



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

TYÖOHJEET

Firecon Group Oy

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Tuotantopainoitteinen mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2014
Henri Jokinen

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka

JOKINEN, HENRI:

Työohjeet
Firecon Group Oy

Tuotantopainoitteisen mekatroniikan opinnäytetyö, 27 sivua, 27 liitesivua

Kevät 2014

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Firecon Group Oy. Opinnäytetyö käsittelee automaattisten sammutusjärjestelmien valmistamisen työohjeistusta. Työt on totuttu tekemään tietyllä tavalla, sääntöjen, tottumusten ja olemassa olevien yleisien ohjeistuksien mukaan, mutta niistä ei ole ollut varsinaista ohjeistusta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä työohjeet yleisimmistä työvaiheista, joita yritys tekee valmistaessaan sammutusjärjestelmiä. Työohjeille oli tarvetta projektissa, jossa tilaaja halusi hyväksyä yrityksen työtavat ja -menetelmät. Työohjeet tulevat olemaan osana yrityksen laatuja järjestelmää.

Opinnäytetyössä käydään läpi ne työvaiheet, joista työohjeet tehtiin. Jokainen työvaihe on esitelty yleisesti. Työohjeiden valmistumisen jälkeen ohjeet otettiin välittömästi käyttöön projektia varten.

Asiasanat: työohje, laatu, sammutusjärjestelmä

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

JOKINEN, HENRI:

Work instructions
Firecon Group Oy

Bachelor's Thesis in Production Oriented Mechatronics, 27 pages, 27 pages of appendices

Spring 2014

ABSTRACT

This thesis was done for Firecon Group Oy. The thesis deals with the work instructions for the manufacture of the automatic sprinkler systems. At the moment, the work is done according to certain rules, habits and general instructions, but there are no actual working instructions.

The purpose of the assignment was to make work instructions for the main working stages of the manufacture of sprinkler systems. These work instructions will be part of the quality management system of the company.

The thesis presents the process of making the work instruction. Each operation is described in general terms. After the completion, Firecon Group Oy took these instructions to use.

Key words: work instructions, quality, automatic sprinkler

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	FIRECON GROUP OY	2
3	SPRINKLERIJÄRJESTELMÄ	4
3.1	Historia	4
3.2	Yleistä	4
4	LAATU	5
4.1	Laadun määritelmä	5
4.1.1	Tekniset elementit	5
4.1.2	Kyvykkyys	5
4.1.3	Signaalit	5
4.1.4	Sosiaaliset elementit	6
4.1.5	Paradoksit	6
4.2	Laatukustannukset	6
4.2.1	Laatukustannusten vähentäminen	6
5	TYÖOHJEEN RAKENNE	7
5.1	Pohja	7
5.2	Sisältö	8
6	TYÖVAIHEET	9
6.1	Putken kierteitys	9
6.2	Putken uritus	10
6.3	Putken poraus	11
6.4	Uraliittimen asennus	12
6.5	Porasatulan asennus	13
6.6	Kannakkeen valmistus	13
6.7	Kannakointi	14
6.8	Kiila-ankkurin valinta ja asennus	15
6.9	KytKentäletkun asennus	15
6.10	Puristusliitoksen teko	16
6.11	Suuttimen asennus	17
6.12	Hitsaus	18
7	YHTEENVETO	19

LÄHTEET

20

LIITTEET

21

SANASTO

Sprinklerilaitteisto	Laitteisto kokonaisuudessaan, joka muodostaa kohteen sprinklerisuojausjärjestelmän, käsittäen yhden tai useamman sprinkleriasennuksen, putkistoinen, vesilähteinen ja muine laitteineen.
Sprinkleri	Lämpöön reagoivalla sulkumekanismilla varustettu suutin, joka avautuessaan levittää vettä palon sammuttamiseksi.
Hälytysventtiili	Venttiili, joka on malliltaan märkä-, kuiva- tai kuiva/märkäventtiili ja joka myös aktivoi vesimootorikäyttöisen paloilmoituksen sprinkleriasennuksen toimiessa.
Haarajohto	Putki, joka syöttää sprinklereitä suoraan tai sovitusputken kautta.
Runkojohto	Putki, joka liittyy kahden tai useamman vesilähteen tulojohdot yhteen tai useampaan asennusventtiiliin.
Piilosprinkleri	Kattoon upotettava, peitekannellinen sprinkleriyhdistelmä. Kanssi irtaava lämpötilan vaikutuksesta.
Sivusprinkleri	Sprinkleri, jonka hajotuskuvio on seinästä ulospäin suunnattava puoliparaboloidi.
Kannake	Osa, jolla sprinkleriputkisto kannatetaan rakennusosista.

1 JOHDANTO

Tämän päivän rakentamisessa vaaditaan urakoitsijoilta yhä enemmän dokumentteja ja selvityksiä siitä, miten yritys toteuttaa ja varmistaa tuotteidensa ja palveluidensa laadun. Usein nämä asiat saattavatkin olla ratkaisevana tekijänä siinä vaiheessa kun tehdään valintoja urakoitsijoista työmaalle.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä työohjeet Firecon Group Oy:lle tärkeimmistä työvaiheista, joita asentajat työmaalla tai esivalmistuksessa tekevät. Yrityksellä oli tarvetta työohjeille isossa projektissa, jossa asiakas vaati ko. ohjeita osaksi projektin dokumentointia sekä työmenetelmien hyväksyttämistä varten. Lisäksi työohjeet tulevat olemaan osana Firecon Group Oy:n laatujärjestelmää, ja niitä voi tarvittaessa käyttää tarjousaineiston liitteenä.

Ajatuksena työohjeissa oli se, että niitä ei tehdä liian yksityiskohtaisesti. Yrityksellä on käytössä asentajille tarkoitettu käsikirja, ja jokainen asentaja saa kattavan käytännön opastuksen työhön. Työohjeiden pääasiallinen tarkoitus on kuvata asiakkaille, miten työvaiheet suoritetaan, ja tarkastetaan, että päästään laatutavoitteisiin.

Työohjeita voi käyttää myös uusien asentajien koulutuksessa ennen käytännön koulutusta, jotta työntekijällä on käsitys siitä mitä on tarkoitus tehdä. Myöhemmin ohjeet toimivat muistilistana sille, että työvaihe on tehty varmasti siten, kuten on tarkoitus. Tämä menettely vähentää virheiden määriä, jotka voivat käydä yritykselle kalliiksi, ja vähentää yrityksen luotettavuutta sekä ammattimaisuutta.

2 FIRECON GROUP OY

Firecon Group Oy on vuonna 2002 perustettu erilaisten palonsammutusjärjestelmien asentamiseen ja suunnitteluun erikoistunut perheyrittäjä, ja se on nykyisin Suomen suurin sammutusjärjestelmätoimittaja. Yrityksellä on alalta pitkä historia. Sprinklereiden asennustoiminta aloitettiin perheen toisen yrityksen, FPM-Trading Oy:n nimissä vuonna 2001 ja suunnittelutoiminta aloitettiin jo 1981 Paloinsinööri-toimisto Spezplan Ky:n nimellä. Konsernin liikevaihto vuonna 2011 oli n. 23 milj. euroa. (Firecon Group Oy 2014.)

Pitkän kokemuksen lisäksi Fireconilla on markkinoiden laajin sammutusjärjestelmien valikoima. Se kattaa mm. perinteiset sprinklerijärjestelmät, vesisumujärjestelmät, joita ovat matala- ja korkeapaine, erikoisjärjestelmä kylmiin tiloihin, vaahtosammutus- ja kaasusammutusjärjestelmät. Uusimpia sammutusjärjestelmiä Fireconin valikoimassa on Ansul-keittiösammutusjärjestelmä sekä Firet- kaasusammutin. (Firecon Group Oy 2014.)

Fireconin palvelut sisältävät konsultoinnin, suunnittelun, järjestelmän asennuksen ja luovutuksen sekä huollon, eli asiakkaalla on mahdollisuus ns. avaimet käteen-pakettiin. Henkilökunta koostuu n. sadasta alan ammattilaisesta, joiden osaamista ylläpidetään ja kehitetään säännöllisellä koulutuksella. Yli puolet henkilöstöstä on asentajia, jotka työskentelevät eri kohteissa ympäri Suomea. Loput henkilöstöstä koostuu suunnittelijoista, projektinjohdosta sekä muusta henkilökunnasta. (Firecon Group Oy 2014.)

Asiakkaita ovat erikokoiset rakennusliikkeet, projektinjohtourakoitsijat, talotekniikkaurakoitsijat sekä kiinteistönomistajat ja rakennuttajat niin julkiselta kuin yksityiseltä sektorilta. Viime vuosina on yleistynyt laajasti palveluasuntojen sammutuslaitteistoasennukset. Tyypillisesti järjestelmiä asennetaan liike-, varasto- ja logistiikka-, teollisuus- sekä asuin- ja hoivarakennuksiin. (Firecon Group Oy 2014.)

Fireconin pääkonttori sijaitsee Lahdessa, Renkomäessä (Kuva 1), jossa on suurin osa yrityksen toimihenkilöstöstä. Muut toimipisteet sijaitsevat Turussa, Espoossa, Tampereella, Lappeenrannassa, Oulussa ja Kuopiossa. (Firecon Group Oy 2014.)



KUVA 1. Firecon Group Oy: n pääkonttori Lahdessa (Firecon Group Oy)

3 SPRINKLERIJÄRJESTELMÄ

3.1 Historia

Ensimmäisiä sammutusjärjestelmiä kehitettiin jo 1860-luvulla. Yksinkertaisia järjestelmiä käytettiin tekstiiliteollisuudessa, joissa oli suuri palovaara. Niiden käyttö kasvoi nopeasti, ja samalla järjestelmiä kehitettiin varmemmiksi.

Vuosien aikana spinklerijärjestelmät ovat yleistyneet valtavasti. Nykyään ne saattavat ollakin rakennusluvan ehtona yleisille rakennuksille.

3.2 Yleistä

Sprinklerilaitteiston tarkoituksena on ilmaista ja sammuttaa tulipalo tai pitää paloa hallinnassa, kunnes esim. pelastusviranomaiset ehtivät kohteeseen sammutuslaitteineen. Sammutuslaitteistoja asennetaan henkilö- ja omaisuussuojaukseen.

Sprinklerilaitteiston perustana on riittävä vesilähde. Vesilähteen perään asennetaan yksi tai useampi sprinkleriasennus. Jokainen asennus sisältää hälytysventtiilin laitteineen, putkiston ja sprinklerit.

Sprinkleri reagoi lämpöön, ja se laukeaa määrättyssä lämpötilassa. Sprinklerin lauettua aiheuttaa se paineen putoamisen järjestelmän putkistossa. Tällöin hälytysventtiili avautuu, jolloin virtaus palohälytysputkistoon aiheuttaa palohälytyksen.

Suojattavassa rakennuksessa voi suuttimilla olla eri laukeamislämpötiloja. Laukeamislämpötilat valitaan sopivaksi ympäristön lämpötilan mukaan. Asuintiloissa suuttimen laukeamislämpötila on usein 68°C, saunoissa 141°C - 182°C.

4 LAATU

4.1 Laadun määritelmä

Laadun tarkka määritteleminen on vaikeaa, sillä eri ihmisille ja eri yhteyksissä se tarkoittaa erilaisia asioita, joten laadulle on monia merkityksiä. Laatu voidaan jakaa yleisesti viiteen elementtiin: tekniset elementit, kyvykkyys, signaalit, sosiaaliset elementit ja paradoksit. (Lecklin 2009, 15.)

Tekniset elementit

Teknisiä elementtejä ovat mm. virheettömyys sekä asiakastyytyväisyys. Vaikka pyritään virheettömyyteen, niin virheitä silti usein tapahtuu. Virheistä on kuitenkin otettava opiksi, jotta jatkossa ne pystytään estämään ja hallitsemaan. Asiakkaat yleensä toimivat tuotteen laadun lopullisena arvioijana, sillä he rahoittavat toiminnan. Palautetta tulisi kerätä niin tyytyväisiltä kuin tyytymättömiltä asiakkailta. Näillä tiedoilla palvelua pystytään kehittämään yhä asiakaslähtöisemmäksi. (Lecklin 2009, 18.)

Kyvykkyys

Oikeiden asioiden tekemisellä yritys pääsee myös tulokseen. On tunnistettava oikeat polut, joilla menestykseen pääsee. Kyvykkyys on kokonaisuuden hallintaa järkevästi. Toimitusvarmuudella yritys viestii asiakkaalleen, että se pystyy lunastamaan asiakkaille antamanasa lupaukset. (Lecklin 2009, 20-22)

Signaalit

Uusien näkökulmien löytäminen analysoimalla signaaleja voi avata yrityksille uusia mahdollisuuksia. Moni yritys kangistuu vanhaan kaavaan. Jos jotain on totuttu tekemään tietyllä kaavalla jo pitkän aikaa, on tapaa vaikea lähteä muuttamaan. Kun asioita ja tapoja kyseenalaisetaan, saatetaan löytää uusia mahdollisuuksiakin. (Lecklin 2009, 24-25.)

Sosiaaliset elementit

Kun työpaikalla on hyvä yhteishenki ja pystytään toimimaan harmoniassa, päästään helpommin myös tavoitteisiin. Jokaista työntekijää pitäisi osata kuormittaa tasaisesti, jotta yksilön suorituskyky säilyy. (Lecklin 2009, 27-28.)

Paradoksit

Paradokseja ovat mm. epäjatkuvuus ja ainutlaatuisuus. Pitkällä aikavälillä tapahtuvat toimialan muutokset ovat epäjatkuvuuksia. Kun yritys pystyy mukautumaan epäjatkuvuuteen, on sillä mahdollisuus säilyttää kilpailukykyä. Kun tuote on ylivoimainen kilpailijoihinsa nähden, kuvataan se usein ainutlaatuiseksi. Ainutlaatuista tuotetta arvostetaan, ja usein se mielletään laadukkaaksi. (Lecklin 2009, 30-31.)

4.2 Laatukustannukset

Yrityksien laatukustannuksia on kahdenlaisia: Toiset kustannukset syntyvät siitä, kun laatua kehitetään ja ylläpidetään. Toiset taas muodostuvat virheistä ja väärin asioiden tekemisestä. Laatukustannuksille ei ole olemassa määrättyä määrää, vaan jokainen yritys arvioi itse tarvitsemansa budjetin laadun kehittämiseen. Virheiden korjaukset kustantavat juuri sen verran, kun niistä syntyy kustannuksia. (Lecklin 1999, 169-170.)

4.2.1 Laatukustannusten vähentäminen


Jotta pystytään vaikuttamaan laatukustannuksiin, on tiedettävä niiden oikeat määrät. Tietoja tulisi tarkastella kuukausittain, jolloin kustannuksiin pystytään vaikuttamaan tehokkaammin. Suurimpia laatukustannuksien syitä ovat virheet. Virheiden aiheuttamat laatukustannukset ovat suurimmillaan niissä yrityksissä, joissa ei panosteta, tahallisesti tai tahattomasti, laatujärjestelmään ja sen ylläpitämiseen. Tällöin virhekustannuksien osuus saattaa olla jopa 70-80 % kokonaislaatukustannuksista. Laatukustannuksiin voidaan vaikuttaa myös prosessisyklin nopeuttamisella, sillä usein pitkä prosessisykli aiheuttaa vain ylimääräisiä kuluja, ei lisäarvoa. (Lecklin 1999, 173-174.)

5 TYÖOHJEEN RAKENNE


5.1 Pohja

Työohjeiden pohjana on Firecon Group Oy:n laatukäsikirjan dokumenttien pohja, jossa on ylätunnisteena tiedot dokumentista. Vanhaa ylätunnistetta (Kuva 1) oli kuitenkin tarve muokata, sillä sen koko oli turhan suuri suhteutettuna sivun kokoon. Vanha ylätunniste on ollut yrityksellä käytössä jo useita vuosia, eikä sitä oltu muokattu kuin logon osalta vuonna 2013, kun yritys otti uuden logon käyttöön. Vanhassa ylätunnisteessa oli selkeästi ylimääräistä tilaa lähes jokaisessa tietokentässä. Näin ollen uuteen ylätunnisteeseen pienennettiin tietokenttien kokoa siten, että niissä on vielä tarvittava tila vaadittuja tietoja varten. Samalla tietokenttien järjestystä muutettiin loogisemmaksi.

Uusi ylätunniste (Kuva 2) tulee käyttöön myös Firecon Group Oy:n päivitettyihin laatukäsikirjan dokumentteihin.

 FIRECON Oikein sammutettu.	TYÖOHJE	Sivu 1 / 1
Tunnus	Asiakirjan nimi XXX	
Päiväys 1.1.2005	Laatinut	Hyväksynyt Rev.

KUVA 2. Vanha ylätunniste

 FIRECON Firecon Group Oy Laatukäsikirja ISO 9001: 2008	Asiakirjan nimi PUTKEN KIERTEITYS	Tunnus	Sivu 1 / 2
	Laatinut <i>Henri Järvinen</i>	Hyväksynyt	Revisio Päiväys 6.5.2013

KUVA 3. Uusi ylätunniste

5.2 Sisältö

Aluksi oli kartoitettava ne työt, joista ohje oli tarpeellista tehdä. Kävin asentamisvaiheita läpi mielikuvana ja kirjasin ne työvaiheet ylös, joiden merkitys on iso asennettaessa sprinklerijärjestelmää. Myös Firecon Group Oy:n toimialapäälliköllä oli tiedossa muutama sellainen työvaihe, josta tulisi tehdä ohje. Työvaiheita laskettiin lopulta olevan 14 kappaletta. Osa töistä voidaan tehdä jo esivalmistusvaiheessa Firecon Group Oy:n tuotantotiloissa.

Työohjeiden sisältö pohjautuu omaan työkokemukseeni sprinkleriputkistojen esivalmistuksessa, Firecon Group Oy:n henkilökunnan kokemuksiin, käytäntöihin ja menetelmiin sekä koneiden ja osien valmistajien ohjeistuksiin ja suosituksiin. Valmistajien ohjeita on löytynyt valmistajien omilta verkkosivuilta sekä dokumenteista, jotka tulevat tuotteidensa mukana. Muita tietoja on kerätty haastattelemalla Firecon Group Oy:n henkilökuntaa.

Kaikissa työohjeissa käsitellään aluksi turvallisuusasioita sekä työkohtaisesti erityishuomioita. Kaikki työt tulee suorittaa siten, että niistä ei aiheudu vaaraa työntekijälle eikä sivullisille.

Seuraavana työohjeissa käydään lävitse mahdolliset valmistelevat työvaiheet ennen varsinaisen työn aloittamista. Valmisteluvaihe on tärkeä osa kokonaisuutta, sillä usein se määrää työn onnistumisen ja laadun. Valmisteluvaiheessa tehdään kaikki tarvittavat tarkastukset työstettäviin osiin ja laitteisiin.

Valmistelujen jälkeen työohjeissa luetellaan varsinaiset työt ja niiden eri vaiheet. Näissä on kuvailtu miten työt tulee suorittaa, jotta saadaan haluttu ja laadukas lopputulos.

6 TYÖVAIHEET

6.1 Putken kierteitys

Putken kierteitys on yksi sprinklerialan yleisimmistä ja perinteisistä työtehtävistä, vaikkakin nykyään käytetään paljon myös muita vaihtoehtoisia liitosmenetelmiä sprinkleriputkistoissa. Useimmiten pienet sprinklauskohteet esim. palvelutalot tehdään vielä kierreltioksilla. Kierreltioksia käytetään myös sprinklerikeskusten putkituksissa. Kierreltioksien etuna on putkistojen muokattavuus asennuksen aikana tai myöhemmässä vaiheessa. Tavallisesti kierreltioksia tehdään DN15- DN50- putkikokoihin

Putkien kierteitykseen käytetään kierrekonetta (Kuva 4), jolla putkeen tehdään lastuamalla kierre. Kierrekone sisältää myös kalvimen ja putkenkatkaisjan. Kalvinta käytetään jäysteen poistamiseen putkesta. Jotta kierteestä tulee käytössä tiivis, pyöritetään siihen pellavanuoraa, joka voidellaan lopuksi tiivistysmassalla. Kierreltioksella tehtävissä järjestelmissä käytetään paksuseinäistä putkea, jotta siitä on vara lastuta materiaalia pois kierrettä varten.



KUVA 4. Ridgid kierrekone ja valmis kierre

6.2 Putken uritus

Putkien rullauritus ja uraliitokset ovat myös yksi tavanomaisista liitosmenetelmistä sprinkleri putkistoissa. Putkistot, joissa rungot tai haarat voidaan asentaa pitkinä suorina osuuksina, tehdään usein uraliitoksia. Tavallisesti tällaisia kohteita on teollisuudessa esim. tehtaat ja varastot. Uritettävien putkien paksuus voi olla pienempi kuin kierteityksessä, koska uraa ei tehdä poistamalla materiaalia, vaan kylmämuovaamalla se syöttämällä painetta uritusrullalla.

Putkiin tehdään urituskoneella (Kuva 5) putken halkaisijaa pienempi ura koko putken ympäryksen matkalle, johon voidaan asentaa uraliitin liitosta varten. Kun putki on asetettu oikein paikoilleen ja valittu oikeat uritusrullat, käynnistetään kone käynnistys pedaalilla. Täyspitkissä ohutseinämaisissä Wuppermann:in putkissa on valmiiksi urat molemmissa päissä, joten urat tarvitsee tehdä vain, jos putki katkaistaan lyhyemmäksi. Ylempi rulla alkaa painautumaan putkea vasten, kun kahvalla pumpataan lisää painetta sylinteriin. Painetta lisätään tasaisesti, kunnes asetettu raja on saavutettu. Tämän jälkeen ura on valmis.



KUVA 5. Urituskone, jossa valmis uritettu putki

6.3 Putken poraus

Putkeen tehtävästä reiästä voidaan haaroittaa ympärysmitaltaan pienempiä putkia, kuin mitä haaroitettava putki on. Haaroitusta varten tarvitaan vielä porasatula, jossa on kierre haaraputkea tai suutinta varten. Porausta voidaan käyttää hyvin esim. valmiin järjestelmän muutostöissä, jolloin tarvitsee tehdä uusia haaroja tai reittejä putkistolle. Putken porausta tehdään paljon esivalmistusvaiheessa. Putkien poraukseen käytetään magneettiporakonetta tai putkeen kiinnitettävää poraa. Yleisimmät magneettiporalinjastolla (Kuva 6) porattavat putket ovat kokoa DN32-DN50.

Porattava putki kiinnitetään hyvin, jotta se ei pääse liikkumaan porausvaiheessa. Reiän paikka merkataan ja porat keskitetään ja linjataan. Terä tuodaan varovasti putkeen kiinni ja lastuaminen alkaa. Porakoneen kahvaa käännetään hiljalleen niin kauan, kunnes terä on läpäissyt putken kokonaan. Terä nostetaan pois reiästä, ja reikä on valmis. Valmis reikä viimeistellään vielä viilalla, ja putksesta poistetaan leikkuujätteet.



KUVA 6. Magneettiporalinjasto ja putken poraus

6.4 Uraliittimen asennus

Uraliittintä käytetään putkien ja osien, joissa on urat, yhteenliittämistä varten. Kuvassa 7 on esitetty liitetty ja liittämätön putki sekä uraliittimeen kuuluvat osat.

Osien tai putkien päät tuodaan yhteen, ja niiden päätyjen päälle asetetaan tiiviste. Tiivisteeseen päällelaitossa käytetään liukuainetta, jotta se asettuu helpommin putkien päälle rikkoutumatta. Tiivisteeseen päälle asetetaan uraliittimen puolikkaat siten, että tiiviste jää niiden sisäpuolelle. Puolikkaat kiristetään yhteen tasaisesti kahdella pultilla oikeaan momenttiin jolloin liittoksesta tulee tiivis. Oikeat kiristysmomentit ovat valmistajien ohjeissa. Liian suureen momenttiin kiristettäessä kierre saattaa korkata tai uraliittimen puolikas rikkoutua.

Uraliittimiä voidaan käyttää pienissä ja isoissa putkissa. Myös esim. sammutuslaitteistokeskusten märkähälytysventtiilit, läppäventtiilit, takaiskut yms. osat liitetään usein uraliittimillä.



KUVA 7. Liittimen osat ja liitetty putki

6.5 Porasatulan asennus

Porasatulaa käytetään putken haaroitusta tai suuttimen asennusta varten. Putkeen, johon on porattu reikä porasatulaa varten, asetetaan porasatulan puolikkaat tiivisteineen ja kiristetään tasaisesti putkeen kahdella pultilla oikeaan momenttiin. Porasatulan toisessa puolikkaassa, joka tulee reiänpuolella, on kierteet, johon haaraputken tai suuttimen voi asentaa. Esivalmistuslinjastolla porasatulat asennetaan useiden putkien erissä (kuva 8)



KUVA 8. Esivalmistuksessa asennettuja porasatuloita.

6.6 Kannakkeen valmistus

Kannakkeiden tarkoituksena on putkistojen asentaminen oikeaan asennuskorkeuteen esim. alaslaskettujen kattojen sisään siten, että ne mahtuvat olemaan siellä muun tekniikan kanssa. Kannakkeita asennetaan eri materiaaleihin, joten valmistuksessa on valittava oikeat tarvikkeet kokoonpanoa varten.

Kannakkeissa käytetään kierretankoa, johon pidin ja kiinnitysosa kiinnitetään muttereilla paikoilleen. Pitimiä on valmistajasta riippuen erilaisia, mutta niiden päätarkoitus on sama. Vain niiden kiinnitystapa putkeen ja kierretankoon saattaa erota toisistaan. Kiinnitysosien valinta riippuu kiinnitystavasta.

6.7 Kannakointi

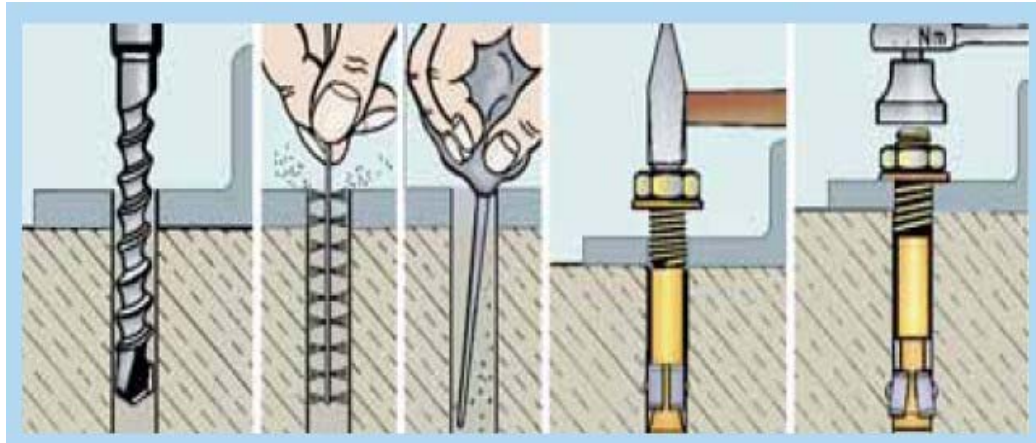
Kannakointia joudutaan tekemään esim. betoniin (Kuva 9), puuhun ja peltiin. Näihin jokaiseen on käytettävä omanlaisia kiinnikkeitä, jotta kiinnitys kestää siihen kohdistuvat kuormat. Myös kannakkeiden riittävyys ja etäisyydet toisistaan ovat tärkeitä, sillä niiden pitää jakaa putkistojen painot riittävän tasaisesti jokaiseen kiinnityspisteeseen



KUVA 9. Kannakointi betoniin Z-raudalla

6.8 Kiila-ankkurin valinta ja asennus

Kiila-ankkureita käytetään kannakoinnissa ja muissa vastaavanlaisissa kiinnityksissä. Valittaessa kiila-ankkuria katsotaan oikeat arvot valmistajien ohjeista. Ankkuria varten on porattava reikä kiinnitysmateriaaliin, johon ankkuri lyödään kiinni. Poraussyvyys ja koko riippuu valitusta kiila-ankkurista. Kiristettäessä kiinni lyötyä kiila-ankkuria sen voima-osa laajenee, jolloin ankkuri kiilautuu tukevasti kiinnittyen kiinnitysalustaan (Kuva 10).



KUVA 10. Kiila ankkurin asennus betoniin

6.9 KytKentäletkun asennus

KytKentäletku on joustava metallinen painetta kestävä letku, jonka avulla suuttimen kohdistaminen alakattoon (alakattosuutin) tai seinälle (sivusuutin) on helppoa. Letkujen ansiosta sammutusjärjestelmä on mahdollista asentaa valmiiksi ennen alakattorunkojen ja levyjen asennusta, kun alakaton korko ei ole vielä täysin selvä. Letkun avulla suutin saadaan usein asennettua myös sellaisiin paikkoihin, joissa kierteitetyn putken asentaminen olisi haastavaa tai mahdotonta (Kuva 10). Letkun toinen pää tulee yleensä kiinni porasatulaan, ja toiseen päähän asennetaan suutin.



Kuva 11. Sivusuutin kytkentäletkulla

6.10 Puristusliitoksen teko

Puristusliitos on yksi kolmesta, kierre- ja uraliitoksien kanssa, nykyisin yleisesti käytettävistä liitosmenetelmistä sammutuslaitteistoissa. Puristusliitoksen teossa tärkeimmät työkalut ovat puristusliitoskone, putkenkaikaisija sekä pistosyvyyden merkkaukseen tarvittava sapluuna (Kuva 11).

Puristusliitoksen tekeminen on nopeaa, eikä liitoksen teossa synny jätettä. Puristustyökalun leuoilla puristetaan osa kiinni putkeen. Puristuksen jälkeen liitoksesta tulee pysyvästi pitävä, eli liitosta ei ole mahdollista avata uudestaan. Osissa olevat indikaattorit ilmaisevat puristamattomat liitokset, jolloin nämä voidaan todeta jo ennen kuin järjestelmään laitetaan vedet. (Geberit Oy 2014)



KUVA 12. Puristystyökalu, leikkuri, t-haara ja puristettu osa.

6.11 Suuttimen asennus

Sprinklerisuutin on automaattisensammutusjärjestelmän osa, jonka kautta vesi suihkuu sammutettavaan tilaan järjestelmän lauettua. Tavallisesti suuttimessa on lasikapseli, joka rikkoutuu, kun suuttimen lämpöarvo ylittyy. Tällöin putkistossa oleva paine työntää veden suuttimen kautta ulos. Nämä suuttimet toimivat jokainen itsenäisesti, joten yhden suuttimen laukeaminen ei tarkoita sitä, että kaikki suuttimet laukeaisivat kerralla.

Ennen suuttimen asennusta on teippattava suuttimen kierre kierretiivisteteipillä, jotta liitoksesta tulee täysin vedenpitävä (Kuva 12). Suuttimen asentamiseen on käytettävä aina valmistajan työkalua, jottei suutin vaurioidu kiinnittäessä. Suuttimien lasikapseli on tarkistettava, että se ei ole päässyt rikkoutumaan. Suutintyyppistä riippuen se voidaan asentaa pystyyn, vaakaan, tai alaspäin.



KUVA 13. Teippaamaton ja teipattu suutin

6.12 Hitsaus

Tyypillisimpiä kohteita sprinklerijärjestelmän asennuksissa hitsaukselle ovat hälytysventtiilikeskusten jakotukit (Kuva 14), laippojen hitsaukset putkiin ja runkoputkien liitokset. Riippuen hitsattavasta materiaalista ja sen paksuudesta, on valittava oikea hitsaustapa. Tavallisesti hitsaukset tehdään mig/mag-, tig- tai puikkohitsauksella. Hitsaaminen vaatii paljon harjoittelua, jotta lopputulos on laadukas. Virheitä on usein vaikea havaita päällepäin.



KUVA 14. Keskus hitsatulla jakotukilla

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä työohjeet Firecon Group Oy:n isoa projektia varten, joiden avulla työmenetelmät voidaan hyväksyttää tilaajalla. Työohjeet tulevat olemaan myös osana Firecon Group Oy:n laatujärjestelmää, joten niiden tarve ei ole pelkästään kertaluontoinen. Työssä pyrittiin esittämään työt ja niiden vaiheet, joilla yritys asentaa ja toimittaa sammutusjärjestelmän asiakkaalleen.

Lopuksi työohjeet tarkastettiin muun projektihenkilöstön kanssa ja niihin tehtiin vielä tarpeellisia pieniä muutoksia. Jokaisesta työohjeesta saatiin lopulta valmis kokonaisuus ja työohjeet allekirjoitettiin laatijan (minun) sekä hyväksyjän toimesta, minkä jälkeen ne voitiin ottaa virallisesti käyttöön. Työhjeiden hyötyjen toteaminen onnistuu vasta pidemmän ajanjakson jälkeen kun ne ovat olleet yrityksellä käytössä. Positiivinen palaute työnjohdolta kuitenkin osoittaa, että ohjeet olisivat toimivat ja hyödyttävät myös jatkossa.

Opinnäytetyön teolle oli riittävästi aikaa. Ehdin tutustua ja paneutua asioihin hyvin, ennen kuin aloin kirjoittaa ohjeita. Pääsin tekemään työtä paljon itsenäisesti, mutta aina tarvittaessa pystyin esittämään kysymyksiä oikeille henkilöille ja heiltä löytyi hyvin aikaa minulle.

Paneutuminen jokaiseen työvaiheeseen, valmistajien ohjeisiin sekä yleisiin tapoihin ja menetelmiin antoi paljon uutta ja hyödyllistä näkemystä automaattiseen sammutusjärjestelmään, työturvallisuuteen sekä laadun näkökohtiin. Omasta ja opinnäytetyön tilaajan mielestä opinnäytetyö onnistui, ja sille asetettuihin tavoitteisiin päästiin.

LÄHTEET

Firecon Group Oy. 2014. Firecon [viitattu 1.3.2014]. Saatavissa:

<http://www.firecon.fi/fireco>

Geberit Oy. 2014. Tuotteet [viitattu 2.4.2014]. Saatavissa:

http://www.geberit.fi/fi_fi/target_groups/installer/products_installer/supply_systems/heating/geberit_mapress_carbon_steel/geberit_mapress_carbon_steel.html

Lecklin, O & Laine, R. 2009. Laadunkehittäjän työkalupakki. Helsinki. Talentum.

Lecklin, O. 1999. Laatu yrityksen menestystekijänä. 3. uudistettu painos.

Helsinki. Kauppakaari.

Merit Sprinkler Company, Inc. 2014. Sprinkler history [viitattu 3.4.2014]

Saatavissa: <http://www.meritsprinkler.com/history.htm>

Sprinklerilaitteistot suunnittelu ja asentaminen CEA 4001:2007-06(fi).

Kuva 10. Taloon yhtiöt Oy. 2014. Ankkurit [viitattu 2.5.2014]. Saatavissa:

http://www.taloon.com/kuvat/k/wurth/kiila_ankkuri_asennus.jpg

LIITTEET

Liite 1 Salattu

Liite 2 Salattu

Liite 3 Salattu

Liite 4 Salattu

Liite 5 Salattu

Liite 6 Salattu

Liite 7 Salattu

Liite 8 Salattu

Liite 9 Salattu

Liite 10 Salattu

Liite 11 Salattu

Liite 12 Salattu

Liite 13 Salattu

Liite 14 Salattu