tyon_vaarojen_selvittaminen_ja_arviointi
- Työsuojelu.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-02-14] Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/vastuut-tyosuojelussa>
- KANERVA, Reino. 2008. Työ turvalliseksi. Helsinki: Edita
- HIETAVIRTA, Jukka, HOKKANEN, Janne, LAPPALAINEN, Ville, PATRIKAINEN, Harri, PÄIVÄRINTA, Keijo. 2018. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen. Helsinki: Rakennustieto Oy
- KUNTALIITTO 2006. Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävien töiden ohjaaminen. Helsinki.
- TYÖSUOJELUHALLINTO 2010. Kapeat kaivannot. Aluehallintovirasto. Tampere: Multiprint Oy
- RANTANEN, Eeva, HARJU, Mervi, NOROKORPI, Loviisa, UUSITALO, Jukka. 2013. Vaara vaanii kaivannossa. Helsinki: Liikennevirasto
- vtt.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-08] Saatavissa: <https://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2018/VTT-R-01705-18.pdf>
- Opetushallitus 2013. Vesi- ja ympäristöhuollon oppimisympäristöjen turvallisuusopas. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy [Viitattu 2019-03-07] Saatavissa: http://www.oph.fi/download/154365_Vesi-_ja_ymparistohuollon_oppimisymparistojen_turvallisuus-opas.pdf
- Ttl.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-08] Saatavissa: <https://www.ttl.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvaluus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/kemialliset-vaarat/kemialliset-vaarat-ja-niiden-turvamerkinnaat/>
- ttl.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-09] Saatavissa: <https://www.ttl.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvaluus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/biologiset-vaarat/biologiset-vaarat-maastotoissa/>
- terveyskirjasto.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-09] Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00289

LAPINLAMPI, Toivo, SIPILÄ Annika, HATVA, Tuomo, KIVIMÄKI, Ilmo, KOKKONEN, Pauliina, KOSUNEN, Jarmo, LAMMILA, Jyrki, LIPPONEN, Annukka, SANTALA, Erkki, RISSANEN, Johanna. 2001. Kysymyksiä kaivoista. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-12] Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40288>

SKANSKA. Kaivannot. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-12] Saatavissa: <https://www.skanska.fi/496dcf/siteassets/tietoa-skanskasta/yhteistyokumppaneille/sopimusasiakirjat-ja-ohjeistukset/kaivanto-ohje.pdf>

hengenvaara.fi. Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-12] Saatavissa: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/hengenvaara_esite-update2017.pdf

IKONEN, Kyösti 2006. Varo sähköjohtoja. Työturvallisuuskeskus. Tampere: Aaltospaino

ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvaluus_ ja_ tyosuojelu/tyoturvaluuden_perusteet/tyoymparisto/koneturvaluus

tll.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: <https://www.tll.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvaluus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/sahkoturvaluus/>

tukes.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: <https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi/sahkotyoturvaluus>

sahkoala.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/Sahkotyoturvaluus/fi_FI/Jannitetyot/

sahkolala.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/Sahkotyoturvaluus/fi_FI/Sahkotyoturvaluus/

ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvaluus_ ja_ tyosuojelu/tyoturvaluuden_perusteet/tyoymparisto/koneturvaluus

tyosuojelu.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/koneet-ja-tyovalineet>

tyosuojelu.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-14] Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fyysinen-kuormitus/nostot-kasin>

tll.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-17] Saatavissa: <https://www.tll.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvaluus-opas/lomakkeet-vesihuoltolaitoksille/>

Työsuojeluviranomainen 2018-02-12. [haastattelu]. Kuopio: Kuopion kaupunki

arbetsmiljova.se [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-03] Saatavissa: <http://www.arbetsmiljova.se/arbetsaker/ledningsnatet/arbeteledning/arbeteinutileddningar.4.1acdfdc8146d949da6d59ea.html>

arbetsmiljova.se [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-03] Saatavissa: <http://www.arbetsmiljova.se/arbetsaker/ledningsnatet/arbeteledningar.4.1acdfdc8146d949da6d59c2.html>

arbetsmiljova.se [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-03] Saatavissa: <http://www.arbetsmiljova.se/arbetsaker/ledningsnatet/arbeteitrafikmiljoer.4.1acdfdc8146d949da6d5554.html>

arbetsmiljova.se [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-03] Saatavissa: <http://www.arbetsmiljova.se/halsoocholycksrisker/kemiskaarbetsmiljorisker/kemikalieriva-verk.4.750e3680136adb9f8058000582.html>

tll.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-04] Saatavissa: <https://www.tll.fi/tyoymparisto/tyoturvallisuus/>

ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-04] Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoturvallisuuden_johtaminen

TYÖTURVALLISUUSLAKI 2002/738 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-02-24] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L5>

PELASTUSLAKI 2011/379 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-02-24] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>

VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖS HENKILÖNSUOJAINTEN VALINNASTA JA KÄYTÖSTÄ TYÖSSÄ 1993/1407 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-02-25] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931407>

VALTIONEUVOSTON ASETUS TYÖVÄLINEIDEN TURVALLISESTA KÄYTÖSTÄ JA TARKASTAMISESTA 2008/403 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-02-25] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080403>

VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖS KÄSIN TEHTÄVISTÄ NOSTOIST JA SIIRROISTA TYÖSSÄ 1993/1409 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-12] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931409>

rakennustieto.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-10] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK150404.pdf>

ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-10] Saatavissa: https://ttk.fi/files/3822/Kuva-pankki_diat_1.pdf

kuopio.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-12] Saatavissa: <http://publish.kuopio.fi/koukous/2017415463-6-2.PDF>

tll.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-12] Saatavissa: <https://www.tll.fi/wp-content/uploads/2016/11/asbesti-rakennustyossa.pdf>

aquanova.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-12] Saatavissa: <https://www.aquanova.fi/assets/ktt/ktt-natriumhypokloriitti-15pros.pdf>

finnsafe.net [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-13] Saatavissa: <https://www.finnsafe.net/fin/images/pdf/tikkaiden%20tyturvallisuustietoa%20v3.pdf>

rakennusteollisuus.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-13] Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/tyoturvallisuus/ohjeet/tikasohje2.pdf>

mountainshop.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-13] Saatavissa: <http://www.mountainshop.fi/cms/wp-content/uploads/2015/09/camptripod-copy.jpg>

rakennusteollisuus.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-14] Saatavissa: https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/tyoturvallisuus/vaara_vaanii_kaivannossa.pdf

headpower.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-15] Saatavissa: <https://headpower.fi/kaivaminen-ja-kaapelit/>

ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-15] Saatavissa: https://ttk.fi/files/4640/Liikennejarjestelyt_verkostotoissa.pdf

SUOJAUS- JA TURVARAKENTEET. RATU 05 3027. 1993. Helsinki: Rakennustieto

KAIVUTYÖSUUNNITELMA, RatuTT 10-00101. 2000. Helsinki: Rakennustieto

KAIVU- JA LOUHINTATYÖT. RT 14-10920 [online]. Helsinki: Rakennustieto Oy [Viitattu 2019-04-15] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/2474#page=1>

KAIVANTO-OHJE: RIL 263-2014. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

LIITE 1 ENNEN TYÖMAALLE MENOA

Rakentamistyö

- Suojavarustus (kypärä, turvajalkineet, huomioväriset työvaatteet, suojalasit, kuulosuojaimet) (kuva 13)
- Kuvallinen henkilökortti, jossa näkyy veronumero
- Pelastautumisreittien suunnittelu ja merkitseminen
- Pelastautumisvälineet, esimerkiksi tikkaat kaivannossa
- Työmaa-alueen rajaaminen esimerkiksi aidoilla
- Katutyöluvan hakeminen, jos työmaa-alue on kadulla tai muulla yleisellä alueella. Katutyöluvahakemuksen tekee työmaapäällikkö tai urakoitsija, jos niin on sovittu
- Maanalaisten rakennelmien (esim. paineellisten putkien) sijaintien selvittäminen ja yhteydenotto omistajiin
- Maaperäolosuhteiden selvittäminen
- Rakentamistyöstä vastaa työmaapäällikkö



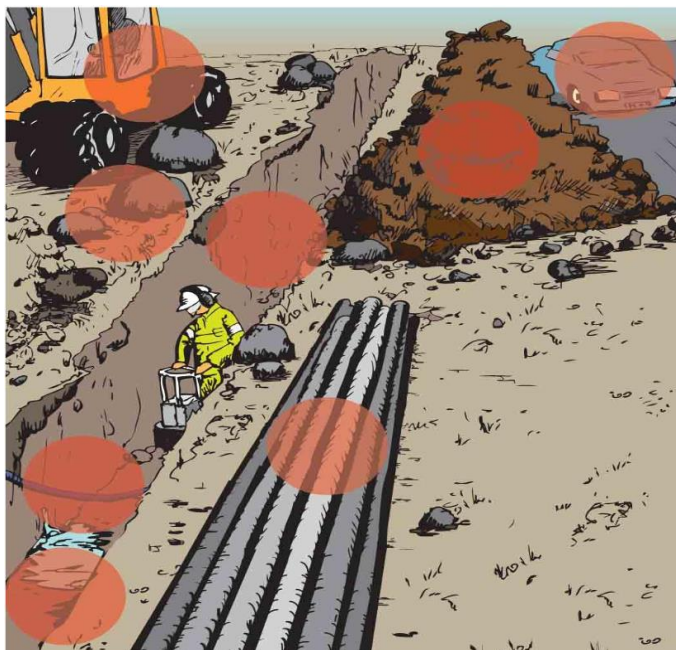
Kuva 13 Henkilökohtaiset suojavarusteet (ttk.fi)

Kunnossapitotyö

- Suojavarustus (kypärä, turvajalkineet, huomioväriset työvaatteet, suojalasit, kuulosuojaimet) (kuva 13)
- Kuvallinen henkilökortti, jossa näkyy veronumero
- Pelastautumisreittien suunnittelu ja merkitseminen
- Pelastautumisvälineet, esimerkiksi tikkaat kaivannossa
- Tilapäisten liikennejärjestelyjen tekeminen (pysäköintikieltomerkit, nopeusrajoitukset)
- Työmaa-alueen rajaaminen esimerkiksi aidoilla
- Linjaventtiilien paikantaminen ja sulkeminen
- Maanalaisten rakennelmien (esim. paineellisten putkien) sijaintien selvittäminen ja yhteydenotto omistajiin
- Maaperäolosuhteiden selvittäminen
- Katutyöluvan hakeminen, jos työmaa-alue on kadulla tai muulla yleisellä alueella. Katutyöluvahakemuksen ja tilapäisen liikenteenohjaussuunnitelman tekee vastaava työnjohtaja tai urakoitsija, jos niin on sovittu.
- Kunnossapitotyöstä vastaa vastaava työnjohtaja

LIITE 2 KAIVANNOT

- Suoja-aidat kaivannon ympärille
- Tunnista työmaan vaaranpaikat (kuva 14)
- Kivien, jääkamien, työvälineiden ja rakennustarvikkeiden putoaminen kaivannon reunalta on estettävä
- Polttomoottorikäyttöisiä generaattoreita ja muita laitteita ei saa sijoittaa kaivannon reunalle, koska pakokaasut aiheuttavat kaivannossa hapen määrän vähenemisen ja laite voi tippua kaivantoon
- Kaivannon sortumiseen vaikuttavat tekijät on huomioitava
 - Kaivannon seinämien tuenta tai riittävä luiskaus
 - Sääolosuhteita johtuva maaperän kuivuminen tai kastuminen voivat heikentää maaperän kantavuutta
 - Maaperän halkeamat
 - Pohjavesi
 - Puut, valo- ja sähköpylväät kaivannon reunoilla
 - Ympäröivä liikenne ja siitä aiheutuva maan värinä
- Kaivantotyösuunnitelma tulee olla tehtynä pätevän konsultin toimesta ennen kaivutyön aloittamista, jos
 - maan sortumavaaraa ei pystytä arvioimaan
 - kaivantoon vaikuttaa esimerkiksi liikenteestä johtuva värinä tai pohjavesi on lähellä
- Kaivantoon johtavien tikkaiden asettaminen tukevasti ja oikean pituisten tikkaiden käyttäminen kaivannon syvyyteen nähden
- Kaivannossa ei saa olla kaivutyön aikana
- Kaivumaan läjityksen ja kaivannon reunan välinen etäisyys pitää olla yli 0,5 metriä
- Kaivinkoneen kuljettajan on tiedettävä, jos kaivannossa on työntekijöitä
- Maakaapelien ja ilmajohtojen lähellä työskentely (Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä -julkaisu ja Kuopion sähköverkko Oy:n Kaivuohje urakoitsijoille)
- Sade- ja sulamisvedet ohjataan kaivannosta pois päin padoilla ja ojilla. (Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskuksen patoturvallisuusopas)



Kuva 14 Vaarat työmaalla (rakennusteollisuus.fi)

LIITE 3 LIIKENNEALUEELLA TYÖSKENTELY

- Liikenne (nopeusrajoitusten noudattamatta jättäminen, renkaista lentävät kivet)
- Työmaa-alueen rajaustaidoilla
- Liikenteenohjaus
- Tilapäisten liikennejärjestelyjen toteutus urakoitsijan toimesta
- Tilapäisiin liikennejärjestelyihin löytyy mallikuvia ELY-keskukselta
- Pelastusviranomaiselle ja näkövammaisyhdistykselle ilmoitetaan aina, kun tie joudutaan katkaisemaan.
 - Pelastusviranomaiselle ilmoitus tehdään sähköpostitse osoitteeseen pelastuslaitos@kuopio.fi
 - Näkövammaisyhdistykselle ilmoitus tehdään sähköpostitse toimisto@psnry.fi tai katja.heinonen@psnry.fi.
- Kuopion kaupungin joukkoliikenneyksikölle ilmoitus ajoissa, jos tie joudutaan katkaisemaan joukkoliikenteen reitiltä
 - Kuopion kaupunkialueella joukkoliikennereitteihin vaikuttavista töistä ilmoitetaan Tero Myyryläiselle, tero.myyrylainen@kuopio.fi, puh. 0447185329 tai Antti Tirkkoselle, antti.tirkkonen@kuopio.fi, puh 0447185316.
- Ilmoittamisesta vastaa työmaapäällikkö tai vastaava työnjohtaja
- Katutyölupa (Katujen ja muiden yleisten alueiden työlupaohjeet ja -ehdot Kuopiossa)

LIITE 4 KAIVOSSA TYÖSKENTELY

- Suljetussa tilassa työskentelyä
- Riskinä hapen puute
- Kaivoon ei saa mennä, jos työskentelee yksin tai siellä ei ole riittävästi happea!
- Parityötä, jossa toinen valvoo kaivon ulkopuolella toisen ollessa kaivossa
- Ennen kaivoon menoa
 - on varmistettava hapen määrä kaivon tuuletuksella
 - varmistetaan kaasumittarilla, ettei kaivossa ole terveydelle vaarallisia kaasuja
 - selvitetään kaivon materiaali (jos kaivo on asbestia, kutsutaan asbestitöihin erikoistuneet asiantuntija)
 - tehdään suunnitelma pelastautumisesta hätätilanteessa
 - tyhjennetään kaivo ja pidetään se tyhjänä työn ajan esimerkiksi ohipumpauksella
 - suunnitellaan liikenteenohjaus, jos työ tehdään katualueella
- Varusteet kaivoon mentäessä (kuva 15):
 - turvalinja ja turvaköysi
 - kaasumittari
 - lamppu
 - suojapuku
 - kypärä
- Tikkaat tuetaan kaivon yläpään niin, että ne eivät liiku
- Turvalinjaiden turvaköysi on kiinnitettävä lujasti kaivon yläpuolelle
- Kaivon kansi tulee sulkea välittömästi työn valmistumisen jälkeen



Kuva 15 Kaivotyöskentelyn välineitä (mountainshop.fi)

LIITE 5 PAINEELLISET PUTKET

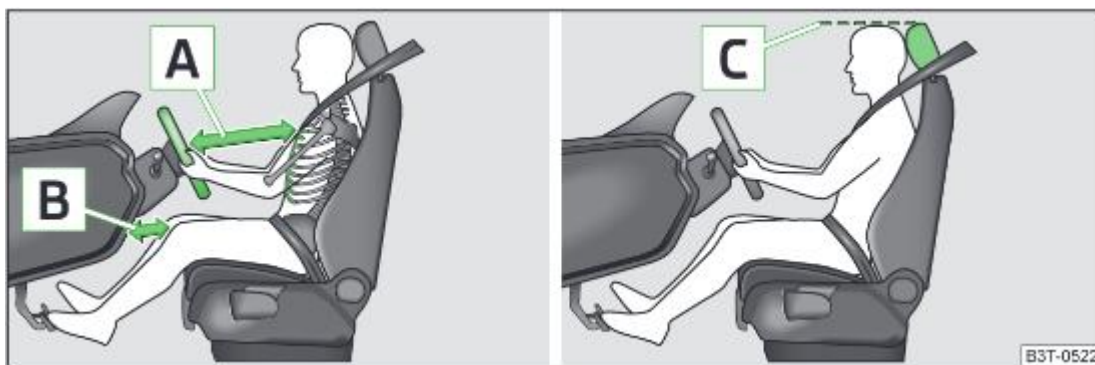
- Hukkumisvaara paineellisen putken rikkoutuessa, jolloin vesi alkaa suihkuta verkostopaineella kaivantoon täyttäen sen nopeasti
- Paineelliset putket ovat aina riski kaivannossa ja sen lähellä
- Ennen töiden aloittamista:
 - lähimpien venttiilien selvittäminen ja niiden toimivuuden testaus
 - ne venttiilit, jotka eivät vaikuta käyttäjien vedensaantiin, voidaan sulkea
 - selvitetään kaivannon lähellä olevat muut paineelliset putket, niiden omistajat ja heihin otetaan yhteyttä venttiilien sulkemista varten, vaikka kyseisiä putkia ei kaivettaisi esiin
- Venttiilien sulkemisen ja avaamisen saa tehdä vain Kuopion Veden työntekijät
- Kaivutyö häiritsee maaperää ja voi vaikuttaa paineellisiin putkiin
- Ponttauksessa on oltava varovainen sekä ponttien asennusvaiheessa että poistovaiheessa, kun maan paine muuttuu

LIITE 6 NATRIUMHYPOKLORIITTI

- Natriumhypokloriittia käytetään Kuopion Vedellä liuos-muodossa vesijohtojen desinfiointiin
- Käsien tehtävä annostelu ja siirto ovat suurimpia riskejä
- Syövyttävä ja silmiä vaurioittava kemikaali
- Suojautuminen:
 - suojakäsineet
 - suojalasit
 - suojapuku
 - hengityssuojain, jos ilmanvaihto ei ole riittävä
 - puhdasta vettä sisältävän silmähuuhdepullon tulee olla saatavilla aina natriumhypokloriittia käsiteltäessä
- Työntekijät on opastettava kemikaalien käyttöön, ensiapuvälineiden hyödyntämiseen ja onnettomuuksiin varautumiseen
- Tilassa, jossa käsitellään kemikaaleja, ei saa ruokailia eikä tupakoida

LIITE 7 TYÖERGONOMIA

- Ergonomiset työtavat pitää opetalla alusta alkaen, jotta vältetään esimerkiksi rasitusvammoilta ja venähdyksiltä
- Työtä helpottamaan suunniteltujen työkalujen ja nosto- ja siirtovälineiden käyttöä pitää suosia työssä niin paljon kuin mahdollista
- Valmistelevat työt ennen kaivantoon menoa (liitostyöt ja putkiosuukien kokoaminen mahdollisimman valmiiksi esimerkiksi pöydällä)
- Ajoneuvoergonomia (kuva 16)
 - turvavyön käyttö on pakollista
 - penkin, ohjauspyörän ja peilien säätäminen itselle sopiviksi aina ennen ajoa
 - ohjauspyörästä oikeaoppinen ote toispuoleisen niskahartiaseudun kuormituksen vähentämiseksi
 - ajoneuvoon noustessa ponnistavaa jalkaa tulee vuorotella eri nousu kerroilla ja kahvoista otetaan kiinni molemmilla käsillä
- Nostot
 - käsin tehtävien nostojen määrä on pyrittävä minimoimaan työn aikana
 - yli 35 kg:n taakkoja ei saa nostaa käsin
 - nostolaitteella nostettaessa taakan alla tai läheisyydessä ei saa oleskella



Kuva 16 Oikea ajoasento (A ja B) ja oikein säädetty niskatuki (C) (skoda-auto.com)

LIITE 8 RISKIENHALLINTATAULUKKO

RISKIENHALLINTATAULUKKO

I luokka
II luokka
III luokka
IV luokka

Nro		VAARA/ONGELMA/HÄIRIÖ	Todennäköisyys	Vakavuus	TP-luokka
1	Kaivannon sortuminen	Hengenvaara	Satunnainen (Sa)	Erittäin suuria (Esu)	Merkittävä (Me)
2	Syvät ja kapeat kaivannot	Kaivanto voi sortua	Yleinen (YI)	Erittäin suuria (Esu)	Sietämätön (Stön)
3	Kiven putoaminen kaivannon reunalta	Hengenvaara	Yleinen (YI)	Erittäin suuria (Esu)	Sietämätön (Stön)
4	Työskentely liikennealueella	Nopeusrajoitusten noudattaminen	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
5	Liukastuminen	Venähdykset, nyrjähdykset	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)

6	Putoaminen kaivantoon	Loukkaantumisriski, hengenvaara	Harvinainen (Ha)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Vähäinen (Vä)
7	Nostot käsin	Selän venähdykset	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
8	Nostot koneilla	Kuorman tippuminen noston aikana	Harvinainen (Ha)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Vähäinen (Vä)
9	Kaivossa työskentely	Jäteveden kaasut	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
10	Bakteerit, virukset, homesienet ja loiset	Taudit	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
11	Kyyn ja punkkien puremat	Taudit	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
12	Kemikaalit	Hypokloriitti	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
13	Paineelliset putket	Hukkumisvaara putken mennessä rikki	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)

14	Yötyöt	Väsymys, keskittymisen herpaantuminen	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
15	Haavat	Infektoriski	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
16	Kiire	Keskittymisen herpaantuminen	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
17	Lumipenkat	Lumipenkan sortuminen ja kaihannon täyttyminen lumella, hukkumisvaara	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
18	Asbesti	Vaara terveydelle	Harvinainen (Ha)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Merkityksetön (Mtön)
19	Hapen puute	Hengenvaara	Harvinainen (Ha)	Suuria (Su)	Vähäinen (Vä)
20	Sisäilmaongelmat	Vaara terveydelle	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
21	Asenne	Ei oteta riskejä vakavasti, vaaratilanteita ei ilmoiteta esimiehelle	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)

22	Routa	Sähköiskut, kaivannon sortuminen roudan sulaessa	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
23	Sähkökaapelit maassa	Hengenvaara	Yleinen (YI)	Suuria (Su)	Merkittävä (Me)
24	Kaapelit ilmassa	Hengenvaara	Yleinen (YI)	Suuria (Su)	Merkittävä (Me)
25	Sähköt	Hengenvaara	Satunnainen (Sa)	Suuria (Su)	Kohtalainen (Ko)
26	Tulityöt	Tulipalot, palovammat	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
27	Käsityökalut	Haavat	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
28	Tärinä (mm. ympäröivä liikenne)	Kaivannon sortuminen	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
29	Maaperäolosuhteet	Kaivannon sortuminen	Yleinen (YI)	Suuria (Su)	Merkittävä (Me)

30	Työmaan koneet	Alle jääminen, hengenvaara	Yleinen (YI)	Suuria (Su)	Merkittävä (Me)
31	Louhintatyöt	Hengenvaara, värinä, kaivannon sortuminen	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
32	Purkutyöt	Yllättäviä rakenteita	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
33	Monta toimijaa samalla työmaalla	Aikataulujen yhteensovittaminen	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
34	Pöly	Terveyshaitta	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
35	Melu	Terveyshaitta	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
36	Työskentely ulkona (lämpötila)	Nestehukka, kylmettyminen	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
37	Kylmät tai kuumat esineet	Palovammat	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)

38	Työergonomia	Selän venähdykset, rasitusvammat, jännetupentulehdus	Erittäin yleinen (Eyl)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Merkittävä (Me)
39	Puristuminen koneiden laitteiden tai esineiden väliin	Hengenvaara	Harvinainen (Ha)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Vähäinen (Vä)
40	Lukittuun tilaan loukkuun jääminen		Harvinainen (Ha)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Merkityksetön (Mtön)
41	Hukkuminen	Hengenvaara	Satunnainen (Sa)	Suuria (Su)	Kohtalainen (Ko)
42	Esineiden kaatuminen	Loukkaantumisriski	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
43	Esineen tai aineen lentäminen kohti	Silmävammat, haavat	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
44	Perehdytys	Vaaraa itselle ja muille, jos ei tiedä työmaan käytäntöjä	Yleinen (Yl)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
45	Kulkuteiden siisteys	Kompastuminen, liukastuminen	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)

46	Työn kuormittavuus	Henkinen tai fyysinen rasitus	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
----	--------------------	-------------------------------	------------------	-------------------------	---------------

LIITE 9 RISKIMATRIISI

Riskin seurausten vakavuus

- Mitä riskin toteutumisesta normaalisti seuraa
- Mikä on seuraus pahimmassa tapauksessa

Vahinkolaji	Seurausten vakavuus				
	Ei seurauksia	Lieviä/vähäisiä	Vakavia/merkittäviä	Suuria	Erittäin suuria
Henkilövahinko	Ei loukkaantuneita	Lieviä loukkaantumisia, sairausloma alle 14 vrk	Vakavia loukkaantumisia, sairausloma yli 14 vrk	Kuolemantapauksia	Useita kuolemantapauksia
Omaisuusvahinko	Ei omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja	Vähäisiä omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja	Merkittäviä omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja	Suuria omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja	Erittäin suuria omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja
Liikennevahinko	Ei liikennevahinkoa , vain liikennehaittaa	Vähäisiä liikennevahinkoja	Merkittäviä liikennevahinkoja	Suuria liikennevahinkoja	Erittäin suuria liikennevahinkoja

	Ei seurauksia (Eseu)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Suuria (Su)	Erittäin suuria (Esu)
Erittäin yleinen (Eyl)	Vähäinen (Vä)	Kohtalainen (Ko)	Merkittävä (Me)	Sietämätön (Stön)	Sietämätön (Stön)
Yleinen (Yl)	Merkityksetön (Mtön)	Vähäinen (Vä)	Kohtalainen (Ko)	Merkittävä (Me)	Sietämätön (Stön)
Satunnainen (Sa)	Merkityksetön (Mtön)	Vähäinen (Vä)	Kohtalainen (Ko)	Kohtalainen (Ko)	Merkittävä (Me)
Harvinainen (Ha)	Merkityksetön (Mtön)	Vähäinen (Vä)	Vähäinen (Vä)	Kohtalainen (Ko)	Kohtalainen (Ko)
Erittäin harvinainen (Eha)	Merkityksetön (Mtön)	Merkityksetön (Mtön)	Vähäinen (Vä)	Vähäinen (Vä)	Kohtalainen (Ko)

Toimenpideluokat	
IV luokka	Välittömät toimenpiteet
III luokka	Ryhdyttävä toimiin
II luokka	Seurataan
I luokka	Ei tarvita toimenpiteitä

Riskin todennäköisyys
Erittäin yleinen Esiintyy ainakin 10 kertaa vuodessa
Yleinen Esiintyy ainakin kerran vuodessa
Satunnainen Esiintyy ainakin kerran 10 vuodessa tai esiintyy ainakin kerran hankkeen toteutusaikana
Harvinainen Esiintyy ainakin kerran 100 vuodessa tai esiintyy ainakin kerran hankkeen käytön aikana
Erittäin harvinainen Esiintyy harvemmin kuin kerran 100 vuodessa Teoreettinen, ei tiedetä tapahtuneen rakentamisen tai käytön aikana

LIITE 10 HAASTATTELUKYSYMYKSET

Kysymykset Kuopion Veden työntekijöille

1. Millaisia riskejä työhön liittyy?
2. Miten riskeihin on varauduttu?
3. Kuinka usein riskejä havaitaan?
4. Miten toimitaan, jos riski havaitaan?
5. Miten vaara on aiheutunut?
6. Onko riskien aiheuttamia tapaturmia sattunut?
7. Miten riskeistä aiheutuneita tapaturmia olisi voitu ehkäistä?
8. Käydäänkö riskejä läpi ennen työn aloittamista?
9. Tunnetko oman vastuusi työturvallisuuteen liittyen?

Kysymykset Kuopion Veden urakoitsijoille

1. Mihin vaaroihin ja riskeihin olette törmänneet työmailla?
2. Onko olemassa valmiita työohjeita riskeistä?
3. Onko riskien aiheuttamia tapaturmia sattunut?
4. Miten tapaturmia olisi voinut ehkäistä?
5. Miten toimitaan, jos riski havaitaan?
6. Kuinka usein riskejä havaitaan?
7. Millaisia seurauksia riskeistä on ilmennyt?
8. Käydäänkö riskejä läpi ennen töiden aloittamista?
9. Tunnetko oman vastuusi työturvallisuuteen liittyen?

Kysymykset Kuopion seudun vesiosuuskunnille

1. Millaisiin riskeihin ja vaaroihin olette törmänneet vesihuoltoverkoston rakentamis- ja kunnossapitotöiden aikana?
2. Miten riskien ja vaarojen aiheuttamat ongelmat yleensä ratkaistaan?
3. Kuinka usein riskejä havaitaan?
4. Onko riskien aiheuttamia tapaturmia sattunut?
5. Miten riskeihin on varauduttu?
6. Millaisia seurauksia riskeistä on aiheutunut?
7. Olisiko riskien aiheuttamia tapaturmia voinut välttää?
8. Onko riskit tiedostettu ennen työn aloittamista?
9. Onko teillä työohjeita riskialttiissa tilanteissa toimimisesta?
10. Tunnetko oman vastuusi työturvallisuuteen liittyen?

Kysymykset työsuojeluviranomaiselle

1. Millaisiin vaaroihin ja riskeihin olet törmännyt työmailla?
2. Onko riskien aiheuttamia tapaturmia sattunut?
3. Miten riskeihin on varauduttu?
4. Millaisia tapaturmia ja vaaratilanteita on sattunut?
5. Kuinka monta työtapaturmaa ja läheltä piti-tilannetta sattuu vuosittain?
6. Miten tapaturmia ja vaaratilanteita käsitellään?
7. Tehdäänkö sattuneista tapaturmista ja vaaratilanteista ilmoitus aina?
8. Joudutko puuttumaan työmailla työturvallisuusasioihin usein?
9. Onko olemassa valmiita työohjeita riskeistä?

LIITE 11 HAASTATTELUJEN VASTAUKSIA

1. Miten riskeihin on varauduttu?

- Työskennellään pareittain, jolloin toinen tarkkailee kaivannon reunoja, kun toinen tekee työt kaivannossa
- Happimittarit mukana kaivossa
- Ei yksin kaivoon
- Valjaat kaivotyöskentelyssä
- Rokotukset
- Hyvä työvaatetus
- Työturvallisuus- ja tieturvallisuuskoulutukset
- Autot ajetaan suojaksi liikenteen seassa työskenneltäessä
- Autojen vilkut
- Kaivannot on aidattuja
- Ruuhka-aikaan ei työskennellä liikennealueella
- Suojavarusteiden käyttö
- Tarvittavat suojaukset, ja ohjeet tilanteen mukaan
- Ennakoimalla työskentelyt

2. Kuinka usein riskejä havaitaan?

- Päivittäin
- viikoittain
- Hyvin harvoin.
- Joskus työmaa-aitoja jää auki, kun maansiirtoautot vievät kuormia maankaatopaikalle.
- Riskejä tarkkaillaan koko ajan. Laajempi Riskien tarkastelu vähintään kerran viikossa MVR- tarkastukset. Jokainen vuorollaan tarkistaa työmaan ja merkkää MVR-listaan puutteet
- Samoja riskejä joka kaivannoilla mutta toimien oikein ne eivät ole ongelmia
- Toimintavuosien aikana 3-4 tapahtunutta riskitekijää, ei toimenpiteitä, huomioitu ennen työn aloittamista

3. Miten toimitaan, jos riski havaitaan?

- Ilmoitus työnjohdolle
- Urakoitsijalle sanotaan, jos kaivannon reunat ovat liian jyrkät ja pyydetään parantamaan kaivantoa
- Riski pyritään poistamaan
- Poistetaan riski ja jos se ei onnistu niin noudatetaan erityistä varovaisuutta.
- Riskistä tiedotetaan heti kaikille, sitten vasta toimenpiteet riskin poistamiseksi
- Jos riskejä havaitaan, niin riski poistetaan välittömästi. Työmaan turvallisuus on jokaisen asia
- Pyritään poistamaan se tai ainakin pienentämään

4. Miten vaara on aiheutunut?

- Kaivanto sortunut
- Liukkaus
- Epäsiisteys (tavarat lojuvat keskellä kulkureittiä)
- Liian suuret ajonopeudet liikennemerkkien asettelu, ihmisten piittaamattomuus liikennealueella työskentelyssä
- Työskentelyolosuhteet
- Kiire
- Kiviä tippuu kaivannon reunoilta
- Paineellisen putken rikkoutuminen
- Vesijohtovuodoissa liukkaus
- Kaivanto on hiukan sortunut reunalta, mutta näissä on osattu ennakoida seuraamalla reunoja eikä monttuun ole menty ennen reunojen loiventamista

5. Onko riskien aiheuttamia tapaturmia sattunut?

- Ei sattunut vakavia tapaturmia (kuolemaan johtaneita)
- Venähdykset, nyrjähdykset, haavat
- Läheltä piti -tilanteita ollut paljon
- Sormi jäänyt kahden valurautaputken väliin
- Ei hengenvaarallisia tapaturmia
- Isompia ei ole sattunut
- On yksi. (30 vuoteen)
- Tapaturmia ei ole ollut, haavaa lukuun ottamatta.

6. Miten riskeistä aiheutuneita tapaturmia olisi voitu ehkäistä?

- Huolellisemmalla työskentelyllä
- Kiire pois
- Siirretään liikennealueella työt yöaikaan, jos vilkas liikenne
- Huomioidaan etukäteen tiedossa olevat asiat
- Tavarat järjestyksessä
- Liukkaiden alueiden hiekoitus
- hiekoittaminen, liukuesteet kengissä, kulkureitit pidetään puhtaina, huolellisuus ja varovaisuus
- tapaturmat tapahtuvat usein sellaisten riskien seurauksena, joita ei ole saatu kartoitettua, ohjeistus on ollut riittämätöntä tai työvälit tai -tavat ovat olleet vääriä
- Tapaturmien ehkäisy:
 - Työkoneissa ja maansiirtoautoissa on peruutustutkat/äänimerkit ja hyvät peruutuskamerat, joten kuskin näkevät myös mitä autojen takana tapahtuu.
 - työryhmä perehdytetään ennen töiden aloittamista.
 - ennen kaivutöiden aloittamista tilataan kaapelinäytöt työkohteeseen, tiedetään missä jännitteelliset kaapelit ovat. Sähköjohdot tehdään jännitteettömiksi ennen työn aloittamista, jos mahdollista.

- nostokalusto tarkistetaan ennen työn aloittamista, roput, liinat,..
- aina enemmän esim liikenteen, jalankulun ohjausta joka tosin jo tuntuu että muilla liikujilla ei ole enää mitään vastuuta itsellään.
- Maanalaisten putkien, kaapeleiden yms, paikkatieto tulisi olla tarkkaa ja paikkansa pitävää, tällöin vahingot niiden särkymisistä yms vähenisivät
- Ei ollut mahdollista, (kaivannon reunasta sortui ja kaatui pysty lusto, vaikka kaivanto tehtiin suppilomaiseksi)

7. Käydäänkö riskejä läpi ennen työn aloittamista?

- Tapauskohtaisesti
- Pitäisi käydä useammin ja jokaisen työn alussa
- Työpari miettii yhdessä riskejä ennen työn aloittamista
- Työnjohto varoittaa kaivannon lähellä kulkevista paineellisista putkista
- Tietyissä tilanteissa työnjohto tekee liikenteenohjausta
- Huomioidaan aiemmin sattuneet tapaturmat ja varotaan, ettei tapahdu uudelleen samaa
- Kyllä
- Työryhmä perehdytetään aina ennen työn aloittamista, jossa käydään mahdolliset riskit ja vaarat läpi
- myös laajempi riskien arviointi tehdään vähintään kerran vuodessa. Liitteenä vaarojen tunnistaminen.
- Periaatteessa samat riskit koko ajan niitä ei ole läpikäyty.
- Vilkkaasti liikennöidyissä paikoissa suunnitellaan työtä tarkemmin liikenteen sujumisen vuoksi.

8. Tunnetko oman vastuusi työturvallisuuteen liittyen?

- Tunnen
- En tunne
- Ensin tehdään työt, sitten sanotaan, miten vaarallista se oli
- Useat käyttävät kypärää mielellään
- Käytäntö opettanut, vaikkei riskejä voi välttää, voi kai sanoa olleen hyvää onnea mukana.

10. Onko olemassa valmiita työohjeita riskeistä?

- Sovelletaan vanhoja käytäntöjä tilanteen mukaan
- Suunnittelijoiden tekemät ohjeet
- On (Kapeat kaivannot, sähköverkon maatyöt, tiedä ennen kuin toimit, turvallisuussuunnitelmat)

11. Millaisia seurauksia riskeistä on ilmennyt?

- Tapaturmia (esim. selän nitkahdus, nilkan murtuma)
- Mikäli työmaa-aidat jäävät auki niin ulkopuolisia henkilöitä eksyy työmaa-alueelle. Koneet ja autot joutuu varomaan ulkopuolisia liikkujia, jotka eivät ole tottuneet liikkumaan koneiden läheisyydessä. Ulkopuoliset opastetaan välittömästi pois työmaa-alueelta.
- Ei seurauksia
- 34 vuoden aikana on ollut yksi moottorisahatyössä tullut haava käteen (5 tikkiä) ei sairastomaa, vesilinjan raivaustyössä.

LIITE 12 TYÖOHJEET VESIHUOLTORAKENTAMISEN JA KUNNOSSAPIDON SUURIMMISTA RISKEISTÄ

Työohjeet vesihuolto- rakentamisen ja kun- nossapidon suurim- mista riskeistä

1 PEREHDYTYS

Perehdyttämällä tutustutetaan työntekijä uuteen työympäristöön, muihin työntekijöihin ja organisaatioon. Sillä saadaan annettua työntekijälle tarpeelliset tiedot, jotta hän voi toimia työssä. Perehdyttäjän ja perehdytettävän tulee omalta osaltaan varmistaa, että ymmärtää perehdytyslomakkeen jokaisen kohdan. Annettu perehdyttäminen tulee dokumentoida. (ttl.fi)

Työturvallisuuslaki edellyttää, että työnantaja perehdyttää uudet työntekijät työhön työsuhteen alussa. Perehdytys tarvitaan myös esimerkiksi uusille työmaille mentäessä, työn muuttuessa ja uusien työvälineiden ja -laitteiden käyttöönotossa. Hyvä ja perusteellinen perehdytys työpaikan ja työmaan turvallisuusohjeista ja muista käytännöistä vähentävät vaaratilanteita ja työtapaturmia työn aikana. Ilman perehdytystä työntekijä saattaa olla vaaraksi itselleen ja muille työntekijöille työpaikalla. Perehdytyksessä on hyvä esitellä ainakin työpaikka, sen tilat ja muut työntekijät, työn turvallisuusvaatimukset, -ohjeet ja -säännöt ja henkilönsuojainten käytön tarve. Lisäksi vaaratilanneilmoitusten tärkeyttä olisi hyvä korostaa jo perehdytyksessä, koska ainoastaan ilmoitusten avulla saadaan selville työn vaaroja ja niitä voidaan poistaa tai kehittää työtapoja turvallisemmiksi. Olisi erittäin tärkeää, että lievimmät ja pienimmätkin vaaratilanteet saatettaisiin esimiehen tai työnantajan tietoon.

Ulkopuolisten työntekijöiden perehdyttämisvastuu on sekä lähettävällä osapuolella että työn tilaajalla ja heidän tulee yhdessä sopia perehdyttämisestä ennen ulkopuolisten työntekijöiden tuloa työmaalle. Vastuu perehdyttämisestä on pääurakoitsijalla tai vastaavalla työmaapäälliköllä, mutta hän voi delegoida perehdyttämisen valitsemaalleen työhönopastajalle. Tärkeää on, että perehdyttäjä osaa itse perehdytyksessä läpi käytävät työtehtävät ja muut siihen liittyvät asiat hyvin turvallisuuteen liittyvien käytäntöjen osalta. Hyvässä perehdytyksessä tulee korostaa turvallisia työtapoja ja tuoda esille työn haitta- ja vaaratekijät. Työn tilaajalla on oikeus puuttua havaitsemiinsa vaaratilanteisiin ja muihin puutteisiin työturvallisuudessa työpaikalla perehdytyksen jälkeinkin. (ttl.fi)

2 MAANKAIVUTYÖT JA KAIVANNOT

Kaivannot ovat yksi yleisimmistä riskeistä, joita vesihuoltorakentamiseen ja kunnossapitoon kuuluvat ja niitä on lähes jokaisella työmaalla, koska vesihuoltoverkosto kulkee maan alla. Kaivantoihin liittyviä vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat muun muassa kaivannon seinämien luiskauksien riittävyys, syvät ja kapeat kaivannot, kiven putoaminen kaivannon reunalta, kaivantoon putoaminen, tärinä, lumipenkat, routa, maaperäolosuhteet sekä puut ja valo- tai sähkötolpat (kuva 1). Kaikki edellä mainitut tekijät voivat aiheuttaa kaivannon sortumisen, josta seuraa hengenvaara, mikäli kaivannossa tai sen reunalla on henkilöitä sortumishetkellä. Työturvallisuuslakiin perustuen työntekijällä on oikeus kieltäytyä menemästä kaivantoon ja vaatia kaivannon seinämien luiskausten parantamista tai tuentaa. Työskentely sallitaan vain asianmukaisesti tuetuissa tai luiskatuissa kaivannoissa. Liitteessä 1 on eritelty asiat, jotka pitää muistaa ennen työmaalle menoa ja liite 2 sisältää kaivannoissa ja maankaivu- töissä tärkeimmät huomioon otettavat asiat tarkistuslistamuodossa.

Urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu seurata kaivantoa silmämääräisesti työn aikana ja ilmoittaa mahdollisista vaaraa aiheuttavista havainnoista työn tilaajalle. Tarkkailtavia asioita ovat pohjaolosuhteet, kaivantoon kohdistuvat kuormitukset, kaivannon tukiseinien muodonmuutokset ja sääolosuhteet. Mikäli muutoksia havaitaan, tulee siitä ilmoittaa heti rakennuttajalle. Kaivannon vakavuuden vaarantumista aiheuttavien havaintojen perusteella työt keskeytetään välittömästi ja aloitetaan korjaavat toimenpiteet, mikäli ne voidaan tehdä turvallisesti. (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 186-187)



Kuva 1 Vaarat työpaikalla (rakennusteollisuus.fi)

Kaivantotöissä vastuu työturvallisuudesta on kaikilla osapuolilla eli rakennuttajalla, suunnittelijalla ja urakoitsijalla. Rakennuttajan tulee tehdä turvallisuusasiakirja rakentamisen suunnittelun valmistelun avuksi ja nimetä hankkeelle turvallisuuskoordinaattori valtioneuvoston asetuksen mukaisesti rakennustyön turvallisuudesta (VNa 205/2009). (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 189-190)

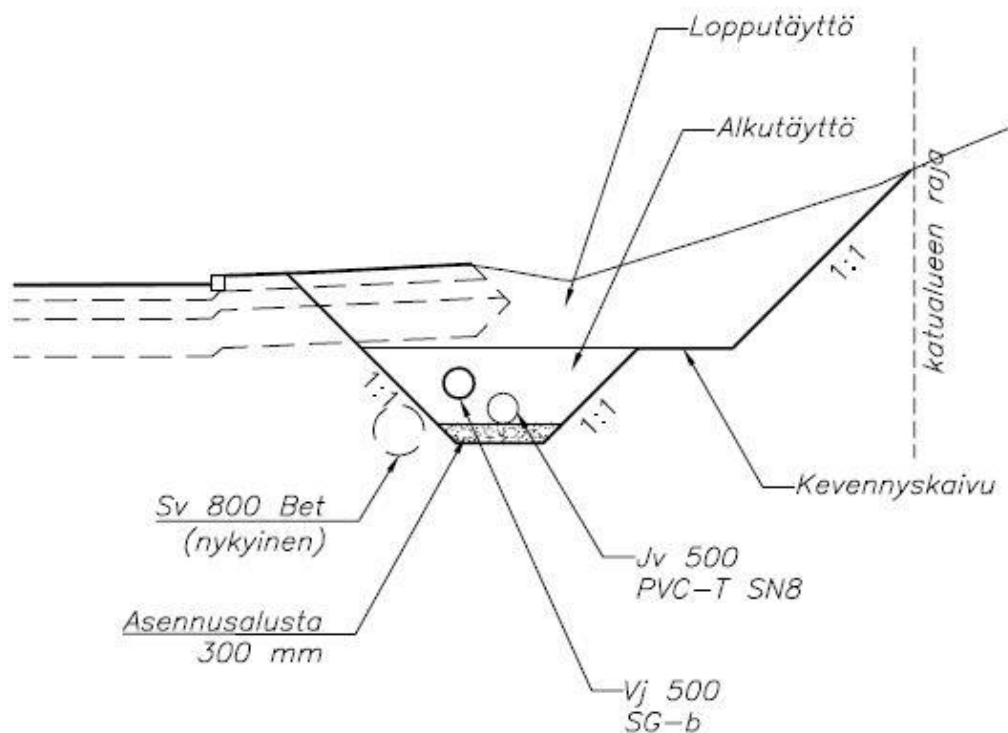
Kaivannossa, jossa sortumisvaaraa on vaikea arvioida tai siihen kohdistuu rasitus, esimerkiksi liikenteestä aiheutuva värinä tai pohjaveden läheisyys, noudatetaan kaivantotyösuunnitelmaa. Se perustuu maaperätutkimuksiin, joissa selvitetään maan laatu ja kaivualueella tai sen vaikutukseen kuuluvien kaapeleiden, putkien ja johtojen sijainnit. Kaivantotyösuunnitelman laatii asiaan pätevätyöntekijä konsultti. Poikkeustilanteissa sitä ei aina ehditä tehdä. Kyseinen tilanne voi olla esimerkiksi vesijohtovuodon sattuessa, kun tilanne on saatava korjattua mahdollisimman nopeasti vedensaannin turvaamiseksi. (RatuTT 10-00101, 1)

Lisäksi on kaivutyösuunnitelma, joka pohjautuu kaivantosuunnitelmaan ja siinä tarkennetaan käytettäviä työmenetelmiä, tuentakalustoa ja työn aikataulua. Kaivutyösuunnitelman tekee urakoitsija. Kaivannon sortuminen on ehkäistävä joko tukemalla kaivannon seinämät tai tekemällä riittävät luis-kaukuset. Kuopion Vedellä kaivannot tehdään yleensä seinämien riittävällä luiskaamisella, jos se tilan puolesta on mahdollista.

Tuentaan käytettäviä elementtejä ovat esimerkiksi harva lankutus, teräsponnit ja valmiit tukiseinäelementit. Tuennan suunnittelee asiantuntija. Kaivannon luiskien suuruuteen vaikuttavat maaperäolosuhteet, kaivannon aukioloaika, routa ja sen sulaminen, sade ja lumi, pohjaveden pinta sekä ympäröivän liikenteen tai muun tekijän aiheuttama värinä. Pohjatutkimuksilla selvitetään maaperäolosuhteet. (Rantanen, Harju, Norokorpi, Uusitalo 2013. 17-18)

Kaivannon sortumavaaraa aiheuttavat monet tekijät ja ne on otettava huomioon kaivutyön ja kaivannon aukiolon aikana. Kaivutyön aikana on huomioitava maan kuivumisen ja sateen seurauksena tuleva maaperän kantavuuden heikkeneminen. Lisäksi vesi- ja lumisateen jälkeen veden täyttämät maaperän halkeamat lisäävät sortumisriskiä merkittävästi. Kaivannon läheisyydessä olevia maan pinnan halkeamia tulee seurata, sillä ne ovat ensimmäisiä merkkejä kaivannon sortumavaarasta. Tällöin työskentely kaivannossa on keskeytettävä ja kutsuttava työmaapäällikkö tai kaivantoturvallisuusasiantuntija paikalle. (Skanska. 9)

Kaivannon ollessa syvä, sen ympärille voidaan kaivaa erillinen kevennyskaivanto (kuva 2) luiskien kuormituksen pienentämiseksi ja sortumavaaran välttämiseksi. Tämä vaatii kuitenkin paljon tilaa. Kaivutyö tulee tehdä kaivannon lyhyemmältä sivulta aina kun mahdollista ja lyhyen matkaa kerrallaan. Pohjavesi voivat aiheuttaa vaaroja kaivannossa ja sen tasoa tulee seurata esimerkiksi pohjaveden havaintoputkista, jos niitä on lähistöllä. Pohjaveden seuraamisen järjestämisestä huolehtii työn tilaaja. (Skanska. 10)



Kuva 2 Kevennyskaivanto (Kuopion Vesi, 2015)

Kaivannon sortuminen voi johtua pohjavedestä, tärinästä tai esimerkiksi kiven tai jääkamin irrota seinämästä. Lisäksi on tärkeää huomioida kaivettavien maiden läjityksen sijoittaminen riittävän kauas kaivannon reunasta. Taulukossa 3 on esitetty, millaisilla kaivannon seinämän kaltevuuksilla on yleensä turvallista toimia karkearakeisilla mailla. Yli 2 metriä syvissä kaivannoissa tulee kuitenkin huomioida paikalliset olosuhteet suurimman mahdollisen syvyyden arvioinnissa. Taulukossa 4 on eritelty savimailla sopivia ohjearvoja, jolloin kaivutyöt voidaan yleensä suorittaa turvallisesti. Taulukon arvot eivät kuitenkaan sovi häiriintymisherkille saville. (Työsuojeluhallinto 2010. 5-7)

Putkikaivantoon kohdistuvat kuormat vaikuttavat kaivannon vakavuuteen. Kuormat riippuvat muun muassa työmaan pinta-alasta, kaivannon mitoista, raskaista kuljetuksista ja putkielementtien painosta. Työmaatien aiheuttamaa kuormitusta voidaan hallita sijoittamalla tie niin kauas kaivannosta, kun se on mahdollista työmaa-alueella. Raskaan kuljetuksen aiheuttama kuorma pienenee, jos kuljetukset voidaan tehdä silloin kun kaivanto ei ole kokonaan auki. (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 180.)

Muita työntekijän turvallisuuden kannalta huomioitavia asioita ovat putkien ja muiden rakennustarvikkeiden varastointi niin, etteivät ne pääse tippumaan kaivantoon ja kunnollisten kulkuteiden järjestäminen kaivantoon. Työntekijän pitää olla sijoittuneena niin, että työkoneen kuljettaja näkee hänet helposti vaaratilanteiden välttämiseksi. (Työsuojeluhallinto 2010. 8-10)

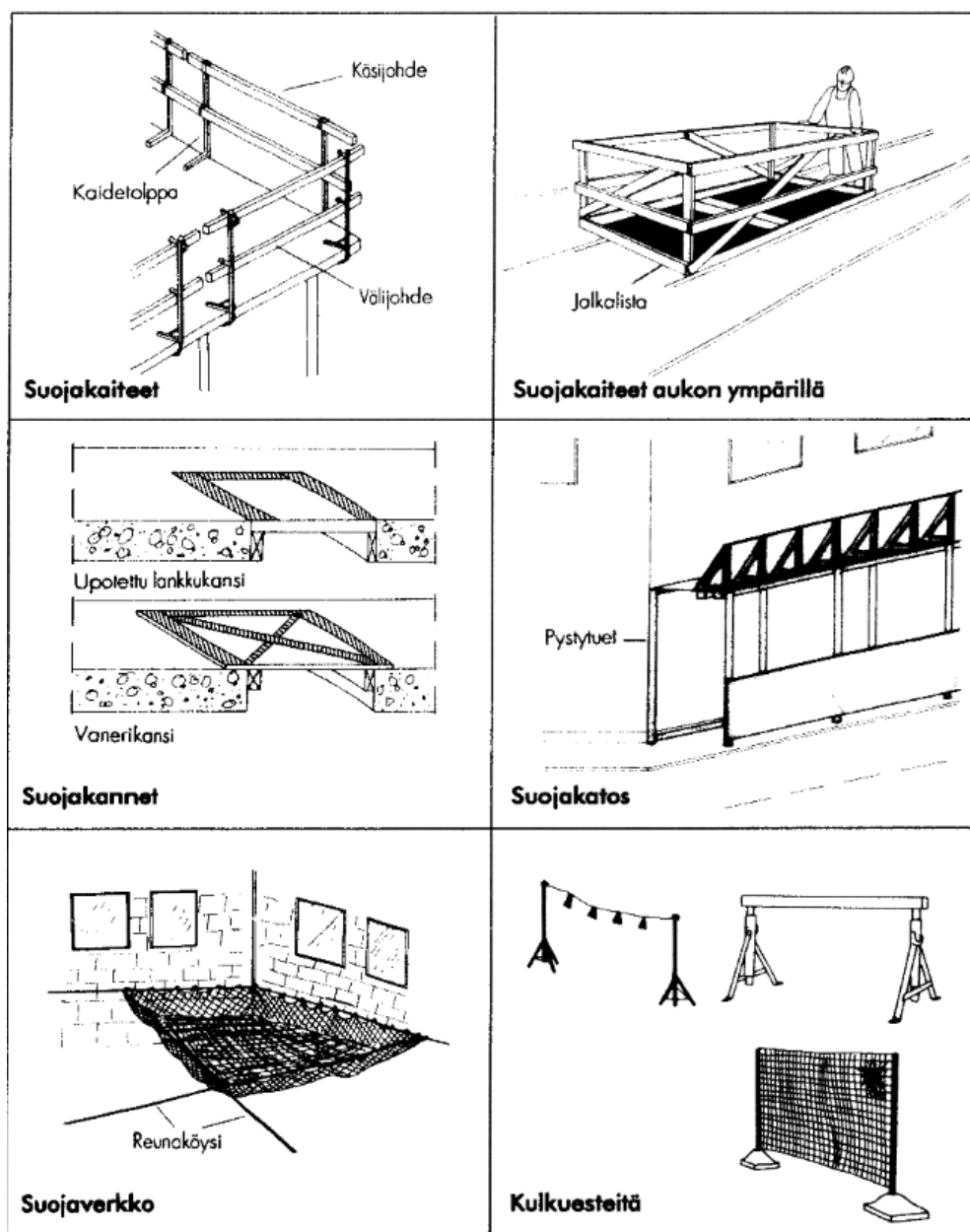
Kaivantoon johtavat tikkaat tulee olla tukevalla alustalla ja niissä pitää olla käsijohteet. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta määrää, että nojatikkaita saa käyttää vain tilapäisenä kulkureittinä lyhytaikaisiin töihin ja niiden pituus saa olla enintään kuusi metriä eikä niitä saa käyttää työalustana. Asetuksessa vaaditaan, että nojatikkaiden luisuminen estetään kiinnittämällä ne alustaan ylä- tai alaosaan, käyttämällä laitteita, jotka estävät luisumisen tai muulla tehokkaalla tavalla.

Nojatikkaat ovat tukevimmillaan, kun ne asetetaan 75°:en kulmaan. Kulman vähimmäisvaatimus on 68° ilman erillistä tuentaa tikkaiden yläpäästä. Tikkaiden turvallisessa käytössä tulee huomioida niiden asettaminen nojaamaan tukevalle alustalle. Tikkaiden 3 ylintä askelmaa ovat vain käsijohteina eli niille ei saa nousta ja niiden on oltava vähintään metrin pidemmät kuin tason, jolle niillä nouseaan. Tikkailla saa kulkea vain yksi henkilö kerrallaan ja kasvot tikkaisiin päin eikä äkkinäisiä liikkeitä saa tehdä. Jatkettavien tikkaiden lukitusmekanismin kiinnittyminen on tarkistettava ennen tikkaille nousemista ja niitä ei saa säätää tikkailla työskennellessä. (finnsafe.net)

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta sanotaan, että A-tikkaita saa käyttää työalustana, jos työn lyhytkestoisuuden takia työtelineitä ei voida edellyttää. Tällöin työalusta saa olla 1-2 metrin korkeudessa. A-tikkaat tulee asettaa tasaiselle ja painumattomalle alustalle niin, etteivät ne kaadu tai luista eikä kahdelle ylimmälle askelmalle saa nousta. Suuren kaatumis- tai palovaaran aiheuttamissa töissä A-tikkaita ei saa käyttää, eikä tilanteissa, joissa on suurta voimaa vaativia työkaluja käytössä. (finnsafe.net)

A-tikkaiden vaakanivelen lukitus tulee varmistaa ennen tikkaille nousua. Askelmien syvyys on oltava vähintään 50 mm, niistä ei saa aiheutua liukastumisvaaraa ja ne pitää olla liitetty kestävin, rakennustyömaalle sopivin liitoksin. Tasotikkaiden ominaisuuksista määrää työtason korkeus, ei se taso, jolla kulloinkin työskennellään. Kaikkien tikkaiden tulee olla ammattikäyttöön tarkoitettuja ja soveltua rakennustyöhön. Käytettävien tikkaiden pitää olla ehjät, eikä niissä saa olla lommoja tai vääntymiä. Tikkaiden maahantuojan tai valmistajan on pystyttävä osoittamaan tekniset ratkaisut, joilla tikkaiden vakaus on varmistettu. Se toteutetaan esimerkiksi kiinnittämällä tikkaisiin tarra, jossa vakausvaatimukset osoitetaan merkinnällä 205/2009 ja kuvataan mahdollisesti vaadittavat lisätuet vakausvaatimusten täyttymiseksi. (rakennusteollisuus.fi)

Esineiden putoaminen kaivantoon voidaan ehkäistä suoja-aidoilla kaivannon ympärille tai sijoittamalla esineet riittävän etäisyyden päähän kaivannon reunasta. Rakennustyöasetuksen mukaan työkonet, työmaan ulkopuolinen liikenne ja kaivettavat maamassat tulee sijoittaa riittävän etäisyyden päähän kaivannon reunasta (rakennustieto.fi). Maamassojen läjityskasojen ja kaivannon reunan välinen etäisyys pitää olla yli puoli metriä (Työsuojeluhallinto 2010). Kaivannon ollessa yli 2 metriä syvä, se tulee suojata kaiteilla tai aidoilla (kuva 3), joiden etäisyys kaivannon reunasta on vähintään 2 m (Skanska. 9). Sade- ja sulamisvedet ohjataan kaivannosta pois päin padoilla ja ojilla. Patojen suunnittelusta ja turvallisuudesta löytyy lisätietoa Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskuksen patoturvallisuusoppaasta.



Kuva 3 Suoja- ja turvarakenteita (Suoja- ja turvarakenteet. RATU 05 3027, 1)

Puut ja valo- tai sähkötolpat kaivannon reunoilla voivat kaatua kaivutyön aikana, kun maan tuki häviää toiselta puolelta. Lisäksi valo- ja sähkötolpissa tulee eteen sähköiskuvaara, joka voidaan poistaa pyytämällä sähköjen katkaisua ja tolpan poistoa siitä vastaavalta taholta.

Vakavan riskin kaivannoissa aiheuttaa pakokaasut ja niiden laskeutuminen kaivantoon, jolloin hapen määrä vähenee. Tästä syystä polttomoottorikäyttöisiä generaattoreita ja muita laitteita ei saa sijoittaa kaivannon reunaan tai sen lähelle, jos pakokaasuja ei voida johtaa pois tai raitista ilmaa johtaa kaivantoon. Generaattorin sijoittaminen riittävän etäisyyden päähän kaivannon reunasta, estetään myös sen putoaminen kaivantoon. (Skanska. 11)

Työntekijällä tulee olla kaivantoon mentäessä kypärä, turvajalkineet ja huomiovärinen työvaatetus (kuva 4). Lisäksi hyvä kommunikaatio muiden työmaan työntekijöiden kanssa parantaa työturvalli-

suutta. Työkoneen kuljettajan on tiedettävä, jos kaivannossa on työntekijöitä ja heidän on poistuttava kaivannosta kaivutyön ajaksi. Lisäksi sähkö- ja muiden kaapelien kanssa tulee noudattaa erityistä varovaisuutta kaivannossa. (Opetushallitus 3013. 54)



Kuva 4 Henkilökohtaiset suojavarusteet työmaalla (ttk.fi)

Taulukko 5 Ohjearvot, joilla kaivaminen on yleensä turvallista karkearakeisissa maissa (Työsuojeluhallinto 2010, 6.)

Maalaji	Kaivannon syvyys	Seinämän kaltevuus
<ul style="list-style-type: none"> • Löyhä ja keskitiivis siltti ja hiekka • Löyhä sora • Löyhä moreeni 	1,2 – 2 m	20° - 45°
<ul style="list-style-type: none"> • Tiivis siltti • Tiivis hiekka • Keskitiivis sora • Keskitiivis moreeni 	1,2 – 2 m	2:1 tai 3:1
	yli 2 m	1:1 tai 2:1
<ul style="list-style-type: none"> • Tiivis sora • Tiivis moreeni 	1,2 m – 2 m	Korkeintaan 5:1
	yli 2 m	3:1 tai 4:1

Taulukko 6 Ohjeavot, joilla kaivaminen savimailla on yleensä turvallista (Työsuojeluhallinto 2010, 7.)

Maalaji	Kaivannon syvyys	Seinämän kaltevuus
Hyvin pehmeä savi	1,7 m	1:1
	1,9 m	2:1
	2,1 m	3:1
Pehmeä savi	1,7 m	3:1
	1,9 m	2:1
	2,3 m	1:1
Sitkeä savi	2 m	5:1
	3 m	2:1
	4 m	1:3

3 TYÖSKENTELY LIIKENNEALUEELLA

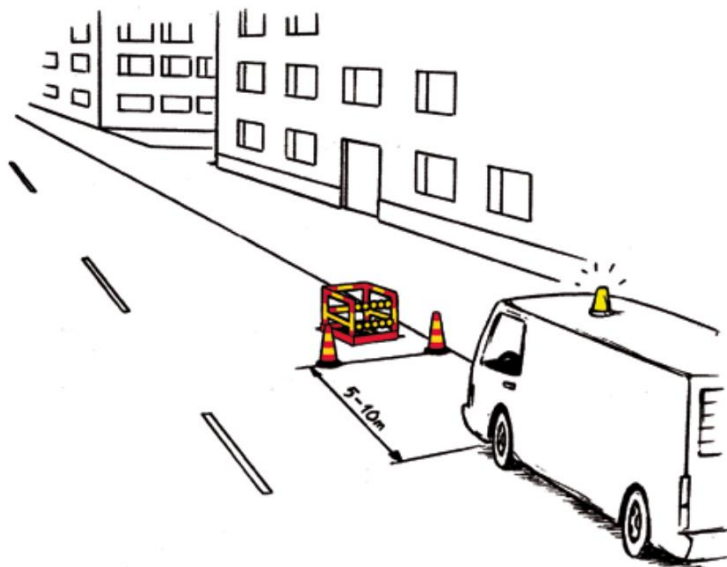
Liikennealueella työskentely on yleisin työntekijöille vaaraa aiheuttava tekijä kaivannoissa työskentelyn ohella ja se luokitellaan työturvallisuuslain säädännössä vaarallisiin töihin, jotka on suunniteltava etukäteen. Liikennealueella työskenneltäessä noudatetaan työturvallisuuslain 738/2002 vaatimuksia. Työskenneltäessä liikennealueella muu liikenne aiheuttaa suurta vaaraa työntekijöille. Nopeusrajoituksia ei noudateta tai ulkopuolisia eksyy työmaa-alueen sisäpuolelle. Liian suurella nopeudella ohi ajavat ajoneuvot vaarantavat työntekijöiden turvallisuuden, kun auton hallinta ei ole samaa luokkaa kuin hitaammassa vauhdissa, liikennemerkkejä ei ehditä lukea, auton renkaista voi lentää esimerkiksi kiviä ja pahimmillaan liikenteestä aiheutuva maan tärinä voi aiheuttaa kaivannon sortumisen ja hengenvaaran kaivannossa oleville. Liitteessä 3 on tarkistuslista asioista, joita pitää erityisesti huomioida liikennealueella työskentelyssä.

Ennen työmaan aloittamista, tulee tarkastaa kyseisen teialueen tienpitäjä. Työskentelyalueen kohdalla nopeusrajoitus lasketaan niin, että työmaan ollessa heti tien vieressä, nopeusrajoitus on 30 km/h tai jos liikenne kulkee yli 2,5 m työmaasta, nopeusrajoitus on 50 km/h. Mikäli tämä ei ole mahdollista, liikenne tulee katkaista kyseisellä alueella ja määrittää kiertotie työmaan ajaksi. (arbetsmiljova.se)

Liikennealueella työskentelystä tulee aina ilmoittaa teiden ja katujen pitäjälle, jonka tehtävänä on yhteensovittaa kaduilla tehtävät työt muiden töiden kanssa. Maanteillä tehtävien töiden lupa-asioista

vastaa ELY-keskus ja katujen vastaava taho on kunnan lupaviranomainen. Kaduilla ja teillä tehtävissä töissä tarvitaan usein tilapäisiä liikennejärjestelyjä. Tieliikennelain 51 § ja tieliikenneasetuksen 49 § mukaan tilapäisten liikennemerkkien asettamisesta määrää se, jolla on oikeus asettaa liikennemerkkejä eli kaduilla kunta määrää liikennemerkkien asettamisesta ja maanteillä määräävä taho on ELY-keskus. Kaduilla tehtävät työt ovat vaarallisia niin työntekijöille kuin tien käyttäjillekin ja molempien osapuolten tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Kadun ollessa vilkasliikenteinen, tai muun työturvallisuudelle vaaraa aiheuttavan syyn takia työ voidaan suorittaa yöaikaan.

Liikennealueella työskenneltäessä tulee olla huomiovärinen työvaatetus tai turvaliivi, turvajalkineet ja kypärä, kuulosuojaimet ja suojalasit. Lyhytaikaisissa töissä ajoradalla eli alle 4 tuntia kestävässä töissä työautoista voi jättää huomiovilkut päälle ja autot ajetaan niin, että ne suojaavat työmaa-alueita (kuva 5). Tällöin auton ja työmaa-alueen välinen etäisyys on 5-10 metriä (ttk.fi). Liikenteenohjaus voi olla tarpeen vilkasliikenteisillä teillä ja työmaa-alue eristetään esimerkiksi suoja-aidoilla. Liikenteenohjaajan tulee olla 18-vuotta täyttänyt henkilö, jolla on ajokortti tai muu vastaava liikennetuntemus ja hän saanut koulutuksen liikenteenohjaukseen (ttk.fi).



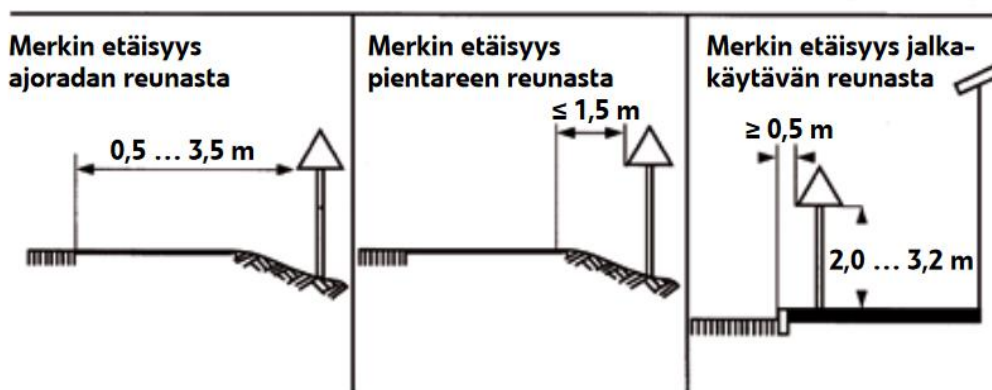
Kuva 5 Lyhytaikainen ajoradalla tehtävä työ (ttk.fi)

Ennen työn aloittamista tehdään alueella alkukatselmus, jossa on hyvä olla mukana suunnitelmat ja vesihuoltorakenteiden liittämiskohtalausunto. Katselmuksessa suunnitellaan työmaa-alueen koko, tilapäiset liikennejärjestelyt ja mitä rakenteita ja rakennelmia joudutaan mahdollisesti purkamaan. Työskentelyalue on rajattava niin pieneksi, kuin se työntekijöiden turvallisuuden kannalta on mahdollista, jotta työstä aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa muille tienkäyttäjille. Katu- ja tiealueella työskentelevillä tulee olla tieturva 1-koulutus käytyä ja työnjohdolla täytyy olla myös tieturva 2. (Kuntaliitto 2006. liite 2. 3)

Laki kaduilla ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta edellyttää, että työstä vastaavan eli tilaajan tai rakennuttajan tulee hakea katutyölupaa kaupungilta kadulla tai yleisellä alueella tehtävästä työstä vähintään 21 vuorokautta ennen työn aloittamista. Katutyölupa on maksulli-

nen ja sen tekeminen voidaan antaa urakoitsijan tehtäväksi, jos asiasta tehdään valtakirja. Työn aikana noudatetaan katutyöluvassa hyväksyttyä liikennejärjestelmäsuunnitelmaa ja työstä vastaava nimeää katutyöluvassa henkilön, joka vastaa työmaan turvallisuusasioista ja tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Työn voi aloittaa heti luvan myöntämisen jälkeen. Poikkeustilanteissa, kuten vesijohtovuototilanteissa, ilmoitus tulee tehdä viimeistään aloitusta seuraavana päivänä. (kuopio.fi)

Tilapäisten liikennejärjestelyjen suunnittelusta, toteuttamisesta ja ylläpidosta vastaa työmaapäällikkö tai vastaava työnjohtaja, vaikka joku muu kävisi pystyttämässä liikennemerkit. Liikennemerkkien asettelussa tulee huomioida selkeys ja luettavuus, jotta ajoneuvojen kuljettavat ehtivät nähdä kaikki määräykset ja varoitukset. Etenkin joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn turvallisuudesta, sujuvuudesta ja esteettömyydestä on huolehdittava. Tilapäisten liikennejärjestelyjen tulee palvella myös liikuntarajoitteisia ja näkövammaisia sekä pimeällä ja erilaisissa keliolosuhteissa. Opasteet ja liikennemerkit on sijoitettava niin, ettei niistä aiheudu näkemäestettä tai törmäysvaaraa, mutta ne pitää olla havaittavissa riittävän ajoissa ennen työmaata (kuva 6). Jalankulun ja pyöräilyn tilapäisen kulkuväylän tulee olla vähintään 1,5 metriä leveä ja 2,2 metriä korkea. Kaide tarvitaan, kun tasoero on yli 0,5 metriä ja kaiteen korkeus on kyseisessä tilanteessa 0,9 – 1,1 metriä. Pelastusviranomaiselle tulee ilmoittaa, jos liikenne joudutaan katkaisemaan tiellä kokonaan poikki ja mahdolliset kiertotiet. Lisäksi Kuopion kaupungin joukkoliikenteen suunnitteluosaston kanssa on sovittava etukäteen, jos tie joudutaan katkaisemaan joukkoliikenteen kulkureitiltä. Ilmoituksen tekee työmaapäällikkö tai vastaava työnjohtaja ja se olisi hyvä tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tilapäiset liikennejärjestelyt poistetaan vasta, kun kaikki alueen loppusiivous on tehty ja alue on saatettu samaan kuntoon kuin ennen työn aloittamista. (Kuntaliitto 2006. Liite 2. 4-5)



Kuva 6 Varoituserkkien sijoittaminen (ttk.fi)

Pelastusviranomaiselle ilmoitus tehdään sähköpostitse osoitteeseen pelastuslaitos@kuopio.fi.

Kuopion kaupunkialueella joukkoliikennereitteihin vaikuttavista töistä ilmoitetaan Kuopion kaupungin joukkoliikenneinsinööreille.

Näkövammaisyhdistykselle ilmoitus tehdään sähköpostitse toimisto@psnry.fi.

3.1 Kaivossa työskentely

Linja- ja laitekaivoissa on yleensä tikkaat ja joskus myös välitasot, joilla voi seistä. Kaivossa työskenneltäessä ergonomia on usein huono. Kaivon mentäessä jäteveden tulo kaivon on estettävä esimerkiksi ohipumppauksella ja mahdollisuuksien mukaan työ olisi hyvä ajoittaa aikaan, jolloin jäteveden virtaus on vähäistä (arbetsmiljova.se).

Työskentely kaivossa on suljetussa tilassa työskentelyä ja se kuuluu korkean riskin töihin. Kaivot ovat ahtaita ja etenkin jätevesikaivoissa riskinä on erilaiset kaasut ja niistä aiheutuva hapen puute. Kaasujen mahdollinen vaikutus tulee huomioida myös käytöstä poistetuissa jätevesikaivoissa, jos ei ole tietoa niiden puhdistamisesta. Kaivon ei saa mennä, jos työskentelee yksin, vaan aina pitää olla työpari, joka seuraa tilannetta kaivon ulkopuolelta ja auttaa kaivon menijää laskeutumaan ja nousemaan kaivosta. Liitteessä 4 on esitetty tarkistuslistana asiat, jotka pitää huomioida kaivossa työskentelyssä.

Ennen kaivon menoa on varmistettava, että siellä on riittävästi happea eikä vaarallisia kaasuja hengitettäväksi. Varmistus tehdään kaivon riittävällä tuuletuksella ja kaasumittarin avulla. Työparin tai -ryhmän tulee miettiä turvalliset kulkutiet, pelastautumisvälineet ja -reitit. Lisäksi on hyvä harjoitella loukkaantuneen henkilön nostamista kaivosta etukäteen, mikäli kaivon menevä henkilö loukkaantuu työn aikana. Työtä valvovan henkilön tulee osata toimia hätä- ja poikkeustilanteissa. (ttl.fi)

Kaivon menevällä työntekijän varustuksen, työkalujen ja valaisimien pitää olla kaivon olosuhteisiin sopivia. Turvavaljaat ovat välttämättömät ja niistä lähtevän turvaköyden pitää olla kiinnitettynä lujasti kaivon yläpuolelle (kuva 7). Etenkin jätevesikaivon menevällä työntekijällä tulee olla olosuhteisiin sopiva suojarahki ja suojarahkit. Lisäksi kypärä on pakollinen varuste, niin kuin muissakin töissä. Tikkaiden pitää olla tuettuna kaivon yläpään niin, etteivät ne pääse tippumaan kaivon ja sen pohjalle voidaan asettaa levy, jonka päälle tikapuut asetetaan. Kaivoa pitää tuulettaa esimerkiksi puhaltimen avulla, mikäli on epäily, ettei kaivossa ole riittävästi hengitysilmaa. (Lapinlampi, Sipilä, Hatva, Kivimäki, Kokkonen, Kosunen, Lammila, Lipponen, Santala, Rissanen 2001. 2-3)

Kaivon saa mennä vasta, kun on varmistettu, että kaasujen määrä ei ylitä raja-arvoja ja hapen määrä on sallitulla tasolla. Tärkeää on varmistaa hapen riittävyys kaivossa koko työn ajan. Kaivon mentäessä on otettava mukaan kaasumittarit, jotka ilmoittavat mahdollisesta hapen puutteesta, palavista kaasuista tai suurista häkä-, kloori- ja rikkivetypitoisuuksista. Mittarin ilmoittaessa jonkin kaasun kohonneesta pitoisuudesta tai havaittaessa muu vaara, on kaivosta poistuttava välittömästi. Taulukossa 5 on esitetty hapen ja vaarallisten kaasujen hyväksyttävät pitoisuudet ilmassa. Kaivon saa mennä takaisin vasta, kun tarvittavat turvallisuustoimenpiteet on tehty, esimerkiksi tuuletus tai puhdistus lietteestä voivat poistaa vaaran. Kaasuvaaran pysyessä tarvittavista turvallisuustoimenpiteistä huolimatta, työ tulee keskeyttää ja pohtia muita turvallisempia työtapoja työn suorittamiseksi.

Vanhoissa jätevesiviemäreissä ja -kaivoissa materiaali voi olla asbestia, joka on terveydelle vaarallista pölynä. Tästä syystä kaivon materiaali on syytä varmistaa ennen työn aloittamista. Mikäli on mahdollisuus, että kaivossa työskentelyn aikana asbestista irtoaa pölyä, paikalle on kutsuttava asbestipurkuun erikoistuneet asiantuntijat (ttl.fi).

Työntekijä voi kokea kaivossa työskentelyn ahdistavaksi ja sieltä on vaikea evakuoida ahdistunutta henkilöä pois. Kaivoon menemisen välttämiseksi voidaan käyttää esimerkiksi viemärikuvauskameraa, jolla selvitetään tilanne kaivossa ja siitä lähtevissä viemäreissä. Kaivoon menevällä henkilöllä tulee olla riittävät tiedot työn vaarallisuudesta ja siihen liittyvistä riskeistä eikä henkilöllä saa olla terveydellisiä ongelmia. (arbetsmiljova.se)

Taulukko 7 Vaarallisten kaasujen ja hapen hyväksyttävä pitoisuus ilmassa. (ttl.fi)

Vaara	Pitoisuus hyväksytään
Hapen puute	19,5 – 23,5 %
Syttyvät kaasut / höyryt	< 10 % alemmasta syttymis-/räjähdyspisteestä
Rikkivety	< 5 ppm
Häkä	< 30 ppm
Kloori	< 0,5 ppm



Kuva 7 Turvavaljaat ja turvaköysi (mountainshop.fi)

4 KYYN, HYÖNTEISTEN JA PUNKKIEN PUREMAT

Maastotöissä haittana ovat kyyn, punkkien ja muiden hyönteisten pistot. Kyyn pureman kohteeksi joutunut henkilö on toimitettava sairaalahoitoon viivyttämättä. Kyy pakenee mieluiten, mutta häntäntyessään se voi purra. Paras keino suojautua kyyn puremilta on antaa kyyn varautua ihmisen tuloon tömistelemällä maata, jotta se voi paeta paikalta. Lisäksi pitkävartiset saappaat suojaavat puremilta. (ttl.fi)

Kyyn puremakohtaa ei saa käsitellä itse ollenkaan ja uhria voi olla syytä rauhoitella. Mikäli kyy puree raajaan, kohta tulisi pitää mahdollisimman liikkumattomana ja raaja nostetaan koholle turvotuksen hillitsemiseksi ja liikkumista pitää välttää. Puremakohdan voi lastoittaa ja uhri olisi hyvä kantaa pois tapahtumapaikalta. (terveyskirjasto.fi)

Puutiaiset levittävät borrelioosia ja puutiaisaivokuumetta (Kumlingen tauti). Borrelioosi on hoidettavissa antibiooteilla, mutta puutiaisaivokuumeeseen ei ole hoitokeinoa. Sitä vastaan voi suojautua rokotteella. Mikäli puutiainen on päässyt kiinnittymään, se on irrotettava heti puutiaisen irrotukseen tarkoitetulla välineellä. Purema-alue puhdistetaan desinfioivalla puhdistusaineella ja kädet pestään sen jälkeen hyvin. Hyönteisiä ja puutiaisia vastaan voi suojautua käyttämällä päähinettä, pitkälahkeisia ja -hihaisia vaatteita ja pitkävartiset sukat on hyvä vetää lahkeiden päälle. Hyönteiset karttavat enemmän vaaleita kuin tummia vaatteita. Lisäksi voi hyödyntää hyönteis- ja punkkikarkotteita ja maastosta pois tultaessa on hyvä tehdä punkkitarkastus. (ttl.fi)

5 PAINEELLISET PUTKET

Paineellisia putkia ovat vesijohdot, paineviemärit, kaasuputket, kaukolämpö ja kaukokylmä. Paineellisten putkien lähellä työskentelyyn on tarkistuslista liitteessä 5 asioista, jotka tulee huomioida työssä. Putken pitäminen paineellisena esimerkiksi vesiliittymän teon ajan nopeuttaa työtä ja säästää mahdollisilta vedenlaatuhäiriöiltä, joita voi syntyä paineen vaihtelun seurauksena putkessa, kun venttiilejä avataan ja suljetaan. Paineellisena olevat putket ovat kuitenkin aina riski kaivannossa. Hukkimisvaara on suuri, jos putki hajoaa, kun kaivannossa on työntekijöitä. Äkillinen veden tulo kaivantoon voi aiheuttaa myös kaivannon sortumisen. Putken hajoaminen voi tapahtua esimerkiksi silloin, kun tehdään uutta vesiliittymää paineellisena porauksena. Etenkin PVC-muovista valmistettu putki on herkästi halkeilevaa ulkoisten kolhujen seurauksena.

Paineellisten putkien aiheuttamaa vaaraa pienennetään selvittämällä ennakkoon lähimmät venttiilit, joista saadaan putki paineettomaksi tarvittaessa. Venttiilien toimivuus kannattaa käydä tarkastamassa ennen työn aloittamista ja etsiä myös seuraavaksi lähimmät venttiilit ja tarkastaa myös niiden toimivuus, jos lähimmät venttiilit eivät toimi. Osa venttiileistä voidaan sulkea kokonaan jo ennen työn aloittamista, jos sulkeminen ei vaikuta veden saantiin. Ennakkoon selvitettyjä venttiileitä voi myös sulkea muutamia kierroksia valmiiksi samalla kun niiden toimivuus testataan. Tämä nopeuttaa venttiilien sulkemista, jos putki hajoaa kesken työn. On kuitenkin tärkeää muistaa, että vain Kuopion Veden työntekijät saavat sulkea Kuopion Vedelle kuuluvia venttiileitä. Kuopion Vedelle kuuluvia venttiileitä ovat päävesijohtojen ja jakeluvesijohtojen venttiilit, taloventtiilit ja paineviemärien venttiilit.

Ennen työn aloittamista on selvitettävä myös muiden toimijoiden omistuksessa olevat paineellisten putkien ja niiden venttiilien sijainnit. Vaaraa voi aiheuttaa myös kaivannon lähellä kulkevat paineelliset putket, jotka voivat rikkoutua maan kaivamisen tai esimerkiksi ponttauksen yhteydessä, kun maaperä häiriintyy. Siitä voi aiheutua esimerkiksi kaivannon ulkopuolella olevan paineellisen putken rikkoutuminen. Pontit asennetaan lyönneillä tai tärytyksellä tai niiden yhdistelmällä ja ne voivat värähdellä maaperässä paineelliseen putkeen asti ja pahimmillaan siitä voi aiheutua putken rikkoutuminen. Ponttaus on yksi kaivannon tukemiseen käytetty menetelmä, joka tulee tehdä niin, että ympäröivää maata häiritään mahdollisimman vähän. Asennuksessa on tärkeää varmistaa, että tukiseinä on liittynyt maata vasten ja se ulottuu 0,3 metriä maan pinnan yläpuolelle (Kaivu- ja louhintatyöt: Infra RYL 2006. 89).

Aina, kun työskennellään paineellisten putkien läheisyydessä, tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Lisäksi on hyvä olla valppaana reagoimaan mahdollisiin muutoksiin putkessa koko työn suorituksen ajan. Jos putki hajoaa, on tärkeää pelastautua itse nopeasti pois kaivannosta ja auttaa muita kaivannossa olevia poistumaan. Mikäli paineellinen putki on kaivannossa, mutta tehtävät työt eivät kohdistu kyseiseen putkeen, annetaan putken yleensä olla paineellisena. Putken vaurioitussa työn aikana, vesi alkaa suihkuta verkostossa olevalla paineella ja putken vaurioitunut kohta voi suurentua paineen seurauksena nopeasti. Verkostopaineella suihkuava vesi täyttää kaivannon nopeasti vedellä.

6 KEMIKAALIT

Kemikaalien käsittelyssä suurimmat riskit ovat kemikaalien siirroissa ja annostelussa, varsinkin, jos se tehdään käsin. Vesihuoltoverkoston rakentamisessa ja kunnossapidossa yleisimmin käytetty kemikaali on natriumhypokloriitti. Sitä käytetään vesijohtoverkoston desinfiointiin ennen uuden, rikkoutuneen tai muun syyn takia saastuneen vesijohdon käyttöönottoa. Sitä voidaan käyttää liuoksena, jauheena tai tabletteina. Kuopion Vedellä suositetaan liuoksena olevaa natriumhypokloriittia, koska se on todettu käyttökokemusten perusteella olevan tehokkain natriumhypokloriitin muoto. Liitteessä 6 on kerrottu tärkeimpiä turvallisuustoimenpiteitä natriumhypokloriitin riskin pienentämiseksi.

Natriumhypokloriitti on voimakkaasti ihoa syövyttävä ja silmiä vaurioittava aine. Se voi kulkeutua elimistöön hengitysteiden kautta, jos siitä peräisin olevia höyryjä hengitetään, ihon kautta tai silmien kautta aineen roiskuessa. Natriumhypokloriitin ja muiden kemikaalien aiheuttamia vaaroja voidaan ehkäistä ja vähentää, kun kemikaalit säilytetään omissa astioissaan, joissa on turvallisuusmerkinnät, kemikaalien ei anneta sekoittua keskenään, vaan ne pidetään erillään toisistaan ja kemikaalisäiliöt tulee merkitä ja tarkastaa säännöllisesti. Lisäksi mahdollisten kemikaalivuotojen varalta on oltava suoja-altaat, vallit tai muu vuodon hallintajärjestelmä kemikaalivarastossa. Mikäli kemikaalia käsitellään sisätiloissa, on tehokas ilmanvaihto tärkeä. (ttl.fi)

Käsiteltäessä kemikaaleja on käytettävä aina henkilökohtaisia suojaimia ja piilolinssien käyttöä tulee välttää. Suojakäsineiden malli ja materiaali tulee varmistaa käytettävän kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteesta. Muita suojaimia on käytettävä tarpeen mukaan työtehtävästä ja olosuhteista riippuen. Kaikkien suojainten tulee olla helposti saatavilla ja suojainten pitää olla käyttökelpoisia. (ttl.fi)

Natriumhypokloriitin käyttöturvallisuustiedotteen mukaan henkilökohtaisina suojoimenpiteinä ainetta käsiteltäessä tulee käyttää suojakäsineitä, tiiviisti asettuvia suojalaseja, suojapukua suojaamaan ihoa ja hengityssuojainta, jos ilmanvaihto on riittämätön. Lisäksi puhdasta vettä sisältävän silmähuuhdepullon pitää olla saatavilla. (aquanova.fi)

Työntekijöitä on opastettava kemikaalien turvalliseen käyttöön, ensiapuvälineiden hyödyntämiseen ja onnettomuuksiin varautumiseen. Ensiapu ja -pelastusvarustus sekä toimintaohjeet onnettomuustilanteissa tulee olla näkyvällä paikalla valmiina. Samassa tilassa, jossa käsitellään kemikaaleja, ei saa tupakoida eikä ruokailla. (ttl.fi)

Kemikaalien turvalliseen käyttöön kuuluu riskien tiedostaminen ja niiden kanssa huolellisesti ja turvallisesti toimiminen. Turvallisuuden takaamiseksi tarvitaan toimivat rutiinit ja käytössä olevat kemikaalit on hyvä luetteloida. (arbetsmiljova.se)

7 MAAKAAPELIT JA ILMAJOHDOT

Sähkökaapelien läheisyydessä työskentely on vaarallista. Tällaisissa työkohteissa vaaratekijät tulee arvioida läpi ennen työn aloittamista ja pohtia turvallisimmat työtavat. (Ikonen 2006. 3)

Ennen töiden aloittamista sähkökaapelien läheisyydessä tulee selvittää ilmajohtojen ja maakaapelien sijainnit tilaamalla kaapelinäytöt ja ottaa yhteyttä alueen sähköyhtiöön tarkempien työskentelyohjeiden ja mahdollisten työskentelylupien saamiseksi. Kulkureitit tulee suunnitella etukäteen turvaetäisyyksiä noudattaen ja kaikkien alueella työskentelevien tulee olla ohjeistettuja ja tietoisia työn vaaroista. (hengenvaara.fi)

Tarkempaa tietoa maakaapelien ja ilmajohtojen läheisyydessä työskentelystä ja esimerkiksi varoetäisyyksistä löytyy Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä -julkaisusta ja Kuopion Sähköverkon omassa Kaivuohje urakoitsijalle -julkaisussa on tarkempaa tietoa Kuopion Sähköverkko Oy:n jakelualueella tehtävästä kaivutyöstä.

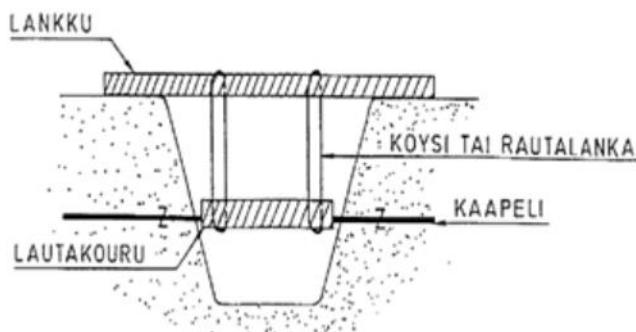
7.1 Maakaapelit

Sähkökaapelit maassa aiheuttavat vaaraa maankaivuvaiheessa. Kaapelien sijainti tulee selvittää aina ennakkoon ja tehdä kaivutyöt varovasti käsikaivuna kaapelien lähellä. Lisäksi itse voi etsiä lähialueelta merkkejä maanalaisten johtojen sijainnista, sillä kaapelinäytöt eivät aina ole tarkkoja. Kaivon kannet, asfaltin paikkaukset ja kaapelimerkinnot antavat viitteitä kaapelien sijainnista. Mikäli kaivutilanteessa paljastuu kaapeleita, joita ei ollut merkitty, pitää ilmoittaa sähköyhtiöön ja toimia heidän ohjeiden mukaan. (Ikonen 2006. 10)

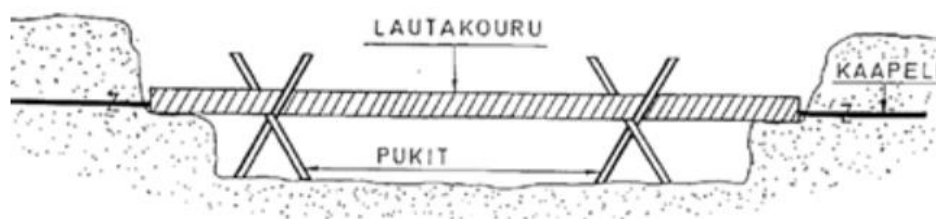
Tämän jälkeen toimitaan heidän ohjeiden mukaan. Vaurioituneeseen kaapeliin ei saa koskea, koska siinä voi olla vielä jännite päällä. Onnettomuuspaikalta pitää poistua tasajalkaa hyppien tai loikkien niin, että vain toinen jalka koskettaa kerrallaan maata. Onnettomuuspaikka pitää eristään niin, ettei sivulliset pääse lähelle kaivantoa. (hengenvaara.fi)

Maakaapeleita ei saa siirtää jännitteisinä ja siihen tarvitaan lupa kaapelien omistajalta. Maakaapelia siirrettäessä tulee huolehtia sähkötyöturvallisuudesta eikä sitä saa vahingoittaa. Asennustapaa ja

suojausta ei saa muuttaa siirron aikana. Poikittaiskaivussa eli kaivettaessa yli metrin syvyyteen, mutta vain pieneltä alueelta, maakaapelit tulee tukea maan päälle asetettavaan lankkuun (kuva 8). Pitkittäiskaivussa eli kaivettaessa pitkältä matkalta, mutta pinnassa, tuentaa maakaapelit lautakorun ja pukien avulla (kuva 9). Kaapelikaivantoa peitettäessä tulee huolehtia kaapeliasennusten ja suojausten tarkistuttaminen maakaapelien omistajan ohjeiden mukaisesti. (headpower.fi)



Kuva 8 Maakaapelin tuenta poikittaiskaivussa (headpower.fi)



Kuva 9 Maakaapelien tuenta pitkittäiskaivussa (headpower.fi)

7.2 Ilmajohdot

Ilmajohdoin liittyvät tapaturmat sattuvat yleensä, kun esimerkiksi auton lava tai nosturin puomi ovat lähellä sähköjohtoa, edes kosketusta ei aina tarvita. Mitä suurempi jännite tai kosteampi sää, sitä pidemmän matkan sähkö hyppää pelkän ilman välityksellä. Ilmajohdosten alle tai lähelle varastointia tulee välttää, mutta jos se on kuitenkin pakollista, pitää johdon haltijalta pyytää suostumus. (hengenvaara.fi)

Ilmajohdosten lähellä työskenneltäessä tulee noudattaa turvaetäisyyksiä, jotka riippuvat jännitteestä ja johdon tyypistä. Lisäksi sähköjohtoja kannattelevia pylväitä täytyy varoa. Ilmajohdosten ja pylväiden suoja-alueella ei saa kaivaa tai varastoida, tai liikkua työkoneilla. Ilmajohdostoon osuessa pitää huolehtia siitä, ettei kosketa yhtä aikaa työkoneella ja maata. Työkoneesta tulee hypätä pois tasajalkaa ja sen läheisyydestä poistuminen tapahtuu myös tasajalkaa loikkien tai vaihtoehtoisesti loikkien niin, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa. Turvallinen alue alkaa noin 20 metriä onnettomuuspaikasta. Sähköyhtiöön tulee olla yhteydessä välittömästi onnettomuuden satuttua, vaikka näkyviä vaurioita ei olisikaan syntynyt sähköjohtoon. Onnettomuuspaikkaa pitää vartioida niin kauan, että vaara poistuu. (hengenvaara.fi)

8 SÄHKÖTYÖT

Sähkötöiden tekeminen edellyttää, että työntekijä on perehtynyt tai häntä on opastettu tehtävään ja sähköturvallisuuden vaatimuksiin. Vaarana ovat sähköiskut ja niiden aiheuttama mahdollinen hengenvaara. Sähkölaitteet voivat aiheuttaa myös tulipaloja. (ttl.fi)

Käytettävien sähkölaitteiden tulee olla ehjiä ja käyttötarkoitukseen hyväksytyjä. Sähkölaitteen tulee soveltua tilaan, jossa sitä käytetään ja esimerkiksi kosteissa tiloissa käytettäville sähkölaitteille on erityisvaatimuksia. Sähkölaitteita saa asentaa, korjata ja huoltaa vain sähköalan ammattipätevyden suorittanut työntekijä. (ttk.fi)

Ennen sähkötöiden aloittamista tulee miettiä työhön liittyvät riskit, sopivat työvälineet ja -tavat, työn vaativuus ja riittävät pätevät henkilöt työtä tekemään. Sähkötyöt voi tehdä jännitteettöminä tai jännitteellisinä. Jännitteettömänä pysyminen on kuitenkin varmistettava esimerkiksi erottamalla, poistamalla sulakkeet tai lukitsemalla katkaisija. Lisäksi erotuskohta täytyy varustaa jännitteen kytkemisen kieltävällä kyltillä. Jännitteettömyys tulee varmistaa ennen töiden aloittamista ja jännite kytketään takaisin vasta, kun se on turvallista. (tukes.fi)

Sähkötöiden tekeminen jännitetöinä edellyttää ammattihenkilöä, jolla on JT-pätevyys. Työssä tulee käyttää JT-välineitä ja varusteita ja turvallisuus varmistetaan erityistoimenpiteillä. Jännitetyöt eivät saa lisätä palo-, räjähdys- tai muuta vastaavaa vakavaa vaaraa. (sahkoala.fi)

Sähkötöissä noudatetaan vakiintuneita työtapoja ja turvallisia menetelmiä. Työkohteeseen tulee nimetä sähkötyöturvallisuustoimien valvoja, joka valvoo työnaikaista sähköturvallisuutta. Työn suorittajalla tulee olla ammattitaidon lisäksi ajan tasaiset tiedot sähkötyöturvallisuudesta, joka edellyttää sähkötyöturvallisuuskoulutuksen uusimista enintään viiden vuoden välein. (sahkoala.fi)

9 TULITYÖT

Tulitöitä ovat työt, joissa syntyy voimakasta lämpösäteilyä, avoliekejä ja kipinöintiä. Tällaisissa töissä tulee olla voimassa oleva Suomen Pelastusalan keskusjärjestön myöntämä tulityökortti. Tulitöihin tarvitsee luvan ja luvan myöntäjällä täytyy myös olla voimassa oleva tulityökortti. (ttl.fi)

Tulityölupa tarvitaan tulitöille, jotka tehdään tulityötilan ulkopuolella. Tulitöiden aiheuttamien vaaratilanteiden välttämiseksi, työn jälkeinen alueen valvonta on tärkeää. Tulityön aikana voi lentää kipinöitä tai tulla voimakasta lämpösäteilyä mikä sytyttää hiljalleen kytevän palon, jota ei välttämättä heti huomata ja ilman valvontaa siitä voi syttyä suuri tulipalo. Huolimattomuus tulitöissä voi aiheuttaa myös palovammoja, joita voidaan kuitenkin estää suojaamalla paljas iho vaatteilla. Kipinöinnin aiheuttamaa vaaraa pitää poistaa tekemällä työt turvallisessa paikassa missä ei ole syttyvää materiaalia lähellä raivaamalla tulitöille tarkoitelta alueelta kaikki syttyvä materiaali pois. Ennen tulitöiden aloittamista, tulee varmistaa, että käytössä olevat välineet ovat kunnossa ja turvallisia käyttää. Lisäksi työntekijällä tulee olla oikeanlaiset suojarahusteet, kuten maski, työvaatteet ja lämpösäteilyä eristävät käsineet. Tulitöitä tehdessä tulee noudattaa erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta.

10 KÄSIKÄYTTÖISET TYÖVÄLINEET JA -LAITTEET

Käsi­käyt­toiset työvälineet on suunniteltu helpottamaan ja keventämään työtä. Ne voivat aiheuttaa huolimattoman käytön seurauksena haavoja ja nirhaumia esimerkiksi käsiin.

Työmaalla käytössä olevien työvälineiden ja -laitteiden tulee täyttää niitä koskevat vaatimukset ja niiden on oltava kyseiseen työhön sopivia ja turvallisia käytössä. Lisäksi vuoden 1994 jälkeen valmistetuissa koneissa pitää näkyä CE-merkintä. Työntekijät tulee perehdyttää koneiden ja työvälineiden turvalliseen ja oikeaoppiseen käyttöön. Työntekijä on velvollinen käyttämään koneita ja laitteita valmistajan ohjeiden mukaan turvallisuuden takaamiseksi. (ttk.fi)

Työvälineiden ja -laitteiden tulee olla turvallisia työntekijöille ja kunnossa koko niiden käyttöajan. Työnantajan vastuulla on huolehtia huoltojen ja kunnossapidon avulla, että laitteet ja välineet ovat toimintakuntoisia ja turvallisia koko niiden käyttöajan. Työnantaja vastaa siitä, että laitteet ovat työhön ja olosuhteisiin sopivat ja turvallisia käyttää. Ennen käyttöönottoa työnantajan tulee varmistaa laitteen oikeaoppinen asennus ja toimintakunto käyttöönottotarkastuksella. Asiantuntija seuraa jatkuvasti koneiden ja laitteiden toimintakuntoa esimerkiksi tarkastuksilla, testauksilla ja mittauksilla. (tyosuojelu.fi)

Ennen työn aloittamista tulee selvittää työn ja työvälineiden aiheuttamat vaarat. Käsi­käyt­toisten työvälineiden ja -laitteiden aiheuttamia vaaroja voidaan välttää käyttämällä laitetta valmistajan ohjeiden mukaisesti, valitaan olosuhteisiin sopiva laite tai väline ja käytetään siinä olevia turvallisuus- ja suojalaitteita työnantajan ohjeiden mukaisesti. Annettuja ohjeita tulee noudattaa ja työvälineen tai -laitteen käytössä tulee olla erittäin huolellinen ja varovainen. Mikäli työntekijä huomaa laitteessa vian tai puutteen, siitä tulee ilmoittaa välittömästi lähiesimiehelleen, jos se voi aiheuttaa vaaraa omalle tai muiden turvallisuudelle tai terveydelle. (tyosuojelu.fi)

11 TYÖKONEET

11.1 Työmaiden työkoneet

Ennen työkoneen käyttöä tulee varmistaa sen kunto ja turvallisuus työkoneen ja laitteen käyttöönottotarkastuksella. Työmaan työkoneilla tarkoitetaan esimerkiksi kaivinkoneita ja traktoreita. Vaarana on, että työntekijä jää koneen alle tai puristuksiin koneiden väliin, jos koneen kuljettaja ei näe työntekijää. Työkoneisiin liittyviä vaaroja voidaan ehkäistä pitämällä työntekijät ja työkoneet erillään esimerkiksi rajaamalla esimerkiksi puomeilla tai aidoilla jalankulkuun käytettävät alueet, jotta työkoneella on tilaa toimia. Mikäli työkoneen ja työntekijän täytyy olla lähekkäin, tulee aina varmistaa, että työkoneen kuljettaja näkee työntekijän ja tietää missä hän liikkuu.

Huomioväriset työvaatteet tai huomioliivi auttavat työkoneen kuljettajaa havaitsemaan paremmin työmaalla liikkuvat työntekijät. Hyvä sääntö on, että jos itse ei näe koneen kuljettajaa, kuljettaja ei voi nähdä sinuakaan.

Työkoneet eivät saa olla liian lähellä kaivannon reunoja sortumisvaaran välttämiseksi. Mikäli on mahdollista, kaivutyön tulee tapahtua kaivannon lyhyemmältä sivulta ja vähän matkaa kerrallaan. Vastaavasti myös kaivannon täyttötöyt tehdään pienissä kerroksissa.

11.2 Painehuuhteluauto

Painehuuhteluautoa käytetään viemärien kunnossapidossa ja viemäritukosten aukaisuun. Siinä on suuttimella varustettu korkeapainekalusto, jonka maksimipaine on 200 bar. Ennen sen käyttöä tulee varmistaa painehuuhteluletkun kunto ja käytössä tarvitaan suojalasit työvaatteiden, turvakenkien ja kypärän lisäksi. Viemärien aukaisun yhteydessä käytetään alipaineimuria, jolla poistetaan viemäristä irronnut kiintoaine. Painehuuhteluauto joudutaan pysäköimään yleensä tielle, koska viemärien kaivot sijaitsevat usein tiellä. Tästä syystä viemärien avaustyössä pitää huolehtia, ettei muille tienkäyttäjille aiheudu vaaraa painehuuhteluauton takia.

12 TYÖERGONOMIA

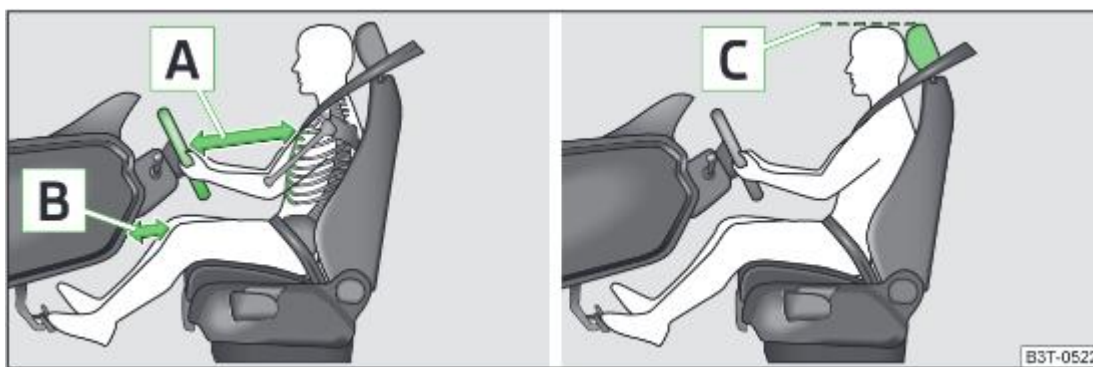
12.1 Ergonomia

Vesihuoltorakentamisessa ja kunnossapidossa työtehtävät joudutaan usein tekemään kaivannoissa vaikeissa asennoissa kumarrellen ja liikkeet voivat olla yksipuolisia ja toistuvia. Näistä syistä voi aiheutua erilaisia rasitusvammoja ja venähdyksiä. Työergonomiaan liittyvät tärkeimmät asiaton lueteltu liitteessä 7.

Työergonomiaan tulee kiinnittää huomioita aina töitä tehdessä ja työtehtävät tulisi opetella alusta alkaen mahdollisimman ergonomisella tavalla, jotta sen aiheuttamilta sairauksilta välttyttäisiin. Ergonomian parantamiseksi on käytettävissä erilaisia työkaluja, joilla voidaan vähentää yksipuolisia ja toistuvia liikkeitä. Koneita ja laitteita valitessa tulee huomioida ergonomiset vaatimukset (tyosuojelu.fi). Toistuvaa kumartelua ja siitä aiheutuvia selän ongelmia voi vähentää, mikäli kaivantoon asennettava putkiosuus on mahdollista koota ennen kaivantoon menoa ergonomisemmassa asennossa. Tällöin liitostöitä jää vähemmän kaivannossa tehtäväksi.

Ajoneuvoissa tulee kiinnittää huomioita ajoergonomiaan, jos työhön sisältyy paljon autoilua. Turvallisuuden kannalta turvavyön käyttö on pakollista ja tärkeää. Etenkin autoon menoon ja poistumiseen tulee kiinnittää huomioita, ettei aina ponnistaisi samalla jalalla tai isommissa ajoneuvoissa käytetään molempia käsiä, kun autoon kiivetään. Penkin, niskatuen, ohjauspyörän ja peilien säädöt tulee asettaa itselle sopiviksi aina ennen ajoa, jotta ei tarvitse kurotella.

Ajon aikana tulee istua ryhdikkäästi ja ohjauspyörästä pidetään kiinni molemmilla käsillä niin, että kädet ovat sijoittuneet näyttämään ikään kuin kello olisi kymmentä vaille kaksi. Asennon ollessa ryhdikäs ja käsien ollessa oikein sijoittuneena ohjauspyörään, rasitus jakautuu tasaisesti koko kehoon (kuva 10). Rasitus on suuri, jos ohjauspyörää pidellään yhdellä kädellä ja se voi aiheuttaa esimerkiksi niskahartia -seudun lihaskireyksiä.



Kuva 10 Oikea ajoasento (A ja B) ja oikein säädetty niskatuki (C) (skoda-auto.com)

12.2 Nostot

Käsin tehtävät nostot ja siirrot ovat riski terveydelle. Ne voivat aiheuttaa esimerkiksi selän venähdyksen, jotka voivat olla kivuliaita ja vaikuttaa työkykyyn heikentävästi. Yli 35 kg:n nostoja ei saa tehdä käsin (työsuojelu.fi). Nostot tulee tehdä oman kunnan ja lihasten toimintakyvyn rajoissa sekä oikea nostotekniikka tulee harjoitella. Käsin tehtäviä painavien esineiden nostoa ja siirtoa tulee välttää, mikäli työ on tehtävissä nosto- tai siirtolaitteilla. Nostolaitteille ja nostoapuvälineille tehdään vuosittain tarkastus. Ennen laitteen käyttöä, tulee vielä varmistaa, että se on toimintakuntoinen. Lisäksi pitää varmistaa, että kaivannon mitoituksessa on huomioitu ulkopuolelta tuleva taakka (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 194.). Noston aikana taakan alla ei saa oleskella ja siihen on pidettävä turvallinen etäisyys. Nostoapuvälineissä pitää olla näkyvillä CE-merkki, tiedot kuormien painoista ja nostokulmasta (Kaivanto-ohje: RIL 263-2014, 194.).

Työjärjestys ja -menetelmät tulee valita suunnittelun avulla niin, että käsin tehtäviä nostoja ja siirtoja tulee mahdollisimman vähän ja nosto- ja siirtomatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. Työmailla tulee olla nostoihin ja siirtoihin käytettäviä laitteita ja apuvälineitä työntekijöiden fyysisen kuormituksen vähentämiseksi. (työsuojelu.fi)

Valtioneuvoston päätöksen käsin tehtävistä nostoista ja siirroista työssä mukaan työnantajan tulee järjestää työntekijän käyttöön asianmukaiset välineet taakkojen käsittelyn välttämiseksi. Päätös edellyttää myös, työpisteen järjestämistä niin, että siirrot ja nostot ovat mahdollisimman turvallisia. Nostoista aiheutuvan selän vahingoittumisvaaran välttämiseksi toimenpiteisiin on ryhdyttävä. (VNp käsin tehtävistä nostoista ja siirroista työssä 1993, 2§)

13 HUKKUMINEN

Hukkuminen on riskinä, kun työskennellään talvella jäällä, paineellisten putkien läheisyydessä kaivannossa, väliaikaisten patojen lähellä tai tehdään sukellustyötä. Vaara hukkumiselle on myös vesistöналitus- ja sukellustöissä. Tässä ohjeessa keskitytään jäällä työskentelyyn, koska paineellisista putkista ja kaivannoista on omat, erilliset ohjeet. Vähälumisena aikana tulisi huomioida jään liukkaus ja sen aiheuttama mahdollinen liukastamisvaara.

Jäällä työskenteleminen on vapaaehtoista, eikä siihen voida määrätä ketään pakottamalla. Jäällä tehtäviin töihin kuuluu hyvä perehdytys kokeneen työntekijän kanssa. Jään kantavuus vaihtelee jään

paksuuden ja laadun sekä vallitsevien olosuhteiden mukaan. Suunniteltaessa jäälle menoa, pitää ilmoittaa työnjohdolle ajankohta, jolloin jäälle mennään. (vtt.fi)

Ennen työskentelyn aloittamista ja työvälineiden viemistä jäälle, on varmistuttava jään kestävydestä mittaamalla jään paksuus. Mittaus tapahtuu kairan reiästä mittakepillä. Lisäksi kohva- ja teräsjään paksuuden selvittämiseksi jäätä otetaan näytepaloja sahaamalla tai jäänäyteporalla. Jään paksuuden mittaaminen tapahtuu parityöskentelynä valoisaan aikaan, eikä mittaajat saa kulkea jäällä vierekkäin. Mittauksia tehdään reitin varrella ja sen välittömässä läheisyydessä noin 100 metrin välein päätepisteeseen saakka ja mittaustulokset ja -pisteet dokumentoidaan aina. Mikäli työ jäällä jatkuu pidempään, jään paksuuden mittauksia toistetaan aika ajoin, jotta varmistutaan jään kantavuudesta koko työn ajan. (vtt.fi)

Jäällä voidaan ajaa moottorikelkalla tai mönkijällä (paino noin 500 kg kuljettajan kanssa), kun jään teräsjään paksuus on vähintään 15 cm. Jään paksuus voi vaihdella paikoittain, joten jäälle menemisestä päätetään heikoimman mittaustuloksen perusteella. Ennen jäälle menoa pitää selvittää mahdolliset virtauspaikat, halkeamat ja muut heikommät kohdat jäässä, joita esimerkiksi leuto sää voi aiheuttaa. (vtt.fi)

Jäälle mentäessä varustuksen tulee olla sellainen, että se mahdollistaa avannosta pois pääsemisen ja avun hälyttämisen paikalle. Varustukseen kuuluvat jäänaskalit, pelastuspuku, merkinantopilli ja heittoliina. Jäistä nousemista on harjoiteltava ennen jäälle menoa ja jos parityöskentely ei ole mahdollista, on oltava nopea yhteys avun saamiseksi. (vtt.fi)

LÄHDELUETTELO

KUNTALIITTO 2006. Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävien töiden ohjaaminen. Helsinki.

TYÖSUOJELUHALLINTO 2010. Kapeat kaivannot. Aluehallintovirasto. Tampere: Multiprint Oy

RANTANEN, Eeva, HARJU, Mervi, NOROKORPI, Loviisa, UUSITALO, Jukka. 2013. Vaara vaanii kaivannossa. Helsinki: Liikennevirasto

vtt.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-08] Saatavissa: <https://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2018/VTT-R-01705-18.pdf>

Opetushallitus 2013. Vesi- ja ympäristöhuollon oppimisympäristöjen turvallisuusopas. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy [Viitattu 2019-03-07] Saatavissa: http://www.oph.fi/download/154365_Vesi-_ja_ymparistohuollon_oppimisymparistojen_turvallisuusopas.pdf

Ttl.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-08] Saatavissa: <https://www.ttl.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvallisuus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/kemialliset-vaarat/kemialliset-vaarat-ja-niiden-turvamerkinna/>

ttl.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-09] Saatavissa: <https://www.ttl.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvallisuus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/biologiset-vaarat/biologiset-vaarat-maastotoissa/>

terveyskirjasto.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-09] Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00289

LAPINLAMPI, Toivo, SIPIÄ Annika, HATVA, Tuomo, KIVIMÄKI, Ilmo, KOKKONEN, Pauliina, KOSUNEN, Jarmo, LAMMILA, Jyrki, LIPPONEN, Annukka, SANTALA, Erkki, RISSANEN, Johanna. 2001. Kysymyksiä kaivoista. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-12] Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40288>

SKANSKA. Kaivannot. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-12] Saatavissa: <https://www.skanska.fi/496dcf/siteassets/tietoa-skanskasta/yhteistyokumppaneille/sopimusasiakirjat-ja-ohjeistukset/kaivanto-ohje.pdf>

hengenvaara.fi. Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-12] Saatavissa: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/hengenvaara_esite-update2017.pdf

IKONEN, Kyösti 2006. Varo sähköjohtoja. Työturvallisuuskeskus. Tampere: Aaltospaino

ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoymparisto/koneturvallisuus

ttl.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: <https://www.ttl.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvallisuus-opas/riskien-tunnistus-ja-hallintakeinot/sahkoturvallisuus/>

tukes.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: <https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi/sahkotyoturvallisuus>

sahkoala.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/Sahkotyoturvallisuus/fi_FI/Jannitetyot/

sahkolala.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/Sahkotyoturvallisuus/fi_FI/Sahkotyoturvallisuus/

ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoymparisto/koneturvallisuus

tyosuojelu.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-13] Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/koneet-ja-tyovalineet>

- tyosuojelu.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-14] Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fyysinen-kuormitus/nostot-kasin>
- tll.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-03-17] Saatavissa: <https://www.tll.fi/vesihuoltolaitosten-tyoturvallisuus-opas/lomakkeet-vesihuoltolaitoksille/>
- Työsuojeluviranomainen 2018-02-12. [haastattelu]. Kuopio: Kuopion kaupunki
- arbetsmiljova.se [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-03] Saatavissa: <http://www.arbetsmiljova.se/arbetsaker/ledningsnatet/arbeteiledningar/arbeteinutileddningar.4.1acdfdc8146d949da6d59ea.html>
- arbetsmiljova.se [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-03] Saatavissa: <http://www.arbetsmiljova.se/arbetsaker/ledningsnatet/arbeteiledningar.4.1acdfdc8146d949da6d59c2.html>
- arbetsmiljova.se [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-03] Saatavissa: <http://www.arbetsmiljova.se/arbetsaker/ledningsnatet/arbeteitrafikmiljoer.4.1acdfdc8146d949da6d5554.html>
- arbetsmiljova.se [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-03] Saatavissa: <http://www.arbetsmiljova.se/halsoocholycksrisker/kemiskaarbetsmiljorisker/kemikalieriva-verk.4.750e3680136adb9f8058000582.html>
- tll.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-04] Saatavissa: <https://www.tll.fi/tyoymparisto/tyoturvallisuus/>
- ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-04] Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoturvallisuuden_johtaminen
- TYÖTURVALLISUUSLAKI 2002/738 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-02-24] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L5>
- VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖS HENKILÖNSUOJAINTEN VALINNASTA JA KÄYTÖSTÄ TYÖSSÄ 1993/1407 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-02-25] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931407>
- VALTIONEUVOSTON ASETUS TYÖVÄLINEIDEN TURVALLISESTA KÄYTÖSTÄ JA TARKASTAMISESTA 2008/403 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-02-25] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080403>
- VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖS KÄSIN TEHTÄVISTÄ NOSTOIST JA SIIRROISTA TYÖSSÄ 1993/1409 [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-12] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931409>
- rakennustieto.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-10] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK150404.pdf>
- ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-10] Saatavissa: https://ttk.fi/files/3822/Kuva-pankki_diat_1.pdf
- kuopio.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-12] Saatavissa: <http://publish.kuopio.fi/koukous/2017415463-6-2.PDF>
- tll.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-12] Saatavissa: <https://www.tll.fi/wp-content/uploads/2016/11/asbesti-rakennustyossa.pdf>
- aquanova.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-12] Saatavissa: <https://www.aquanova.fi/assets/ktt/ktt-natriumhypokloriitti-15pros.pdf>
- finnsafe.net [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-13] Saatavissa: <https://www.finnsafe.net/fin/images/pdf/tikkaiden%20tyturvallisuustietoa%20v3.pdf>
- rakennusteollisuus.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-13] Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/tyoturvallisuus/ohjeet/tikasohje2.pdf>
- mountainshop.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-13] Saatavissa: <http://www.mountainshop.fi/cms/wp-content/uploads/2015/09/camptripod-copy.jpg>

headpower.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-15] Saatavissa: <https://headpower.fi/kaivaminen-ja-kaapelit/>

SUOJAUS- JA TURVARAKENTEET. RATU 05 3027. 1993. Helsinki: Rakennustieto

ttk.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-15] Saatavissa: https://ttk.fi/files/4640/Liikennejarjestelyt_verkostotoissa.pdf

KAIVUTYÖSUUNNITELMA, RatuTT 10-00101. 2000. Helsinki: Rakennustieto Oy

KAIVU- JA LOUHINTATYÖT. RT 14-10920 [online]. Helsinki: Rakennustieto Oy [Viitattu 2019-04-15] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/2474#page=1>

rakennusteollisuus.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-14] Saatavissa: https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/tyoturvallisuus/vaara_vaanii_kaivannossa.pdf

KAIVANTO-OHJE: RIL 263-2014. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Kannen kuva: kuopionvesi.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-04-15] Saatavissa: <https://www.kuopionvesi.fi/in-english/>

LIITE 1 ENNEN TYÖMAALLE MENOA

Rakentamistyö

- Suojavarustus (kypärä, turvajalkineet, huomioväriset työvaatteet, suojalasit, kuulosuojaimet) (kuva 11)
- Kuvallinen henkilökortti, jossa näkyy veronumero
- Pelastautumisreittien suunnittelu ja merkitseminen
- Pelastautumisvälineet, esimerkiksi tikkaat kaivannossa
- Työmaa-alueen rajaaminen esimerkiksi aidoilla
- Katutyöluvan hakeminen, jos työmaa-alue on kadulla tai muulla yleisellä alueella. Katutyölupahakemuksen tekee työmaapäällikkö tai urakoitsija, jos niin on sovittu
- Maanalaisten rakennelmien (esim. paineellisten putkien) sijaintien selvittäminen ja yhteydenotto omistajiin
- Maaperäolosuhteiden selvittäminen
- Rakentamistyöstä vastaa työmaapäällikkö



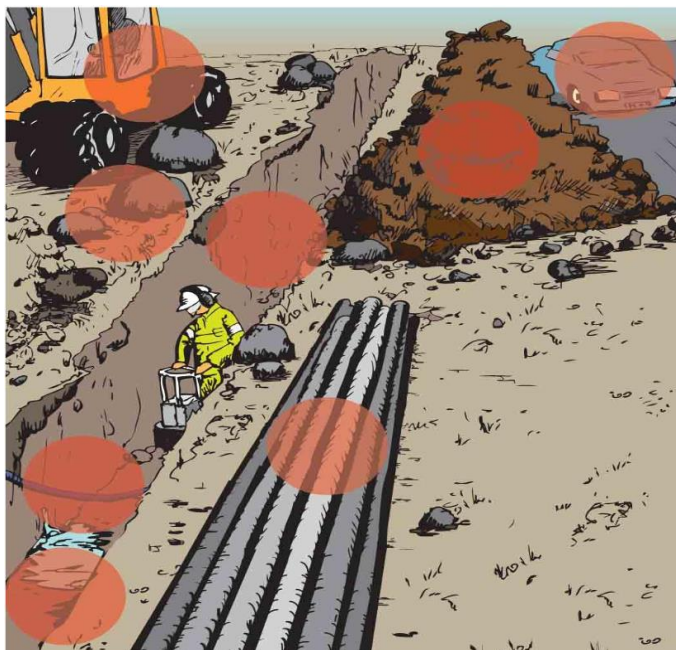
Kuva 11 Henkilökohtaiset suojavarusteet (ttk.fi)

Kunnossapitotyö

- Suojavarustus (kypärä, turvajalkineet, huomioväriset työvaatteet, suojalasit, kuulosuojaimet) (kuva 11)
- Kuvallinen henkilökortti, jossa näkyy veronumero
- Pelastautumisreittien suunnittelu ja merkitseminen
- Pelastautumisvälineet, esimerkiksi tikkaat kaivannossa
- Tilapäisten liikennejärjestelyjen tekeminen (pysäköintikieltomerkit, nopeusrajoitukset)
- Työmaa-alueen rajaaminen esimerkiksi aidoilla
- Linjaventtiilien paikantaminen ja sulkeminen
- Maanalaisten rakennelmien (esim. paineellisten putkien) sijaintien selvittäminen ja yhteydenotto omistajiin
- Maaperäolosuhteiden selvittäminen
- Katutyöluvan hakeminen, jos työmaa-alue on kadulla tai muulla yleisellä alueella. Katutyölupahakemuksen ja tilapäisen liikenteenohjaussuunnitelman tekee vastaava työnjohtaja tai urakoitsija, jos niin on sovittu.
- Kunnossapitotyöstä vastaa vastaava työnjohtaja

LIITE 2 KAIVANNOT

- Suoja-aidat kaivannon ympärille
- Tunnista työmaan vaaranpaikat (kuva 12)
- Kivien, jääkamien, työvälineiden ja rakennustarvikkeiden putoaminen kaivannon reunalta on estettävä
- Polttomoottorikäyttöisiä generaattoreita ja muita laitteita ei saa sijoittaa kaivannon reunalle, koska pakokaasut aiheuttavat kaivannossa hapen määrän vähenemisen ja laite voi tippua kaivantoon
- Kaivannon sortumiseen vaikuttavat tekijät on huomioitava



Kuva 12 Vaarat työmaalla (rakennusteollisuus.fi)

- Kaivannon seinämien tuenta tai riittävä luiskaus
 - Sääolosuhteita johtuva maaperän kuivuminen tai kastuminen voivat heikentää maaperän kantavuutta
 - Maaperän halkeamat
 - Pohjavesi
 - Puut, valo- ja sähköpylväät kaivannon reunoilla
 - Ympäröivä liikenne ja siitä aiheutuva maan värinä
- Kaivantotyösuunnitelma tulee olla tehtynä pätevän konsultin toimesta ennen kaivutyön aloittamista, jos
 - maan sortumavaaraa ei pystytä arvioimaan
 - kaivantoon vaikuttaa esimerkiksi liikenteestä johtuva värinä tai pohjavesi on lähellä
- Kaivantoon johtavien tikkaiden asettaminen tukevasti ja oikean pituisten tikkaiden käyttäminen kaivannon syvyyteen nähden
- Kaivannossa ei saa olla kaivutyön aikana
- Kaivumaan läjityksen ja kaivannon reunan välinen etäisyys pitää olla yli 0,5 metriä
- Kaivinkoneen kuljettajan on tiedettävä, jos kaivannossa on työntekijöitä
- Maakaapelien ja ilmajohtojen lähellä työskentely (Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä -julkaisu ja Kuopion sähköverkko Oy:n Kaivuohje urakoitsijoille)
- Sade- ja sulamisvedet ohjataan kaivannosta pois päin padoilla ja ojilla. (Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskuksen patoturvallisuusopas)

LIITE 3 LIIKENNEALUEELLA TYÖSKENTELY

- Liikenne (nopeusrajoitusten noudattamatta jättäminen, renkaista lentävät kivet)
- Työmaa-alueen rajausta ajoilla
- Liikenteenohjaus
- Tilapäisten liikennejärjestelyjen toteutus urakoitsijan toimesta
- Tilapäisiin liikennejärjestelyihin löytyy mallikuvia ELY-keskukselta
- Pelastusviranomaiselle ja näkövammaisyhdistykselle ilmoitetaan aina, kun tie joudutaan katkaisemaan.
 - Pelastusviranomaiselle ilmoitus tehdään sähköpostitse osoitteeseen pelastuslaitos@kuopio.fi
 - Näkövammaisyhdistykselle ilmoitus tehdään sähköpostitse toimisto@psnry.fi tai katja.heinonen@psnry.fi
- Kuopion kaupungin joukkoliikenneyksikölle ilmoitus ajoissa, jos tie joudutaan katkaisemaan joukkoliikenteen reitiltä
 - Kuopion kaupunkialueella joukkoliikennereitteihin vaikuttavista töistä ilmoitetaan Tero Myyryläiselle, tero.myyrylainen@kuopio.fi, puh. 0447185329 tai Antti Tirkkoselle, antti.tirkkonen@kuopio.fi, puh 0447185316.
- Ilmoittamisesta vastaa työmaapäällikkö tai vastaava työnjohtaja
- Katutyölupa (Katujen ja muiden yleisten alueiden työlupaohjeet ja -ehdot Kuopiossa)

LIITE 4 KAIVOSSA TYÖSKENTELY

- Suljetussa tilassa työskentelyä
- Riskinä hapen puute
- Kaivoon ei saa mennä, jos työskentelee yksin tai siellä ei ole riittävästi happea!
- Parityötä, jossa toinen valvoo kaivon ulkopuolella toisen ollessa kaivossa
- Ennen kaivoon menoa
 - on varmistettava hapen määrä kaivon tuuletuksella
 - varmistetaan kaasumittarilla, ettei kaivossa ole terveydelle vaarallisia kaasuja
 - selvitetään kaivon materiaali (jos kaivo on asbestia, kutsutaan asbestitöihin erikoistuneet asiantuntija)
 - tehdään suunnitelma pelastautumisesta hätätilanteessa
 - tyhjennetään kaivo ja pidetään se tyhjänä työn ajan esimerkiksi ohipumpauksella
 - suunnitellaan liikenteenohjaus, jos työ tehdään katualueella
- Varusteet kaivoon mentäessä (kuva 13):
 - turvalinja ja turvaköysi
 - kaasumittari
 - lamppu
 - suojapuku
 - kypärä
- Tikkaat tuetaan kaivon yläpään niin, että ne eivät liiku
- Turvalinjaiden turvaköysi on kiinnitettävä lujasti kaivon yläpuolelle
- Kaivon kansi tulee sulkea välittömästi työn valmistumisen jälkeen



Kuva 13 Kaivotyöskentelyn välineitä (mountainshop.fi)

LIITE 5 PAINEELLISET PUTKET

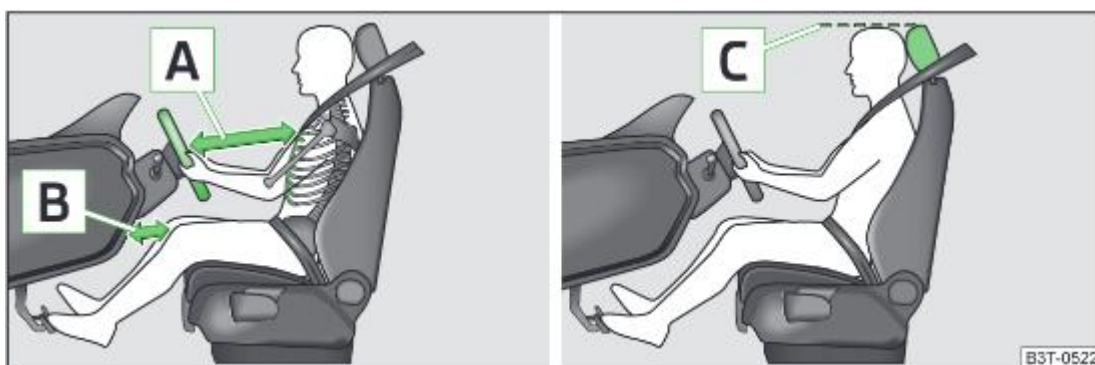
- Hukkumisvaara paineellisen putken rikkoutuessa, jolloin vesi alkaa suihkuta verkostopaineella kaivantoon täyttäen sen nopeasti
- Paineelliset putket ovat aina riski kaivannossa ja sen lähellä
- Ennen töiden aloittamista:
 - lähimpien venttiilien selvittäminen ja niiden toimivuuden testaus
 - ne venttiilit, jotka eivät vaikuta käyttäjien vedensaantiin, voidaan sulkea
 - selvitetään kaivannon lähellä olevat muut paineelliset putket, niiden omistajat ja heihin otetaan yhteyttä venttiilien sulkemista varten, vaikka kyseisiä putkia ei kaivettaisi esiin
- Venttiilien sulkemisen ja avaamisen saa tehdä vain Kuopion Veden työntekijät
- Kaivutyö häiritsee maaperää ja voi vaikuttaa paineellisiin putkiin
- Ponttauksessa on oltava varovainen sekä ponttien asennusvaiheessa että poistovaiheessa, kun maan paine muuttuu

LIITE 6 NATRIUMHYPOKLORIITTI

- Natriumhypokloriittia käytetään Kuopion Vedellä liuos-muodossa vesijohtojen desinfiointiin
- Käsien tehtävä annostelu ja siirto ovat suurimpia riskejä
- Syövyttävä ja silmiä vaurioittava kemikaali
- Suojautuminen:
 - suojakäsineet
 - suojalasit
 - suojapuku
 - hengityssuojain, jos ilmanvaihto ei ole riittävä
 - puhdasta vettä sisältävän silmähuuhdepullon tulee olla saatavilla aina natriumhypokloriittia käsiteltäessä
- Työntekijät on opastettava kemikaalien käyttöön, ensiapuvälineiden hyödyntämiseen ja onnettomuuksiin varautumiseen
- Tilassa, jossa käsitellään kemikaaleja, ei saa ruokailia eikä tupakoida

LIITE 7 TYÖERGONOMIA

- Ergonomiset työtavat pitää opetalla alusta alkaen, jotta vältetään esimerkiksi rasitusvammoilta ja venähdyksiltä
- Työtä helpottamaan suunniteltujen työkalujen ja nosto- ja siirtovälineiden käyttöä pitää suosia työssä niin paljon kuin mahdollista
- Valmistelevat työt ennen kaivantoon menoa (liitostyöt ja putkiosuuksien kokoaminen mahdollisimman valmiiksi esimerkiksi pöydällä)
- Ajoneuvoergonomia (kuva 14)
 - turvavyön käyttö on pakollista
 - penkin, ohjauspyörän ja peilien säätäminen itselle sopiviksi aina ennen ajoa
 - ohjauspyörästä oikeaoppinen ote toispuoleisen niskahartiaseudun kuormituksen vähentämiseksi
 - ajoneuvoon noustessa ponnistavaa jalkaa tulee vuorotella eri nousu kerroilla ja kahvoista otetaan kiinni molemmilla käsillä
- Nostot
 - käsin tehtävien nostojen määrä on pyrittävä minimoimaan työn aikana
 - yli 35 kg:n taakkoja ei saa nostaa käsin
 - nostolaitteella nostettaessa taakan alla tai läheisyydessä ei saa oleskella



Kuva 14 Oikea ajoasento (A ja B) ja oikein säädetty niskatuki (C) (skoda-auto.com)

LIITE 8 RISKIENHALLINTATAULUKKO

RISKIENHALLINTATAULUKKO

I luokka	Ei toimenpiteitä
II luokka	Seurataan
III luokka	Ryhdyttävä toimiin
IV luokka	> Vaatii välittömiä toimenpiteitä

Nro		VAARA/ONGELMA/HÄIRIÖ	Todennäköisyys	Vakavuus	TP-luokka
1	Kaivannon sortuminen	Hengenvaara	Satunnainen (Sa)	Erittäin suuria (Esu)	Merkittävä (Me)
2	Syvät ja kapeat kaivannot	Kaivanto voi sortua	Yleinen (YI)	Erittäin suuria (Esu)	Sietämätön (Stön)
3	Kiven putoaminen kaivannon reunalta	Hengenvaara	Yleinen (YI)	Erittäin suuria (Esu)	Sietämätön (Stön)
4	Työskentely liikennealueella	Nopeusrajoitusten noudattaminen	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
5	Liukastuminen	Venähdykset, nyrjähdykset	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
6	Putoaminen kaivantoon	Loukkaantumisriski, hengenvaara	Harvinainen (Ha)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Vähäinen (Vä)

7	Nostot käsin	Selän venähdykset	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
8	Nostot koneilla	Kuorman tippuminen noston aikana	Harvinainen (Ha)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Vähäinen (Vä)
9	Kaivossa työskentely	Jäteveden kaasut	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
10	Bakteerit, virukset, homesienet ja loiset	Taudit	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
11	Kyyn ja punkkien puremat	Taudit	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
12	Kemikaalit	Hypokloriitti	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
13	Paineelliset putket	Hukkumisvaara putken mennessä rikki	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
14	Yötyöt	Väsymys, keskittymisen herpaantuminen	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)

15	Haavat		Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
16	Kiire	Keskittymisen herpaantuminen	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
17	Lumipenkat	Lumipenkan sortuminen ja kaivannon täyttyminen lumella, hukku- misvaara	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
18	Asbesti	Vaara terveydelle	Harvinainen (Ha)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Merkityksetön (Mtön)
19	Hapen puute	Hengenvaara	Harvinainen (Ha)	Suuria (Su)	Vähäinen (Vä)
20	Sisäilmaongelmat	Vaara terveydelle	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
21	Asenne	Ei oteta riskejä vakavasti	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
22	Routa	Sähköiskut, kaivannon sortuminen roudan sulaessa	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)

23	Sähkökaapelit maassa	Hengenvaara	Yleinen (YI)	Suuria (Su)	Merkittävä (Me)
24	Kaapelit ilmassa	Hengenvaara	Yleinen (YI)	Suuria (Su)	Merkittävä (Me)
25	Sähkötyöt	Hengenvaara	Satunnainen (Sa)	Suuria (Su)	Kohtalainen (Ko)
26	Tulityöt		Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
27	Käsityökalut	Haavat	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
28	Tärinä (mm. ympäröivä liikenne)	Kaivannon sortuminen	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
29	Maaperäolosuhteet	Kaivannon sortuminen	Yleinen (YI)	Suuria (Su)	Merkittävä (Me)
30	Työmaan koneet	Alle jääminen, hengenvaara	Yleinen (YI)	Suuria (Su)	Merkittävä (Me)

31	Louhintatyöt	Hengenvaara, tärinä, kaivannon sortuminen	Satunnainen (Sa)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
32	Purkutyöt	Yllättäviä rakenteita	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
33	Monta toimijaa samalla työmaalla	Aikataulujen yhteensovittaminen	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
34	Pöly	Terveyshaitta	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
35	Melu	Terveyshaitta	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
36	Työskentely ulkona (lämpötila)	Nestehukka, kylmettyminen	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
37	Kylmät tai kuumat esineet	Palovammat	Yleinen (YI)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
38	Työergonomia	Selän venähdykset, rasitusvammat, jännetupentulehdus	Erittäin yleinen (Eyl)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Merkittävä (Me)

39	Puristuminen koneiden laitteiden tai esineiden väliin	Hengenvaara	Harvinainen (Ha)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Vähäinen (Vä)
40	Lukittuun tilaan loukkuun jääminen		Harvinainen (Ha)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Merkityksetön (Mtön)
41	Hukkuminen	Hengenvaara	Satunnainen (Sa)	Suuria (Su)	Kohtalainen (Ko)
42	Esineiden kaatuminen	Loukkaantumisriski	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
43	Esineen tai aineen lentäminen kohti	Silmävammat, haavat	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
44	Perehdytys	Vaaraa itselle ja muille, jos ei tiedä työmaan käytäntöjä	Yleinen (YI)	Vakavia/merkittäviä (Va/Me)	Kohtalainen (Ko)
45	Kulkuteiden siisteys	Kompastuminen, liukastuminen	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)
46	Työn kuormittavuus	Henkinen tai fyysinen rasitus	Satunnainen (Sa)	Lieviä/vähäisiä (Li/Vä)	Vähäinen (Vä)