

Oliver Lietzén

VIEMÄRIN SUKITUSSANEERAUKSEN LAADUNVALVONTA

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma
2019

VIEMÄRIN SUKITUSSANEERAUKSEN LAADUNVALVONTA

Lietzén, Oliver
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2019
Sivumäärä: 34
Liitteitä: 1

Asiasanat: viemärisaneeraus, laadunvalvonta, sukitus, putkiremontti

Opinnäytetyössä tutkittiin viemärin saneerausurakan laadunvalvontaa urakan eri vaiheissa. Tarkoituksena oli selvittää viemärin sukituksen ja sukitusurakkaan liittyviä laadullisia ongelmakohtia, ja voiko toimeksiantajayritys kehittää omaa laadunvalvontaprosessiaan.

Sukitusurakan laadunvalvonnallisia ongelmia selvitettiin haastatteleamalla toimeksiantajayrityksen työntekijöitä ja -johtoa, joilla on useiden vuosien kokemus alalta ja ovat alan asiantuntioita. Haastatteluiden lisäksi tiedon hankkimiseen käytettiin toimeksiantajan sähköisiä dokumentteja.

Viemärin sukitusaneeraus tarkoittaa viemäriputken saneerausta rikkomatta rakenteita sukitusmenetelmää käyttämällä. Sukituksessa vanhan viemäriputken sisään asennetaan paineilman avulla polyesterimuovipäällysteinen huopasukka, joka on kyllästetty epoksilla. Sukka muodostaa kovettuessaan vanhan viemäriputken sisään itsekantavan putken.

QUALITY CONTROL OF TRENCHLESS SEWER RENOVATION

Lietzén, Oliver

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction and Civil Engineering

April 2019

Number of pages: 34

Appendices: 1

Keywords: sewer renovation, quality control, cured-in-place pipe lining, pipe renovation

In this thesis quality control of trenchless sewer renovation contract was researched at different stages of the project. The aim was to identify qualitative weaknesses related to trenchless sewer renovation and its contract by using cure in place pipe-method abbreviated to CIPP, and whether the subscriber company could develop its own quality control process.

The quality control weaknesses of the trenchless sewer renovation project were investigated by interviewing the employees and executive of the subscriber company, who have many years of experience in the field and are experts in the field. In addition to interviews, the subscriber company's electronic documents were used to obtain information

Trenchless sewer renovation means sewer pipe renovation without breaking structures using CIPP-method. In CIPP, a polyester plastic-coated sock, impregnated with epoxy, is inserted into the old drainage pipe using compressed air. The sock forms a self-supporting tube as it cures inside of the old drainage pipe.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	SUOMEN PUTKIUUDISTUS OY.....	7
3	SPS-SUKITUSMENETELMÄ JA SEN TYÖVAIHEET	7
3.1	Yleistä sukityksesta ja sen kehityksestä.....	7
3.2	Sukitystöiden esivalmistelu ja kalusteiden purkaminen	8
3.3	Viemäriputken puhdistus	8
3.3.1	Valurautaviemäriin puhdistus.....	8
3.3.2	Muoviviemäriin puhdistus.....	10
3.4	Viemäriin dokumentointi ennen sukitystä	11
3.5	Putkiston sukitys	11
3.5.1	Sukan kyllästäminen.....	11
3.5.2	Pystyviiemäriin sukitys.....	12
3.5.3	Viiemärihajotusten sukitys	14
3.6	Lattiakaivojen saneeraus	15
3.6.1	Lattiakaivojen pinnoitus	15
3.6.2	Lattiakaivoinsertin asennus	16
3.7	Haarakohtien avaus	18
3.8	Haaravahvikkeiden asennus.....	18
3.9	Työn jälkeinen viemäriin tarkastus ja dokumentointi.....	20
4	SUKITYKSEN LAADUNVALVONTA.....	21
4.1	Rakennusvalvontaviranomaisten vaatimukset.....	21
4.1.1	Valvojan vaatimukset sukityksen laadulta	21
4.2	Taloyhtiön vakuutusyhtiön vaatimukset.....	23
4.3	Urakoitsijan omat sertifikaatit ja laatuksikirjat	23
4.4	Urakkakohteen viemäriin kunnon selvitys.....	23
4.5	Tarjouspyyntö	24
4.6	Urakkaneuvottelu	26
4.7	Työmaan perustaminen ja sukitystöiden esivalmistelu.....	26
4.8	Asukkaiden tiedoitus urakan aikana	27
4.9	Laadunvalvonta urakan aikana	28
4.10	Työmaakokoukset sukitysurakan aikana	29
4.11	Tarkepiirustukset.....	30
4.12	Tilaaalle luovutettavat dokumentit	30
4.13	Nousulinjojen käyttöönottot ja käyttöönottotarkastukset	31
4.14	Laadunvalvonta urakan päätyttyä ja takuu aika.....	31
5	YHTEENVETO	32

LÄHTEET.....	34
LIIKTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käydään läpi viemärin sukitusurakan eri työvaiheet, ja miten urakoitsija käytännön tasolla toteuttaa laadunvalvonnan urakan aikana. Työssä selvitetään, mitkä ovat sukitukseen liittyvät laadulliset ongelmakohdat ja pyritään selvittämään mahdollisia ratkaisuja niihin. Lisäksi työssä käydään läpi, mitä vaatimuksia rakennusvalvontaviranomaiset ja vakuutusyhtiöt asettavat sukitusaneeraukselle ja sen laadulle.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Suomen Putkiuudistus Oy. Yritys on erikoistunut viemärisaneerausten tekemiseen sukitusmenetelmää käyttäen. Työn laajuus on rajattu kiinteistöjen sisäpuolisten viemäreiden sukittamiseen. Työssä pääosin käsitellään asutokohtaisen sukituksen ja sukitusurakan laadullisia ongelmakohtia. Laadullisten ongelmien selvittämiseen haastateltiin toimeksiantajayrityksen työnjohtajia, sekä projektipäällikköä, joilla on pitkä kokemus sukituksesta ja ovat alan ammattilaisia. Työssä materiaalina käytettiin haastatteluiden lisäksi toimeksiantajan omia laadunvarmistamista varten luotuja dokumentteja, työohjeita ja toimeksiantajan käyttämän sukitusmenetelmän VTT:n sertifikaattia.

Viemärin saneerausmenetelmiä on monia, ja laadunvalvonnassa käytettävät menetelmät saattavat vaihdella huomattavasti eri yritysten välillä. Sukitukseen ei vielä ole olemassa mitään standardeja, joita yritysten tulisi noudattaa, eikä rakennusvalvontaviranomaiset puutu sukitukseen juuri ollenkaan.

Työn tavoitteena on selvittää, miten laadunvalvonta toteutetaan sukitusurakan aikana, ja mitä mahdollisia ongelmia siihen sisältyy. Työ antaa lisäksi lukijalleen tietoa sukituksesta, sen eri vaiheista ja sukitusurakasta, sekä sen laadunvalvonnasta urakan eri vaiheiden läpi. Työssä käydään sukituksen eri työvaiheet läpi, jotta sitä voidaan käyttää apuna uusien asentajien kouluttamisessa, että uusi asentaja saisi nopeammin käsityksen, mitä eri vaiheita sukitusurakkaan sisältyy. Työ voi myös toimia oppaana, ja lisätä tietoisuutta sukitusurakasta ja sen vaiheista uuden asentajan lisäksi taloyhtiöille, jotka ovat suunnittelemassa viemärisaneerausta.

2 SUOMEN PUTKIUUDISTUS OY

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana on Suomen Putkiuudistus Oy, jossa aloitin työskentelyn asentajana toukokuussa 2018. Yritys perustettiin vuonna 2012, ja se on erikoistunut viemäreiden sukittukseen. Toimitusjohtajana toimii Mikael Piltz. Yritys aloitti toimintansa Helsingissä, ja on siitä laajentanut Pirkanmaalle ja Satakuntaan. Yrityksen perustivat Are Oy:n entiset työntekijät Are Oy:n lakkautettuaan toimintansa sukittusalalla. Yrityksen liikevaihto on ollut viime vuosina 2-3 miljoonan euron välillä. Suomen Putkiuudistus Oy työllistää 19 henkilöä, joista 2 on toimihenkilöä. Yrityksen pääkonttori on Vantaalla, ja päätoimialueet ovat: Uusimaa, Pirkanmaa ja Satakunta. (Nordman, Haastattelu 7.3.2019)

Yritys tekee isoja saneerauskohteita vuodessa keskimäärin noin parikymmentä kappaletta, ja useita pienempiä vuotokorjauksia. Suomen Putkiuudistuksen palveluihin kuuluvat sukittukset kaiken kokoisissa kiinteistöissä. Yritys toteuttaa sukittusten rinnalla myös kylpyhuoneremontteja tai kokonaisia linjasaneerauksia, mutta käyttää niissä yhteistyökumppaneita apunaan. (Nordman, Haastattelu 7.3.2019)

3 SPS-SUKITUSMENETELMÄ JA SEN TYÖVAIHEET

3.1 Yleistä sukittuksesta ja sen kehityksestä

Viemärin sukituksessa asennetaan puhdistetun vanhan viemäriputken sisälle epoksilla kyllästetty polyesterimuovipäällysteinen huopasukka. Sukka kyllästetään aikakoveteisellä epoksilla, ja kovetetaan putkenmuotoiseksi paineilman avulla. Sukan kovetuttua se muodostaa vanhan viemäriputken sisälle itsekantavan putken, jolla on sisäpuolelta liukas muoviputkea vastaava pinta. (Suomen Putkiuudistuksen [www-sivut](http://www.putkiuudistus.fi), sukittus. 2013.)

Ensimmäiset sukittukset tehtiin 1970-luvun alkupuolella Englannissa, ja Suomessa ne aloitettiin jo 1970-luvun loppupuolella kunnallisteknisiin viemäriputkiin. Pienempien

putkikokojen, ja kiinteistöjen sisäpuoliset sukitukset alkoivat Suomessa vasta 2000-luvun taitteessa. (Express Sewer and Drain www-sivut, Viitattu 22.3.2019), (Buildnet Oy www-sivut, Viitattu 22.3.2019)

3.2 Sukitustöiden esivalmistelu ja kalusteiden purkaminen

Ennen varsinaisten sukitustöiden aloittamista asunnot ja muut työskentelyalueet suojataan rakennuspapereilla ja suojamuoveilla. Huolellinen suojaus nopeuttaa sukituksen jälkeistä siivousvaihetta ja työskentelyä likaavissa työvaiheissa.

Suojauksen yhteydessä irrotetaan wc-istuimet, sekä pesuallaiden- ja lattiakaivojen hajulukot. Muovisten lattiakaivojen hajulukot ovat yleensä irrotettavia, eivätkä vaadi työstämistä. Valurautakaivojen huulloslevy pitää porata auki tai rikkoa, jotta viemäriä päästään työstämään lattiakaivosta.

3.3 Viemäriputken puhdistus

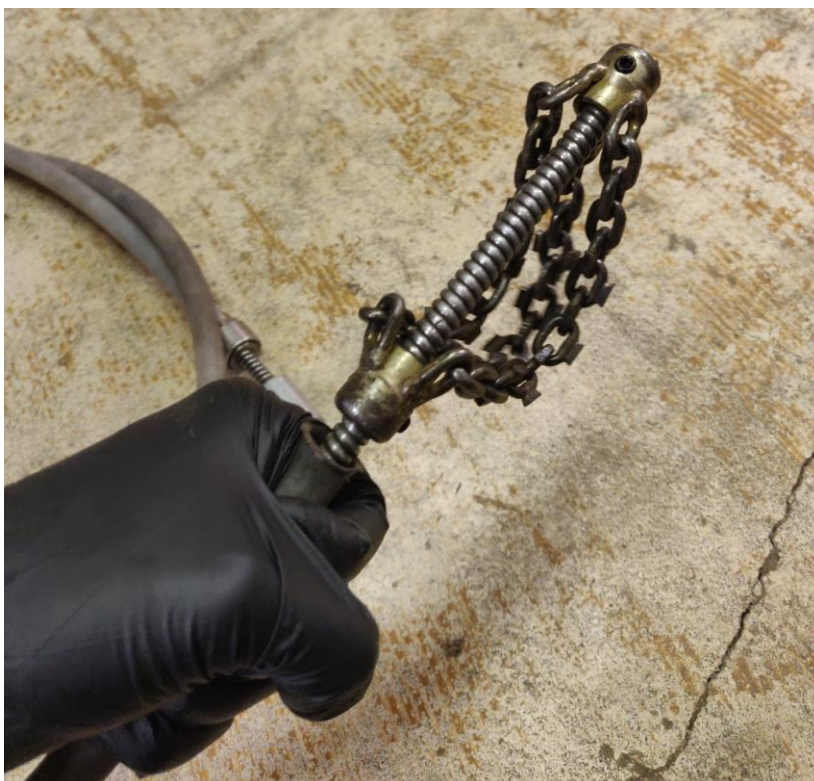
Viemäriputki puhdistetaan siten, että kaikki lika ja ruoste poistetaan niin hyvin, että putken sisähalkaisija vastaa alkuperäisen putken sisähalkaisijaa. Puhdistus tapahtuu putken materiaalista riippuen erilaisilla työkaluilla, joita pyöritetään putkessa vaijerin päässä porakoneen avulla. Myös putkiston haarakohdat puhdistetaan samaa menetelmää ja työkaluja käyttäen. (Suomen Putkiuudistuksen työmenetelmän kuvaus, Viitattu 24.3.2019)

Puhdistamisesta syntyvää rassaajätettä ei voida ajaa kunnalliseen viemäriverkostoon, vaan se kerätään esimerkiksi saaviin, jossa rassaajäte ja likavesi erotellaan. Likavesi pumpataan saavista käytössä olevaan viemäriin ja rassaajäte vietään jätelavalle.

3.3.1 Valurautaviemäriin puhdistus

Valurautaisen viemäriputken puhdistamiseen käytetään yleensä ketjurassia, jossa on kiinni kovametallista valmistettuja teräpaloja. Ketjurassin jyrsinän lisäksi tulee

puhdistamisessa käyttää korkeapainepesua, jotta irtoava ruostepöly sitoutuu veteen, eikä nouse viemäriputkesta ylös ja leviä asuntoihin. Mikäli viemäriputki on niin huonossa kunnossa, ettei veden käyttäminen ole mahdollista, joudutaan käyttämään kuivajyrsintää, joka on hitaampi ja työläämpi vaihtoehto putken puhdistamiselle. Tällöin työstettävän viemäriin alapäässä tulee olla jatkuva imu, jotta vältetään ruostepölyn leviämistä asuntoihin. (Suomen Putkiuudistuksen työmenetelmä kuvaus, Viitattu 24.3.2019)



Kuva 1. Viemäriin puhdistamisessa käytettävä ketjurassi.

Edellytyksenä, että sukitus on ylipäättään mahdollinen saneerausvaihtoehto, tulee putkiston kestää viemäriin puhdistus. Tämän takia viemäriin kuntokartoitus tulisi tehdä huolellisesti, tai mahdollisesti tehdä kohteeseen koesukitus ja varmistua, että viemäri kestää sukitystä edeltävän puhdistuksen. Pienet reiät tai lohkeamat eivät vaikuta sukitykseen, mutta putkiston ollessa niin huonossa kunnossa, että se hajoaa kokonaan, ennen kun se saadaan puhdistettua, ei sen sukittaminen välttämättä onnistu, ja tällöin tulee valita jokin toinen saneerausmenetelmä.

3.3.2 Muoviviemärin puhdistus

Muovisen viemäriputken puhdistamiseen käytetään yleensä hiomasiippiä, jotka kiinnitetään pidikkeen avulla vaijerin päähän. Muoviviemärin puhdistusperiaate on sama kuin valurautaisen viemärin, mutta puhdistaminen on yleensä huomattavasti nopeampi prosessi, sillä muoviputken pintaan ei juuri kerrostu mitään. Usein yhtä putkiosuutta ei tarvitse puhdistaa useita kertoja, kuten valurautaviemäriässä. Kaikki putket ja niiden haaraosat käydään läpi hiomasiivillä. Puhdistusjäte imuroidaan tai huuhdellaan veden avulla pois putkistosta.



Kuva 2. Viemärin puhdistamisessa käytettävät hiomasiivet.

Muoviviemäreiden työstäminen voi myös olla hyvin haastavaa ja hidasta, jos muovi on kovettunut tai ns. lasittunut. Lasittunut muoviputki on todella hauras, ja saattaa hajota helposti etenkin, jos joudutaan käyttämään ketjurassia esimerkiksi haarakohdan sukan avaamisessa. Tämän takia ketjurassia pyritään aina välttämään ja käyttämään mahdollisimman vähän muoviviemäreitä työstettäessä. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

3.4 Viemäriin dokumentointi ennen sukittamista

Puhdistettu viemäriverkosto kuvataan läpi viemärikameralla, ja varmistetaan, että se on puhdistettu riittävän hyvin, jotta se voidaan sukittaa. Kuvausten yhteydessä voidaan selvittää viemäriin linjojen putkihalkaisijat, koon muutokset, pituus, sekä viemäriin kunto ja materiaali. Putkimateriaali saattaa olla erilainen eri kohtaa verkostoa, esimerkiksi jossain huoneistossa on voitu tehdä kylpyhuoneremontti, ja putket on samassa voitu uusiksi muovisiin. Viemäriin kunto käydään läpi, jolloin myös merkataan kaikki poikkeamat ja vauriot saneerausprotokollaan ja kaikki viemärit dokumentoidaan. Viemäri dokumentoidaan viemärikameran avulla niin, että kuvauksesta käy ilmi selvästi, mikä putkiosuus on kyseessä, esimerkiksi: ”Linja 10, asunto 25, WC-pystyviemäri”.

3.5 Putkiston sukittaminen

Viemäriin sukittaminen aloitetaan, kun viemäri on puhdistettu ja dokumentoitu. Sukittamistapa vaihtelee kohteen mukaan, riippuen viemäriin rakenteesta ja tekijöiden tottumuksesta. Sukittaminen aloitetaan lähtökohtaisesti pystynousun ja huoneistojen viemärihajotusten sukien asentamisella, jonka jälkeen asennetaan haaravahvikkeet.

3.5.1 Sukan kyllästäminen

Sukan kyllästämisessä käytetään apuna mankeliä (Kuva 3), jotta sukan saadaan haluttu seinämepaksuus. Sukan sisälle kaadetaan sekoitettu 2-komponentti epoksi, mankeliin säädetään haluttu rako, ja mankelin avulla epoksia työnnetään tasaisesti eteenpäin sukan sisällä, ja lopputuloksen tulee olla tasaisesti kyllästetty sukka.



Kuva 3. Sukan kyllästämiseen käytettävä mankeli.

3.5.2 Pystyviemärin sukitus

Sukitustyöt aloitetaan usein pystyviemärin sukituksella. Pystyviemäri sukitetaan lähtökohtaisesti alhaalta ylöspäin, mutta myös ylhäältä voidaan sukittaa jossain tapauksissa alaspäin. Sukka puhalletaan paikoilleen paineilman avulla, käyttäen asennusrumppua (Kuva 4). Asennusrummulla pystytään hallitsemaan ja hidastamaan sukan etenemistä putkessa. Ammuttaessa sukka ilman, että sitä hidastettaisiin siihen, syntyisi rypyjä, varsinkin putkiston mutkaosiin. Sukan etenemistä hidastetaan sen verran, että se pysyy paineistettuna, eikä sukka pääse ”lässähtämään” putken sisällä. Sukan etenemistä pystytään säätämään asennusrummun kyljessä olevan kammen avulla. Sukka kelataan rummun sisälle sen keskellä olevan akselin ympärille rullalle. Akselin pyörimistä säädellään akselin päähän kiinnitetyn kammen avulla. Akselin ja sukan välille kiinnitetään naru, jonka ansiosta sukkaa voidaan ohjata hallitusti, myös sen jälkeen, kun sukka on kokonaan lähtenyt rummusta viemäriin.



Kuva 4. Asennusrumpu, jonka sisälle sukka on kelattu valmiiksi ennen sukitusta.

Sukka mitoitetaan niin, että se ylettyy tuuletusviemäristä alas kellarin puhdistusluukulle, tai katkaistulle putkelle. Paineilmalla paineistetun sukan annetaan kovettua vanhan putken seinämille. (Suomen Putkiuudistuksen työmenetelmä kuvaus, Viitattu 24.3.2019)

Sukan kovetuttua, sen haarakohdat tulee avata erilaisilla avaustyökaluilla viemäriverkoston materiaalin mukaan. Pystyviemäriin haarakohtien haaravahvikkeet voidaan asentaa, kun sukan haarakohdat on porattu ja, tai hiottu auki. Haaravahvikkeet ovat myös valmistettu samasta materiaalista, kuin varsinainen sukka. Haaravahvikkeet asennetaan pystyviemäriin erikoistyökalulla paineilman avulla. Erikoistyökalu työnnetään pystyviemäriin joustavien teleskooppitankojen avulla alhaalta putkikatkolta, tai katolta tuuletusviemäriin kautta. Kameralla katsotaan viemäriin haaran kohdalta, että haaravahvike on keskellä, ja haaravahvike puhalletaan paineilman avulla putkihaaran seinämille, ja annetaan kovettua. (Suomen Putkiuudistuksen työmenetelmä kuvaus, viitattu 24.3.2019)

3.5.3 Viemärihajotusten sukitus

Viemärihajotusten sukitus aloitetaan kaikkien viemäreiden yhdysputkien avopäiden sukituksella. Sukat puhalletaan putkiin paineilman avulla, ja niiden sisälle työnnetään tai vedetään sisäpussi (Kuva 5). Sisäpussin avulla sukka paineistetaan putken muotoiseksi, ja annetaan kovettua. Avopääasennuksen ansiosta sukan kärkeä ei tarvitse rassata auki sukittamisen jälkeen, sillä sukan päähän ei tarvitse tehdä solmua, jotta paineilma saataisiin pysymään sukan sisällä.



Kuva 5. Sisäpussista valmistettu asennustyökalu.

Sukkien kovettumisen jälkeen sisäpussit voidaan poistaa sukkien sisältä, ja asennettujen sukkien peittämät yhdysputkien haarakohdat tulee avata. Avausten tekemisten jälkeen haaravahvikkeet voidaan asentaa yhdysputkien välisiin haaroihin erikoistyökälulla. Erikoistyökalu työnnetään ns. runkoputkea pitkin, ja haaravahvike katsotaan viemärikameran avulla paikoilleen.

3.6 Lattiakaivojen saneeraus

Lattiakaivojen saneeraus voidaan tehdä, joko pinnoittamalla vanha valurautainen lattiakaivo, tai asentamalla vanhan kaivon sisälle uusi lattiakaivoinsertti. Se, että pinnoitetaanko, vai asennetaanko lattiakaivoinsertit saneerauskohteessa, riippuu siitä, mitä urakkasopimuksessa on tilaajan kanssa sovittu lattiakaivojen saneerauksen osalta. Su-kitusurakan kannalta lattiakaivoinsertit ovat yleensä nopeampi ja helpompi vaihtoehto, sillä lattiakaivojen pinnoittaminen vaatii monta pinnoituskertaa, ja on enemmän aikaa vievää, kuin lattiakaivoinsertin asennus.

3.6.1 Lattiakaivojen pinnoitus

Lattiakaivojen pinnoituksessa käytetään Suomen Putkiuudistuksella TKR:n peruspinnoitetta ja putkimassaa. TKR Putkimassa on kehitetty erityisesti viemärisaneeraukseen, ja on kotimainen luonnonöljypohjainen valmiste. Sen pinta on elastinen ja liukas, ja se suojaa vanhan valurautakaivon pintoja korroosiolta ja syöpymiseltä. (TKR-Putkimassa. 11.3.2019)

Lattiakaivojen pinnoituksessa noudatetaan TKR:n antamaa käyttöohjetta, joka soveltuu peruspinnoitteelle ja putkimassalle. Lattiakaivon pinnoitus aloitetaan lattiakaivon huulloslevyn poistamisella, ja huolellisella puhdistamisella, jonka jälkeen lattiakaivolinjan sukka voidaan asentaa paikalleen. Sukan kovetuttua, leikataan lattiakaivon sisällä oleva ylimääräinen sukka pois lattiakaivon suuaukolta. Kun lattiakaivo on puhdas, ja sukka on leikattu, voidaan lattiakaivon seinämille levittää peruspinnote. Peruspinnote toimii pohjamaalina varsinaiselle putkimassalle. Putkimassa voidaan levittää peruspinnon pinnon päälle, kun peruspinnote on kuivunut. Putkimassakerrosten kuivuttua, voidaan lattiakaivoon liimata uusi ruostumattomasta teräksestä valmistettu huulloslevy. Ennen huulloslevyn asentamista viemäri kuvataan ja dokumentoidaan lattiakaivon sukan ja kaivon osalta. Huulloslevyssä on tarkistustulppa, jotta viemäriin päästään käsiksi tarvittaessa myös urakan jälkeen.

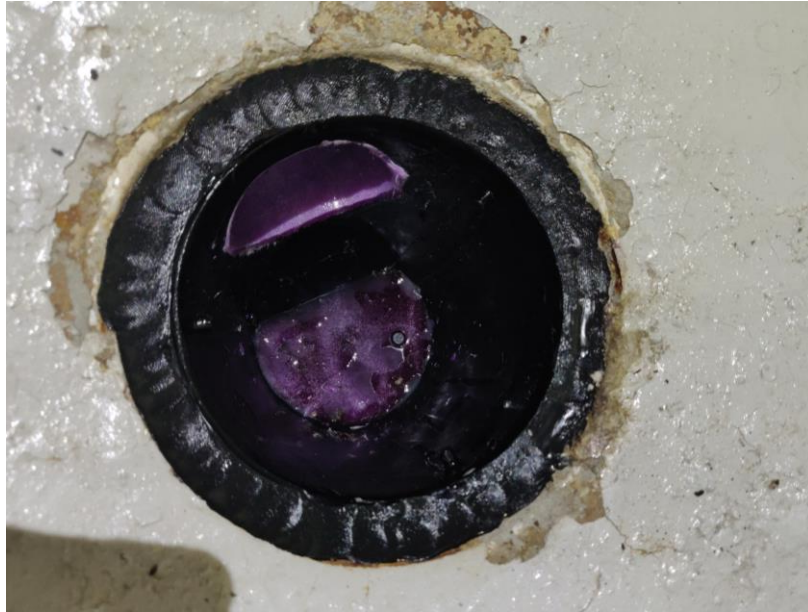
3.6.2 Lattiakaivoinserтин asennus

Suomen Putkiuudistus käyttää lattiakaivoinserttinä Boldan Oy:n valmistamaa Linerdrain-kaivoinserttiä. Leikkauskuva kaivoinsertistä löytyy liitteistä (Liite 1). Kaivoinsertti soveltuu yleisimpien valurautaisten lattiakaivojen saneeraukseen. Lattiakaivoinserttien asennuksessa käytetään ohjeena Boldan Oy:n laatimaa asennusohjetta.

Lattiakaivon saneeraus aloitetaan poistamalla huulloslevy kokonaan, jonka jälkeen lattiakaivo hiotaan puhtaaksi ruosteesta, ja muista epäpuhtauksista. Puhdistusvaiheen jälkeen vanhaan lattiakaivoon valutetaan 2-komponenttista epoksia kaksikomponentti-prässin avulla (Kuva 6). Lattiakaivoinsertti painetaan paikalleen vanhan kaivon sisään siten, että epoksi tarttuu lattiakaivoinserttiin. Epoksin kovettuttua, vanhan kaivon ja insertin välille voidaan asentaa lattiakaivolinjan sukka paikalleen. Sukan kovettuttua, ylimääräinen sukka leikataan pois insertin suuaukolta, ja insertin sekä vanhan kaivon välinen sauma voidaan täyttää epoksilla, tai polymeerillä insertin yläreunaan asti. Insertin asentamisen jälkeen, lattiakaivolinjan sukka ja insertti voidaan kuvata ja dokumentoida, jonka jälkeen uusi hajulukko voidaan kiertää paikalleen. (Linerdrain-asennusmanuaali, 11.3.2019)



Kuva 6. Puhdistetun lattiakaivon pohjalle valutetaan 2-komponentti epoksi (Linerdrain-asennusmanuaali)



Kuva 7. Kaivoinsertti asennettuna vanhan valurautakaivon sisälle.



Kuva 8. Valmis kaivoinsertti, johon hajulukko on kierrettynä paikalleen.

3.7 Haarakohtien avaus

Viemäriin haarakohtien avaukset täytyy tehdä niiltä osin, joissa sukka peittää viemäriin haarakohdan. Avaus aloitetaan tekemällä sukan haarakohdan keskelle reikä, jotta isommat avaustyökalut saadaan mahtumaan reiästä. Aukiporaus voidaan tehdä sukaan esimerkiksi vaijerin päähän kiinnitettävällä avauskärjellä, jota pyöritetään porakoneen avulla. (Suomen Putkiuudistuksen työmenetelmä kuvaus, viitattu 24.3.2019)

Aukiporauksen jälkeen sukan avaukseen voidaan käyttää erilaisia avaustyökaluja, riippuen viemäriin kunnosta ja materiaalista. Valurautaisen putken sukan avaukseen soveltuu samanlainen ketjurassi, jossa on kiinni kovametallisia teräpaloja, kuin viemäriin puhdistuksessa käytettäessä. Muoviviemäriin, ja huonokuntoisen valurautaviemäriin avausten tekemisessä hiomasiivillä varustettu avaustyökalu on usein parempi vaihtoehto.

3.8 Haaravahvikkeiden asennus

Haaravahvikkeet asennetaan viemäriin haarakohtiin erikoistyökalun avulla. Haaravahvike on myös valmistettu samanlaisesta polyesterimuovipäällysteisestä huopasukasta, kuin varsinainen sukka. Asennus aloitetaan haaravahvikkeen kyllästämällä. Epoksi levitetään käsin huovan pintaan siten, että huopa on tasaisesti kyllästetty epoksilla, ja ylimääräinen epoksi poistettu huovasta. Kyllästetty haaravahvike vedetään erikoistyökalun päälle, ja asennetaan paikoilleen.



Kuva 9. Kyllästetty haarapala asennettuna erikoistyökalun päälle.

Erikoistyökalun haarautuva osa pakataan haaravahvikkeen kanssa työkalun rungon sisälle, jolloin se voidaan paineilman avulla puhaltaa ulos putkiston haaraan. Työkalusta poistetaan alipaineen avulla ilma, jolloin sitä on helpompi työntää ahtaan viemäriputken sisällä. Alipaineistuksen jälkeen haaravahvike teipataan, jotta se pysyy paikallaan erikoistyökalun päällä sitä liikuteltaessa putkea pitkin asennuspaikalle. Lopuksi työkalun päälle voidaan merkkusmaalilla merkata haarakohta, joka helpottaa hahmottamista viemärikameran avulla asennettaessa.



Kuva 10. Asennusvalmis haarapala erikoistyökalun päällä.

Työkalu voidaan asettaa paikoilleen viemäriin tarkistusluukusta, tai auki olevasta putken päästä. Haaravahvike katsotaan viemärikameran avulla keskelle asennettavaa viemärihaaraa. Paineilman avulla työkalun runkoon pakattu haarautuva osa puhalletaan ulos erikoistyökalusta putken seinämille, ja annetaan kovettua. Erikoistyökalu voidaan poistaa putkesta, kun haaravahvike on kovettunut.

3.9 Työn jälkeinen viemäriin tarkastus ja dokumentointi

Sukitustöiden valmistuttua ennen, kuin viemäripisteet kalustetaan, ja viemäri kytetään toimivaan viemärijärjestelmään, tulee se käydä läpi, ja puhdistaa. Sukitettu linja käydään läpi viemärikameralla, ja varmistetaan, että viemäriin ei jää mitään irtonaisia palasia, eikä viemäriin virtaamaa haittaavia rypyjä, tai muita epämuodostumia. Tarkastuksen, ja mahdollisten korjausten jälkeen, sukitettu viemäri dokumentoidaan viemärikameralla. Jokainen viemäriin putkiosuus kuvataan erikseen ja merkataan ylös,

jotta jälkeinpäin tiedetään kuvauksista, mikä putkiosuus on kyseessä. Kuvatut videot liitetään saneerauspöytäkirjaan sukitystä ennen kuvattujen videoiden kanssa. Linjan valmistumisen yhteydessä työnjohtaja piirtää usein viemäristä tarkepiirustukset, joissa voi käyttää apuna kuvattuja dokumentteja viemäristä. Tarkepiirustuksista käy ilmi, miten viemärijärjestelmä eroaa jo olemassa olevista piirustuksista. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

4 SUKITUKSEN LAADUNVALVONTA

4.1 Rakennusvalvontaviranomaisten vaatimukset

Sukitystyö ei vielä tällä hetkellä ole rakennusvalvonnan alaista työtä, ja vaatimukset vaihtelevat kuntakohtaisesti. Ainut, mitä viranomaiset vaativat ennen, kuin sukitystyöt voidaan aloittaa, on ilmoitus töiden aloittamisesta. Tähän saattaa kuitenkin olla tulossa muutos lähitulevaisuudessa, esimerkiksi Turkuun on suunnitteilla saada sukitystyöt rakennusvalvonnan alaiseksi. Jos sukitystyö siirtyisi rakennusvalvonnan alaiseksi, siltä vaadittaisiin ennen sukitystöiden aloittamista rakennusvalvontailmoitukset, ja KVV-vastaavan hakemukset. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

On suositeltavaa kuitenkin tilaajan, ja myös urakoitsijan kannalta, että sukitysurakassa on mukana ulkopuolinen valvoja edustamassa tilaajaa. Valvojan kanssa urakoitsijan on helpompi neuvotella urakkaan liittyvistä rakennusteknisistä asioista, sillä molemmilla on käytännön kokemusta, miten sukitysurakka etenee, ja mitä kaikkea siihen sisältyy.

4.1.1 Valvojan vaatimukset sukityksen laadulta

Sukitystyön valvonnassa valvoja pääsee usein parhaiten käsiksi sukitysurakkaan viemäreiden videokuvauksista, jotka urakoitsija hänelle toimittaa. Videokuvauksista valvojalle selviää, mitä sukitysurakassa tehdään, ja miltä työn jälki näyttää. Riippuen valvojan kokemuksesta, ja suhteesta urakoitsijaan, hän voi käydä itse työmaalla

tarkistamassa ennen linjan kalustamisvaihetta. Valvoja voi myös myöntää luvan urakoitsijalle ottaa linja käyttöön omatoimisesti, ja tarkastaa videokuvaukset jälkikäteen. Valvoja käy videokuvaukset läpi, ja tarkastaa, ettei viemärissä ole mitään sukikutuksesta aiheutuvia ”ryppyjä”, tai muita poikkeamia, jotka häiritsevät viemärin toimintaa. Yleisin asia, mihin valvoja puuttuu videokuvauksissa, on sukasta muodostunut ns. ryppe. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

Ryppe voi muodostua sukitetuun viemäriin sukan mennessä kaksikerroin, esimerkiksi viemärin kurviin tai haaraan. Rypyiltä ei sukittamisessa voida välttyä, mutta niiden syntymistä pyritään asennusvaiheessa aina välttämään, ja ne pyritään minimoimaan. Valvojan tulisi tietää, vaikuttaako ryppe, tai epämuodostuma viemärin toimintaan niin, että sillä on sen toiminnan kannalta merkitystä. Ryppe voi näyttää maallikon silmään suurelta, mutta sillä ei välttämättä viemärin toiminnan kannalta ole merkitystä. Usein rypyn ollessa viemärin ”katossa”, tai ulkomutkassa, sillä ei ole vaikutusta viemärin toimintaan. Valvojan tulisi ottaa nämä asiat huomioon, ennen kuin määrää urakoitsijan korjaamaan ryppeä. Usein rypyt, mitä viemäriin jää on sellaisia, mitkä urakoitsija tietää kokemuksen kautta, että ne eivät vaikuta viemärin toimintaan millään tavalla. Rajatapauksissa valvojalla voi olla käytössään lasermitta, jolla on mahdollista mitata rypyn todellinen suuruus viemäriputkessa, ja selvittää sen vaikutus tarkemmin. Harvoin kuitenkaan ryppejä ruvetaan mittailemaan, ja usein päädytään vain tarkkailemaan, esimerkiksi takuutarkastuksen yhteydessä, onko rypyllä todellista vaikutusta viemärin toiminnan kannalta. Kaikki poikkeamat ja rypyt merkataan ylös saneerauspyytäkirjaan, josta voidaan takuutarkastuksessa katsoa, missä kohtaa viemäriverkostoa rypyt sijaitsevat. Toinen vaihtoehto, mihin voidaan päätyä, on rypyn hiominen rassilla, johon on kiinnitetty hiomapaperinlehdet. Hiominen on haastavaa, sillä sukka hioutuu samalla myös kohdista, joissa ei ryppeä ole, ja täten heikentää sukan seinämäpaksuutta kauttaaltaan putken hiomakohdasta. On myös usein hankala viemärikameran avulla seurata ja hahmottaa sukan hioutumista, mikä voi johtaa siihen, että pahimmassa tapauksessa sukkaa hiotaan liikaa. (Eerikäinen. Haastattelu 12.3.2019)

Valvoja tarkastaa videomateriaalit ja niissä olevissa mahdollisista puutteista, antaa kommentteja urakoitsijalle, jotka joko korjataan, tai merkataan ylös, ja tarkastetaan takuutarkastuksien yhteydessä uudestaan. Valvoja käy myös urakoitsijan kanssa läpi

mahdolliset muut sukitusurakkaan liittyvät puutteet, ja korjaus- tai parannusehdotukset. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

4.2 Taloyhtiön vakuutusyhtiön vaatimukset

Usein nykypäivänä taloyhtiöiden vakuutusyhtiöt vaativat, että sukityöitä tekevällä urakoitsijalla, on voimassa oleva VTT:n sertifikaatti sukitusmenetelmälle, jota käytetään sukitusurakassa. Sertifikaatin ollessa voimassa, jotkut vakuutusyhtiöt vakuuttavat sukitetun viemäriputken uutena putkena. Vakuutusyhtiöt usein antavat ikävähennyksen sukityölle, jos urakoitsijalla ei ole voimassa olevaa VTT:n myöntämää sertifikaattia. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

4.3 Urakoitsijan omat sertifikaatit ja laatukäsikirjat

Urakoitsijalla voi olla oma laatukäsikirja, josta käy ilmi, mikä on yrityksen laatupolitiikka, miten laatu vastuut jakautuvat yrityksen sisällä, ja miten laadun varmistus toteutetaan urakan eri vaiheissa. Laatukäsikirjat, ja muut vastaavat dokumentit, joista käy ilmi urakoitsijan laatu järjestelmä toiminta, voidaan toimittaa tilaajalle tarjousvaiheessa. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

Urakoitsijalla on usein myös käytössä työohje, jonka avulla pystytään varmistumaan, että sertifikaatin vaatimia määräyksiä, standardeja ja ohjeita noudatetaan. Sertifioidussa sukitusmenetelmässä on määritelty, miten sukityöt tulee tehdä, eli mitä materiaaleja sukittamisessa tulee käyttää, ja sertifikaatissa määrättyjä kirjallisia asennusohjeita tulee noudattaa.

4.4 Urakkakohteen viemärin kunnan selvitys

Urakkakohteen viemärin kuntokartoitus yleensä teetetään kolmannella osapuolella tilaajan toimesta, ja siitä toimitetaan kuntokartoitusraportti urakoitsijalle. On myös mahdollista, etenkin pienemmissä urakkakohteissa, että urakoitsija tekee ennen urakan

aloittamista viemäriin kuntokartoituksen, mutta useimmissa tapauksissa se kuitenkin teetetään ulkopuolisella toimijalla. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

Viemäriin kuntokartoitus tehdään viemäriin kunnan selvittämiseksi, mistä käy ilmi, soveltuuko viemäriin saneerausmenetelmäksi sukutus. Viemäriin soveltuvuus sukutusmenetelmän käyttöön, riippuu viemäriin kunnosta, ja sen rakenteesta. Kuntokartoituksessa viemäriputkiston yleiskunto selvitetään viemärikameroiden avulla. Kuvauksista käy ilmi mahdolliset tukokset, reiät, halkeamat, ja on myös mahdollista röntgenkuvauksen avulla, arvioida viemäriin seinämäpaksuutta eri putkiosilla. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

Kuntokartoitusraportin avulla, urakoitsija voi laskea, ja arvioida mahdollisia sukitusurakkaan sisältyviä kustannuksia, joita syntyy viemäriin huonon kunnan takia, ja täten välttyä urakan aikana ilmeneviltä yllättäviltä lisätoilta. Tällaisia kustannuksia voivat olla esimerkiksi rakenneavaukset, joita joudutaan tekemään viemäriputkiston huonon kunnan, tai muuten sukituksen kannalta vaikean rakenteen takia.

Ennen urakkatarjouksen antamista urakoitsija voi myös koesukittaa, esimerkiksi tyhjällä olevan asunnon, huoneiston, tai vähän käytössä olevien kerrostalon yhteistilojen vesipisteitä. Koesukituksen ideana on testata, miten viemäri kestää viemäriin puhdistuksen, vai tuleeko puhdistuksessa käytettävästä ketjurassista paljon reikiä putkeen, tai hajoaako se puhdistuksen aikana. Puhdistamisen jälkeen, viemäri tulee sukittaa, sillä puhdistamisen jälkeen on suuri riski, että viemäri alkaa vuotamaan. Ketjurassilla jyrsitty alue sukitetaan, esimerkiksi pystyviemäriin haaraan saakka. Koesukituksesta urakoitsija saa usein hyvän käsityksen, miten urakkakohteen putkisto soveltuu sukittavaksi, ja osaa mahdollisesti antaa tarkemman arvion urakan hinnasta. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

4.5 Tarjouspyyntö

Tilajan tehdessä urakoitsijalle urakkakohteesta tarjouspyyntöä, tilaaja toimittaa urakoitsijalle usein vähintään urakkaohjelman, työselityksen, työturvallisuusliitteen ja

mahdolliset LVI-kuvat kohteesta, ja viemäristä tehdyt kuntokartoitusraportit. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

Urakkaohjelma sisältää tilaajan ja urakoitsijan väliset hankkeeseen liittyvät ehdot, ja keskeiset tiedot, ja siinä on määritetty, mikä on urakan urakkamuoto, ja käydään urakan aikataulu, sisältö, ja muut urakkaan liittyvät käytännölliset asiat läpi. Urakkarajaliitteestä määritetään eri urakoitsijoiden, ja aliurakoitsijoiden työsuoritusvelvoitteet, ja rajataan ne urakoitsijoiden kesken. (YSE 1998, s. 3)

Työselitys sisältää tarkempaa tietoa urakkakohteesta, ja sen toteutuksesta. Työselitys sisältää rakennuskohdetta, ja sen rakennusosien laatuun koskevat vaatimukset. Tilaaja määrittää työselityksessä, mitä vaatimuksia, määräyksiä ja ohjeita se asettaa työtaivoille ja laadulle, jota urakoitsijan tulee urakan aikana noudattaa. Työselitys myös määrittää urakan urakkarajat, jos erillistä urakkarajaliitettä ei ole käytössä. (YSE 1998, 13§)

Työturvallisuusliitteessä tilaaja määrittää mahdolliset erityisvaatimuksensa urakalta työturvallisuuden osalta. Liitteessä tilaajan tulee myös määrittää mahdolliset rakennuskohteessa työturvallisuuden osalta vaikuttavat tekijät, jotka urakoitsijan on otettava huomioon tarjouksen antamisessa, tai urakan suunnittelussa ja toteutuksessa. (VTT turvallisuusasiakirja.)

Tarjouspyynnön yhteydessä tilaaja voi myös vaatia urakoitsijalta selvityksen urakoitsijan omasta laadunvalvonnastaan, sertifikaateista ja käytettävistä työmenetelmistä. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

Tarjouspyynnössä voi olla mukaan liitettynä olemassa olevat tasokuvat viemäreistä, tai jos viemäreistä ei ole tasokuvia, voidaan käyttää pohjapiirustukset rakennuksesta apuna viemäriin kartoituksessa. Myös viemäreistä tehdyt kartoitukset ja kuntoraportit, tulee toimittaa tarjouspyynnön yhteydessä, ja kaikki sellaiset dokumentit ja liitteet, joita urakoitsija voi käyttää hyödyksi urakan tarjouslaskennan määrittämisessä.

4.6 Urakkaneuvottelu

Ennen urakan sopimuksen allekirjoittamista, käydään tilaajan ja urakoitsijan välinen urakkaneuvottelu. Urakkaneuvotteluun osallistuu yleensä tilaajan puolelta tilaajan edustaja, valvoja ja isännöitsijä, ja urakoitsijan puolelta urakoitsijan edustaja, tai edustajat. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

Urakkaneuvotteluissa käydään läpi urakan sisältö, siihen kuuluvat asiakirjat ja urakkatarjous, tarkistaen, onko niiden välillä ristiriitoja. Neuvotteluissa käydään läpi, jos jotain suunniteltua putkiosuutta, tai viemäripisteitä ei voida syystä, tai toisesta sukittaa, tai se tulisi tehdä toisin, miten on alun perin suunniteltu. Urakan hinta ja arvio lisätöistä käydään myös läpi urakkaneuvotteluissa. Urakkaneuvotteluista tehdään aina pöytäkirja, jonka molempien osapuolien tulee hyväksyä ja allekirjoittaa ennen varsinaisen urakkasopimuksen allekirjoittamista. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019), (YSE 1998, 63§)

4.7 Työmaan perustaminen ja sukityöiden esivalmistelu

Urakan alkaessa, ja työmaan siirryttyä urakoitsijan vastulle, alkaa työmaan perustaminen, ja sukityöiden esivalmistelu. Työmaasta ja urakasta riippuen, esivalmistelut usein aloitetaan tuomalla paikanpäälle sukityökontti, josta löytyy tarvittavat työtilat ja työkalut sukien ja haarapalojen valmisteluun ja työstämiseen. Sukityöiden vaatimat tilat voidaan myös vastaavasti rakentaa urakkakohteen sisätiloihin, esimerkiksi kerrostalokohteessa sen kellaritiloihin. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

Sukityöön tarkoitettujen tilojen valmistelussa tulee huolehtia ilmanvaihdosta, jotta epoksin reagoimassa syntyvät höyryt saadaan poistettua tilasta, jossa epoksin sekoitus, ja sukan laminointi tapahtuu. Tilojen erillinen ilmanvaihto, ja kohdepoistot hoidetaan usein erillisillä puhaltimilla, ja johdetaan ulos erikseen sille rakennetun putkiston kautta. Työtilassa tulee myös olla riittävästi tilaa, jotta epoksia, ja pitkiä sukia mahdutaan käsittelemään. Työskentelytilojen lattiat ja seinät tulee myös suojata asianmukaisesti ennen töiden aloitusta.

Paineilmaletkuista rakennetaan rungot rappukäytävään, jotka haaroitetaan joka kerroksen kohdalta. Paineilmakompressori tuodaan valmiiksi työmaalle, ja katsotaan, mistä saadaan kompressorille tarvittava voimavirta. Pystyviemäreiden paikat ja tarkistusluukut voidaan käydä läpi, ja tarvittaessa tyhjentää häkkivarastoja ja muita tiloja, joissa viemäri, tai viemäripisteet kulkevat. Myös mahdolliset rakenneavausten paikat ja aikataulutukset voidaan hoitaa työmaan esivalmisteluvaiheessa. Rakenneavaukset voivat olla tarpeellisia esimerkiksi, jos viemäriin, tai sen osaan, ei päästä muuten kärsiksi. Tällöin rakenneavausten paikat käydään läpi ja merkataan.

Esivalmisteluihin kuuluu myös asukkaiden tiedottaminen ennen urakan alkamista. Asukkaiden tiedotustilanteessa käydään läpi töiden aikataulutus, ja miten sukitusurakka vaikuttaa heidän asumiseensa rakennuksessa. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

4.8 Asukkaiden tiedoitus urakan aikana

Asukkaiden tiedoitus ja asukastyytyväisyys on tärkeä osa sukitusurakkaa. Asukastyytyväisyydestä pidetään huolta laatujärjestelmän, ja laadun valvonnan avulla. Asukkaiden tiedottaminen kuitenkin eroaa perinteisen linjasaneerausurakan tavasta, sillä asukkaat usein voivat halutessaan asua asunnoissaan läpi urakan. Sukitustyöt kestävät yleisesti 1-3 viikkoa yhtä linjaa kohti, ja vaikuttaa silloin asumiseen vain työn alla olevan linjan asunnoissa. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

Tiedotteet jaetaan asukkaille ennen urakan alkamista. Tiedotteesta käy ilmi, milloin urakka alkaa ja tietoa sukituksesta ja urakasta yleisesti. Viikkoa ennen töiden aloittamista asunnossa jaetaan asukkaille tiedotteet töiden aloittamisesta. Tiedotteessa asukkaalle kerrotaan, että sukitustyöt alkavat asunnossa viikon kuluttua, ja miten asukkaan tulisi toimia ennen töiden aloittamista. Usein tiedotteessa neuvotaan asukasta tyhjentämään ja siirtämään tavarat viemäripisteiden läheisyydestä, ennen kuin asuntoihin tullaan työskentelemään. Tiedotteessa käydään myös läpi kotieläinten kanssa toimiminen ja muita yleisiä ohjeita, miten urakka vaikuttaa asumiseen töiden ollessa käynnissä asunnossa. Sukitustöiden aikana ennen, kuin linja on valmis, ei tiedoteta mitään, sillä työt kestävät vain vähän aikaa yhdessä linjassa, ja ei ole käytännössä mitään

tiedotettavaa töiden edetessä suunnitellusti. Linjan valmistuttua, jaetaan asuntoihin asukastyytyväisyyskyselylomakkeet, johon asukkaat voivat merkata, jos jokin on puutteellista, tai jotain on hajonnut töiden aikana, tai on jotain muuta huomautettavaa. Urakan päätyttyä asukkaille jaetaan viemärin käyttöohjeet, jossa kerrotaan, mitä viemäriin saa laittaa, ja mitä ei. (Nordman. Haastattelu 9.4.2019)

4.9 Laadunvalvonta urakan aikana

Laadunvalvonnasta vastuu sukitusurakan aikana on yleisesti työmaata vetävällä työnjohtajalla. Tärkeää laadunvalvonnan kannalta on videokuvaukset, jotka työnjohtaja käy läpi ennen, kun ne toimitetaan valvojalle. Viemärit kuvataan ennen ja jälkeen sukituksen, jos videokuvauksissa ilmenee jotain poikkeavaa, voidaan se raportoida poikkeamaraportissa. Poikkeamaraporttiin voidaan raportoida esimerkiksi, jos viemärissä on näkyvillä lyijyä vanhojen liitosten välillä, tai jos viemäri on merkittävän huonossa kunnossa ennen sukituksen aloittamista esimerkiksi, jos viemärissä on suuria reikiä, tai lohkeamia. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

Työnjohtajan vastuulla on myös asentajien kouluttaminen, ja työnjohtajan tulee varmistaa se, että kaikki asentajat noudattavat samoja asennustapoja. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi kaikki asentajat kyllästävät sukan saman ohjeen mukaan, sille tarkoitettuun paksuuteen, jolla saavutetaan haluttu seinämepaksuus. Työnjohtaja siis asettaa laatuvaatimukset asentajille, ja valvoo, että niitä noudatetaan. Tarkoitus ei kuitenkaan ole, että työnjohtaja seuraa vierestä, kun muut asentajat asentavat sukkaa, vaan videokuvauksista työnjohtajalle selviää, jos asetettuja laatuvaatimuksia ei ole noudatettu. (Eerikäinen. Haastattelu 12.3.2019)

Sukitusosalalle ei ole olemassa omaa koulutusta tai tutkintoa, jonka vuoksi yritys usein kouluttaa omat asentajansa, ja koulutusvastuu on usein työnjohtajalla. Koulutuksen pituus vaihtelee paljon eri ihmisten välillä, riippuen heidän aiemmasta työkokemuksestaan, ja kyvystä oppia uutta. Koulutus tapahtuu lähes aina työn ohessa ja voi kestää jopa yli vuoden, ennen kuin asentaja pystyy itsenäisesti tekemään sukituksen. Sukitukset lähtökohtaisesti tehdään aina kahden tai useamman hengen ryhmissä, ja usein toinen asentaja on ns. kokeneempi ja pystyy työn ohessa opettamaan toista.

Yrityksen johto asettaa laatuvaatimukset ja asennusohjeet, jotta saavutetaan sukitusmenetelmällä haluttu ja sertifikaatin vaatima laatutaso. Asennusohjeet, ja muut laatuvaatimukset annetaan työnjohtajille, joiden tulee täyttää nämä ja myös huolehtia, että asentajat noudattavat samoja ohjeita ja laatuvaatimuksia. (Suomen Putkiuudistuksen laatukäsikirja 7.4.2019)

4.10 Työmaakokoukset sukitusurakan aikana

Sukitusurakan aikana työmaakokouksia pidetään usein, sillä sukitusurakka on perinteistä saneerausurakkaa nopeampitempoista. Työmaakokouksia pidetään kohteen mukaan 2-3 viikon välein. Kokoukset pyritään pitämään aina, kun viemäri linja valmistuu, ja ollaan aloittamassa seuraavaa. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

Työmaakokouksiin osallistuu yleensä urakoitsijan puolelta työnjohtaja ja projektipäällikkö, tai vähintään toinen. Tilaajan puolelta osallistuvat yleensä isännöitsijä, valvoja ja taloyhtiön hallituksesta yksi, tai useampi. (Eerikäinen. Haastattelu 12.3.2019)

Työmaakokouksissa käydään läpi, mikä on työmaan tilanne, ja edellisessä kokouksesta avoimeksi jääneet asiat, jotka on sovittu selvittää, tai päättää seuraavassa kokouksessa. Kokouksissa molemmat osapuolet voivat myös esittää omia kysymyksiä, tai ilmoittaa mahdollisista ongelmakohdista urakkaan liittyen. Myös mahdolliset lisätyöt ja molempien osapuolien ehdotukset lisätöihin liittyen käydään läpi, ja keskustellaan siitä, miten ne tulisi hoitaa. Lisätöistä urakoitsija usein lähettää valvojalle lisätyötarjouksen, minkä jälkeen tarjouksen hyväksymisestä sovitaan esimerkiksi seuraavassa työmaakokouksessa. (Eerikäinen. Haastattelu 12.3.2019)

Valvoja voi myös kokouksessa antaa palautetta urakoitsijalle, jos jossakin on hänen mielestään urakoitsijalla parantamisen varaa, tai jos on tullut ilmoituksia, esimerkiksi asukkailta tai osakkeen omistajilta. Usein kuitenkin varsinaisia videokuvauksia ei ruveta erikseen katsomaan tai käymään läpi työmaakokouksessa valvojan kanssa. Videokuvauksiin liittyvät asiat pyritään käsittelemään usein kokousten ulkopuolella, esimerkiksi sähköpostitse. (Eerikäinen. Haastattelu 12.3.2019)

4.11 Tarkepiirustukset

Sukitusurakan aikana urakoitsija usein tekee viemäristä tarkepiirustukset, eli niin sanotut punakynät. Tarkepiirustuksista ilmenee, missä viemärit kulkevat rakenteiden sisällä, ja miten viemäri eroaa olevassa olevista piirustuksista. Sukitusurakan aikana saadaan todella tarkka kuva, miten viemärit todellisuudessa ovat rakenteissa, kun ne kartoitetaan ja kuvataan kaikki viemärikameralla. Tilaajat usein vaativat, että sukitusurakan aikana tehdään viemäreistä päivitetty tarkepiirustukset, ja ne luovutetaan tilaajalle urakan päätyttyä muiden luovutettavien dokumenttien kanssa. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

4.12 Tilaajalle luovutettavat dokumentit

Sukitusurakan valmistuessa, urakoitsija tekee luovutuksen valvojalle, joka käy läpi kaikki sukitusurakan palautukseen sisältyvät dokumentit, ja päättää työn hyväksymisestä tai mahdollisista korjauksista, jotka tulee tehdä ennen, kuin työ hyväksytään. Urakoitsijoilla ei ole tarkkaan määritelty, mitä luovutusasiakirjojen tulisi sisältää, joten ne voivat vaihdella eri yritysten kesken. Suomen Putkiuudistuksella luovutettaviin dokumentteihin sisältyvät vähintään seuraavat:

- viemäriin videokuvaukset
- saneerauspöytäkirja, johon on merkattu käytettyjen sukitusmateriaalien eränumero linjakohtaisesti
- tarkepiirustukset
- tuotekortit
- käyttö- ja huolto-ohjeet viemärijärjestelmälle
- vesikalusteiden käyttö- ja huolto-ohjeet
- lattiakaivoinserttien huolto-ohjeet
- käytettyjen urakoitsijoiden tilaajavastuupaperit
- omat sertifikaatit
- takuutodistukset

(Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

4.13 Nousulinjojen käyttöönotto ja käyttöönottotarkastukset

Käyttöönottotarkastus voidaan tehdä nousulinja- tai rappukohtaisesti. Viemäriin käyttöönotto kuitenkin tapahtuu usein sukitusurakoissa nousulinjakohtaisesti. Käyttöönotto voidaan tehdä urakoitsijan oman valvonnan kautta, tai valvojan tarkastuksen jälkeen. (Eerikäinen. Haastattelu 12.3.2019)

Urakoitsijan oman valvonnan kautta käyttöönotettavalle viemäriin, urakoitsija tekee tiiveyskokeet, ja dokumentoi viemäriin. Näin ollen käyttöönottotarkastuksessa tarkastetaan valvojan kanssa kerralla kaikki nousulinjat, jotka kuuluvat rappuun. Asukkaille jaetaan aina nousulinjan valmistuttua asukastyytyväisyyskyselylomakkeet, jotka urakoitsija kerää ja toimittaa valvojalle. Käyttöönottotarkastuksessa valvoja ja urakoitsija käyvät läpi asukastyytyväisyyslomakkeiden mahdolliset puutteet, ja kiertävät nousulinjoihin kuuluvat asunnot. Urakoitsijan tulee korjata mahdolliset puutteet, esimerkiksi ennen seuraavaa käyttöönottotarkastusta. Kun kaikki nousulinjat tai raput on käyttöönottotarkastettu valvojan toimesta ja puutteet korjattu, voidaan urakka luovuttaa tilaajalle. (Eerikäinen. Haastattelu 12.3.2019)

4.14 Laadunvalvonta urakan päätyttyä ja takuu aika

Sukitusurakan takuu aika lähtee käyntiin silloin, kun kohde otetaan vastaan hyväksytysti vastaanottotarkastuksen jälkeen. YSE 1998 mukaan takuu aika on 2 vuotta, ja urakoitsija on velvollinen korjaamaan kahden vuoden sisällä ilmenevät virheet, joita ei pysty osoittamaan johtuvan esimerkiksi viemäriin väärinkäytöstä, tai muusta huoltovirheestä. (YSE 1998, 29§)

Usein sukitusurakoissa käytetään YSE 1998:n mukaista 2 vuotista takuu aikaa, ja putkistolle voidaan myöntää esimerkiksi pidennetty vuotamattomuustakuu. Yritys voi siis itse päättää takuuajan, ja mitä se kattaa, mutta sen tulee minimissään täyttää YSE 1998:n asettamat määräykset. Suomen Putkiuudistus antaa sukitukselleen ylimääräisen 10 vuoden vuotamattomuustakuun, joka kattaa työvirheistä johtuvat vuodot. (Nordman. Haastattelu 7.3.2019)

Takuutarkastuksen ajankohta vaihtelee urakkakohtaisesti, mutta takuutarkastus tulee kuitenkin tehdä ennen takuuajan päättymispäivää. Tarkastuksessa käydään läpi viemärikameran avulla osa viemäreistä joko satunnaisesti, tai saneerauspöytäkirjaan tehtyjen poikkeamaraporttien avulla. Saneerauspöytäkirjaan on myös merkattu käytettyjen materiaalien tiedot, kuten käytetyn epoksin ja sukan eränumerot. Eränumeroiden avulla, voidaan jälkepäin paikantaa, mille putkiosuuksille sukkaa ja epoksia on asennettu, jos käykin ilmi, että jossain tietyssä erässä on ollut laadullisia ongelmia, esimerkiksi sellaisia, jotka vaikuttavat epoksin ominaisuuksiin. Mikäli sukitusurakan aikana, tai sen jälkeen, on ilmennyt ongelmia, jollain tietyllä putkiosuudella se kuvataan läpi. Tarkastuksessa varmistetaan, että viemäriin ei ole päässyt muodostumaan tukoksia, tai mitään muuta sinne kuulumatonta ja, että sukitus näyttää siltä, miltä sen kuuluukin. (Eerikäinen. Haastattelu 12.3.2019)

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä käsiteltiin asuntokohtaisen sukitusurakan työvaiheet, laadunvalvonnan toteutus urakan eri vaiheissa, laadullisten ongelmakohtien selvittäminen ja ongelmakohtien mahdollinen ratkaiseminen. Työn tavoitteena on selvittää, voiko toimeksiantajana toimiva yritys mahdollisesti parantaa omaa laadunvalvontaprosessiaan, sekä tuoda tietoa sukituksesta ja sen laadunvalvonnasta.

Opinnäytetyössä tehdyistä haastatteluista käy ilmi, että sukitusurakoiden ulkopuolisen valvonnan taso ei ole tällä hetkellä riittävä. Ala kaipaisi yhteisiä standardeja ja määräyksiä, jotta kilpailu olisi yritysten välillä reilua. Laadunvalvontaa tulisi siis säädellä tiukemmin viranomaisten toimesta, jotta kilpailu pysyisi reiluna, eikä olisi mahdollista tinkiä laadusta sen vähäisen valvonnan vuoksi. Sukittaminen on mahdollista tehdä monella eri asennustavalla, eikä oikeaa tai parasta tapaa tiedetä tai pystytä määrittämään. Tämän takia käytettävät sukitusmenetelmät, ja myös laadunvalvonta jää lähes kokonaan urakoitsijan varaan, eikä siihen tällä hetkellä viranomaisten toimesta puututa, tai säädellä riittävästi. Haastattelujen perusteella käy myös ilmi, että tilaajaa

edustavalta sukitusvalvojalta tulisi vaatia työkokemusta sukittamisesta, tai vähintään jonkinlainen koulutus aiheesta. On sukitusurakassa molempien osapuolien etu, että urakan valvontaa suorittava sukitusvalvoja on pätevä, ja pystyy valvomaan urakkaa luotettavasti.

Opinnäytetyössä saavutettiin sille asetetut tavoitteet laadunvalvonnan ongelmakohtien selvittämisen osalta, vaikka opinnäytetyön aikana ei toimeksiantajan laadunvalvontaprosessin kehittämisen kannalta selvinnyt mitään, mitä toimeksiantajan tulisi tehdä parantaakseen laadunvalvontaprosessiaan. Työn avulla myös alasta kiinnostuneet asiakkaat, viemärisaneerausta suunnittelevat, tai uudet tulevat asentajat, voivat saada lisää tietoa sukituksesta, sillä ala on varsin nuori, ja siitä on varsin niukasti tietoa saatavilla.

LÄHTEET

Suomen Putkiuudistuksen www-sivut, sukitus. 2013. Viitattu 18.2.2019.
<https://www.putkiuudistus.fi/suomi/sps-menetelma/>

Suomen Putkiuudistuksen työmenetelmä kuvaus. 2013. Viitattu 24.3.2019.

Suomen Putkiuudistus Oy:n laatujärjestelmä. 21.11.2018. Viitattu 7.4.2019.

Nordman J. 2019. Suomen Putkiuudistus Oy. Projektipäällikkö. Haastattelu 7.3.2019. Haastattelijana Oliver Lietzén. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Nordman J. 2019. Suomen Putkiuudistus Oy. Projektipäällikkö. Puhelinhaastattelu 9.4.2019. Haastattelijana Oliver Lietzén. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

TKR-Marketing Oy:n putkimassaan liittyvät työohjeet. TKR-Putkimassa.pdf. 3.12.2015. Viitattu 11.3.2019.

Boldan Oy:n Linerdrain lattiakaivoinseritti työohje. asennusmanuaali.pdf. 2017. Viitattu 11.3.2019.

Eerikäinen V. 2019. Suomen Putkiuudistus Oy. Työnjohtaja. Haastattelu 12.3.2019. Haastattelijana Oliver Lietzén. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Lahdenkauppi J. 2019. Suomen Putkiuudistus Oy. Työnjohtaja. Haastattelu 12.3.2019. Haastattelijana Oliver Lietzén. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

VTT Sertifikaatti VTT-C-9376-13. 2016. SPS-Sukitusmenetelmä. Päivitetty 4.8.2016.

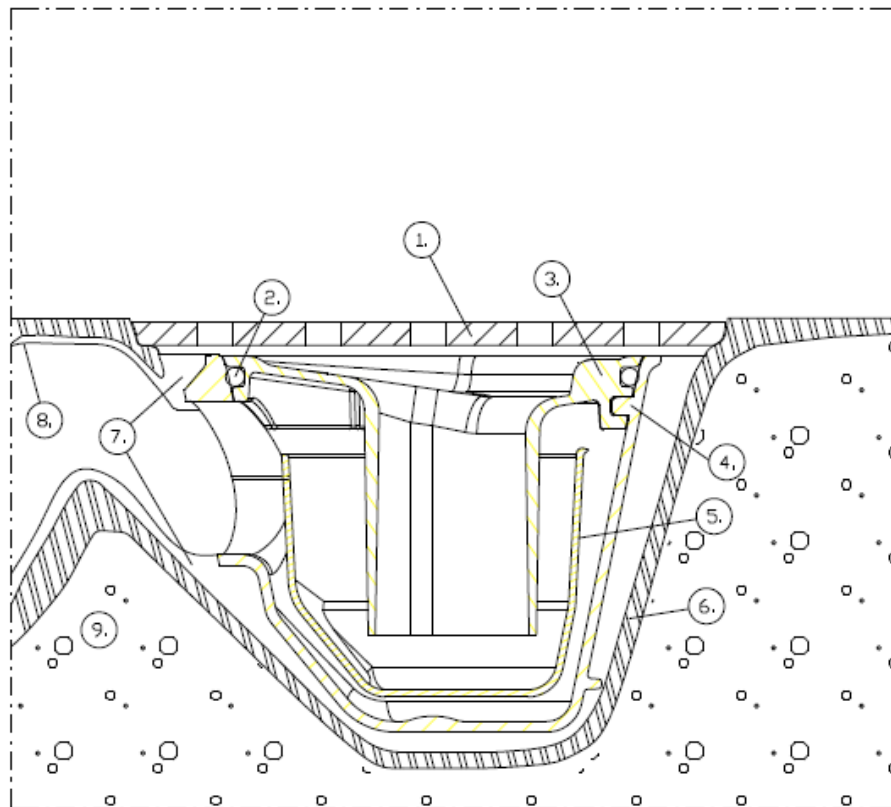
Express sewer and Drain www-sivut. 2012. Viitattu 22.03.2019. <https://www.expresssewer.com/blog/bid/242423/The-History-Of-Cured-in-Place-Pipe-Lining-in-the-United-States>

Insinööritoimisto Buildnet Oy www-sivut, sukitus. Nd. Viitattu 22.3.2019
<https://buildnet.fi/me/ukk/>

Rakennustieto Oy. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. RT 16-10660.

VTT Turvallisuusasiakirjan laadinta. 2006. Viitattu 17.4.2019. www.vtt.fi/proj/rakennuttaja/turvallisuusasiakirja.pdf

LINERDRAIN-KAIVO
+ VANHA KAIVO



- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1. KANSISTO (VANHA) | 6. KAIVO (VANHA) |
| 2. EPDM-TIIVISTE | 7. EPOKSIHARTSI |
| 3. LINERDRAIN-VESILUKKO V2 | 8. SUKITUS |
| 4. LINERDRAIN-KAIVOINSERTTI | 9. BETONI (VANHA) |
| 5. LINERDRAIN-VESILUKKOKUPPI | |