



Johannes Rintala

# Riskienhallinta sukitustöiden takuu- aikana

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto, LVI-tekniikka

Opinnäytetyö

22.5.2025

## Tiivistelmä

Tekijä: Johannes Rintala  
Otsikko: Riskienhallinta sukitustöiden takuuajana  
Sivumäärä: 21 sivua + 1 liite  
Aika: 22.5.2025

Tutkinto: Rakennusmestari (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohto  
Ammatillinen pääaine: LVI-tekniikka  
Ohjaajat: Lehtori Jyrki Viranko

---

Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella riskienhallintaa sukitustöiden takuuajana. Tarkoituksena oli myös luoda LVI-työnjohtajille prosessikaavio, jota seuraamalla LVI-työnjohtajan on helpompi ymmärtää sukituksen kulkua ja siihen liittyviä takuuajan riskejä. Lisäksi työssä käytiin läpi viemärisaneerauksen työmenetelmiä ja saneeraukseen liittyviä riskejä sekä toimenpiteitä riskien ehkäisemiseksi.

Opinnäytetyössä kerättiin tietoa Google Forms -alustaan tehdyllä kyselylomakkeella. Kyselylomake lähetettiin toimeksiantajayrityksen henkilöstölle sekä johdolle. Lisäksi työhön koottiin sukitukseen sekä sukituksen riskienhallintaan liittyvää tietoa, jota saatiin lähteistä, kuten opinnäytetöistä, verkkosivuilta sekä RT-kortistosta.

Työssä laadittiin kaksi prosessikaaviota. Ensimmäinen prosessikaavio kuvaa prosessia ennen takuuajan alkamista. Se antaa LVI-työnjohtajalle tietoa siitä, kuinka takuuajan riskejä voidaan hallita jo ennen takuuajan alkamista. Toinen prosessikaavio kuvaa prosessia takuuajan alkamisesta sen loppuun asti. Se antaa LVI-työnjohtajalle selkeän kuvan takuuajan aikaisesta riskienhallintaprosessista.

Opinnäytetyön perusteella voidaan todeta, että huolellinen suunnittelu sekä toteutus, laadukkaat materiaalit ja osaava henkilöstö ovat ratkaisevassa asemassa takuuajan riskien minimoimiseksi. Opinnäytetyön aikana ilmeni, että suurimmat riskit liittyvät asennusvirheisiin, materiaalipuutoksiin ja heikkoon laadunvalvontaan. Opinnäytetyö tuotti kohdeyritykselle tietoa, jonka avulla se voi hallita takuuajan riskejä aiempaa paremmin.

Avainsanat: viemärisukitus, viemärisaneeraus, riskienhallinta, takuu-aika, prosessikaavio

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Johannes Rintala  
Title: Risk Management During the Warranty Period of Pipe Relining Work  
Number of Pages: 21 pages + 1 appendice  
Date: 22 May 2025

Degree: Bachelor of Construction Management  
Degree Programme: Construction Site Management  
Professional Major: HVAC Engineering  
Supervisors: Jyrki Viranko, Senior Lecturer

---

The aim of this thesis was to examine risk management during the warranty period of Cured In Place Pipe (CIPP) work. At the same time, a process diagram was created for HVAC supervisors. By following the process diagram HVAC supervisor get a clear understanding to the process of CIPP work and to the related risks during the warranty period. In addition, this thesis reviewed the work methods of sewer renovation and the related risks as well as preventive measures.

In this thesis, the information was gathered by using a questionnaire created on the Google Forms platform as well as from source literature. The questionnaire was sent to the personnel and management of the target company. General information related to the CIPP method and risk management was gathered from sources such as theses, websites and the RT card index.

As a result of this thesis, two process diagrams were created. The first process diagram describes the process before the warranty period begins. It provides important information to the HVAC supervisor on how to manage the risks during the warranty period even before the warranty period begins. The second process diagram describes the process from the beginning of the warranty period to its end. It gives the HVAC supervisor a clear picture of the risk management process during the warranty period.

As a result of the thesis, it can be stated that careful planning and implementation, high-quality materials and competent personnel are crucial for minimizing the risks during the warranty period. During the research, it became clear that the greatest risks are related to installation errors, material shortages and poor-quality control. This thesis provided the target company with valuable information about the risk management during the warranty period of CIPP work.

Keywords: pipe lining, sewer renovation, risk management, warranty period, process diagram

---

# Sisällys

1	Johdanto	1
2	Riskienhallinta ja takuukäytännöt rakennusalalla	2
2.1	Riskienhallinta käsitteet ja periaatteet	2
2.2	Rakennusalan riskienhallinta	2
2.3	Takuukäytännöt rakennushankkeissa	3
3	Sukitustekniikka ja takuuajaiset riskit	4
3.1	Sukitustekniikan toimintaperiaate	4
3.2	Takuuaika ja sen merkitys sukitusprojekteissa	5
3.3	Takuuaikana ilmenevät riskit ja niiden juurisyyt	6
3.3.1	Asennusvirheet	6
3.3.2	Materiaaliset ongelmat	7
3.3.3	Asennusprosessissa jääneet jätteet	7
3.3.4	Viemärin virtausongelmat	8
3.3.5	Käyttövirheet ja hoitotoimenpiteiden laiminlyönti	9
3.3.6	Liitoksien vuotaminen	9
3.3.7	Piilevät viat	10
3.4	Takuuaikaiset korjaustoimenpiteet	10
4	Tutkimusmenetelmät	11
4.1	Tutkimuksen kohdeyritys	11
4.2	Aineiston keruu	12
5	Tutkimustulokset	12
6	Riskienhallintaprosessi LVI-työnjohtajille	14
6.1	Riskienhallinnan vaiheet ennen takuuajan alkamista	14
6.2	Takuuaikaisen riskienhallinnan vaiheet	16
6.3	Takuuaikaisen riskienhallinnan työkalut	19
7	Yhteenveto	19
	Lähteet	21
	Liite 1: Haastattelukysymykset	

## 1 Johdanto

Riskienhallinta on tärkeä osa LVI-saneerausprojektia, koska sillä voidaan ennakoida ja ehkäistä saneerausprojektin aikana ilmeneviä ongelmia. Jokaisessa projektissa on omat riskinsä. Haasteena voivat olla esimerkiksi eri valmistajien materiaalien yhteensovittaminen, asennustavat ja työolosuhteet. Hyvin suunniteltu riskienhallinta voi vähentää huomattavasti virheiden syntymistä ja ehkäistä lisäkustannuksia. Tämä opinnäytetyö käsittelee riskienhallintaa viemärien sukutustöiden takuuajana.

Tavoitteena on selvittää, millaisia ongelmia viemärisukituksessa ilmenee ja miten niitä voidaan hallinnoida tehokkaasti. Tarkoituksena on laatia LVI-työnjohtajille selkeä prosessikaavio. Sitä seuraamalla työnjohtaja ymmärtää, mikä vaihe viemärisukituksessa on käynnissä ja saa käsityksen mahdollisista riskeistä, joita jokaisen vaiheen aikana voi tulla eteen.

Opinnäytetyö tehdään SR Sukitus Oy:lle. SR Sukitus Oy on viemärin sisäpuoliseen saneeraukseen keskittynyt yritys. Toimialue on pääkaupunkiseutu, ja kohteet ovat kerrostaloja, omakotitaloja sekä liiketiloja. Tavoitteena on, että opinnäytetyössä laadittava prosessikaavio antaa SR Sukitus Oy:lle arvokasta tietoa riskienhallinnasta sukutustöiden takuuajana.

Sukitus on vakiinnuttanut paikkansa yleiseksi viemärisaneerausmenetelmäksi, koska sen on kustannustehokas ja nopea menetelmä. Sukitukseen kuitenkin liittyy tiettyjä riskejä, joita olisi hyvä osata ennakoita. Sen takia riskienhallinta on tärkeä osa myös sukitusmenetelmää. Sen avulla saadaan varmistettua, että sukitus tulee kestäväksi takuuajan jälkeenkin, ja välttämään takuuajan korjauksilta.

Opinnäytetyössä laadittavan prosessikaavion pohjaksi kerätään tietoa. Opinnäytetyössä laadittavan prosessikaavion pohjaksi kerätään tietoa haastatteluilla sekä kirjallisuuskatsauksella aiheeseen liittyen.

## 2 Riskienhallinta ja takuukäytännöt rakennusalalla

Riskienhallinta rakennusprojekteissa otettiin varsinaisesti käyttöön 1950-luvulla, kun luotiin Program Evaluation and Review Technique (PERT). Sitä käytettiin kontrolloimaan projekteissa syntyviä riskejä. Rakennusalan riskienhallinnassa on käytetty myös matemaattisia keinoja, esimerkiksi todennäköisyyslaskentaa. 1980-luvulla huomattiin, että riskienhallinta on yksi tärkeä työkalu rakennusprojekteissa, ja siitä tuli osa projektinhallintaa. Kiinnostus rakennusalan riskienhallintaa kohtaan kasvoi merkittävästi 2000-luvulla, mikä näkyy aiheetta käsittevien tutkimusten määrässä. (1, s. 4.) Nykyään riskienhallinta on osana jokaista rakennusprojektia.

### 2.1 Riskienhallinnan käsitteet ja periaatteet

Riskienhallinta on prosessi, jota käyttämällä ehkäistään vakavia riskejä ja minimoidaan niistä muodostuvia ongelmia. Riskienhallinnan tavoitteena on tutkia ongelman lähteitä, jotka saattavat olla vaikuttavia tekijöitä projektin loppuun saattamisessa. Riskien tunnistaminen ja niiden todennäköisyyden arviointi ovat myös tärkeässä roolissa riskienhallinnassa. (2, s. 2.)

Riskien- ja laadunhallinnan tarkoitus on taata, että rakennushanke onnistuu. Niillä pyritään siihen, että rakennus on terveellinen, turvallinen, kestävä sekä toimiva. Riskien- ja laadunhallinnalla pyritään siihen, että hankkeen taloudellinen ja aikataulullinen puoli pysyisi kontrollissa. Riskienhallinta kohdistuu enemmän projektiin kohdistuviin uhkiin, kun taas laadunhallinnalla pyritään varmistamaan rakennusprosessi ja rakennuksen vaatimustenmukaisuus. (2, s. 2.)

### 2.2 Rakennusalan riskienhallinta

Rakennusalalla yleisempiä riskejä ovat aikatauluriskit, työturvallisuusriskit, kustannusriskit sekä oikeusriskit (1, s. 2). Usein riskienhallinta on projektikohtaista, mutta yrityksillä on myös olemassa ennalta luotuja riskienhallintaprosesseja. Riskienhallinta painottuu rakennushankkeissa niiden alkupäähän, esimerkiksi

urakkalaskentaan, mutta riskienhallintatiedon siirtyminen hankkeiden eri vaiheissa saattaa jäädä vähäiseksi. (3, s. 7.) Siksi on tärkeää luoda prosessikaavioita riskienhallintaan, jotta se voisi olla kokonaisvaltaisempaa.

On selvää, että rakennusalalla riskienhallinta on tärkeää, mutta käytännön toteutus ja hyödyntäminen voivat olla hyvin erilaisia riippuen yrityksestä ja hankkeesta. Tutkimukset ovat osoittaneet, että riskienhallintamalleihin ja käytäntöihin ei panosteta riittäviä resursseja. Suomessa koetaan, että korjausrakentamisen riskienhallinta on tasoltaan heikkoa. (3, s. 7.)

### 2.3 Takuukäytännöt rakennushankkeissa

Rakennusalalla käytetään yleisiä sopimusehtoja, joissa on myös sovittu takuukäytännöistä. Näitä ehtoja käytetään laajasti rakennusalalla urakkasopimuksissa. Yleensä takuu-aika alkaa, kun rakennuskohde on vastaanottotarkastettu ja vastaanotettu. YSE 1998 -ehtojen mukaisesti takuu-aikana urakoitsijalla on velvollisuus korjata havaitut virheet. Takuu-aika voidaan myös jaotella kahteen eri jaksoon. (4, s. 8.)

Lyhyempi takuu-aika on kahden vuoden mittainen. Tämän kahden vuoden aikana urakoitsija on vastuussa kaikista virheistä ja puutteista. Takuuseen kuuluu velvollisuus korjata virheet ilman aiheetonta viivytystä ja omalla (urakoitsijan) kustannuksella. Takuun tarkoitus on saattaa kohde vastamaan alkuperäistä suunnitelmaa. (4, s. 8.)

Pidempi takuu-aika on kymmenen vuoden mittainen. Urakoitsijan vastuu ei siis pääty täysin kahden vuoden takuu-aikaan. Urakoitsija on vastuussa vakavista virheistä, jotka johtuvat törkeästä huolimattomuudesta. Lisäksi jos virhe tekee rakennuksesta käyttökelvottoman, urakoitsija on vastuussa. (4, s. 8.)

Rakennusalan yleiset ehdot perustuvat Suomen lainsäädäntöön, erityisesti kuluttajansuojalakiin ja maankäyttö- ja rakennuslakiin. Kuluttajansuojalaki suojaa rakennushankkeita, joissa kuluttaja ostaa palvelun elinkeinonharjoittajalta. Laki

suojaa kuluttajaa esimerkiksi, jos työn jälki ei vastaa sovittua laatua. (5.) Maankäyttö- ja rakennuslaki säätelee rakentamisen turvallisuutta, ympäristövaikutuksia ja laatua. Tämä laki velvoittaa, että rakentaminen täyttää tietyt vaatimukset. (6.)

Takuuaikana työnjohtajan merkitys korostuu, sillä hyvällä johtamisella voidaan ehkäistä esimerkiksi huolimattomuusvirheitä. Virheistä voi seurata mittavia kustannuksia urakoitsijalle, ja ne voivat myös viivästyttää tulevia projekteja.

### **3 Sukitustekniikka ja takuuaikaiset riskit**

Sukittaminen perustuu menetelmään, jossa vanhan puhdistetun viemäriin sisään asennetaan epoksilla kyllästytetty huopasukka. Kovettuessaan huopasukka muodostaa uuden putken vanhan putken sisälle. Sukittaminen on vaihtoehtoinen tapa saneerata viemäriputkisto.

Viemäreiden sukittaminen keksittiin Englannissa vuonna 1970. Muualle Eurooppaan sukitusmenetelmä levisi nopeasti perässä. Vuonna 1994 viemäreiden sukittaminen vilkastui huomattavasti johtuen patentin vapautumisesta. Suomessa viemäreiden sukittaminen alkoi 2000-luvulla. Nykyään viemärisukituksia voidaan tehdä rakennuksen koko viemärijärjestelmälle ilman rakenteellisia avauksia. (7.)

Takuuaikana ilmeneviä riskejä on monenlaisia, ja ne voivat johtua esimerkiksi väärästä asennusmenetelmästä tai sukituksissa käytettävien epoksien ja sukien laadullisista ongelmista.

#### **3.1 Sukitustekniikan toimintaperiaate**

Ennen viemärien sukittamisen aloittamista tarkastetaan sukittettavien viemärien kunto ja samalla puhdistetaan viemärit. Viemärien puhdistustekniikka valitaan viemäriin materiaalin mukaan. Valurautaisen viemäriputken puhdistus tehdään käyttämällä kovapalarassia. Muoviseen viemäriputkeen käytetään

hiomatyökalua, jossa on hiekkapaperilaput kiinni. Molemmissa vaiheissa voidaan käyttää vettä, jos tarkastuksen aikana ei ole ilmennyt reikiä tai irronneita liitoksia, joista vesi voisi päästä rakenteisiin. Puhdistuksen jälkeen putkistot kuvataan ja mitataan. Tämän avulla tarkastetaan miten viemäriinjoitukset menevät, sillä useasti vanhoista piirustuksista on poikettu rakentamisvaiheessa tai piirustuksia ei ole saatavilla. Kun on saatu selville, kuinka viemärit liittyvät toisiinsa, voidaan alkaa suunnittelemaan, missä järjestyksessä aloitetaan asentamaan sukkia. Yleisesti ensin sukitetaan runkoviemäri, jonka jälkeen avataan runkoon liittyvät sivulinjat. (8, s. 12–13.)

Liittymien avauksissa on käytössä monenlaisia avaustyökaluja. Yleisesti sivuliittymät avataan avaustyökalulla, jolla saadaan tehtyä reikä runkoon. Reiän tekemisen jälkeen vaihdetaan hiomatyökaluun, jolla saadaan haara kokonaan auki. Kun runkoviemäriin kaikki sivuliittymät ovat auki, viemäri pestään puhtaaksi avauksien aikana tulleet sukkapölystä. Seuraavaksi asennetaan haaravahvikkeet avattujen sivuliittymien kohdalle. (8, s. 2–5.)

Haarojen valmistumista voidaan nopeuttaa käyttämällä kuumaa vesihöyryä. Asennusaika on höyryllä noin kaksi tuntia ja pelkästään aikakovetteisena kaksitoista tuntia. Sivuliittymät sukitetaan haaravahvikkeiden jälkeen. Kun kaikki asennukset on saatu tehtyä, putkisto kuvataan pestynä. Videot tarkastetaan ja nimetään piirustuksista saatavilla nimillä tai yhdessä sovituilla. Saneeraustyömailla videot lähetetään vielä valvojalle ja tilaajalle tarkastettaviksi.

### 3.2 Takuu-aika ja sen merkitys sukitusprojekteissa

Takuu-aika on tärkeässä roolissa rakennusalalla, koska se määrää ajanjakson, jolloin urakoitsija vastaa tekemästään työstä ja on velvollinen korjaamaan virheensä. Sukituksessa käytetään samoja takuuehtoja kuin muissakin rakennusprojekteissa, ellei muuta sovita.

Viemärien sukituksissa on varsin tärkeää takuu-aika, koska työ on tehty viemäriin sisälle, jota ei pääse tarkastamaan pintapuolisesti. Takuu-aika tuo tilaajalle

turvaa ja varmistaa, että sukitus on tehty laadukkaasti. Lisäksi urakoitsijalle takuu-aika voi olla osoitus laadusta ja ammattitaidosta. Takuu-aika myös kannustaa urakoitsijaa toimimaan huolellisesti ja vastuullisesti projektin aikana, jotta lii-  
säkuluja ei syntyisi.

### 3.3 Takuu-aikana ilmenevät riskit ja niiden juurisyyt

Tässä luvussa käsitellään yleisimpiä virheitä, joita sukitustöissä voi tapahtua. Nämä virheet ovat juurisyy takuu-aikana ilmeneviin ongelmiin ja riskeihin. On tärkeää ymmärtää yleisimpiä riskejä, jotta niitä voidaan hallita ja minimoida.

#### 3.3.1 Asennusvirheet

Asennusvirheet johtuvat tyypillisesti liiallisesta kiireestä ja huolimattomuudesta. Esimerkiksi sukan epätasainen tarttuminen putken seinämiin tai liian vähäinen paineen käyttö. Kuvassa 1 näkyy esimerkki asennusvirheestä, jossa haarapalan oksa on avattu väärässä kohdassa, joten haarakohtaan on muodostunut ryp-  
pyjä.



Kuva 1. Epäonnistunut asennus, johtuen haarayhteen asennusvirheestä.

### 3.3.2 Materiaaleista johtuvat ongelmat

Materiaaliset ongelmat voivat johtua esimerkiksi siitä, että ei käytetä standardoituja tuotteita. Myös eri aikakovetteisten epoksien yhdistäminen voi estää kovetusreaktion käynnistymistä. Myös heikkolaatuisten tai väärin säilytettyjen materiaalien käyttäminen lisää riskejä.

### 3.3.3 Asennusprosessissa jääneet jätteet

Asennuksista jääneet valumat kertovat, että sukka tai haarapala on jätetty liian kylläiseksi epoksista tai että asennuksessa on käytetty liian kovaa painetta. Asennuksista jääneet jätteet kertovat taas huolimattomuudesta. Esimerkiksi hionnasta johtuvia sukan paloja voi jäädä putkeen. Kuva 2 havainnollistaa, miten viemäriputken sisälle jääneet roskat voivat aiheuttaa tukoksia.



Kuva 2. Hiomisen aikana irronneet hiontalehdet voivat aiheuttaa tukoksen.

### 3.3.4 Viemärin virtausongelmat

Viemärien virtausongelmia voi ilmetä, jos liian pieniä viemäriputkia sukutetaan, viemäriin on tullut poikittaisia ryppyjä sukituksesta tai viemäriputkea ei ole puhdistettu ollenkaan. Esimerkiksi jos viemäriä ei ole puhdistettu tarpeeksi hyvin, viemärin seinämiin voi jäädä epätasaisuuksia, mikä voi aiheuttaa heikentyneen virtauksen ja luoda tukoksia. Kuvassa 3 viemäriä ei voi sukittaa ennen kunnollista puhdistusta. Kuva 4 puolestaan havainnollistaa hyvin puhdistettua viemäriputkea, jonka pystyy sukittamaan.



Kuva 3. Viemäriä ei ole puhdistettu kunnolla.



Kuva 4. Viemäriputki on puhdistettu kovapalarassilla ja se on valmis sukittavaksi.

### 3.3.5 Käyttövirheet ja hoitotoimenpiteiden laiminlyönti

Käyttövirheitä voi ilmetä, jos sukitettuun viemäriin asukkaat ovat laskeneet viemäriin kiellettyjä aineita, minkä vuoksi sukitettu putki voi esimerkiksi vahingoittua. Huoltotoimenpiteiden laiminlyönti voi olla esimerkiksi sitä, että taloyhtiö ei tarkastuta viemäreitä koskaan, jolloin ongelmia ei havaita ajoissa.

### 3.3.6 Liitoksien vuotaminen

Liitokset voivat vuotaa, jos viemärien sukat eivät ole limittyneet keskenään tarpeeksi. Tämä tarkoittaa, että on riski viemäriin vuotamiselle tästä limityskohdasta. Lisäksi liiallinen hiominen voi tehdä reiän sukkaan, josta vesi pääsee vuotamaan.

### 3.3.7 Piilevät viat

Piilevät viat tulevat ilmi vasta sukituksen jälkeen. Näitä voi ilmetä esimerkiksi, jos viemärien puhdistuksessa ei ole huomioitu painaumia tai kohoumia. Tämä voi aiheuttaa viemäriin padotusta, eli vesi jää seisomaan putkeen. Toinen piilevä ongelma voi ilmetä, jos kunnollista kannakointia ei ole. Kannakointien puuttuminen voi aiheuttaa viemäriin elämisen sukitusta tehdessä, ja tällöin sukitettu viemäri voi vääntyä tai jopa katketa.

## 3.4 Takuuajaiset korjaustoimenpiteet

Takuuajana ilmenevien ongelmien korjaaminen on tärkeä osa sukituksen riskienhallintaa. Takuuajaiset korjaukset takaavat, että viemäri palautuu normaalille tasolle, eikä pienten virheiden korjaaminen ei johda laajamittaisiin korjauksiin. Näitä riskejä voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä sertifikaatin omistavia tuotteita (8, s. 4).

Takuuajana voi ilmetä ongelmia, joita ovat esimerkiksi viemäriin tukkeutuminen, vuotojen ilmaantuminen tai viemärikaasujen ilmestyminen huoneistoihin. Näistä ilmoitetaan tilaajalle, joka on yhteydessä sukituksen tehneeseen yritykseen. Kun korjaustoimenpiteet on tehty, yritys tekee raportin, jossa on videokuva ennen ja jälkeen korjauksen. Tämä on sukituksessa yleinen toimintatapa (8, s. 11).

Paikkakorjauksia voidaan joutua tekemään, jos viemäriin on tukkeuma, joka on tullut esimerkiksi väärin asennetusta haarapalasta. Väärin asennettu haarapala poistetaan ja sen tilalle asennetaan uusi.

Viemäriputkiin, joihin kohdistuu erilaista räsytystä, käytetään myös erityyppistä sukkaa, ja siksi materiaalin valinta on tärkeää tehdä oikein (8, s. 3). Materiaalisia korjauksia voi ilmetä, jos on esimerkiksi käytetty liian ohut seinämäistä sukkaa, joka ei kestä siihen kohdistuvaa räsytystä. Tämä ongelma korjataan joko sukittamalla vahvemmallalla sukalla vanhan sukan päälle tai poistamalla vanha

sukka ja suorittamalla sukitus uudelleen vahvemmallalla sukalla. Menetelmää valittaessa tulee ottaa huomioon esimerkiksi putken koko. Oikealla sukalla tällaisia ongelmia ei synny.

Viemärin rakenteellisia korjauksia tarvitaan, jos viemäriputkiston fyysiseen rakenteeseen tai toimivuuteen tulee ongelmia. Rakenteellisia korjauksia tarvitaan esimerkiksi silloin, kun viemäriputki on sortunut tai haljennut. Tällöin putki joudutaan uusimaan, jotta sukitusta voidaan jatkaa tai se voidaan korjata.

## **4 Tutkimusmenetelmät**

Opinnäytetyön tekijällä on kokemusta viemärisukituksen parissa työskentelystä, ja kokemuksen perusteella saneeraustyömailla ei usein huomioida riskejä. Riskeistä voi koitua esimerkiksi lisäkustannuksia ja reklamaatioita. Tämä ongelma toi idean tehdä tämän opinnäytetyön.

Tässä luvussa esitellään opinnäytetyön toimeksiantajayritys ja käydään läpi opinnäytetyön vaiheet.

### **4.1 Tutkimuksen kohdeyritys**

Opinnäytetyön tilaajana oli SR Sukitus Oy. SR Sukitus Oy on viemärisukitukseen erikoistunut yritys. Se on perustettu vuonna 2022 ja toiminta-alueena on Uusimaa. Yritys työllistää vuonna 2025 henkilöä. (9.)

SR Sukitus Oy tekee sukituksia omakotitaloihin, kerrostaloihin ja toimitiloihin. Yritys tekee sekä pienempiä että isompia saneerauksia. SR Sukitus Oy:n työntekijät ovat kokeneita asentajia ja yrityksen arvoina on luotettavuus, ammattitaito sekä asiakaslähtöisyys. SR Sukitus Oy käyttää urakoissaan sertifioituja materiaaleja ja asennusmenetelmiä. Näiden sertifioitujen menetelmien ja materiaalien ansiosta he antavat urakoilleen 10 vuoden vuotamattomuustakuun. (9.)

## 4.2 Aineiston keruu

Opinnäytetyön pääasiallisena aineistonkeruumenetelmänä käytettiin haastatteluja, koska viemärien sukituksista on vähän tietoa saatavilla muista lähteistä. Haastatteluilla pyrittiin saamaan tietoa ammattilaisilta ja varmistamaan, että opinnäytetyö on hyödyllinen toimeksiantajayritykselle. Haastateltavat olivat SR Sukitus Oy:n työntekijöitä, sekä yrityksen toimitusjohtaja. Työntekijät työskentelevät yrityksessä sukittajina, ja myös toimitusjohtajalla on pitkä kokemus sukittamisesta. Haastattelut toteutettiin Google Forms -alustassa. Liitteessä 1 on esitetty haastattelukysymykset.

Tämä opinnäytetyö tuo SR Sukitus Oy:lle merkityksellistä tietoa, jota käyttämällä riskienhallinta toimintatapoja voidaan kehittää. Haastattelukysymykset laadittiin tarkasti harkiten, jotta saadaan mahdollisimman paljon tietoa takuuajkaan liittyvistä ongelmista ja riskeistä. Kysymykset laadittiin siten, että vastaaja voi joko kertoa teknisen asiantuntemuksensa kautta tai omien kokemusten pohjalta näkemyksiä viemärien sukituksen laadunvarmistamisesta ja riskienhallinnasta.

## 5 Tutkimustulokset

Tässä luvussa käydään läpi, minkälaisia tuloksia haastatteluista saatiin. Haastatteluissa selvitettiin muun muassa sitä, miten putkiston kuntoa seurataan ja valvotaan takuuajan puitteissa ja onko takuuajaisissa korjauksissa määritelty selkeät vastuut ja kustannusjako urakoitsijan ja tilaajan välillä. Lisäksi haastatteluissa kysyttiin, mitä ennakoivia toimenpiteitä voidaan tehdä, jotta takuuajana ei ilmenisi ongelmia.

Haastatteluista kävi ilmi, että viemärisukitusten takuuajaisessa riskienhallinnassa on tärkeää ottaa huomioon oikeanlainen asennustapa ja tarkka laadunvalvonta. Haastatteluiden mukaan ongelmia, joita saattaa ilmetä ovat esimerkiksi sukan sisäkalvon repeäminen ja haarapalan virheellinen asennus. Näiden takia voi tulla viemäriin tukos. Kyseisten riskien ennaltaehkäisemiseksi on tärkeää,

että urakoitsija käyttää sertifioituja tuotteita ja asennustapoja, kuten SR Sukitus Oy käyttää urakoissaan.

Takuuaikainen laadunvarmistus pohjautuu pätevään asennustapaan ja oikeanlaiseen tuotetietämykseen. Haastatteluissa nostettiin esiin, että korkean laadun pitämiseksi on noudatettava sertifikaatin mukaisia materiaaleja ja asennustapoja. Näin pystytään takaamaan pitkä käyttöikä viemäriputkille ja minimoimaan takuuaikaisia korjauksia.

Taloudellisia riskejä hallinnoidaan yleisesti myyntiprosessissa, jossa otetaan takuukorjauksien mahdolliset kustannukset huomioon. Tarkka kustannusten porrastus on tärkeää urakoitsijan ja tilaajan välillä. Se vähentää epäselvyyksiä takuukorjauksen osalta. Yleisesti mahdollisten korjaustöiden rahoitus on otettu huomioon, jolloin taloudellisia ongelmia ei syntyisi.

Urakoitsijan ja tilaajan keskeinen takuuaikainen vastuu määritellään YSE 1998 sopimusehtojen mukaisesti (4). Lisäksi urakoitsija antaa oman 10 vuoden vuotamattomuustakuun, kuten aikaisemmin mainittu. Siten vastuut ja takuehdot on kirjoitettu selkeästi sopimukseen.

Ympäristöön kohdistuvat riskit on otettu huomioon. Haastatteluiden perusteella, sukitusmateriaalit ovat ympäristölle haitallisia, mutta niiden joutuminen ympäristöön on epätodennäköistä, kun niitä käsitellään oikein. Haastatteluissa ilmenee, että turvallisuuteen panostetaan paljon, jotta mahdollisia virheasennuksia ja työtapaturmia ei sattuisi.

Asiakkaan kanssa pidettävä yhteys on tärkeässä roolissa takuuaikaisessa riskienhallinnassa. Haastatteluissa ilmeni, että urakkakohteen hallituksen puheenjohtajaa on pidettävä informoituna siitä, jos tullaan suorittamaan takuukorjauksia tai takuutarkastuksia. Tätä kautta asukkaat saavat tiedon itselleen. Dokumenttioiden oikeanlainen säilyttäminen on tärkeää, koska se helpottaa takuuajakaisten toimenpiteiden seuranta.

Haastatteluista kävi ilmi, että takuuajana tulleiden ongelmien tarkastukset suoritetaan videokuvauksella ja raportilla. Tällä tavalla voidaan havaita virheiden todelliset syyt ja ehkäistä niitä tulemasta uudestaan. Ennalta sovitulla takuuajan viemäreiden kuvauksella voidaan havaita mahdollinen ongelma ajoissa.

Haastatteluista selvisi lopuksi, että sukutusten takuuajainen riskienhallinta on tärkeää yritykselle, mutta heillä ei ole vielä selkeää prosessikaaviota työnjohtajille.

## **6 Riskienhallintaprosessi LVI-työnjohtajille**

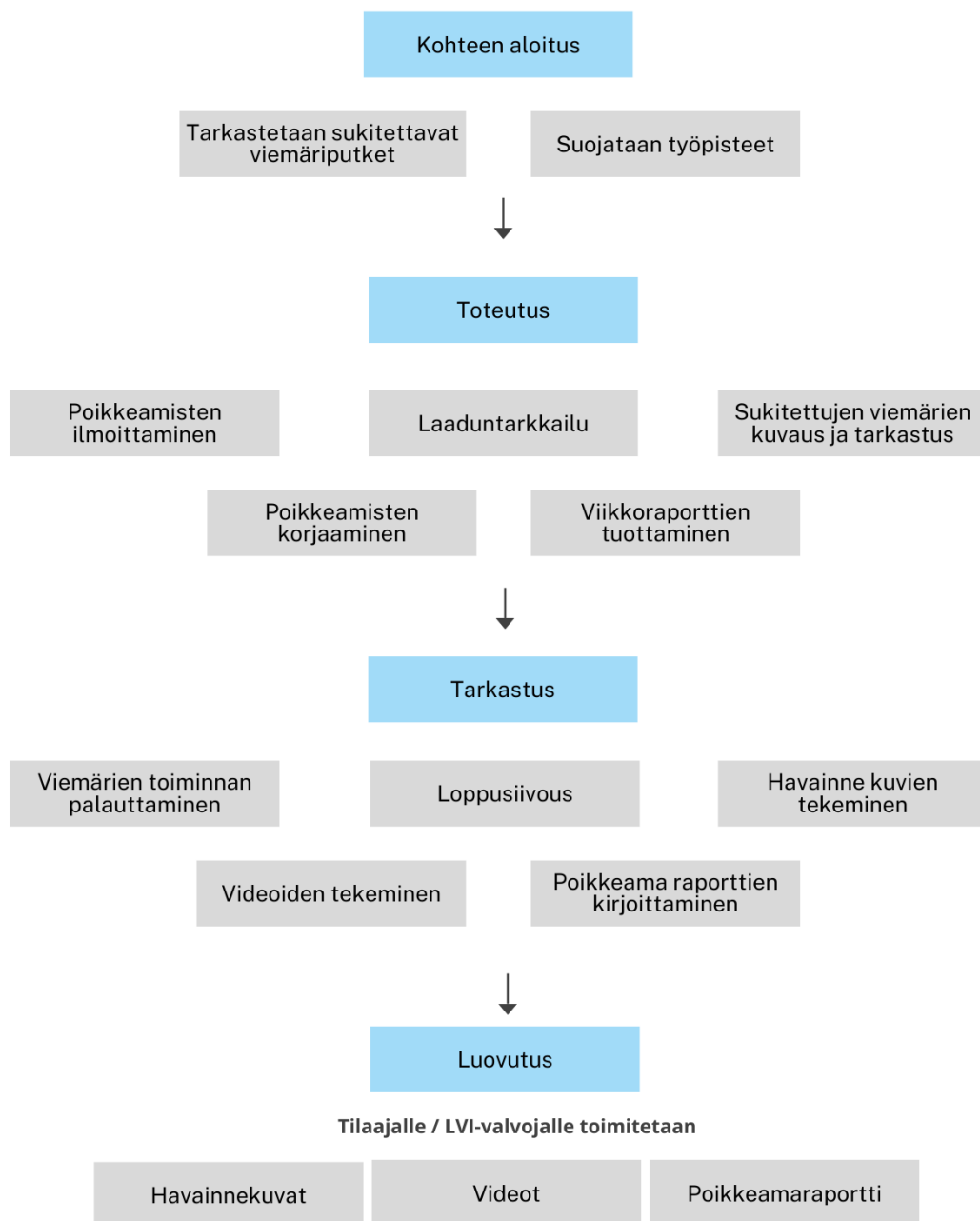
Prosessikaavion tarkoitus on auttaa työnjohtajia ymmärtämään viemärisukituksesta ja siihen liittyvistä riskeistä. Opinnäytetyössä luotiin kaksi erillistä prosessikaaviota: asennusten aikana ennakoivat toimenpiteet ja takuuajaiset toimenpiteet. Näiden avulla LVI-työnjohtaja saa laajemman käsityksen sukutusten riskienhallinnasta koko projektin ajalta, erityisesti takuuaikaa ajatellen.

### **6.1 Riskienhallinnan vaiheet ennen takuuajan alkamista**

Ennakoivat toimenpiteet ovat tärkeä osa LVI-työnjohtajien toteuttamaa riskienhallintaa. Tällöin voidaan viemärisukituksissa esiintyviä teknisiä ja laadullisia riskejä minimoida, ennen niiden syntyä. Kyseiset toimet auttavat asennusten onnistumista, laadun pysymistä korkealla ja takuuajakaisten ongelmien minimointia.

Alla olevassa prosessikaaviossa (kuva 5) osoitetaan, miten LVI-työnjohtajan olisi hyvä edetä työmaan alusta loppuun saakka.

## Takuuaikaisten riskien hallinta: Kohteen aloitus - Luovutus



Kuva 5. Esimerkki. Takuuaikainen riskienhallinta, ennen takuuajan alkamista.

Riskienhallintaprosessin vaiheet ennen takuuajan alkamista ovat

- kohteen aloitus
- toteutus
- tarkastus
- luovutus.

Kohde aloitetaan viemärien kunnan todentamisella eli tarkastamalla, ovatko viemärit sukitettavissa. Viemäripisteiden ympäristö suojataan, jotta työskentelystä tulevat roiskeet ja mahdollinen pöly olisi hallittavissa.

Seuraava vaihe on viemärisukituksen toteutus. Toteutuksen aikana ilmenneistä ongelmista tai poikkeamista ilmoitetaan työnjohtajalle, joka vie tiedon eteenpäin. Yleensä näistä ongelmista ilmoitetaan LVI-valvojalle ja pääurakoitsijalle, jotta voidaan ratkaista ongelma sujuvasti ja korjata poikkeamat. Työn jälkeä tarkkailaan työn edetessä, jotta päästään vaadittuun laatuun. Samalla tehdään raportointia työn edistymisestä esimerkiksi laatimalla viikkoraportteja. Lisäksi tarvittaessa tehdään korjauksia, jos vaatimuksien mukaiseen tulokseen ei päästä.

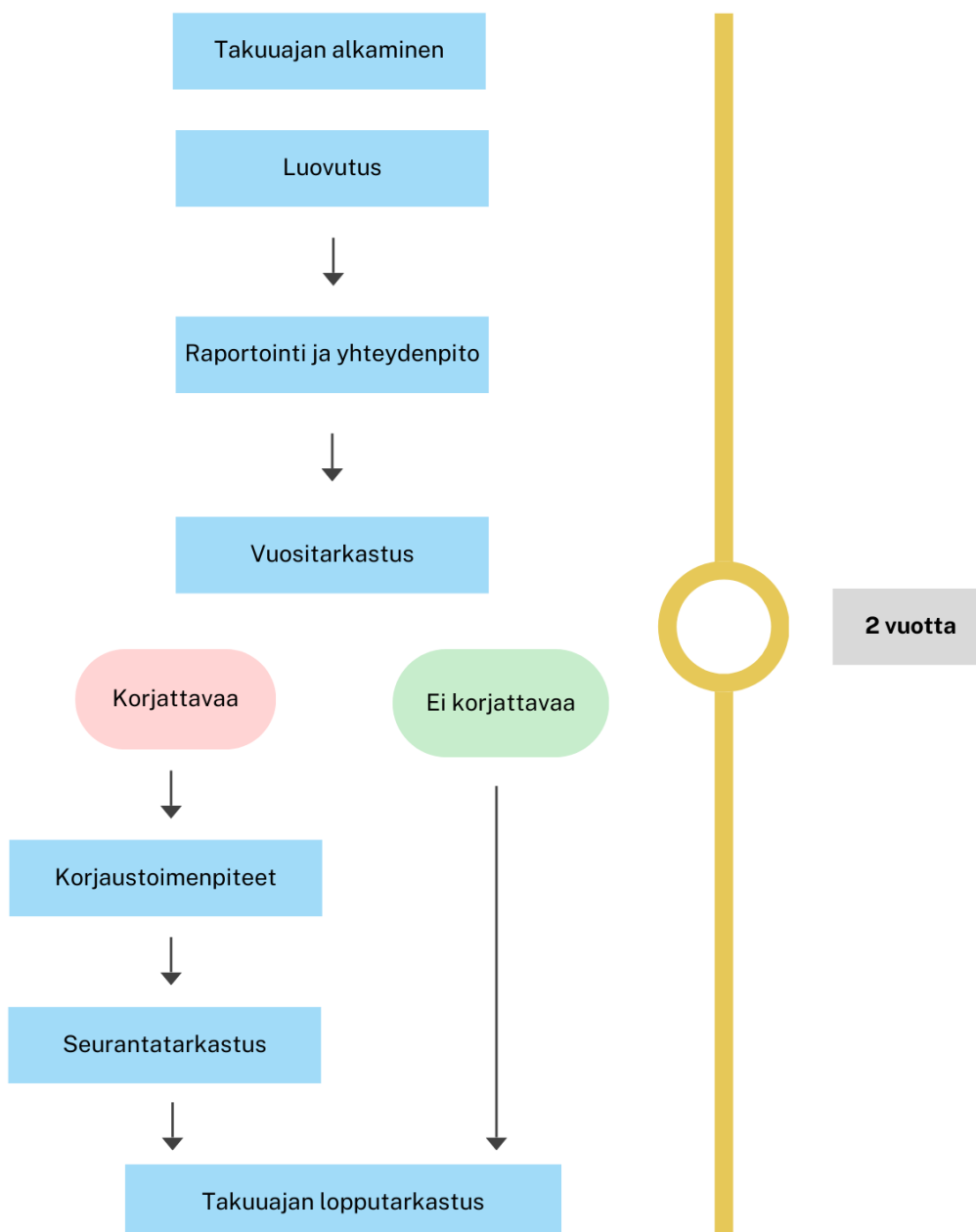
Toteutusvaiheen jälkeen seuraa tarkastusvaihe. Kun sukitus on saatu valmiiksi, palautetaan viemärien toiminta ja puhdistaan työskentelyalueet. Sen jälkeen tehdään sukitetuista viemäreistä raportti, joka sisältää mm. työmaan tiedot, viemäripisteet, poikkeamat, selitykset tehdyistä linjoista. Raporttiin liitetään videot viemäreistä ennen ja jälkeen sukituksen.

Viimeiseksi työmaa luovutetaan, ja luovutusmateriaali kootaan sekä lähetetään LVI-valvojalle. Tähän sisältyvät esimerkiksi havainnekuvat, videot ja raportit.

## 6.2 Takuuajaisen riskienhallinnan vaiheet

Takuuajaisella seurannalla ja valvonnalla voidaan varmistaa asennuksien tasalaatuisuus ja mahdollisten virheiden havaitseminen ja korjaaminen (kuva 6). Takuuajainen seuranta antaa yritykselle tärkeää tietoa siitä, kuinka kohteen viemärisukitus on onnistunut.

## Takuu aikaisten riskien hallinta: Takuuajan alkaminen - Lopputarkastus



Kuva 6. Esimerkki. Prosessikaavio takuu aikaisesta riskienhallinnasta, takuuajan alkamisesta lopputarkastukseen asti.

Riskienhallintaprosessin vaiheet takuuajan alkamisesta lähtien ovat seuraavat:

- takuuajan alkaminen ja kohteen luovutus
- raportointi ja yhteydenpito
- vuositarkastus
- korjaustoimenpiteet
- seurantatarkastus
- takuuajan lopputarkastus.

Takuuaika alkaa, kun kohteeseen tehty urakka on hyväksytty ja luovutettu työn tilaajalle. Takuuaikana ilmenneistä ongelmista raportoidaan tilaajalle, joka ottaa yhteyttä urakoitsijaan. On tärkeää, että yhteydenpitoon on selkeät ohjeet, jotta asiat pystytään selvittämään jouhevasti.

Takuuajan ensimmäinen tarkastus suoritetaan ensimmäisen käyttövuoden lopussa, ja tarkastuksessa varmistetaan viemärin toiminta. Tarkastuksella pyritään varmistamaan, että mahdolliset ongelmat huomataan ajoissa. Näin voidaan ehkäistä isompien ongelmien syntymistä ja mahdollisten kustannusten kasvamista. Vuositarkastuksessa tarkastetaan sukitettujen viemäriinjojen kunto ja niiden toimivuus. Jos löydetään korjaustoimenpiteitä vaativia poikkeamia, ne ilmoitetaan tilaajalle ja sovitaan ajankohta, milloin korjaukset tehdään. Jos poikkeamia ei löydy seuraava tarkastus on takuuajan lopussa, ellei ongelmia ilmene ennen sitä. Ilmenneiden poikkeamien korjaus toteutetaan sovitusasiain mukaisesti tilaajan kanssa. Korjauksista tehdään uudet videot ja raportit. Jos takuuaikaisia korjauksia joudutaan tekemään, korjauksille tehdään myös seurantatarkastus. Tämä tehdään, jotta voidaan varmistua korjauksen onnistumisesta.

Takuuajan loppuessa tarkastetaan, että sukitettujen viemärien toimintakunto on edelleen vaatimusten tasolla, ja varmistetaan, ettei epäselviä tilanteita synny takuuajan loppumisen jälkeen. Tämä tehdään, vaikka vuositarkastuksessa ei ilmeneisi ongelmia.

### 6.3 Takuuaikaisen riskienhallinnan työkalut

Järjestelmällinen riskien dokumentointi ja raportointi on tärkeä osa takuuaikaista laadunvarmistusta. Dokumentoinnilla ja raportoinnilla voidaan taata, että kaikki ilmi tulleet poikkeukset ja ongelmat tulevat kirjatuksi. Dokumentointi sisältää tarkastus- sekä poikkeamaraportit ja videot. (8, s. 13.) Näiden raporttien avulla saadaan luotua selkeä kuva mahdollisista takuuaikaisista ongelmista. Raporttien avulla voidaan varmistaa, että tiedot ovat tilaajan ja urakoitsijan saatavilla takuuajan jälkeenkin.

Tarkastuslistojen ja toimintasuunnitelmien luominen helpottaa takuuaikaisten tarkastusten suorittamista. Tarkastuslistaan voidaan merkitä esimerkiksi kriittiset kohdat ja toimenpiteet niiden korjaamiseksi. Listat voivat sisältää esimerkiksi hankaliksi todettujen asennuksien kohdat.

Toimintasuunnitelmissa määritetään, missä järjestyksessä tarkastukset tehdään, kuka niistä vastaa ja miten mahdolliset korjaukset tehdään. Tällä prosessilla voidaan ennakoida mahdollisia ongelmia ja lisäksi varmistaa, että takuuaikainen seuranta on tehokasta ja järjestelmällistä.

## 7 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia riskejä viemärisukituksessa ilmenee ja miten niitä voidaan hallinnoida tehokkaasti erityisesti takuuaikana. Työssä laadittiin LVI-työnjohtajille prosessikaavio tukemaan riskienhallintaprosessia. Työ toteutettiin haastatteleamalla SR Sukitus Oy:n työntekijöitä sekä keräämällä tietoa aiheesta käsiteltävästä kirjallisuudesta.

Opinnäytetyön tutkimus osoitti, että takuuaikainen riskienhallinta on tärkeässä roolissa viemärisukitusurakoiden onnistumisessa. Sukitusprojektien riskienhallinta on usein heikosti suunniteltu ja se keskittyy projektin alkuun. Riittämätön riskienhallinta on yhteydessä merkittäviin takuuajan ongelmiin, kuten laadun

heikkenemiseen ja taloudellisiin menetyksiin. Tutkimuksesta nousi esille huolellisen suunnittelun, laadukkaiden ja sertifioitujen materiaalien käyttämisen sekä osaavan työnjohdon merkitys. Tärkeimmiksi riskeiksi tunnistettiin asennusvirheet, materiaalipuutokset ja heikko laadunvalvonta. Laadunvalvonnan merkitys näkyy erityisesti asennustöiden aikana ja takuuajakaisten korjausten hoitamisessa.

Opinnäytetyön tavoite saavutettiin ja LVI-työnjohtajille luotiin kaksi selkeää prosessikaaviota. Prosessikaavioita seuraamalla LVI-työnjohtaja pystyy hallinnoimaan takuuajaisia riskejä aina sukituksen aloittamisesta takuuajan loppumiseen asti. Prosessikaavioita hyödyntämällä voidaan välttyä takuuajaisilta korjauksilta ja saavuttaa kustannussäästöjä.

SR Sukitus Oy:n työntekijöiden sekä toimitusjohtajan haastatteluissa tuli esiin, että ammattimaisilla toimintavoilla varmistetaan sukitusprosessin laatu ja yhtenäisyys. Lisäksi tilaajan ja urakoitsijan välinen selkeä ja jatkuva viestintä auttaa ratkaisemaan takuuajaisia ongelmia tehokkaasti. Varsinkin haastatteluista ilmitulleet tiedot ovat arvokkaita ja tuovat uutta tietoa viemärisukituksen riskienhallinnasta, josta on vaikea löytää tietoa.

Selvittämättä jäi, miten prosessikaaviot auttavat riskienhallinnassa pitkällä aikavälillä. Pidemmän aikavälin tutkimus voisi tuoda uutta tietoa sukitusosalalle. Lisäksi tutkimusta voisi jatkaa vertaamalla eri toimijoiden riskienhallinta käytäntöjä.

Urakoitsijan sisäisillä prosesseilla, kuten prosessikaavioiden noudattamisella, yksityiskohtaisilla tarkastuslistoilla ja huolellisella dokumentoinnilla, on suuri merkitys virheiden ehkäisemisessä. On tärkeää kiinnittää huomiota sekä tekniikkiin että ihmislähtöisiin tekijöihin, jotta sukitusten laatu ja kestävyys voidaan varmistaa.

## Lähteet

- 1 Lindström, Otto. 2023. Riskienhallinnan kehittäminen oppivan datapohjaisen menetelmän avulla. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Aaltodoc-tietokanta.
- 2 Talonrakennushankkeen kulku: Riskien- ja laadunhallinta. 2017. RT 10-11255. Rakennustieto.
- 3 Peltokorpi, Antti & Nyqvist, Roope. 2024. Riskienhallinta 2.0 rakennusalalla: Building 2030 osahankkeen loppuraportti. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Aaltodoc-tietokanta.
- 4 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. 1998. RT 16-10660. Rakennustieto.
- 5 Kuluttajansuojalaki. 1978. 38/20.1.1978.
- 6 Alueidenkäyttölaki. 1999. 132/5.2.1999.
- 7 Sukitus on nopein tapa tehdä viemäriremontti: Sukituksen historiaa. Verkoaineisto. Suomen putkisto palvelu Oy <<https://sppoy.com/kiinteistot/sukitus/>>. Luettu 15.12.2024.
- 8 Kiinteistöviemäreiden sisäpuolinen saneeraus: Tilaajan ohje. 2020. RT 103214. Rakennustieto.
- 9 Laadukkaat viemärisukitukset Uudenmaan alueella. Verkoaineisto. SR Sukitus Oy. <<https://srsukitus.fi/viemarisukitus.html>>. Luettu 5.1.2025.

## Haastattelukysymykset

Haastattelukysymykset riskienhallinnasta sukityöiden takuuajana.

### Kysymys

1. Mitä erityisiä teknisiä riskejä sukityöissä voi esiintyä takuuajana?
2. Miten varmistetaan, että asennetut sukityöt kestävät takuuajana eikä laadullisia heikentymiä tapahdu?
3. Miten seurataan ja valvotaan putkiston kuntoa takuuajan puitteissa?
4. Mitä prosesseja on käytössä mahdollisten takuuajojen virheiden käsittelyyn?
5. Miten budjetoidaan mahdollisten takuukorjausten varalta?
6. Onko takuuajaisissa korjauksissa määritelty selkeät vastuut ja kustannusjako urakoitsijan ja tilaajan välillä?
7. Miten hallitaan taloudelliset riskit, jos takuuajana ilmenee useita ongelmia?
8. Miten takuuajainen vastuu on määritelty urakoitsijan ja tilaajan välisissä sopimuksissa?
9. Onko takuuajaa koskeva sopimus selkeä, ja katetaanko kaikki mahdolliset riskit?
10. Miten käsitellään mahdolliset sopimusrikkomukset takuuajana, jos työn laatu ei täytä sovittuja vaatimuksia?
11. Miten mahdolliset ympäristöriskit on otettu huomioon takuuajana, esimerkiksi sukityöalustien vaikutus ympäristöön?
12. Miten hallitaan turvallisuusriskejä, jotka voivat ilmetä takuuajana esimerkiksi työn jäljessä olevien virheiden vuoksi?
13. Miten ehkäistään mahdolliset kosteus- tai rakenteelliset vauriot, jotka voivat ilmetä takuuajana?
14. Miten varmistetaan tehokas viestintä asiakkaan ja urakoitsijan välillä takuuajana?
15. Onko kaikki tarvittava dokumentaatio (esim. tarkastuspöytäkirjat, havainnekuvat, kuvaukset) asianmukaisesti arkistoitu takuuajaa varten?
16. Miten tiedotetaan asiakkaalle, jos takuuajana tarvitaan huoltotoimenpiteitä tai lisätarkastuksia?
17. Onko laadunvalvontaprosessit dokumentoitu ja noudatettu sukityöiden aikana?

18. Miten suoritetaan mahdollisten ongelmien juurisyyanalyysi takuuajana ilmenevien virheiden kohdalla?
19. Onko tilaajalla tai urakoitsijalla käytössä tarkastusvälineet ja -prosessit, joilla voidaan seurata sukitustyön laatua takuuajana?
20. Mitä ennakoivia toimenpiteitä voidaan tehdä, jotta takuuajana ei ilmenisi ongelmia, kuten huolto- tai tarkastustoimenpiteitä?