

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2023

Olli-Pekka Laiho

VESIHUOLLON
SANEERAUSURAKAN TYÖN
SUUNNITTELUN
KEHITTÄMINEN

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri

2023 | 25 sivua

Olli-Pekka Laiho

VESIHUOLLON SANEERAUSURAKAN TYÖN SUUNNITTELUN KEHITTÄMINEN

Tämän työn tavoitteena oli parantaa toimeksiantajan tehokkuutta vesihuollon saneerausurakoinnissa työn suunnitelmallisuutta kehittämällä. Tavoitteisiin pyrittiin perehtymällä lähdeaineistoon ja analysoimalla työn aikana valmistunutta esimerkkityömaata ja sen onnistumista. Tutkimus rajoittui työnjohdon toimintatapojen kehittämiseen.

Työssä kuvattiin urakoitsijan näkökulmasta tyypillisen vesihuollon saneeraustyömaan valmisteluvaihe ja perehdyttiin aikasuunnittelun teoriaan. Työssä perehdyttiin esimerkkityömaalla käytettyihin työmenetelmiin lähdeaineiston ja työmaalla tehtyjen havaintojen avulla. Esimerkkityömaan onnistumista tutkittiin analysoimalla työssä eteen tulleet mahdolliset ongelmat, joiden riski joko tunnistettiin etukäteen tai niistä voidaan ottaa opiksi seuraavassa hankkeessa.

Vesihuollon saneeraustyömaan läpivienti vaatii työnjohdolta laaja-alaista tuntemusta vesihuollosta ja käytettävistä työmenetelmistä. Menetelmien teknisen osaamisen lisäksi on hallittava esimerkiksi työn laadunhallinta ja tunnistettava työturvallisuusriskit. Hankkeen onnistunut eteneminen edellyttää työnjohdolta suunnitelmallista toimintaa niin valmistelu- kuin rakentamisvaiheessa, sekä oikeanlaista reagointia työssä tapahtuviin yllätyksiin ja poikkeamiin.

ASIASANAT:

vesihuolto, saneeraus, urakka, urakoitsija

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering

2023 | 25 pages

Olli-Pekka Laiho

IMPROVING THE PLANNING OF WORK ON A WATER SUPPLY RENOVATION SITE

The objective of this thesis was to improve the client's efficiency on a water supply renovation site by developing the planning of the work. The goal was pursued by studying the public source material and by analyzing the construction site in progress at the time of the thesis. The work is focused on the operations of the site manager.

At first, this thesis describes the preparation process of a typical water supply renovation site and the theory of time management. The working methods of the case construction site were described with the available source material and with the help of notes completed on site. The case construction site was studied by analyzing what where the possible problems on the road to successful throughput. Risks of problems were either identified on time in this project or identifying them helps with the future projects.

Leading through a successful renovation site requires the site manager to have extensive expertise of water supply and working methods. In addition to the technical expertise the manager must master quality management and recognize risks of safety. The successful progress of the project requires great planning action in both the preparation process as well as in the building stage. The site manager must react in the right way to the unexpected and deviations.

KEYWORDS:

water supply, renovation, contract, contractor

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 VESIHUOLLON SANEERAUSURAKAN VALMISTELU	8
2.1 Projektin aloitus	8
2.2 Turvallisuus	8
2.3 Saneeraustyön laadunvarmistus	9
2.4 Työmaan aikasuunnittelu	10
2.5 Työnaikainen vesihuolto	11
3 ESIMERKKIKOHDE	13
3.1 Putkikaivannon tekeminen	13
3.2 Vesijohdon suuntaporaus	13
3.3 Vesijohdon pakkosujutus	14
3.4 Viemärin sukkasujutus	15
3.5 Putkijunttaus	15
3.6 Ponttikaivannon tekeminen	16
3.7 Putkiasennukset	17
4 KOHTEEN ONGELMAKOHDAT JA NIIDEN RATKAISU	19
4.1 Työjärjestyksen suunnittelu	19
4.2 Aikataulu	19
4.3 Resurssit	20
4.4 Liikenne ja logistiikka	21
4.5 Poikkeamat	21
4.6 Työnaikaisen vesihuollon toimivuus	22
4.7 Vuodenaika	22
4.8 Kohteen luovutus	23
5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	24
LÄHTEET	25

KUVAT

Kuva 1. Valmis ponttikaivanto alitustyötä varten.

17

Kuva 2. Liitos vanhaan vesijohtoon urakkarajalla

18

1 JOHDANTO

Vesihuolto kattaa puhdistetun veden jakamisen verkostossa vedenkäyttäjille sekä viemäröinnin, eli poisjohtamisen ja käsittelyn. Tyypillisessä tilanteessa vesi jaetaan käyttäjille paineenalaisena ja johdetaan pois viettoon rakennettuja putkia pitkin. Vesihuoltoverkosto sijaitsee yleisimmin katualueella. Verkoston kunto tulee yleensä tiensä päähän 50–100 vuoden iässä. (Vesilaitosyhdistys 2023)

Verkoston saneeraus aiheuttaa käytännössä aina käyttökatkoksia veden käyttäjille, varsinkin vedenjakelussa. Muita saneerauksesta aiheutuvia haittoja ovat esimerkiksi liikennehäiriöt, mahdolliset kaapelivauriot sekä tärinä- ja meluhaitat. Vesihuoltoa saneerataan osissa verkoston omistajan toimesta. Verkoston omistaja on yleensä kunta tai tämän omistama liikelaitos. Tämän työn tutkimuskohteena on tavanomainen vesihuollon saneeraushanke, joka toteutetaan kokonaisurakkana rakennuttajalle tämän laatimien suunnitelmien ja tarjouspyyntöasiakirjojen pohjalta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää urakoitsijan näkökulmasta lähtökohdat onnistuneen vesi- ja viemärijohtosaneeraushankkeen työvaihe-, aika- ja resurssisuunnittelulle. Opinnäytetyö toteutettiin toimeksiantajalle Porin Maastotyölle. Porin Maastotyö Oy:n pääsääntöinen toimenkuva on putkistojen rakentaminen ja saneeraus kaivamattomilla menetelmillä, sekä perinteinen maanrakennus. Tavoitteiden saavuttamiseksi työssä pohditaan lähdeaineiston ja esimerkkikohteen avulla edellä mainittuihin suunniteltuihin merkittävimmin vaikuttavat tekijät.

Työssä esimerkkikohteena toimii tyypillinen vesihuollon saneeraustyömaa Kaarinassa, joka käsittää vesihuollon saneerausta monipuolisesti erilaisilla menetelmillä. Työn tuloksena pyritään kehittämään työn tilaajan kustannustehokkuutta tuleviin vastaavanlaisiin kohteisiin. Työ rajautuu projektinhallintaan ja työnjohdon toimintatapojen kehittämiseen, eikä ota kantaa teknisen työsuorituksen parantamiseen.

Esimerkkikohteena toimii vesihuollon saneeraustyömaa Kaarinassa valtatie 110:n läheisyydessä. Kohteessa saneerattiin 100 mm:n ja 200 mm:n vesijohtoa pakkosujuttamalla ja suuntaporaamalla, sekä 225 ja 300 mm:n jätevesiviemäriä sukkasujuttamalla. Kohdissa, joissa vanha viemäri oli pahoin painunut, vesihuolto saneerattiin kaivamalla. Kohteessa on lisäksi kaksi tunkkaamalla tehtävää tienalitusta. Jätevesikaivot saneerataan kaivamalla saneerattavilla osuuksilla uusimalla vanhat betonikaivot muovikaivoiksi. Osa

kaivoista betonoidaan. Saneerattavan valurautaisen vesijohdon pituus on noin 600 metriä ja betonisen jätevesiviemärin pituus noin 500 metriä. Urakka-alueen vesihuolto on rakennettu 1960–70 luvulla.

Työmaan lähialueet ovat asuttua aluetta ja sen läheisyydessä on myös huoltoasema ja suosittu liikuntapaikka. Urakka-alueella alitetaan Väyläviraston hallinnoima valtatie 110 ja kaivuutöitä tehdään museoteillä. Työalueella ja sen välittömässä läheisyydessä on vilkasta läpikulkevaa ajoneuvo- ja kevytliikennettä. Saneerattavaan vesihuoltolinjaan liittyy urakka-alueella useampi omakotitalo- ja kerrostalokiinteistö. Kohteessa vesihuoltolinja kulkee osittain polttonesteiden jakeluaseman kiinteistöllä. Tämän kiinteistön kohdalla vesijohto rakennetaan diffuusiosuojatusta putkesta.

Hanke käsittää tavanomaista vesihuoltolinjojen saneerausta. Vesihuoltolinjojen rakentamisen ja saneerauksen lisäksi urakoitsija tekee myös liitokset olemassa oleviin vanhoihin vesijohtoihin ja jätevesiviemäriin. Kohteessa on tehty maaperätutkimuksia, joiden perusteella on määritetty kaivannon tuenta- ja perustamistapa.

Kohteessa erityishaastetta aiheuttavat liikenteen toimivuus työn aikana. Urakka-aika sijoittuu talveen, joten pakkasen aiheuttaa haasteita vesijohtotöille ja routa kaivuutöille. Lisäksi haasteena oli valtatie 110:n alittavan jätevesiviemärin ohipumppaus liitostöiden ajaksi.

2 VESIHUOLLON SANEERAUSURAKAN VALMISTELU

2.1 Projektin aloitus

Vesihuollon saneerausprojekti alkaa aina suunnittelutyöllä. Ennen työmaan aloitusta tilaajalle tulee toimittaa mm. urakan turvallisuus- ja laadunvarmistussuunnitelma. Toimitettavia asiakirjoja ovat myös työmaan yleisaikataulu ja tämän edistymiseen perustuva maksuerätaulukko. Ennen töiden aloitusta hyväksytetään kadunpitäjällä liikenteenohjaussuunnitelma ja jaetaan yleistiedote saneerauskohteen kiinteistöille.

Suunnittelutyöhön kuuluu myös tarkempi materiaalilaskenta ja näiden kilpailutus. Putkimenekissä otetaan huomioon kunkin työmenetelmän vaatima hävikki. Esimerkiksi suuntaporauksissa putken asennuspituus saattaa olla suunniteltua linjaa pidempi. Saneeraustyömaalle tyypillisesti haasteita aiheuttaa se, että vanhojen putkien koko- ja materiaalitiedosta ei ole varmuutta. Putkien ja niiden osien lisäksi kilpailutetaan kaivantorakenteet kuten kiviainekset, ja aliurakoitsijat.

Työmaan jätehuolto suunnitellaan siten, että selvitetään lähimmät vastaanottopaikat esimerkiksi käytöstä poistettaville putkille tai asfalttijätteelle ja siirrot jätteelle ajetaan täysin kuormin. Joillekin jätteille on kustannustehokkaampaa vuokrata työmaalle jäteastia.

Tarkkaan tehtyjen suunnitelmien avulla työ etenee jouheasti: esimerkiksi yksityiskohtaisten liikenteenohjaussuunnitelmien avulla tiedetään jo etukäteen tarvittavat liikennemerkkit kappalemäärineen: kun ohjeet on laadittuna myös liikennejärjestelyjä tekevälle työryhmälle, sekä saneerauksen aikainen liikenne toimii sujuvasti.

2.2 Turvallisuus

Vesihuollon saneeraustyömaan turvallisuussuunnittelun reunaehdot asettavat Työturvallisuuslaki (738/2002) ja Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (VNa 205/2009). Rakennuttajan on nimettävä hankkeeseen riittävät pätevyydet ja asiantunteumuksen omaavat turvallisuuskoordinaattori ja päätoteuttaja. Tyypillisesti turvallisuuskoordinaattori edustaa rakennuttajaa ja päätoteuttajan tehtävistä huolehtii pääurakoitsijaa edustava vastaava työnjohtaja. Valtioneuvoston asetus edellyttää rakennuttajaa laatimaan työmaakohdaisen turvallisuusasiakirjan, jossa selvitetään rakennushankkeen

toteuttamiseen liittyvät vaaratekijät. Turvallisuusasiakirjan pohjalta pääurakoitsijan velvollisuus on laatia rakennushankkeelle turvallisuussuunnitelma, joka hyväksytetään rakennuttajalla ennen töiden aloitusta. (VNa 205/2009)

Vesihuoltotyömaalla tyypillisiä tapaturmariskejä ovat esimerkiksi tapaturma raskaita materiaaleja nostettaessa, työkoneen ja työntekijän tai ulkopuolisen liikenteen yhteentörmäys, maanalaisten jännitteisten johtojen aiheuttama loukkaantumisriski ja kaivantoon putoaminen tai kaivannon sortuminen. Tapaturmariskit minimoidaan huolellisella turvallisuussuunnittelulla ja siihen perustuvalla valvonnalla. Konkreettisia keinoja edellä mainittujen riskien välttämiseksi ovat esimerkiksi työalueen ja kaivantojen selkeä raja- ulkopuolisilta, työntekijöiden huomiovarustus, työkoneiden varoitusvilkkujen ja peruutussummerin toiminnan tarkastus, jännitteellisten johtojen sijainnin selvitys ja niiden läheisyydessä toimimisen ohjeiden läpikäynti, ennakkoon laadittujen liikenteenohjaus- ja kaivantosuunnitelmien noudattaminen, sekä työntekijöiden huolellinen perehdytys jokaiseen työvaiheeseen.

Esimerkkikohteessa työmaan turvallisuustasoa seurataan viikoittain tehtävällä MVR-mittauksella. Laki edellyttää rakennustyömaalta viikoittaista kunnossapitotarkastusta. Tarkastaja havainnoi työmaan pienemmissä alueissa kerrallaan MVR-mittarilomaketta apuna käyttäen. Havainnoitavat asiat ovat työskentely ja koneenkäyttö, kaluston kunto, suojaukset ja varoalueet, ajo- ja kulkuväylät sekä järjestys ja varastointi. (Infra RY 2017)

Turvallisuussuunnittelun yhteydessä kartoitetaan henkilötapaturmariskien lisäksi myös ympäristöriskit ja suunnitellaan toimenpiteet näiden välttämiseksi. Tyypillisiä ympäristöriskejä ovat esimerkiksi poltto- ja voiteluaineiden vuodot, työstä aiheutuva pölyäminen, pilaantuneiden maiden esiintyminen, melua aiheuttavat työvaiheet ja jätevesiviemärin tulviminen. Ennakkoon suunnitelluilla ja työryhmän kanssa läpikäytyillä toimenpiteillä myös ympäristöriskit saadaan minimoitua.

2.3 Saneeraustyön laadunvarmistus

Saneeraustyön laatua ohjaavat InfraRYL eli infra-alan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset, rakennuttajan laatima työselostus, sekä urakoitsijan oma laadunvarmistussuunnitelma. Urakoitsija hyväksyttää työmaan laadunvarmistussuunnitelman rakennuttajalla ennen töiden aloitusta. Näiden lisäksi laadunvarmistustoimenpiteitä esimerkiksi kadulla työskenneltäessä ohjaavat joissain kaupungeissa kaivulupapäätös ja ohjeet katualueella

työskentelyyn. Yksityiskohtaisemmat ohjeet käytettäville putkimateriaaleille ja joillekin laadunvarmistustoimenpiteille annetaan SFS-standardeissa. (Sweco Ympäristö Oy 2020)

Työmaan laatusuunnitelman lisäksi urakoitsija laatii työvaihekohtaisen työ- ja laatusuunnitelman kaikille työvaiheille. Tehtäväkohtaisessa suunnitelmassa esitetään mm. työryhmän koko ja kalusto, aloitusedellytykset eli edeltävät työvaiheet, työn menetelmäkuvaus, työn laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimenpiteet, sekä turvallisuus- ja ympäristöriskit. (Rakennustieto Oy, Rakennustöiden laatu 2017, s. 22)

Valmis vesijohto huuhdellaan ja desinfioidaan, sekä sen tiiveys testataan painekokeella. Ennen käyttöönottoa viimeisessä vaiheessa putkesta otetaan vesinäyte, josta tutkitaan verkoston talousvesikelpoisuus hyväksytyssä vesilaboratoriossa. Valmis jätevesiviemäri pestään ja tarkastus kuvataan Vesi- ja viemärilaitosyhdistyksen Viemäreiden TV-kuvauksen tulkintaohjeen mukaisesti. Videokuvauksella tarkastetaan viemäriin tiiveys ja toimivuus sekä sille muut asetetut vaatimukset. Valmiista vesihuoltolinjasta tehdään tarkemittaukset avoimesta kaivannosta. Viettoviemäri voidaan mitata jälkeen päin tarkastuskaivoista. Tarkemittauksien pohjalta toimitetaan rakennuttajalle tämän ohjeiden mukaiset loppupiiirustukset. Kaikki maan alle piiloon jäävät rakenteet valokuvataan rakennuttajan ohjeiden mukaisesti. (Sweco Ympäristö Oy 2020)

Laadunvarmistustoimenpiteiden kesto ja vaiheistus otetaan huomioon työjärjestyksen suunnittelussa ja aikataulun laatimisessa. Vesijohdon desinfioinnille ja painekokeelle varataan yksi työpäivä ja vesinäytteen tutkimiselle vähintään kolme vuorokautta. Vesinäytteen tutkimisen aikataulutamisella viikon loppupuolelle saadaan viikonlopun välipäivät hyödynnettyä.

2.4 Työmaan aikasuunnittelu

Rakennusalan yleisten sopimusehtojen mukaisesti urakoitsijan tulee laatia työmaalle työaikataulu, jossa esitetään työvaiheiden suoritusjärjestys ja eteneminen. Tätä edellytetään, jotta rakennuttaja ja muut mahdolliset sidosryhmät voivat aikatauluttaa omat tehtävänsä sen mukaisesti. (YSE 98)

Rakennusaikaisen aikataulun tarkoituksena on varmistaa urakalle asetettujen ajallisten tavoitteiden saavuttaminen. Lähtötietoina aikataulun laatimiselle ovat jo suunniteltu tavoitteellinen urakan suoritus aika, käytettävissä olevat resurssit, kuten kalustovalinnat ja

työvoima, sekä ennalta käytettävissä olevat työmenekit. (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017, s. 56)

Ennen aloitusta laadittavan karkeamman aikataulun pohjalta urakoitsija laatii omaan käyttöönsä viikkoaikataulun. Tämän yksityiskohtaisemman aikataulun tarkoituksena on varmistaa aiemmin suunniteltujen ajallisten tavoitteiden toteutumisen lisäksi resurssien tehokas käyttö sekä niiden riittävyys. Viikkoaikataulu suositellaan laadittavaksi 1–3 viikoksi kerrallaan, kuitenkin niin että vähintään seuraavan viikon suunnitelma on edeltävällä viikolla tiedossa. Yksityiskohtaisen aikataulun avulla työnjohto tietää ennalta tarvittavat resurssit, koneet ja materiaalit, ja pystyy ennakoimaan näiden saamisen työmaalle. Aikataulun toteutumisen valvonnalla varmistetaan urakan ajallisten tavoitteiden saavuttaminen ja voidaan reagoida ajoissa viivästyksiin. (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017, s. 58)

2.5 Työnaikainen vesihuolto

Vesihuoltoa saneerattaessa urakoitsijan tulee huolehtia, että niin saneerauksen aikainen vedenjakelu, kuin myös jäteveden poisjohtaminenkin toimii moitteettomasti saneerauksen ajan lyhyitä ennalta suunniteltuja käyttökatkoksia lukuun ottamatta. Työnaikaisen vesihuollon toimiminen otetaan huomioon työn suunnittelussa jokaisessa työvaiheessa.

Vedenjakelun keskeytystä vaativat työt tulee suunnitella ennakkoon siten, että vesikatkoksesta tiedotetaan vedenkäyttäjille verkoston omistajan käytäntöjen mukaisesti. Tämä yleensä tarkoittaa kirjallisen tiedotteen jakamista 1–2 vrk ennen käyttökatkosta. Keskeytyksen maksimipituus on yleensä 8 tuntia, mikä asettaa myös reunaehdon työn aikasuunnittelulle.

Saneeraustyö, joka aiheuttaa käytössä olevaan vesijohtoon edellä mainittua pidemmän käyttökatkoksen edellyttää työnaikaisen vedenjakelun järjestämistä. Työnaikaista vedenjakelua varten rakennetaan maanpäällinen vesijohtoverkosto, joka liitetään vesijohtoverkoston ja jota pitkin vesi johdetaan urakka-alueen kiinteistöille. Putkien mitoitus kuuluu urakotusjälle, ja mitoitusta varten tarvittava tieto vedenkulutuksesta pyydetään vesilaitokselta. ”Työnaikaisen vedenjakeluun käytettävien putkien ja laitteiden tulee soveltua vedenjakeluun ja jakelujärjestelmän tulee täyttää talousvedelle asetetut viranomaisvaatimukset.” Käytännössä tämä tarkoittaa, että putkien ja laitteiden tulee paineluokaltaan ja kapasiteetiltaan vastata alueen vesijohtoverkoston. Lisäksi työnaikaisen

vedenjakeluverkoston käyttöönotto edellyttää talousvesikelpoisuuden tutkimista vesinäytteellä. (Sweco Ympäristö Oy 2020)

Vesijohdon saneeraustöiden valmistelevia työvaiheita on olemassa olevan vesijohtoputken esille kaivuu. Ennen esille kaivuuta työryhmän kanssa käsitelty läpi toiminta mahdollisessa putkirikkotilanteessa. Vahingon sattumisen varalta työryhmä tietää jo valmiiksi vesijohdon lähimpien sulkuventtiilien sijainnin. Venttiilien sijainnin ja toiminnan tulee olla etukäteen tarkastettu, sillä usein saneerauskohteessa olevat venttiilit saattavat sijaita päällysteen tai maakerroksen alla ja niiden käyttöikä saattaa olla tiensä päässä.

Jätevesiviemäriä operoitaessa saneerausmenetelmästä riippuen arvioidaan ensimmäiseksi, tarvitaanko saneerattavaan viemäriin käyttökatkos ja vaatiiko katkos jäteveden ohipumppausta. Kun jätevesiviemäriin tulee saada käyttökatkos, se tulpataan yläjuoksulta. Lyhyissä katkoksissa virtauksen ollessa vähäinen ohipumppausjärjestelyjä ei yleensä tarvita. Jäteveden pinnan kehittymistä seurataan tulpatusta tarkastuskaivosta.

Ohipumppaus toteutetaan maanpäällisten putkien tai letkujen kautta tai jossain tapauksissa voidaan käyttää imuautoa. Ohipumppauksen suunnittelun lähtötietona on jäteveden maksimivirtaama, joka määrittää tarvittavien pumppujen ja purkuputkiston kapasiteetin. Purkuputkien sijoittelussa otetaan huomioon niiden vaikutus liikenteelle. Ohipumppauskaluston toiminta ja kapasiteetin riittävyys testataan aina ennen viemäriin käytöstä poistoa. Suunnitteluvaiheessa varaudutaan ja esitetään toimenpiteet sellaisia häiriötilanteita varten, joissa ohipumppaus joudutaan keskeyttämään esimerkiksi pumpun tai putkiston rikkoutumisen tai sähkökatkon vuoksi. (Sweco Ympäristö Oy 2020)

Jätevesiviemäriin saneerauksen ensimmäinen työvaihe on aina viemäriin huuhtelu ja TV-kuvaus. Kuvauksella varmistetaan mahdollisten viemäriin piiloliittymien sijainti, sekä erisujutuksien estävät tekijät, esimerkiksi painumista aiheutuneet pykälät tai viemäriin kasvaneet juuret. (Sweco Ympäristö Oy 2020) Piiloliittymien olemassaolon selvittäminen on tärkeää myös toimivan työnaikaisen viemäroinnin kannalta.

3 ESIMERKKIKOHDE

3.1 Putkikaivannon tekeminen

Jokainen vesihuollon saneeraustyömaa edellyttää kaivuuta jossain määrin. Kaivamattomien menetelmien hyödyntäminen edellyttää esimerkiksi työ- ja vesihuollon liitoskaivantoja. Ennen kaivuutöihin ryhtymistä selvitetään maanalaiset rakenteet, kuten kaapelit ja vesihuolto ym. (RIL 263-2014, s. 21). Maanalaisille rakenteille tilataan näyttö rakenteen omistajalta. Kun maanalaisten rakenteiden sijainti ja niiden läheisyydessä toimimisen ohjeet on selvitetty työryhmän kanssa, aloitetaan kaivannon suojaus ja liikennejärjestelyt tie- ja katualueella toimittaessa.

Ennen putkikaivannon tekemistä yksi tärkeä työnjohdon tehtävä on arvioida, kuinka suuri osa kaivuumassoista voidaan käyttää täyttöihin. Työn tehokkuuden kannalta on oleellista, että ylijäämämaat ajetaan heti ensimmäisellä kuormauskerralla maankaatopaikalle.

Putkikaivanto pyritään kaivamaan kaivannon päädyistä kaivinkone peruuttaen työn etenemissuuntaan. Täyttöihin kelpaava maa-aines läjitetään työmaalla riittävän etäälle kaivannosta siten, että sen aiheuttama kuorma ei vaikuta kaivannon vakavuuteen. Kaivanto kaivetaan kerroksittain niin, että eri massat ovat kierrätettävissä. (RIL 263-2014, s. 181)

Esimerkkikohteessa putkikaivantoa varten on laadittu rakennussuunnitelma, josta selviää mm. maanpinnan ja kaivannon pohjan korkeusasema, putken korkeusasema, putken perustamistapa sekä kaivannon luiskakaltevuus tai mahdollinen tuentatapa. Ennen putkilinjan rakentamista urakoitsijan tulee tarkistaa putken korkeusasema liitoskohdissa, sillä suunnitelmissa esitetyt lähtötiedot saattavat sisältää mittavirheitä tai korkeusasema saattaa olla muuttunut edellisestä mittauksesta esimerkiksi painumisen seurauksena. Rakennussuunnitelman ohella ohjeet putkikaivannon tekemiselle vaiheittain kuvataan urakan työselostuksessa.

3.2 Vesijohdon suuntaporaus

Suuntaporaus on menetelmä, jolla pystytään tekemään ohjattuja putkiasennuksia koheesiomaihin. Suuntaporaus linjan poraus aloitetaan maan päältä syöttämällä poratangot ennalta suunnitellulle linjalle. Porauksen mittamies tarkkailee mittalaitteella

porauksen suuntaa ja syvyyttä ja antaa ohjeet porakoneen kuljettajalle. Poratankojen saavuttua porauslinjan loppupäähän, porakärjen tilalle vaihdetaan averrin, johon liitetään asennettava putki. Tämän jälkeen poratangot vedetään takaisin ja putki asentuu poratulle linjalle. (Suomen Alitustekniikka Oy:n verkkosivut. Viitattu 17.4.2023)

Vesijohdon suuntaporauksen hyötynä on, että saneerauksen aikaista vedenjakelua ei tarvita, sillä vanha vesijohto voi olla käytössä uuden vesijohdon käyttöönottoon asti. Porauksen aloittavia työvaiheita ovat kaapelinäytöt, liikennejärjestelyt, risteävien rakenteiden sijainnin varmistaminen, porauslinjan merkkkaus sekä mahdollinen asennettavan putken hitsaus. Suuntaporauksella saneerattavan kohteen yksi oleellisimmista suunnittelutehtäviin vaikuttavista tekijöistä on porauksen tilantarve. Porauksen aloituspäässä tilantarve on vesijohtoa porattaessa useita kymmeniä metrejä, jotta poratangot saavuttavat vesijohdolle asetetun minimisyvyyden. Vastaavasti lopetuspäässä tilaa tarvitsee olla asennettavalle putkelle.

3.3 Vesijohdon pakkosujutus

Pakkosujutus on hyvä valinta vesijohdon saneeraukselle, kun saneerattavan putken halkaisijaa ei voida pienentää ja maaperä tai tilanpuute sulkee pois muut kaivamattomat menetelmät. Menetelmässä työt aloitetaan pakkosujutuskoneella työntämällä hydraulisesti vetotangot vanhaan putkeen. Lopetuskaivannossa tankoihin kiinnitetään leikkuri, averrin ja asennettava putki. Lopuksi pakkosujutuskoneella tangot vedetään takaisin aloituskaivantoon ja samanaikaisesti leikkuri halkaisee saneerattavan putken, averrin tiivistää materiaalit ympärilleen ja asennettava putki vedetään avertimen muodostamaan tyhjään tilaan. (Suomen Alitustekniikka Oy:n verkkosivut. Viitattu 17.4.2023) Muovinen saneerausputki voi halkaisijastaan riippuen olla valmis putkikieppi, tai se hitsataan saneerausputteen puskuhitaamalla ennen sujutuksen aloitusta.

Vesijohdon pakkosujutus vaatii käyttökatkoksen työn ajaksi. Aloittavia työvaiheita ovat työnaikaisen vedenjakelun rakentaminen ja työ- ja liitoskaivantojen kaivaminen. Pakkosujutus vaatii aina kookkaamman kaivannon tekemisen sujutuksen aloituskohtaan, joten menetelmän tehokkuuden kannalta on oleellista, että sujutusta tehdään mahdollisimman pitkiä pätkiä kerrallaan. Ideaalitulanteessa sujutuskaivannot suunnitellaan vesijohdon risteys- ja kulmakohtiin, sillä sujutusta ei ole mahdollista suorittaa jyrkän kulman ohi. Ennen sujutusta kaivetaan esille sujutettavan osuuden kohdalla olevat tonttihaarat ja samassa yhteydessä tonttivesijohdot kytketään työnaikaiseen vedenjakeluun.

3.4 Viemäriin sukkasujutus

Tässä kohteessa viemäriin saneerauksessa käytettiin UV-valolla kovetettavaa lasikuitusukkaa. Sukkasujutuksessa asennus tapahtuu viemärikaivojen kautta, ja menetelmä ei yleensä vaadi lainkaan kaivuutöitä. Lasikuitusukka painautuu tiiviisti kiinni saneerattavan putken seinämiin, joten se ei oleellisesti pienennä vanhan viemäriin halkaisijaa. Sukkasujutus vaatii viemäriin käyttökatkoksen työn ajaksi. Aloittavia työvaiheita ovat mahdollinen ohipumppauslinjan rakentaminen, viemäriin pesu ja tarkastuskuvaukset, viemäriin olevien esteiden poisto ja mahdollisten piiloliittymien sijainnin mittaus. Tämän jälkeen sukka vedetään sujutettavaan putkeen kaivosta kaivon vaijerin avulla, se laajennetaan paineilmalla ja kovetetaan UV-valolla. Lasikuitusukat tilataan yleensä määrämittäisinä ennalta suunnitellun asennuspituuden mukaan. Sukan valmistukseen tulee varautua viikkojen toimitusajalla. (Putkisto Saneeraus Eerola Oy:n verkkosivut, viitattu 17.4.2023)

Kuten muissakin sujutuksissa, sukkaa asennetaan mahdollisimman pitkä pätkä kerrallaan. Tässä kohteessa sukkasujutukset aikataulutettiin niin, että yksi asennuskerta tehtiin yhden työvuoron aikana. Tämänkaltaisen aikataulutuksen hyviä puolia on esimerkiksi se, että työpäivän päätteeksi jätevesiviemäri otetaan käyttöön, eikä urakoitsijan tarvitse järjestää ympärivuorokautista päivystystä jäteveden ohipumppauksen toimimisen varmistamiseksi.

3.5 Putkijunttaus

Junttaus on menetelmä, jossa teräksiset alitusputket asennetaan lähtökaivannosta lyömällä paineilmalla toimivalla työkalulla, eli juntalla. Teräsputket asetetaan lähtökaivannon linjaston suuntaisesti suunniteltuun lähtökulmaan ja niitä hitsataan tarpeellinen määrä alituksen lopetuskaivannon saavuttamiseksi. Junttauksen valmistuttua putket tyhjennetään maa-aineksesta paineilmalla tai vesihuuhelulla, minkä jälkeen suoritetaan virtausputkien sujutukset. (Suomen Alitustekniikka Oy:n verkkosivut. Viitattu 17.4.2023)

Tutkimuskohteessa vesihuoltolinjaan tuli rakentaa teräksinen suojaputki poraamalla tai tunkkaamalla tien ali kahdessa eri kohtaa. Tähän kohteeseen menetelmäksi valikoitui teräsputkijunttaus, joka soveltuu hyvin pehmeään saveen. Kohteessa sopivan menetelmän valitsemiseksi suoritettiin koeporaus suuntaporalla, jolla varmistettiin, ettei maalaji muutu matkan varrella.

3.6 Ponttikaivannon tekeminen

Tien alitukset tunkkaamalla vaativat yleensä kookkaan lähtökaivannon ja usein tiheästi rakennetulle kaupunkialueelle se tarkoittaa tuettua kaivantoa tilanpuutteen vuoksi. Tässä kohteessa 110-tien alituskaivanto tuettiin teräspontein. Lisähaasteita aiheuttivat työn tiellä oleva rakennettu vesihuolto, joka tuli siirtää työn ajaksi.

Pontitustyön valmistelevia työvaiheita ovat kaivannon kohdalla olevien johtojen, kaape-
lien tai muiden esteiden esille kaivuu ja tarvittaessa siirto. Tukiseinälinjalle tehdään mas-
sanvaihto, jos pohjamaassa on pontitustyötä haittaavia maakerroksia. Tarvittaessa teh-
dään työkoneelle riittävän kantava alusta. (RIL 263-2014, s. 161)

Esimerkkikohteessa ensimmäisessä vaiheessa asennetaan kaivamalla teräspontti-
kaivannon tukitaso noin yhden metrin syvyyteen, jota vasten pontit lyödään. Teräspontit
lyödään maahan yksi viikko ennen kaivua, ponttien ja saven välisen adheesio-
kehity-
miseksi. Tukitaso asennetaan kaivuun edetessä oikeaan korkoon ketjuilla roikkumaan
ponttien reunasta. (Sweco Ympäristö Oy 2020)

Pontitustyön ja kaivuun jälkeen siirrettiin työkaivannossa tiellä oleva jätevesiviemäri kai-
vannon takareunaan ja tehtiin asennusalusta suunniteltuun korkoon. Valmis teräspont-
tein tuettu kaivanto esitetty kuvassa 1. Putkien asennustöiden jälkeen kaivanto täytettiin
ennen ponttiseinän purkua.



Kuva 1. Valmis ponttikaivanto alitustyötä varten

3.7 Putkiasennukset

Kaikkien putkien ja osien asennukset tehdään työselostuksen ja valmistajan ohjeiden mukaisesti. Putkien varastointiin ja käsittelyyn työmaalla kiinnitetään erityishuomiota, putkille suunnitellaan valmistajan ohjeiden mukainen tasainen varastointipaikka ja putkia käsitellään niitä vahingoittamattomilla liinoilla. Vesijohtoasennuksia tekevällä työryhmällä tulee olla vesihygieniapassi. Vesijohdon kulmatuennat rakennetaan suunnitelmien tai InfraRYL:n mukaisesti. (Sweco Ympäristö Oy 2020)

Esimerkkikohteessa urakoitsijan toimesta tehtiin kaikki vesijohdon ja jätevesiviemäriin putki- ja toimilaitteasennukset, sekä näiden hankinta ja liitokset vanhaan vesihuoltoon urakkarajoilla ja kiinteistöjen kohdalla. Kohteessa 110 PEH-vesijohtoputket tilattiin putkikieppeinä ja 225 PEH -putket salkoina, jotka jatkettiin työmaalla puskuhitsaamalla.

Työkaivannoissa uuden vesijohdon liitoksissa käytettiin sähköhitsausosia. Aikaa vievien liitosten, kuten esimerkiksi paineputkien jatkamisen ja urakkarajaliitosten tekemisen suunnittelussa otetaan huomioon eri liitostapojen viemät asennusajat. Kuvassa 2 esitetään liitos vanhaan vesijohtoon urakkarajalla.



Kuva 2. Liitos vanhaan vesijohtoon urakkarajalla

4 KOHTEEN ONGELMAKOHDAT JA NIIDEN RATKAISU

4.1 Työjärjestyksen suunnittelu

Työjärjestyksen suunnittelun lopputuloksena on etenemisjärjestys, jonka pohjalta muodostetaan työmaan aikataulu. Työn eteneminen pyritään suunnittelemaan siten, että työmaa valmistuu koko ajan linjastomaisesti. Oikealla työjärjestyksen valinnalla vähennetään esimerkiksi väliaikaisten putkiliitosten tarvittavaa määrää tai muiden työn aikaisten järjestelyiden tekemistä.

Hankkeen taloudellisen onnistumisen kannalta on tärkeää minimoida kaluston siirtojen määrä. Esimerkiksi kaikki työmaan suuntaporaukset kannattaa tehdä yhdellä kertaa, niin säästytään kaluston edestakaisilta siirroilta.

Kohteessa tehtiin kahdessa kohtaa teräksisen suojaputken asennus sekä vesijohdolle että viettoviemärille juntaamalla. Juntaus on ns. ohjaamaton menetelmä ja menetelmässä on riskinä, että asennettava putki uppoaa, eikä tämän takia viettoviemärin suunniteltuihin kaatoihin päästä suuremman asennustoleranssin seurauksena. Mahdolliset kaatokorjaukset putkilinjaan voidaan tehdä kaivamalla saneerattavilla osuuksilla. Tämä riski tunnistettiin alkuvaiheessa ja parhaimmillaan oikealla työjärjestyksen valinnalla säästyttiin yhden työvaiheen kokonaan uusimiselta.

4.2 Aikataulu

Kohteen urakkaohjelman mukainen valmistumisaika oli 31.3.2021. Töiden lopullinen valmistumisaika myöhästyi kolme viikkoa alkuperäisestä tavoitteesta, mutta oli kuitenkin poikkeamista aiheutuneista lisätöistä johtuneen urakka-ajan pidennyksen mukainen. Urakoitsijan tulee tunnistaa urakan valmistumista pidentävät poikkeamat heti, sillä rakennusalan yleisten sopimusehtojen mukaisesti lisätöiden vaikutuksesta urakka-aikaan on sovittava ennakkoon. (YSE 1998)

Työaikataulun laatiminen työmaalle aloitetaan siten, että kriittiset työvaiheet asetetaan aikajanelle peräkkäin. Seuraavaksi selvitetään ja sovitaan aliurakoitsijoiden aikataulut, joiden ympärille aloitetaan suunnittelemaan omien työryhmien toimintaa. Aliurakoitsijoille kohdistettavia työvaiheita tässä kohteessa olivat esimerkiksi teräsponsittikaivannon

tuentojen rakentaminen, sukkasujutus, kaivojen betonointi ja asfaltointi. Edellä mainituista esimerkiksi ponttikaivanto ja sukkasujutus vaikuttivat oleellisesti muiden työvaiheiden aloittamiseen. Tässä kohteessa ponttiurakoitsijan saaminen työmaalle kesti ja viivästytti muiden työvaiheiden alkamista. Oman hankintamenettelyn toiminta ja aliurakoitsijoiden kanssa aikatauluista sopiminen ovat avainasemassa ajallisten tavoitteiden saavuttamisessa.

Aikataulun toteutumisen säännöllisellä valvonnalla tunnistetaan työssä aiheutuneet viivästykset riittävän ajoissa ja niihin ehditään reagoimaan. (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017, s. 60)

4.3 Resurssit

Kalusto ja työvoima aiheuttavat työmaalla työnjohdolle erilaisia ongelmia ratkottavaksi. Näiden tehokkuuden ja riittävyyden takaa hyvin ennalta suunniteltu viikkoaikataulu. Kun edeltävällä viikolla on tiedossa mitkä työvaiheet tulevalla viikolla ovat käynnissä, osataan työmaalle varata oikeat koneet ja työkalut. Näin työvoiman käyttö saadaan kohdistettua tehokkaasti niin, että kenenkään yksittäisen henkilön työpanos ei mene hukkaan. Kuitenkin parhaallakin mahdollisella aikasuunnittelulla voi eteen tulla kalustorikkoja tai sairastumisia. Nämä tilanteet tulevat aina nopeasti, ja niiden ratkaiseminen parhaalla mahdollisella tavalla edellyttää työnjohdolta hyvää pelisilmää.

Tässä kohteessa kalustovalinnan suunnittelua eri työvaiheisiin helpotti merkittävästi se, että urakoitsijalla oli työmaalla käytettävissä useampia kaivinkoneita eri alustatyypeillä ja kokoluokilla. Kuhunkin työvaiheeseen voitiin nopealla aikataululla valita sopivin kaivinkone, ja kone, jota juuri sillä hetkellä ei tarvittu, seiso i pysäköitynä. Ideaalitulanteessa näin ei kuitenkaan ole, vaan tehokkuuden maksimoimiseksi kaikki resurssit ovat käytössä. Kohteen loppusuoralla edessä oli ongelma, että yhtä isompaa tela-alustaista kaivinkonetta olisi tarvittu samaan aikaan toisella työmaalla. Kyseinen kaivinkone oli aiemmin seissyt kohteessa tarpeettomana. Tehokkaammalla työjärjestyksen suunnittelulla edellä mainitun kaivinkoneen työ tässä kohteessa olisi voitu tehdä jo aiemmin.

4.4 Liikenne ja logistiikka

Liikenteen aiheuttamia haasteita katualueella toimittaessa on kahdenlaisia. Työmaan ohi kulkevan liikenteen sujuvuuden lisäksi on suunniteltava hyvin myös logistiikka eli oman kaluston liikkuminen.

Katualueella toimittaessa laaditaan työmaalle liikenteenohjaussuunnitelma Suomen Kuntatekniikan yhdistyksen ”Tilapäiset liikennejärjestelyt katualueella” -julkaisun mukaisesti. (KT 02, 2002, s. 11) Julkaisun liitteenä on valmiita esimerkkejä yleisimpiä tilapäisiä liikennejärjestelyjä varten. Liikenteenohjaussuunnitelma hyväksytetään kadunpitäjällä.

Tässä kohteessa välttyttiin suurimmilta tilapäisiltä liikennejärjestelyiltä käyttämällä kaivamattomia menetelmiä. Sen lisäksi, että jo suunnitteluvaiheessa oli Rakentajantien ja 110-tien alitukset määrätty tehtäväksi tunkkaamalla, myös rakentamisvaiheessa hyödynnettiin suuntaporausta suunniteltua enemmän. Kaivamattomien menetelmien hyödyntämisellä saatiin kohteessa säästöjä niin kustannuksissa kuin ajassakin.

Kohteessa haasteita kaluston omalle liikkumiselle aiheuttivat ahtaissa paikoissa tehtävät putkikaivannot. Tehtävä työ suunnitellaan ennen aloitusta niin että omien koneiden ja kuorma-autojen liikkuminen, sekä materiaalien kuten kiviainesten, käyttäminen on tehokasta. Logistiikan tehokkuuden kannalta on tärkeää, että kuorma-autot eivät aja tyhjänä. Esimerkiksi ylijäämämaita pois ajettaessa toiseen suuntaan kuorma-auto kuljettaa työmaalle tarvittavaa kiviainesta.

4.5 Poikkeamat

Rakennushankkeessa poikkeamalla voidaan tarkoittaa poikkeamaa laadussa, turvallisuudessa, aikataulussa tai esimerkiksi suunnitelma- tai määrämuutosta. Urakoitsijan tehtävänä on raportoida rakennuttajalle edellä mainituista ja rakennuttajan tehtävänä on arvioida poikkeaman vakavuus ja päättää jatkotoimenpiteistä. (Rakennustieto Oy, Rakennustöiden laatu 2017, s. 19)

Vesihuollon saneeraustyömailla tulee usein eteen poikkeamia suunnitelmiin liittyen. Monet näistä poikkeamista liittyvät vanhan verkoston sijaintiin tai putkikokoon ja paljastuvat vasta esille kaivuu vaiheessa. Työnjohdon on tärkeä huomioida poikkeamien kokonaisvaikutus esimerkiksi urakka-aikaan ja kustannuksiin. Poikkeamien tuomien keskeytysten

ja muutosten ratkaisemiseksi työnjohdolta vaaditaan työsuunnitteluun nopeaa reagoitukykyä, jotta työ etenee tehokkaasti. Tässä kohteessa kirjattiin poikkeamiksi mm. maaperäpoikkeama, joka vaikuttaa putken perustamistapaan ja joidenkin vesijohdon tonttiliittymien puuttuminen suunnitelmista.

Edellä mainituista esimerkiksi maaperäpoikkeama on luonteeltaan sellainen, että tilanne tulee eteen nopeasti, ja poikkeaman ratkaiseminen voi sen suuruudesta tai muutoksista riippuen aiheuttaa työvaiheelle pidemmänkin keskeytyksen. Vesijohdon tonttiliittymien etsiminenkin voi viedä aikaa, mutta niiden sijainnin varmistamiseen voidaan ennalta varautua.

4.6 Työnaikaisen vesihuollon toimivuus

Vesijohtoa uusittaessa otetaan huomioon, että vedenjakelu on toimiva saneerauskohteen kiinteistöille koko työn ajan. Vanhaa verkostoa hyödynnetään saneeraustyön edetessä siten, että väliaikaisia vedenjakeluputkistoja rakennetaan työn ajaksi mahdollisimman vähän.

Esimerkkikohteessa urakka-alueella oli kaksi päättyvää katuja, joissa vesijohto ei ole kierrossa. Toinen päättyvistä kaduista oli kaivamalla saneerattava, jossa vanha linja poistuu käytöstä työn edetessä. Tälle kadulle tuli rakentaa kahdelle kerrostalolle maanpäällinen vedenjakeluputki. Kaivamalla saneerattava katuosuus priorisoitiin aikataulun alkupuolelle syystä, että urakka-aika sijoittui talveen ja pakkasen aiheuttama routa olisi hidastanut työtä myöhemmässä vaiheessa. Työnaikaiselle vedenjakeluputkelle otettiin lähtö viereisen kadun päättyvän vesijohdon palopostista. Tälle kadulle asennettiin uusi vesijohto suuntaporaamalla, joten kadun vanha vesijohto voitiin pitää käytössä työn ajan. Tämä mahdollisti molempien katujen saneerauksen samanaikaisesti.

4.7 Vuodenaika

Pakkaspäivinä putkikaivantoa tehtäessä kaivannon pohjan jäätyminen on estettävä. Jäätyminen estämiseksi kaivannon pohjan viimeinen kerros kaivetaan juuri ennen arinan ja putken asennusta. Kaivanto on myös täytettävä välittömästi näiden työvaiheiden jälkeen. (KT02, 2002, s. 199)

Pakkanen aiheutti esimerkkikohteessa erityisesti haastetta maanpinnalla kulkevalle työnaikaiselle vedenjakeluverkostolle. Työnaikaisten vesijohtojen jäätyminen estettiin käyttämällä lämpöeristettyä ja sulanapitokaapelilla varustettua vesijohtoputkea. Vesijohtojen jäätyminen voitiin hätätapauksessa estää vettä juoksuttamalla. Vastuu työnaikaisen vedenjakelun toimivuudesta kuuluu urakoitsijalle, joten näillä ehkäisevillä toimenpiteillä välttyttiin ylimääräiseltä sulattelutyöltä.

Muita vuodenajan aiheuttamia hidasteita ovat esimerkiksi kylmyyden vaikutus kaluston toimintaan sekä runsas lumentulo. Säätilaan ei voi vaikuttaa, ja Suomessa se vaihtelee nopeasti myös eri vuodenaikojen sisällä. Kuitenkin sääennusteiden mukaisiin vaikutuksiin työmaalla voidaan varautua. Esimerkiksi katusaneeraustyömaalla kunnossapito- ja huoltovastuu edellyttää urakoitsijaa varautumaan auraukseen ja lumen loppusijoitukseen. Puolestaan kova pakkanen saattaa estää muoviputkien asennustyöt.

4.8 Kohteen luovutus

Rakennusalan yleisten sopimusehtojen mukaisesti urakoitsijan tulee suorittaa kohteelle itselleluovutus, luovuttaa rakennuttajalle hankkeen laatuaineisto ja pyytää vastaanotto-tarkistusta. Myös rakennuttajan käyttämä aika urakkasuorituksen tarkistamiseen huomioidaan aikataulussa. (YSE 1998)

Vesihuollon saneeraushankkeen viimeisiä työvaiheita ovat työalueiden viimeistelyt. Esimerkkikohteessa huomattiin lähtötilannekuvien merkitys alueen ennallistamisessa. Joiltain osin lähtötilannekuvia puuttui, mikä aiheutti haasteita viimeistelyihin. Pahimmillaan kuvien puuttumisella aiheutetaan turhaa työtä. Kirjallinen sopiminen, katselmukset ja työn jäljen hyväksytys on tärkeää myös kolmansien osapuolien kanssa kiistojen välttämiseksi.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Saneerattaessa vanhaa vesihuoltoa eteen tulee aina yllätyksiä. Parhaan ratkaisun löytämiseksi tarvitaan ammattitaitoa ja kokemusta työmaan koko henkilöstöltä sekä nopeaa reagointikykyä ja hyviä vuorovaikutustaitoja työnjohdolta. Poikkeamiin löydetään paras ratkaisu yhdessä rakennuttajan kanssa.

Tämän työn tavoitteena oli kehittää toimeksiantajan työvaihesuunnittelua vesihuollon saneeraustyömailla tulevia hankkeita silmällä pitäen. Kokonaiskuvan muodostamiseksi työn alkuvaiheessa käsiteltiin urakoitsijan näkökulmasta tyypillisen vesihuollon saneeraustyömaan valmisteluvaihe. Työssä pohdittiin lähdeaineistojen ja esimerkkityömaan avulla eri menetelmien aloittavia ja lopettavia työvaiheita. Loppuvaiheessa käytiin läpi esimerkkikohteen onnistumisen eri osa-alueet työn suunnittelun kehittämisen kannalta. Työn ohessa laadittiin toimeksiantajalle työvaihekohtaiset työ- ja laatusuunnitelmat ja kehitettiin työmaan aikasuunnittelua.

Jokainen vesihuollon saneeraustyömaa on kokonaisuutena omanlainen, mutta yksittäisten työvaiheiden kulku pysyy samana. Hankkeen onnistunut eteneminen ja läpivienti edellyttää suunnitelmallista toimintaa niin valmistelu- kuin rakentamisvaiheessa. Työnjohdon tulee tuntea hyvin työvaiheiden aloitusedellytykset, turvallisuusriskit sekä laadunvarmistaminen ja ohjeistaa nämä asiat työryhmälle. Ennakkoon laaditut kirjalliset suunnitelmat työvaiheista helpottavat päivittäistä työskentelyä työmaalla. Yksityiskohtainen työvaihesuunnitelma toimii hyvänä työntekijän perehdytysasiakirjana.

Esimerkkikohteen analysoinnin tuloksista löydetyistä ongelmakohdista voidaan ottaa opiksi seuraavassa hankkeessa. Toimeksiantajan toiminnan kehittämisen lisäksi työn tuloksena syntyneen raportin lukemista suosittelem kaikille vesihuollon saneeraustyömailla aloitteleville työnjohtajille.

LÄHTEET

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 3. painos. Ratu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

KT 02. 2002. Kunnallisteknisten töiden yleinen työselostus 02. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.

MVR-mittari 2017. Maa- ja vesirakennustyömaiden turvallisuustason arviointi ja kehittäminen. Helsinki: Infra RY. (Viitattu 17.4.2023) Saatavissa: https://www.rt.fi/globalassets/infra/tyoturvallisuus/mvrmittari2017/mvr-mittari_fi_a5_24092017-1_web.pdf

Putkistosaneeraus Eerola Oy:n verkkosivut (Viitattu 17.4.2023) Saatavissa: <https://pseoy.fi/kunnat-kaupungit-ja-teollisuus/#UV-valolla-kovetettava-lasikuitusukka>

Rakennustieto Oy. 2017. Rakennustöiden laatu. 11. painos. Ratu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RIL 263-2014. Kaivanto-ohje. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RT 16-1066. Rakennusalan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Suomen Alitustekniikka Oy:n verkkosivut (Viitattu 17.4.2023) Saatavissa: <https://alitustekniikka.fi>

Sweco Ympäristö Oy 2020. Maanrakennustöiden työselostus.

Vesilaitosyhdistys 2023. Ammattiasiaa verkostoista ja pumppaamoista. Viitattu 20.2.2023. <https://www.vvy.fi/vesihuolto/verkostot-ja-pumppaamot-ammattiasiaa>

VNa 205/2009. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Annettu Helsingissä 26.3.2009. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

