



Tomi Nopanen

Vesivahinkojen ennaltaehkäiseminen putkiurakassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

24.4.2023

Tiivistelmä

Tekijä: Tomi Nopanen
Otsikko: Vesivahinkojen ennaltaehkäiseminen putkiurakassa
Sivumäärä: 28 sivua
Aika: 24.4.2023

Tutkinto: insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: talotekniikka
Ammatillinen pääaine: LVI-urakointi
Ohjaajat: lehtori Timo Värinen

Opinnäytetyön aiheena on vesivahinkojen ennaltaehkäiseminen putkiurakassa. Vesivahinko on käsitteenä monelle tuttu, mutta siihen liittyviä ennaltaehkäiseviä määräyksiä ja ohjeita on hyvin vähän suhteessa vesivahinkojen määrään putkialalla. Tästä syystä keräsin aiheeseen liittyvää tietoa, jota käsitellään putkiurakan toteutusta lähestyvistä näkökulmista.

Opinnäytetyössä havainnoidaan rakenteilla olevaa kohdetta, jotta nähdään toteutuvatko määräykset ja ohjeet todellisuudessa putkiurakan yhteydessä. Havainnointi on merkittävä opinnäytetyön ja sen tutkimusmenetelmän kannalta. Sen avulla pystytään toteamaan, että määräykset ja ohjeet täyttyvät myös toteutusvaiheessa.

Opinnäytetyön tavoite on kerätä aiheeseen liittyvää tietoa, jota käsitellään putkiurakan toteutusta lähestyvistä näkökulmista. Tarkoitus on tehdä kattava lista määräyksiä ja ohjeita sekä selvitys yrityksen rakenteilla olevan kohteen materiaaleista, asennusmenetelmistä sekä suoritettavista tarkastuksista ja pöytäkirjoista, jotka edistävät vesivahinkojen ennaltaehkäisemistä. Sen avulla lukija pystyy mahdollisesti kehittämään omaa osaamistaan ja sitä kautta parantamaan putkiurakan laatua tulevaisuudessa.

Avainsanat: vesivahinko, putkiurakka

Abstract

Author: Tomi Nopanen
Title: Water Damage Prevention in Plumbing Contract
Number of Pages: 28 pages
Date: 24 April 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Building Services Engineering
Professional Major: HVAC Contracting
Supervisors: Timo Värinen, Senior Lecturer

The goal of the thesis was to collect information about the water damage prevention at a plumbing project. Although water damage is a familiar concept, there are very few related preventive regulations and instructions the piping industry. Therefore, information about the topic was collected, and discussed extensively in connection to a plumbing project. The purpose was also to make a comprehensive list of regulations and instructions, as well as an explanation of the company's materials, installation methods, inspections and protocols to promote the prevention of water damage for a site under construction.

In the thesis, the on-going project was observed in order to see if the regulations and instructions were actually followed in the plumbing project. The observation was significant in terms of the thesis and its research method. Thus, it is possible to state that the regulations and instructions were followed during the implementation phase. With the help of the thesis, the reader can develop their own expertise and thereby increase the quality of piping work in the future.

Keywords: water damage, plumbing contract

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Tavoite	1
1.2	Tutkimusmenetelmä	1
1.3	Yritys	2
2	Vesivahinko käsitteenä	2
3	Määräykset ja ohjeet	4
3.1	Suunnittelu	4
3.2	Materiaalit	5
3.3	Kannatukset ja kiinnitykset	5
3.4	Sulku- ja varolaitteet	7
3.5	Vuotojen havaittavuus	8
3.6	Painekoe	9
3.7	Vuotoveden ohjaus	10
3.8	Vesieristys	10
3.9	Tarkastusluukut	11
3.10	Vesikalusteet	11
3.11	Ylivuoto- ja tyhjennysvesien viemäröinti	12
3.12	Vuotovesikaukalo	13
3.13	Sähköiset vuodonilmaisimet	13
3.14	Itselleluovutus ja käyttöönotto	14
3.15	Pöytäkirjat	14
4	Työmaalla tehdyt havainnot	15
4.1	Kohde	15
4.2	Materiaalit	15
4.3	Asennusmenetelmät	16
4.4	Tarkastukset ja pöytäkirjat	18
4.5	Muuta huomioitavaa	19
5	Yhteenveto	22
	Lähteet	24

1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena on vesivahinkojen ennaltaehkäiseminen putkiurakassa. Vesivahinko on käsitteenä monelle tuttu, mutta siihen liittyviä ennaltaehkäiseviä määräyksiä ja ohjeita on hyvin vähän suhteessa vesivahinkojen määrään putkiuralalla. Tästä syystä keräsin aiheeseen liittyvää tietoa, jota käsitellään putkiurakan toteutusta lähestyvistä näkökulmista.

Opinnäytetyössä havainnoidaan rakenteilla olevaa kohdetta, jotta nähdään toteutuvatko määräykset ja ohjeet todellisuudessa putkiurakan yhteydessä. Havainnointi on merkittävä opinnäytetyön ja sen tutkimusmenetelmän kannalta. Sen avulla pystytään toteamaan, että määräykset ja ohjeet täyttyvät myös toteutusvaiheessa.

1.1 Tavoite

Opinnäytetyön tavoite on kerätä aiheeseen liittyvää tietoa, jota käsitellään putkiurakan toteutusta lähestyvistä näkökulmista. Tarkoitus on tehdä kattava lista määräyksiä ja ohjeita sekä selvitys yrityksen rakenteilla olevan kohteen materiaaleista, asennusmenetelmistä sekä suoritettavista tarkastuksista ja pöytäkirjoista, jotka edistävät vesivahinkojen ennaltaehkäisemistä. Sen avulla lukija pystyy mahdollisesti kehittämään omaa osaamistaan ja sitä kautta nostamaan putkiurakan laatua tulevaisuudessa.

1.2 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyö suoritetaan tapaustutkimuksena, jonka tarkastelun kohteena on vesivahinkojen ennaltaehkäiseminen putkiurakan toteutusta lähestyvistä näkökulmista. Hyvin monet laadulliset tutkimukset ovat tapaustutkimuksen kaltaisia, koska siinä tutkittava asia on esimerkki tai näyte jostakin laajemmasta ilmiöstä tai asiasta. Tapaustutkimuksessa pyritään tehdä mahdollisimman monipuolinen ja kattava kuvaus tapauksesta tutustumalla siihen kokonaisvaltaisesti.

Tapaustutkimuksessa yhdistetään useita aineistoja eri lähteistä ja siihen voidaan liittää omia havaintoja sekä valokuvia. [1]

1.3 Yritys

Opinnäytetyö on tehty Putkiuorion Oy:lle. Kyseessä on keskisuuri talotekniikan alan yritys, joka on perustettu vuonna 1978. Sen kotipaikka on Helsinki, ja pääasiallisesti kohteita ovat uudisrakennukset, saneeraus- sekä peruskorjauskohdet. Yrityksen liikevaihto vuonna 2021 oli 24 miljoonaa euroa. [2]

Opinnäytetyön havainnointi suoritetaan yrityksen rakenteilla olevalla kohteella, jotta nähdään, toteutuvatko määräykset ja ohjeet todellisuudessa putkiurakan yhteydessä. Havainnointi on merkittävä opinnäytetyön ja sen tutkimusmenetelmän kannalta. Sen avulla pystytään toteamaan, että määräykset ja ohjeet täyttyvät myös toteutusvaiheessa.

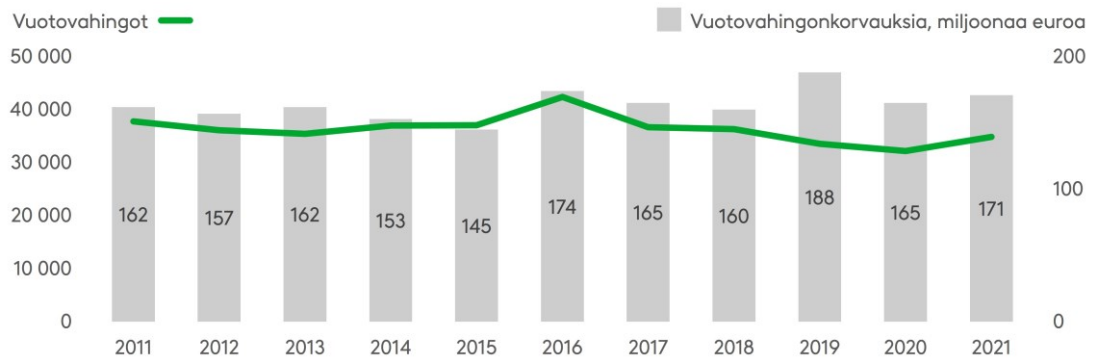
2 Vesivahinko käsitteenä

Vesivahinko tarkoittaa veden kulkeutumista tilaan, jossa sen ei kuuluisi olla eli veden aiheuttamaa vahinkoa rakennukselle tai sen rakenteille [3]. Vesivahinko on tulipalon ohella kiinteistön tuhoisimpia vahinkoja ja kiinteistön putki- ja viemäriongelmat ovatkin niistä yleisimpiä [4]. Kiinteistön vesivahinkoihin kannattaa varautua, koska niiden aiheuttamat remonttikustannukset voivat olla varsin mittavat.

Suomessa tapahtui vuonna 2021 lähes 35 000 vuotovahinkoa eli keskimäärin 95 vuotovahinkoa päivittäin. Korvauksia maksettiin noin 171 miljoonan euron edestä. Tyypillisimpiä syitä vuotovahingolle olivat viemäriputken ja astianpesukoneen poistoputken liittyvät viat tai vuodot. [5]

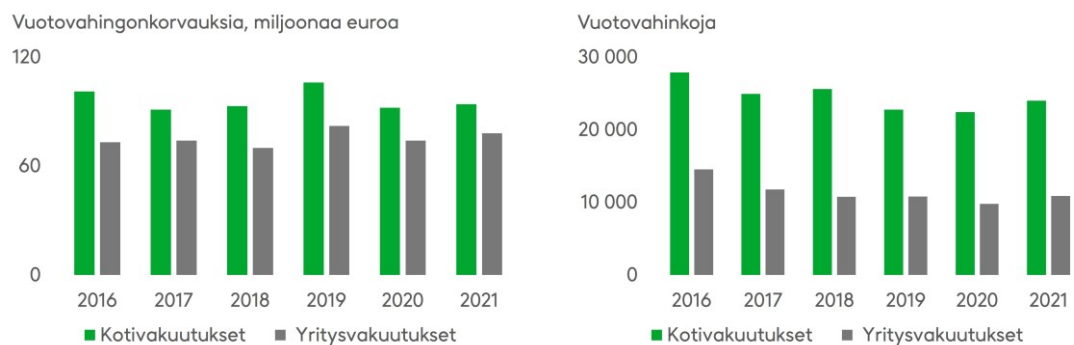
Kuvassa 1 on esitetty vuotovesivahinkojen määrän ja vesivahingonkorvausten kehittymisen vuodesta 2011 alkaen. Lukemat ovat nousseet edellisestä vuodesta, mutta vuositasolla ne kuitenkin vaihtelevat hieman. Esimerkiksi vuonna 2016 sattui erityisen paljon vuotovahinkoja noin 42 000 kappaletta. Sen jälkeen

määrä on laskenut tasaisesti vuosittain. Korvausmaksut ovat vaihdelleet 140 ja 180 miljoonan euron välillä. Suhteellisesti vahinkoja sattuu eniten kerrostaloissa.



Kuva 1. Vuotovahingot ja vahingonkorvaukset vuosina 2011–2021 Fennian aineistojen [5] mukaan.

Kuvassa 2 on esitetty koti- ja yritysvarakuutuksista korvattujen vuosivahinkojen määrän sekä kehittymisen vuodesta 2016 alkaen. Tilastojen mukaan vajaa kolmannes vuosivahingoista tapahtui yritysten tiloissa. Määrällisesti tämä on huomattavasti vähemmän kuin asunnoissa, mutta on huomioitava, että yrityksen tilojen korvausten summa voi olla suhteellisen mittava, mikäli sen toiminta joudutaan mahdollisesti keskeyttämään.



Kuva 2. Koti- ja yritysvarakuutuksista korvattujen vuosivahinkojen vertailua vuosina 2016–2021 Fennian aineistojen [5] mukaan.

3 Määräykset ja ohjeet

Tässä luvussa käydään läpi määräykset ja ohjeet, jotka edistävät vesivahinkojen ennaltaehkäisemistä. Määräykset koskevat usein uudisrakentamista, mutta niitä sovelletaan myös korjausrakentamisessa, ellei siitä erikseen mainita. Määräyksiä soveltaessa on kuitenkin otettava huomioon kohteen ominaisuudet ja piirteet.

3.1 Suunnittelu

Suunnitelmien on muodostettava kokonaisuus, joka täyttää vesi- ja viemärlaitteistolle asetetut vaatimukset. Suunnittelijan on huolehdittava kohteen suunnittelussa, että siinä täyttyvät käytön mukaiset vesi- ja viemärlaitteiston käyttövarmuus, kestävyys ja energiatehokkuuden vaatimukset. Suunnitelmassa on tultava selkeästi esille vesi- ja viemärlaitteistossa käytettävät materiaalit. [6]

Rakennuksen vesijohdot on suunniteltava siten, että mahdolliset vesivuodot ovat helposti havaittavissa. Vesijohdot ja siihen liitetyt laitteet tulisi olla tarvittaessa mahdollista tarkastaa, korjata ja vaihtaa. Kytkentä johdoissa liitoksia ei saa jäädä seinän sisään, vaikka se varustettaisiin tarkastusluukulla (1047/2017 3 §). [7]

Vesimittarit on sijoitettava siten, että ne olisivat helposti asennettavissa, luettavissa ja huollettavissa. Vesimittarin molemmille puolille on asennettava sulkuventtiilit. Vesimittarit tulee suojata jäätymiseltä, kuumuudelta sekä muilta vahinkoa aiheuttavilta tekijöiltä. [6]

Suunnitelmien on noudatettava alalle määriteltäviä piirrosmerkkejä. Vesilaitteistolle määrättyssä pisteessä tai verkoston osassa on oltava merkintä, josta voidaan päätellä sille osoitettu käyttötarkoitus. Rakennusvalvontaviranomainen voi tarvittaessa pyytää lausuntoa, mikäli todetaan, että kohteen suunnitelmissa on tuotteita tai toteutusmenetelmiä, joiden toimivuudesta ei ole aikaisempaa näyttöä. [6]

3.2 Materiaalit

Vesilaitteiston on oltava tiivis (1047/2017 14 §). Edellytyksenä tiiviille ja kestäväälle vesilaitteiston toteutukselle on materiaalien ja liitostapojen määrittäminen kohteen veden laadun mukaan. Putkistomateriaalien kestävyuden varmistamiseksi on selvitettävä veden ja sen kuljettamiseen käytettävien materiaalien yhteensopivuus. [6]

Kohteen vesilaitteistolle määritellyn veden laadun on oltava tiedossa laitteiden korroosion ehkäisemistä varten. Vesilaitteistossa käytössä olevien tuotteiden tulee olla niiden käyttötarkoitukseltaan veden laatuun soveltuvia. Vesilaitteistossa voidaan johdattaa vain talousveden vaatimuksia edellyttävää vettä. [7]

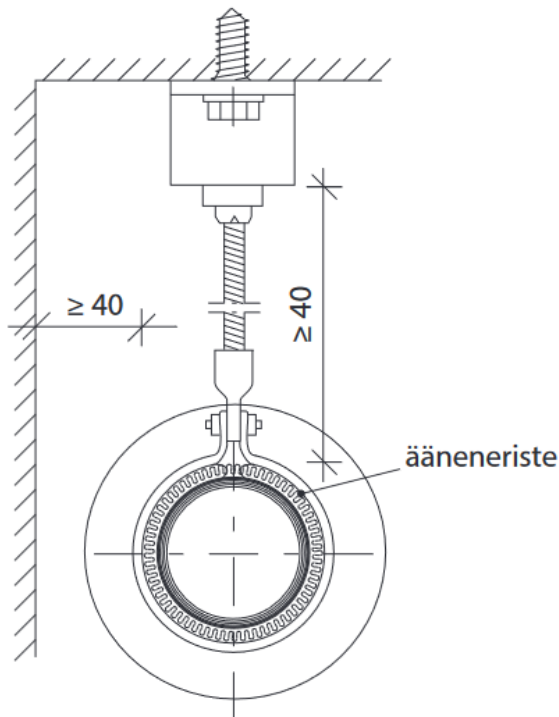
3.3 Kannatukset ja kiinnitykset

Vesijohtojen kannatusten on oltava sellaiset, että mahdollisesta lämpölaajenemisesta ja virtauksesta syntyvät liikkeet eivät aiheuta putken liikkumista, irtoamista, rikkoutumista tai häiritsevää ääntä (1047/2017 16 §). Kannatuksen on oltava lisäksi korroosionkestävät. Kuvassa 3 on esitetty eristetyn putken kannatus. [7]

Vesijohtojen kannatuksen toteutuksessa tulee noudattaa seuraavia periaatteita:

- Kannatukset tehdään siten, että ne kestävät putken ja sen sisältämän painon.
- Kannatukset tehdään siten, että ne kestävät putkistovarusteiden- ja eristeen painon. Eristetyt vesijohdot kannatetaan putkesta ja eristeen läpiviennit päällystetään vastaaviksi. Vesijohdot voidaan poikkeuksellisesti kannattaa eristeen päältä, jos sen on tarkoitus olla kondenssitiivis.
- Kannatukset tehdään siten, että ne kestävät lämpöliikkeen aiheuttamat virtaukset ja voimat sekä mahdollisten paineiskujen tuottamat rasitukset.
- Kannatukset tehdään siten, että lämpölaajeneminen olisi mahdollista.
- Kannatukset kiinnitetään massiiviseen rakenteeseen.

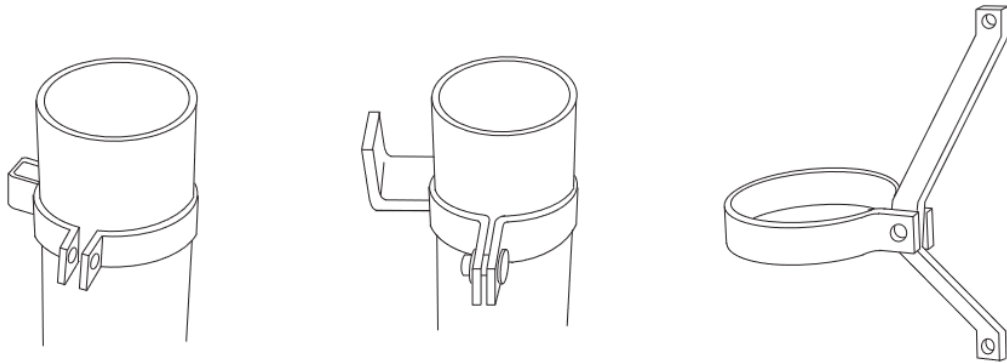
- Kannakkeet eivät saa aiheuttaa putken kulumista tai tuottaa ääntä. Kannakkeen ja putken väliin tulee kumieriste. Tämä estää lisäksi putken kulumista ja materiaalien syöpymistä. [6]



Kuva 3. Eristetyn putken kannatus [8].

Viemärit on kannatettava siten, että sen voimat ja lämpölaajeneminen eivät aiheuta toiminnalle haittaa. Viemärit voidaan ankkuroida kiinni, jos niitä ei mahdollisesti saada muuten pysymään paikoillaan. Kannatusten on oltava lisäksi korroosionkestävät.

Muovista valmistetuissa viemäreissä jätetään liikkumisen varaa muhvin väliin tai käytetään korvaavaa erillistä paisuntayhdettä lämpölaajenemisen varalta. Kiinnotopisteiden ja lämpöliikettä sallivien kannakkeiden avulla voidaan ohjata lämpöliikettä haluttuun suuntaan. Kuitenkin haarayhde täytyy kannakoida siten, että se ei pääse liikkumaan. Muoviviemäreille on käytettävä niille määritettyjä kannakkeita, jotka ympäröivät sen kokonaan. Kuvassa 4 on esitetty muovi- ja valurautaviemäriin seinäkannakkeita. Koukkujen tai muiden vastaavanlaisen kannakkeiden käyttäminen ei ole sallittua. Pystyviemärit tulee kannakoida jokaisesta kerroksesta. Kuitenkin pohjakulmalla voidaan korvata kyseinen kohta.



Kuva 4. Muovi- ja valurautaviemärin seinäkannakkeita [8].

Yleisesti kannatuksessa pyritään käyttämään aina ensisijaisesti niin kutsuttua järjestelmäkannatusta. Järjestelmäkannatuksessa kaikilla putkilla on yhteinen kannatuskisko. Sen on kestettävä putkien nesteen ja eristeen paino sekä virtauksen, lämpöliikkeen ja syövyttävien olosuhteiden vaikutukset.

3.4 Sulku- ja varolaitteet

Vesilaitteistossa on oltava sulkuventtiilit, jotka mahdollistavat laitteiston korjauksen ja huollettavuuden. Lisäksi varolaite on oltava lämpimän käyttöveden laitteistossa ylipaineen estämiseksi. Sulkuventtiilit on lähtökohtaisesti sijoitettava

- talokohtaisesti
- huoneistokohtaisesti
- pystylinjoihin
- vesimittarin (tai muun vastaavan laitteen molemmin puolin)
- ennen vesikalustetta. [6]

Sulkuventtiilit eivät saa aiheuttaa putkistossa paineiskuja. Nopeasti sulkeutuva sulkuventtiili voi olla enintään kokoa DN 50. Edellä mainittua isompaa kokoa olevat sulkuventtiilit tulisi olla hitaasti sulkeutuvaa mallia. Sulkuventtiilit on sijoitettava siten, että ne olisivat helposti käsiteltävissä. Pystylinjojen varustaminen suluilla lisää kohteen huollettavuutta ja turvallisuutta. [6]

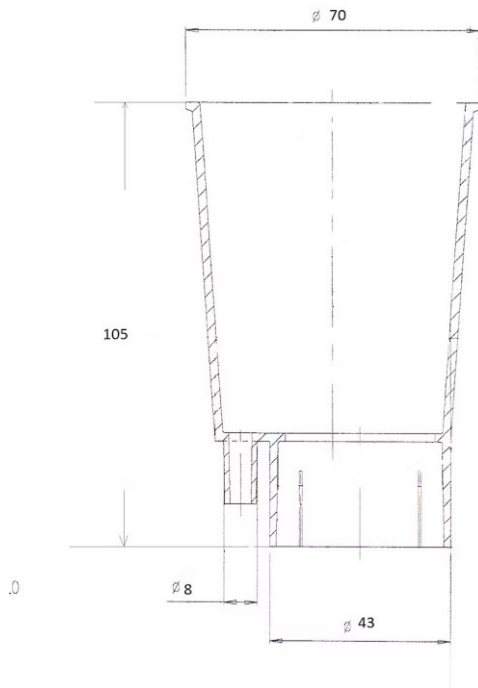
3.5 Vuotojen havaittavuus

Rakennuksen vesijohdot on suunniteltava siten, että mahdolliset vesivuodot ovat helposti havaittavissa. Vesijohdot ja siihen liitetyt laitteet tulisi olla tarvittaessa korjattavissa ja huollettavissa. Kytkeäjäohdoissa liitoksia ei saa jäädä seinän sisään, vaikka se varustettaisiin tarkastusluukulla (1047/2017 3 §). Pystylinjoissa on oltava vuodonilmaisimet kerroksittain, jos niitä ei ole asennettu näkyvälle paikalle. [9]

Vuotojen havaitsemisen ja huollettavuuden takaamiseksi voidaan vesijohto asentaa

- näkyvälle käytössä olevaan tilaan
- suojaputken sisälle, jonka avulla mahdollinen vuoto saadaan näkyville esimerkiksi seinärakenteessa
- märkätilan ulkopuolelle helposti huollettavaan tilaan, esimerkiksi huoltoluukulla varustetun kotelon taakse
- helposti huollettavaan tilaan, esimerkiksi alas lasketun katon, verho-kotelon tai yläpeitelevyn taakse
- tuuletettuun ryömintätilaan, jonka korkeus on kuitenkin vähintään 0,8 metriä. [6]

Pystykuilussa voidaan toteuttaa rakenteellinen vuodonilmaisuu kerroksittain kallistamalla ja vesieristämällä vesijohtojen läpiviennit ja tekemällä koteloon reikä, josta voidaan havaita mahdollinen vuotovesi. Toinen tapa on asentaa jokaiseen kerrokseen vuodonilmaisimet, josta johdetaan vuotoletku alempaan kerrokseen näkyvälle paikalle. Kuvassa 5 on esitetty poikkileikkaus vuodonilmaisimesta.



Kuva 5. Poikkileikkaus vuodonilmaisimesta [10].

3.6 Painekeo

Työnjohtajan on huolehdittava, että vesilaitteiston tiiviys on todettu ennen rakennuksen varsinaista käyttöönottoa. Painekeo tehdään niin, että vesijohdot ja sen liitokset ovat eristämättä ja helposti havaittavassa paikassa. Koepaineen aikana havaitut viat ja vuodot on korjattava. Korjausten jälkeen suoritetaan uusi painekeo. [6]

Painekokeessa laitteisto täytetään vedellä alimmasta kohdasta alkaen niin, että siihen ei pääse jäämään ilmaa. Suunnitelmissa yleensä määritellään järjestelmän osat, jolle suoritetaan painekeo. Putkiston painekeo tehdään suunnitelmissa määritetyllä nesteellä, mutta kuitenkin useimmissa tapauksissa vedellä. Alustava painekeo voidaan suorittaa paineilmalla silloin kun kohteen lämpötila ei salli vedenkäyttöä jäätymisriskin vuoksi. Paineilmalla suoritettava painekeo tulee suorittaa riittävän alhaisella paineella työturvallisuussyistä. [6]

Painekokeen lopputulos on oltava tiivis ja virheetön. Koepaine voidaan todeta käyttöpaineen mukaiseksi, kun paine mitataan alimmasta pisteestä vähintään

10 minuuttia. Käyttövesiverkoston putkien paineluokka on 10 bar ja lämmitysverkoston putkien 6 bar. Jos vesilaitteistossa käytetään muoviputkea, jonka tilavuus laajenee paineen noustessa, koepainetta mitataan 30 minuuttia lisäämällä siihen tarvittaessa vettä. Tämän jälkeen paine lasketaan puoleen ja tarkkaillaan 90 minuuttia. Jos paine nousee tarkkailun aikana vakiotasolle, laitteisto voidaan todeta tiiviiksi. Paineokeen aikana verkosto tulee kiertää mahdollisten vuotojen havaitsemisen varalta. Koepainetta ei tule missään tapauksessa jättää yön tai viikonlopun ajaksi. Paine voidaan poistaa ja putkisto tyhjentää, kun verkosto on todettu tiiviiksi. [6]

Paineokeesta voidaan jättää pois vesikalusteita tai osia, jotka eivät ole tarkoitettu kestäämään korkeita paineita ja voivat tästä syystä rikkoutua tai mahdollisesti laskea painetta koepaineen suorituksen aikana. Paineokeetta ei myöskään tehdä varoventtiiliä vasten. Puristusliitoksia käyttäessä painekoe tehdään alhaisella paineella, koska osat säilyttävät tiiviyden korkeassa paineessa. Puristamattomat osat sen sijaan pettävät koepainetta matalammassa käyttöpaineessa. [6]

3.7 Vuotoveden ohjaus

Työmaalla on oltava suunnitelma vuotoveden ohjaukselle pois tilasta, jossa todetaan olevan mahdollinen riski työnaikaiselle vesivahingolle. Tilanteeseen voidaan varautua suunnittelemalla vuotovedelle ohjaus pois tilasta, jossa on asennettuna esimerkiksi puristusosia, pallosulkuventtiilejä, vesikalusteita tai vesimitareita. Kylpyhuoneen lattiaa ei tulisi peittää suojalevyllä lattiakaivon kohdalta, jotta vuotovedellä on mahdollisen työaikaisen vesivahingon tapahtuessa reitti pois tilasta.

3.8 Vesieristys

Hanakulmarasioiden liitosten täytyy olla vesitiiviitä siten, että mahdollinen vuoto-vesi ei pääse rakenteiden sisään aiheuttamaan kosteusvaurioita. Hanakulmarasian ja vesieristuksen liitos on oltava tiivis vielä mahdollisen osien vaihtamisen jälkeen. Märkätilan lattiaan ei saa tehdä läpivientejä. Rakenteiden sisään

päässyt kosteus ja putkivuodot ovat vaikeasti havaittavissa, joten on otettava huomioon, että putket asennetaan suojaputken sisälle. Jossain tapauksissa saatetaan joutua purkamaan kaikki seinät ja lattiat, eikä silloin tiloja päästä hyödyntämään pitkään aikaan. [6]

3.9 Tarkastusluukut

Tarkastusluukkujen on oltava selkeästi merkitty ja koko vähintään sellainen, että putkiasentaja voi tarvittaessa korjata tai vaihtaa huollettavan kohteen. Tarkastusluukku on oltava irrotettava tai avattava. Tarkastusluukun tulee olla kokoa 500 x 500 millimetriä tai vähintään 300 x 300 millimetriä, jos luukun takana on vesilaite. Jos tarkastusluukun tarkoitus on vain mahdollistaa kohteen tunnustelu vesivuodon havaitsemisen varalta, voi luukun koko olla vähintään 150 x 150 mm. Tarkastusluukkujen palo-osastoinnin täytyy olla samaa luokkaa kuin pystykuilulla. [7]

3.10 Vesikalusteet

Vesikalusteiden on oltava vesimäärän ja lämpötilan säätämiseen tarkoitetun käyttölaitteen toiminnan ja liikesuunnan käyttötarkoituksen mukaiset. Vesikalusteiden rakenteen on oltava sellainen, että sen pinnan lämpötila ei pääse nousemaan yli 40 celsiusastetta. Vesikalusteiden ulosvirtauksen haitallista roiskumista voidaan vähentää poresuuttimella. Allashanan juoksuputken liike on rajoitettava siten, että vesi ei pääse valumaan altaasta yli. Pesukonehanat on asennettava lähelle konetta, ja niiden on oltava helposti käytettävissä sekä hanojen asennon on oltava selkeästi havaittavissa. [7]

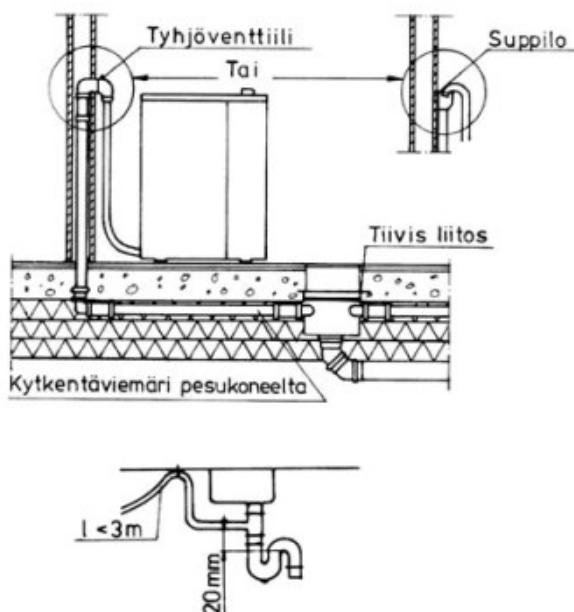
Jääpalakoneen, kahvikoneen, virvoitusjuomalaitteen kytkentäjohto on varustettava näkyvälle paikalle asennetulla tarkoitukseen soveltuvalla sulkulaitteella tai vesikalusteella. Laitteet on varustettava sulkulaitteella, jotta vältetään mahdollisen vesivahingon syntyminen sellaisina aikoina, kun tilat eivät ole käytössä ja mahdollinen vesivahinko voi jäädä huomaamatta. [6]

Kylmän veden käyttölaitteen merkintään käytetään sinistä väriä ja lämpimän veden käyttölaitteen merkintään punaista väriä. Lämmin vesi on pyrittävä sijoittamaan edestä katsottuna kylmän veden vasemmalle puolelle. Liikesuunta katsotaan olevan asianmukainen, kun käsikäyttöinen venttiili sulkeutuu ja vesi kylmenee kääntämällä käyttölaitetta myötäpäivään, työntämällä oikealle tai painamalla alas. [6]

3.11 Ylivuoto- ja tyhjennysvesien viemäröinti

Jätevesilaitteiston on oltava tiivis (1047/2017 32 §). Materiaalien ja liitosten on oltava yhteensopivat. Vesisäiliöiden ylivuoto- ja tyhjennysvedet sekä pesu- ja astianpesukoneiden poistovedet eivät saa virrata viemäristä takaisin siihen kytkettyyn laitteeseen. Pesu- ja astianpesukone voidaan hyväksyä viemäroitäväksi vesilukollisen viemärikalusteen kautta, jos koneen poistoputki on vesilukon vedenpinnan yläpuolella. Pesukoneen poistoletku on liitettävä lattiakaivoon johtavaan poistoputkeen. [6]

Kuvassa 6 esitetään kotitalouskäyttöön tarkoitettun pesu- tai astianpesukoneen hyväksyttävät viemäröintitavat. Muun kuin kotitalouskäyttöön tarkoitettut pesu- ja astianpesukoneet viemäroidään lattiakaivon kautta. Kiinteistöpesulan pesukoneiden poistoletkut johdetaan lattiakaivoon, joka on lattiakourun pohjalla. [9]



Kuva 6. Pesu- tai astianpesukoneen viemäröintitavat [9].

3.12 Vuotovesikaukalo

Keittiön tiskipöydän ja astianpesukoneen alle on asennettava vuotovesikaukalo, jonka avulla voidaan mahdollisesti havaita vuotovesi. Allaskaapin pohjalevyn läpivienti kitataan vesitiiviiksi, jolloin mahdollinen vuotovesi valuu kaapin oven alta lattialle. Vesieristys voidaan tehdä koko keittiökaluston alapuolelle ja seinään noin 150 millimetrin korkeudelle, jotta mahdollinen vuotovesi ei pääse kulkeutumaan levyrakenteisten seinän alle. [6]

3.13 Sähköiset vuodonilmaisimet

Sähköiset vuodonilmaisimet ovat vielä toistaiseksi täydentäviä ratkaisuja putkiurakan yhteydessä, vaikka niiden käytön edellytyksenä on vain helppo huolto ja tarkastusmahdollisuus. Rakennuksen vuodonilmaisuuun voidaan käyttää päävesimittarin yhteyteen asennettavaa seurantalaitetta, joka ilmaisee putkistovuotojen lisäksi myös mahdolliset vesikalusteiden vuodot esimerkiksi vesihanoista tai WC-istuimista. [6]

3.14 Itselleluovutus ja käyttöönotto

Putkiurakan päätteeksi työnjohtaja suorittaa itselleluovutuksen, jonka avulla tarkistetaan ja dokumentoidaan kohteen laadun toteutuminen. Käyttöönottotarkastus (tai lopputarkastus) tarkoittaa vesi- ja viemärlaitteistojen viranomaiskatselmusta, joka suoritetaan ennen laitteistojen käyttöönottoa ammattitaitoa vaativan rakentamisen osalta. Käyttöönottotarkastuksen tarkoitus on varmistaa, että kohteessa on noudatettu siihen laadittuja määräyksiä ja ohjeistuksia sekä lopputulos on sovitun mukainen. [6]

3.15 Pöytäkirjat

Rakennushankkeen osapuolet määrittävät aloituskokouksessa laitteiston tiiviyn toteutuksen menetelmät ja sopivat katselmukset sekä suoritettavat tarkastukset. Tämän lisäksi on selvitettävä kohteessa käytettävän pöytäkirjamalli ja se, kuka on määritetty rakennusvaiheen vastuuhenkilöksi, eli tekemään siihen tarvittavat varmennukset. Työvaiheelle määritetty vastuuhenkilö tekee merkinnät pöytäkirjan käyttövesi- ja jätevesilaitteiston tiiviyn toteutuksesta. Pöytäkirjassa tulee olla määritetty painekokeen toteutuksessa käytetty paine, ajankohta ja tarvittaessa putkistossa sallittu paineen muutos. Tarkastuksista tehdään merkintä tarkastusasiakirjaan ja sen liitteeksi toimitettavaan yhteenvetoon. [6]

Vesimittareiden asentamisesta vastaavan henkilön tulee tehdä niistä merkinnät tarkastusasiakirjaan. Huoneistokohtaisen vesimittarien toiminta tarkastetaan ja laaditaan tarkastusasiakirja. Mikäli kohteen vesimittareita ei ole vaihdettu asetuksen edellyttämiin etäluettaviin malleihin, tarkistetaan paikallisesti luettavien vesimittareiden liike- ja pyörimissuunta avaamalla kyseisestä asunnosta vesikalusteita. Etäluettavien vesimittareiden toiminnan tarkastus tehdään laitevalmistajan toimesta, ja siitä on esitettävä erillinen pöytäkirja, joka toimitetaan liitteeksi luovutusaineistoon. Käyttöönoton yhteydessä on varmistettava myös päävesimittarin toiminta. [6]

4 Työmaalla tehdyt havainnot

Opinnäytetyön havainnointi suoritetaan yrityksen rakenteilla olevalla kohteella, jotta nähdään, toteutuvatko määräykset ja ohjeet todellisuudessa putkiurakan yhteydessä. Havainnointi on merkittävä opinnäytetyön ja sen tutkimusmenetelmän kannalta. Sen avulla pystytään toteamaan, että määräykset ja ohjeet täyttyvät myös toteutusvaiheessa.

4.1 Kohde

Tutkimuskohteena on vuonna 1974 rakennettu linjasaneerauskohte, joka sijaitsee Mellunmäen osa-alueella Itä-Helsingissä. Taloyhtiö koostuu viidestä asuinrakennuksesta, jossa on yhteensä 198 asuntoa ja 6 liiketilaa. Kohteen putkiurakkaan sisältyy vesi- ja viemärlaitteiston uusiminen.

4.2 Materiaalit

Rakennuksen toteutuksessa on käytetty siihen määritettyjä vesi- ja viemärlaitteiston materiaaleja, jotka täyttävät niille asetetut vaatimukset. Vesi- ja viemärlaitteiston nousulinjoihin on asennettu kerroksittain vuodonilmaisimet, jakotukeista lähtevissä käyttövesiputkissa on käytössä suoja-putket ja putkiston varusteiden esimerkiksi puristusosien, kuulasulkuventtiilien, vesikalusteiden ja vesimittareiden, materiaaleina on käytetty käyttöveden johtamiseen soveltuvia korroosiota kestäviä materiaaleja. Kuvassa 7 on esitetty havainto vesi- ja viemärlaitteiston nousulinjojen vuodonilmaisimista. Vesikalusteet ovat vesimäärän ja lämpötilan säätämiseen tarkoitetun käyttölaitteen toiminnan ja liikesuunnan käyttötarkoituksen mukaiset.



Kuva 7. Havainto vesi- ja viemärlaitteiston nousulinjojen vuodonilmaisimista.

4.3 Asennusmenetelmät

Vesijohtojen asennukset on toteutettu siten, että mahdolliset vesivuodot ovat helposti havaittavissa. Jokaiseen kerrokseen on asennettu vuodonilmaisimet, joista on johdettu vuotoletku alempaan kerrokseen näkyvälle paikalle. Vesijohdot ja siihen liitetyt laitteet ovat tarvittaessa korjattavissa ja huollettavissa. Seinärakenteiden sisälle jäävissä vesijohdoissa ei ole käytetty liitoksia. Kylmän veden käyttölaitteen merkintään on käytetty sinistä väriä ja lämpimän veden käyttölaitteen merkintään punaista väriä. Lämmin vesi on sijoitettu edestä katsottuna kylmän veden vasemmalle puolelle.

Vesijohtojen kannatukset on toteutettu siten, että mahdollisesta lämpölaajenemisesta ja virtauksesta syntyvät liikkeet eivät aiheuta putken liikkumista, irtoamista, rikkoutumista tai häiritsevää ääntä. Viemärit on kannatettu niin, että sen voimat ja lämpölaajeneminen eivät aiheuta toiminnalle haittaa. Putkien kannattamiseen on käytetty korroosiota kestäviä materiaaleja.

Muovista valmistetuissa viemäreissä on jätetty liikkumisen varaa muhvin väliin tai käytetty korvaavaa erillistä paisuntayhdettä lämpölaajenemisen varalta. Kiin-
topisteiden ja lämpöliikettä sallivien kannakkeiden avulla on ohjattu lämpöliikettä
haluttuun suuntaan. Haarayhde on kannakoitu niin, että se ei pääse liikkumaan.
Muoviviemäreille on käytetty niille määritettyjä kannakkeita, jotka ympäröivät
sen kokonaan. Pystyviemäri on kannakoitu jokaisesta kerroksesta. Kellariti-
loissa pohjakulmilla on korvattu kyseinen kohta.

Kannatuksessa on käytetty järjestelmäkannatusta, jossa kaikilla putkilla on yh-
teinen kannatuskisko. Kuvassa 8 on esitetty havainto vesi- ja viemärlaitteiston
nousulinjan kannatuksesta. Sen on todettu kestettävän putkien nesteen ja eris-
teen paino sekä virtauksen, lämpöliikkeen ja syövyttävien olosuhteiden vaiku-
tukset.



Kuva 8. Havainto vesi- ja viemärlaitteiston nousulinjan kannatuksesta.

Vesilaitteistossa on sulkuventtiilit, jotka mahdollistavat laitteiston korjauksen ja
huollettavuuden. Sulkuventtiilit on sijoitettu talo-, pystylinja- ja

huoneistokohtaisesti sekä ennen vesikalusteita siten, että ne ovat helposti käsiteltävissä. Vesimittarin molemmille puolille on asennettu sulkuventtiilit. Vesimittarit on suojattu jäätymiseltä, kuumuudelta sekä muilta vahinkoa aiheuttavilta tekijöiltä.

4.4 Tarkastukset ja pöytäkirjat

Kohteen koepaineet suoritetaan siten, että vesijohdot ja sen liitokset ovat eristämättä ja helposti havaittavassa paikassa. Alustavasti koepaine suoritetaan paineilmalla (1 bar), minkä jälkeen laitteisto koepainetaan vedellä (10 bar) vähintään 10 minuutin ajan alimmasta kohdasta alkaen siten, että laitteistoon ei jää ilmaa. Kohteessa koepaineet ja itselleluovutukset suoritetaan poikkeuksellisesti linjakohtaisesti, joten niistä laadittavat pöytäkirjat toimitetaan rakennusvaiheen vastuuhenkilölle vasta ennen kyseisen linjan lopullista käyttöönottotarkastusta.

Vesimittareiden asentamisesta vastaava työnjohtaja tekee niistä merkinnät tarkastusasiakirjaan. Etäluettavien vesimittareiden toiminnan tarkastus tehdään laitevalmistajan toimesta ja siitä esitetään erillinen pöytäkirja, joka toimitetaan liitteeksi luovutusaineiston yhteydessä. Kuvassa 9 on esitetty kuvakaappaus itselleluovutuksen yhteydessä laaditusta raportista.



Kuva 9. Kuvakaappaus itselleluovutuksen yhteydessä laaditusta raportista.

4.5 Muuta huomioitavaa

Pesukonehanat on asennettu lähelle konetta, ja ne ovat helposti käytettävissä sekä hanojen asento on selkeästi havaittavissa. Allashanan juoksuputken liike on rajoitettu siten, että vesi ei pääse valumaan altaasta yli. Kuvassa 10 on esitetty havainto kohteen allashanan juoksuputken rajoituksesta.

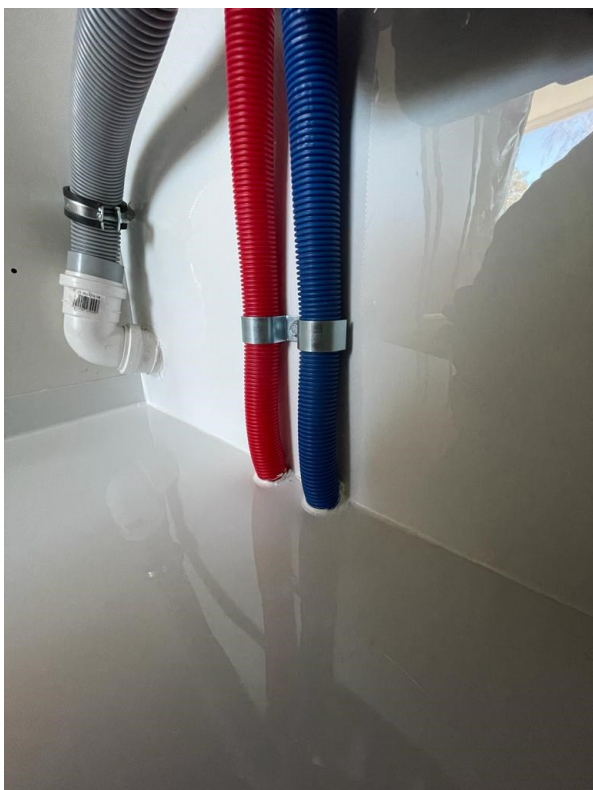


Kuva 10. Havainto kohteen allashanan juoksuputken rajoituksesta.

Keittiön tiskipöydän ja astianpesukoneen alle on asennettu vuotovesikaukalo, jonka avulla voidaan mahdollisesti havaita vuotovesi. Kuvassa 11 on esitetty havainto tiskipöydän alle asennetusta vuotovesikaukalosta. Allaskaapin pohjalevyn läpivienti on kitattu vesitiiviiksi, jolloin mahdollinen vuotovesi valuu kaapin oven alta lattialle. Kuvassa 12 on esitetty havainto, miten pohjalevyn läpivienti on kitattu vesitiiviiksi. Vesieristys on määritetty koko keittiökaluston alapuolelle ja seinään noin 150 millimetrin korkeudelle, jotta mahdollinen vuotovesi ei pääse kulkeutumaan levyrakenteisten seinän alle.



Kuva 11. Havainto tiskipöydän alle asennetusta vuotovesikaukalosta.



Kuva 12. Havainto, miten pohjalevyn läpivienti on kitattu vesitiiviiksi.

Työmaalla on oltava suunnitelma vuotoveden ohjaukselle pois tilasta, jossa todetaan olevan mahdollinen riski työnaikaiselle vesivahingolle. Kohteessa tehtiin useita havaintoja tiloista, joissa tämä ohjeistus ei ole toteutunut. Tilanteeseen voidaan varautua suunnittelemalla vuotovedelle ohjaus pois tilasta, jossa on asennettuna esimerkiksi puristusosia, pallosulkuventtiilejä, vesikalusteita tai vesimittareita. Kylpyhuoneen lattiaa ei tulisi peittää suojalevyllä lattiakaivon kohdalta, jotta vuotovedellä on mahdollisen työaikaisen vesivahingon tapahtuessa reitti pois tilasta. Kuvassa 13 on esitetty havainto tilasta, jossa ei ole tehty ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä työnaikaisen vesivahingon varalta.



Kuva 13. Havainto tilasta, jossa ei ole tehty ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä työnaikaisen vesivahingon varalta.

5 Yhteenveto

Opinnäytetyössä tutkittiin, miten vesivahinkoja voidaan ennaltaehkäistä putkiurakassa. Vesivahinko on käsitteenä monelle tuttu, mutta siihen liittyviä ennaltaehkäiseviä määräyksiä ja ohjeita on hyvin vähän suhteessa vesivahinkojen

määrään putkialalla. Tästä syystä kerättiin aiheeseen liittyvää tietoa, jota käsitellään putkiurakan toteutusta lähestyvistä näkökulmista. Tärkeimpiä tiedonlähteitä olivat muun muassa rakentamiseen liittyvä lainsäädäntö, RT-kortisto ja Talotekniikkainfo.

Opinnäytetyössä havainnointia suoritettiin yrityksen rakenteilla olevalla kohteella, jotta nähdään, toteutuvatko määräykset ja ohjeet todellisuudessa putkiurakan yhteydessä. Havainnointi oli merkittävä opinnäytetyön ja sen tutkimusmenetelmän kannalta. Sen avulla todettiin, että määräykset ja ohjeet täyttyvät myös toteutusvaiheessa. Tulokset perustuvat kohteen toteutusvaiheessa tehtyihin havaintoihin ja valokuviin.

Opinnäytetyön lopullisena tuloksena on kattava lista määräyksiä ja ohjeita sekä selvitys yrityksen rakenteilla olevan kohteen materiaaleista, asennusmenetelmistä ja suoritettavista tarkastuksista sekä pöytäkirjoista, jotka edistävät vesivahinkojen ennaltaehkäisemistä. Koen oppinäytetyön lopullisen tuloksen merkittäväksi, koska sen avulla lukija pystyy mahdollisesti kehittämään omaa osaamistaan aiheesta ja sitä kautta nostamaan putkiurakan laatua tulevaisuudessa.

Lähteet

- 1 Kallinen, Timo & Kinnunen, Taina. Etnografia. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Verkkoaineisto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. <<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/>>. Luettu 23.4.2023.
- 2 Putkiwuorio Oy. Verkkoaineisto. Kauppalehti. <<https://www.kauppa-lehti.fi/yritykset/yritys/putkiwuorio+oy/0201904-7>>. Luettu 23.4.2023.
- 3 Ympäristötieteet: vesivahinko. Verkkoaineisto. Tieteen termipankki <<https://tieteentermipankki.fi/wiki/Ympäristötieteet:vesivahinko>>. Luettu 23.4.2023.
- 4 Vesivahingot. Verkkoaineisto. Pelastustoimi. <<https://pelastustoimi.fi/pelastustoimi/varautuminen/vesivahingot>>. Luettu 23.4.2023.
- 5 Vuotovahinkoja sattuu lähes 100 joka päivä, määrä kääntyi viime vuonna kasvuun. 2022. Verkkoaineisto. Fennia. <<https://www.fennia.fi/sisaltostudio/vuotovahinkoja-sattuu-lahes-100-joka-paiva-maara-kaantyi-viime-vuonna-laskuun>>. 19.7.2022. Luettu 23.4.2023.
- 6 Vesi- ja viemärlaitteistot -opas. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. Talotekninen teollisuus ja kauppa ry. <<https://www.talotekniikkainfo.fi/rakennusten-vesi-ja-viemarilaitteistot-opas>>. Päivitetty 22.6.2022. Luettu 23.4.2023.
- 7 Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista. 2017. 1047/2017.
- 8 RT 84-10818. Putkistojen ja kanavien kannatus. 2004. Rakennustieto.
- 9 LVI 20-10348. Putkistojen asennus. 2004. Rakennustieto.
- 10 Vuodonilmaisain Näsimuovi 25–32 mm komposiitti. Verkkoaineisto. Onninen. <<https://www.onninen.fi/nasimuovi-vuodonilmaisain-nasimuovi-25-32mm-komposiitti/p/AMN712?term=vuodonilmaisain>>. Luettu 23.4.2023.