



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Reetta Pihamäki

Sprinklerilaitteistojen parissa työskentelevien henkilöiden pätevyysvaatimusten arviointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

17.11.2020

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Reetta Pihämäki Sprinklerilaitteistojen parissa työskentelevien henkilöiden pätevyysvaatimusten arviointi 36 sivua + 2 liitettä 17.11.2020
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaajat	yliopettaja Aki Valkeapää aluepäällikkö Antero Peltomaa
<p>Insinööriyön aiheena oli arvioida sprinklerilaitteistojen parissa työskentelevien henkilöiden pätevyysvaatimuksia. Työssä perehdyttiin maankäyttö- ja rakennuslain, pelastustoimen laitelain ja sitä täydentävän sisäministeriön asetuksen asettamiin pätevyysvaatimuksiin. Insinööriyössä pohdittiin, olisivatko tiukemmat pätevyysvaatimukset tarpeen eri sammutuslaitteistoalan ammattiryhmillä. Työn aikana haastateltiin useita sammutuslaitteistoalan asiantuntijoita, joten näkemyksiä saatiin myös eri yritysten henkilöiltä.</p> <p>Insinööriyön tavoitteena oli kehittää uusia ideoita vapaaehtoiseen pätevyiden osoittamiseen ja rekisteröintiin sammutuslaitteistoalan eri ammattiryhmille, kuten huoltoja ja asennuksia tekeville henkilöille sekä alan työnjohtajille. Lisäksi insinööriyöhön liittyi Kiwa Inspectan tarjoaman sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutuksen tämän hetkisten luento- ja tehtävämateriaalien päivittäminen kuvien, pumppukäyrien ja erilaisten taulukoiden osalta.</p> <p>Insinööriyön lopputuloksena saatiin uusia ideoita vapaaehtoisuuteen perustuvien pätevytymismahdollisuuksien kehittämiseen. Ehdotukseni oli uudistaa tämän hetkinen sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus moniportaiseksi koulutuskokonaisuudeksi, jossa koulutustasot olisivat asennus- ja huoltohenkilöt, työnjohtajat sekä suunnittelijat. Koulutus ja tutkinnon hyväksytyt suorittaminen olisivat edellytys muiden pätevyysvaatimusten ohella sammutuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisteriin pääsemiselle.</p>	
Avainsanat	sprinkleri, pätevyysvaatimukset, koulutus, pätevyysrekisteri

Author Title Number of Pages Date	Reetta Pihamäki Evaluation of Qualification Requirements Of Persons Working With Sprinkler Systems 36 pages + 2 appendices 17 November 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC Design
Instructors	Aki Valkeapää, Principal Lecturer Antero Peltomaa, Regional Manager
<p>The final year project aimed at evaluating the qualification requirements of persons working with sprinkler systems by examining the qualification requirements set in the legislation. Furthermore, the thesis discussed whether stricter qualification requirements would be necessary for various professional groups in the field. In addition, several experts in fire extinguishing equipment were interviewed to ensure the viewpoints of different people.</p> <p>During the final year project, new ideas for voluntary qualification and registration for various professional groups working with extinguishing equipment, such as maintenance and installation personnel and foremen, were introduced. Furthermore, current lecture and assignment materials for the training of fire extinguishing system designers provided by Kiwa Inspecta were updated with images, pump curves and various tables.</p> <p>The thesis resulted in new ideas for the development of volunteer qualification opportunities. The thesis further suggested a reform of the training of fire-fighting equipment designers with a multi-level training package, with training levels for installation and maintenance personnel, foremen, and designers. This suggestion was also discussed with the interviewees. Training and approved completion of the degree would be a prerequisite, among other qualification requirements, for any personnel to be accepted to the qualification register over persons working with sprinkler systems.</p>	
Keywords	sprinkler, qualification requirements, qualification register

Sisällys

Käsitteet ja lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Yleistä sprinklerilaitteistoista	2
2.1	Yleistä	2
2.2	Sprinklerilaitteiston pääosat	2
2.3	Yleisimmät asennustyypit Suomessa	3
2.4	Vesilähde	7
2.5	Pumput ja pumpputila	8
2.6	Sprinklerisuuttimet	9
2.6.1	Sprinklerisuuttimen osat ja toiminta	9
2.6.2	Sprinklerisuutinmalleja	11
3	Lainsäädäntö, asetukset, standardit ja tekniset ohjeet	13
3.1	Automaattisia sammutuslaitteistoja säätelevät lait ja asetukset	13
3.2	Standardit ja tekniset ohjeet	14
4	Suunnittelun perusteet ja putkiston mitoitus	15
4.1	Sprinklerilaitteiston suunnittelu	15
4.2	Putkiston mitoitus	16
5	Henkilöpätevyysrekisteri, liikeluettelo ja suunnittelijakoulutus	17
5.1	Sammutuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisteri	18
5.2	Finanssiala ry:n suunnittelijatoimistojen luettelo	18
5.3	Sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus	19
6	Kelpoisuusvaatimukset	20
6.1	Erytyissuunnittelijan kelpoisuusvaatimukset	21
6.2	Asennusliikkeen ja vastuuhenkilön kelpoisuusvaatimukset	21
6.3	Asentajien ja huoltohenkilöiden kelpoisuusvaatimukset	23
6.4	Erytysalan työnjohtajan kelpoisuusvaatimukset	23

7	Pätevyysvaatimusten arviointi	24
7.1	Sammutuslaitteistosuunnittelijat	24
7.2	Asennus- ja huoltohenkilöt	25
7.3	Asennusliikkeen vastuuhenkilö	26
7.4	Työnjohtajat	26
8	Henkilöpätevyysrekisterin ja koulutusten uudistaminen	27
8.1	Henkilöpätevyysrekisterin uudistaminen	27
8.2	Moniportainen koulutuskokonaisuus	28
9	Haastattelut	30
9.1	Puolistrukturoitu teemahaastattelu	30
9.2	Haastattelujen sisältö	31
9.3	Yhteenveto haastatteluiden tuloksista	31
10	Yhteenveto	32
	Lähteet	34
	Liitteet	
	Liite 1. Suunnittelijakoulutuksen materiaalien päivittäminen	
	Liite 2. Ehdotus koulutuskokonaisuuden aihealueista	

Käsitteet ja lyhenteet

asennusventtiili	Asennusventtiili on yhdistelmä, johon sisältyy hälytysventtiili, sulkuventtiili ja muut yhden asennuksen hallintaan tarvittavat venttiilit ja laitteet.
HHP	Lyhenne ilmauksesta High Hazard Process. Raskas sprinkleriluokka, tuotanto. Kohteissa on suuri palovaara, ja siellä käsitellään tai valmistetaan herkästi palavia tuotteita ja materiaaleja.
HHS	Lyhenne ilmauksesta High Hazard Storage. Raskas sprinkleriluokka, varastointi. Kohteissa on suuri palovaara.
hälytysventtiili	Hälytysventtiili on yksisuuntaventtiili, joka on Suomessa yleisimmin malliltaan märkä- tai kuivaventtiili. Sprinkleriasennuksen toimiessa veden virtaus hälytysventtiilin läpi aiheuttaa paloilmoituksen, ja lisäksi vesimoottorikäyttöinen hälytyskello aktivoituu.
LH	Lyhenne ilmauksesta Light Hazard. Kevyt sprinkleriluokka. Kevyen sprinkleriluokan kohteissa palokuorma ja palamisherkyys ovat pieniä.
mitoitusala	Mitoitusala on painehäviölaskentaa varten määritelty suurin pinta-ala, jolla sprinklereitä oletetaan laukeavan tulipalon sattuessa.
OH	Lyhenne ilmauksesta Ordinary Hazard. Normaali sprinkleriluokka. Normaalin sprinkleriluokan kohteissa käsitellään tai valmistetaan palokuormaltaan ja palamisherkyydeltään normaaleja tuotteita ja materiaaleja.
palo-osasto	Suljettu tila, jolta edellytetään määritettyä vähimmäispalonkestoaikaa.

sprinkleriasennus	Sprinkleriasennuksella tarkoitetaan yhtä asennusventtiiliä siihen liitettyine putkistoineen, sprinklereineen ja laitteineen.
sprinklerilaitteisto	Laitteisto kokonaisuudessaan, eli vesilähde/vesilähteet ja yksi tai useampi sprinkleriasennus.
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Valtakunnallinen lupa- ja valvontaviranomainen.

1 Johdanto

Automaattisten sammutuslaitteistojen parissa työskenteleviltä henkilöiltä, kuten suunnittelijoilta, edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain [1] mukaisia pätevyysvaatimuksia. La-keihin perustuvat pätevyysvaatimukset koskevat kuitenkin vain osaa sammutuslaitteistoalan tekijöistä. Alalla on ammattiryhmiä, joilta ei lain puitteissa vaadita pohjakoulutusta tai muuta pätevyden osoittavaa todistusta lainkaan.

Tämän insinööriyön tavoitteena on arvioida sprinklerilaitteistoja asentavien ja huoltavien henkilöiden, työnjohtajien, suunnittelijoiden sekä asennusliikkeiden ja asennusliikkeen vastuuhenkilön pätevyysvaatimuksia. Pätevyysvaatimuksista käytetään työn aikana myös termiä kelpoisuusvaatimukset. Insinööriyössä pohditaan, olisivatko tiukemmat pätevyysvaatimukset edellä mainituissa ammattiryhmissä tarpeen. Työn aikana kehitetään uusia ideoita vapaaehtoisuuteen perustuvien koulutusten, pätevytymismahdollisuuksien ja pätevyden rekisteröintiä varten.

Työn tilaajana toimii Inspecta Tarkastus Oy, yksi Kiwa Inspectan tytäryhtiöistä Suomessa. Insinööriyön tavoitteena on lisäksi päivittää nykyisen Kiwa Inspectan tarjoaman sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutuksen materiaaleja pumppukäyrien, taulukoiden ja kuvien osalta. Työssä arvioidaan myös kyseisen koulutuksen sisältöä, laajuutta ja kestoa. Suunnittelijakoulutuksen päivitetty materiaali on tehty vain työn tilaajan käyttöön. Liitteessä 1 on esitelty lyhyesti päivitettyjen materiaalien sisältöä.

Insinööriyöhön sisältyy sammutuslaitteistoalan ammattilaisten haastatteluita eri yrityksistä. Tämän insinööriyön aihe ja päivitettävät koulutusmateriaalit rajautuvat ja kohdistuvat sprinklerilaitteistoihin. Työssä ei ole tarkoitus ottaa kantaa muihin automaattisiin sammutuslaitteistoihin tai niihin liittyviin koulutuksiin ja pätevyysvaatimuksiin.

2 Yleistä sprinklerilaitteistoista

2.1 Yleistä

Automaattiset sammutuslaitteistot jakautuvat sprinklerilaitteistoihin, kaasusammutuslaitteistoihin sekä muihin yksilöityihin laitteistoihin, kuten vesisumusammutuslaitteistoihin.

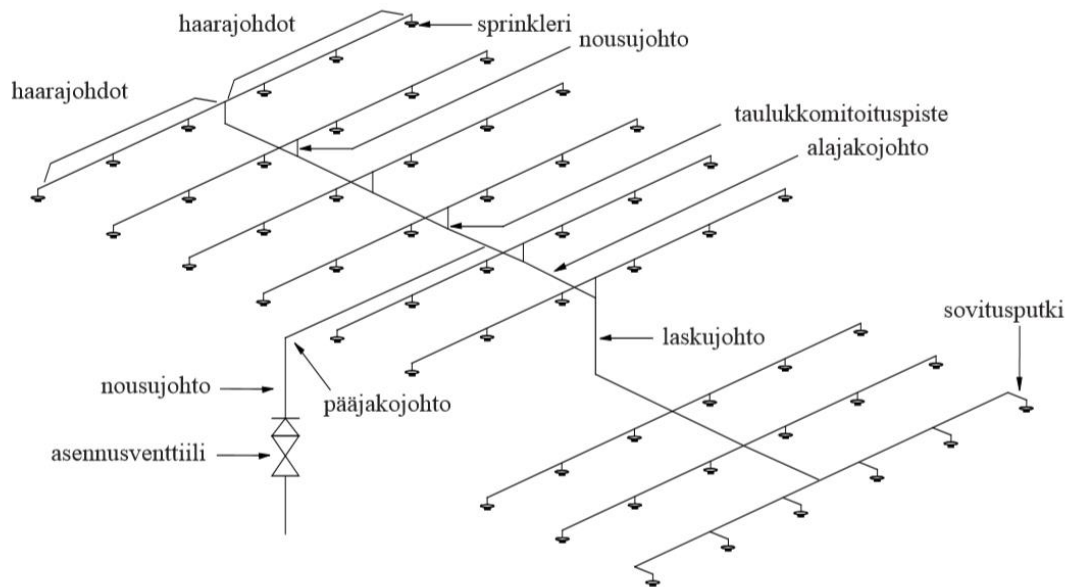
Sprinklerilaitteistot on kehitetty alun perin jo 1800-luvulla. Sprinklerilaitteisto on automaattinen vesisammutuslaitteisto, joka on tarkoitettu muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta koko rakennuksen suojaamiseen. Se on suunniteltu havaitsemaan tulipalo ja sammuttamaan se vedellä tai pitämään palo hallinnassa, kunnes pelastushenkilöstö ehtii paikalle ja lopullinen sammutus suoritetaan muilla menetelmillä. Laitteisto aktivoituu havaittuaan palon, jolloin riittävälle lämpötilalle altistuneet sprinklerisuuttimet laukeavat suuttimen laukeamislämpötilan mukaan ja levittävät sammutusvettä paloalueelle ja sen välittömästi uhkaavalle alueelle. Laitteiston aktivoituttua sprinklerilaitteisto antaa automaattisesti paloilmoituksen veden virratessa hälytysventtiilin läpi. [2, s. 6; 3.]

Sprinklerilaitteiston tehtävänä on turvata ihmishenkiä, kiinteistöä ja omaisuutta. Tehokas sprinklerilaitteiston toiminta edellyttää, että palo saadaan hallintaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Sammutuslaitteiston ylläpidosta ja huoltotoimenpiteistä on huolehdittava, jotta laitteiston toiminta tulipalon sattuessa on moitteetonta. Paloturvallisuus ja palontorjunta ovat kokonaisuus, joten rakennuksen suojaus automaattisella sammutuslaitteistolla ei tee muita palontorjuntatoimenpiteitä tarpeettomiksi. Kohteen paloturvallisuutta suunniteltaessa on siis otettava huomioon muun muassa rakenteet ja niiden palonkestävyys, poistumisreitit ja paloilmoitinjärjestelmät. Lisäksi sprinklerilaitteiston ja eri palontorjuntatoimenpiteiden yhteisvaikutus tulee suunnittelussa ottaa huomioon. [2; 3.]

2.2 Sprinklerilaitteiston pääosat

Sprinklerilaitteisto koostuu yhdestä tai useammasta sprinkleriasennuksesta ja vesilähteestä. Sprinkleriasennus koostuu asennusventtiilistä laitteineen, putkistosta ja sprinkle-

reistä. Sprinklerilaitteiston vesilähteenä voi toimia yleinen vesijohto, vesisäiliö, ehtymätön vesilähde, painesäiliö tai useamman vesilähteen yhdistelmä. [2, s. 6, 48–49.] Kuvassa 1 on esitetty sprinklerilaitteiston pääosat.



Kuva 1. Sprinklerilaitteiston pääosat [5, s. 17].

Sprinklereitä voidaan asentaa kattoon, välitiloihin, seinään, varastotelineistöihin, hyllyihin ja muihin erikseen määriteltyihin paikkoihin [2, s. 6].

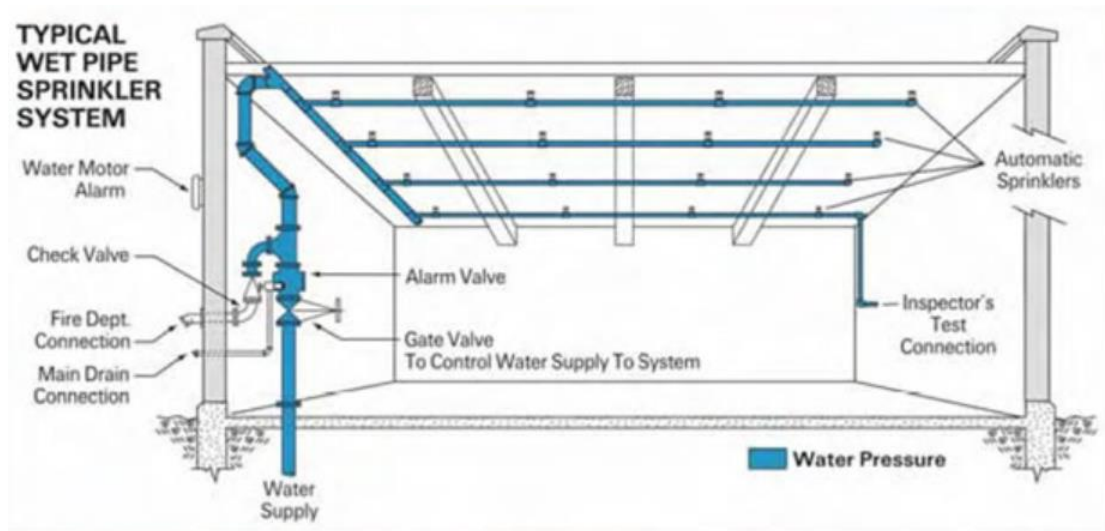
2.3 Yleisimmät asennustyytit Suomessa

Seuraavana on esitelty yleisimmät sprinklerilaitteiston asennustyytit Suomessa. Asennukset on jaettu neljään eri päätyyppiin: märkäasennus, kuiva-asennus/kuivajatkoasennus, ennakkolaukaisuasennus ja aluelaukaisuasennus.

Märkäasennus

Märkäasennus on yleisimmin käytössä oleva asennustyyppi. Märkäasennuksessa sprinkleriputkisto on normaalitilassa täytettynä paineellisella vedellä kuvan 2 mukaisesti.

Märkäjärjestelmää voidaan käyttää kohteissa, joissa ei ole jäätymisvaaraa, eikä lämpötila ylitä 95 °C:ta. [2, s. 64; 3.]



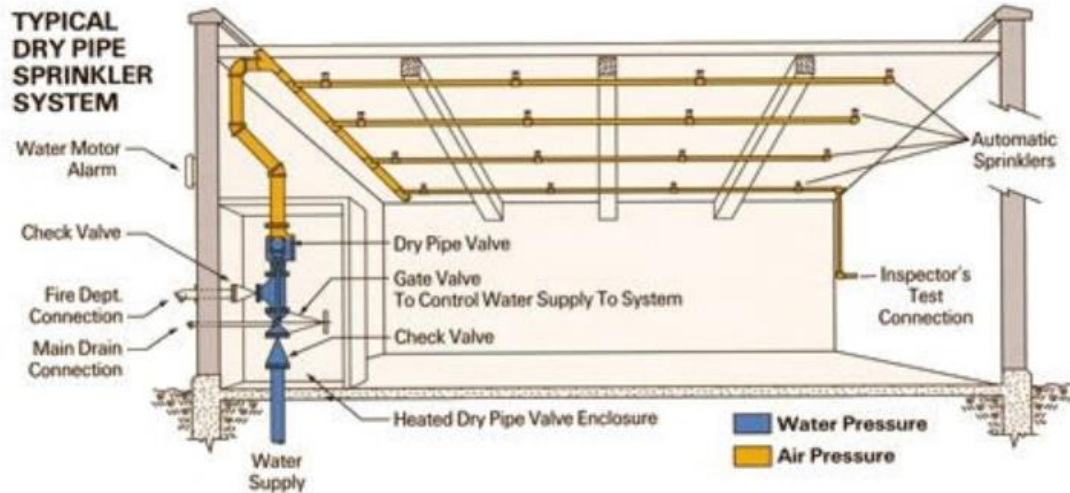
Kuva 2. Tyypillinen märkäsennus [6].

Märkäjärjestelmän toiminta perustuu märkähälytysventtiiliin, joka asennetaan syöttövesijohdon ja sprinkleriputkiston väliin. Märkähälytysventtiiliin sisällä oleva venttiililautanen on normaalitilassa suljettuna. Venttiililautanen pysyy suljettuna niin kauan, kunnes vedenpaine hälytysventtiiliin yläpuolisessa sprinkleriputkistossa on enemmän tai yhtä suuri kuin venttiililautasen alapuolinen syöttöpaine. Yhden tai useamman sprinklerisuuttimen lauetessa verkoston vedenpaine alkaa laskea, jolloin paineen laskiessa alle syöttöpaineen, venttiililautanen avautuu ja vettä virtaa putkistoon märkähälytysventtiiliin läpi sprinklerisuuttimille ja palokohteeseen. [7, s. 2.] Venttiililautasen avauduttua vesi pääsee myös hälytyslinjaan, jolloin hälytyspainekeytkimet aktivoituvat ja hälytykset välittyvät eteenpäin. Myös hydraulinen hälytyskello aktivoituu veden päästessä hälytyslinjaan. [3.]

Kuiva-asennus ja kuivajatkosennus

Kuiva-asennus soveltuu tiloihin, joissa esiintyy jäätymisen vaaraa tai lämpötila ylittää 70 °C, kuten kuivausuuneissa. Kuiva-asennus on toiminnaltaan saman tyyppinen kuin märkäsennuskin, mutta kuiva-asennuksessa hälytysventtiiliin jälkeinen putkisto on nor-

maalitilassa täytetty paineilmalla tai inerttikaasulla. Kuiva-asennuksessa ennen asennusventtiiliä on paineistettu vesi kuten märkäasennuksessaakin. [2, s. 65.] Kuvassa 3 on esitetty tyypillinen kuiva-asennus.



Kuva 3. Tyypillinen kuiva-asennus [6].

Myös kuivajärjestelmässä hälytysventtiin venttiililautanen on normaalitilassa suljettuna. Yhden tai useamman sprinklerisuuttimen lauetessa ilmanpaine sprinkleriputkistossa laskee, jolloin hälytysventtiin venttiililautanen aukeaa ja vesi alkaa virrata hälytysventtiin läpi sprinkleriputkistoon suuttimille ja paloalueelle. Myös hälytyslinjaan pääsee vesi venttiililautasen avauduttua. Kuiva-asennus toimii pienellä viiveellä, koska vesi pääsee sprinkleriputkistoon vasta hälytysventtiin lauetta. Veden tulisi kuitenkin olla ensimmäisellä toimivalla sprinklerillä 60 sekunnissa OH- ja HH-luokan laitteistoissa ja 90 sekunnissa LH-luokan laitteistoissa. LH-luokalla tarkoitetaan kevyttä, OH-luokalla normaalia ja HH-luokalla raskasta sprinkleriluokkaa. [2, s. 65; 8.]

Normaalitilassa kuivahälytysventtiin venttiililautanen pysyy suljettuna, vaikka verkoston ilmanpaine pidetään matalampana kuin venttiililautasen alapuolinen vedenpaine. Kuivahälytysventtiilissä venttiililautasen yläpuolinen muoto on pinta-alaltaan suurempi kuin venttiililautasen alapuoli. Näin ollen venttiililautasen yläpuolinen paine on sen alapuoleen nähden suurempi, ja venttiililautanen pysyy suljettuna. [3.]

Kuivajatkواسennus

Kuivajatkواسennuksella tarkoitetaan märkäjärjestelmän perään liitettyä kuivajärjestelmää. Kuivajatkaventtiilillä voi olla omat hälytyspainekeytkimet, ja hälytys välittyy aina myös niin kutsutun kantaventtiin eli märkähälytysventtiin lauettua. Kuivajatkواسennus voi suojata pieniä alueita, joissa esiintyy jäätymisvaaraa tai korkeita lämpötiloja. [2, s. 67; 3.]

Ennakkolaukaisuasennus

Ennakkolaukaisuasennus on kuiva-asennus, jossa hälytysventtiin jälkeinen putkisto on normaalitilassa täytettynä paineilmalla tai inerttikaasulla. Ennakkolaukaisuasennuksia voi olla kahta tyyppiä: A ja B. [2, s. 66.]

Tyypin A ennakkolaukaisuasennuksessa asennusventtiiliä ohjaa sprinklereillä varustetun tilan automaattisesta paloilmajärjestelmästä saatava impulssi, mutta ei yksinään sprinklerin toiminta. Sprinklerisuuttimesta tulee vettä vasta siinä vaiheessa, kun paloilmajärjestelmä on antanut asennusventtiin ohjauskeskukselle impulssin päästää veden paineilmalla täytettyyn putkeen ja sen lisäksi sprinkleri on rikkoutunut lämpötilan nousun vaikutuksesta paloalueella. Asennuksessa tulee olla hätätilannetta varten käsikäyttöinen laukaisuventtiin tarkoituksenmukaisessa paikassa. Paloilmajärjestelmän vikaantumisessa tulee asennuksen toimia normaalin kuiva-asennuksen tavoin. Tyypin A asennusta suositellaan kohteisiin, joissa vikalaukeaminen ja vedentulo aiheuttaisi kohtuuttoman suuren vahingon. [2, s. 66; 3.]

Vaihtoehtoisessa tyypin B ennakkolaukaisuasennuksessa asennusventtiin laukaisee joko automaattinen paloilmajärjestelmä tai sprinklerin toiminta. Mikäli putkistossa paine laskee, asennusventtiili laukeaa paloilmajärjestelmän toiminnasta riippumatta. Paloilmajärjestelmässä palon voi ilmaista esimerkiksi näytteenottojärjestelmä, savu- tai lämpöilmajärjestelmä. Tyypin B asennus soveltuu kohteisiin, joissa kuiva-asennus on tarpeen ja palon oletettu kehitymisnopeus on suuri. [2, s. 66; 3.]

Aluelaukaisuasennus

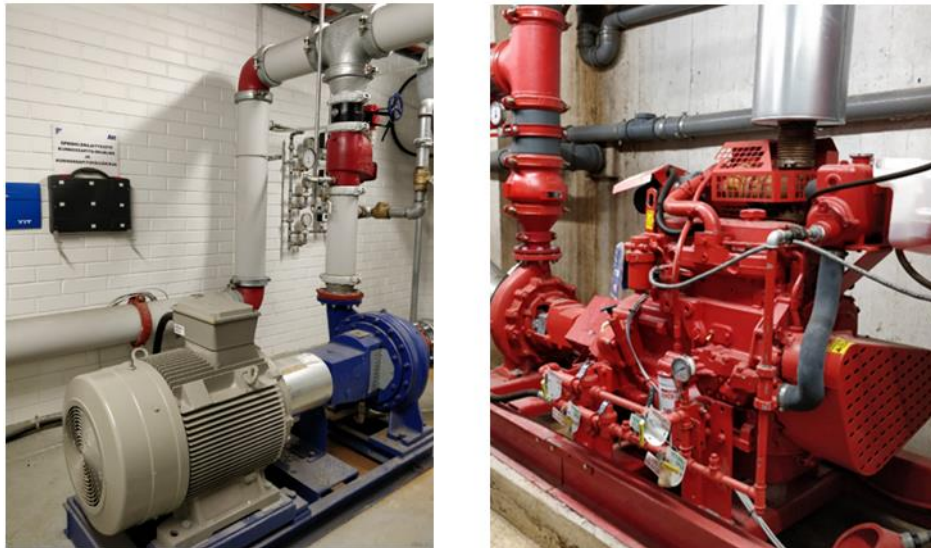
Aluelaukaisuasennus on avosuuttimiin perustuva järjestelmä. Järjestelmään kuuluu aluelaukaisuventtiili ja tyhjä putkisto avosuuttimiseen. Laukaisuventtiiliä ohjaa suojatussa tilassa oleva laukaisujärjestelmä, joka voi olla ilmaisuusprinklerien tai paloilmajärjestelmän muodostama. Ilmaisuusprinkleri on suljettu sprinklerisuutin, jonka rikkoutuminen johtaa paineen alaisen ilman, inerttikaasun tai veden purkautumiseen laukaisten aluelaukaisuventtiilin, jonka jälkeen sammutusvesi virtaa putkistoon ja purkautuu ulos kaikista avosuuttimista samanaikaisesti suojatulle alueelle. Aluelaukaisuventtiili on mahdollista laukaista myös manuaalisesti käsilaukaisulla tai nopeilla pneumaattisesti, hydraulisesti tai sähköisesti kontrolloiduilla venttiileillä. Aluelaukaisuasennuksia käytetään tiloissa, joissa nopea sammuttaminen on välttämätöntä palon leviämisen ehkäisemiseksi, kuten muuntajissa ja kemikaalivarastoissa. [9; 10, s. 1.]

2.4 Vesilähde

Sprinklerilaitteiston vesilähteen tulee automaattisesti kyetä syöttämään laitteistoon vaaditut virtaamat vaadituilla paineilla ennalta määritetyn toiminta-ajan puitteissa. Laitteiston vesilähteelle on määritetty vähimmäistoiminta-aika sprinkleriluokan mukaan. Sprinklerilaitteiston vesilähde voi olla yksinkertainen, varmennettu yksinkertainen tai kaksikertainen vesilähde. Hyväksytyjä sprinklerilaitteiston vesilähteitä ovat yleinen vesijohto, yleinen vesijohto ja vähintään yksi paineenkorotuspumppu, vesisäiliö (pumpun imusäiliö, yläsäiliö/tornisäiliö tai allas) ja vähintään yksi pumppu, ehtymätön vesilähde ja vähintään yksi pumppu sekä painesäiliö (vain sprinkleriluokat LH ja OH1). Vesilähde voi olla myös useamman vesilähteen yhdistelmä. Pumppujen lukumäärä riippuu kyseiselle laitteistolle asetetuista vaatimuksista. Ehtymättömiä vesilähteitä ovat muun muassa joet, kanavat ja järvet. Vesilähteenä voi olla myös meri, mutta sen käyttö edellyttää, että suola- tai murtovettä ei jätetä putkistoihin, vaan putkisto täytetään normaalioloissa makealla vedellä. Ehtymättömät vesilähteet ovat luonnonolosuhteet ja tilavuus huomioon ottaen käytännössä ehtymättömiä. [2.]

2.5 Pumput ja pumpputila

Sprinklerilaitteiston pumppujen on oltava sähkö- tai dieselmoottorikäyttöisiä. Useamman pumpun yhdistelmässä tulee pumppujen pystyä toiminaan rinnan kytkettynä kaikilla virtamaan arvoilla ja niillä on oltava yhteensopivat ominaiskäyrät. Kahden pumpun asennuksessa molempien pumppujen on kyettävä syöttämään yksinään vaaditut virtaamat vaaditulla paineella. Kolmen pumpun asennuksessa jokaisen pumpun on kyettävä syöttämään puolet vaaditusta virtaamasta vaaditulla paineella kahden toisistaan riippumattoman pumpun käydessä. Jos pumppuja on enemmän kuin yksi ja vesilähde on yksin- tai kaksinkertainen, vain yksi pumpuista saa olla sähkömoottorikäyttöinen. [2, s. 50.] Kuvassa 4 vasemmalla on sähkömoottorikäyttöinen pumppu ja oikealla dieselmoottorikäyttöinen pumppu.



Kuva 4. Sähkö- ja dieselmoottorikäyttöinen pumppu.

Pumpputilan on oltava palo-osasto, jonka palokesto aika on vähintään 60 minuuttia. Pumppaamon minimilämpötilan on oltava vähintään 4 °C, jos tilassa on sähkömoottorikäyttöisiä pumppuja, ja 10 °C, jos tilassa on dieselmoottorikäyttöisiä pumppuja. Pumpputilaa saa käyttää vain palontorjuntatarkoituksiin, ja se on aina varustettava sprinkleilla. Jos pumpputilan sprinklerit on epäkäytännöllistä liittää suojatun rakennuksen asennusventtiileihin, voidaan ne liittää pumpuilta lähtevän paineputken lähimpään sopivaan kohtaan yksisuuntaventtiin jälkeen. Tällöin liitântäkohdassa tulee olla sulkuventtiili

lukittuna auki-asentoon sekä virtauskytkin. Pumppaamon virtauskytkimen hälytyksen tulee näkyä paloilmoituksena. [2, s. 51.]

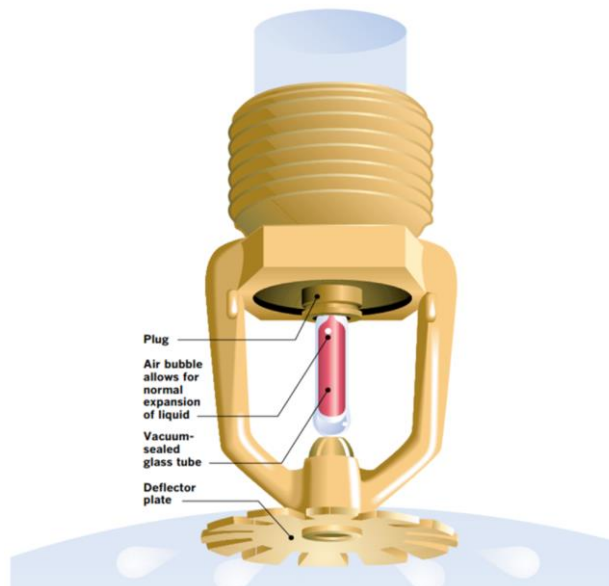
2.6 Sprinklerisuuttimet

2.6.1 Sprinklerisuuttimen osat ja toiminta

Sprinklerisuuttimen lämpötilaherkkä elementti voi olla lasikapseli tai metallinen sulakelukko. Avosprinklerisuuttimissa ei ole lämpötilaherkkää elementtiä, mutta ne ovat muutoin samanlaisia tuotteita kuin edellä mainitut sprinklerisuuttimet. Suuttimen hajottajalevy saa aikaan vesisuihkun muodon.

Lasikapselisprinklerisuutin

Lasikapselisen sprinklerisuuttimen toiminta palotilanteessa perustuu sen sisällä olevan glyseriinipohjaisen nesteen lämpenemiseen, sitä kautta paineen nousuun ja lopulta lasikapselin rikkoontumiseen. Lasikapselin sisällä olevan nesteen väristä voidaan päätellä tällaisen suuttimen laukeamislämpötila. [2.] Kuvassa 5 on esitetty lasikapselisen sprinklerisuuttimen pääosat.



Kuva 5. Lasikapselisprinklerisuuttimen pääosat [12].

Kuvan lasikapselisprinklerisuuttimessa glyseriinipohjaisen nesteen väri on punainen, mikä tarkoittaa 68 °C:n nimellistä laukeamislämpötilaa. Vesi virtaa putkistosta sprinkleriin suutinaukon kautta, ja sprinklerisuuttimesta vapautuva veden määrä riippuu suutinaukon koosta. Tulppa toimii suutinaukon vesitiiviinä tukkeena estäen veden ennenaikaisen virtaamisen. Lasikapselin sisällä on ilmakupla, jonka koko vaikuttaa suuttiminen lämpöarvoon kapselin koon ja paksuuden lisäksi. Lämpötilan noustessa lasikapselin neste laajentuu ja ilmakupla absorboituu nesteeseen ja lopulta imeytyy kokonaisuudessaan. Lopulta lasikapseli rikkoutuu, ja paineistettu vesi tai ilma pakottaa sprinklerisuuttimen tulpan irtoamaan ja vettä alkaa virrata paloalueelle. [2, s. 100; 3; 11; 12.]

Sulakelukollinen sprinklerisuutin

Kuvan 6 sulakelukollisen suuttimen rakenne on lähes samanlainen kuin lasikapselisuuttimen, mutta lasikapselin tilalla on sulakelukollinen lämpötilaherkkä osa. Sulakelukollisessa suuttimisessa on metalliseoksella yhteen juotetut metallielementit. Kun lämpötila on riittävän korkea, metalliseos sulaa ja metallielementit erkaantuvat toisistaan, mikä vapauttaa tulpan pois paikoiltaan ja vesi alkaa virrata sprinklerisuuttimisesta. Sulakelukollisen sprinklerisuuttimen kehysten/sulakelukon väristä voi päätellä tällaisen suuttimen laukeamislämpötilan. [12.]



Kuva 6. Sulakelukollinen sprinklerisuutin [13, s. 14].

Avosprinklerisuutin

Kuvan 7 mukaisessa avosprinklerisuuttimisessa ei ole lämpötilaherkkää elementtiä. Vesi purkautuu kaikista avosuuttimista samanaikaisesti veden päästessä sprinkleriputkistoon.











Kuva 7. Avosprinklerisuutin [14].

2.6.2 Sprinklerisuutinmalleja

Sprinklerisuuttimet asennetaan valmistajan määrittelemällä tavalla ylöspäin, alaspäin tai vaakatasoon. Taulukossa 1 on esitetty erilaisia sprinklerisuutinmalleja.

Taulukko 1. Sprinklerisuuttimalleja [2; 3; 6; 13; 15; 32].

<p>Conventional-suuttimen (ns. normaalisuutin) hajotuskuvio on pallomainen. Suutin voidaan asentaa ylös- tai alaspäin.</p>	
<p>Upright- ja Pendent-suuttimet (Standard Spray) ovat suutintyyppin mukaan ylös- tai alaspäin asennettavia spraysuuttimia. Spraysuuttimet muodostavat parabolisen vesisuihkun.</p>	
<p>Horizontal Sidewall -suutin on seinään asennettava vaakasuuntainen sivusuutin. Suuttimen vesijakauma on puoliparaboloidin muotoinen puolikkaasta hajottajalevystä johtuen.</p>	
<p>Vertical Sidewall -suutin on pystysuuntainen sivusuutin, joka asennetaan mallista ja asennustavasta riippuen ylös- tai alaspäin. Se suuntaa vesisuihkun vaakasuoraan.</p>	
<p>Concealed Horizontal Sidewall -suutin on seinään asennettava sivusuutin esteettisellä peitelevyllä. Peitelevy putoaa sprinklerisuuttimen tieltä lämmön vaikutuksesta ennen sprinklerin laukeamislämpötilaa.</p>	
<p>Concealed Pendent -suutin on peitelevyllä varustettu alaspäin asennettava piilosuutin. Pendent-suutin muodostaa parabolisen vesisuihkun.</p>	
<p>Residential-suutin eli asuntosuutin on tarkoitettu käytettäväksi asuin- ja majoitushuoneistoissa.</p>	
<p>ESFR-sprinklerit (early suppression fast response sprinklers) ovat nopeatoimisia ja tehokkaita kattosprinklereitä, jotka ovat suunniteltu haasteellisiin varastokohteisiin. Sprinklerin hajotuskuvio on leveä ja symmetrinen.</p>	

3 Lainsäädäntö, asetukset, standardit ja tekniset ohjeet

3.1 Automaattisia sammutuslaitteistoja säätelevät lait ja asetukset

Velvoite automaattisen sammutuslaitteiston asentamisesta tulee usein rakennusluvan ehdoista. Rakennukseen tai palo-osastoon, johon asennetaan automaattinen sammutuslaitteisto, on mahdollista saada lievennyksiä useista paloturvallisuusmääräyksistä, kuten suurinta sallittua kerrosalaa tai palo-osastoja koskien. Siksi automaattinen sammutuslaitteisto tulee suunnitella ja asentaa niin, että maankäyttö- ja rakennuslaissa [1] tai sen nojalla asetetut paloturvallisuutta koskevat vaatimukset rakentamiselle täyttyvät. [16; 17.]

Automaattisia sammutuslaitteistoja säätelevät Suomen lait ja asetukset. Tässä luvussa on esitetty lakeja ja asetuksia automaattisiin sammutuslaitteistoihin liittyen.

Pelastuslain 379/2011 tavoitteena on ihmisten turvallisuuden parantaminen ja onnettomuuksien ehkäisy. Laki säätelee ihmisten, yritysten sekä muiden yhteisöjen ja oikeushenkilöiden vastuista ja velvollisuuksista ja paloturvallisuudesta huolehtimisesta. Pelastuslaki velvoittaa ehkäisemään tulipaloja ja muita onnettomuuksia, varautumaan ihmisten, omaisuuden ja ympäristön suojeluun onnettomuuden uhatessa sekä ryhtymään tarvittaviin sammutustoimenpiteisiin palon niin vaatiessa. [18.]

Pelastustoimen laitelain 10/2007 tarkoituksena on varmistaa pelastustoimen laitteiden turvallisuus ja tarkoituksenmukaisuus ja turvata laitteiden tehokas ja luotettava toiminta laitteiden oikealla asennuksella, huollolla ja tarkastuksella. Sisäasiainministeriön asetuksella voidaan antaa tarkentavia säännöksiä laitelaissa manituista asioista. [19.]

SM-1999-967/Tu-33 A:65 sisäasiainministeriön asetus automaattisista sammutuslaitteistoista koskee automaattisten sammutuslaitteistojen suunnittelua, asentamista, tarkastamista, huoltoa ja kunnossapitoa. Pelastustoimen laitteista voidaan antaa sisäministeriön asetuksessa tarkentavia säännöksiä pelastuslaissa ja pelastustoimen laitelaissa asetetuista vaatimuksista. [17.]

Maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999 säädetään rakentamisen luvanvaraisuudesta, rakentamiselle asetettavista vaatimuksista, rakennus- ja erityissuunnitelmien laatimisesta sekä rakennustyön valvonnasta. Automaattinen sammutuslaitteisto on kiinteästi rakennukseen kuuluva laitteisto, ja näin ollen sen toteuttamista koskevat maankäyttö- ja rakennuslain säännökset. Maankäyttö- ja rakennuslaissa säädetään rakentamisen paloturvallisuuden perusteista. [1.]

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 on asetettu maankäyttö- ja rakennuslain nojalla. Asetus käsittelee muun muassa rakennuksen palokuormia ja paloluokkia, palo-osastointeja, poistumisteitä, rakenteita ja sammutusta. Asetus korvaa aiemman Suomen rakentamismääräyskokoelman osan RakMK E1. [20.]

3.2 Standardit ja tekniset ohjeet

Suomessa sprinklerilaitteistojen suunnittelun ja asennuksen taustalla ovat useimmiten Euroopassa käytetyt standardit ja tekniset ohjeet. Kohteita, esimerkiksi teollisuudessa, voi vakuuttaa myös kansainvälinen vakuutusyhtiö, jolloin sprinklerilaitteisto suunnitellaan ja asennetaan kansainvälisten ohjeiden ja standardien tai vakuutusyhtiön omien ohjeiden mukaan. Tässä luvussa esitellään yleisesti Euroopassa käytettyjä teknisiä ohjeita ja standardeja.

CEA 4001:2017-03 (en) tekninen ohje (Sprinkler Systems Planning and Installation) käsittelee sprinklerilaitteistojen suunnittelua, asentamista ja kunnossapitoa koskevia vähimmäisvaatimuksia ja suosituksia rakennuksissa ja teollisuuskohteissa käytettävistä kiinteistä sprinklerilaitteistoista. CEA (*Comité Européen des Assurances*) on eurooppalaisia vakuutusyhtiöitä edustava vakuutusyhtiöiden keskusjärjestö. [21.]

SFS-EN 12845 + AC on eurooppalainen standardi, joka määrittää vaatimukset ja suositukset sprinklerilaitteistojen suunnittelusta, asentamisesta ja kunnossapidosta rakennuksien ja teollisuuskohteiden osalta [2].

SFS-EN 16925:2018 + AC:2020 on asuntosprinklerilaitteistoja koskeva standardi. Standardi sisältää vaatimuksia ja suosituksia suunnittelusta, asennuksesta ja kunnossapidosta. Vaatimukset ja suositukset koskevat asuinkäyttöön tarkoitettujen tilojen sprinklerilaitteistoja. [22.]

4 Suunnittelun perusteet ja putkiston mitoitus

4.1 Sprinklerilaitteiston suunnittelu

Rakennushankkeelle nimetään pääsuunnittelija ja alakohtaiset, pätevät suunnittelijat. Sammutuslaitteistosuunnittelija on erityissuunnittelija, jonka tehtävänä on asettaa vaatimukset toteutettavalle laitteistolle rakennuttajan toimeksiantotietojen perusteella. Suunnittelussa ja mitoituksessa tulee erityisesti ottaa huomioon rakennuksen käyttötarkoitus, kohteessa harjoitettava toiminta sekä rakenteelliset tai muut palo- ja henkilöturvallisuuden vaikuttavat tekijät. Sammutuslaitteistosuunnittelija merkitsee suunnitteluperusteista laadittavaan selvitykseen sammutuslaitteiston rakentamiselle asetettavat vaatimukset, suojauksen laajuuden, mitoitusperusteet, vesilähteelle asetettavat vaatimukset, sprinkleriluokan ja mahdolliset laitevalinnat. Tiedot suunnitteluperusteisiin määritetään rakennuttajan, suunnittelijan ja tarvittaessa asennusliikkeen tietojen pohjalta. Selvitys on yksi osa rakennuslupakäsittelyä, ja se toimitetaan rakentamista valvovan viranomaisen lisäksi jäljennöksenä kunnan pelastusviranomaiselle. Sammutuslaitteistolle voidaan asettaa lisävaatimuksia viranomaisen toimesta selvityksen perusteella. [16; 17.]

Sammutuslaitteiston suunnittelijalla on vastuu suunnitelman kelvollisuudesta. Suunnittelijalta edellytetään työn vaativuuden mukaista koulutusta ja kokemusta. Vaikka suunnitelma edellytettäisiinkin toimitettavaksi rakennuslupaviranomaiselle, ei suunnitelman tarkastaminen ole heidän vastuullaan. Tarkastaminen ei ole myöskään pelastusviranomaisen tehtävä. Säädöksissä korostetaan suunnittelijan vastuuta ja hyvän suunnittelun merkitystä. Kunnan pelastusviranomainen voi edellyttää tarkastuslaitokselta lausuntoa suunnitelmasta. [16; 17.]

4.2 Putkiston mitoitus

Sprinkleriputkiston mitoitusta varten tulee määritellä mitoitusala eli suurin pinta-ala, jolla oletetaan sprinklereitä laukeavan tulipalon sattuessa. Hydraulisesti edullisin mitoitusala on määrämuotoinen ala, jossa veden virtaus on suurimmillaan tietyllä paineella. Hydraulisesti edullisin mitoitusala sijaitsee yleensä asennusventtiilistä painehäviöllisesti edullisimmassa paikassa sprinkleriverkostoa. Vastaavasti hydraulisesti epäedullisimmalla alalla vesilähteeltä vaadittu paine on suurin, mitä tarvitaan ennalta määrätyn vesivuontiheyden saavuttamiseen. Hydraulisesti epäedullisin mitoitusala sijaitsee yleensä etäisimmässä päässä sprinkleriputkistoa. Vesivuontiheyden määrittämiseksi lasketaan yhteen neljän välittömässä läheisyydessä olevan sprinklerin virtaamat (l/min) ja jaetaan saatu luku kyseisten sprinklereiden kattamalla pinta-alalla (m²). [2, s. 10, 94.]

Sprinkleriputkisto mitoitetaan täyttämään sille asetetut vaatimukset. Vesilähteen on tuotettava vettä riittävä määrä riittävällä paineella, jotta tarvittava vesivuontiheys saavutetaan hydraulisesti epäedullisimmallakin mitoitusalueella. Sprinklerilaitteiston suunnittelija laatii painehäviölaskelmat hydraulisesti edullisimmalta ja -epäedullisimmalta mitoitusalueelta jokaiselta hälytysventtiililtä, jotta järjestelmän toiminta ja vesilähteen riittävyys voidaan todentaa. [23, s. 19.]

Painehäviölaskelmat tehdään suunnitteluohjelmalla, kuten MagiCADilla. Painehäviölaskenta perustuu Hazen–Williamsin kaavaan (kaava 1).

$$p = \frac{6,05 \times 10^5}{C^{1,85} \times d^{4,87}} \times L \times Q^{1,85} \quad (1)$$

p on virtauksen aiheuttama painehäviö baareina

Q on virtaama putkessa litroina minuutissa

d on putken keskimääräinen sisähalkaisija millimetreinä

C on putken kuntoa ja laatua vastaava kerroin (taulukko X)

L on putken ja putken osien ekvivalenttipituus metreinä [2, s. 79].

Putkiston virtauksen aiheuttamien painehäviöiden on oltava vähintään yhtä suuret kuin Hazen–Williamsin kaavasta johdetut painehäviöt. Virtausnopeudesta aiheutuvat painehäviöt voidaan jättää huomioimatta. [2, s. 79–80.] Taulukossa 2 on esitetty eri putkilaatujen C-kertoimia.

Taulukko 2. Putkilaatujen C-kertoimia [2, s. 80].

Putkilaatu	C-kerroin
Valurauta	100
Pallografiittivalurauta	110
Teräs	120
Sinkitty teräs	120
Keskipakovalettu sementti	130
Ruostumaton teräs	140
Lasikuitu	140
Muovi	140

Kun oletetaan kaikkien sprinklerisuuttimien mitoitusalueella launneen, virtausnopeus sprinkleriputkistossa ei saa olla yli 6 m/s venttiilissä tai virtauksen valvontalaitteessa, eikä putkiston muissa osissa yli 10 m/s virtauksen tasaannuttua [2, s. 80].

5 Henkilöpätevyysrekisteri, liikeluettelo ja suunnittelijakoulutus

Sammutuslaitteistoalalla on käytössä henkilöpätevyysrekisteri, jota ylläpitää Inspecta Sertifiointi Oy. Tällä hetkellä henkilöpätevyysrekisteriin rekisteröidään uusia henkilöitä vain suunnittelijapätevyydellä, mutta aiemmin rekisteröintiä on voinut hakea myös muilla pätevyyksillä, kuten työnjohtajana ja asennusliikkeen vastuuhenkilönä. Sammutuslaitteistoalan suunnittelijatoimistojen liikeluettelo ylläpitää Finanssiala ry. Finanssiala ry on asettanut vaatimukset suunnittelutoimistoille liikeluetteloon pääsemiseksi ja suunnittelijoille henkilöpätevyysrekisteriin pääsemiseksi. [24; 25.]

Finanssiala ry:n hyväksymä sammutuslaitteistojen suunnitteluun liittyvä kurssi ja tutkinto tulee olla hyväksytysti suoritettu haettaessa Inspecta Sertifiointi Oy:n ylläpitämään henkilöpätevyysrekisteriin. Myös Finanssiala ry:n suunnittelijatoimistojen liikeluetteloon haakeutuville yrityksille on vaatimuksena, että jollain liikkeen henkilöllä on sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus ja tutkinto hyväksytysti suoritettuna. Kiwa Inspectan koulustarjonnassa on Finanssiala ry:n hyväksymä sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus. [24, 25.]

5.1 Sammutuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisteri

Sammutuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisteri on Inspecta Sertifiointi Oy:n ylläpitämä julkinen rekisteri. Pätevyysrekisterin pääasiallinen tarkoitus on tällä hetkellä sammutuslaitteistosuunnittelijoiden pätevyyden rekisteröinti. Pätevyysrekisterissä luetteloidut henkilöt ovat tietynä ajanhetkenä osoittaneet täyttäneensä toimialalla sovitut vaatimukset. Sammutuslaitteistosuunnittelijan on täytettävä Finanssiala ry:n asettamat vaatimukset pätevyysrekisteriin pääsemiseksi. Suunnittelijan rekisteröintivaatimukseen sisältyy Finanssiala ry:n hyväksymän sammutuslaitteistojen suunnitteluun liittyvän kurssin ja tutkinnon hyväksytyt suorittaminen. Rekisteröintiä voi hakea Inspecta Sertifiointi Oy:ltä, ja se on voimassa enintään viisi vuotta kerrallaan, minkä jälkeen rekisteröinti on uusittavissa lyhyellä kertauskurssilla. [24.]

5.2 Finanssiala ry:n suunnittelijatoimistojen luettelo

Finanssiala ry ylläpitää sammutuslaitteistoja suunnittelevien suunnittelutoimistojen liikeluettelo. Suunnittelutoimiston rekisteröinti on voimassa kerrallaan enintään viisi vuotta. Suunnittelutoimistojen tulee täyttää Finanssiala ry:n asettamat vaatimukset sammutuslaitteistojen hyvälaatuisen suunnittelun varmistamiseksi. Vaatimukset tulee täyttää niiden sammutuslaitteistotyyppien osalta, joita suunnittelutoimisto suunnittelee. Sammutuslaitteistotyyppi voi olla sprinklerilaitteisto, kaasusammutuslaitteisto ja/tai muu yksilöity sammutuslaitteisto. Finanssiala ry:n vaatimukset suunnittelutoimistolle perustuvat liikkeen laadunhallintajärjestelmään, suunnittelijan ammattitaitoon sekä referenssikohteisiin. Suunnittelutoimisto pätevyyden arvioi Rakentamisen Laatu RALA ry. Suunnittelutoimistolle asetettuihin vaatimuksiin kuuluu muun muassa pätevä henkilökunta, johon on

kuuluttava sammutuslaitteistosuunnittelijalle asetetut vaatimukset täyttävä suunnittelusta vastaava henkilö. Inspecta Sertifiointi Oy:n ylläpitämän sammutuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisterin suunnittelijat täyttävät kyseiset vaatimuksen. Lisäksi suunnittelu-toimistolla tulee olla vähintään kolme tietyin ehdoin määriteltyä referenssikohdetta. Suunnittelutoimistolla tulee olla RALA-sertifikaatti tai ISO 9001 -laatu-järjestelmäsertifikaatti päästäkseen suunnittelutoimistojen luetteloon. [25.] Finanssiala ry:n ylläpitämä suunnittelijatoimistojen luettelo on vielä melko uusi, ja tällä hetkellä luettelossa on vain yksi suunnittelutoimisto.

5.3 Sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus

Yksi Kiwa Inspectan tarjoamista koulutuksista on sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus. Koulutuskokonaisuuden koulutusosuus kestää aina vähintään kolme päivää, mutta lisäksi on mahdollista ilmoittautua tutkintoon valmentavaan erilliseen päivään. Noin kuukauden kuluttua ensimmäisestä koulutuspäivästä järjestetään pätevyuden osoittava, päivän kestävä sammutuslaitteistosuunnittelijoiden tutkinto. Tutkinto pitää sisällään kirjallisen säädöksiä ja määräyksiä koskevan kuulusteluosuuden sekä käytännön työtehtäviä kuvaavan suorituksen. Tutkinnon suorittaneella katsotaan olevan riittävän laaja-alainen sammutuslaitteistoihin liittyvä laitteistojen rakenteiden, säädösten ja määräysten tuntemus sekä kyky suoriutua pätevyysalueen tehtävistä. [26.]

Suunnittelijakoulutuksen kohderyhmää ovat erityisesti sammutuslaitteistosuunnittelijat, mutta siitä hyötyvät myös muut sammutuslaitteistojen parissa työskentelevät asiantuntijat ja viranomaiset. Tämän hetken koulutuskokonaisuudessa ensimmäinen koulutuspäivä on kaikille yhteinen, mutta toisena päivänä jakaannutaan oman laitteistotyypin mukaisiin ryhmiin. Laitteistotyyppi voi olla sprinklerilaitteisto, kaasusammutuslaitteisto tai muu yksilöity sammutuslaitteisto, kuten vesisumusammutuslaitteisto. Sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutuksessa läpi käytäviä asioita ovat muun muassa sammutuslaitteistoja koskevat määräykset ja säädökset, laitteistojen rakenteet ja toimintaperiaatteet, suunnittelu ja mitoitus, tarkastusvaatimukset ja -käytännöt sekä henkilöiden velvollisuudet ja vastuut. Koulutuksessa tehdään erilaisia harjoitus- ja laskutehtäviä. [26.]

6 Kelpoisuusvaatimukset

Lainsäädännössä on asetettu pätevyysvaatimuksia sammutuslaitteistoja suunnitteleville henkilöille sekä asennusliikkeen vastuuhenkilöille, mutta esimerkiksi asennus- ja huoltotyitä tekeville ei. Asennus- ja huoltotyöt tulee kuitenkin suorittaa asiantuntevasti ja huolellisesti hyvää asennus- ja huoltokäytäntöä noudattaen. Erityisalan työjohtajien pätevyysvaatimuksista on säädetty maankäyttö- ja rakennuslaissa, mutta pätevyysvaatimuksia ei ole kuitenkaan yleisesti sovellettu sammutuslaitteistoalalla. Taulukossa 3 on esitetty erityissuunnittelijan ja erityisalan työjohtajan kelpoisuusvaatimukset maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti.

Taulukko 3. Erityissuunnittelijan ja erityisalan työjohtajan kelpoisuusvaatimukset [1].

	Erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimukset		Erityisalan työjohtajan kelpoisuusvaatimukset	
	Koulutusvaatimus	Työkokemusvaatimus	Koulutusvaatimus	Työkokemusvaatimus
Poikkeuksellisen vaativa	Tehtävään soveltuva rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu ylempi korkeakoulututkinto	Kuuden vuoden työkokemus vaativista suunnittelutehtävistä	Tehtävään soveltuva rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu korkeakoulututkinto tai aiempi vastaava tutkinto	Riittävä kokemus ja hyvä perehtyneisyys vaativista alan työjohtotehtävistä
Vaativa	Tehtävään soveltuva korkeakoulututkinto rakentamisen tai tekniikan alalta, aiempi ammatillinen korkea-asteen tutkinto tai sitä vastaava tutkinto	Neljän vuoden työkokemus tavanomaisista suunnittelutehtävistä sekä vähintään kahden vuoden kokemus vaativien suunnittelutehtävien avustustöistä	Tehtävään soveltuva korkeakoulututkinto rakentamisen tai tekniikan alalta, aiempi ammatillinen korkea-asteen tutkinto tai sitä vastaava tutkinto tai aiempi tekniikan tutkinto tai sitä vastaava tutkinto	Riittävä kokemus ja perehtyneisyys alan työjohtotehtävistä
Tavanomainen	Tehtävään soveltuva rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu tutkinto, joka vastaa vähintään aiempaa tekniikan tai sitä vastaavan tutkinnon tasoa	Kolmen vuoden työkokemus vähintään tavanomaisien suunnittelutehtävien avustustöistä	Tehtävään soveltuva ammattikorkeakoulututkinto rakentamisen tai tekniikan alalta, aiempi ammatillinen korkea-asteen tutkinto tai sitä vastaava tutkinto tai aiempi tekniikan tutkinto tai sitä vastaava tutkinto taikka muuten osoitetut vastaavat tiedot	Riittävä kokemus rakennusalalla
Vähäinen	Rakennuskohteen ja suunnittelutehtävän laatu ja laajuus huomioiden riittävä osaaminen.		Tehtävään tarvittavat edellytykset	

6.1 Erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 [1] määrittelee erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimukset, jotka määräytyvät suunnittelutehtävän vaativuuden mukaan. Erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimukset koskevat automaattisia sammutuslaitteisoja suunnittelevia henkilöitä. Poikkeuksellisen vaativissa erityissuunnittelijan tehtävissä kelpoisuusvaatimuksina pidetään soveltuvaa, rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettua ylempää korkeakoulututkintoa ja vähintään kuuden vuoden työkokemusta vaativista suunnittelu-tehtävistä. Vaativassa suunnittelutehtävässä tulee suunnittelijalla olla suoritettuna tehtävään soveltuva korkeakoulututkinto rakentamisen tai tekniikan alalta, aiempi ammatillisen korkea-asteen tutkinto tai vastaava tutkinto. Lisäksi vaaditaan vähintään neljän vuoden työkokemusta tavanomaisista suunnittelutehtävistä sekä vähintään kahden vuoden työkokemusta vaativien suunnittelutehtävien avustamisesta. Suunnittelutehtävien ollessa vaativuudeltaan tavanomaisia vaaditaan suunnitteluun soveltuva, rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu tutkinto, joka vastaa vähintään aiempaa teknikon tai sitä vastaavan tutkinnon tasoa. Lisäksi vaaditaan vähintään kolmen vuoden työkokemus avustamisesta vähintään tavanomaisissa suunnittelutehtävissä. Vähäisissä suunnittelutehtävissä vaaditaan rakennuskohteen ja suunnittelutehtävän laatu ja laajuus huomioiden riittävä osaaminen. Maankäyttö- ja rakennuslaissa on tarkemmat määrittelyt vaativuusluokista. [1.]

6.2 Asennusliikkeen ja vastuuhenkilön kelpoisuusvaatimukset

Asennusliikkeen tulee nimetä asennus- ja huoltotöitä varten liikkeelle vastuuhenkilö ja tarvittaessa hänelle varahenkilöt. Pelastustoimen laitelain mukaan asennusliikkeen vastuuhenkilöllä ja hänen varahenkilöllään tulee olla Tukesin myöntämä vastuuhenkilön pätevyystodistus. Taulukossa 4 on esitetty vaatimukset pätevyystodistuksen saamiselle.

Taulukko 4. Vaatimukset vastuuhenkilön pätevyystodistuksen saamiselle [17; 19].

Asennusliikkeen vastuuhenkilö		
Koulutusvaatimus	Työkokemusvaatimus	Muuta
Teknillisessä oppilaitoksessa tai ammattikorkeakoulussa suoritettu tehtävään soveltuva tutkinto	Kahden vuoden perehdyttävä työkokemus automaattisten sammutuslaitteistojen asennus- ja huoltotöistä	Hyväksytysti suoritettu sammutuslaitteistotutkinto

Asennusliikkeen vastuuhenkilön pätevyystodistuksen saamiseksi vaaditaan vähintään teknillisessä oppilaitoksessa tai ammattikorkeakoulussa suoritettua tehtävään soveltuvaa tutkintoa, vähintään kahden vuoden pituista perehdyttävää työkokemusta automaattisten sammutuslaitteistojen asennus- ja huoltotöistä sekä hyväksytysti suoritettua sammutuslaitteistotutkintoa. Kiwa Inspecta järjestää vaadittua tutkintoa noudattaen Tukesin antamia ohjeita. Tutkintoon sisältyy kaikille yhteinen säädösosa ja tekninen osa valitun toiminta-alan mukaan. Toiminta-ala voi olla sprinklerilaitteisto, kaasusammutuslaitteisto ja muu yksilöity laitteisto, kuten vesisumulaitteisto. Vastuuhenkilön pätevyystodistus koskee tiettyä toiminta-alaa ja on voimassa enintään viisi vuotta kerrallaan. Vastuuhenkilön tehtäviin kuuluu huolehtia, että automaattisen sammutuslaitteiston rakentamiselle asetetut vaatimukset täyttyvät kuten suunnitteluperusteista laadittuun selvitykseen ja lupaehtoihin on kirjattu. Lisäksi vastuuhenkilön tulee huolehtia asennus- ja huoltotöitä tekevien henkilöiden ammattitaitoisuudesta ja riittävästä opastuksesta tehtäviin. [16; 17; 19.]

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) ylläpitää rekisteriä hyväksytyistä asennus- ja huoltoliikkeistä. Rekisteriin on merkitty hyväksytyjen asennusliikkeiden vastuuhenkilöt sekä pätevyystodistuksen voimassaolo. Asennusliikkeen tulee tehdä ennen toimintansa aloittamista Tukesille ilmoitus, jonka tulee sisältää tiedot toiminnanharjoittajasta, liikkeen toiminnasta sekä työvälineistä. Lisäksi ilmoitukseen nimetään pätevyysvaatimukset täyttävä vastuuhenkilö ja tarvittaessa hänelle varahenkilöt. [16; 17.]

6.3 Asentajien ja huoltohenkilöiden kelpoisuusvaatimukset

Sisäministeriön asetuksen mukaan huolto- ja kunnossapitotöitä tekevillä henkilöillä tulee olla tarvittavat tiedot työn tekemiseen ja heidän tulee olla ammattitaitoisia. Uuden laitteiston asennustöitä ja uuden laitteiston asennukseen tekniseltä vaativuudeltaan rinnastettavia huoltotöitä saa tehdä ainoastaan Tukesin rekisteriin merkitty asennusliike. Lisäksi sellaisia laajennus-, muutos- tai korjaustöitä, joihin tarvitaan rakennuslupa tai muu viranomaishyväksyntä, voi tehdä ainoastaan Tukesin rekisteriin merkitty asennusliike. [17.]

6.4 Erityisalan työnjohtajan kelpoisuusvaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999 [1] säädetään erityisalan työnjohtajien kelpoisuusvaatimuksista. Vastaavasti kuin erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimuksissa, on erityisalan työnjohtajille asetettu kelpoisuusvaatimukset työnjohtotehtävän vaativuuden mukaan. Poikkeuksellisen vaativassa erityisalan työnjohtotehtävässä vaaditaan työnjohtajalta tehtävään soveltuvaa rakentamisen tai tekniikan alan korkeakoulututkintoa tai aiempaa sitä vastaavaa tutkintoa. Lisäksi vaaditaan riittävä työkokemus ja hyvä perehtyneisyys vaativista alan työnjohtotehtävistä. Vaativissa työnjohtotehtävissä työnjohtajalta edellytetään soveltuvaa rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettua korkeakoulututkintoa, aiempaa ammatillisen korkea-asteen tutkintoa tai vastaavaa tutkintoa tai aiempaa teknikon tutkintoa tai sitä vastaavaa tutkintoa sekä riittävää kokemusta ja perehtyneisyyttä kyseisen alan työnjohtotehtävistä. Tavanomaisissa työnjohtotehtävissä työnjohtajalta vaaditaan samoja koulutusvaatimuksia kuin vaativissa työnjohtotehtävissä tai muuten osoitettuja vastaavia tietoja. Lisäksi henkilöllä tulee olla riittävä työkokemus rakennusalalta. Vähäisiä työnjohtotehtäviä voi tehdä henkilö, jolla ei ole suoritettua tutkintoa mutta jolla voidaan muutoin katsoa olevan tarvittavat edellytykset työssä suoriutumiseen. [1.]

7 Pätevyysvaatimusten arviointi

Sammutuslaitteistoalan eri ammattiryhmien pätevyysvaatimuksien vertailussa nousee päällimmäisenä esiin asennus- ja huoltotöitä tekevien henkilöiden pätevyys. Toimintata-voissa, toiminnan laadussa ja henkilöiden ammattitaidossa voi olla suuria eroja johtuen pätevyysvaatimusten puutteesta. On tärkeää, että sprinklerilaitteistojen asennus- ja huoltotyöt hoidetaan ammattitaitoisesti, jotta hätätilanteen sattuessa laitteisto toimii moit-teettomasti. Lisäksi käytäntö on osoittanut, että maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset erityisalan työnjohtajan kelpoisuusvaatimukset harvoin täyttyvät hankkeissa eikä niiden noudattamista ole sovellettu tai valvottu alalla. Käytyjen yritysraastatteluiden pohjalta voidaan todeta, että huolto- ja asennushenkilöiden sekä työnjohtajien pätevyystymismah-dollisuudet olisivat alalle toivottu lisä [27; 28; 29].

Seuraavissa alajaksoissa on arvioitu sammutuslaitteistosuunnittelijoiden, asennus- ja huoltohenkilöiden, asennusliikkeen vastuuhenkilön ja työnjohtajien pätevyysvaatimuksia ammattiryhmittäin.

7.1 Sammutuslaitteistosuunnittelijat

Maankäyttö- ja rakennuslaissa [1] on säädetty tarkasti erityissuunnittelijoiden pätevyys-vaatimuksista. Esimerkiksi Helsingin rakennusvalvonnassa ei kuitenkaan sprinklerisuun-nittelijan kelpoisuutta yleensä arvioida, vaan rakennusvalvonta luottaa asiassa alan omiin käytäntöihin [30].

Erytissuunnittelijoilla on mielestäni selkeät, tehtävään sopivat pätevyysvaatimukset, jotka on jaettu eri vaativuusluokkiin suunnittelutehtävän vaativuuden mukaan. Lisäksi suunnittelijoilla on mahdollisuus hakea rekisteröintiä sammutuslaitteistohenkilöiden pä-tevyysrekisteriin. Pätevyysrekisteriin pääsemiseksi tulee olla suoritettuna sammutuslait-teistosuunnittelijoiden koulutus ja siihen liittyvä tutkinto hyväksytysti.

7.2 Asennus- ja huoltohenkilöt

Sprinklerilaitteistoja asentaville ja huoltaville henkilöille ei ole asetettu lainsäädännössä pätevyysvaatimuksia. Laitelaki [19] kuitenkin määrittää, että asennus- ja huoltotyöt tulee suorittaa asiantuntevasti ja huolellisesti. Uuden laitteiston asennuksia tai tekniseltä vaativuudeltaan siihen rinnastettavia huoltotöitä saa tehdä ainoastaan Tukesin rekisteriin merkitty asennusliike. Lisäksi asennusliikkeen, joka tekee rakennuslupaa tai muuta viranomaishyväksyntää vaativia laajennus-, muutos- ja korjaustöitä, tulee olla Tukesin liikerekisteriin merkitty. Muissa tapauksissa kunnossapito-, korjaus- ja huoltotyöt voivat olla käytännössä kenen tahansa tehtävissä, eikä liikkeen tarvitse olla Tukesin liikerekisterissä. Tällaisina töinä voidaan pitää esimerkiksi tavanomaisia kunnossapito-ohjelman mukaisia määräaikaishuoltoja. Vaikka liike olisi merkitty Tukesin liikerekisteriin, ei se aseta pätevyysvaatimuksia henkilötasolle.

Elokuussa 2020 Tukes julkaisi tiedotteen kesäkuussa tapahtuneesta räjähdyksestä, joka tapahtui kunnossapito-ohjelman mukaisen määräaikaishuollon yhteydessä. Onnettomuudessa loukkaantunut henkilö oli tiedotteen mukaan kokenut ammattilainen ja Tukesin liikerekisterissä olevan yrityksen palveluksessa. Onnettomuudesta annetaan lopullinen selvitys myöhemmin syksyllä. [31.] Onnettomuuksia voi tapahtua, vaikka töitä tekisivät vain alalla pitkään työskennelleet ammattilaiset. Riskien minimoimiseksi on kuitenkin mielestäni perusteltua kysyä, pitäisikö kaikkien sammutuslaitteistoasennusten, -korjausten ja -huoltojen olla vain alalla toimivien, Tukesin hyväksymien sammutuslaitteistoalan yritysten tehtävissä. Kentällä työskentelevät huoltohenkilöt saattavat toimia kohteissa yksin, joten töiden ammattimainen suorittaminen on tärkeää henkilöturvallisuuden, laitteiston sekä kiinteistön kannalta. Vaikka yritysten koko henkilöstön ammattitaitoa ei voida mitata sillä, että liike on merkitty Tukesin hyväksytyjen liikkeiden rekisteriin, voidaan kuitenkin olla varmempia siitä, että yrityksen sisältä löytyy ammattitaitoa perehdyttämiseen.

Pätevyysvaatimusten tuominen asennus- ja huoltohenkilöille vaatisi muutoksia lainsäädäntöön. Sammutuslaitteistoalalle ei ole ammatillista koulutusta, joten vaatimuksia tulisi miettiä pitkälti työkokemuksen ja mahdollisen pätevyyskoulutuksen ja -tutkinnon kautta. Vaikka pätevyysvaatimuksia voidaan pitää alalle hyödyllisinä, eivät ne saisi olla liian raskaat, jotta alalla pitkään työskennelleitä ei jätettäisi huomiomatta esimerkiksi teknistä

ammattikoulutusta vaatimalla. Vapaaehtoiset pätevyitysmahdollisuudet olisi kuitenkin mahdollista tuoda alalle ilman lainsäädäntömuutoksia.

7.3 Asennusliikkeen vastuhenkilö

Pelastustoimen laitelaissa [19] on säädetty ainoastiaan asennusliikkeen vastuhenkilön pätevyysvaatimuksista. Vastuhenkilön pätevyysvaatimukset täytettyään henkilön on mahdollista saada Tukesin myöntämä pätevyystodistus. Laitelain pätevyysvaatimukset ovat mielestäni hyvät vastuhenkilön tehtäväkuvaan ja vastuuseen nähden.

7.4 Työnjohtajat

Maankäyttö- ja rakennuslain [1] mukaisen erityisalan työnjohtajan tehtäviin kuuluu huolehtia, että kyseisen erityisalan työt tehdään myönnetyn luvan, rakentamista koskevien sääntöjen ja määräysten mukaisesti sekä hyvää rakennustapaa noudattaen. Kuten aiemmin tässä työssä on mainittu, ei erityisalan työnjohtajan pätevyysvaatimuksia ole sovellettu sammutuslaitteistoalalla. Perkiömäen [30] mukaan Helsingin rakennusvalvonnassa ei käsitellä sprinklerialan työnjohtajien kelpoisuutta.

Työnjohtotasolle olisi siis periaatteessa pätevyysvaatimukset olemassa, mutta käytännössä niitä ei toteuteta. Pätevyysvaatimukset voivat osoittautua sammutuslaitteistoalan työnjohtajilla hankalaksi toteuttaa, mikäli niihin lukeutuu koulutustasovaatimus. Sammutuslaitteistoalalla toimivilla työnjohtajilla saattaa olla asentajatausta, eikä välttämättä laajempaa teknistä koulutusta. Osaamisen osoittaminen muilla keinoin, kuten työkokemusvuosilla ja mahdollisella pätevyuden osoittavalla koulutuksella ja tutkinnolla voisi olla kyseiselle ammattiryhmälle sopiva menetelmä. Tarpeellisena voitaisiin siis pitää työnjohtajille asetettavia, vapaaehtoisuuteen perustuvia pätevyuden rekisteröintimahdollisuuksia tarvittavan ammattitaidon todentamiseksi.

8 Henkilöpätevyysrekisterin ja koulutusten uudistaminen

8.1 Henkilöpätevyysrekisterin uudistaminen

Inspecta Sertifiointi Oy:n ylläpitämän julkisen henkilöpätevyysrekisterin pääasiallinen tarkoitus on tällä hetkellä sammutuslaitteistosuunnittelijoiden pätevyyden rekisteröinti, vaikka rekisteriin on aiemmin ollut mahdollista hakea myös muilla pätevyyden nimikkeillä. Tutkimustyön ja haastatteluiden perusteella ehdottaisin, että rekisteriä käytettäisiin tulevaisuudessa asennus- ja huoltohenkilöiden, työnjohtajien, suunnittelijoiden ja asennusliikkeen vastuuhenkilöiden pätevyyden rekisteröintiin. Taulukkoon 5 on koottu ehdotus vaatimuksista henkilöpätevyysrekisteriin pääsemiseksi.

Taulukko 5. Henkilöpätevyysrekisterin pätevyysvaatimukset ammattiryhmittäin.

	Koulutus ja tutkinto	Työkokemus	Muuta
Asennus ja huolto	Asennus- ja huoltohenkilöille suunnattu kahden päivän koulutus ja hyväksytysti suoritettu siihen liittyvä tutkinto	Kahden vuoden työkokemus sprinklerilaitteistojen asennus- ja/tai huoltotehtävistä	Työskentelyn ja työmenetelmien arviointi näyttökokeella asennuskohteessa kolmannen osapuolen toimesta
Työnjohtajat	Työnjohtajille suunnattu kolmen päivän koulutus ja hyväksytysti suoritettu siihen liittyvä tutkinto	Kahden vuoden työnjohtokokemus sprinklerilaitteistojen parissa	
Suunnittelijat	Suunnittelijoille suunnattu neljän päivän koulutus ja hyväksytysti suoritettu siihen liittyvä tutkinto (tutkinto järjestetään viidentenä päivänä)	Kahden vuoden kokemus sprinklerilaitteistojen suunnittelusta	
Asennusliikkeen vastuuhenkilö (Pelastustoimen laitelain 10/2007 mukaisten pätevyysvaatimusten täyttyminen)	Hyväksytysti suoritettu sammutuslaitteistotutkinto (Tukes-tutkinto)	Kahden vuoden perehdyttävä työkokemus automaattisten sammutuslaitteistojen asennus- ja huoltotöistä	Teknillisessä oppilaitoksessa tai ammattikorkeakoulussa suoritettu tehtävään soveltuva tutkinto

Ehdotukseni henkilöpätevyysrekisterin pätevyysvaatimuksista koostuu kunkin ammattiryhmän koulutuksen ja tutkinnon hyväksytystä suorittamisesta sekä työkokemusvaatimuksesta. Asennus- ja huoltohenkilöiltä vaadittaisiin lisäksi näyttökoe. Asennusliikkeen vastuuhenkilön pätevyysvaatimukset koostuisivat pelastustoimen laitelain [19] mukaisista pätevyystodistuksen vaatimuksista.

Ehdotan, että Inspecta Sertifiointi Oy:n henkilöpätevyysrekisteriin pääsemiseksi asennus- ja huoltotöitä tekeviltä vaadittaisiin heille suunnatun koulutuksen ja hyväksytysti suoritettua tutkinnon lisäksi työkokemusta sprinklerilaitteistojen asennus- ja/tai huoltotehtävistä vähintään kahden vuoden ajalta. Lisäksi työskentely ja työmenetelmät arvioitaisiin näyttökokeella asennuskohteessa kolmannen osapuolen toimesta. Työskentelyn tulisi olla hyvää asennus- ja huoltokäytäntöä noudattavaa ja työmenetelmien voimassa olevien standardien ja määräysten mukaista. Työnjohtajaksi rekisteröityminen sammuuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisteriin ei vaatisi maankäyttö- ja rakennuslain [1] asettamien erityisalan työnjohtajien pätevyysvaatimusten täyttämistä. Työnjohtajan pätevyysvaatimukset voisivat koostua heille suunnatun koulutuksen ja tutkinnon hyväksytystä suorittamisesta ja soveltuvasta työkokemuksesta. Soveltuvana työkokemuksena voidaan pitää vähintään kahden vuoden pituista työnjohtokokemusta sprinklerilaitteistojen parissa. Suunnittelijapätevyydellä rekisteriin on tähän saakka päässyt suunnittelijakoulutuksen käymällä ja tentin hyväksytyllä suorittamisella. Mielestäni myös suunnittelijoille voitaisiin asettaa vähintään kahden vuoden työkokemusvaatimus sprinklerilaitteistojen suunnittelun parista.

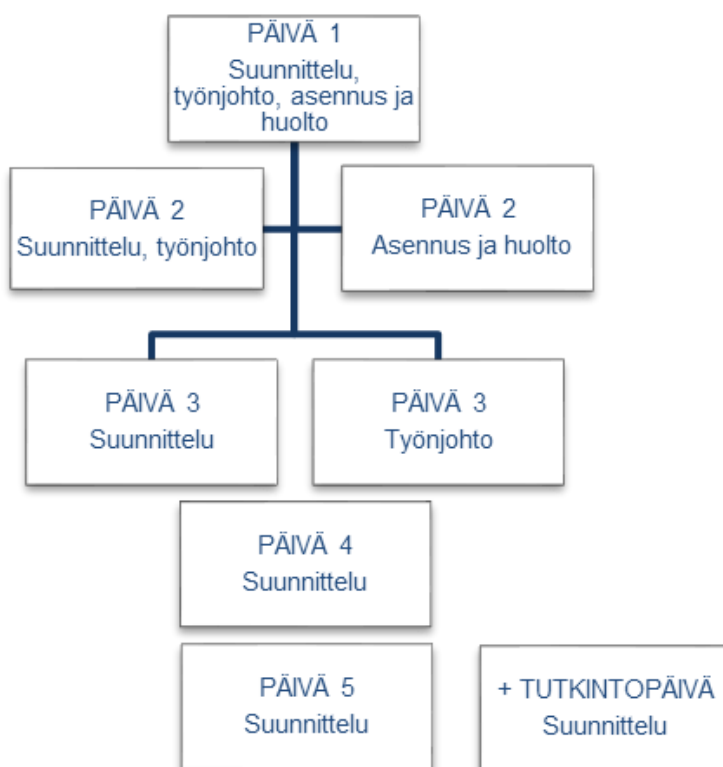
Pätevyyden rekisteröinti olisi voimassa kerrallaan viisi vuotta ja voimassaolon voisi uusia kevennyksellä menettelyllä, kuten puolen päivän mittaisella päivityskoulutuksella. Päivityskoulutuksia voitaisiin järjestää vaihtoehtoisesti myös verkkokursseina. Asentajat voisivat uusia pätevyystodistuksen voimassaolon mahdollisuuksien mukaan myös näytöllä asennuskohteessa päivityskoulutuksen sijaan.

8.2 Moniportainen koulutuskokonaisuus

Ehdotukseni on uudistaa nykyinen sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus kolmitasoiseksi, eri ammattiryhmien koulutukseksi. Koulutus ja tutkinto olisivat mahdollista suorittaa asennus-/huoltohenkilönä, suunnittelijana tai työnjohtajana. Koulutuksen käyneet

ja tutkinnon läpäisseet voisivat hakea Inspecta Sertifiointi Oy:n ylläpitämään sammutuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisteriin, mikäli muut ehdot pätevyysrekisteröimiseksi täyttyvät. Mikäli moniportainen koulutuskokonaisuus tulee käytäntöön toteutettavaksi, voisi tulevaisuudessa myös vastuuhenkilötutkinnon ja tutkintoon valmistavan koulutuksen yhdistämistä tähän koulutuskokonaisuuteen harkita. Vastuuhenkilötutkinto on osa pelastustoimen laitelain [19] määrittämiä asennusliikkeen vastuuhenkilön pätevyysvaatimuksia, joten kyseisen tutkinnon uudistaminen vaatisi suurempia muutoksia.

Moniportainen koulutuskokonaisuus olisi kestoaltaan viisipäiväinen kuvassa 8 esitetyn kaavion mukaisesti. Suunnittelijat olisivat koulutuksessa täydet viisi päivää ja kuudentena päivänä, muutama viikko koulutuksen jälkeen, järjestettäisiin suunnittelijoiden tutkinto. Työnjohtajien koulutus kestäisi kolme päivää, ja viimeisen koulutuspäivän päätteeksi järjestettäisiin työnjohtajien tutkinto. Asennus- ja huoltohenkilöiden koulutus olisi kestoaltaan kaksipäiväinen, ja toisen päivän päätteeksi järjestettäisiin heille suunnattu tutkinto.



Kuva 8. Moniportainen koulutuskokonaisuus.

Ensimmäinen koulutuspäivä olisi kaikille yhteinen, jolloin asennus- ja huoltohenkilöt, suunnittelijat sekä työnjohtajat olisivat yhdessä. Toisena koulutuspäivänä jakaannuttaiisiin kahteen ryhmään niin, että suunnittelijat ja työnjohtajat olisivat yhdessä ja asennus- ja huoltohenkilöt olisivat omassa ryhmässään. Toisen päivän päätteeksi järjestettäisiin asennuksen/huollon tutkinto. Kolmannen koulutuspäivän ohjelma jatkuisi niin, että suunnittelijat olisivat omassa ryhmässään ja työnjohtajat omassaan. Kolmannen koulutuspäivän päätteeksi olisi työnjohtajien tutkinto. Neljäs ja viides päivä olisivat suunnittelijoiden laskuharjoituspäiviä. Ensimmäinen laskuharjoituspäivä suoritettaisiin verkkokoulutuksena, ja toinen laskuharjoituspäivä olisi tehtävien läpikäyntiä ryhmän kesken. Suunnittelijoiden tutkinto järjestettäisiin vähintään kaksi viikkoa koulutuskokonaisuuden jälkeen, jolloin tutkintoon jäisi aikaa harjoitella itsenäisesti.

Liitteessä 2 on ehdotus koulutuspäivien aiheista. Ehdotuksia koulutuspäivien sisältöön on tullut myös haastatelluilta yrityksiltä.

9 Haastattelut

9.1 Puolistrukturoitu teemahaastattelu

Osana insinööriyötä tarkoituksenani on ollut haastatella sammutuslaitteistoalan ammattilaisia eri yrityksistä. Haastattelut on toteutettu kesällä 2020 puhelinhaastatteluina. Haastattelut olivat rakenteeltaan puolistrukturoituja teemahaastatteluja. Haastattelujen aihepiirit olivat ennakkoon määriteltyjä, mutta kysymysrunko toimi pääasiassa muistilistana ja siitä joustetaan tilanteen mukaan. Kysymyksien tarkoitus oli ohjata keskustelua tiettyjen teemojen ympärille, sillä haastattelujen oli tarkoitus olla keskustelevia ja vapaa- muotoisia. Osa kysymyksistä toistui kaikissa haastatteluissa, mutta haastatteluiden painopiste saattoi olla hiukan eri teemoissa.

Haastateltavat henkilöt työskentelevät Firecon Group Oy:llä ja Caverion Suomi Oy:llä eri rooleissa.

9.2 Haastattelujen sisältö

Haastatteluiden avulla pyrittiin selvittämään sammutuslaitteistoalalla työskentelevien asennus- ja huoltohenkilöiden ja työnjohtajien taustoja pohjakoulutuksen ja työkokemuksen osalta. Tarkoituksena oli selvittää, minkälaisilla taustoilla alan työtehtäviin tullaan ja millaisilla asioilla on rekrytointivaiheessa merkitystä. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, mitä ajatuksia asennus- ja huoltohenkilöille sekä työnjohtajille mahdollisesti järjestettävä koulutus ja tutkinto herättäisivät. Tarkoitus oli myös keskustella siitä, olisivatko pätevyysvaatimukset tarpeen kyseisille ammattiryhmille ja onko työntekijöiden pätevyyksistä ja osaamisesta kysytty asiakkaan toimesta. Haastateltavilta kysyttiin halukkuutta ottaa kantaa mahdollisesti järjestettävien koulutuksien asiasisältöön.

9.3 Yhteenveto haastatteluiden tuloksista

Useilla sammutuslaitteistoalalla asennus- ja huoltotehtävissä työskentelevillä on pohjakoulutuksena toisen asteen ammattitutkinto LVI- tai sähköasennuspuolelta. Toisen asteen koulutus ei ole kuitenkaan edellytys rekrytointivaiheessa, sillä kyseisiin työtehtäviin on mahdollista päästä myös ilman ammatillista koulutusta. Vaatimukset työntekijöiden suhteen riippuvat kuitenkin aina rekrytointitarpeesta. Alalle tarvitaan työvoimaa, joten yritykset kouluttavat ja perehdyttävät työntekijöitä työhön myös ilman lähtötasovaatimuksia. Uudet työntekijät perehtyvät kokeneiden työntekijöiden mukana. [27; 28; 29.]

Sammutuslaitteistoalalla työnjohtajilla ja etenkin projektipäälliköillä on usein insinöörin tai diplomi-insinöörin koulutus. Korkeakoulututkinto ei ole kuitenkaan edellytys työnjohtajan ja projektipäällikön tehtävissä toimimiseen, vaan työssä voi toimia esimerkiksi ammattitutkintotaustalla. Työnjohtotehtävissä voi toimia esimerkiksi asentajataustaisia henkilöitä, jolloin pohjakoulutus voi olla tekniikan alan ammattitutkinto. Ammattitutkintokaan ei ole välttämätön edellytys työnjohtotehtävissä toimimiseen. [27; 28; 29.]

Haastateltavien ajatukset asentajille ja huoltohenkilöille mahdollisesti järjestettävästä koulutuksesta ja tutkinnosta osana pätevyiden rekisteröintiä olivat myönteiset. Koulutukselle sopivana pituutena pidettiin kahta päivää. Koulutuskokonaisuuteen liittyvää tutkintoa pidettiin tarpeellisena. Haastatellut yritykset ottavat mielellään kantaa koulutuksen

ja tutkinnon sisältöön, mikäli se päätetään järjestää. Asentajien ja huoltohenkilöiden tutkinto ehdotettiin järjestettäväksi monivalintakysymyksillä. Haastatteluissa tuli ilmi, että asiakkaat ovat kysyneet asentajien- ja huoltohenkilöiden osaamisesta ja pätevyyksistä. Vapaaehtoinen pätevyysrekisteri ja asentajien ja huoltohenkilöiden pätevyystodistukset voitaisiin nähdä myös kilpailuetuna tilaajan ja asennusliikkeiden välisissä keskusteluissa. [27; 28; 29.]

Vastaavaa koulutusta ja tutkintoa sekä pätevyiden rekisteröintiä työnjohtajille ja projektipäälliköille pidettiin myös mahdollisena. Haastatteluissa kuitenkin korostettiin sitä, että koulutuksen ja tutkinnon tulisi olla laajempi kuin asentaja- ja huoltotason, sillä ymmärrystä tulee olla myös alan byrokratiasta ja talouspuolen asioista. Toisaalta koulutus ei myöskään saisi olla liian pitkä, jotta aikataulujen puolesta työntekijöille olisi mahdollista osallistua koulutukseen. [27; 28; 29.]

10 Yhteenveto

Insinööriyön tarkoituksena oli arvioida sprinklerilaitteistojen parissa työskentelevien henkilöiden pätevyysvaatimuksia lainsäädännön kautta. Arvioitavat ammattiryhmät olivat asennus- ja huoltohenkilöt, työnjohtajat, suunnittelijat ja asennusliikkeen vastuuhenkilöt. Insinööriyön aikana eniten huomiota herättänyt ammattiryhmä oli asennus- ja huoltohenkilöt, sillä heiltä ei ole lain puitteissa vaadittu minkäänlaista pätevyyttä työn tekemiseen.

Työssä perehdyttiin maankäyttö- ja rakennuslain, pelastustoimen laitelain ja sitä täydentävän sisäministeriön asetuksen asettamiin pätevyysvaatimuksiin. Tämän hetken tietojen mukaan kyseiset lait ovat uudistumassa vuosien 2020–2021 aikana, joten muutoksia pätevyysvaatimuksiin voi lähitulevaisuudessa tulla.

Insinööriyössä kehitettiin uusia ideoita vapaaehtoiseen pätevyiden osoittamiseen ja pätevyiden rekisteröintiin eri ammattiryhmille. Sammutuslaitteistosuunnittelijoilla on ollut mahdollista rekisteröityä sammutuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisteriin käymällä Kiwa Inspectan järjestämä sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus ja suorittamalla

suunnittelijoiden tutkinto hyväksytysti. Ehdotukseni oli uudistaa nykyinen sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus moniportaiseksi koulutuskokonaisuudeksi, jossa koulutustasot olisivat asennus- ja huoltohenkilöt, työnjohtajat sekä suunnittelijat. Koulutus ja tutkinnon hyväksytyt suorittaminen olisivat edellytys muiden pätevyysvaatimusten ohella Inspecta Sertifiointi Oy:n ylläpitämän sammutuslaitteistohenkilöiden pätevyysrekisteriin pääsemiselle.

Lisäksi yksi insinööriyön tavoitteista oli uudistaa nykyisen sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutuksen luento- ja tehtävämateriaaleja. Päivitetyistä materiaaleista koostettiin PowerPoint-diaesitys tilaajan käyttöön.

Insinööriyössä ideoitiin moniportaista eri ammattiryhmille suunnattua koulutusmallia. Tulevaisuudessa voisi miettiä, millä muilla tavoin koulutusta olisi mahdollista järjestää. Voitaisiinko koulutusta järjestää erillisinä koulutuspäivinä kullekin ammattiryhmälle erikseen tai voisiko osa koulutuksesta olla verkossa tapahtuvaa luennointia? Lisäksi koulutusta voitaisiin harkita järjestettäväksi yrityskohtaisesti.

Lähteet

- 1 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. 1999. Suomen säädöskokoelma. Finlex.
- 2 SFS-EN 12845 + AC. Kiinteät palonsammutusjärjestelmät. Automaattiset sprinklerilaitteistot. Suunnittelu, asennus ja huolto. 2015. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS.
- 3 Sprinklerilaitteiston hoitajakoulutus 11.6.2019. Turku. Koulutusmateriaali. Kiwa Inspecta.
- 4 Sammutuslaitteistot pysäyttävät tehokkaasti tulipalojen kehittymisen. 2018. Verkkoaineisto. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö. <<https://www.spek.fi/sammutuslaitteistot-pysayttavat-tehokkaasti-tulipalojen-kehittymisen/>>. Luettu 24.4.2020.
- 5 CEA 4001:2007-06 (fi). Sprinklerilaitteistot, suunnittelu ja asentaminen. 2007. Euroopan vakuutus- ja jälleenvakuutusalan keskusliitto.
- 6 Fire sprinkler systems: a guide to designs, colour codes and suppliers. 2016. Verkkoaineisto. Triangle Fire Systems. <<https://www.ifsecglobal.com/sprinklers/types-fire-sprinkler-systems-designs-colour-codes-suppliers/>>. Luettu 20.4.2020.
- 7 Reliable Model E Alarm Check Valves. 2013. Verkkoaineisto. The Reliable Automatic Sprinkler Co., Inc. <<http://enexia.fi/wp-content/uploads/2014/08/Reliable-Model-E-m%C3%A4rk%C3%A4h%C3%A4lytysventtiili-DN100-200.pdf>>. Luettu 15.4.2020.
- 8 Reliable Model D Dry Pipe Valve. 2011. Verkkoaineisto. The Reliable Automatic Sprinkler Co., Inc. <<http://enexia.fi/wp-content/uploads/2014/08/Reliable-Model-D-kuivah%C3%A4lytysventtiili-DN100-150-k%C3%A4ytt%C3%B6ohjeet-EN.pdf>>. Luettu 15.4.2020.
- 9 Deluge Fire Sprinkler System. Verkkoaineisto. VFP Fire Systems. <<https://www.vfpfire.com/systems-deluge.php>>. Luettu 17.4.2020.
- 10 Reliable Open Sprinklers. 2015. Verkkoaineisto. The Reliable Automatic Sprinkler Co., Inc. <http://enexia.fi/wp-content/uploads/2015/12/Reliable_104_Open_Sprinklers.pdf>. Luettu 22.4.2020.
- 11 Reliable Model F1FR Series Quick Response Standard Spray. 2014. Verkkoaineisto. The Reliable Automatic Sprinkler Co., Inc. <<http://enexia.fi/wp-content/uploads/2014/08/Reliable-Malli-F1FR-56-Quick-Response-Sprinklerisuuttimet.pdf>>. Luettu 22.4.2020.

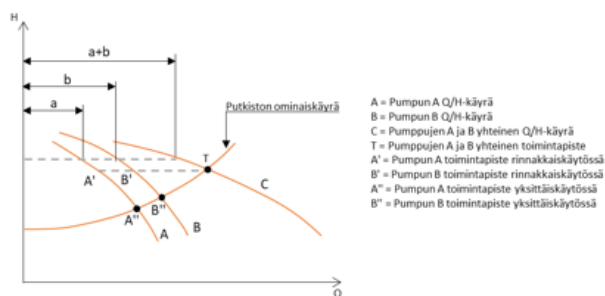
- 12 Simeone, Ashley. 2016. Sprinkler Heads. Verkkoaineisto. <<https://blog.a1ssi.com/category/sprinkler/>>. Luettu 21.4.2020.
- 13 Palontorjuntatuotteet, Tuotetiedot & asennusohjeet. 2016. Verkkoaineisto. Enexia Piping Innovations. <<http://www.enexia.fi/wp-content/uploads/2016/03/Enexia-Palontorjuntatuotteet-Tuotekuvasto-2016.pdf>>. Luettu 23.4.2020.
- 14 G & F1 avosprinklerit. Verkkoaineisto. Enexia Piping Innovations. <<http://enexia.fi/tuotteet/sprinklerisuuttimet/avosuuttimet/g-f1-avosprinklerit/>>. Luettu 22.4.2020.
- 15 N25 ESFR. Verkkoaineisto. Enexia Piping Innovations. <<http://enexia.fi/tuotteet/sprinklerisuuttimet/varastosuuttimet/n25-esfr/>>. Luettu 22.4.2020.
- 16 Sammutuslaitteistot. Verkkoaineisto. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <<https://tu-kes.fi/tuotteet-ja-palvelut/pelastustoimen-laitteet/sammutuslaitteistot>>. Luettu 13.7.2020.
- 17 Sisäministeriön asetus automaattisista sammutuslaitteistoista SM-1999-967/Tu-33. 2000. Suomen säädöskokoelma. Finlex.
- 18 Pelastuslaki 379/2011. 2011. Suomen säädöskokoelma. Finlex.
- 19 Laki pelastustoimen laitteista 10/2007. 2007. Suomen säädöskokoelma. Finlex.
- 20 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017. 2017. Suomen säädöskokoelma. Finlex.
- 21 CEA 4001:2017-03 (en). Sprinkler Systems, Planning and Installation. 2017. Comité Européen des Assurances.
- 22 SFS-EN 16925:2018 + AC:2020. Kiinteät palonsammutusjärjestelmät. Asuntosprinklerilaitteistot. Suunnittelu, asennus ja huolto. 2020. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS.
- 23 Papinkivi, Niina. 2018. FM-sääntöjen erityispiirteitä sprinkleriasentamisessa. Insinööriyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 24 Sammutuslaitteistohenkilöt. 2020. Verkkoaineisto. Kiwa Inspecta. <https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelumme/sammutus-ja-savunhallintalaitteistohenkilot/sammutuslaitteisto.henkilo_rekisterointihakuohje-2020.pdf>. Luettu 13.7.2020.

- 25 Automaattisten sammutuslaitteistojen suunnittelutoimisto vaatimus. Verkkoaineisto. Finanssiala ry. <<https://www.finanssiala.fi/vahingontorjunta/dokumentit/FK-vaatimus-autom-sammutuslaitteistot-suunnittelu.pdf>>. Luettu 13.7.2020.
- 26 Sammutuslaitteistosuunnittelijoiden koulutus (3 + 1 + 1 pv). Verkkoaineisto. Kiwa Inspecta. <<https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelumme/koulutus-sammutuslaitteistosuunnittelijoiden-koulutus-3-1-1-pv/>>. Luettu 13.7.2020.
- 27 Honkasalo, Jarkko. 2020. Palvelupäällikkö. Firecon Group Oy. Puhelinhaastattelu. 21.7.2020.
- 28 Suoja, Jukka. 2020. Liiketoimintapäällikkö. Caverion Suomi Oy. Puhelinhaastattelu. 22.7.2020.
- 29 Rantala, Arja. 2020. Asiantuntija, varatoimitusjohtaja. Firecon Group Oy. Puhelinhaastattelu. 27.7.2020.
- 30 Perkiömäki, Petri. 2020. Talotekniikkayksikön päällikkö. Helsingin kaupunki, Rakennusvalvontapalvelu. Sähköpostiviesti. 28.9.2020.
- 31 Ajankohtaista sammutuslaitteistoliikkeille. 2020. Verkkoaineisto. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <<https://tukes.fi/documents/5470659/6372829/Suosituksia+sprinklerij%C3%A4rjestelmien+yll%C3%A4pitotoimenpiteisiin.pdf/c9f9ea23-9da0-582e-ca82-5ff7f931a502/Suosituksia+sprinklerij%C3%A4rjestelmien+yll%C3%A4pitotoimenpiteisiin.pdf?t=1598342296825>>. Luettu 9.9.2020.
- 32 Fire Sprinkler Systems. Verkkoaineisto. DELTA Fire Safety & Security Systems. <<https://www.deltafiresafety.com/fire-sprinklers-system/>>. Luettu 23.4.2020.

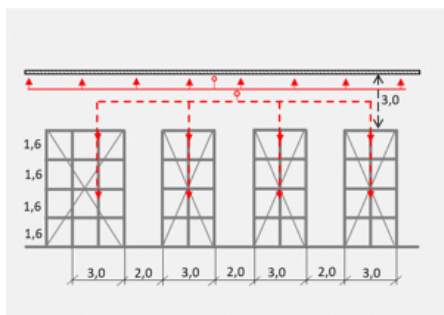
Suunnittelijakoulutuksen materiaalien päivittäminen

Insinööriyöhön liittyi tämän hetkisen Kiwa Inspectan järjestämän sammutuslaitteisto-suunnittelijoiden koulutuksen (3+1+1 pv) materiaalien päivittäminen. Päivitetyt materiaalit koostuivat luentoaineistoihin, harjoitustehtäviin ja harjoitustehtävien ratkaisuihin liittyvien erilaisten kuvien, kuvaajien ja pumppukäyrien piirtämisestä. Päivitettyihin materiaaleihin sisältyi myös erilaisten suutintyyppien heittokuvioihin ja suutinsijoitteluun liittyvien havainnekuvien piirtämistä. Lisäksi materiaaleissa oli varastokohteiden sprinklaukseen liittyviä kuvia. Alla on esitetty kolme esimerkkikuvaa päivitetystä aineistosta. Vastaavanlaisia kuvia päivitettiin yhteensä 46 kappaletta.

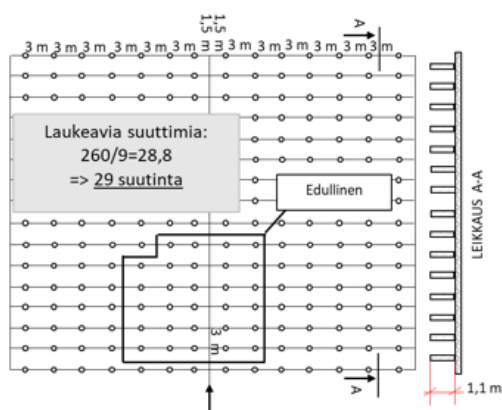
Esimerkkikuva 1: Pumppujen rinnakkaiskäyttö



Esimerkkikuva 2: Varastojen sprinklaukseen liittyvä harjoitustehtävä



Esimerkkikuva 3: Mitoitusalaan liittyvä harjoitustehtävä



Ehdotus koulutuskokonaisuuden aihealueista

Kolmen päivän teoriakoulutus (+ kaksi laskuharjoituspäivää ja erillinen tutkintopäivä)

Suunnittelijat
Säädösperusteet/lait ja asetukset
Esisuunnittelu, suunnitteluvaihe, suojauksen laajuus, sprinkleriluokat
Asennuksen tyyppi ja koko, sprinklereiden sijoitus, sprinklereiden rakennetyypit ja käyttö
Vesilähteet
Varastointi ja erityiskohteet
ESFR ja CMSA
Sprinklerijärjestelmän mitoitus
Korkean rakennuksen paloturvallisuus
Erikoisvaatimukset korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistoja varten, vyöhykejako
Sammutuslaitteisto osana kiinteistön turvallisuutta
Palonkestävät johtojärjestelmät
Paloilmoitinlaitteistot yleisesti. Palo- ja vikailmoitukset, kiinteistöhälytykset ja ohjaukset
Pumppaamot, pumppujen valinta, käyttö ja ylläpito
Vaahtojärjestelmät

Kolmen päivän koulutus, kolmannen koulutuspäivän päätteeksi tutkinto

Työnjohtajat/Projektipäälliköt
Säädösperusteet/lait ja asetukset
Esisuunnittelu, suunnitteluvaihe, suojauksen laajuus, sprinkleriluokat
Asennuksen tyyppi ja koko, sprinklereiden sijoitus, sprinklereiden rakennetyypit ja käyttö
Vesilähteet
ESFR ja CMSA
Sprinklerijärjestelmän mitoitus
Palonkestävät johtojärjestelmät
Paloilmoitinlaitteistot yleisesti. Palo- ja vikailmoitukset, kiinteistöhälytykset ja ohjaukset
Sammutuslaitteisto osana kiinteistön turvallisuutta
Projektijohtaminen
Suunnitelmien lukutaito
Talousosaaminen
Pumppaamot, pumppujen valinta, käyttö ja ylläpito
Vaahtojärjestelmät

Kahden päivän koulutus, toisen koulutuspäivän päätteeksi tutkinto

Työnjohtajat/Projektipäälliköt
Säädösperusteet/lait ja asetukset
Asennuksen tyyppi ja koko, sprinklereiden sijoitus, sprinklereiden rakennetyypit ja käyttö
Vesilähteet
Paloilmoitinlaitteistot yleisesti. Palo- ja vikailmoitukset, kiinteistöhälytykset ja ohjaukset
Sammutuslaitteisto osana kiinteistön turvallisuutta
Suunnitelmien lukutaito
Pumppaamot, pumppujen valinta, käyttö ja ylläpito
Vaahtojärjestelmät