

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Talotekniikan koulutusohjelma

**Mikko Sairanen**

**Erityisryhmien asuinrakennuksien palosuojaus  
automaattisella sprinklerijärjestelmällä**

Insinööritö 15.4.2009

Ohjaaja: yksikönpäällikkö Jari Mantela  
Ohjaava opettaja: lehtori Hanna Sulamäki

Tekijä Otsikko	Mikko Sairanen Erityisryhmien asuinrakennuksien palosuojaus automaattisella sprinklerijärjestelmällä
Sivumäärä Aika	64 sivua 15.4.2009
Koulutusohjelma	talotekniikka
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaaja Ohjaava opettaja	yksikönpäällikkö Jari Mantela lehtori Hanna Sulamäki
<p>Tarve tämän insinööri­työn kehittämiseen syntyi Finanssialan keskusliiton julkaistua kesällä 2007 uudet sprinklerisäännöt, jotka sisälsivät ensimmäisen kerran myös asuintilojen suojauksen erityisvaatimukset. Työn tavoitteena oli käytännönläheisesti havainnollistaa kuinka niitä sovelletaan erityisryhmien asuinrakennusten automaattisen sprinklerijärjestelmän suunnittelussa.</p> <p>Työ aloitettiin tutustumalla erityisryhmien ominaispiirteisiin. Työssä selvitettiin edellytykset kyseisten rakennusten suojaamiseen automaattisella sprinklerijärjestelmällä. Samalla toteutettiin sprinklerisuunnittelu erityisryhmien hoivakotiin käyttäen uutta sprinklerisäännöstöä. Työ suoritettiin Are Oy:ltä tilatun suunnitteluprojektin kautta.</p> <p>Insinööri­työn tarkastelun tuloksena voitiin todeta, että uusien sprinklerisääntöjen O-liite antaa entistä selkeämmän ohjeen automaattisen sprinklerijärjestelmän suunnitteluun. Samalla selkeytyi käsitys siitä, mitä erityisryhmät pitävät sisällään.</p> <p>Insinööri­työ on tulevien määräysten ja oppaiden lisäksi hyvänä ohjeena, kun lähdetään suunnittelemaan automaattisia sprinklerijärjestelmiä erityisryhmien asuinrakennuksiin.</p>	
Hakusanat	erityisryhmien asuinrakennukset, sprinkleri, automaattiset sammutuslaitteistot, automaattinen sprinklerijärjestelmä, CEA 4001: 2007–06 O-liite, asuntospinkleri, suunnitteluperusteet

Author Title	Mikko Sairanen Automatic sprinkler systems in the fire protection of residential buildings for people with special needs
Number of Pages Date	64 15 May 2009
Degree Programme	building Services Engineering
Degree	bachelor of Engineering
Instructor Supervisor	Jari Mantela, head of Department Hanna Sulamäki, lecturer
<p>The need for carrying out this project came about when in 2007, the Federation of Finnish Financial Services introduced the new sprinkler regulations which for the first time established special requirements for the protection of residential buildings. The objective of this study was to offer a practical account on how the regulations was applied in the planning of automatic sprinkler systems of residential units for people with special needs.</p> <p>The first step in the study was to look into the characteristics of groups with special needs. The existing conditions for using automatic sprinkler systems for the protection of such residential buildings were examined. At the same time, a sprinkler system complying with the provisions of the new sprinkler regulations was planned for a nursing home for people with special needs. The project was completed as a part of a planning project ordered from Are Oy.</p> <p>As a conclusion of the issues examined in this study, it can be stated that the instructions for planning automatic sprinkler systems contained in Appendix O of the new sprinkler regulations are more well-defined than before. In the process, the concept of special groups was increasingly defined.</p> <p>The thesis will provide good instruction material supplementing the future regulations and guides for planning automatic sprinkler systems of residential units for people with special needs.</p>	
Keywords	residential buildings for people with special needs, sprinkler, automatic extinguishing equipment, automatic sprinkler system, CEA 4001: 2007–06 Appendix O, sprinklers for residential use, planning basis

## Sisällys

Tiivistelmä	
Abstract	
Määritelmät	
1 Johdanto	8
2 Erityisryhmät	9
3 Erityisryhmien asuinrakennuksien suojauksen erityisvaatimukset	10
3.1 Johdanto	10
3.2 Soveltamisala	11
3.3 Asuintilojen suojauksen tavoite	12
3.4 Sprinklerisuojauksen laajuus	12
4 Sprinklerijärjestelmät	13
4.1 Johdanto	13
4.2 Sprinklerien historia	13
4.3 Sprinklerilaitteisto	14
4.4 Märkäjärjestelmä	15
4.5 Asennuksen tyyppi	16
4.6 Sprinklerityyppi ja herkkyys	16
4.6.1 Sprinklereiden etäisyydet ja sijoitus	20
4.6.1.1 Sprinklereiden etäisyydet	20
4.6.1.2 Sprinklereiden etäisyys lämmön lähteistä	21
4.7 Putkistotyypit	22
4.8 Hälytykset ja hälytyslaitteet	24
4.9 Vesilähteet	26
4.9.1 C-luokan vesilähde	26
4.9.2 Monikäyttöinen talojohto	27
5 Erityisryhmien asuinrakennuksien sprinklerijärjestelmä suunnittelu	28
5.1 Johdanto	28
5.2 Suunniteltava kohde	28
5.3 Tarjousvaihe	29
5.3.1 Suunnitteluperusteiden selvitys	29
5.3.2 Tilojen tarkastelu	30
5.3.3 Sprinklerityyppi	31
5.3.4 Kiinteistön vesilähde	32
5.4 Alustava suunnittelu	33
5.4.1 SPR-keskus	33
5.4.2 Sprinklerien sijoittelu	34
5.4.3 Runkoputket	35
5.4.4 Muiden suunnittelualojen ja sprinklerin soveltuvuus	36
5.5 Tarkka suunnittelu	37

5.5.1 Sprinklereiden sijoittelu ja valinta	37
5.5.2 Putkiston sijoittelu	37
5.5.3 Putkistomateriaali	38
5.5.4 Putkiston mitoitus ja sprinklerijärjestelmän mitoituslaskelma	39
5.5.5 Suunnitelmien tarkastaminen	40
5.5.6 Loppudokumentointi	41
5.5.7 Suunnittelun luovutus ja arkistointi	41
6 Yhteenveto	42
Lähteet	43
Liitteet	
Liite 1: Residential Horizontal sidewall VK453, tekniset tiedot	44
Liite 2: Residential Concealed Pendant VK466, tekniset tiedot	45
Liite 3: Residential Pendant VK468, tekniset tiedot	46
Liite 4: O-liitteen suunnitteluperusteet	47
Liite 5: Arkkitehtipohjat	48
Liite 6: Tarjouspohja	52
Liite 7: 1-lomake	53
Liite 8: Sprinklerisuunnitelmat	55
Liite 9: Mitoituslaskelma	60
Liite 10: Ekvivalenttipituudet	64

## **Määritelmät**

### **Asennusventtiili**

Yhdistelmä, johon kuuluu hälytysventtiili, sulkuventtiili sekä muut yhden sprinkleriasennuksen hallintaan tarvittavat venttiilit ja laitteet.

### **Concealed sprinkler**

Kattoon piiloasennettava sprinkleri.

### **Conventional sprinkler**

Sprinkleri, jonka veden jakautumiskuvio on pallomainen.

### **Haarajohto**

Putki, joka syöttää sprinklereitä suoraan tai sovitusputkien kautta.

### **Jakojohto**

Putki, joka syöttää haarajohtoa tai yhtä sprinkleriä yli 0,3 m pitkän putken kautta, joka ei pääty syötettävän sprinklerin kohdalle.

### **Kuiva-asennus**

Asennus, jonka putkisto on täytetty paineilmalla tai inerttikaasulla.

### **LH**

Light Hazard, kevyt sprinkleriluokka, jossa pieni palovaara.

### **Märkäasennus**

Asennus, jonka putkisto on täytetty vedellä.

### **OH**

Ordinary Hazard, normaali sprinkleriluokka, jossa normaali palovaara.

### **P1-luokka**

Paloluokkaan P1 kuuluvan rakennuksen kantavien rakenteiden oletetaan pääsääntöisesti kestävän palossa sortumatta. Rakennuksen kokoa ja henkilömäärää ei ole rajoitettu.

### **Putkisto**

Putkisto, joka syöttää sprinklereitä. Putkiston rakenteena on rengas-, grid- tai haarajako.

### **PVC-C / CPVC**

Jälkikloorattu PVC (chlorinated polyvinylchloride)

### **Quick response sprinkler**

Nopeatoiminen sprinkleri.

**Residential sprinkler**

Nopeatoiminen asuin- ja majoitustilaan asennettava sprinkleri.

**RTI-arvo**

Mittaa lämmölle altistuneen sprinklerin herkkyyttä  $(m \cdot s)^{1/2}$ .

**Sidewall sprinkler**

Sivusprinkleri, jonka veden hajotuskuvio on seinästä ulospäin suunnattava puoliparaboli.

**Spray sprinkler**

Sprinkleri, jonka veden hajotuskuvio on alas tai ylöspäin suunnattava paraboli.

**Sprinkleri**

Lämpöön reagoivalla sulkumekanismilla varustettu sprinkleri, joka avautuessaan levittää vettä palon sammuttamiseksi.

**Sprinkleriasennus**

Osa sprinklerilaitteistoa, johon sisältyy asennusventtiili sekä siihen liitetyt putkistot, sprinklerit ja muut laitteet.

**Sprinklerilaitteisto**

Laitteisto, joka muodostaa kohteen sprinklerisuojausjärjestelmän. Käsittää yhden tai useamman sprinkleriasennuksen putkistoinen, vesilähteinen ja muine laitteineen.

**Sprinkler Pendent**

Alaspäin asennettava sprinkleri, joka suuntaa vesisuihkun alaspäin.

**Turvallisuusselvitys**

Kohteen turvallisuussuunnitelman osa, jossa kartoitetaan ja analysoidaan henkilöturvallisuuden riskejä ja esitetään niihin ratkaisut.

**VectorWorks**

Autocad pohjainen piirustussovellus.

**Virrehälytyksenestopumppu**

Pumppu, jonka tarkoituksena on estää kaupungin vesijohtoverkoston painevaihteluiden aiheuttamat virrehälytykset.

## 1 Johdanto

Asuinrakennuksien palosuojaus on noussut viimevuosina Suomessa hyvin ajankohtaiseksi, jos otetaan huomioon väestön ikääntyminen ja sen mukana kasvava hoitokotien tarve. Hoitokodit lukeutuvat erityisryhmiin, joissa palosuojaus sprinklerijärjestelmällä toteutettuna antaa turvallisen tilan työskennellä ja asua.

Insinööriyön aiheena on erityisryhmien asuinrakennuksien palosuojaus automaattisella sprinklerijärjestelmällä. Työn lähtökohtana on säännösten CEA 4001: 2007–06: Sprinklerilaitteistot, suunnittelu ja asentaminen sääntökirjaan päivitetty Liite O: Asuintilojen suojauksen erityisvaatimukset (1), sekä tämän pohjalta Suomen pelastusalan keskusjärjestö SPEK:n laatima Asuntosprinkleriopas (2). Työssä on tavoitteena tarkastella, minkälaisia toimenpiteitä ja muutoksia uusi säännöstö tuo itse suunnitteluun ja mitä tulee ottaa huomioon erityisryhmien asuinrakennuksien sprinklerijärjestelmien suunnittelussa.

CEA on Euroopan vakuutus- ja jälleenvakuutusalan keskusliitto, joka päivitti vanhan sprinklerisäännösten CEA 4001: 2004–03 kesällä 2007. Nykyiset vaatimukset kattava CEA 4001: 2007–06 säännöstö otettiin käyttöön vuoden 2008 alusta. Are Oy:n sprinkleriosasto suunnittelee ja asentaa erityisryhmien asuinrakennuksien sprinklerijärjestelmiä ja koska säännöt päivittyivät myös erityisryhmien osalta, tämän johdosta päätimme tarkastella nykysääntöjen vaikutusta itse suunnitteluun.

Tarkastelu tullaan suorittamaan suunnitteluprojektin kautta. Suunnittelun pohjana on erityisryhmiin lukeutuva hoitokoti, johon suunnitellaan automaattinen sprinklerijärjestelmä.



## 2 Erityisryhmät

Tässä insinööriyössä erityisryhmiksi kutsutaan henkilöitä, joiden toimintakyky on ikääntymisen vaikutusten vuoksi alentunut, vammaisryhmiä, psyykkisesti tai fyysisesti sairaita sekä päihteiden ja lääkkeiden liikakäyttäjiä. Yhteisenä tekijänä kaikille ryhmille on toimintakyvyn heikkeneminen niin, että se voi aiheuttaa vaaratilanteita päivittäisissä tilanteissa asumisympäristössä tai vaikeuttaa pelastautumista asunnosta hätätilanteessa. Fyysinen kunto, vammat, fyysinen ja psyykkinen terveydentila sekä lääkkeiden ja päihteiden käyttö vaikuttavat omalta osaltaan toimintakykyyn. (3, s. 5.) Vaaratilanteessa kriittisiä toimintakykyyn vaikuttavia tekijöitä ovat

- havaintokyky
- ymmärryskyky
- liikkumiskyky.

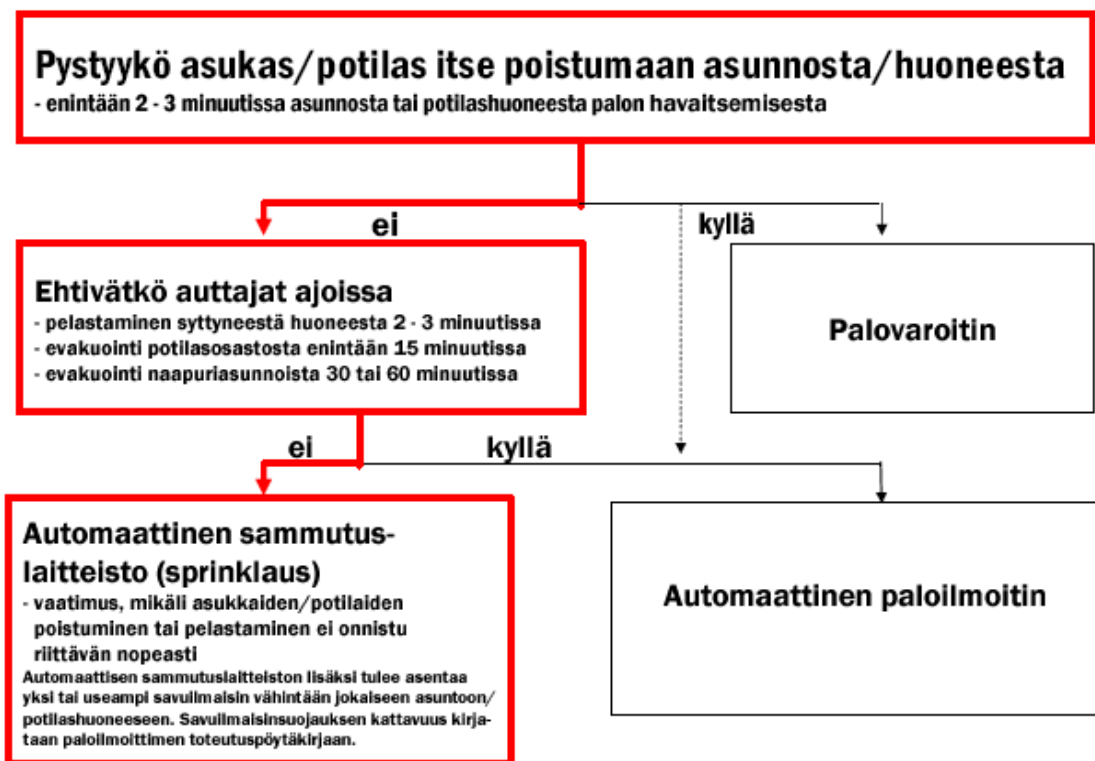
Erityisryhmiin lukeutuvat rakennukset luokitellaan henkilöturvallisuuden kannalta vaativiin kohteisiin, joihin tulee Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 kohdan 11.7 perusteella laatia erityinen turvallisuusselvitys. Asuminen kyseisissä kohteissa jaetaan palveluasumiseen ja tehostettuun palveluasumiseen hoivan määrään perustuen. Tehostetussa palveluasumisessa on ympärivuorokautinen valvonta. Tällaisia kohteita ovat

- erityisasunnot
- palveluasunnot
- senioriasunnot.

### 3 Erityisryhmien asuinrakennuksien suojauksen erityisvaatimukset

#### 3.1 Johdanto

Automaattisen sammutuslaitteiston hankinta erityisryhmien asuinrakennuksiin on aina hyvä päätös. Hankinta voi perustua omaehtoiseen tai viranomaisen päätökseen, oli kyseessä uudisrakennus tai korjausrakennushanke. Kuvan 1 kaaviossa on esitettyä suojaustason valinta turvallisuusselvityksen perusteella. Hankinta edellyttää aina rakennuslupa-hakemusta, siihen liitetty turvallisuusselvitys, joka laaditaan henkilöturvallisuuden kannalta vaativiin kohteisiin ja johtaa lähes aina kohteen varustamiseen automaattisella sammutuslaitteistolla.



Kuva 1. Suojaustason valinta turvallisuusselvityksen perusteella (3, s. 37)

### 3.2 Soveltamisala

Sprinklerisääntöjen O-liitteestä löytyy selkeät vaatimukset sammutuslaitteistojen suunnitteluperusteista kaikkiin asuinrakennuksiin, joissa korkeusero alimman ja ylimmän sprinklerin välillä on enintään 45 metriä. O-liitettä voidaan soveltaa enintään 25 hoidettavalle tarkoitettuihin pieniin hoitolaitoksiin ja enintään 50-paikkaisiin pieniin majoitustiloihin. (2, s. 30). Erityisryhmien asuinrakennukset voidaan jakaa erityisasuntoihin, palveluasuntoihin, senioriasuntoihin ja hoitokoteihin.

Suomen pelastusalan keskusjärjestö SPEK:n tammikuussa 2008 julkaisema asuntosprinkleriopas havainnollisti erityisen tarkasti vaatimukset maksimi hoitopaikkojen lukumäärään. Suurin sallittu henkilömäärä sprinklerisääntöjen O-liitteessä tarkoittaa kaikkien palo-osastojen henkilömäärien summaa. O-liitteen soveltaminen ei ole mahdollista, mikäli samassa rakennuksessa on yli 25 hoidettavaa.

Erityisryhmien sprinklerijärjestelmiä mitoitettaessa tulee huomioida erityisen tarkasti rakennuksen käyttötarkoitus. O-liitteessä laitteistolle asetettu 10 minuutin toiminta-aika ei riitä liikuntarajoitteisille asukkaille, vaikkakin kyseessä olisi kahden asunnon käsittävä pientalo. Erityisryhmien asuintiloja suunniteltaessa tulee laitteiston toiminta-aika olla vähintään 30 minuuttia tai 60 minuuttia, jos kyseessä on yli 8-kerroksinen rakennus.

### **3.3 Asuintilojen suojauksen tavoite**

Asuintilojen asennetun sprinklerilaitteiston tarkoitus on havaita tulipalo, sammuttaa se tai rajoittaa se yhteen huoneeseen, varoittaa vaarassa olevia ja antaa lisää aikaa näille henkilöille poistua turvallisesti rakennuksesta. (1, s. 179). O-liitteen nimenomainen tavoite on lisätä asuintilojen henkilöturvallisuutta, mikä poikkeaa teollisuuden ja muiden kohteiden suojaamisesta, joissa sprinkleröinnin tarkoitus on suojella omaisuutta. Asuintilojen automaattista sammutusjärjestelmää suunniteltaessa tulee ottaa huomioon kaikki tilat sekä laitteiston vaadittava toiminta-aika.

### **3.4 Sprinklerisuojauksen laajuus**

Suojattavan palo-osaston kaikki tilat tulevat sprinklata. Asuintilojen suojauksen on katettava (2, s. 32):

- kaikki asuinhuoneet
- eteistilat
- wc:t
- lasitetut parvekkeet
- vaatehuoneet ja asuinkohtaiset irtaimistovarastot, jotka eivät ole omia palo-osastojaan.

## 4 Sprinklerijärjestelmät

### 4.1 Johdanto

Tämä insinöörityö tarkastelee vain erityisryhmien asuinrakennuksiin sallittuja asennuksia, jotka määräytyvät O-liitteen mukaan. O-liite sallii kyseisiin kohteisiin asennettavaksi vain märkäasennuksia. Mitoituksen ei tule perustua O-liitteeseen, mikäli suunniteltava kohde vaatii asennettavaksi muun kuin märkäasennuksen. Tarkastelun ulkopuolelle jääviä sprinkleriasennuksia ovat

- kuiva-asennus
- aluelaukaisuasennus
- kuivajatkos-asennus.

### 4.2 Sprinklerien historia

Ensimmäiset automaattiset sprinklerisammutusjärjestelmät kehitettiin 1860-luvulla tekstiiliteollisuudessa, näissä sprinklerilaitteistoissa ”sprinkleri” oli rei’itetty putki ja venttiililaukaisijana käytettiin herkästi syttyviä narujärjestelmiä. Vähitellen siitä kehittyi välttämätön suojaustapa eri toimialojen tuotannollisiin ja kaupallisiin kohteisiin, joissa oli toistuvia palonalkuja, palokuormaa ja suuret palo-osastot. (4).

### 4.3 Sprinklerilaitteisto

Sprinklerilaitteisto on automaattinen sammutusjärjestelmä, jonka tavoitteena on ilmaista ja sammuttaa tulipalo vedellä alkuvaiheessa tai pitää tulipaloa hallinnassa, kunnes lopullinen sammutus saadaan suoritetuksi muilla menetelmillä (1, s. 179). Vaikka järjestelmä kattaisikin koko rakennuksen, ei sprinklerijärjestelmä tee muita sammutusmenetelmiä tarpeettomiksi. Sprinklerijärjestelmä koostuu

- vesilähteestä
- asennusventtiilistä tarvikkeineen
- putkistosta
- sprinklerisuuttimista.

Kuvassa 2 on esitettyä asennusventtiili tarvikkeineen. Sprinklerilaitteisto suunnitellaan aina kohteen, olosuhteiden ja soveltavuuden mukaisesti.

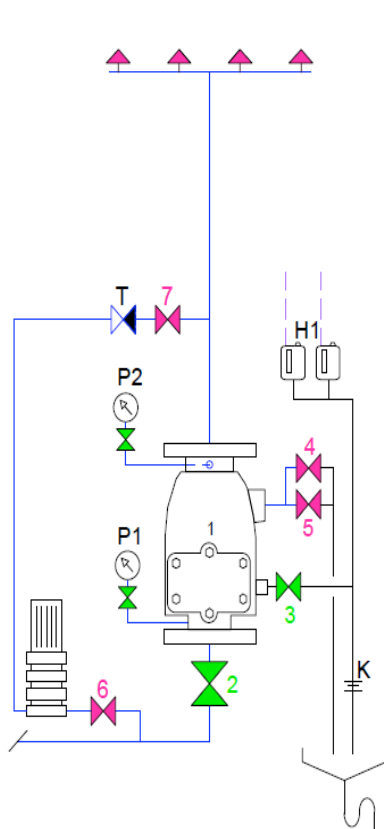


*Kuva 2. Erään hoivakodin asennusventtiili laitteineen.*

#### 4.4 Märkäjärjestelmä

Märkäjärjestelmä on yleisin käytössä oleva sprinklerijärjestelmä. Järjestelmä on umpinainen, eli putkisto on täytetty paineistetulla vedellä (1, s. 19).

Märkähälytysventtiili pysyy kiinni-asennossa venttiilin ylä- ja alapuolella olevan paineeron avulla. Palotilanteessa sprinklerisuuttimet laukeavat yksittäin palon tuottamien palokaasujen lämmöstä. Tällöin putkiston paine pienenee ja hälytysventtiili laukeaa, jolloin vesi virtaa suuttimiin ja hälytysputkistoon aiheuttaen hälytyksen sprinklerikellolle, kiinteistövalvomoon ja hätäkeskukseen. Järjestelmän käyttöä rajoittaa vain veden jäätymisvaara, hyvin kuumat kohteet veden höyrystymisen takia tai erillinen vaatimus elektroniikan tai tietotekniikkalaitteiden takia. Kuvassa 3 on esitettynä märkähälytysventtiilin toimintakaavio komponentteineen.



##### OSALUETTELO:

- 1: MÄRKÄHÄLYTYSVENTTIILI
- 2: PÄÄSULKUVENTTIILI
- 3: HÄLYTYKSEN SULKUVENTTIILI
- 4: HÄLYTYKSEN KOESTUSVENTTIILI
- 5: TYHJENNYSVENTTIILI
- 6: PAINEENKOROTUKSEN SULKUVENTTIILI
- 7: PAINEENKOROTUKSEN SULKUVENTTIILI
- H1: PALOHÄLYTYKSEN PAINEKYTKIN
- K: KURISTUSPRIKKA
- P1: ALAPUOLEN PAINEMITTARI
- P2: YLÄPUOLEN PAINEMITTARI
- T: TAKAISKUVENTTIILI

##### TOIMINTA PALON AIKANA:

PALOTILANTEESSA PÄÄSULKUVENTTIILIN (2) SAA SULKEA AINOASTAAN SAMMUTUSTYÖNJOHTAJAN LUVALLA. PALON JÄLKEEN VOITTUENET SUUTTIMET KORVATAAN UUSILLA JA LAITTEISTO VIRITETÄÄN OHJEEN MUKAAN TOIMINTAKUNTOON.

##### JÄRJESTELMÄN VIRITTÄMINEN TOIMINTAKUNTOON:

PÄÄSULKUVENTTIILI 2 JA HÄLYTYKSEN SULKUVENTTIILI 3 SULJETTUNA JA VENTTIILI 5 AVATTUNA, PUHDISTA MÄRKÄHÄLYTYSVENTTIILIN TIIVISTEPINNAT JA VOITELE OHUESTI VESIVASELIINILLA. SULJE KANSI JA VENTTIILI 5. TÄYTÄ VERKOSTO HITAASTI VENTTIILISTÄ 2 KUN  $P_1 = P_2$  AVAA VENTTIILI 2 TÄYSIN AUKI. AVAA VENTTIILIT 6 JA 7. KOROTA YLÄPUOLEN PAINE  $P_2 = P_1 + 2$  bar. SULJE VENTTIILIT 6 JA 7. AVAA VENTTIILI 3 JA LUKITSE VENTTIILIT VALMIUSASENTOIHIN.

##### KOEÄLYTYS:

HUOM! ILMOITUS PALOLAITOKSELLE.  
KERRAN KUUKAUDESSA SUORITETAAN KOEÄLYTYS AVAAMALLA VENTTIILI 4. KUN  $P_2 < P_1$  HÄLYTYS KYTKEYTYY JA TURBIINIKELLO SOI. SULJE VENTTIILI 4. VIRITÄ VENTTIILI TOIMINTAKUNTOON. TARKISTA HÄLYTYKSEN KYTKEYTYMINEN PALOLAITOKSELTA.

Kuva 3. Märkähälytysventtiilin toimintakaavio komponentteineen.

#### 4.5 Asennuksen tyyppi

Erityisryhmien asuinrakennuksissa vain märkäasennukset ovat sallittuja. Jäätymiselle alttiit putkistot suojataan joko sähköisesti saattolämmityksellä tai jäänestolaitteella. Sähköisen lämmitysjärjestelmän tai jäänestoaineen tulee olla hyväksytyjä ja täytettävä putkivalmistajan vaatimukset. Sivu- ja alaspäin asennettavia kuivasprinklereitä saa käyttää, jos ne kytketään märkäputkistoihin sellaisella alueella, jossa ei ole jäätymisvaaraa. (1, s. 179.) Kuvassa 4 on esitettyä kuiva sivusprinkleri, joita käytetään esimerkiksi lasitettujen parvekkeiden suojaamiseen.



*Kuva 4. Kuiva sivusprinkleri, joka mahdollistaa alueiden suojaamisen joissa on jäätymisvaaraa.*

#### 4.6 Sprinklerityyppi ja herkkyys

Sprinklerit laukeavat määrättyssä lämpötilassa levittäen sammutusvettä palavalle alueelle ja sen välittömästi uhkaavalle alueelle. Sprinklerityyppi ja laukeamislämpötila valitaan sopivaksi suojatun tilan käyttötarkoituksen ja lämpötilaan nähden. Nimellinen laukeamislämpötila on valittava niin, että se on vähintään 30 °C suurempi kuin ympäristön oletettu suurin lämpötila.

Erityisryhmien asuintiloissa käytetyt sprinklerit tulee olla standardin EN 12259-1:n mukaisesti hyväksytyjä tai erikseen asuntokäyttöön hyväksytyjä (1, s. 179).

Asuntosprinklerit ovat optimoitu siten, että ne käyttävät vähemmän vettä kuin teollisuuteen asennetut sprinklerit. Asuinsprinklerien laukeamislämpötila vaihtelee 68 °C:n ja 93 °C:n välillä. Saunaosaston löylyhuoneessa käytetään 141 °C:n – 182 °C:n



laukeamislämpötilan omaavia sprinklereitä. Taulukossa 1 on esitettyä sprinklereiden värimerkinnän mukaiset laukeamislämpötilat.

*Taulukko 1. Sprinklerien laukeamislämpötila värimerkinnän mukaan.*

<b>Lasikapseli</b>	<b>°C</b>	<b>Sulakelukko</b>	<b>°C</b>
<i>Oranssi</i>	<i>57</i>	<i>Värjäämätön</i>	<i>57–77</i>
<i>Punainen</i>	<i>68</i>	<i>Valkoinen</i>	<i>80–107</i>
<i>Keltainen</i>	<i>79</i>	<i>Sininen</i>	<i>121–149</i>
<i>Vihreä</i>	<i>93–100</i>	<i>Punainen</i>	<i>163–191</i>
<i>Sininen</i>	<i>121–141</i>	<i>Vihreä</i>	<i>204–246</i>
<i>Malva</i>	<i>163–182</i>	<i>Oranssi</i>	<i>260–302</i>
<i>Musta</i>	<i>204/260</i>	<i>Musta</i>	<i>320–343</i>

Henkilöturvallisuuskohteissa kaikkien sprinklereiden tulee olla luokkaa nopeita (quick response) RTI-arvo saa olla enintään  $50 (m \cdot s)^{1/2}$ . Nopeatoimisuus on toteutettavissa käyttämällä halkaisijaltaan 3mm lasikapselia. Asuin- ja majoitustiloihin hyväksytyt sprinklerit (residential) ovat kaikki nopeatoimisia.

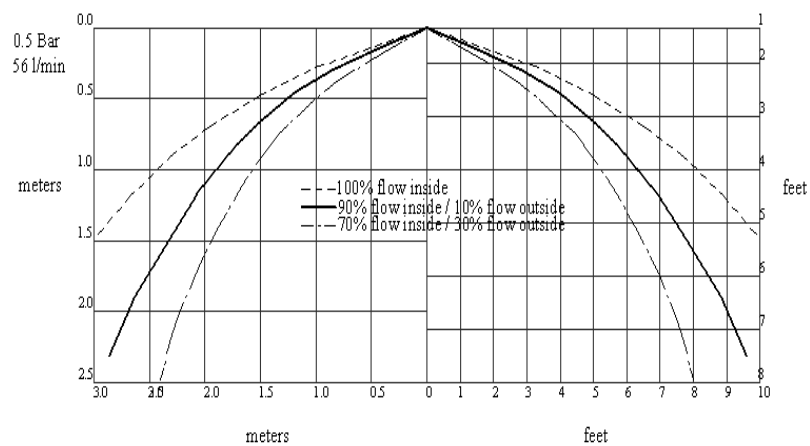
Asuntosprinklerit ovat suunniteltu jäädyttämään ja sammuttamaan asuinhuoneissa tyypillisiä palavia seinä- ja kattopintoja, verhoja ja katon rajassa olevaa kuumaa palokaasuseosta (2, s. 73). Asuntosprinklerien suojausala on kasvatettu siten, että nykyään hyväksytyinä löytyy jopa  $37m^2$  suojausalan kattavia sprinklereitä. Kuvassa 5 on esitettyä asuntosprinklereitä, jotka ovat tarkoitettu vain asuin- ja majoitustiloihin.



*Kuva 5. Asuin- ja majoitustiloihin asennettavia asuntosprinklereitä.*

Kuvassa 5 vasemmalla sijaitseva asuntosprinkleri on sivusprinkleri, jonka heittokuvio ylittää jopa 6,1 metriin saakka, keskellä sijaitseva alaspäin suunnattu residential pendent-sprinkleri on suunniteltu käytettäväksi alakattoihin asuintiloissa. Mikäli sprinkleri halutaan piiloon, on mahdollista valita kuvassa 5 oikealla sijaitseva piiloasennettava concealed-tyyppinen sprinkleri, jonka suojakupuun on joidenkin valmistajien mukaan valittavissa yli 30 000 eri värisävyä (5). Liitteessä 1 on tarkemmin esitettyä kuvan 5 asuntosprinklerien tekniset tiedot.

Sprinklereitä valittaessa erityisryhmien asuintiloihin on muistettava, että residential tyyppisiä sprinklereitä ei saa käyttää muihin kuin asuin- ja majoitustiloihin. Muihin kuin asumistiloihin käytetyt sprinklerit tulee olla nopeatoimisia. Esimerkiksi käytäville tai oleskelutiloihin sopivat spraysprinklerit muodostavat ylös tai alaspäin suunnattuina parabolin muotoisen hajotuskuvion, jonka tarkoitus on suuntautua alapuolella palavaan esineeseen tai muuhun irtaimistoon ja lattiaan. (6.) Mikäli tilaaja tai arkkitehti haluaa välttää ylös tai alaspäin asennettavia sprinklereitä, on mahdollista käyttää nopeatoimista sivusprinkleriä. Kuvassa 6 on esitettyä nopeatoiminen spray upright ja sen heittokuvio.



*Kuva 6. Nopeatoiminen ylöspäin asennettava spray upright -sprinkleri ja sen heittokuvio.*

#### 4.6.1 Sprinklereiden etäisyydet ja sijoitus

Asutokäyttöön hyväksytyt sprinklerit on asennettava komponenttien valmistajien hyväksymisvaatimusten mukaisesti. Ellei sprinklerien etäisyyksiä ole eritelty, sovelletaan luvun 4.6.1.1 vaatimuksia.

Liitteissä 1, 2 ja 3 on esitettyinä erään valmistajan asutokäyttöön hyväksytyjä sprinklereitä, jotka sisältävät selkeät ohjeet suunnittelua ja mitoitusta varten. Liitteen 1 mukaisten sprinklerien väliseksi etäisyydeksi on määritelty vähintään 2,4 metriä ja sprinklerin asennusetäisyys seinästä on määritelty tarkasti minimistä 31,8 millimetriä maksimiin 152 millimetriä. Suurin muutos verrattuna vanhoihin sprinklereihin on sprinklerin jopa 37 m<sup>2</sup>:n suojausala. Suureen suojausalaan pääseminen edellyttää heikoimman sprinklerin painevaatimuksen nostoa, mikä taas vaikuttaa putkikokoihin ja kustannuksiin.

##### 4.6.1.1 Sprinklereiden etäisyydet

Pieniin huoneisiin sijoitettavat ylös- tai alaspäin asennettavat sprinklerit voidaan asentaa enintään 305 millimetrin päähän katosta katvealueiden välttämiseksi.

*Taulukko 2. Asuintilojen suojaukseen ilman vesivuontiheydelle asetettuja vaatimuksia hyväksytyjen sprinklerien etäisyydet (1, s. 181).*

Sprinklerin suurin suojausala	Sprinklereiden keskinäinen enimmäis- ja vähimmäisetäisyys	Etäisyys seinästä enintään
13 m <sup>2</sup>	Enintään: 3,7 m Vähintään: 2,4 m	1,8 m

*Taulukko 3. Sprinklerien etäisyys katosta, jossa a on etäisyys sprinklerin hajottajalevystä kattoon (1, s. 181).*

Ylös- tai alaspäin asennettava sprinkleri (ml. sivusprinkleri)	Vaakasuoraan asennettava sivusprinkleri
$25 \text{ mm} \leq a \leq 100 \text{ mm}$	$100 \text{ mm} \leq a \leq 150 \text{ mm}$

#### 4.6.1.2 Sprinklereiden etäisyys lämmön lähteistä

Erityisryhmien suunnittelussa ja varsinkin sprinklerien sijaintien määrittämisessä tulisi ottaa huomioon kaikki mahdolliset lämmönlähteet, jotta välttyttäisiin virhelaukeamisilta. Näiltä virheiltä välttyttäisiin hyvällä suunnittelutyöllä ja yhteistyöllä muiden suunnittelualojen kanssa. Taulukossa 4 on esitettyä sprinklerien vähimmäisetäisyydet lämmönlähteistä.

*Taulukko 4. Sprinklereiden etäisyys lämmön lähteistä laukeamislämpötilan mukaan (1, s. 182).*

Lämmön lähde	Vähimmäisetäisyys lämmön lähteen reunasta sprinkleriin jonka laukeamislämpötila on enintään 79 °C (mm)	Vähimmäisetäisyys lämmön lähteen reunasta sprinkleriin jonka laukeamislämpötila on yli 79 °C (mm)
Avotakan sivusta	900	300
Takan edusta	1520	900
Puuliesi	450	200
Ilmalämmityslaite	450	200
Lämminvesiputki (eristämätön)	300	150
Lämminilmapuhaltimen sivusta	600	300
Lämminilmapuhaltimen edusta	900	450
Vedenlämmitin	150	80
Valaisimet		
0-249 W	150	80
250-499 W	300	150

#### 4.7 Putkistotyypit

Suomessa kaikki sprinklerilaitteistot tulee mitoittaa yksilöllisesti. Putkien tulee täyttää voimassa olevat viranomaismääräykset sekä CEA 4001:2007–06:n sprinklerisäännöt. Asennustyössä on noudatettava yleisesti hyväksyttyä asennustapaa (1, s. 180).

Mikäli halkaisijaltaan 150 mm tai pienemmät teräsputket asennetaan kierre, ura tai muulla tavoin koneistetuin liitoksin, tulee pienimmän seinämäpaksuuden olla vähintään standardin ISO 65M mukainen (1, s. 99). Mikäli teräsputken päät on muokattu seinämäpaksuutta merkittävästi pienentämättä, tulee seinämäpaksuuden olla vähintään luokan ISO 4200 tai D mukainen. Mikäli putkisto asennetaan piiloon on muistettava, että tarvittavat korjaus ja muutostyöt tulisivat olla helposti toteutettavissa. Putkistoja ei saa upottaa betonirakenteisiin lattioissa tai katoissa.

Maanalaisia putkia valittaessa on huomioitava maapohja sekä esimerkiksi liikenteestä aiheutuva vahingoittuminen. Suositeltuja putkityyppinä maanalaisiksi putkiksi ovat: valurauta, pallografiittivalurauta, keskipakovalettu sementti, muovi ja lasikuitu (1, s.99). Asennusventtiilien jälkeisten putkiston tulee olla terästä, kuparia tai muuta sellaista materiaalia, joka täyttää järjestelmän käyttöpaikalla sovellettavat materiaali-vaatimukset. Muusta materiaalista valmistetun putkiston tulee olla sprinklerikäyttöön hyväksytty. Hyväksymisen tulee sisältää määräykset putkikannakkeista, putkiliittimistä, asennusmenetelmistä ja käyttöehdoista.

Muihin materiaaleihin lukeutuvan CPVC-putken käyttöä sprinklerijärjestelmissä on tutkittu ja kehitetty varsin paljon maailmalla. CPVC-putken käytöstä ja asennuskustannuksista on tehty erittäin laajoja tutkimuksia ja sen käyttö todennäköisesti helpottaisi ja nopeuttaisi asennustöitä materiaalin keveyden ja työstettävyyden ansiosta. Tämänhetkinen tilanne ei kuitenkaan salli sen käyttöä sprinklerijärjestelmissä, koska osien yhdistämisessä käytettävä liima ei ole saanut hyväksyntää Suomessa (5). Kuvassa 7 oikealla on esitetty CPVC-putki. Toinen huomionarvoinen ”innovaatio” sprinklerialalla on kuvan 7 puristusliitos Geberit Mapress, joka on sähkösinkittyä

terästä. Sen etuna voidaan todeta keveys, nopea asennettavuus ja se, että putkesta on myös sisältä ja ulkoa sinkitty versio, joka mahdollistaa sprinkleriasennuksen (7).



*Kuva 7. Vasemmalla puristusliitos Geberit Mapress ja oikealla CPVC-putki.*

#### 4.8 Hälytykset ja hälytyslaitteet

Mikäli erityisryhmiin lukeutuvan rakennuksen suojattu alue on enintään 300 m<sup>2</sup>, märkähälytysventtiilin sijasta voidaan käyttää virtauskytkintä ja yksisuuntaventtiiliä. O-liite rajaa virtauskytkimen käytön ainoana laitteiston toiminnasta ilmoituksen antavana laitteena asennuksessa, mikäli liitteen 4 suunnitteluperusteiden mukaisesti hyväksytään C-luokan vesilähde. Mikäli järjestelmässä on erillinen virtauskytkin märkähälytysventtiilin lisäksi, tulee virtauskytkimeltä saatavan ilmoituksen olla selkeästi havaittavissa paloilmoitinkeskuksen läheisyydessä.

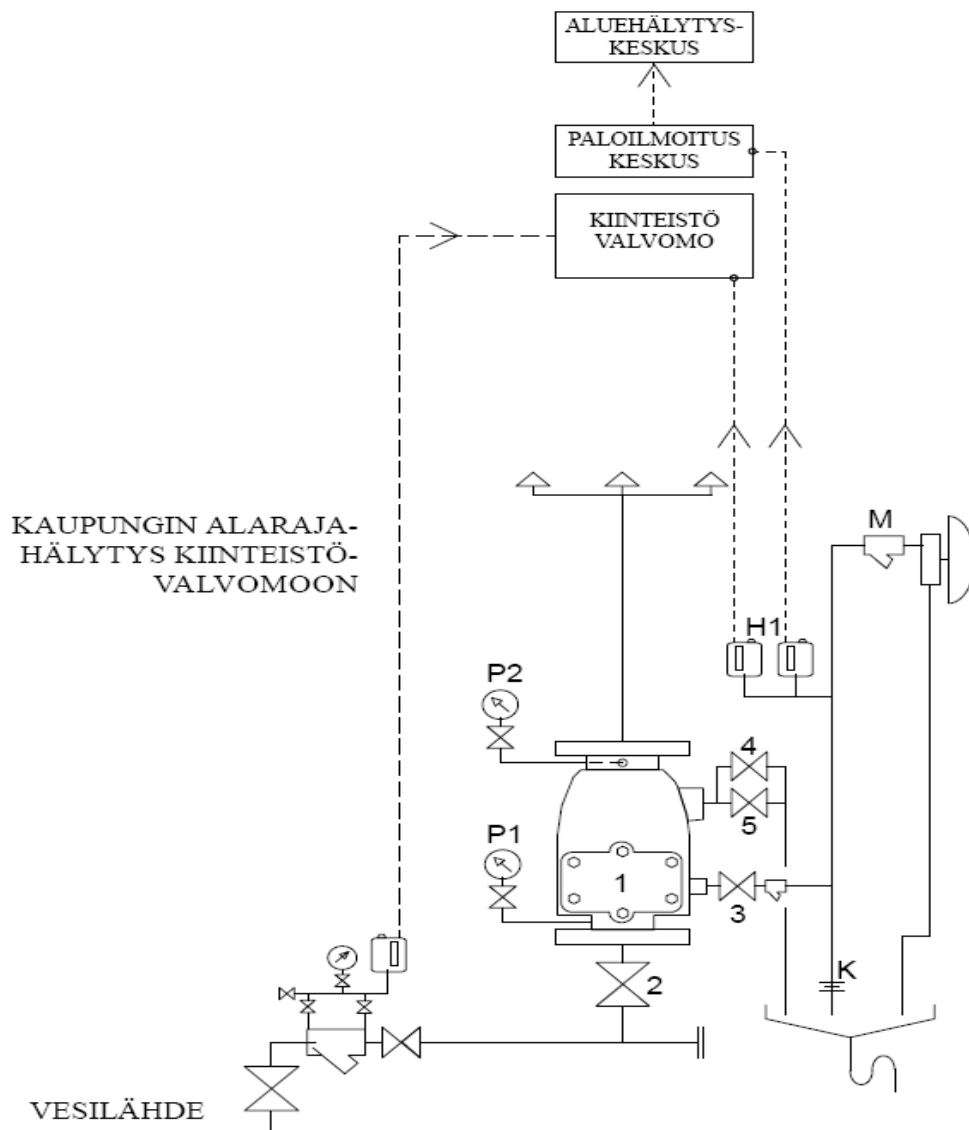
Hälytyksen tulee kuulua sekä suojatun alueen sisä- että ulkopuolella. Asennusventtiili on varustettava joko erillisellä vesimoottorilla toimivalla hälytyslaitteella tai sähköisellä painekytkimellä, joka ilmaisee kyseisen asennusventtiilin laukeamisen (1, s. 180). Säännöt eivät siis edellytä vesimoottorilla toimivaa hälytyslaitetta, mutta varsinkin hoitolaitoksiin se olisi hyvä asentaa. Vesimoottorin hyvänä puolena voidaan todeta, että se on mekaaninen ja sähkökatkoista riippumaton. Hyväksi ominaisuudeksi voidaan sanoa myös hyvin kuuluva hälytys, mikä varsinkin öisin on hyvä apu henkilökunnalle erityisryhmien rakennuksissa. Kuvassa 8 on esitettynä hälytyskellon kansi, runko sekä sähköinen painekytkin.



*Kuva 8. Vesimoottorilla varustettu hälytyskellon runko sekä sähköinen painekytkin.*



Sprinklerijärjestelmien aiheuttamista hälytyksistä ja mahdollisista sulkuventtiilien tai virtauskytkimien tilatiedoista tulee aina saada tieto kiinteistövalvomoon ja aluehälytyskeskukseen paloilmoitinkaapin kautta. Kuvassa 9 on esitetty hälytyksien kulku märkähälytysventtiilikeskuksesta, joka on liitetty kaupungin yleiseen käyttövesiverkostoon. Erikoisryhmien asuinrakennuksissa kiinteistövalvontapisteenä tulisi olla jatkuvasti miehitetty paikka, josta on luotettava ja nopea puhelinyhteys palokuntaan.



Kuva 9. Hälytyksien reititys märkähälytysventtiilistä laitteineen.

## 4.9 Vesilähteet

### 4.9.1 C-luokan vesilähde

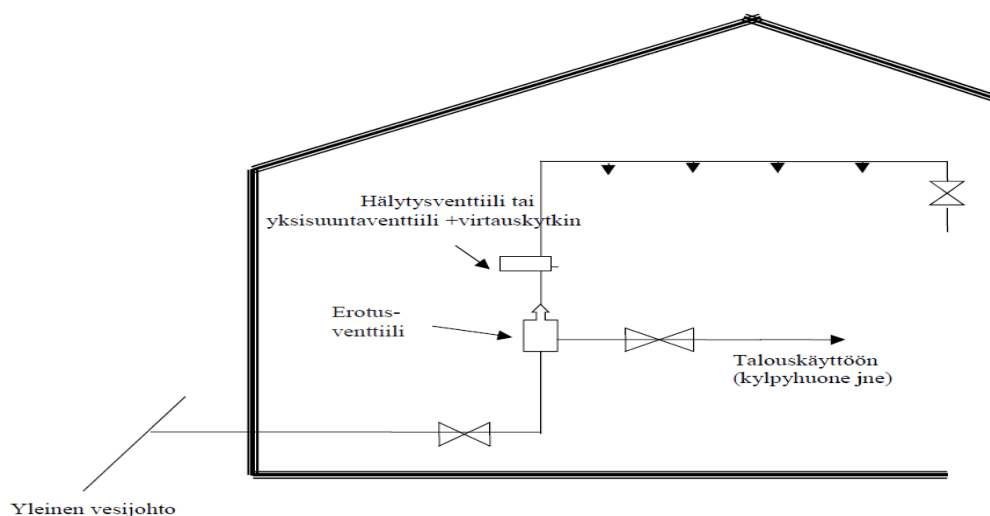
Nykyisten sprinklerisääntöjen O-liitteen soveltamisalueella enintään 8 kerroksisissa asuinrakennuksissa ja varsinkin erityisryhmien asuinrakennuksissa voidaan hyväksyä pelkkä yksinkertainen C-luokan vesilähde. Tämä on suuri helpotus rakennuttajalle, koska useimmiten vesilähde ei täytä varmennetun yksinkertaisen B-luokan vesilähteen kriteerejä. Hyväksytyjä C-luokan vesilähteitä ovat

- yleinen vesijohto
- monikäyttöinen talojohto, edellyttäen muu kulutus
- yleinen vesijohto ja vähintään yksi paineenkorotuspumppu
- yläsäiliö
- vesivarasto ja vähintään yksi pumppu
- ehtymätön vesivarasto ja vähintään yksi pumppu.

Vesilähteen ja pumpun, jos sitä tarvitaan, tulee täyttää sprinklerisääntöjen minimi vaatimukset. Paineenkorotuspumppua käytetään, mikäli vesilähteen virtaama on riittävä mutta vaadittava paine ei riitä. Sammutusveden riittävyys tulisi vielä varmentaa palokunnan syöttöliittimillä, jotka tulisi asentaa helposti luokse päästävään paikkaan. Ellei kohteen läheisyydessä ole yleistä vesijohtoa tai sen virtaama on riittämätön, voidaan sprinklerien tarvitsema vesimäärä varastoida painesäiliöön tai altaaseen, josta se pumpataan tarvittaessa palokohteeseen.

#### 4.9.2 Monikäyttöinen talojohdo

Nykyinen O-liite mahdollistaa monikäyttöisen talojohdon käytön sprinkleri vesilähteenä, jolla tarkoitetaan asuinrakennuksen putkia, jotka johtavat ilman pumppua vettä sekä sprinkleriasennukseen että talousvesilaitteisiin. Kuvassa 10 on esitettyä esimerkkikytkentä monikäyttöisestä putkistosta.



Kuva 10. Esimerkkikytkentä monikäyttöisestä putkistosta ilman pumppuja (1, s. 180).

Tällainen järjestelmä hyväksytään seuraavin ehdoin (1, s. 181):

- Veden painetta pienentävät laitteet kuten suodattimet tai vedenkäsittelylaitteet on asennettava sprinkleriliitännän jälkeen.
- Ellei putkistossa ole viranomaisten hyväksymää erotusventtiiliä (joka priorisoi sprinklerilaitteiston vedensaintia silloin kun se on toiminnassa), hydraulisisissa laskelmissa on otettava huomioon paikallissäädösten mukaista enimmäiskulutusta vastaava lisävedentarve.
- Yleisen vesijohtoliitännän ja sprinkleriliitännän välillä olevien putkien ja putkenosien on vastattava sprinklerisäätöjen vaatimuksia.
- Monikäyttöisten putkistojen on oltava paikallisten vesi- ja viemäri-laitteistosäädösten mukaisia.

## **5 Erityisryhmien asuinrakennuksien sprinklerijärjestelmä suunnittelu**

### **5.1 Johdanto**

Sprinklerilaitteistoa hankittaessa on aina huolehdittava, että niiden toimintatapa ja ominaisuudet soveltuvat kohteeseen ja että niiden toimintakyky säilyy tarvittavan ajan. Sprinklerilaitteiston osalta hyvin ratkaisevaa onnistuneen lopputuloksen kannalta on, että suunnitteluperusteet selvitetään ammattilaisten toimesta. Sprinklerilaitteiston suunnittelu edellyttää hyvää ammattitaitoa ja tietokonepohjaista mitoituussovellusta, jotta sprinklerilaitteisto olisi laite ja materiaalikustannuksiltaan mahdollisimman edullinen ja virtausteknisesti tasapainoinen. (6.)

On muistettava, että kun rakennus varustetaan sprinklerijärjestelmällä, voi rakennusvalvontaviranomainen myöntää tapauskohtaisesti harkita lievennyksiä rakennusmääräyksistä. Lievennyksiä harkittaessa ei ole perusteltua antaa helpotuksia välittömästi suojattavan rakennuksen käyttäjien turvallisuutta koskevista määräyksistä. Näitä ovat esimerkiksi sisäpuolisia pintoja, uloskäytäviä ja palo-osastointia koskevat määräykset. (2, s. 37.) Erityisryhmien asuintilojen sprinklerilaitteistoa suunniteltaessa tulee muistaa, että suunnittelu tulee toteuttaa sprinklerisääntöjen CEA 4001 mukaisesti. Muut asuntosprinklerioppaat pohjautuvat sprinklerisääntöihin, ja näin ollen ne ovat vain ja ainoastaan ohjeellisia ja palvelevat lähinnä tilaajia.

### **5.2 Suunniteltava kohde**

Suunniteltavana kohteena on erityisryhmiin lukeutuva hoivakoti, joka on tarkoitettu dementiapotilaille ja liikuntarajoitteisille vanhuksille. Hoivakoti sijaitsee Länsi-Suomen läänissä ja tilaajana työlle on kunta. Rakennus on uudistuotantoa ja kohteeseen tehdyn turvallisuusselvityksen perusteella se tulee suojata automaattisella sammutuslaitteistolla. Rakennuksessa on 1-kerroksinen päärakennus sekä erillinen varasto/väestönsuoja. Päärakennuksessa on myös iv-konehuone, joka sijaitsee vesikatolla, rakennuksen

pohjakuvat ovat esitettynä liitteessä 5. Hoivakodissa on asumiseen tarkoitettuja asuinhuoneistoja 16 kpl, joten O-liitteen mukainen mitoitus on mahdollinen.

### **5.3 Tarjousvaihe**

Tarjousvaiheessa kohteeseen tarkka tutustuminen ja käyttötavan määrittäminen on erittäin tärkeää. Mikäli tarjousasiakirjoissa ilmenee puutteita, ne tulee selvittää tilaajan kanssa hyvissä ajoin. Tarjousvaiheessa alustavan sprinklerimäärän laskeminen koko rakennuksen osalta antaa kuvan suunnitteluun kuluva ajasta sekä tulevasta hinnasta.

Suunniteltavan kohteen tarjouskysely pitää sisällään sprinklerijärjestelmän toteutussuunnittelun. Tarjoukseen tulee lisätä suunnitteluhinnan lisäksi vakuus ja hintaan vaikuttavat tekijät, kuten matkakustannukset mahdollisiin suunnittelukokouksiin ja suunnittelijan tuntihinta.

Alustavassa tarkastelussa sprinklerimääräksi sain 110 kappaletta, jonka perusteella määritin suunnitteluhinnan. Suunnitteluhinta koostui sprinklerimäärästä sekä tulevista suunnittelukokouksista. Muut tarjoukseen vaaditut tiedot lisäsin tarjoukseen liitteen 6 mukaisesti.

#### **5.3.1 Suunnitteluperusteiden selvitys**

Sammutuslaitteiston suunnitteluperusteista on laadittava selvitys, jossa määritetään suojauksen laajuus ja laitteiston mitoitusperusteet. Kun kysymyksessä on vesisammutuslaitteisto, selvityksessä on määritettävä vesilähteelle asetettavat vaatimukset. Sprinklerilaitteistolle on määritettävä myös kohteen sprinkleriluokka, jolla tarkoitetaan suojattavan kohteen käyttötarkoituksen mukaan määräytyvää luokkaa. (2, s. 51.) Jäljennös selvityksestä tulee toimittaa kunnan pelastusviranomaiselle. Suunnitteluperusteita määritettäessä on otettava huomioon mahdollisuudet muutoksiin kohteen käyttötarkoituksessa. Suunnitteluperusteiden selvittämisessä käytän apuna



sprinklerillä jokaista alkavaa 50 m<sup>2</sup>:ä kohden. Tässä tapauksessa pinta-ala ei ylitä 75 m<sup>2</sup>, joten mitoitus pysyy neljässä sprinklerissä.

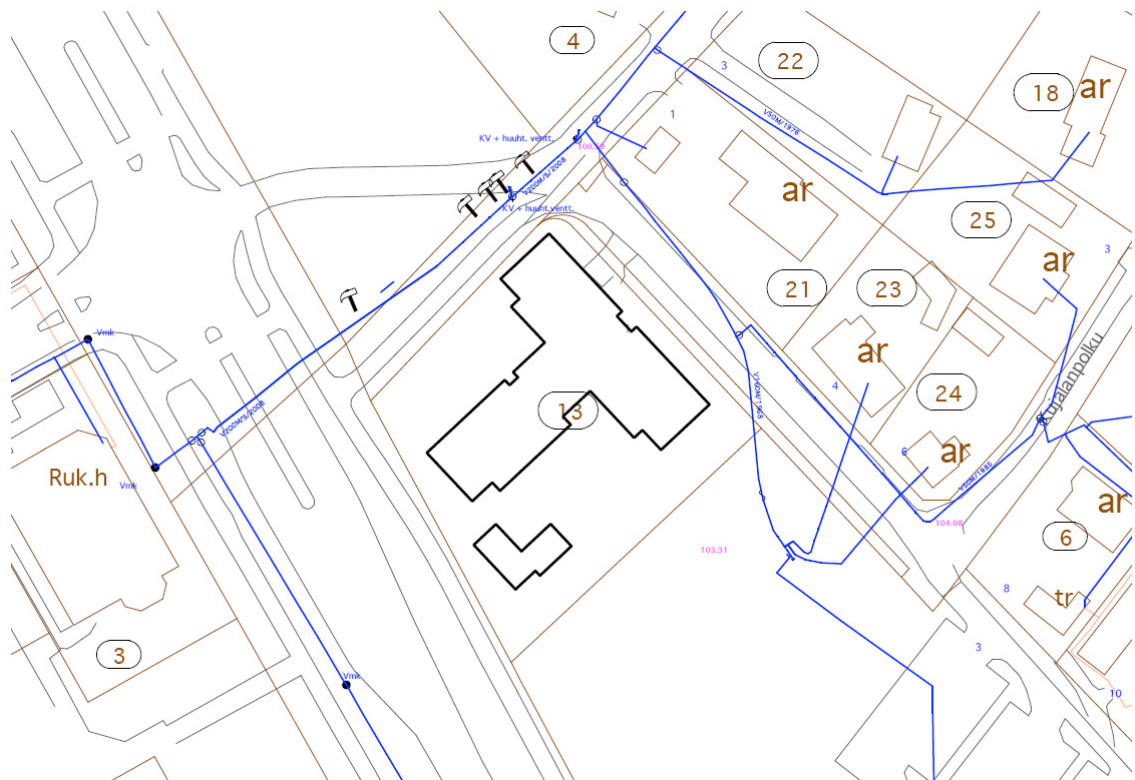
Huomiota kiinnittää käytävien alakattoratkaisu, koska alakatto sijaitsee 2,4 metrin korkeudella ja kantava katto 2,7 metrin korkeudella. Tämä helpottaa asennusliikettä koska sprinklerihaaraputket voidaan tuoda asuinhuoneistoihin piilossa alakaton yläpuolella suihkuhuoneen kautta.

### **5.3.3 Sprinklerityyppi**

Sprinklerityypeiksi valitsen asuinhuoneistoihin liitteen 1 mukaisen sivusprinklerin, joka on suunniteltu nimenomaan asuntosprinkleriksi, asuinhuoneistojen suihkutiloihin valitsen liitteen 3 mukaisen residential pendent-sprinklerin. Käytävälle valitsen kuvan 6 mukaisen spray upright sprinklerin, joka muodostaa parabolisen muotoisen heittokuvion. Jos lattiaan tai kattoon liittyvän piilotilan korkeus on pienempi kuin 0,8 m, tila on sprinklattava ainoastaan siinä tapauksessa, että se sisältää palavaa materiaalia tai on rakennettu palavasta materiaalista. Tila voidaan jättää sprinklaamatta, jos palokuormana on vain yksivaiheisia sähkökaapeleita, joiden jännite on alle 250 V ja joita on enintään 15 yhdessä kaapelihyllyssä. (1, s. 37) Alakaton yläpuolisen tilan suojaamiseen soveltuu conventional sprinkleri.

### 5.3.4 Kiinteistön vesilähde

Tilaaajan lähettämässä vesijohtokartastossa selvisi, että rakennuksen vesilähde on kunnan yleinen vesijohto kokoa DN200, jonka paine sekä virtaama arvot ovat varsin riittävät tämän hoivakodin tarpeisiin. Kuvassa 12 on tilaaajan lähettämä vesijohtokartasto sekä mitatut paine- sekä virtaama-arvot hoivakodin läheisyydestä. Tilaaajan ja kunnan vesilaitoksen edustajan kanssa sovimme, että sprinklerijärjestelmälle otetaan kunnan vesijohdosta oma liittymä, jonka hoitaa vesilaitos. Runkoputken koko saadaan vasta mitoitusvaiheessa selville.



Kuva 12. Vesijohtokartasto.

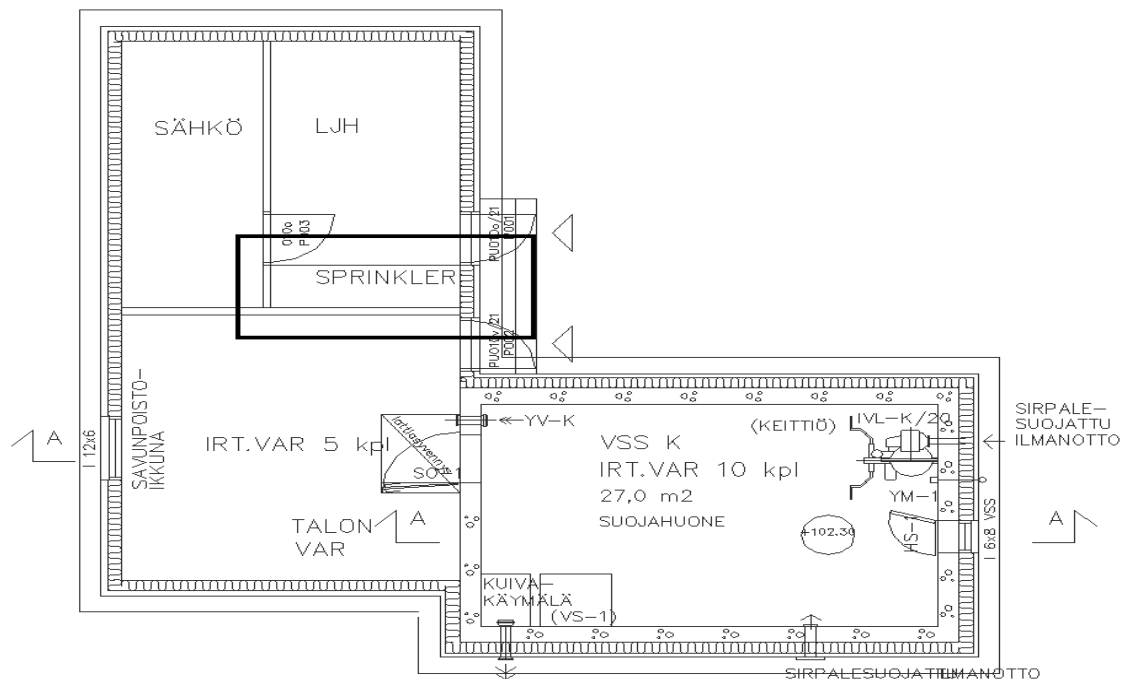


## 5.4 Alustava suunnittelu

Alustavan suunnittelun tavoitteena on saada suunnitelmat mahdollisimman pitkälle, jotta ne olisivat vertailukelpoisia eri suunnittelualojen kanssa (8).

### 5.4.1 SPR-keskus

Hoivakodin sprinklerikeskuksen sijainnin arkkitehti on määritellyt erilliseen varastoväestönsuojatilaan. Keskukselle on varattuna 2 m<sup>2</sup>:n tila lämmönjakohuoneessa kuvan 13 mukaisesti. Sprinklerisäännöissä CEA 4001: 2007–06 mainitaan, että sprinklerikeskusta ei saa sijoittaa yhtä kerrosta alemmaksi maanpinnan tasoon nähden, asennusventtiilitä tulee varustaa lattiakaivolla ja asennusventtiili tulee sijoittaa omaan palon aikana helposti luokse päästävään tilaan. (1, s. 89.). Kyseinen tila on maanpinnan yläpuolella ja erittäin helposti palokunnan lähestyttävä, mikäli tulee palotilanne. Tilaajan kannalta mainittakoon, että runkoputkien asennuskustannukset nousevat, koska tila on erillinen itse hoivakodista.



Kuva 13. Arkkitehdin määrittelemä sprinklerikeskuksen sijainti.

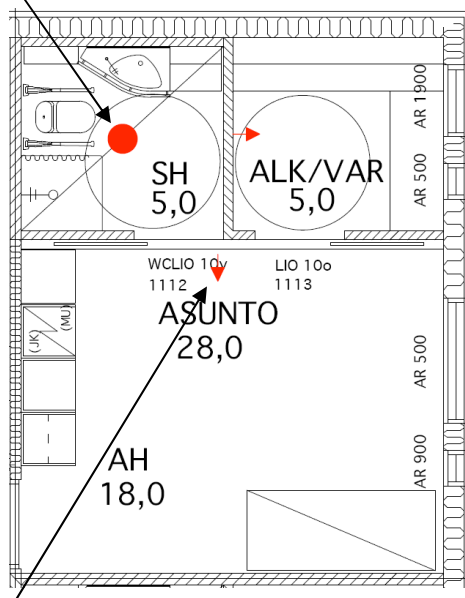
## 5.4.2 Sprinklerien sijoittelu

Alustavassa sprinklerien sijoittelussa käytävillä ja muissa kuin asuinhuoneistoissa noudatetaan taulukojen 2 ja 3 ohjeita. Asuinhuoneistojen sivusprinklerien sijoittelu perustuu liitteen 1 tekniseen ohjeistukseen.

Kuvassa 14 vasemmalla on esitettyä sprinklerien sijoitus asuinhuoneistoon. Suihkuhuoneeseen sijoitin residential spray pendent-sprinklerin alakattoon alaspäin asennettavaksi. Varastoon sekä huoneen keskelle sijoitin residential horizontal sidewall-suittimet niiden laajan heittokuvion takia.

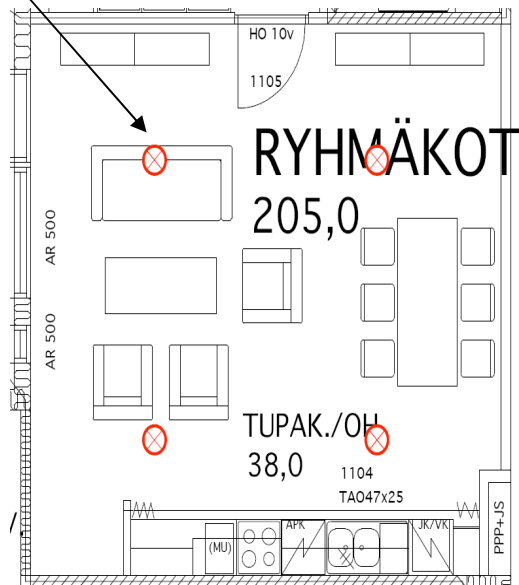
Alustavassa sprinklerien sijoittelussa minulle ei ole käytössä muiden suunnittelualojen suunnitelmia, joten muutoksia on odotettavissa sprinklerien sijoitteluun sekä lukumäärään.

Residential Pendent VK468



Residential Horizontal Sidewall VK453

Spray Upright Quick response VK345



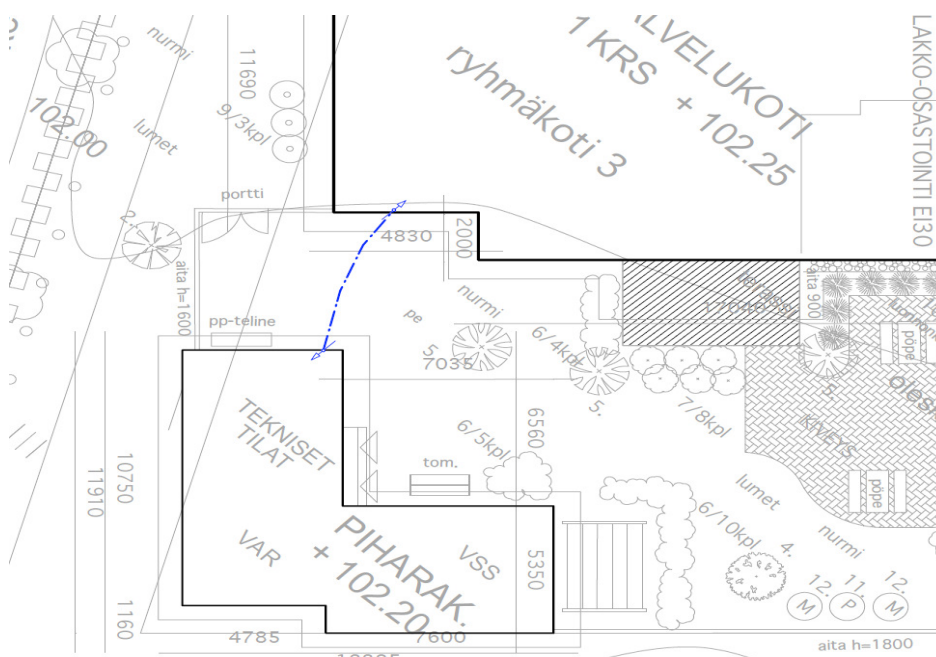
Kuva 14. Sprinklerien sijoittelu asuinhuoneistoon ja keittiöön.

### 5.4.3 Runkoputket

Putkien reitityksessä hoivakoteihin tulisi ottaa huomioon mahdollisten alakattojen välinen tila sekä mahdolliset läpiviennit. Putkisto tulisi suunnitella mahdollisemman piiloon, mutta on muistettava, että tarvittavat korjaus ja muutostyöt tulisivat olla helposti toteutettavissa. Putkistoja ei saa upottaa betonirakenteisiin lattioissa tai katoissa.

Sprinklerikeskukselta hoivakotiin tuleva runkoputki kulkee maan alla, alustavasti määrätin reitin kuvan 15 mukaisesti. Reitillä ei ole tilaajan kanssa käymän keskustelun perusteella ajoneuvoliikennettä, joten erityistoimiin ei tarvitse ryhtyä. Putki tuodaan routarajan alapuolella sprinklerikeskukselta hoivakotiin.

Tilaaja painotti, että runkoputken reititys sprinklerikeskukselta hoivakotiin tulee suunnitella mahdollisemman edulliseksi asentaa, joten hoivakotiin joudutaan tulemaan asuintilan kautta, mitä tulisi välttää aina runkoputkien reittiä suunniteltaessa. Putki tuodaan asuinhuoneiston varastoon, josta se viedään huoneen kautta käytävän alas lasketun katon yläpuolelle.



Kuva 15. Runkoputken alustava reitti

#### **5.4.4 Muiden suunnittelualojen ja sprinklerin soveltuvuus**

Muiden suunnittelualojen soveltuvuus sprinklerin kanssa tulisi selvittää hyvissä ajoin mahdollisten törmäyksien välttämiseksi. Hyvissä ajoin käydyt tarkastelut, joissa selvitetään eri suunnittelualojen soveltavuutta keskenään, ehkäisevät suurimmat ongelmat asennusvaiheessa, tämä johtaa kustannustehokkuuteen. Esimerkiksi sprinkleri- ja valaisinsijoittelussa sekä ilmastointiputkien ja sprinkleriputkien sijoittelussa syntyy aina päällekkäisyyksiä. Tämä on ehkäistävissä suunnittelupalaverissa eri suunnittelijoiden kesken. (8.)

Tämän kyseisen hoivakodin tarjousasiakirjoissa on mainittuna tilaajan järjestämä risteilypalaveri, johon osallistuu kaikki suunnittelualat sekä tilaaja. Risteilypalaverin tuloksena runkoputken paikka siirtyi käytävän toiselle reunustalle kaapelihyllyn takia ja sprinklerikeskukselle alustavasti suunniteltu viemäri suureni toivomuksestani DN110:een, vesilähteen koestusta varten.

## **5.5 Tarkka suunnittelu**

Tarkempi suunnittelu on mahdollista, kun suunnittelijalla on kaikki tarvittavat tiedot koskien suunniteltavaa rakennusta sekä eri suunnittelualojen suunnitelmat.

### **5.5.1 Sprinklereiden sijoittelu ja valinta**

Tarkemmassa sprinklereiden sijoittelussa on tärkeää ottaa huomioon poikkeavat lämmönlähteet, kuten valaisimet, huuvat, takat ja uunit. Sprinklereiden lopullinen sääntöjen mukainen sijoittelu tulee tehdä tässä vaiheessa mahdollisimman tarkasti noudattaen valmistajien ohjeita liitteiden 1, 2 ja 3 mukaisesti, jotta asennusvaiheessa ei tulisi yllätyksiä vastaan.

Sprinklereiden laukeamislämpötilaksi valitsin 68 °C, ainoa poikkeava oli saunatila, johon valitsin 182 °C:n laukeamislämpötilan omaavan sivusprinklerin.

Tarkemman suunnittelun seurauksena sprinklerien määrä kasvaa, koska risteilypalaverissa ilmeni, että käytävien alakattojen yläpuolelle tulee kaapelihylly. Kaapelihyllyjen sprinklerien suurin keskinäinen etäisyys on 3 m, joten valitsen kaapelihyllysuojaukseen conventional sprinklerit, joita tulee 22 kpl (6). Tarkemman suunnittelun lopputuloksena sprinklerien määrä kasvoi 130:een, muutos alustavan sijoittelun lukumäärään on 22 kappaletta.

### **5.5.2 Putkiston sijoittelu**

Uuden O-liitteen sallima 2,25 mm/min vesivuontiheys johtaa automaattisesti pienempiin putkikokoihin ja sitä kautta kustannustehokkaampaan asennukseen. Varsinkin erityisryhmien asuintiloissa putkikokojen pienentäminen johtaa nopeampaan ja helpompaan asentamiseen. Putkiston reitityksen suunnittelussa tulee varsinkin uudisrakennuksien kohdalla kiinnittää erityistä huomiota, koska valitettavan usein

työmailla näkee kuvan 16 mukaisia ratkaisuja, jotka suurimmaksi osin johtuvat huonosta suunnittelusta.



*Kuva 16. Putkiston ei toivottu asennustapa.*

Tarkasteltavan kohteen putkiston reititys perustuu alakattojen käyttöön. Runkoputki kulkee alakaton yläpuolella ja haarajohdot tuodaan asuinhuoneistoihin suihkutilan kautta, koska suihkuhuoneessa sijaitseva alakatto antaa mahdollisuuden tuoda putkisto huoneisiin piilossa. Keittiöihin ja muihin tiloihin, joissa ei ole alakattoa, putki tuodaan pinta-asennuksena kattoon kannakoituna. Liitteessä 8 on esitettynä putkiston ja sprinklerien lopullinen sijoittelu varastoon sekä päärakennukseen.

### **5.5.3 Putkistomateriaali**

Putkistomateriaalina käytetään sinkittyä kierreputkea, kun putkikoko on DN15-DN50. Mikäli putkistomitoituksen perusteella joudutaan valitsemaan suurempi putkikoko, valitaan pohjamaalattu teräsputki. (9.) Kaupungin vesijohdosta sprinklerikeskukselle ja keskukselta päärakennukseen tuleva putki on PEH-putkea.

#### 5.5.4 Putkiston mitoitus ja sprinklerijärjestelmän mitoituslaskelma

Suomessa putkistot tulee mitoittaa yksilöllisesti, mikä tarkoittaa, että kaikkien putkien halkaisijat määrätään hydraulisilla laskelmilla. Putkikokojen valinta ennen mitoituslaskelmaa pohjautuu kokemukseen, mutta itse mitoitus tulee suorittaa tietokonepohjaisella mitoitussovelluksella.

Ennen tietokonepohjaista laskelmaa putkien dimensiot ja epäedullisimman alueen noodipisteet tulee määrittää käsin, joiden avulla suoritetaan painehäviölaskelma. Liitteen 6 sprinklerisuunnitelmissa on esitettyä noodipisteet sekä epäedullisin alue, joka tarkasteltavassa kohteessa muodostui 4 kaukaisimmasta suuttimesta. Liitteessä 9 on esitettyä tarkasteltavan kohteen mitoituslaskelma tuloksineen. Tarkasteltavan kohteen vesilähteen painetuotoksi vaaditaan mitoituslaskelman perusteella vähintään 1944,5 mbar ja vesimääräksi 244,8 l/min.

Mitoituslaskelman suoritin SimoWin-mitoitussovelluksella, joka käyttää virtaaman laskemiseen kaavaa 1 ja virtauksen aiheuttamaan painehäviöön kaavaa 2, joka tunnetaan nimellä Hazen-Williams kaava. Laskelmissa käytettävä C-kerroin on valittavissa taulukosta 5.

$$Q = k \cdot \sqrt{p} \quad (1)$$

$Q$  on virtaama (l/min)

$k$  on k-arvo

$p$  on sprinkleripaine

$$p = \frac{6,05 \cdot 10^5}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}} \cdot L \cdot Q^{1,85} \quad (2)$$

$p$  on virtauksen aiheuttama painehäviö (bar)

$C$  on putken kuntoa ja laatua vastaava kerroin

$d$  on putken keskimääräinen keskihalkaisija (mm)

$L$  on putken ja putken osien ekvivalenttipituus (m)

Virtausnopeudesta johtuvat painehäviöt voidaan jättää huomioon ottamatta, mutta virtauksen tasaannuttua virtausnopeus ei saa olla suurempi kuin: 6 m/s venttiilissä tai virtauksen valvontalaitteessa; 10 m/s putkiston muissa osissa, jolloin oletetaan mitoitusalan kaikkien sprinklereiden avautuneen (1, s. 136). Virtauksen aiheuttama painehäviö venttiileissä ja putkiston osissa, joissa virtauksen suunnanmuutos on 45 astetta tai suurempi, on laskettava käyttäen ekvivalenttipituutta ja kaavaa 2. Putkenosien ja venttiilien ekvivalenttipituudet on esitetty liitteessä 10. Putkistoja mitoittaessa tulee muistaa, että valmistajan arvoja tulee käyttää, mikäli ne poikkeavat liitteestä 10.

*Taulukko 5. Eri putkilaatujen C-kertoimet.*

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

### 5.5.5 Suunnitelmien tarkastaminen

Vaikka sammutuslaitteistosuunnitelma edellytetään toimitettavaksi rakennuslupa-  
viranomaiselle, ei tälle kuulu suunnitelman tarkastaminen vaan korkeintaan sen  
hyvyydestä varmistuminen. Suunnitelmien tarkastuttamista ei ole säädetty myöskään  
kunnan pelastusviranomaisen tehtäväksi, mutta tilaaja voi kuitenkin halutessaan pyytää  
lausuntoa heiltä. (9, s. 13.) Vastuu suunnitelmien kelvollisuudesta ja tarkastamisesta on  
täysin suunnitelman laatijalla.

Koska sprinklerilaitteisto ei ole niin sanottu vaihtoehtoinen järjestelmä, selvitystä  
suunnitteluperusteista ei tarvitse lähettää tarkastusviranomaiselle. Tässä tapauksessa



suunnitelmien tarkastamisen aloitan tulostamalla kaikki kuvat, mikä on hyväksi koettu malli. Tarkastaminen on hyvä suorittaa joko toisen suunnittelijan tai asentajan kanssa, jotta mahdolliset virheet tai asentamista helpottavat kohdat tulisivat todennäköisimmin ilmi.

### **5.5.6 Loppudokumentointi**

Loppudokumentointi on syytä tehdä mahdollisemmin selkeästi, jotta tiedostot ovat jälkepäin helposti muidenkin luettavissa. Kyseisen hoivakodin tiedostoista teen pdf-, dwg- ja mcd-tallenteet, joissa on

- sprinklerisuunnitelmat:
  - asemapiirustus
  - kytkentäkaavio
  - 1. kerros
  - iv-konehuone
  - vss/varasto.
- mitoituslaskelma
- työselitys
- suunniteltujen komponenttien tekniset tiedot.

### **5.5.7 Suunnittelun luovutus ja arkistointi**

Suunnittelun luovutus tapahtuu joko kopiolaitoksen kautta tai postitse, riippuen asiakkaan kanssa sovituista järjestelyistä. Liitteen 6 sprinkleritarjouksessa on mainittuna sprinkleritoteutussuunnitelmien luovuttaminen yhtenä paperisarjana ja yhtenä cd-levynä. Suunnitelmien tarkastamisen ja loppudokumentoinnin jälkeen toteutussuunnitelmat luovutetaan asiakkaalle postitse. Luovutuksen jälkeen suunnitelmat arkistoidaan piirustusarkistoon sekä niistä otetaan varmuuskopiot.

## 6 Yhteenveto

Tavoitteena tutkimuksessani oli tarkastella erityisryhmien asuinrakennusten automaattista palosuojausta sprinklerijärjestelmällä. Pysin työssäni tuomaan esille, mitkä asiat johtavat erityisryhmien asuinrakennusten suojaamiseen automaattisella sprinkleri-järjestelmällä ja miten uudet sprinklerisäännöt niiden suunnitteluun vaikuttavat. Insinööriyön haasteellisuus oli siinä, että uudet sprinklerisäännöt ja niiden pohjalta luodut oppaat ovat vasta tulleet käyttöön.

Sprinklerisääntöjen läpikäyminen ja suunnitteluprojektin yhteydessä toteutetun tarkastelun tuloksena ilmeni, että erityisryhmien asuinrakennukset luokitellaan henkilöturvallisuuden kannalta vaativiin kohteisiin, joihin tulee tehdä turvallisuusselvitys. Selvityksen seurauksena rakennus suojataan automaattisella palosuojauksella lähes poikkeuksetta.

Tutkimuksessa ilmeni, että O-liitteen mukaista mitoitusta ei voida käyttää, mikäli suojattavassa rakennuksessa on yli 25 hoitopaikkaa. Hoitopaikkojen määrän ylittyessä on sprinkleriluokan oltava OH-luokkaa, jonka suurempi mitoitusalaja vesivuontiheys vaativat taakseen tukevamman vesilähdystelmän. O-liite siis sallii käytettäväksi C-luokan vesilähdettä, mikä antaa suunnittelijoille mahdollisuuden suunnitella asennusteknisesti kustannustehokkaampi sprinklerijärjestelmä.

Sprinklereiden valinnassa määrävänä tekijänä on tilojen käyttötarkoitus. Sprinklereiden valmistajien hyväksymisvaatimukseen tulisi tutustua huolella, koska järjestelmä on suunniteltava ja mitoitettava niiden mukaisesti.

Tutkimuksessani tarkastelun ulkopuolelle jäivät asuinrakennukset, pienet majoitustilat ja pienet hoitolaitokset. Selvitystä voisi luonnollisesti laajentaa kattamaan edellä mainittuja kohteita. Insinööriyöni toimii oppaana tulevissa erityisryhmien sprinklerijärjestelmien suunnitteluprojekteissa Are Oy:lle.

## Lähteet

- 1 Sprinklerilaitteistot suunnittelu ja asentaminen CEA 4001:2007-06(fi). Paris: Comité Européen des Assurances, 2007.
- 2 Jäntti, Jarkko. Asuntosprinkleriopas. Helsinki: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö, 2008.
- 3 Männikkö, Seppo. Turvallisuusselvityksen laadintaopas. Tampere: Tammer-Paino Oy, 2004.
- 4 Risk Consulting. (WWW-dokumentti.) <[www.ifnews.if.fi](http://www.ifnews.if.fi)> 2007. Luettu 11.11.2008.
- 5 Rosenlund, Rolf. Maahantuoja edustaja, Viking, Stockholm. Puhelinkeskustelu 15.1.2009.
- 6 Mantela, Jari. Toimialapäällikkö, Are Oy, Vantaa. Haastattelu 15.2.2009.
- 7 Geberit puristinjärjestelmät. (WWW-dokumentti.) <[www.rakennustieto.fi/Downloads/Tarviketieto 2009](http://www.rakennustieto.fi/Downloads/Tarviketieto%202009)>. Luettu 15.3.2009.
- 8 Aro, Juhani. Toimitusjohtaja, Fire Stop Oy, Vantaa. Haastattelu 17.2.2009.
- 9 Kujamäki, Arto. Projektipäällikkö, Are Oy, Vantaa. Haastattelu 19.2.2009.
- 10 Sisäasiainministeriön asetus automaattisista sammutuslaitteistoista. SM-1999-967/Tu-33. Annettu Helsingissä 8. päivänä elokuuta 2000.

# Liite 1: Residential Horizontal Sidewall VK453, tekniset tiedot

April 4, 2008

Sprinkler 143v



The Viking Corporation, 210 N Industrial Park Road, Hastings MI 49058

Telephone: 269-945-9501 Technical Services 877-384-5464 Fax: 269-945-4495 Email: techsvcs@vikingcorp.com

## 1. DESCRIPTION

Viking Freedom® Residential Horizontal Sidewall Sprinkler VK453 is a small, thermo-sensitive, glass-bulb residential sprinkler available in several different finishes and temperature ratings to meet varying design requirements. The orifice design, with a K-Factor of 4.0 (57.7 metric†), allows efficient use of available water supplies for the hydraulically designed fire-protection system. The fast response type glass bulb and special deflector combine speed of operation and area of coverage to meet residential sprinkler standards while being aesthetically pleasing.



## 2. LISTINGS AND APPROVALS

**cULus Listed:** Category VKKW

**NYC Approved:** MEA 89-92-E, Volume 35

**NSF Certified:** NSF/ANSI Standard 61, Drinking Water System Components

Refer to the Approval Chart on pages 143x and Design Criteria on page 143y for cULus Listing requirements that must be followed.

## 3. TECHNICAL DATA

### Specifications:

Available since 2005.

Minimum Operating Pressure: Refer to the Approval Chart.

Maximum Working Pressure: 175 psi (12 bar). Factory tested hydrostatically to 500 psi (34.5 bar).

Testing: U.S.A. Patent No. 4,831,870

Thread size: 1/2" (15 mm) NPT

Nominal K-Factor: 4.0 U.S. (57.7 metric†)

†Metric K-factor measurement shown is when pressure is measured in Bar. When pressure is measured in kPa, divide the metric K-factor shown by 10.0.

Glass-bulb fluid temperature rated to -65 °F (-55 °C)

Overall Length: 2-7/16" (62 mm)

### Material Standards:

Frame Casting: Brass UNS-C84400

Deflector: Phosphor Bronze UNS-C51000

Bulb: Glass, nominal 3 mm diameter

Belleville Spring Sealing Assembly: Nickel Alloy, coated on both sides with Teflon Tape

Pip Cap and Insert Assembly: Copper UNS-C11000 and Stainless Steel UNS-S30400

Compression Screws: 18-8 Stainless Steel

Yoke: Phosphor Bronze UNS-C51000

**Ordering Information:** (Also refer to the current [Viking price list](#).)

**Sprinkler:** Base Part No. 13389

Order Sprinkler VK453 by first adding the appropriate suffix for the sprinkler finish and then the appropriate suffix for the temperature rating to the sprinkler base part number.

Finish Suffix: Brass = A, Chrome-Enloy® = F, and White Polyester = M-/W

Temperature Suffix (°F/°C): 155°/68° = B, 175°/79° = D

For example, sprinkler VK453 with a Brass finish and a 155 °F/68 °C temperature rating = Part No. 13389AB.

### Available Finishes And Temperature Ratings:

Refer to Table 1

**Accessories:** (Also refer to the "Sprinkler Accessories" section of the Viking data book.)

### Sprinkler Wrenches:

A. Standard Wrench: Part No. 10896W/B (available since 2000)

B. Wrench for recessed sprinklers: Part No. 13655W/B\* (available since 2006)

\*A 1/2" ratchet is required (not available from Viking).

Viking Technical Data may be found on  
The Viking Corporation's Web site at  
<http://www.vikinggroupinc.com>.  
The Web site may include a more recent  
edition of this Technical Data Page.

Form No. F\_081905

Replaces page 143v-z dated October 4, 2007.  
(Added G-1 Escutcheon)

## Liite 2: Residential Concealed Pendent VK466, tekniset tiedot

October 4, 2007

Sprinkler 141r



The Viking Corporation, 210 N Industrial Park Road, Hastings MI 49058  
 Telephone: 269-945-9501 Technical Services 877-384-5464 Fax: 269-945-4495 Email: techsvcs@vikingcorp.com

### 1. DESCRIPTION

Viking Freedom® Residential Concealed Pendent Sprinkler VK466 is a small high-sensitivity glass bulb residential sprinkler for use with a domed cover assembly. The orifice design, with a K-Factor of 5.2 (74.9 metric\*), allows the sprinkler's efficient use of available water supplies for the hydraulically designed fire-protection system. The fast response glass bulb and special deflector combine speed of operation and areas of coverage to meet residential sprinkler standards.

Concealed sprinkler VK466 is pre-assembled with a threaded adapter for installation with the domed cover that provides up to ½" (12.7 mm) of vertical adjustment. The cover plate is available with several decorative finishes to meet design requirements. The two-piece design allows installation and testing of the sprinkler prior to installation of the cover plate. The push-on, thread-off design of the concealed cover plate assembly allows easy installation of the cover plate after the system has been tested and the ceiling finish has been applied. The cover assembly can be removed and reinstalled, allowing temporary removal of ceiling panels without taking the sprinkler system out of service or removing the sprinkler.



### 2. LISTINGS AND APPROVALS

cULus Listed: Category VKKW

NSF Certified: NSF/ANSI Standard 61, Drinking Water System Components

Refer to the Approval Chart on page 141t and Design Criteria on page 141u for cULus Listing requirements that must be followed.

### 3. TECHNICAL DATA

#### Specifications:

Available since 2006.

Minimum Operating Pressure: Refer to the Approval Chart.

Maximum Working Pressure: 175 psi (12 bar). Factory tested hydrostatically to 500 psi (34.5 bar).

Testing: U.S.A. Patent No. 4,831,870

Thread size: 1/2" (15 mm) NPT

Nominal K-Factor: 5.2 U.S. (74.9 metric\*)

\*Metric K-factor measurement shown is when pressure is measured in Bar. When pressure is measured in kPa, divide the metric K-factor shown by 10.0.

Glass-bulb fluid temperature rated to -65 °F (-55 °C)

Overall Length: 2-1/4" (58 mm)

#### Material Standards:

Frame Casting: Brass UNS-C84400

Deflector: Brass UNS-C23000 or Phosphor Bronze UNS-C51000

Bulb: Glass, nominal 3 mm diameter

Belleville Spring Sealing Assembly: Nickel Alloy, coated on both sides with Teflon Tape

Compression Screw: Brass UNS-C36000

Pip Cap: Brass UNS-C31600

Cover Adapter: Cold Rolled Steel UNS-G10080, Finish: Clear Chromate over Zinc Plating

#### Cover Assembly Materials:

Cover Plate Assembly: Copper UNS-C11000 and Brass UNS-C26800

Spring: Beryllium Nickel

Solder: Eutectic

Viking Technical Data may be found on  
 The Viking Corporation's Web site at  
<http://www.vikinggroupinc.com>.  
 The Web site may include a more recent  
 edition of this Technical Data Page.

Form No. F\_091606

Replaces page 141r-w, dated June 14, 2007.  
 (Added NSF certification.)

## Liite 3: Residential Pendent VK468, tekniset tiedot

October 4, 2007

Sprinkler 149m

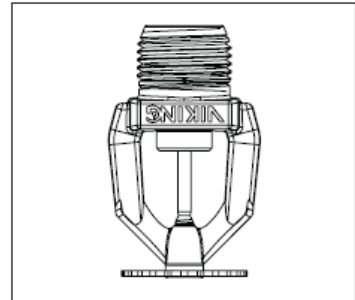


The Viking Corporation, 210 N Industrial Park Road, Hastings MI 49058

Telephone: 269-945-9501 Technical Services 877-384-5464 Fax: 269-945-4495 Email: techsvcs@vikingcorp.com

### 1. DESCRIPTION

Viking Freedom® Residential Pendent Sprinkler VK468 is a small, thermosensitive, glass-bulb residential sprinkler available in several different finishes and temperature ratings to meet varying design requirements. The orifice design, with a K-Factor of 4.9 (70.6 metric†), allows efficient use of available water supplies for the hydraulically designed fire-protection system. The fast response type glass bulb and special deflector combine speed of operation and area of coverage to meet residential sprinkler standards while being aesthetically pleasing.



### 2. LISTINGS AND APPROVALS

cULus Listed: Category VKKW

NYC Approved: MEA 89-92-E, Volume 35

NSF Certified: NSF/ANSI Standard 61, Drinking Water System Components

Refer to the Approval Chart on page 149o and Design Criteria on page 149r for cULus Listing requirements that must be followed.

### 3. TECHNICAL DATA

#### Specifications:

Available since 2006.

Minimum Operating Pressure: Refer to the Approval Chart.

Maximum Working Pressure: 175 psi (12 bar). Factory tested hydrostatically to 500 psi (34.5 bar).

Testing: U.S.A. Patent No. 4,831,870

Thread size: 1/2" (15 mm) NPT

Nominal K-Factor: 4.9 U.S. (70.6 metric†)

†Metric K-factor measurement shown is when pressure is measured in Bar. When pressure is measured in kPa, divide the metric K-factor shown by 10.0.

Glass-bulb fluid temperature rated to -65 °F (-55 °C)

Overall Length: 2-1/4" (58 mm)

#### Material Standards:

Frame Casting: Brass UNS-C84400

Deflector: Brass UNS-C23000, Phosphor Bronze UNS-C51000, or Brass UNS-C26000

Bulb: Glass, nominal 3 mm diameter

Belleville Spring Sealing Assembly: Nickel Alloy, coated on both sides with Teflon Tape

Pip Cap: Brass UNS-C36000

Compression Screw: Brass UNS-C36000

#### Ordering Information: (Also refer to the current [Viking price list](#).)

**Sprinkler:** Base Part No. 13637

Order Sprinkler VK468 by first adding the appropriate suffix for the sprinkler finish and then the appropriate suffix for the temperature rating to the sprinkler base part number.

Finish Suffix: Brass = A, Chrome-Enloy® = F, and White Polyester = M-W

Temperature Suffix (°F/°C): 155°/68° = B, 175°/79° = D

For example, sprinkler VK453 with a Brass finish and a 155 °F/68 °C temperature rating = Part No. 13637AB.

#### Available Finishes And Temperature Ratings:

Refer to Table 1

**Accessories:** (Also refer to the "Sprinkler Accessories" section of the Viking data book.)

#### Sprinkler Wrenches:

A. Standard Wrench: Part No. 10896W/B (available since 2000)

B. Wrench for recessed sprinklers: Part No. 13577W/B\* (available since 2006)

\*A ½" ratchet is required (not available from Viking).

Viking Technical Data may be found on  
The Viking Corporation's Web site at  
<http://www.vikinggroupinc.com>.  
The Web site may include a more recent  
edition of this Technical Data Page.

Form No. F\_012706

Replaces page 149m-t dated May 4, 2007.  
(Added NSF certification.)

## Liite 4: O-liitteen suunnitteluperusteet

	Mitoitus	Vesivuontiheys (mm/min) 1)	Toiminta-aika (min) 3)	Vesilähteen luokka 4)	Sprinkleri 1)2)
<b>Asuintalot ja erityisasuminen</b>					
1-2 huoneistoa	2 sprinkleriä	2,25	10	C	asuntosprinkleri
Rivitalo	2 sprinkleriä	2,25	30	C	asuntosprinkleri
Kerrostalo 2-8 krs.	4 sprinkleriä	2,25	30	C	asuntosprinkleri nopeatoiminen sprinkleri
Kerrostalo yli 8 krs., korkeusero alimman ja ylimmän sprinklerin välillä enintään 45 m.	4 sprinkleriä	2,25	60	B	asuntosprinkleri nopeatoiminen sprinkleri
<b>Pienet majoitustilat ja pienet hoitolaitokset</b>					
Rakennukset 1-8 krs.	4 sprinkleriä	2,25	30	C	asuntosprinkleri nopeatoiminen sprinkleri
Kerrostalo yli 8 krs., korkeusero alimman ja ylimmän sprinklerin välillä enintään 45 m.	4 sprinkleriä	2,25	60	B	asuntosprinkleri nopeatoiminen sprinkleri

1) Vesisumu- ja muiden vaihtoehtoisten järjestelmien vesivuontiheys ja sprinklerityyppi määräytyvät kyseisen järjestelmän tyyppihyväksynnässä.

2) Asuntosprinklereitä (residential) käytetään asuin- ja majoitushuoneistoissa.

Nopeatoimisia (Quick response) sprinklereitä käytetään muissa kuin majoittumiseen tai asumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

3) Kohteissa, joissa vaatimus automaattisesta sammutuslaitteistosta perustuu siihen että asukas ei itse pysty pelastautumaan, toiminta-ajan tulee olla turvallisuusselvityksen pelastusaikalaskelman tarkoittama asukkaan pelastamiseen tarvittava aika, kuitenkin vähintään tämän taulukon mukainen,

4) C-luokan vesilähteenä voidaan käyttää:

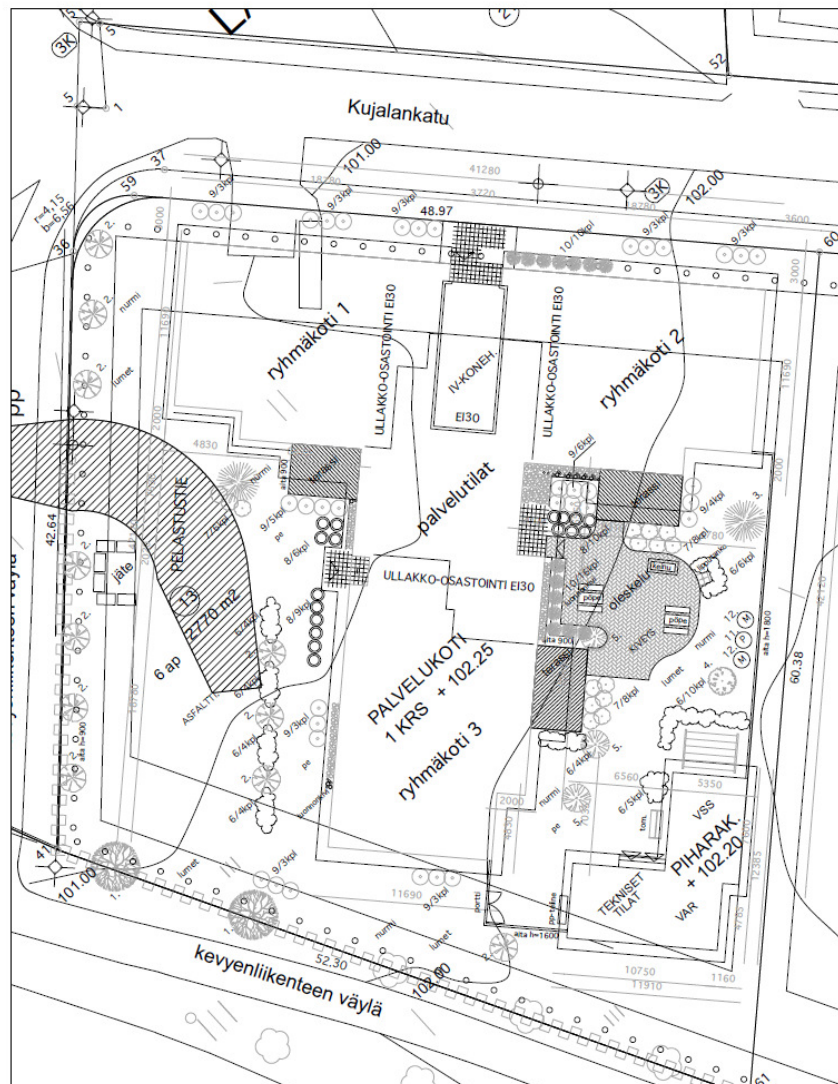
– Monikäyttöistä talojohtoa edellyttäen, että muu kulutus huomioidaan syöttöputken mitoituksessa.

5) Mikäli yhtenäinen huonetila asuntona käytetyissä rakennuksissa on yli 75 m<sup>2</sup> (esimerkiksi palvelutalon ruokailutila), tulee mitoitusala kasvattaa ylimenevältä osalta yhdellä sprinklerillä jokaista alkavaa 50 m<sup>2</sup> kohde



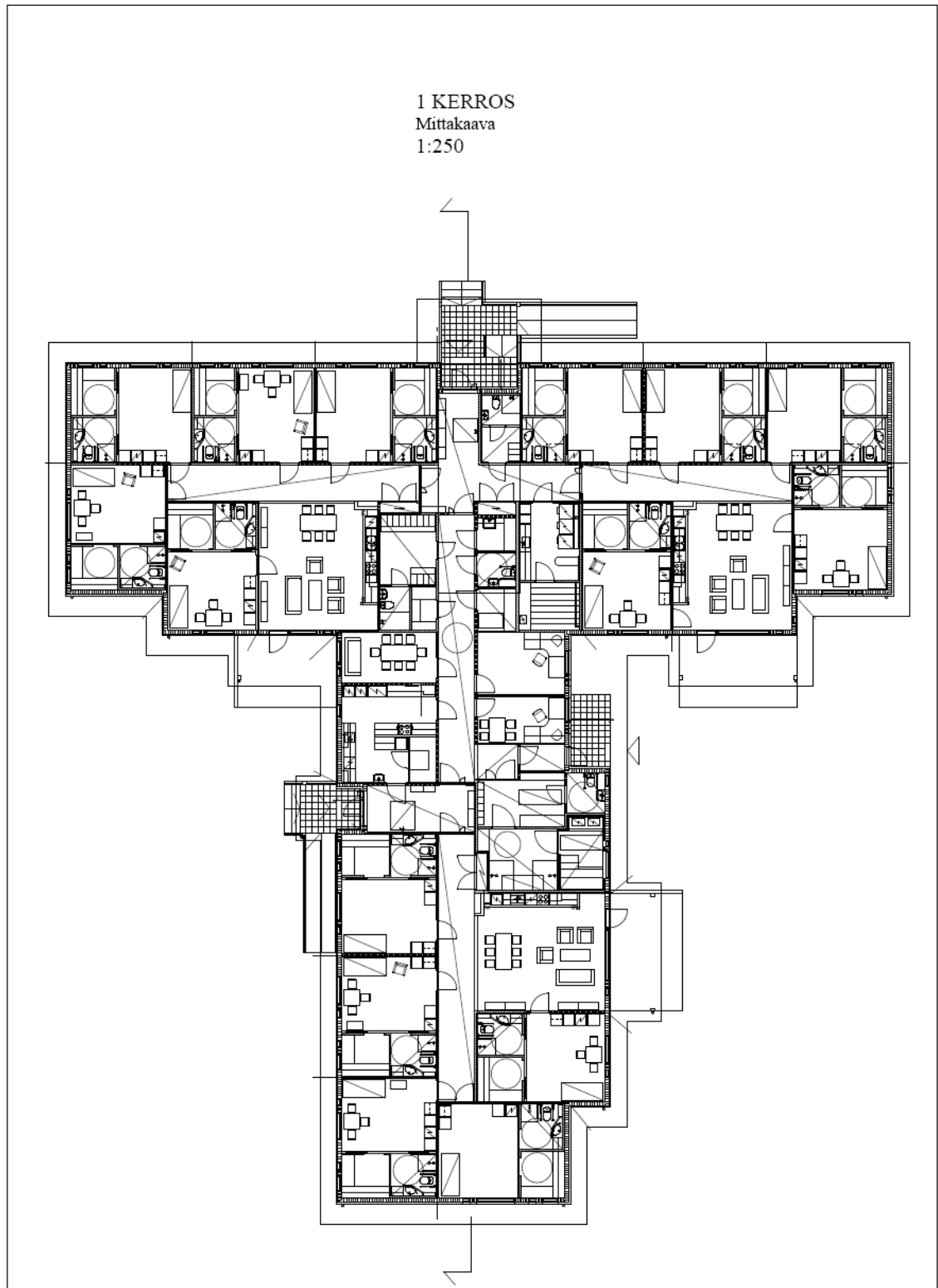
# Liite 5: Hoivakodin arkkitehtipohjat

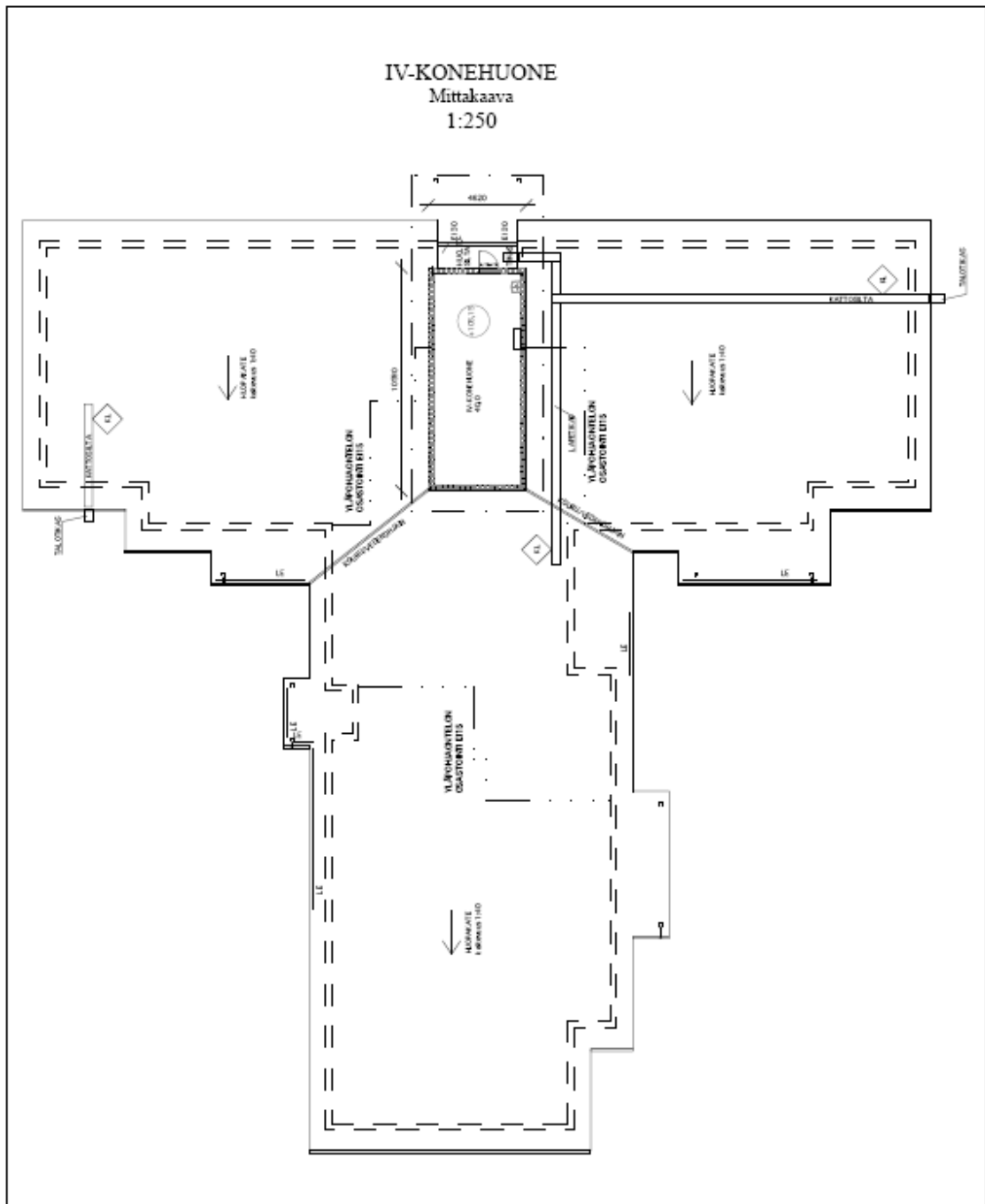
## ASEMAPIIRRUSTUS Mittakaava 1:500



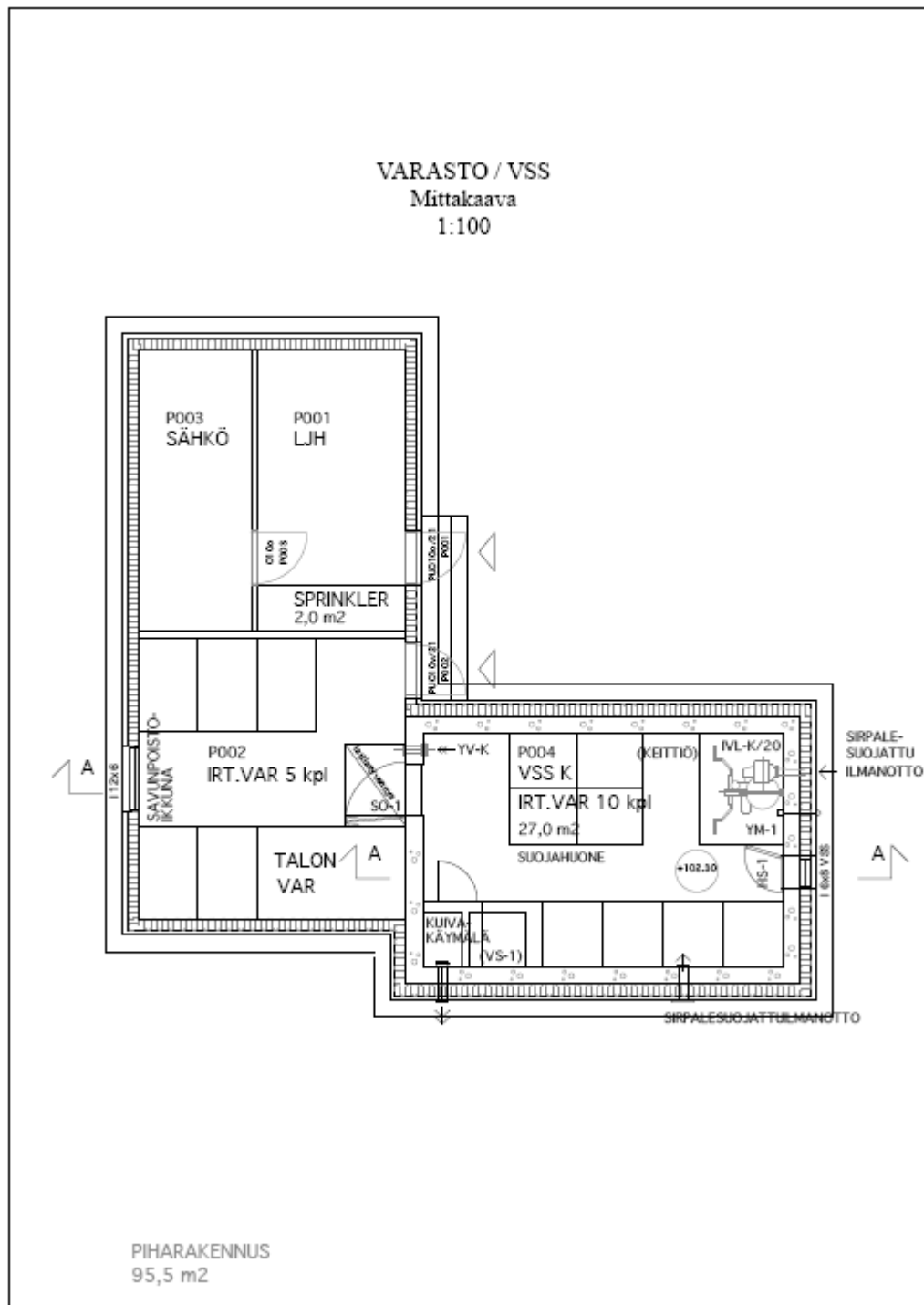


## Liite 5: Hoivakodin arkkitehtipohjat



**Liite 5: Hoivakodin arkkitehtipohjat**

## Liite 5: Hoivakodin arkkitehtipohjat



## Liite 6: Tarjouspohja



LänsiSuomen lääni  
Tilaaajan edustaja

Vantaa 9.4.2009

Tarjous 20018 -2009- 2098  
Viite Sähköposti 6.6.2008 sekä puhelinkeskustelu Mäkinen/Sairanen  
Kohde Erityisryhmien hoivakoti

Kokonais- Kokonaishinta sisältää 1 neuvottelun € + alv  
hinta Lisätyöt €/h + alv  
Neuvottelut €/neuvottelu + €/km+ alv

Laajuus Sprinkleri toteutussuunnitelmat tarjouspyyntöä varten  
-tasopiirustukset, kaavio, työselitys ja painehäviölaskelmat luovutetaan  
taltioituna CD-levylle + 1 paperisarja

Toimitus- Valmis tammikuun 2009 loppuun valmis. Lähtötiedot oltava 31.12.2008  
aika

Vakuus ja Onnvest konsernivakuus  
maksuehto 100 % kun työ on luovutettu

Projektin- Mikko Sairanen  
hoitaja

Tarjous ei -sähkötekniisiä suunnitelmia.  
sisällä -rakennustekniisiä suunnitelmia.

Tarjous on 1.12.2008  
voimassa

Parhain Terveisin  
Are Oy  
Mikko Sairanen



Are Oy  
PL 160  
Kaivokselantie 9  
01610 Vantaa  
Finland

Puhelin +358 20 530 5500  
faksi +358 20 530 5600  
etunimi.sukunimi@are.fi  
www.are.fi

Y-tunnus 0989493-6  
Alv.rek  
Kotipaikka Vantaa



Pvm 12.3.2009 1 / 2

**Kohde** Erityisryhmien hoivakoti**Omistaja** Länsi-Suomen lääni**Osoite** Postinumero ja toimipaikka LY**Postinumero ja toimipaikka** LY**Suojaustoimenpide**  rakennusluvan ehto  turvallisuusselvityksen pojatta  tilaajan omaehtoinen**Noudatettava sprinklerisäännöstö**  CEA 4001  muu,

Suojattavat tilat ja niiden käyttötarkoitus (toiminta, varastoitavat tavarat, pakkausmateriaali)	Kohteen luokitus		Varastointitapa vapaa- tai pääleikkäisiä pinottu lavapaikkoja	käyt.lev. m	korkeus prim. m	korkeus sekund. m	suurin pinoamis- korkeus m
	spr-luokka	kategoria					
X Asuintilat	Life O	2.25	m	m	m	m	m

Paikka ja pvm

Omistajan/haltijan allekirjoitus



Are Oy  
PL 160  
Kainokselantie 9  
01610 Vantaa  
Finland

Puhelin +358 20 530 5500  
faksi +358 20 530 5600  
etunimi.sukunimi@are.fi  
www.are.fi

Y-tunnus 0989493-6  
Av.rek  
Kotipaikka Vantaa

**Vesilähde**

<b>vesilähdetyydytykset</b>	
<input type="checkbox"/> A luokka	<input checked="" type="checkbox"/> B luokka
	<input type="checkbox"/> vaillainen
<b>vesijohto</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> kunnallinen	<input type="checkbox"/> rengasvesijohto
	<input type="checkbox"/> muu,
<b>sprinkleripumput</b>	
<input type="checkbox"/> sähköpumppu kpl	<input type="checkbox"/> dieselpumppu kpl
	<input type="checkbox"/> muu, kpl
<b>vesivarasto</b>	
<input type="checkbox"/> allas	<input type="checkbox"/> muu,
	tilavuus

**Hälytysyhteys** Aluehälytyskeskukseen paloilmoittimella

**pvm ja sprinklerisuunnittelijan allekirjoitus**

**Sprinklerisuunnittelija** Mikko Sairanen

12.3.2009

**Lisätietoja**

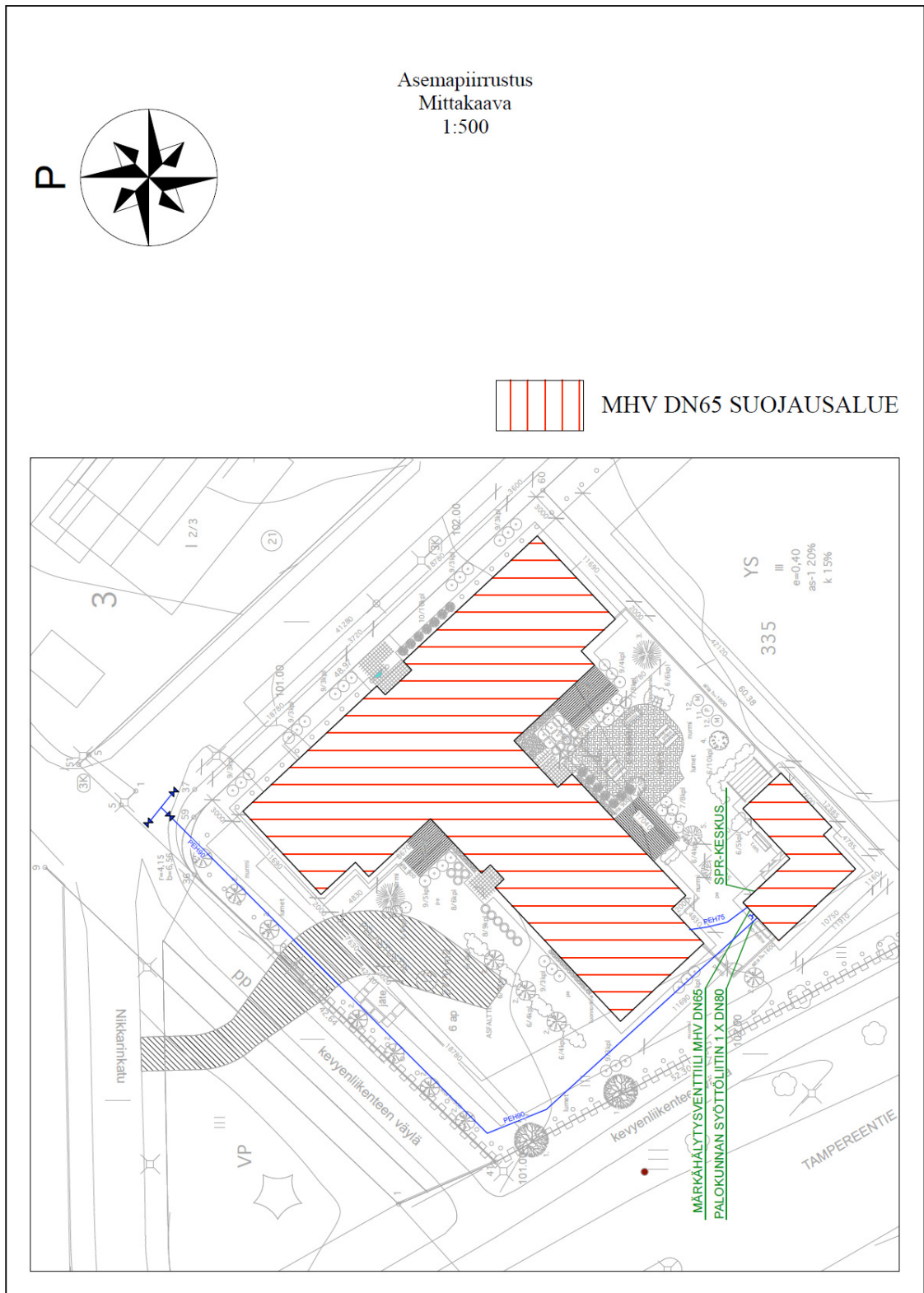


Are Oy  
PL 160  
Kainokselantie 9  
01610 Vantaa  
Finland

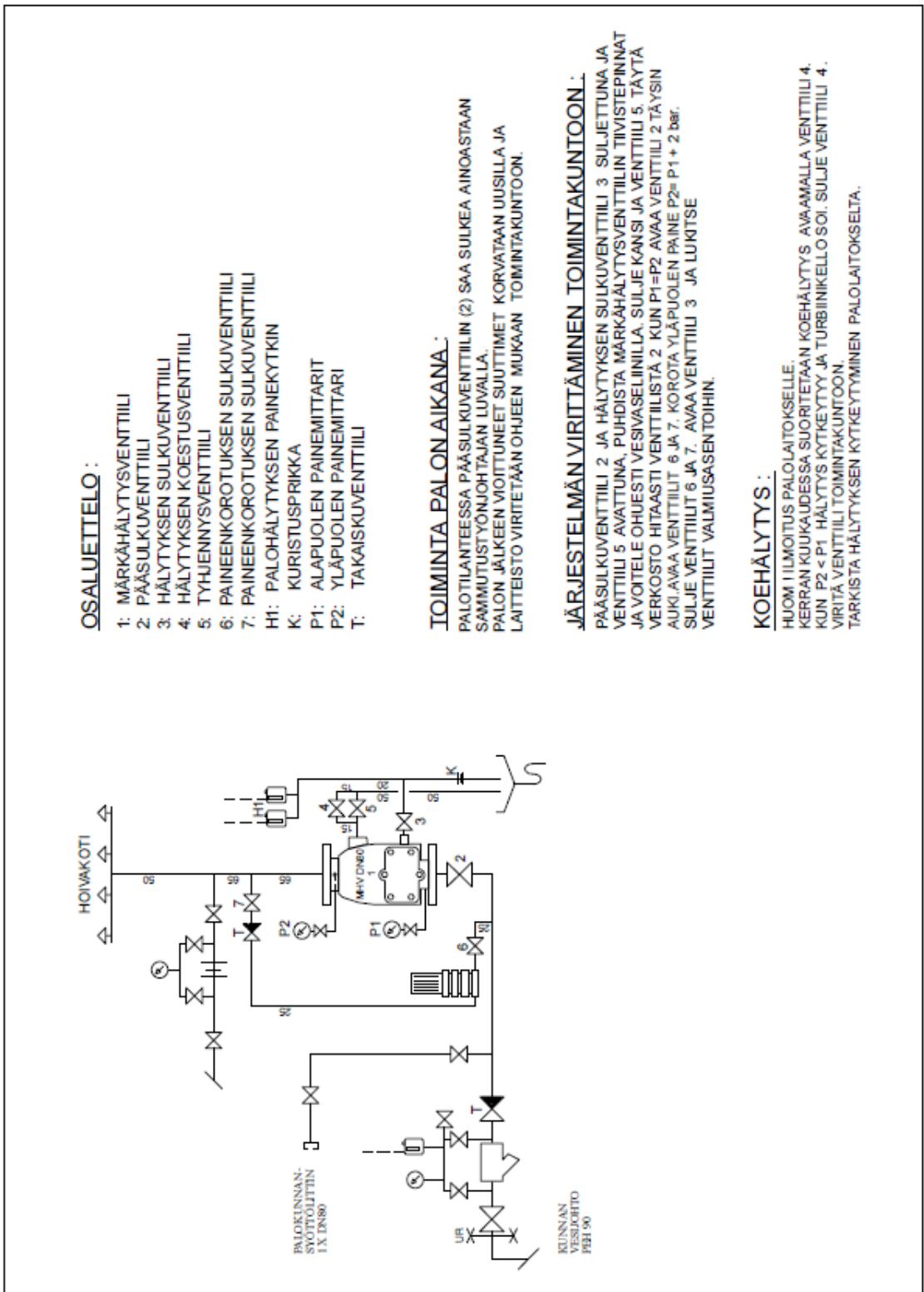
Puhelin +358 20 530 5500  
faksi +358 20 530 5600  
etunimi.sukunimi@are.fi  
www.are.fi

Y-tunnus 0989493-6  
Av.rek  
Kotipaikka Vantaa

**Liite 8: Sprinklerisuunnitelmat**



**Liite 8: Sprinklerisuunnitelmat**



**OSALUETTELO :**

- 1: MÄRKÄHÄLYTYSVENTTIILI
- 2: PÄÄSULKUVENTTIILI
- 3: HÄLYTYKSEN SULKUVENTTIILI
- 4: HÄLYTYKSEN KOESTUSVENTTIILI
- 5: TYHJENNYSVENTTIILI
- 6: PAINEEKOROTUKSEN SULKUVENTTIILI
- 7: PAINEEKOROTUKSEN SULKUVENTTIILI
- H1: PALOHÄLYTYKSEN PAINEKYTKIN
- K: KURISTUSPURIKKA
- P1: ALAPUOLEN PAINEMITTARI
- P2: YLÄPUOLEN PAINEMITTARI
- T: TAKAISKUVENTTIILI

**TOIMINTA PALON AIKANA :**

PALOTILANTEESSA PÄÄSULKUVENTTIILIN (2) SAA SULKEA AINOASTAAN SÄMMENTÄYÖNHOHTAJAN LUVALLA. PALON JÄLKEEN VOITTUINEET SUUTTIMET KORVATAAN UUSILLA JA LAITTEISTO VIRITETÄÄN OHJEEN MUKAAN TOIMINTAKUNTOON.

**JÄRJESTELMÄN VIRITTÄMINEN TOIMINTAKUNTOON :**

PÄÄSULKUVENTTIILI 2 JA HÄLYTYKSEN SULKUVENTTIILI 3 SULJETTUNA JA VENTTIILI 5 AVATTUNA, PUHDISTA MÄRKÄHÄLYTYSVENTTIILIN TIIVISTEPINNAT JA VOITTELE OHUESTI VESIVASELINILLA. SULJE KANSI JA VENTTIILI 5. TÄYTÄ VERKOSTO HITAASTI VENTTIILISTÄ 2 KUN P1=P2 AVAA VENTTIILI 2 TÄYSIN AUKI. AVAA VENTTIILIT 6 JA 7, KOROTA YLÄPUOLEN PAINE P2= P1 + 2 bar. SULJE VENTTIILIT 6 JA 7, AVAA VENTTIILI 3 JA LUKITSE VENTTIILIT VALMIUSASENTOIHIN.

**KOE HÄLYTYYS :**

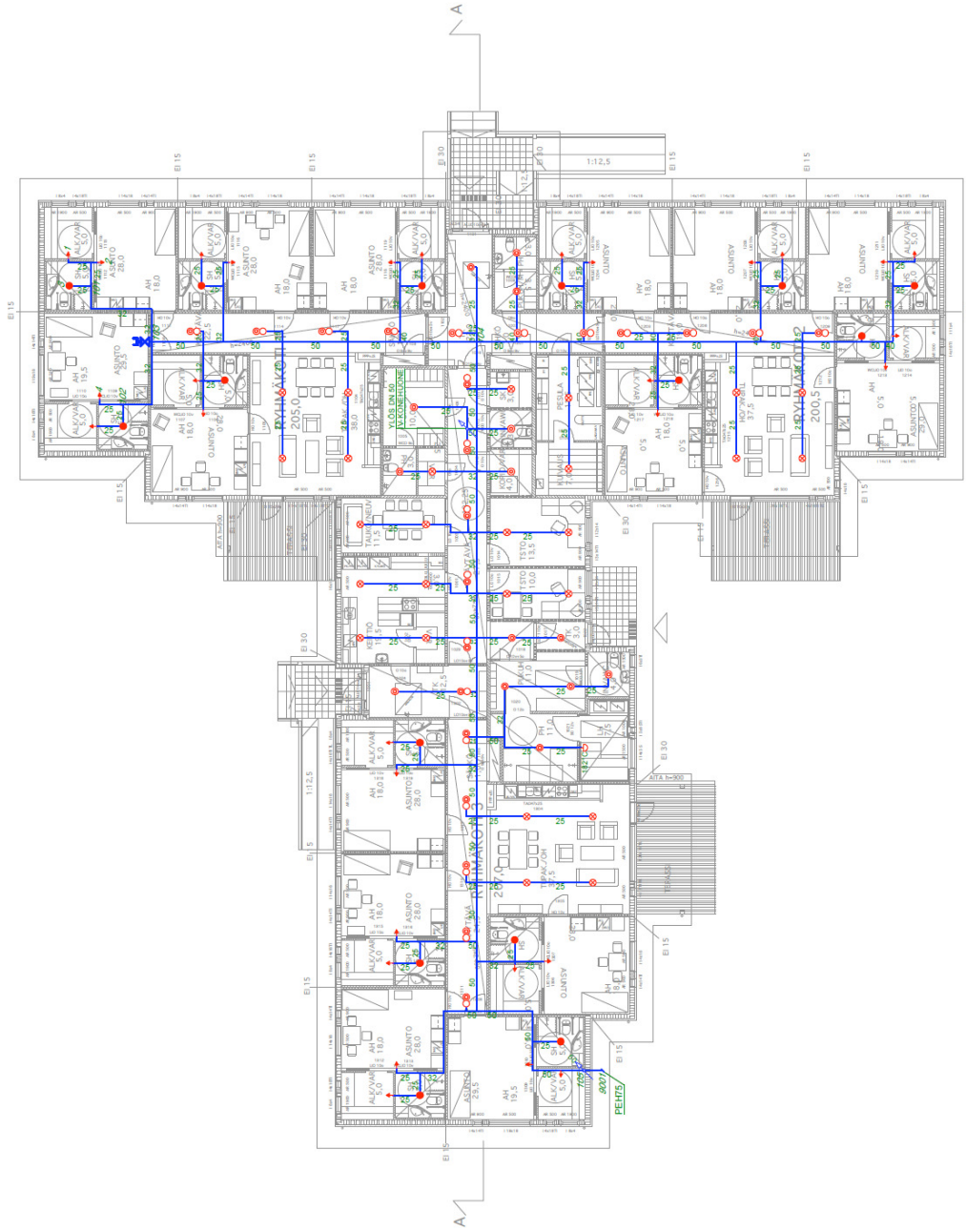
HUOM ! ILMOITUS PALOLAITOKSELLE. KERRAN KUUKAUDESSA SUORITETAAN KOEHÄLYTYS AVAAMALLA VENTTIILI 4. KUN P2 < P1 HÄLYTYYS KytKEYTYY JA TURBIINKELLO SOI. SULJE VENTTIILI 4. VIRITÄ VENTTIILI TOIMINTAKUNTOON. TARKISTA HÄLYTYKSEN KYTKEYTYMINEN PALOLAITOKSELTA.

KIEMÄN  
VIESKORITTO  
PBI 90



# Liite 8: Sprinklerisuunnitelmat

1. Kerros  
Mittakaava  
1:250

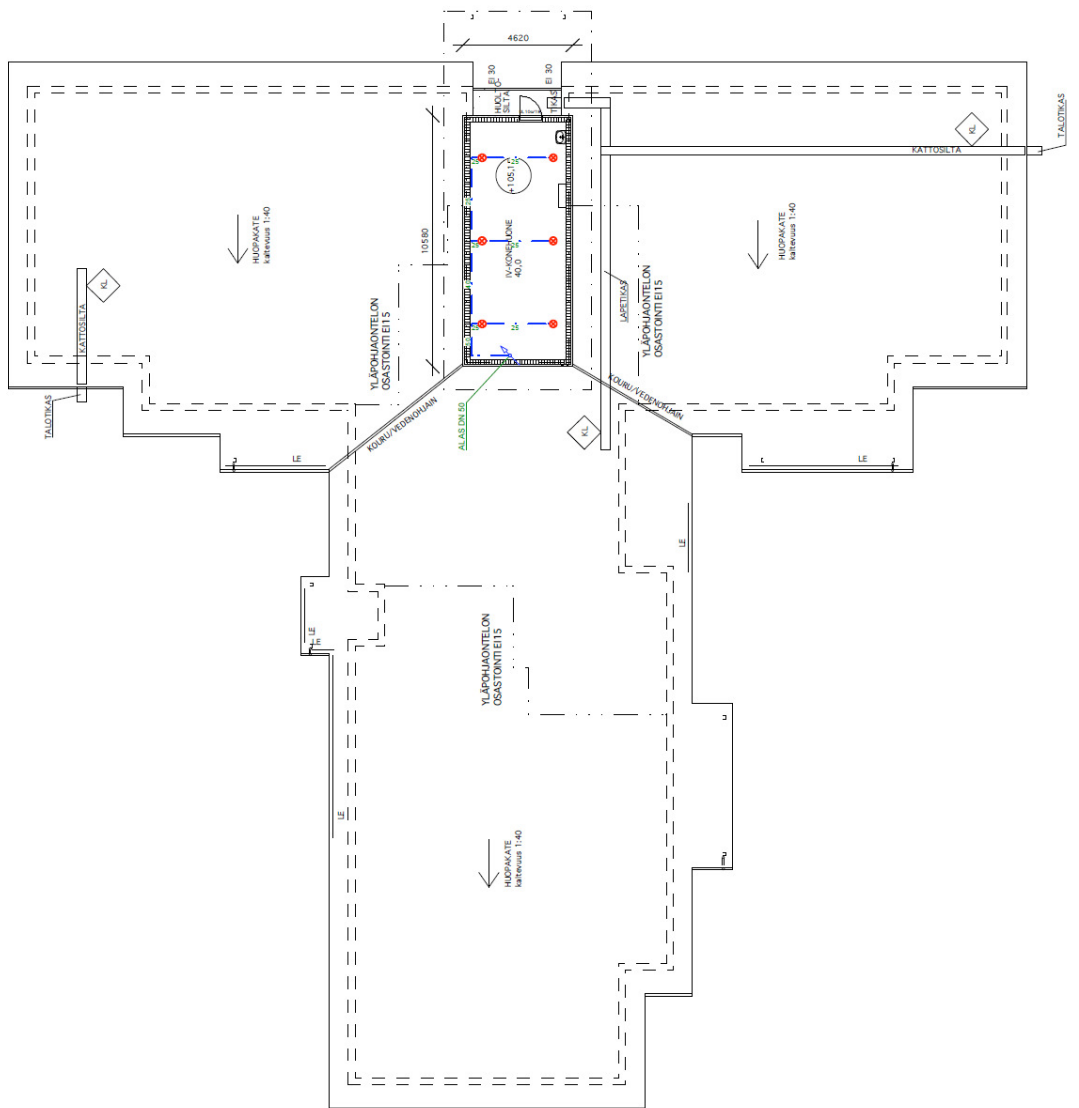


Sprinkleritiedot Liite O		
Suodattimen suurin toiminta-ala		
Katolle ja välipohjat	Ulkko ja väliseinät	
Sprinklerityypit		
● Spray Pendent DN15 68°C, Quick Response		36
● Spray Pendent DN15 68°C, Residential		12
● Spray Upright DN15 68°C, Quick Response		28
● Horizontal Sidevali DN15 162°C, Quick Response		1
● Horizontal Sidevali DN15 68°C, Residential		30
● Conventional DN15 68°C, Quick Response		22
▲ Keskijohdinyksikkö DN 50		Kulutusputki m <sup>2</sup>
Käsitteistö		
DN15 - DN 50 Sinkitty kierspuku DIN 2440 tai ISO 65		
DN65 - DN 150 Pohjamaalattu DIN 2448 tai ISO 4200		
Lisäyksiä piirustukseen		

# Liite 8: Sprinklerisuunnitelmat

## IV-konehuone Mittakaava 1:250

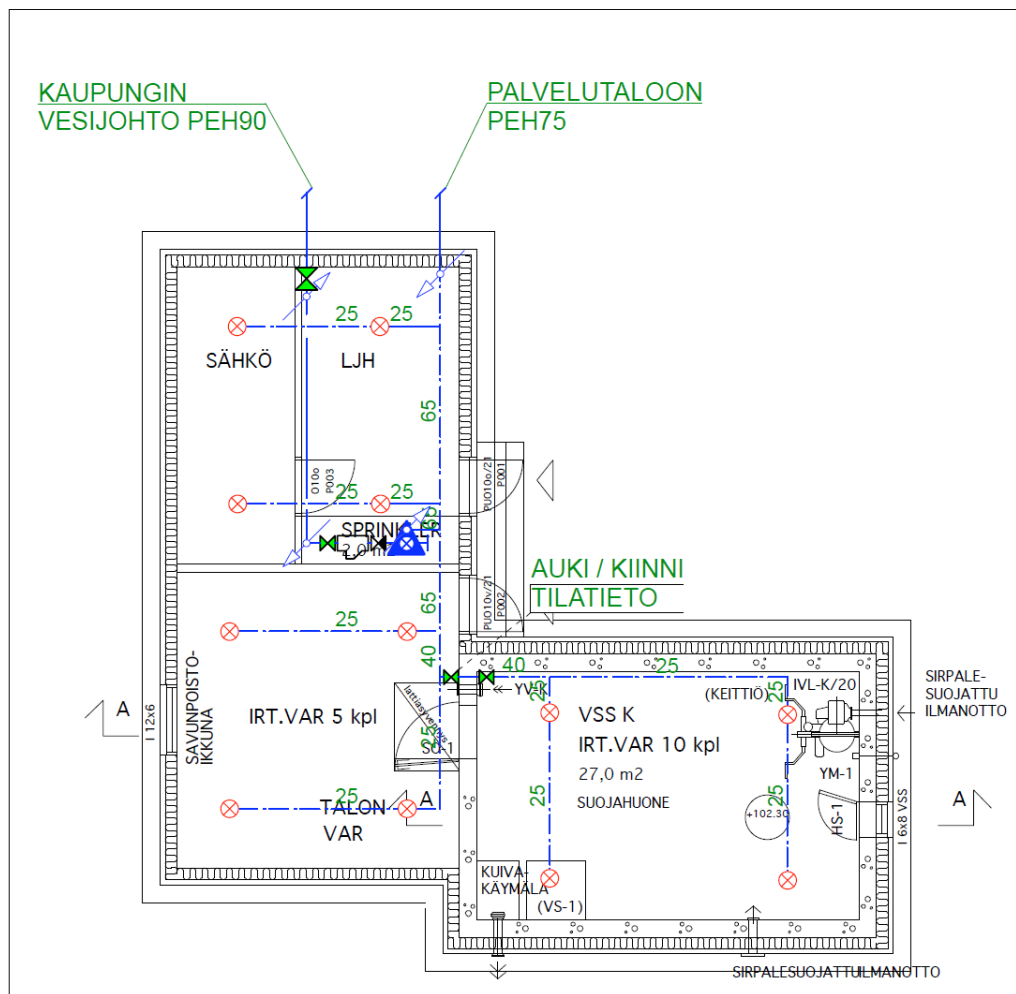
Sprinklerhuokot Lite O	
Suojain-osaan liittämäärä	
Katot ja välipohjat	Ulkö ja väliseinät
Sprinklerityypit	MR
Upright/Quick Respond DN15 68°C	12
Shyväventtiilit	Katopöykki
Märkäkäyväventtiili DN 80	
Materiaalit	
DN15 - DN 50 Sinkitty kumpoukui DIN 2440 tai ISO 65	
DN65 - DN 150 Pohjamaalattu DIN 2448 tai ISO 4200	
Littyvät piirustukset	



# Liite 8: Sprinklerisuunnitelmat

Vss/varasto  
Mittakaava  
1:100

Sprinklerisuunnitelma		Liite O
Suojen suuri suunnittelu		
Fasori ja viivasto		
Suojatyyppi		KP: +102.30
Spray Upright DIN 18 687C, Quick Response		12
Määrä		
Käyttökohta		
Materiaalit		
Materiaali		
DN15 - DN 50 Sähköliittymä DIN 2448 tai ISO 65		
DN65 - DN 150 Pohjamaalaus DIN 2448 tai ISO 4200		
Lisäviestit		



**Data of project:**  
 Name: Erityisryhmien hoivakoti  
 Contactperson:  
 Street:  
 ZIP/Code:  
 Telephone:  
 Telefax:

**Data of builder/client:**  
 Name: Kunta  
 Contactperson:  
 Street:  
 ZIP/Code:  
 Telephone:  
 Telefax:

**Data of designer:**  
 Name: Mikko Sairanen  
 Contactperson: Are OY  
 Street: Kaivokselantie 9  
 ZIP/Code: 01610 Vantaa  
 Telephone: 040 300 6954  
 Telefax:

**Software**  
 C.A.T.S.Sprinkler Berechnung  
 Date 2006-vds2004  
 Time 14.04.2009 10:25:52

**Initial data of calculation**  
 Feed point 9001  
 Density of flow 2.3 [mm/min]

**Userdata**  
 Hydraulic Model Hazen-Williams  
 Weakest sprinkler 1  
 Acceleration factor 1.4  
 Maximum number of iterations 100  
 Max accuracy of iterations 1.0 [mbar]  
 Maximum unbalance at pipe crossings 0.1 [l/min]

**Calculation data**  
 Q (Flow) Feed point (9001) 244.8 [l/min]  
 P (Pressure) Feed point (9001) 1944.5 [mbar]  
 Q (Flow ) at weakest Sprinkler (1) 54.1 [l/min]  
 P (Pressure) at weakest Sprinkler (1) 880.0 [mbar]

Project: Erityisryhmien hoivakoti

Max accuracy of iterations	0.0	[mbar]
Maximum unbalance at pipe crossings	0.0	[l/min]
FORSSAN PALVELUTALO		
-Area	50	[m <sup>2</sup> ]
-Density	3.2	[mm/min]
-Amount of sprinklers in operating area	4	[pcs]
-Average height of Sprinkler	2.3	[m]

# Liite 9: Mitoituslaskelma

Project: Erityisryhmien hoivakoti

Nr	Type	Description	K-value	Height [m]	Flow [l/min]	Pressure [mbar]	Area [m <sup>2</sup> ]	DoF [mm/min]
-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	SPR-VK453	Residential Viking V-453, Horiz. Sidew.	57.7	2.3	54.1	880.0	5.0	10.8
2	SPR-VK432	Residential Viking V-432, Pendent	79.0	2.3	73.8	871.6	18.0	4.1
3	SPR-VK453	Residential Viking V-453, Horiz. Sidew.	57.7	2.3	55.0	908.1	5.0	11.0
4	SPR-VK453	Residential Viking V-453, Horiz. Sidew.	57.7	2.3	61.9	1151.7	19.5	3.2

Project: Erityisryhmien hoivakoti

Nr	From node	To node	EndpreK-v	SprFl	PipeFl	Flods	C-va	Lengt	Fittings	Hyd.	ldp-	floodp-	floodp-sta	Startp	Velocity
-	-	-	[bar]	-	[l/mi	[l/min,	[mm]	-	[m]	-	[m]	[bar]	[bar]	[bar]	[m/s]
1	9001	106	1.927	0	0.0	244.8	70.3	120	2.0	2xk9,1xt,1xvk,1xvl	7.6	0.002	0.017	0.000	1.945
2	106	105	1.770	0	0.0	244.8	63.8	140	8.0		10.6	0.003	0.029	0.128	1.927
3	105	104	1.373	0	0.0	244.8	53.1	120	37.0	1xt,3xk9	44.3	0.009	0.398	0.000	1.770
4	104	103	1.212	0	0.0	244.8	53.1	120	15.0	1xt	17.9	0.009	0.161	0.000	1.373
5	103	101	0.945	0	0.0	182.9	36.0	120	5.6	2xk9	7.7	0.035	0.267	0.000	1.212
6	101	1	0.880	58	54.1	54.1	27.3	120	2.3	1xk9,1xt	4.6	0.014	0.065	0.000	0.945
7	101	2	0.872	79	73.8	73.8	27.3	120	1.4	1xt	2.9	0.025	0.073	0.000	0.945
8	101	3	0.908	58	55.0	55.0	27.3	120	1.0	1xt	2.5	0.014	0.037	0.000	0.945
9	103	102	1.189	0	0.0	61.9	36.0	120	3.8	1xk9	4.8	0.005	0.023	0.000	1.212
10	102	4	1.152	58	61.9	61.9	27.3	120	1.3	1xk9	2.1	0.018	0.037	0.000	1.189

## Liite 10: Putkenosien ja venttiilien ekvivalenttipituudet

Putken osat ja venttiilit	Suoran teräsputken (C=120) ekvivalenttipituus (m)														
	Nimellishalkaisija (mm)														
	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250			
90° kulma (standardi), kierrelitus	0,63	0,77	1,04	1,22	1,46	1,89	2,37	3,04	3,67	4,30	5,67	7,42			
90° kulma ( $r/d = 1,5$ ), hitsattava	0,30	0,36	0,49	0,56	0,69	0,88	1,10	1,43	1,72	2,00	2,64	3,35			
45° kulma (standardi), kierrelitus	0,34	0,40	0,55	0,66	0,76	1,02	1,27	1,61	1,96	2,30	3,05	3,89			
T- tai ristikkäpuole, (standardi), virtaus haarasta, kierrelitus	1,25	1,54	2,13	2,44	2,91	3,81	4,75	6,10	7,36	8,61	11,34	14,85			
Luisiventtiili, suoravirtaus	-	-	-	-	0,38	0,51	0,63	0,81	0,97	1,13	1,50	1,97			
Häilyty- tai yksisuuntaventtiili, läppämalli	-	-	-	-	2,42	3,18	3,94	5,07	6,12	7,17	9,40	12,30			
Häilyty- tai yksisuuntaventtiili, sienimalli	-	-	-	-	12,08	18,91	19,71	25,46	30,67	35,88	47,27	61,85			
Sulkuventtiili, läppämalli	-	-	-	-	2,19	2,86	3,55	4,56	5,47	6,38	8,62	9,90			
Istokkaventtiili	-	-	-	-	16,43	21,64	26,80	34,48	41,64	48,79	64,29	84,11			
Ekvivalenttipituudet voidaan tarvittaessa muuntaa toista C-kerrointa vastaaviksi kertomalla ne seuraavilla kertoimilla:															
C-kerroin	100	110	120	130	140										
Muunnoskerroin	0,714	0,850	1,000	1,160	1,330										