

Lauri Ilmari Moilanen

TYÖTURVALLISUUSSELVITYS JA KAIVANTOJEN
TEHTÄVÄLISTA PORIN VEDEN ASIAKKAILLE

Rakennustekniikan koulutusohjelma
2017

TYÖTURVALLISUUSSELVITYS JA KAIVANTOJEN TEHTÄVÄLISTA PORIN VEDEN ASIAKKAILLE

Moilanen, Lauri
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Helmikuu 2017
Ohjaaja: Siren Pekka
Sivumäärä: 35
Liitteitä: 3

Asiasanat: kaivanto, rakentaminen, työturvallisuus, kunnallistekniikkaa, vesihuolto

Opinnäytetyön aiheena oli dokumentoida keskeiset osat työturvallisuuden ja kaivantojen rakentamisesta koskevan lainsäädännön osalta. Työssä pohdittiin työturvallisuuden toteutumista ja tilapäisten liikennejärjestelyiden toimivuutta. Työ selvittää Porin Veden asiakkaille tilaustöiden osapuolten vastuualueet tehtävineen. Opinnäytetyön pohjalta tehtiin Porin Veden asiakkaille tilaustöiden tehtävälista, joka selvittää tilaustöiden rakennusprojektin vaiheet ja osapuolten tehtävät.

Opinnäytetyö on tehty Porin Veden verkostoyksikköön. Työssä keskityttiin pieniin tonttijohto ja -viemärikaivantoihin. Työtä ei ole tarkoitus käyttää suunnitteluohjeena, vaan tarkoituksena on antaa lukijalle tietoa kaivannon vaaroista ja ennalta ehkäistä ja edistää turvallisuutta työmaalla.

WORKSAFETY REPORT AND EXCAVIATION GUIDE TO PORI VESI CUSTOMERS

Moilanen, Lauri

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in construction engineering

February 2017

Supervisor: Siren, Pekka

Number of pages: 35

Appendices: 3

Keywords: excavation, construction, work safety, water supply

The purpose of this thesis was to document main the parts of work safety law and excavation law. The thesis discussed safety at work and success of temporary traffic functionality. The guide was made to Pori Vesi customers, and it helps them with Pori Vesi construction projects. The guide clarifies the roles of construction projects in ordered works.

This thesis was made to Pori Vesi piping unit. The thesis has a focus on small construction projects and excavations. This work is not actual design guide but its purpose is to provide information of dangers and risks of excavation works and work for safety at construction site.

SISÄLLYS

1	TERMIT JA LYHENTEET	5
2	JOHDANTO.....	6
3	LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRÄYKSET	7
3.1	Työturvallisuuslaki ja asetukset.....	7
3.2	Kaivantojen työturvallisuus	8
4	RAKENNUSHANKKEEN OSAPUOLET.....	9
4.1	Yleistä rakennustöistä.....	9
4.2	Rakennuttaja	10
4.3	Päätoteuttaja.....	11
4.4	Työnantaja	13
4.5	Suunnittelu	14
5	PORIN VESI.....	15
5.1	Laitosyksikkö.....	16
5.2	Verkostoyksikkö	16
5.2.1	Kaivannot vesihuollossa.....	17
5.2.2	Tilaustyöt.....	18
6	KAIVANNOT	19
6.1	Kaivannot.....	19
6.1.1	Liikenne.....	20
6.1.2	Kaapelinäyttö	24
6.2	Kaivannon turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä	25
6.2.1	Näkyvyys.....	26
6.2.2	Sään vaikutus kaivantoon.....	26
6.2.3	Luiskaus ja tuenta.....	27
6.2.4	Esineiden putoaminen kaivantoon	30
6.2.5	Henkilösuojaimet	31
6.2.6	Turvalliset työskentelytavat	32
7	POHDINTA JA YHTEENVETO	32
	LÄHTEET.....	35
	LIITTEET	

1 TERMIT JA LYHENTEET

Tilaaaja; Urakoitsijan sopimuskumppani, joka on tilannut urakkasuorituksen. Tilaajana voi toimia rakennuttaja tai urakoitsija.

Urakoitsija; Tilaaajan sopimuskumppani, joka on sitoutunut aikaansaamaan sopimusasiakirjoissa määritellyn työntuloksen.

Urakka (urakkasuoritus); Urakoitsijan toimenpiteet urakkasopimuksen mukaisten velvollisuuksien täyttämiseksi

Rakennuttaja; Luonnollinen tai juridinen henkilö, joka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viimekädessä vastaanottaa työntuloksen

Kaapelinäyttö; Rakennuskohteessa suoritettu näyttö, jonka tarkoituksena on maanalaisten johtojen ja kaapelien sijaintien määrittäminen

Työtaturma; Tapaturma, joka on sattunut työntekijälle työssä, työtekopaikan alueella tai työtekopaikan ulkopuolella

Tonttijohto; Vesijohto, joka yhdistää kiinteistön vesilaitteiston usean kiinteistön yhteiseen vesijohtoon

Tonttiviemäri; Viemäri, joka yhdistää kiinteistön viemärin usean kiinteistön yhteiseen viemäriin

Työturvallisuuskortti; Osoitus siitä, että henkilö on osallistunut koulutukseen ja suorittanut hyväksytysti loppukokeen. Koulutus antaa perustietoa turvallisesta työskentelystä yhteisellä työpaikalla

Tuenta; Työturvallisuustoimenpide, jolla estetään kaivannon seinän sortuma. Kaivannon tuentaan käytetään kaivannon tuentaelementtejä ja tukiseiniä.

Työturvallisuus; Toimintatapa, jolla karsitaan ja ennaltaehkäistään työtaturmien syntymistä

Yhteinen työpaikka; Työpaikka, jossa työskentelee samanaikaisesti usean työnantajan työntekijöitä

2 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Porin Vesi. Työ tehtiin Porin veden verkostoyksikköön, joka on osa Porin kaupungin kunnallista liikelaitosta. Porin vesi hoitaa vedenhankinnan, käsittelyn ja jakelun toimialueella sekä huolehtii viemäröinnistä ja jäteveden puhdistuksesta asiakkaiden tarpeet huomioiden ja ympäristöasiat halliten. (Porin Veden www-sivut 2016)

Porin Vesi suorittaa tilaustöitä asiakkailleen mm. tonttijohtojen ja -viemäreiden uudis- ja korjausrakentamisen osalta. Tilaustöiden läpivienti on aiheuttanut ajoittain epäselvyyksiä kertarakentajille tai henkilöille, joilla on vähän rakennuskokemusta. Epäselvyydet rakentamisessa ovat aiheuttaneet pahimmillaan työturvallisuuden heikkenemistä, veden- ja sähkönjakelua koskevia katkoksia sekä tietoliikenneongelmia.

Opinnäytetyön aiheena oli parantaa Porin Veden asiakkaiden tietoutta kaivantotöiden vaaroista, dokumentoida lainsäädäntöä työturvallisuuden osalta sekä kertoa Porin Veden toimintatapoja vesihuoltotöiden osalta. Työn tarkoituksena on tarkentaa rakennusurakassa toimivien osapuolten tehtäviä. Opinnäytetyöstä koottiin ohje ja tarkastuslista, joka selvittää asiakkaalle tilaustöissä tarpeelliset tehtävät ja huomioitavat asiat.

Työ on rajattu koskemaan pieniä ja tavanomaisia avo- ja putkikaivantoja. Kaivannot ja niissä suoritettavat työt ovat lyhyitä, joten työn ulkopuolelle on jätetty suuret infra- ja rakennuskaivannot. Työn pohjalta tehtiin Porin Veden asiakkaille tilaustöiden tehtävälista, josta selviää rakennusprojektin osapuolten vastualueet.

3 LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRÄYKSET

3.1 Työturvallisuuslaki ja asetukset

Työturvallisuuslaki 205/2002 ja Valtioneuvoston asetus 738/2002 rakennustyön turvallisuudesta muodostavat keskeisen sisällön rakentamista koskevista työturvallisuussäädöksistä. Turvallisuus on jokaisen työmaalla työskentelevän oikeus. Yhteiset pelisäännöt ovat turvallisuuden perusta, joita jokaisen tulisi noudattaa ja valvoa. Alle on koottu keskeiset osat työturvallisuuslaista.

”Lain tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennaltaehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysiseen ja henkiseen terveyden, jäljempänä terveys, haittoja.” (Työturvallisuuslaki 738/2002, 1 §)

”Turvallisuuden ja terveellisyys edistämiseksi ja työntekijöiden työkyvyn ylläpitämiseksi työnantajalla on oltava tarpeellista toimintaa varten ohjelma, joka kattaa työpaikan työolojen kehittämisperusteet ja työympäristöön liittyvien tekijöiden vaikutukset. Turvallisuuden ja terveellisyys kehittäminen ja suunnittelu on huomioitava kehittämistoiminnassa.” (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 202/2009, 9§)

Työturvallisuuteen suhtaudutaan vakavasti Porin Vedellä. Turvallisuuteen vaikuttavia riskejä pyritään ennaltaehkäisemään päivittäisessä työssä. Kaiken työn lähtökohdana on työturvallinen ajattelutapa, yhteistyö kaikkien osapuolten kanssa sekä jatkuva turvallisuuden kehittäminen.

Kehittyvällä yhteistyöllä on tärkeä merkitys pienissä rakennusurakoissa. Yhteistyöllä lisätään vuorovaikutusta yhteisellä työmaalla toimijoiden välillä ja lisätään turvallisuustietoutta osapuolten välillä. Tavoitteena on edistää turvallisuutta pienissä rakennusprojekteissa ja edistää urakan läpivientiä entisestään.

”Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työajoista, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, jos niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle.” (Työturvallisuuslaki 738/2002, 10 §)

”Jos 10 §:ssä tarkoitettu työn vaarojen arviointi osoittaa, että työstä saattaa aiheutua erityistä tapaturman tai sairastumisen vaaraa, tällaista työtä saa tehdä vain siihen pätevä ja henkilökohtaisten edellytystensä puolesta työhön soveltuva työntekijä tai tällaisen työntekijän välittömässä valvonnassa muu työntekijä. Muiden henkilöiden pääsy vaara-alueelle on tarpeellisin toimenpitein estettävä.” (Työturvallisuuslaki 738/2002, 11 §)

3.2 Kaivantojen työturvallisuus

”Ennen maa- ja vesirakennustyön aloittamista on otettava selvää maan ja kallioperän geoteknisistä ominaisuuksista ja yhdyskuntatekniikan aiheuttamista haitta- ja vaaratekijöistä, kuten paikalla olevien kaapeleiden, johtojen ja putkistojen sijainnista.” (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 205/2009, 33 §)

”Sortuman vaara sekä maan ja maamassojen kantavuus ja vakavuus on arvioitava luotettavasti. Kaivannon tuentaa ja muuta suojaustoimenpidettä koskeva suunnitelma on laadittava pätevän henkilön toimesta ennen työn alkua.” (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 205/2009, 33 §)

Työturvallisuuden varmistamiseksi kaivannon tulee olla rakennettu siten, ettei kivien tai kaivannon seinämän sortuma ole mahdollinen. Pieniä kaivantoja ei suunnitella käytännössä ollenkaan suunnittelijoiden toimesta, joten työmaalla päätoteuttaja vastaa kaivannon turvallisuudesta. Porissa kaivantojen turvallisuuteen kiinnitetään tarkoin huomiota. Vain turvallisessa ja valmiissa kaivannoissa työskennellään. Kaivannon ollessa puutteellisesti toteutettu tai vaarallinen, työntekijän on mahdollista kiel-

täytyä työskentelemästä kaivannossa siihen asti, kunnes päätoteuttaja on mahdollisuuksien mukaan korjannut havaitut puutteet.

”Luotettavan selvityksen perusteella voidaan kaivannon työturvallisuus toteuttaa luiskaamalla tai porrastamalla kaivanto.” (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 205/2009, 34§)

Vakavista tapaturmista rakennusalalla iso osa on kaivantotapaturmia. Sortuma tai kaivantoon putoaminen on yleisin tapaturman aiheuttaja. Etelä-Suomessa tapahtuu keskimäärin yksi vakavaan tapaturmaan johtanut kaivannon sortuma vuosittain. Tapaturmiin johtaneiden kaivantojen turvallisuusmääräyksissä, suunnittelussa, toteutuksessa ja valvonnassa on yleisesti löytynyt puutteita. Tapaturmia on sattunut myös suhteellisen matalissa, alle kahden metrin syvyisissä kaivannoissa, muun muassa kaukolämpöputkien kaivu- ja asennustöissä. Kaivantojen sortumariskien kontrollointi on todellinen haaste, joten jokaisen kaivannon suunnittelu on tehtävä tapauskohtaisesti. (Rakennusteollisuuden www-sivut)

Kaivantoturvallisuuden huomioimisesta huolimatta työssä on esiintynyt ajoittain vaaratilanteita. Useasti vaaratilanteet johtuvat kaivannon rakentamiseen liittyvistä puutteista. Kaivantoon liittyviä puutteita on useasti ollut luiskaamattomat kaivannon seinät, runsaat vesimäärät kaivannon pohjalla ja kaivinkoneen riittämätön koko kaivantoon nähden tai sen puuttuminen.

4 RAKENNUSHANKKEEN OSAPUOLET

4.1 Yleistä rakennustöistä

Turvallinen työympäristö on oikeus jokaiselle rakennushankkeessa mukanaolevalle. Jokainen rakennushankkeeseen osallistuva on velvollinen huolehtimaan omasta ja muiden työturvallisuudesta, ennaltaehkäistä tapaturmia ja jakaa tietoa turvallisuudes-

ta. Turvallisesta työympäristöstä ei saa aiheutua haittaa rakennushankkeen osapuolille tai muille ulkopuolisille henkilöille.

Osapuolten tehtävät tai vastuualueet eivät ole kaikille aina täysin selvät. Erityisesti kertarakentajille rakennustyön suorittaminen voi aiheuttaa ongelmia tai epäselvyyksiä. Kertarakentajan on hyvä tietää, mitä eri osapuolten tehtäväalueet sisältävät. Työn vastuualueet selvittämällä edistetään omaa ja muiden työturvallisuutta. Tämän lisäksi työturvallisilla ajattelutavoilla, henkilökohtaisilla suojavälineillä ja ennakoivilla toimintatavoilla vahvistetaan nykyistä turvallisuutta.

Turvallisuuden parantamiseksi on rakennusalalle luotu useita koulutustilaisuuksia, jotka edistävät työturvallisuutta ja antavat tietoa työn vaaroista. Työturvallisuuskorttikoulutus tarjoaa perustietoja työympäristön vaaroista ja antaa tietoja työsuojelusta. Työturvallisuuskortti on vapaaehtoinen, mutta nykyisin käytännössä jo pakollinen työmailla. Työturvallisuuskortin suorittaneella henkilöllä on perustiedot turvallisesta työskentelystä yhteisellä työpaikalla. Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla työskenteleviltä vaaditaan kaivutöissä Tieturva 1- koulutus ja työnjohdolla tieturva 2 -koulutus. (Rakennusteollisuuden www-sivut)

4.2 Rakennuttaja

Rakennuttaja vastaa rakennustyössä suunnittelun ja tuotannon ohjauksesta. Rakennuttajan on laadittava turvallisuusasiakirja, jossa alustavasti arvioidaan rakennustyön vaarat ja esitetään menetelmät vaarojen poistamiseksi. Rakennuttaja vastaa omalta osaltaan myös huolehtimisveloitteesta työturvallisuuden osalta. (RT10-10982, 3)

Porin Veden tilaustöissä rakennuttajana toimii usein tilaustyön tekijä, eli kiinteistön omistaja, joka tulee tekemään työtilauksen Porin Veden konttoriin. Tilaustyön tekijällä ei välttämättä ole kokemusta vastaavista rakennustöistä. Tilanteissa, jossa rakennuttajalla itsellään ei ole kokemusta, suositellaan häntä käyttämään työssään vain tunnettuja ammattilaisia.

Työturvallisuusasioiden ja työturvallisuuden valvomisessa rakennuttajalta odotetaan aktiivista ja vuorovaikutteista roolia. Jos rakennuttajalla itsellään ei ole asiantuntemusta, on hänen käytettävä asiantuntijaa apuna. Rakennushankkeeseen ryhtyvä ei kuitenkaan vapaudu juridisista vastuista, jotka kuuluvat hänelle, vaikka hän on antanut ne asiantuntijoiden hoidettavaksi. Tärkein tehtävä rakennuttajalla on ohjata koko rakennushanketta, niin rakennuttamista kuin itse rakentamistakin hallitusti ja korkeiden turvallisuustavoitteiden mukaisesti. (RT10-10982, 3)

Hyvän käytännön mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvä tai tilaaja nimeää rakennuttajan, jolla on tehtävien hoitamiseen tarvittavat toimivalmiudet ja asiantuntemus. Rakennuttajan tulee yksin tai yhdessä suunnittelijoiden kanssa tunnistaa ja ennakoida rakennushankkeen työturvallisuusriskit ja toimia yhteistyössä niiden poistamiseksi. Rakennuttajan edellytetään käyttämään työssä pätevää suunnittelua ja työnjohtoa. (RT10-10982, 3)

Rakennuttajan velvollisuuksia rakennusprojektissa tiivistetysti on:

- nimetä rakennushankkeen vaativuutta vastaava turvallisuuskoordinaattori
- työmaan työturvallisuudesta ja työnjohdosta huolehtiminen yhdessä päätoteuttajan ja suunnittelijoiden kanssa
- työn edistyessä merkitä ja suojata johdot, putket ja vastaavat

Rakennuttaja nimeää päätoteuttajan rakennustyömaalle. Jos työmaalle ei ole nimetty päätoteuttajaa, vastaa rakennuttaja päätoteuttajalle kuuluvista velvoitteista. Päätoteuttajalla tulee olla riittävä pätevyys ja asiantuntemus huolehtia hänelle säädetyistä työturvallisuustehtävistä. Päätoteuttajan on osattava ottaa huomioon hankkeen olosuhteet, ominaisuudet ja muut rakennustyön turvallisuuteen vaikuttavat tekijät, sekä tosiasialliset toimivaltuudet huolehtia säädetyistä velvoitteista. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 205/2009, 6§)

4.3 Päätoteuttaja

Työnaikaisen toteutuksen turvallisuudesta vastaa päätoteuttaja. Päätoteuttajan on laadittava työmaalle turvallisuus- ja kaivantosuunnitelma sekä huolehdittava niiden

käytännön toteutuksesta ja työmaalla. Pää toteuttajana voi toimia pääurakoitsija, rakennuttaja tai joku muu, joka johtaa työmaan kokonaistoimintoja. Jos työmaalle ei ole nimetty työsuojelupäällikköä, huolehtii pääasiallista määräysvaltaa käyttävä tai pääurakoitsijan asemassa oleva työnantaja työsuojelupäällikön tehtävistä. (Rakennusteollisuuden www-sivut)

Pää toteuttajan tulee valmistautua huolellisesti kaivantotyöhön. Kaivanto pystytään näin rakentamaan hallitusti, kustannustehokkaasti ja turvallisesti. Huomioitavia asioita kaivannon suunnittelussa ja toteutuksessa on riskien tarkastelu, työn suunnittelu, turvallisuussuunnitelma, luvat tiellä tai katualueella työskentelemiseksi ja kaapelien sijainnin määrittäminen (RIL kaivanto-ohje, 190)

”Pää toteuttajan on huolehdittava turvallisuuden ja terveyden kannalta tarpeellisesta yleisjohdosta ja osapuolten välisen yhteistoiminnan ja tiedonkulun järjestämisestä, toimintojen yhteensovittamisesta, sekä työmaa-alueen yleisestä siisteydestä ja järjestyksestä.” (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 205/2009, 12 §)

”Pää toteuttajan on järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työmaan yleisistä työtehtävistä, -olosuhteista ja -ympäristöstä aiheutuvat vaara- ja haittatekijät työmaalla. Mahdollisuuksien mukaan haittatekijät on pyrittävä poistamaan asianmukaisesti. Mikäli haittatekijää ei ole mahdollista poistaa, tulee sen vaikutukset turvallisuudelle ja terveydelle arvioida.” (Kortene & Olin 2013, 123)

Pää toteuttajan velvollisuuksia yhteisellä työmaalla tiivistetysti on:

- tehdä rakennustöiden turvallisuussuunnitelma
- järjestää tilapäinen liikkuminen ja liikenne työmaa-alueella
- huolehtia työmaan turvallisuuden suunnittelusta ja toteutuksesta
- suorittaa työ ammattitaitoisesti ja noudattaa turvallisuutta merkityiltä kohdin
- huolehtia yhteistoiminnan ja tiedonkulun järjestämisestä
- huolehtia siisteydestä ja järjestyksestä

Pieniksi rakennustöiksi Porin Vedessä lasketaan kiinteistön tonttijohtoihin ja -viemäriin liittyvät uudis- ja korjausrakennustyöt. Tonttijohdon liitostyöt, tontti-venttiilien asennus ja korjaustyöt sekä viemäreiden liitokset ovat useasti suoritettavia työtehtäviä. Korjaus- ja kunnossapitotöissä, joissa sisältö on selkeä, ei nimetä turvallisuuskoordinaattoria eikä laadita turvallisuusasiakirjaa, turvallisuussääntöjä ja menettelyohjeita. Pienissä urakoissa toimii turvallisuusasiakirjana yleinen ohje pienille kaivannoille. Vesihuollon kaivantotöissä käytetään luotettavia urakoitsijoita ja toimijoita. (RT 10–10982, 2)

Kaivannon toiminnan silmämääräinen tarkkailu ja työmaa-alueen käytön suunnittelu on merkittävä osa turvallisuutta. Pohjaolosuhteita, kaivantoon kohdistuvia kuormituksia ja sääolosuhteiden vaikutusta kaivantoon tulee tarkkailla silmämääräisesti. Kaikkien osapuolen on yhdessä osallistuttava työmaan tarkkailuun ja ilmoitettava välittömästi epäkohdista ja poikkeamista työmaan johdolle. (kaivanto-ohje, 159)

Katutyöluvassa hyväksyttyä liikennejärjestelysuunnitelmaa on noudatettava koko työmaan keston ajan. Vastuhenkilö huolehtii liikennejärjestelyjen pitämisestä ajan tasalla ja että ne palautetaan työn päätyttyä ennalleen. (Lupaohjeet ja -ehdot, 2)

Jos tilaajana toimii kertarakentaja tai vähäistä kokemusta rakennustöistä omaava henkilö, hänellä ei välttämättä ole työnjohtamisen ja toteutukseen liittyvää kokemusta. Tilanteessa, jossa tilaajana toimii yksityishenkilö, urakoitsijan tai yksityisen toimijan ammattitaidon merkitys korostuu.

4.4 Työnantaja

Työnantajan velvollisuus on huolehtia tarpeellisilla toimenpiteillä työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. Työnantajan on otettava huomioon työhön, olosuhteisiin ja ympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat. (Työturvallisuuslaki, 738/2002, 8§)

Pääkohdiltaan työnantajan on mahdollisuuksien mukaan

- estettävä vaara- ja haittatekijöiden synty työmaalla
- huolehdittava siitä, että vaara- ja haittatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähemmän vaarallisilla tai vähemmän haitallisilla
- huomioitava työsuojeluun liittyvät toimenpiteet

Työympäristön ja toteutettujen työtapojen vaikutusta työturvallisuuteen on valvottava työnantajan toimesta. Kaikkien työnantajan organisaation osien toiminnassa on otettava huomioon turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevat toimenpiteet. (Työturvallisuuslaki, 738/2002, 8§)

Työnantajan velvollisuuksia työmaalla on

- työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä huolehtiminen
- varmistaa henkilösuojainten riittävä saatavuus, opastaa ja valvoa niiden käyttöä
- toimia yhteistyössä muiden työpaikalla olevien työnsuorittajien kanssa
- huolehtia työntekijöiden riittävästä perehdytyksestä, työluvista ja -suojelusta

4.5 Suunnittelu

Työturvallisuus on huomioitava kaivannon suunnittelussa. Turvallisuutta on tarkastettava rakentamisen ja myöhemmin kaivannossa tehtävän asennus- ja täyttötöiden osalta. Suunnittelijalla on oltava samat tavoitteet kuin rakennuttajalla. Vaativiin työvaiheisiin ja kaivantotyyppiin on kohdistettava tarpeeksi suunnittelua. Suunnittelijalla tulee olla realistinen näkemys ja kokemusta kaivantoon liittyvistä työmenetelmistä, -koneista ja niiden soveltuvuudesta tehtävään. (kaivanto ohje, 190)

Pohjakoulutukseltaan LVI-suunnittelijalta vaaditaan vähintään LVI-alan insinöörin tai teknikon koulutusta. Myös pitkään alalla toiminut ammattihenkilö voi toimia tehtävässä.

Suunnittelussa huomioitavia asioita on:

- työturvallisuuden tarkastelu rakennuttamisen ja asennustyön osalta
- maaperän laadun ja väliaikaisten rakenteiden tarpeen selvitys

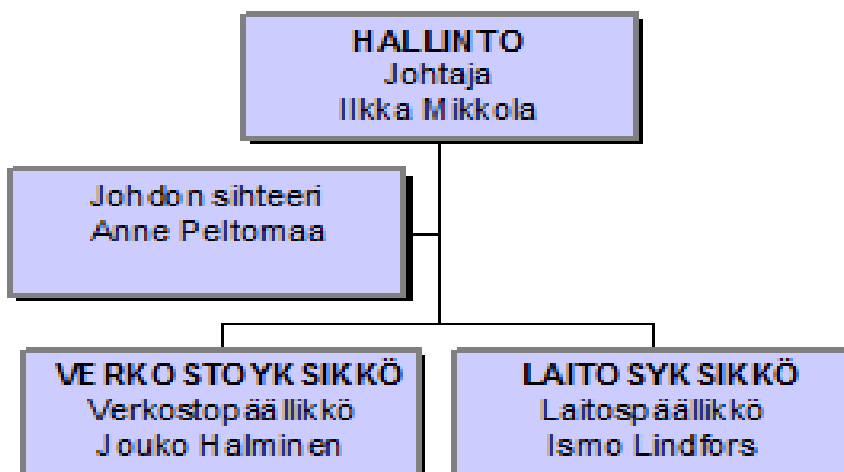
- pinta- ja pohjaveden vaikutusten arviointi kaivantoon
- kaivantotyyppin valinta kohteen sijainnin, liikenteen ja työtehtävän mukaan
- liikennejärjestelyt ja kaivannon reunojen suojauksen vaatimukset

Mikäli kaivantoja ei voida toteuttaa turvallisesti luiskaamalla, kaivanto on tuettava.

5 PORIN VESI

Porin Vesi on kunnallinen liikelaitos, jonka omistaa Porin kaupunki. Liikelaitos hoitaa toiminta-alueensa veden hankinnan, käsittelyn ja jakelun sekä viemäroinnin ja jäteveden puhdistuksen. Asiakkaiden odotukset ja tarpeet sekä ympäristöön liittyvät asiat huomioidaan. (Porin kaupungin www-sivut)

Porin Veden organisaatio muodostuu hallinnosta, verkostoyksiköstä ja laitousyksiköstä. Taloushallintoon ja palkkaukseen liittyvät palvelut ostetaan Kuntapro Oy:ltä. Alla on esitetty Porin Veden organisaatiokaavio 27.2.2017.



Kuva 1, Porin Veden hallinto-organisaatiokaavio (Porin Veden vuosikertomus 2015)

Vuonna 2015 Porin Veden johtokunnassa toimi 11 jäsentä. Saman vuoden lopussa henkilöstön määrä oli 67, joista 2 oli määrä-aikaisia ja 4 osa-aikaisia työsuhteita. Liikelaitoksen liikevaihto on noin 20 miljoonaa euroa. Liikevaihdosta 10 miljoonaa eu-

roa muodostuu jätevesilaskutuksesta, noin 7 miljoonaa euroa veden myynnistä. Investointien määrä vuosittain on suuruusluokaltaan noin 4 miljoonaa euroa.

5.1 Laitosyksikkö

Laitosyksikkö huolehtii raakaveden hankinnasta ja talousveden valmistuksesta. Ahlaisia lukuun ottamatta koko Porin alue saa vesijohtovetensä Harjakankaan tekopohjavesilaitokselta. Vesilaitos sijaitsee Noormarkussa ja saa raakavetensä Kullaan Joutsi- ja Tuurujärvestä. Lukkarinsannan pintavesilaitos ja Huntsman Pigments Oy:n tehtaasta vesilaitos toimivat varavesilaitoksina.

Jäteveden puhdistuksesta ja käsittelystä vastaa merkittävältä osalta Luotsimäen keskuspuhdistamo. Puhdistamolle johdetaan asumajätevesien lisäksi keskustan alueen yritysten prosessijätevedet. Myös Reposaaressa, Ahlaisissa ja Laviassa on omat puhdistamonsa. Jätevedet puhdistetaan kaikissa laitoksissa biologis-kemiallisesti. Kaikilla puhdistamoilla käsitellyt vesimäärät olivat yhteensä 12 043 743 m³.

Yksikön tehtäviä on:

- raakaveden hankinta ja käsittely
- vesilaitosten, paineenkorotusasemien ja jätevedenpuhdistamoiden käyttö ja kunnossapito sekä saneeraus, suunnittelu ja uudisrakentaminen
- lietteiden käsittely ja sijoittelu sekä veden laadun tarkkailu kaikissa veden käsittelyprosessin ja jakelun vaiheissa

5.2 Verkostoyksikkö

Verkostoyksikkö on toinen Porin Veden yksiköistä. Yksikön toimipiste sijaitsee Porin Ulasoorissa. Tiloissa toimii myös hallinto ja asiakaspalvelu.

Verkostoyksikön tehtäviä on:

- verkostojen ja pumppaamoiden suunnittelu, tutkimus, käyttö, kunnossapito, saneeraus ja uudisrakentaminen

- asiakaspalvelu ja laskutus
- tilauksesta tehtävien talojohtojen ja viemäreiden uudis- ja korjausrakentaminen
- varallaolo
- materiaali- ja laitospalvelutoiminnot
- tilauksesta tehtävien tonttijohtojen uudis- ja saneerausrakentaminen
- johtokartaston laadinta ja ylläpito

Vuonna 2015 kokonaispituus vesijohtoverkostolle oli yli 700 kilometriä, viemäriverkostolle 556 kilometriä ja hulevesiverkostolle 368 kilometriä. Pumppaamoita oli reilut 140 kappaletta. Porin Veden vuosittaiset investoinnit ovat suuruudeltaan 4 miljoonaa euroa, joista noin 2 miljoonaa euroa kohdistuu verkoston saneeraukseen. (Vuosikertomus_2014)

5.2.1 Kaivannot vesihuollossa

Vesihuollossa joudutaan yleisesti tekemään kaivantoja, kun kunnallistekniikkaa ja sen osia, tonttiliittymiä ja viemäreitä sijoitetaan alkuperäistä maanpintaa syvemmälle. Porin Vesi teettää asiakkailleen tilaustyönä tonttijohtoihin ja -viemäriin liittyviä uudis- ja korjausrakennustöitä ympäri vuoden. (Porin Veden vuosikertomus 2015)

Tilattavat kaivannossa suoritettavat työt ovat tyypillisesti

- tilaustyönä toteutettavat tonttijohtojen ja –viemäreiden uudis- ja korjausrakennustyöt
- verkoston kunnossapitoon, saneeraukseen ja uudisrakentamiseen liittyvät työt
- verkoston rikkoutumisesta aiheutuvat korjaustyöt

Verkoston rakennus- ja korjaustöistä vastaa Porin Veden verkostoyksikkö. Verkostoyksikön tehtävänä on verkostojen ja pumppaamoiden suunnittelu, tutkimus, käyttö, kunnossapito ja uudisrakentaminen. Porin Vesi uusii vuosittain vanhoja putkilinjoja ja rakentaa uutta verkostoa. Verkoston uusimista toteutetaan sekä kaivamalla että kaivamattomilla menetelmillä.

Kaivantotyypit vaihtelevat työtehtävän ja työkohteen sijainnin mukaan. Kaivantotyypit ovat yleisesti käytettyjä avo- ja putkikaivantoja. Matalissa kaivannoissa luiskaus on nopea ja edullinen vaihtoehto. Syvissä kaivannoissa tuenta säästää tilaa ja on turvallisempi työskennellä. Kaivantojen aukioloaika vaihtelee työtehtävästä ja alueesta riippuen. Putkikaivanto etenee työn mukana, joten vain pieni osa rakennettavasta alueesta on kerralla auki. Kaivaminen suositellaan tehtäväksi kaivannon päästä ja 10 metrin pätkissä. Porin Vesi toimii verkostotöissä päätoteuttajana pienissä avo- ja putkikaivannoissa, jolloin se huolehtii sekä suunnittelusta että rakentamisesta.

5.2.2 Tilaustyöt

Tilaustyönä suoritettavat rakennustyöt ovat usein katualueella tehtäviä tonttijohtoihin ja -viemäriin liittyviä liitos- tai uusimistöitä. Rakennustyöt kaivannossa ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Rakennustyö kestää yleisesti yhdestä kolmeen päivään. Asennussyvyys vaihtelee alueittain, mutta vesi- ja viemäriverkoston asennussyvyys on yleisesti routarajan alapuolella. Porissa verkosto on noin kahden metrin syvyydessä.

Katualueella tehtävän kaivamiseen tarvitaan aina kaivulupa. Lupa-asioista ja suunnitelmista vastaa työn tilaaja tai muu työmaalle nimetty vastuuhenkilö. Tekninen palvelukeskus on tehnyt Porin kaupungin kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävien töiden ohjaamista varten lupaohjeet ja -ehdot. Ohjeessa on esitetty kaikki tarvittavat lupa-asiat ja asiakirjat.

Tilaustyöt ovat asiakkaan tarpeesta järjestettäviä töitä. Porin Vedeltä tilattavassa työsuorituksessa on huomioitava, että Porin Vesi ei toimi rakennustyössä päätoteuttajana. Kaivannon suorittaa asiakkaan tai kiinteistönomistajan kustannuksella ulkopuolinen kaivu-urakoitsija. Tällöin kaivu-urakoitsija toimii myös rakennustyön päätoteuttajana ja vastaa päätoteuttajalle kuuluvista velvoitteista. Porin Vesi suorittaa tilatun asennustyön valmiissa ja turvallisessa kaivannossa. Tilaustöissä kaivannon rakentamista koskeva turvallinen suunnittelu ja toteutus ovat päätoteuttajan vastuulla. Koska kaivantoja ei suunnitella suunnittelijan toimesta, päätoteuttajan ammattitaito ja kokemus vastaavista töistä korostuu.

6 KAIVANNOT

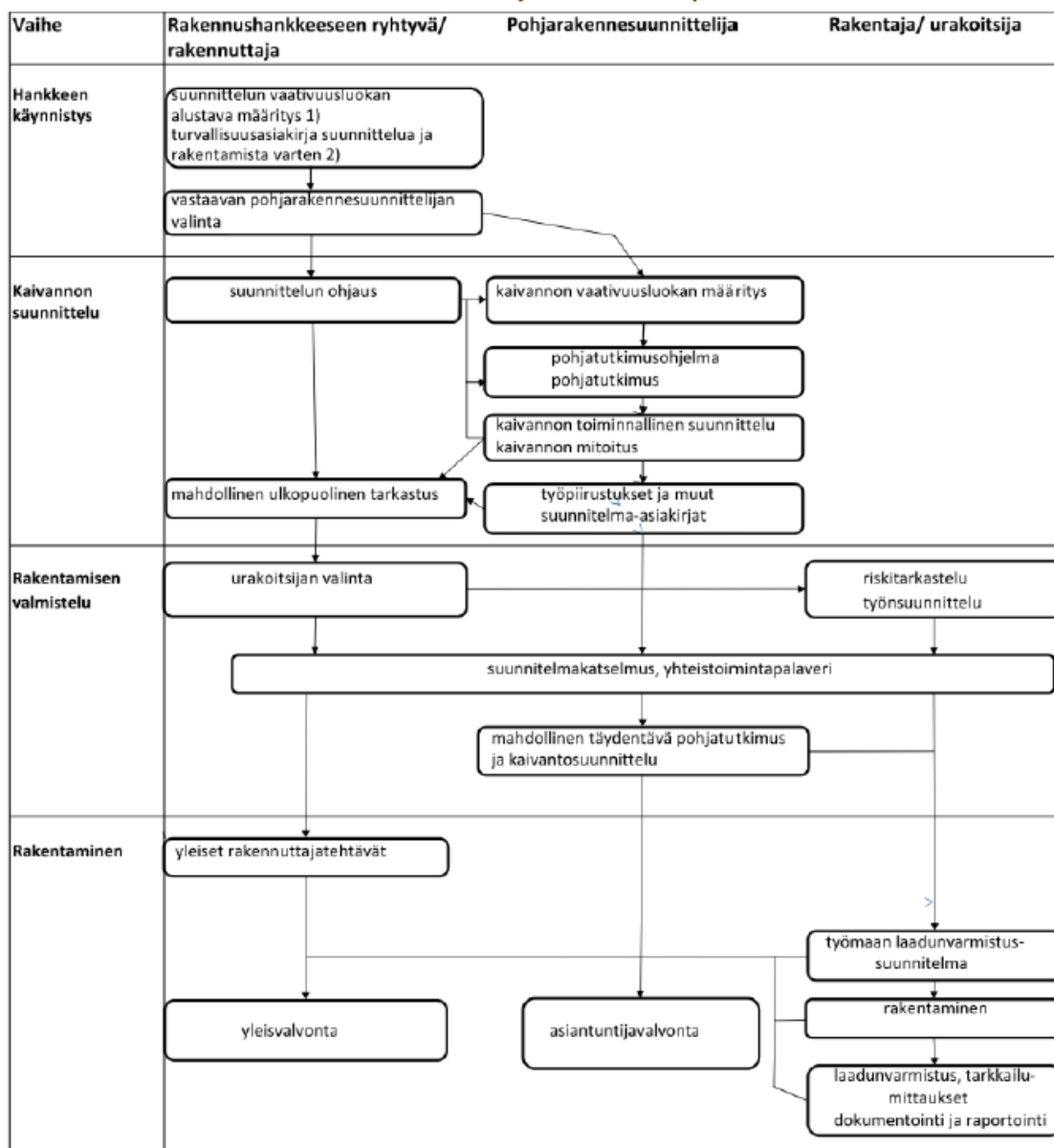
6.1 Kaivannot

Vakavista tapaturmista rakennusalalla suuri osa on kaivantotapaturmia. Sortuma tai kaivantoon putoaminen on yleisin tapaturman aiheuttaja. Tapaturmiin johtaneiden kaivantojen turvallisuusmääräyksissä, suunnittelussa, toteutuksessa ja valvonnassa on yleisesti löytynyt puutteita. (Rakennusteollisuuden www-sivut)

Pienetkin kaivannon sortumat saattavat aiheuttaa kaivannossa työskenteleville vakavia vammoja. Kapeat kaivannot ovat vaarallisempia kuin leveät, koska kapeissa kaivannoissa ei ole tilaa paeta sortumaa. Varovaisuutta kaivannossa ja sen läheisyydessä tulee noudattaa ja kaikki poikkeavuudet maanpinnan muodoissa tulee ilmoittaa viipymättä työnjohdolle tai asiantuntijalle.

Tyypilliset kaivantotyypit vesihuollossa ovat avo- ja putkikaivantoja. Eroavaisuuksia kaivantotyyppien välillä on vähän. Putkikaivannot ovat yleisesti avokaivantoja kapeampia ja suunniteltu erityisesti pidempien putkilinjojen rakentamiseen. Avo-kaivannoissa toteutettavat työt ovat pääasiassa tiettyyn putkiosaan kohdistuvia töitä. Tonttijohtojen liitos- ja korjaustyöt ovat tyypillisiä avokaivannoissa tehtäviä töitä.

RIL:n julkaisemassa kaivanto-oppaassa on havainnollistettu kaivannon rakentamisen vaiheita prosessikaaviona. Kaavio selvittää kaivannon suunnittelun ja toteutuksen työvaiheita ja osapuolten vastuualueita rakennusurakassa.



Kuva 2, kaivannon suunnittelun ja rakentamisen prosessikaavio (RIL kaivanto-ohje, 20)

6.1.1 Liikenne

Katualueella tapahtuva rakennustyö on suoritettava siten, ettei se aiheuta kohtuutonta haittaa liikenteelle, ympäristölle tai muille tienkäyttäjille. Muuttuvat liikennejärjestelyt ovat ongelmallisia erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä tieosuuksilla. Sekä liikenteen sujuvuuden että työturvallisuuden tulee olla kunnossa. Liikenteenohjaussuunnitelma, työaikataulu sekä työmaan suojaaminen on suunniteltava tapauskohtaisesti

työmaan sijainnin, tien vilkkauden ja työtehtävän mukaan. (kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävät työt, lupaohjeet ja -ehdot, 4)

Liikennettä ohjataan pääasiallisesti työnaikaisin liikennemerkein, rajoituksin ja laittein. Tilapäisen liikenteenohjauksen tarkoituksena on ohjata liikenne sujuvasti rakennustyömaan ohitse, rajata työmaa ulkopuolisilta ja parantaa työturvallisuutta työmaalla. Katualueella tehtävä työ rajataan käyttämällä työhön tarkoitettuja liikennemerkkejä, sulkuaitoja ja -puomeja. Rajaamiseen tulee käyttää vain siihen tarkoitettuja elementtejä. Rakennustyö aiheuttaa vilkkaalla tieosuudella väistämättäkin haittoja liikenteelle.

Vilkkään tieosuuden työaikatauluun ja työtehtävän suorittamisen tulee olla hyvin suunniteltu, jolloin nopealla ja tehokkaalla työsuorituksella voidaan minimoida liikenteelle aiheutuvat häiriöt työturvallisuudesta tinkimättä. Liikenteen osalta hiljaiset ajanjaksot sijoittuvat kello 21- 7 välille. Mikäli katualuetta ei pystytä rajaamaan tai kaventamaan työn turvallisen suorituksen takaamiseksi, on katualue suljettava joko kokonaan tai osittain liikenteeltä. Tien sulkemisesta on ilmoitettava Tilannekeskustalle ja tarvittaessa poliisille kaksi vuorokautta ennen katkaisua. (Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävät työt, lupaohjeet ja -ehdot, 4)

Tilapäinen liikenteenohjaus tulee olla ohjeiltaan yksiselitteinen ja ennalta havaittavissa. Ohjauksen tulee näkyä myös pimeällä ja erilaisissa keliolosuhteissa. Mikäli työ estää koneellisen talvella kunnossa ja puhtaanapidon, on työstä vastaavan huolehdittava näistä kustannuksellaan. Työn loputtua tilapäiset järjestelyt on purettava välittömästi ja liikennejärjestelyt palautettava alkuperäiseen tilaan. (Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävät työt, lupaohjeet ja -ehdot, 4)

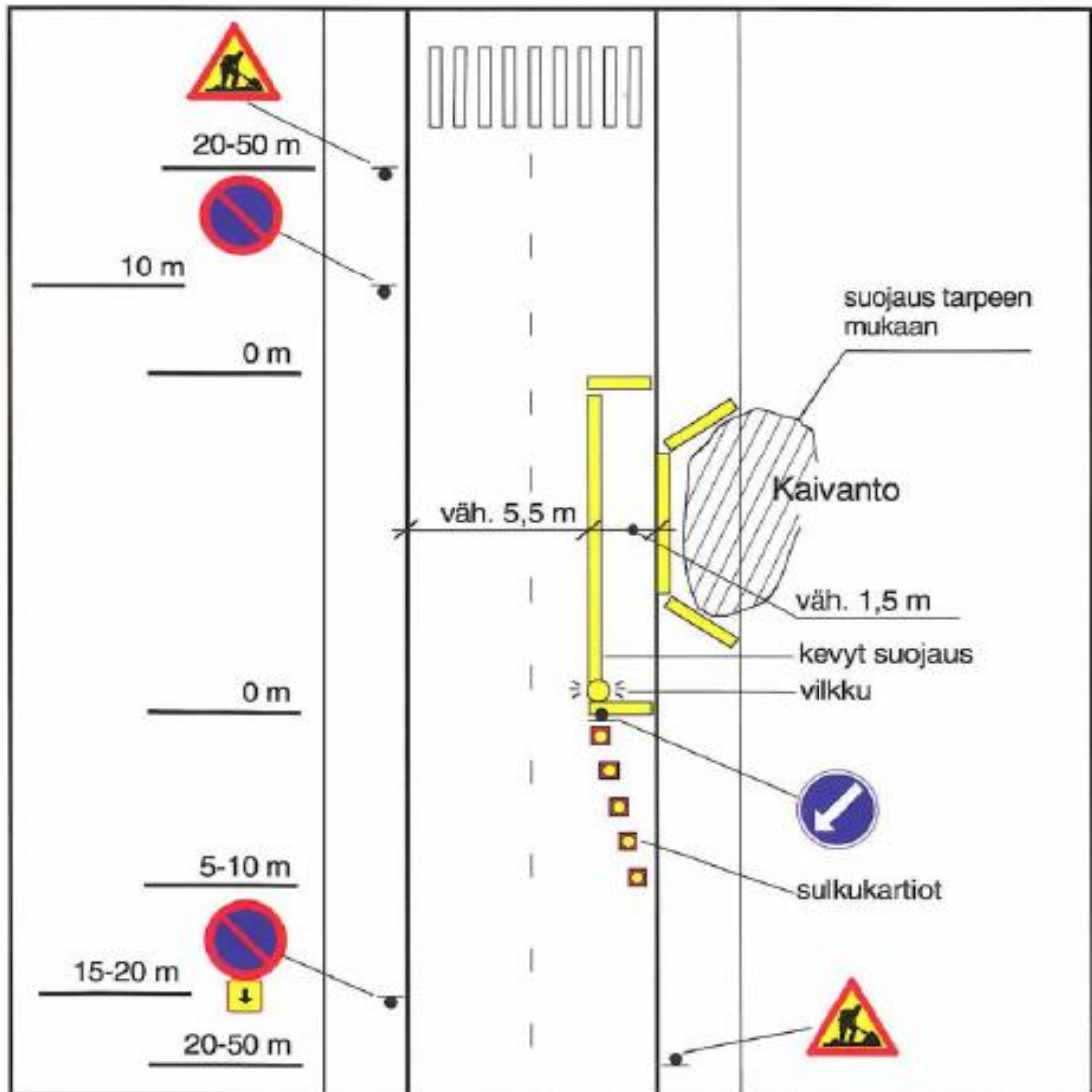
Kaikki liikennemuodot on otettava huomioon työaikana. Huomiota tulee erityisesti kiinnittää kevyen liikenteeseen ja liikuntaesteisten henkilöiden liikkumiseen. Työturvallisuuden osalta huomiota tulee kiinnittää näkyvyyteen ja jatkuvaan havainnointiin. Havainnointi on tärkeä turvallisuuden edistäjä, koska piittaamattomuus ja laiminlyönnit liikennenopeuksien osalta ovat arkipäivää. Rakennustyömaalla kevyen liikenteen väylien tasaisuuteen ja liukkauden torjuntaan on kiinnitettävä huomiota.

Kaikki järjestelyt on pidettävä kunnossa koko rakennustyön ajan. (Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävät työt, lupaohjeet ja -ehdot, 4)

Kaupungille on tehtävä ilmoitus kadulla ja muulla yleisellä alueella suoritettavasta työstä. Työstä vastaa ensisijaisesti tilapäisten liikennejärjestelyihin nimetty henkilö. Ilmoituksen kaupungille voi suorittaa joko tilaaja tai sovittaessa päätoteuttaja, tämä ei kuitenkaan siirrä laissa tarkoitettuja vastuita osapuolten välillä. (Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävät työt, lupaohjeet ja -ehdot, 4)

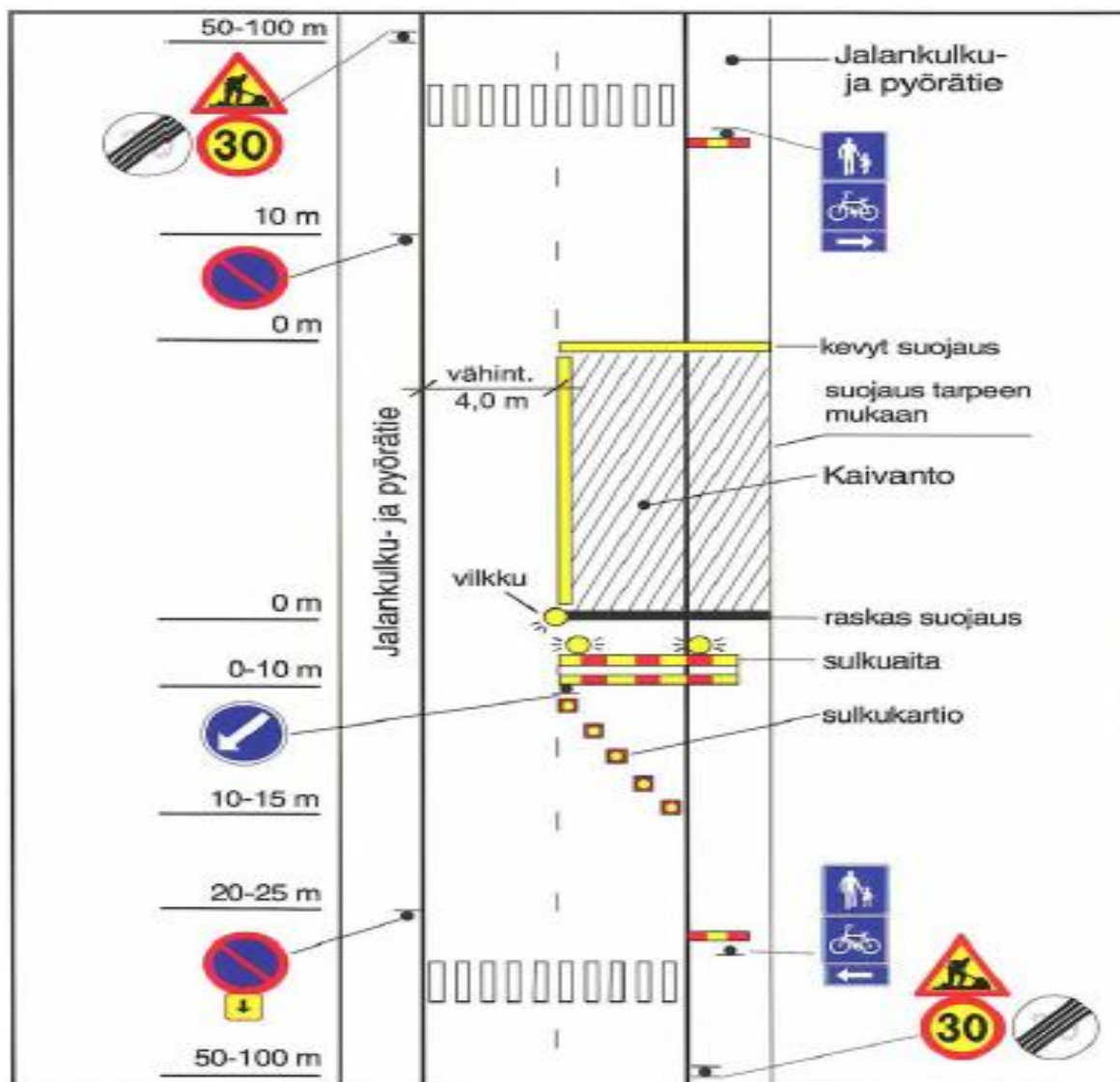
Kadulla ja yleisillä alueilla tehtäviin töihin tulee aina hakea kaivulupa. Kaivulupa haetaan erillisellä hakemuksella palvelupiste Porinasta. Liikennejärjestelysuunnitelma tulee jättää lupahakemuksen liitteeksi. Suunnitelma voi olla joko kirjallinen tai piirretty. Suunnitelmassa tulee ilmetä liikennejärjestelyiden muutokset liikennemerkeineen. (Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävät työt, lupaohjeet ja -ehdot, 4)

Tieturva-pätevyys on Liikenneviraston vaatima pätevyys tiellä tehtävään työhön. Tieturva 1-kurssi on tarkoitettu kaikille tiellä, kadulla tai muulla liikennealueella työskentelevälle työnsuorittajalle. Työnjohdolle ja työnaikaisista liikennejärjestelyistä vastaavalta vaaditaan lisäksi tieturva 2-jatkokurssia. Koulutuksien tarkoituksena on parantaa työntekijöiden työ- ja liikenneturvallisuutta, yhdenmukaistaa liikenteen järjestelyjä ja käyttäytymistä tiellä tehtävissä töissä. (Kalela, 2010)



Kuva 3, liikennejärjestelyiden esimerkkikuva (Helsingin kaupungin www-sivut)

Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävät työt ovat vaarallisia johtuen siitä, että työmaalla ja sen ympärillä liikkuu ylimääräistä liikennettä. Tällöin työturvallisuutta heikentäviä tekijöitä on enemmän. Vaaroja voi olla esimerkiksi puutteellinen turvallisuusajattelu, työvaatetus, vähäinen työkokemus kadulla ja liikenteen joukossa tehtävästä työstä, liikenteen tilannenopeudet työmaa-alueella tai puutteet tilapäisissä liikennejärjestelyissä.



Kuva 4, esimerkki liikennejärjestelyistä (Helsingin kaupungin www-sivut)

Tilapäisten liikennejärjestelyiden esimerkkikuvissa on huomioitu ajoneuvo- ja kevyt liikenne, muuttuneiden liikennejärjestelyiden johdosta myös tilannenopeutta on alennettu ja ohjeistus ajoneuvoliikenteelle on yksiselitteinen.

6.1.2 Kaapelinäyttö

Kaapeleiden sijainti on selvitettävä ennen maanrakennustyöhön ryhtymistä. Tiedot selvitetään kaapelien omistajalta, ja kaapelien omistaja on velvollinen antamaan tiedon, missä kaapeli sijaitsee. Suomessa toimii Johtotieto Oy, joka on erikoistunut joh-tojen sijaintitietoihin ja näytönvarauspalveluun. Rekisteriin on merkitty iso osa kaa-peleista, mutta kaikkia kaapeleita siellä ei kuitenkaan ole. Rekisteriin merkittyjen

johdonomistajien määrä vaihtelee kunnittain. Kaivajan on selvitettävä sijaitseeko kaivualueella myös muita, rekisteriin kuulumattomia kaapeleita.

Maanrakennustyömaalla, jossa työskennellään kaapeleiden läheisyydessä, tulee muistaa, että rakennustyö tulee tehdä varovaisuutta noudattaen. Kaapeleiden suunta ja syvyys tulee selvittää käsityövälinein. Kaapeleita mahdollisesti vaurioittava toiminta, joko koneella tai muulla työmenetelmällä on kielletty 0,5 metriä lähempänä kaapelia. Kaivutyössä paljastuneet kaapelit on tarvittaessa suojattava ja tuettava asianmukaisesti työmaan keston ajaksi ja vahinkojen välttämiseksi. Kaapeleita ei saa siirtää ilman pakottavaa syytä paikasta toiseen. Mikäli siirtäminen on välttämätöntä, siirron suorittaa teleoperaattorin urakoitsija, ellei urakoitsijan kanssa ole muuta sovittu. Kaikessa rakentamisessa tulee huomioida kaapeleiden vaurioitumisen riskit. Kaapeliin tai muuhun verkon laitteeseen maanrakennustyössä kohdistuva vaurio saattaa aiheuttaa laajojakin alueita koskevia häiriöitä teleoperaattorin tietoliikennepalveluihin. (Kortene & Olin, 34)

Vauriosta on välittömästi ilmoitettava kaapelin omistajalle. Vaurioitunut kaapeli voi olla edelleen jännitteinen, joten työmaan toiminta on keskeytettävä korjaustöiden ajaksi. Nopea yhteydenotto pienentää korjaustöistä aiheutuvia kustannuksia ja vähentää tietoliikenteen katkoksia. Vauriot korjataan niiden aiheuttaja kustannuksella, vaikka vaurio ilmenisikin vasta myöhemmin. Kustannukset laskutetaan suoraan kaivutyön suorittaneelta yritykseltä tai yksityiseltä henkilöltä. (Kortene & Olin, 34)

6.2 Kaivannon turvallisuuden vaikuttavia tekijöitä

Rakennusalan työturvallisuus on viime vuosina kehittynyt paljon. Työtaturmia sattuu silti edelleen maanrakennustöissä. Viime vuosina on sattunut paljon vakavia työtaturmia ja läheltä piti - tilanteita kaivantotöissä. Kaivantojen turvallisuuden vaikuttaa monet asiat. Tässä luvussa on kerrottu yleisiä kaivutyömaan vaaroja.

6.2.1 Näkyvyys

Työkoneen tai ajoneuvon alle jääminen on tyypillinen tapaturma, joka on osittain estettävissä näkyvällä työvaatetuksella. Näkyvä työvaate erottuu työympäristöstä selkeästi ja viestittää muille työsuorittajille ja liikenteelle työntekijän sijainnista. (Työsuojeluhallinto, näkyvä työvaatetus esite, 4)

Käytettäessä maanrakennukseen tarkoitettua konetta on huolehdittava siitä, ettei henkilöitä ole vaaranalaisissa paikoissa. Työntekijän suojaaminen on vaikeaa tilanteissa, jossa työntekijä liikkuu maanrakennuskoneen läheisyydessä. Selkeä viestiminen osapuolten välillä on tärkeää. Maanrakennuskoneiden vaara-alueet on merkattava sopivalla tavalla ja liikkumista koneen lähellä vältettävä koneen työskennellessä. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009, § 35)

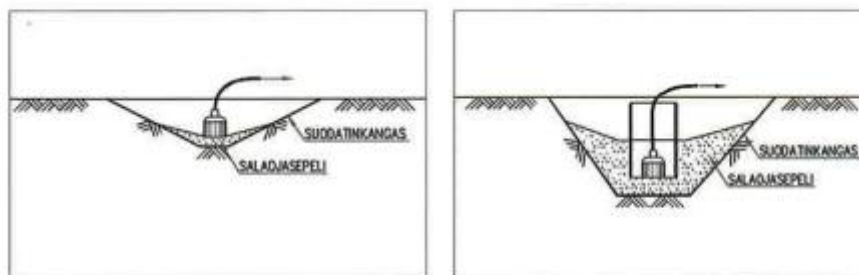
6.2.2 Sään vaikutus kaivantoon

Avonaiset kaivannot ovat alttiita sään muutoksille. Sortumien ja maa-aineksen häiriintyvyyden estämiseksi on tärkeää ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon kaivannon kuivatus. Maa-aineksen liiallinen kuivuminen ja kostuminen aiheuttavat häiriintyvyyttä, jonka seurauksena voi olla sortuma.

Suoritettaessa rakennustyötä kaivannossa, kaivannon pohjan tulee olla riittävän kuiva. Kuivatus tulee järjestää yleensä vähintään sade- ja sulamisvesille. Pohjan kallis- tuksilla mahdollistetaan kaivantojen vesienohjaus pumppauskuoppiin tai -kaivoihin, josta vesi ohjataan hallitusti pois kaivannosta. Veden ohjausta pumppauskuoppaan on mahdollista tehostaa työnaikaisilla salaojilla. Pohjan kuivatus aloitetaan mahdollisimman pian kaivun alkamisesta. Veden poisjohtaminen pumppauskuopasta tai -kaivosta hoidetaan uppopumpuilla, joita on mahdollista siirtää tarpeen mukaan. Pumppauskuopan tai -kaivon pohjalle rakennetaan suodatinkankaasta ja sala- ojasorasta suodatinkerros, johon pumppu sijoitetaan. (kaivanto-ohje, 69)

Kaivettaessa pohjavesitasoon tai sen alapuolelle, tulee selvittää maalajista riippuen pohjavesien alennustarve. Kaivannoille tulee tehdä pohjavesien alennustarve tapauk-

sisä, joissa maalaji on häiriintyvää tai jos hydraulisen murtuman riski on olennainen. Tällaisia maalajeja ovat siltit ja moreenit. (kaivanto-ohje, 69)



Kuva 6, pumppauskuoppa ja -kaivo (RIL kaivanto-ohje, 69)

Pumppauskuopan toimivuus on hyvä varmistaa tasaisin väliajoin työn aikana. Pumpun ympärillä oleva suodatus voi ajan kuluessa ohentua, jolloin pumppu kerää ympärilleen kiinteää maa-ainesta ja saattaa tukkia pumpun toiminnan.

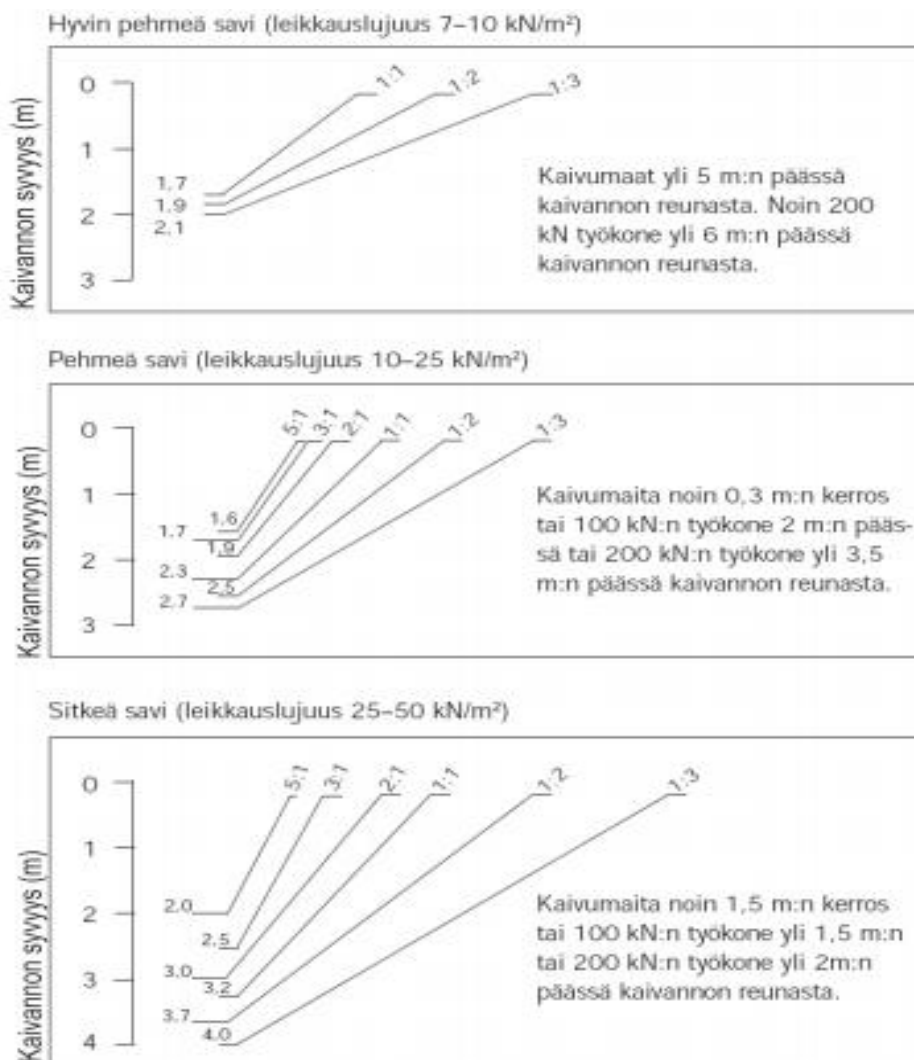
6.2.3 Luiskaus ja tuenta

Kaivanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että varmuus sortumista vastaan on riittävä. Jos varmuutta sortumista vastaan ei saada järkevin suunnitteluratkaisuin riittäväksi, kaivanto tulee suunnitella tuettuna.

Kaivantotyypin valintaan vaikuttaa oleellisesti kaivannon rakentamiseen käytettävissä oleva tila. Luiskaus vaatii enemmän tilaa kuin tuenta. Jos kaivantoa ei ole mahdollista luiskata tai porrastaa käytettävissä olevassa tilassa, on se tehtävä tuettuna. Kaupunkialueella tehtävä kaivutyö asettaa usein haasteita toteutukseen tilan ahtauden, maassa sijaitsevan kunnallistekniikan, kaapeleiden ja liikenteen osalta. Kaupunkialueella suoritettavat työt pyritään usein tekemään tuettuina. Tuenta säästää tilaa ja aiheuttaa liikenteelle vähemmän häiriöitä.

Tuenta yleisempi ratkaisu harvemmin asutuilla alueilla on avokaivanto. Kaupunkialueen ulkopuolella liikennettä ja kunnallistekniikkaa on yleisesti vähemmän ja toteutukseen on käytettävissä enemmän tilaa. Avokaivanto on hyvä ja kustannustehokas ratkaisu.

Työsuojeluhallinto on julkaissut oppaan kapeista kaivannoista, joissa on esitetty kuvina kaivantojen luiskaukseen liittyviä kaltevuuksia eri maalajeissa.



Kuva 7, Kaivannon luiskaus (RIL kapeat kaivannot, 7)

Noudatettavat ohjearvot savi- ja hienojakoisten silttimaiden luiskauksessa, mikäli suunnittelija ei ole muuta todennut. Arvot on varmistettava tapauskohtaisesti kaivannossa työskenneltäessä. (Työsuojeluhallinto, kapeat kaivannot)



Kuva 8, Luiskattu kaivanto

Tuennassa yleisesti käytetyt elementit ovat teräspontteja tai valmiita tukielementtejä. Kaivannon seinämän ollessa pystysuora, tuenta on ainoa luotettava menetelmä. Tuenta estää kivien ja seinämän sortumia. Yksinkertainen tapa kunnallistekniikassa on toteuttaa tuenta kaivamalla seinämät pystysuoriksi ja asettamalla tukielementti kaivantoon. Jos kaivanto toteutetaan tällä tavalla, kaivantoon ei saa mennä ennen kuin tukirakenne on paikallaan. (Skanska kaivu-ohje)

Haasteita tuennan rakentamiselle asettaa kaupunkialueen tiheä tietoliikenne-, sähkökunnallistekniikan verkosto maanpinnan alapuolella. Tuenta soveltuu usein kaivantoihin kaupunkialueella, mutta erityisesti risteysalueilla maakaapeleiden ja muun kunnallistekniikan tiheys maanpinnan alapuolella voi estää tukielementtien asentamisen kaivantoon. Kaupunkialueella vesihuoltokaivanto vaatii aina tilannekohtaista suunnittelua.

Rakennuskustannuksiltaan luiskaus on yleisesti tuentaa edullisempi ratkaisu, kun molemmat kaivantotyypit ovat vakavuuden ja ympäristön kannalta hyväksyttäviä ratkaisuja. Kaivannon luiskaus lisää kuitenkin kaivu- täyttö ja pintarakennetöitä maansiirtoineen, joten kaivannon tuenta voi joissain tapauksissa olla luiskausta edullisempi ratkaisu.



Kuva 9, Avokaivanto katualueella

6.2.4 Esineiden putoaminen kaivantoon

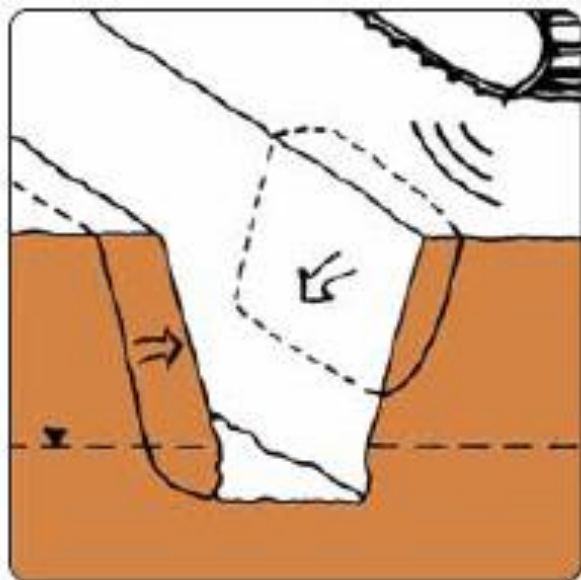
Kaivannon reunoille ei saa sijoittaa maa-ainesta, tai esineitä joka saattavat pudota kaivantoon. Esineet voivat pudota kaivantoon, tai maa-aineksen paino voi aiheuttaa

maan sortuman. Kaivantoon asennettavat putket ja muut materiaalit tulee myös tukea, jos on mahdollisuus, että ne saattavat pudota kaivantoon. Raskaat kuormat ja maa-ainekset on sijoitettava kaivannon syvyyttä kauemmaksi reunasta. Maa-ainesta ei saa varastoida työalueelle enempää kuin päivittäisessä työssä tarvittava määrä. (Skanska Kaivanto-ohje)

6.2.5 Henkilösuojaimet

Työturvallisuuslain mukaan työnantajan on hankittava ja annettava työntekijän käyttöön erikseen säädetyt vaatimukset täyttävät ja tarkoituksenmukaiset henkilösuojaimet. Työntekijät ovat velvollisia käyttämään heille osoitettuja henkilösuojaimia huolellisesti ja ohjeiden mukaisesti. Vioista ja puutteista on ilmoitettava välittömästi työnantajalle. (työsuojelujulkaisut.wshop.fi)

Rakennustyömaalla on käytettävän suojakypärää. Kypärä suojaa iskuilta ja putoavilta esineiltä. Maanrakennustyössä kypärä suojaa työntekijää kaivannon seinustalta putoavilta kiviltä. Kivet saattavat irrota liikenteestä tai työkoneen tärinän johdosta.



Kuva 10, Tärinästä aiheutuva kaivannon seinämän sortuma (Työsuojeluhallinto, Kapeat kaivannot, 5)

6.2.6 Turvalliset työskentelytavat

Työpaikoilla sattuu onnettomuuksia ja vahinkoja inhimillisistä syistä. Osasyynä tapausten aiheuttajana voi olla huolimattomuus, erehdys tai välinpitämättömyys. Turvallinen työtapa on osa jokapäiväistä turvallisuusajattelua ja sillä vähennetään vahinkojen ja onnettomuuksien määrää. Turvallisessa ajattelutavassa työntekijä ottaa huomioon muut työpaikalla työnsuorittajat eikä ota tietoisia riskejä työmaalla. Työntekijän ottama riski voi esimerkiksi olla työskentely luiskaamattomassa tai tukemattomassa kaivannossa tai liikkuminen koneen vaara-alueella.

Riskejä työkoneen käyttöön liittyen on:

- sopimattoman tai rikkinäisen koneen käyttö työmaalla
- epäkunnossa olevat suojajärjestelmät
- henkilönostot ja kuljetukset työkoneella
- riskialtis toiminta

(rakennusteollisuuden [www-sivut](#))

7 POHDINTA JA YHTEENVETO

Insinööriyön tarkoituksena oli helpottaa Porin Veden asiakkaiden tilaustöiden läpiviientä. Tehtävänä oli jakaa tietoa rakennustyön osapuolten tehtävistä ja velvoitteista dokumentoimalla keskeiset kohdat lainsäädännön ja Porin Veden toimintatapojen osalta. Lisäksi työssä pohdittiin kaivantoturvallisuuden vaikuttavia riskejä ja niiden ennaltaehkäisyä ja vähentämistä. Opinnäytetyö selittää osapuolille kuuluvat velvollisuudet ja vastualueet sekä antaa tietoa muista huomioitavista asioista.

Opinnäytetyön pohjalta tehtiin Porin Veden asiakkaille tehtävälista rakennustyön läpiviemiseksi. Tehtävälistaan on koottu tiivistetyksi huomioitavat asiat käteväksi taskuohjeeksi. Tehtävälistan tarkoituksena on selkeyttää kertarakentajalle ja pienrakentajalle kuuluvien tehtävien hoitamista.

Työssä haasteelliseksi osoittautui kerätä oleellinen tieto laajasta aineistosta opinnäytetyöhön ja käytännön ohjeeksi. Haasteita asetti lisäksi teorian ja käytännön ajoittaiset poikkeavuudet sekä oleellisten asioiden kokoaminen tilaustöiden tekijän tehtävälisiin.

Tilaustöiden osalta haasteita rakennuttajan osalta ovat usein aiheuttaneet aikataulun ja eri työvaiheiden yhteensovittaminen. Esimerkkitapauksissa tilaajan kokemus rakennustöiden vaiheista ei ole ollut todenmukainen tai työtehtävien kesto on arvioitu väärin. Tapauksissa työmaan aikataulu on pitkittynyt. Syitä viivästymisille on ollut yleisesti kaivun myöhäinen aloittaminen tai odottamattomien tilanteiden johtuva viivästys. Opinnäytetyöhön on listattu kaivannon turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä, jotka usein ovat syitä aikataulun ja työn pitkittymiselle. Tapauksissa työhön tilattu työryhmä ei ole voinut suorittaa työtehtävää sovittuna aikana, joten työn suunniteltu aikataulu on pitkittynyt.

Kaivantoturvallisuuden varmistaminen vesihuoltotöissä on aiheuttanut myös ajoittain haasteita. Osapuolten näkemykset turvallisesta kaivannosta ovat eronneet toisistaan, jolloin työmaan aikataulu on pitkittynyt. Kaivannon muutostyöt ovat pitkittäneet aikataulua entisestään. Osaltaan rakennuttajan tai päätoteuttajan kokemus kaivantojen rakentamisesta ei ole ollut riittävä. Kaivu-urakoitsijan valintaan vaikuttaa vahvasti kaivukustannukset, jotka halutaan pitää matalina. Tästä johtuen kaivutyötä suorittamaan on valittu kokematon urakoitsija tai riittämättömän kokoinen kaivinkone. Tällaisissa tapauksissa työturvallisuusriski on ollut ilmeinen. Urakoitsijoiksi suositellaan käytettäväksi alan ammattilaisia, joilla on kokemusta vastaavista töistä. Esimerkkitapauksissa urakoitsija on katua kaivaessaan osunut vesijohtoon tai sähkökaapeliin, mikä on aiheuttanut ylimääräisiä korjaustöitä.

Tilaustöiden työsuoritusten yhteensovituksessa ja aikataulutuksessa on niin ikään kehittämistä. Tilaajan kokemus rakennustöiden tehtävistä ja kestosta on arvioitu väärin. Tapauksissa työmaan aikataulu on pitkittynyt kaivuun myöhäisen aloituksen tai odottamattomien tilanteiden johdosta. Odottamattomia tilanteita ovat esimerkiksi työkonteen rikkoutuminen tai maankaivun yhteydessä esille tulleet merkkeamattomat kaapelit ja putket. Merkkeamattomat kaapelit ja putkilinjat ovat vakava turvallisuusriski, joten työtä ei saa jatkaa ennen kuin kaapelien tai putkien tiedot on selvitetty.

Tapauksissa työhön tilattu työryhmä ei ole voinut suorittaa työtehtävää sovittuna aikana, joten työn suunniteltu aikataulu on pitkittynyt. Keskenpäiseen, puutteellisesti tuettuun tai luiskattuun kaivantoon ei saa mennä. Viivästyksistä ja yllättävistä tilanteista tulee välittömästi informoida henkilöitä, joiden työsuoritukseen viivästykset saattavat kohdistua.

Yhteenvetona opinnäytetyö tarjosi hyvän tutkimuskohteen kaivantoturvallisuuden ja lainsäädännön osalta. Tilaustöiden taskuohje tarjoaa Porin Veden asiakkaille projektin läpiviennin kannalta oleelliset asiat aikajärjestyksessä.

Haluan kiittää opinnäytetyön tekemisessä mukana olleita ohjaajia. Erityskiitos Porin Veden verkostoyksikön johtajalle Jouko Halmiselle sekä rakennuttajainsinööri Markku Harjulle, joka jaksoivat kärsivällisesti vastaila kysymyksiini läpi opinnäytetyön.

LÄHTEET

Kaivanto-ohje kaivantotöiden (RIL- Suomen rakennusinsinöörien liitto)

Kortene O & Olin T, T.2013. Infrarakentajan käsikirja. Tampere: Tammerpoint Oy

Porin tekninen palvelukeskus, kadulla ja muilla yleisillä alueilla tehtävät työt lupa-ohjeet ja ehdot

https://www.pori.fi/material/attachments/hallintokunnat/tekninenpalvelukeskus/kadut_jaliikenne/PqOphds6x/Porin_katutyoluvan_ohjeet_ja_-ehdot_paivitetty.pdf

Porin Veden vuosikertomus 2015

Porin Veden perehdytysopas 2015

Rakennusteollisuus www-sivut. 2016. Viitattu 15.8.2016.

<https://www.rakennusteollisuus.fi/INFRA/INFRA-ry/Meille-tarkeat-teemat/Tyoturvallisuus/Turvallisesti-infra-alalla/>

Skanskan www-sivut.2016. Viitattu 18.10.2016. http://www.skanska.fi/cdn-1d01902333196c2/Global/Tietoa_Skanskasta/Downloads/Kaivanto-ohje.pdf

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2014. Helsinki: viitattu 13.11.2016

Työturvallisuuslaki. 2002. L.23.8.2002/738 muutoksineen

Valtioneuvoston asetus 205/2009 rakennustyön turvallisuudesta.

Valtioneuvoston asetus 205/2009 rakennustyön turvallisuudesta. 2009.1.6.2009

Tehtävälista Porin Veden asiakkaalle 3 sivua.

Tilaaajan tehtävälista

Uudisrakennuskohteet

- Tarvittavat suunnitelmat
- Katutyöluupa
- Työtilaus

Korjausrakennuskohteet

- Työtilaus
- Katutyöluupa

Ennen työsuorituksen tilaamista Porin Vedeltä

- Tarvittavat suunnitelmat on hyväksyty
- Liittymismaksu on maksettu (sekä mahdollinen työstä määrätty vakuus)
- Kaivu-urakan tilaaminen
- Tarvittavat suunnitelmat on hyväksyty
- Kaivu-urakan tilaaminen

Työtilausta tehdessä (yhteiset uudis- ja korjausrakentamiskohteissa)

- Työnsuorittajien aikataulujen yhteensovitus
- Kaivinkoneurakoitsijan yhteystiedot Porin Vedelle
- Vesi- ja viemäriputkien toimitus

Työn aikana huolehdittava (yhteiset uudis- ja korjausrakentamiskohteissa)

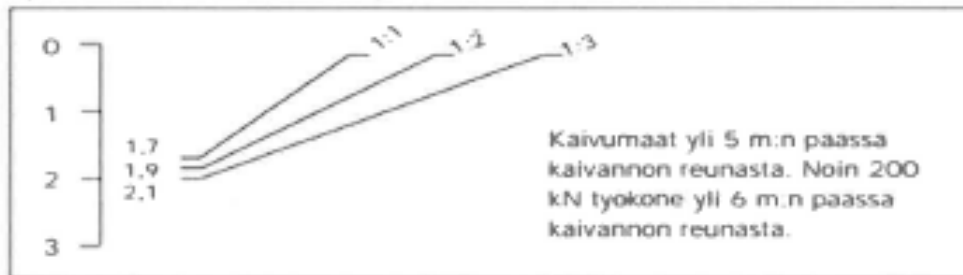
- Tilapäisten liikennejärjestelyiden ovat ajan tasalla
- Työturvallisuudesta
- Kaivannon kuivana pidosta

Työn jälkeen (yhteiset uudis- ja korjausrakentamiskohteissa)

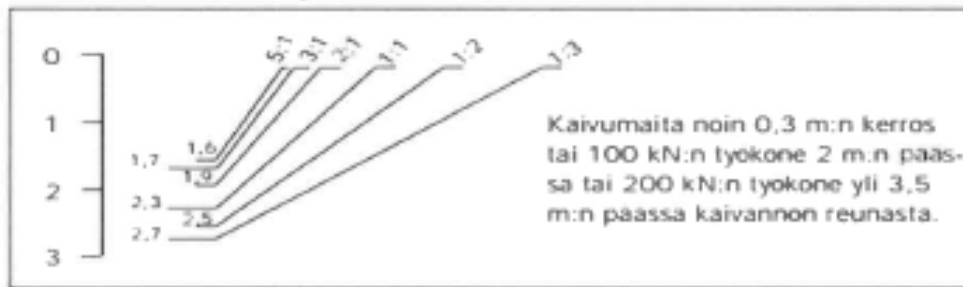
- Tilapäisten liikennejärjestelyiden purku ja siivous
- Kadun kunnossapito ennen päällystystä
- Päällystetyöt

Alla on esitetty kaivannon luiskaukseen suositellut mallit.

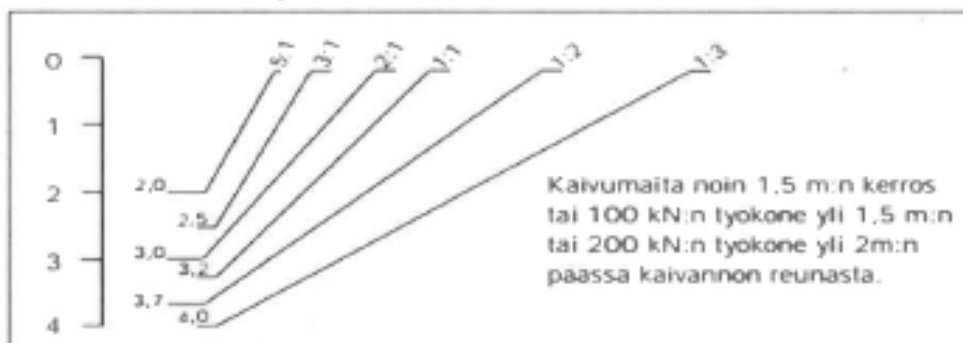
Hyvin pehmeä savi (leikkauslujuus 7–10 kN/m²)



Pehmeä savi (leikkauslujuus 10–25 kN/m²)



Sitkea savi (leikkauslujuus 25–50 kN/m²)



Lähde: kapeat kaivannot, työsuojeluhallinto

Selitykset

Sijoituslupa; Pysyvän johdon, kaapelin tai muun laitteen sijoittaminen kadulle tai muulle yleiselle alueelle vaatii aina maanomistajan luvan. Sijoituslupahakemus tulee tehdä hyvissä ajoin ennen työn suorittamista.

Katutyölupa; Kadulla tai muulla yleisellä alueella suoritettavasta työstä on tehtävä ilmoitus kaupungille. Työstä vastaava on henkilö, jonka lukuun työ tehdään. Ilmoituksen voi tehdä joko kiinteistön omistaja tai kaivu-urakoitsija. Palvelukeskus Porina myöntää katutyöluvan.

Liittymismaksu ja rakennussuunnitelmat; Varmista ennen työsuorituksen tilaamista, että työhön liittyvät suunnitelmat on hyväksytty rakennusvalvonnassa ja kiinteistön liittymismaksu on maksettu.

Kaivu-urakoitsijan tilaus; Sovi kaivu-urakoitsijan kanssa mm. katutyöluvan hankkija, aikataulu, tilapäisten liikennejärjestelyiden vastuuhenkilö ja liikennemerkkien toimittaja. Käytä työssä ammattitaitoisia urakoitsijoita. Työn sujuvuuden edistämiseksi ilmoita kaivinkonurakoitsijan yhteystiedot myös Porin Veteen.

Töiden yhteensovittaminen; Tilaa työsuoritus Porin Vedeltä mahdollisimman pian, kun kaivu-urakoitsijan aikataulu on selvillä. Työ suositellaan tilattavaksi Porin Vedeltä viimeistään viikkoa ennen arvioitua suoritusajankohtaa.

Vesi- ja viemäriputkien toimitus; Tilaustyön yhteydessä Porin Vedeltä on mahdollisuus tilata työhön tarvittavat vesijohdot ja viemäriputket.

Kaivannon kuivana pito; Työturvallisuuteen vaikuttaa oleellisesti kaivannon kuivana pitäminen. Sade- ja sulamisvedet sekä pohjavesi heikentävät kaivannon seinämän lujuusominaisuuksia, joka voi aiheuttaa sortuman. Pumppujen toimintakunto on testattava ennen työn aloitusta. Kaivannon pohjalle on hyvä asettaa arinasepeliä, jotta hienojakoinen maa-aines ei tuki pumppua kuivatuksen aikana.

Tilapäiset liikennejärjestelyt; Pätevä vastuuhenkilö huolehtii liikennejärjestelyistä ja pitää ne ajan tasalla. Sovi liikennejärjestelyistä vastuussa olevan kanssa liikennemerkkien ja ohjauslaitteiden hankinnasta. Työn jälkeen liikennejärjestelyt on palautettava ennalleen. Mikäli liikenne joudutaan katkaisemaan, muista ilmoittaa asiasta tilannekeskukseen ja poliisille viimeistään kahta vuorokautta ennen.

Loppudokumentointi; Jos kaapelit tai putket poikkeavat alkuperäisestä suunnitelmasta tulee muutokset merkitä rakennussuunnitelmiin selkeästi.

Kadun kunnossapito ennen päällystystyötä; Ennen lopullista päällystettä alapuolisten maakerrosten on täytettävä asetetut kantavuusvaatimukset. Tiehen tai katuun ei saa muodostua ennen päällystystyötä haitallisia kuoppia tai painaumuksia. Kuoppa tai painauma on täytettävä mahdollisuuksien mukaan öljysoralla ja merkittävä selvästi liikennemerkillä.

Tilaaaja / rakennuttaja; Kiinteistön omistaja tai henkilö, jonka lukuun työ tehdään. Tilaajan vastuulla on työturvallisuudesta huolehtiminen yhdessä päätoteuttajan kanssa.

Päätoteuttaja; Kaivu-urakoitsija, joka suorittaa kaivannon rakentamisen. Kaivu-urakoitsija vastaa rakennustyömaan kokonaistoiminnoista ja osaltaan työturvallisuudesta.