

OMAISUUSVAKUUTUSKOMITEA
Vahingontorjuntavaatimukset

Sprinklerilaitteistot
Suunnittelu ja asentaminen

FK - CEA 4001: 2007 - 06 (fi)

CEA on Euroopan vakuutus- ja jälleenvakuutusalan keskusliitto.

CEA:n jäseninä on 33 kansallista keskusliittoa, jotka edustavat yli 5 000 vakuutus- ja jälleenvakuutusyhtiötä. Vakuutusosalalla on merkittävä vaikutus Euroopan talouskasvuun ja kehitykseen. Yhtiöt keräävät maksutulona 970 miljardia euroa, työllistävät yli miljoona ihmistä ja sijoittavat alueen talouteen yli 6 300 miljardia euroa..

*

*

*

Tämä tekninen ohje sisältää päivitettyt vaatimukset ja enemmän yksityiskohtia kuin edellinen painos (2004 – 03 (fi)) tai eurooppalainen standardi EN 12845. Tärkeimmät päivitykset on merkitty marginaaliin pystysuoralla viivalla.

Sisältö

	sivu
0 Esipuhe	14
1 Yleistä	15
1.1 Soveltamisala.....	15
1.2 Tavoitteet.....	15
1.3 Kuvaus	16
1.4 Hyväksynät	16
2 Määritelmiä	19
3 Suunnittelu ja dokumentointi	25
3.1 Yleistä	25
3.2 Alustavia näkökohtia	25
3.3 Esisuunnittelu ja arviointivaihe	25
3.4 Suunnitteluvaihe	26
3.5 Asennustöiden aloitus	31
4 Sprinklerisuojaus laajuus	32
4.1 Suojattavat rakennukset ja tilat	32
4.2 Palo-osastointi ja etäisyydet	33
5 Kohteiden sprinkleriluokitus	33
5.1 Yleistä	33
5.2 Sprinkleriluokat	33
5.3 Varastot	35
5.4 Piilotilojen suojaus.....	37
6 Hydraulisen suunnittelun perusteet	38
6.1 Yleistä	38
6.2 Varastokohteet HHS	38
6.3 Paine- ja virtaamavaatimukset taulukkomitoiduissa laitteistoissa	41
6.4 Putkiston mitoitus	43
7 Vesilähteet - yleistä	44
7.1 Soveltuvuus.....	44
7.2 Liitännät muihin tarkoituksiin	44
7.3 Vesilähteiden sijoitus.....	45
7.4 Koetuslaitteet	45
7.5 Paineen ja virtaaman mittaukset vesilähteillä	46
7.6 Vesilähteen painekoetus	46
7.7 Sammutusveden saastuttavalta vaikutukselta suojaaminen	46
8 Vesilähteen valinta	47
8.1 Yleistä	47
8.2 Yleinen vesijohto	47
8.3 Vesisäiliöt.....	48
8.4 Ehtymättömät vesilähteet.....	52
8.5 Painesäiliö	55
8.6 Vesilähteiden luokitus	57
8.7 Vesilähteiden sulkuventtiilit	58

9 Pumput	59
9.1 Yleistä	59
9.2 Useamman pumpun yhdistelmät	59
9.3 Pumpputilan rakenteet	59
9.4 Vesivaraston suurin sallittu lämpötila	60
9.5 Venttiilit ja lisävarusteet	60
9.6 Imuolosuhteet.....	61
9.7 Pumpun toiminnalliset vaatimukset	63
9.8 Sähkökäyttöiset pumput	65
9.9 Dieselmoottorikäyttöiset pumput.....	67
10 Asennuksen tyyppi ja koko	73
10.1 Märkäasennus	73
10.2 Kuiva-asennus.....	74
10.3 Kuiva/märkäasennus	74
10.4 Ennakkolaukaisuasennus	75
10.5 Kuiva- tai kuiva/märkäjatkoasennus.....	76
10.6 Ryhmälaukaisuventtiiliasennus.....	76
10.7 Jäänestoasennus	77
11 Sprinklereiden sijoitus ja sijoitusihteys	78
11.1 Yleistä.....	78
11.2 Sprinklerin suurin suojausala	79
11.3 Sprinklereiden pienin keskinäinen etäisyys	79
11.4 Sprinklereiden etäisyydet rakenteista	79
11.5 Telineistösprinklerit HH-luokan kohteissa.....	84
12 Sprinklereiden rakennetyypit ja käyttö	87
12.1 Yleistä	87
12.2 Sprinklerityypit ja niiden käyttö	87
12.3 Virtaama sprinklereistä	88
12.4 Sprinklereiden nimelliset laukeamislämpötilat.....	88
12.5 Sprinklerin herkkyys.....	89
12.6 Sprinklerisuojuukset	90
12.7 Sprinklereiden roiskesuojat.....	90
12.8 Sprinklereiden peitelevyt	90
12.9 Sprinklereiden korroosiosuojaus	90
13 Venttiilit	91
13.1 Asennusventtiili.....	91
13.2 Sulkuventtiilit	91
13.3 Venttiilit rengasjohdoissa	92
13.4 Tyhjennysventtiilit	92
13.5 Koeventtiilit	94
13.6 Huuhteluliitännät	94
13.7 Painemittarit	95
13.8 Varoventtiili	96
14 Hälytykset ja hälytyslaitteet	97
14.1 Vesimoottorihälytyslaitteet.....	97
14.2 Sähköiset veden virtauskytkimet sekä veden ja ilman painekytkimet	97
14.3 Hälytysmerkinantojen siirto jatkuvasti miehitettyyn paikkaan.....	98
14.4 Sulkuventtiilin valvonta	98
14.5 Osoitteelliset hälytysjärjestelmät	99

15 Putket	99
15.1 Yleistä	99
15.2 Putkikannakkeet	101
15.3 Putket piilotiloissa	103
16 Kilvet, merkinnät ja ohjeet	104
16.1 Asemapiirros	104
16.2 Kilvet ja merkinnät	104
16.3 Kytkenäkaaviot ja käyttöohjeet	107
16.4 Paikantamiskaaviot	107
17 Käyttöönottoon ja hyväksyntään liittyvät kokeet	108
17.1 Käyttöönottokokeet	108
17.2 Asennustodistus ja muut asiakirjat	108
18 Kunnossapito	109
18.1 Yleistä	109
18.2 Toiminta sprinklerin lauettua	111
18.3 Käyttäjän tarkastus- ja tarkistusohjelma	111
18.4 Huolto- ja kunnossapito-ohjelma	113

Liitteet

Liite A	
Kohteiden luokitus	116
Liite B	
Varastojen luokitusmenetelmä	119
B.1 Yleistä	119
B.2 Materiaalitekijä	119
B.3 Varastointitavan vaikutus	121
Liite C	
Varastoitujen tuotteiden aakkosellinen luettelo ja kategoriat	123
Liite D	
Erytisvaatimukset monikerroksisia rakennuksia varten	126
D.1 Soveltamisala	126
D.2 Asennuksen jako vyöhykkeisiin	126
D.3 Vyöhykkeisiin jaetulle asennukselle asetettavat vaatimukset	126
D.4 Asemapiirros	128
Liite E	
Erikoisvaatimukset korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistoja varten	129
E.1 Soveltamisala	129
E.2 Suunnittelun perusteet	129
E.3 Vesilähteet	128
Liite F	
Erikoisvaatimukset henkilöturvallisuus laitteistoja varten	133
F.1 Jako vyöhykkeisiin	133
F.2 Märkäasennukset	133
F.3 Sprinklerin tyyppi ja herkkyys	133
F.4 Asennusventtiilikeskus	133

F.5 Vesilähteet	133
F.6 Teatterit	133
F.7 Huollon edellyttämät turvatoimenpiteet	134
Liite G	
Putkiston mitoitus	135
G.1 Putkiston painehäviöiden laskeminen	135
G.2 Taulukkomitoitettut laitteistot	137
G.3 Yksilöllisesti mitoitettut järjestelmät	143
Liite H (informatiivinen) Kuvia esimerkkeineen	146
Liite I (informatiivinen) Hyväksytyt komponentit	156
Liite J (informatiivinen) Uusi tekniikka	156
Liite K	
Erytysriskien suojaus	157
K.1 Aerosolit	157
K.2 Vaatteet, varastoitu ripustettuina useaan tasoon	157
K.3 Palavien nesteiden varastointi	159
K.4 Kuormalavat – tyhjät	160
K.5 Alkoholipitoiset nesteet puutynnyreissä	160
K.6 Ei kudotut synteettiset kankaat	161
K.7 Erytysvaatimukset polypropyleeni- (PP) tai polyetyleenilaatikoita (PE) käyttävälle varastolle	162
K.8 Erytysvaatimukset liikuteltavan hyllystön suojukselle pelkällä kattosprinklauksella	162
K. 9 Umpihyllyisten kävelytasoilla varustettujen varastotelinealueiden suojaaminen.....	163
K. 10 Muovipakkausten kierrätyslaitos.	165
Liite L	
ESFR sprinklerilaitteistot	168
L.1 Yleistä	168
L.2 Sprinklerilaitteiston suunnittelu	171
Liite M (informatiivinen)	
Kalorimetritestihin perustuva tavaruokittelumenetelmä	177
M.1 Johdanto	177
M.2 Koeperiaatteet.....	177
M.3 Menetelmä	177
M.4 Koetulosten arviointi	177
M.5 Kirjallisuutta.....	177
Liite N (informatiivinen)	
Vesilähteen valinta	178
Liite O	
Asuintilojen suojauksen erityisvaatimukset.....	179
O.1 Soveltamisala	179
O.2 Asuintilojen suojauksen tavoite	179
O.3 Asennuksen tyyppi	179
O.4 Sprinklerityyppi ja herkkyys	179
O.5 Putkisto.....	180
O.6 Sprinklereiden etäisyydet ja sijoitus	181
O.7 Suunnitteluperusteet ja vesilähteet	182
O.8 Sprinklerisuojaus laajuus.....	183

Liite P	
Vaahdotteen lisääminen.....	184
P.1 Asennuksen tyyppi	184
P.2 Vaahtoliuossekoitin	185
P.3 Vaahtoliuossekoituspumput	186
P.4 Vaahdote.....	186
P.5 Vaahtosäiliö.....	187
P.6 Vaahdote- ja vaahtoliuosputkisto	187
P.7 Vaahdoteputkien kitkahäviön laskeminen.....	188
P.8 Hävittäminen.....	189
Liite S	
Vesilähteen virtaaman mittalaite.....	190
Liite T	
Vaatimukset automaattiselle vesisumusammutusjärjestelmälle	192

Taulukot

Taulukko 1	
Tarkastettavien sprinklerien vähimmäislukumäärä/sprinklerityyppi	18
Taulukko 2	
Suurimmat varastointikorkeudet, OH	34
Taulukko 3	
Rajoituksia ja suojausvaatimuksia erilaisille varastoille.....	37
Taulukko 4	
Vesivuontiheys ja mitoitusala, LH, OH ja HHP	38
Taulukko 5	
HHS mitoitusperusteet, sprinklereitä pelkästään katossa	39
Taulukko 0.1	
Varastointi pientavarahyllyssä.....	40
Taulukko 6	
Kattospinklereiden mitoitusperusteet, sprinklereitä myös telineistössä	40
Taulukko 7	
Taulukkomitoitettujen LH ja OH laitteiston paine- ja virtaamavaatimukset	41
Taulukko 8	
Taulukoiden G11 - G14 avulla laskettujen asennusten paine- ja virtaamavaatimukset.....	42
Taulukko 9	
Liitännät muuhun kuin sprinklerilaitteistoa palvelemaan tarkoitukseen (vertaa kohdat 7.2c ja 7.2d)	45
Taulukko 10	
Vähimmäisvesitilavuus, taulukkomitoitetut LH ja OH laitteistot	49
Taulukko 11	
Vähimmäisvesitilavuus, taulukkomitoitetut HHP ja HHS laitteistot.....	50

Taulukko 12	
Lisätäyttöä vaativien säiliöiden vähimmäistilavuus	51
Taulukko 13	
Vapaatilat imuaukkojen ympärillä	52
Taulukko 14	
Saostuskammioiden, imukammioiden, avokanavien ja padottujen altaiden vähimmäisleveydet	54
Taulukko 15	
Pumpun paine ja virtaama-arvot	61
Taulukko 16	
Pumpun siemenvesisäiliön tilavuus ja pumpun siemenvesiputken koko	63
Taulukko 17	
Pumppujen toiminnalliset vaatimukset	63
Taulukko 18	
Pumpun virtaama / painearvot (vähimmäisvaatimukset), taulukkomitoidetut LH ja OH laitteistot	64
Taulukko 0.2	
<u>Vähimmäisvaatimukset eri luokkiin kuuluville sulakkeille</u>	66
Taulukko 19	
Sprinklereiden enimmäismäärä asennuksessa; märkä- ja ennakkolaukaisuasennukset	74
Taulukko 20	
Sprinkleriasennuksen suurin sallittu tilavuus, kuiva- ja kuiva/märkäasennuksissa	74
Taulukko 21	
Sprinklereiden suurin suojausala ja keskinäiset etäisyydet	78
Taulukko 22	
Sivusprinklereiden suurin suojausala ja keskinäiset etäisyydet	78
Taulukko 23	
Sprinklerin sijainti palkin suhteen	81
Taulukko 24	
Välisprinklereiden sijoitus varastointitavoissa ST5 ja ST6	86
Taulukko 25	
Sprinklerityypin ja K-kertoimen valinta	88
Taulukko 26	
Sprinklerin herkkyysluokitus	89
Taulukko 27	
Tyhjennysventtiilien ja tyhjennysputkien vähimmäishalkaisijat	93
Taulukko 0.3	
<u>Painemittarin vähimmäisetäisyys pyörteitä aiheuttavasta laitteesta</u>	95
Taulukko 28	
Putkikannakkeiden mitoitus	103
Taulukko 29	
Lattarautojen ja putkipitimien vähimmäismitat	103

Liitteiden taulukot

Taulukko A1	
Kevyen sprinkleriluokan (LH) kohteita	116
Taulukko A2	
Normaalin sprinkleriluokan (OH) kohteita	116
Taulukko A3	
Raskaan sprinkleriluokan (HHP) kohteita	118
Taulukko B1	
Kategoriat varastointitavan perusteella	121
Taulukko C1	
Varastoidut tuotteet ja kategoriat	123
Taulukko G1	
Eri putkilaatujen C-kertoimet	135
Taulukko G2	
Putkenosien ja venttiilien ekvivalenttipituudet	136
Taulukko G3	
Hydraulisten laskelmien tarkkuusvaatimukset	137
Taulukko G4	
Taulukkomitoituspisteiden sijainti luokassa LH	138
Taulukko G5	
Taulukkomitoituspisteiden sijainti luokissa OH, HHP ja HHS	138
Taulukko G6	
Haarajohtojen halkaisijat luokassa LH	138
Taulukko G7	
Suurin sallittu virtauksen aiheuttama painehäviö asennusventtiilin ja taulukkomitoituspisteen välillä luokassa LH	139
Taulukko G8	
Taulukkomitoitusvirtaaman aiheuttamat painehäviöt LH asennuksissa	139
Taulukko G9	
Haarajohtojen halkaisijat OH asennuksissa	140
Taulukko G10	
Jakojohtojen halkaisijat OH asennuksissa	140
Taulukko G11	
Haarajohtojen halkaisijat HH asennuksissa, paine ja virtaama taulukon 7(1 tai 2) mukaiset	141
Taulukko G12	
Taulukkomitoituspisteen jälkeisten jakojointojen halkaisijat HH asennuksissa, paine ja virtaama taulukon 7(1) mukaiset	142

Taulukko G13	
Taulukkomitoituspisteen jälkeisten jakojohdojen halkaisijat HH asennuksissa, paine ja virtaama taulukon 7(2, 3 tai 4) mukaiset.....	142
Taulukko G14	
Haarajohtojen halkaisijat HH asennuksissa, paine ja virtaama taulukon 7(3 tai 4) mukaiset	142
Taulukko G15	
Sprinkkerien toimintapaine ja K-arvo vähintään	145
Taulukko K1	
Aerosolivarastojen mitoituserusteet.....	157
Taulukko K2	
Palavat nesteet metalliastioissa (ST1) ja astiatilavuus yli 20 litraa ja enintään 208 litraa.....	159
Taulukko K3	
Palavat nesteet metalliastioissa (ST4) ja astiatilavuus yli 20 litraa ja enintään 208 litraa.....	159
Taulukko K4	
Palavat nesteet metalliastioissa (ST1, ST5, ST6) ja astiatilavuus enintään 20 litraa.....	160
Taulukko K5	
Tiiviisti varastoitujen tai pinottujen kuormalavojen suojaus (ST1).....	160
Taulukko K6	
Kuormalavojen suojaus telineistössä (ST4).....	161
Taulukko K7	
Ei kudotut synteettiset kankaat: mitoituserusteet pelkästään kattosprinklausta varten	161
Taulukko K8	
Irto- ja paalivaravaston enimmäiskorkeudet	165
Taulukko K9	
Irto- ja paalivaravaston sprinklerilaitteistojen suunnitteluperusteet	166
Taulukko L1	
Sprinklerien suunnittelu ja enimmäiskorkeus.....	170
Taulukko L2	
Mitotusalaan kuuluvat sprinklerit esteiden alapuolella	172
Taulukko L3	
Sprinklereiden keskinäinen etäisyys	173
Taulukko N1	
Vesilähteen vähimmäisvaatimus.....	178
Taulukko O1	
Asuintilojen suojaukseen ilman vesivuontiheydelle asetettuja vaatimuksia hyväksytyjen sprinklerien etäisyydet	181
Taulukko O2	
Sprinklerien etäisyys katosta.....	181
Taulukko O3	
Sprinklerien etäisyys lämmön lähteistä nimellisen laukeamislämpötilan mukaan.....	182
Taulukko O4	
Suunnitteluperusteet.....	183

Taulukko S1	
Virtaaman mittalaitteen mittoja	190

Taulukko S2	
Virtaaman mittalaitteen kuristuslaipan mitoitus	191

Kuvat

Kuva 1	
Sprinkleriasennuksen pääosat	17

Kuva 2	
Varaston sprinkleriluokan määrityskaavio	35

Kuva 3	
Varastointitavat	36

Kuva 0.1	
Palokunnan syöttöliittimet	47

Kuva 4	
Pumppujen imualtaiden ja imusyvennysten mitat	51

Kuva5	
Imukaivot	53

Kuva6	
Imuolosuhteissa toimivan pumpun siemenvesijärjestelmät	62

Kuva 0.2	
Jäänestoasennuksen kytkentäkaavio	77

Kuva7	
Kattospinklerin sijoitus	79

Kuva8	
Sprinklerin sijainti palkin suhteen	80

Kuva9	
Telineistösprinklereiden sijoitus, varastokategoriat I tai II	84

Kuva10	
Telineistösprinklereiden sijoitus, varastokategoriat III tai IV	84

Kuva11	
Telineistösprinklereiden sijoitus varastointitavoissa ST5 ja ST6	86

Kuva 0.3	
Herkkyyssluokittelu	90

Kuva 0.4	
Kondenssiveden erotusastian varustus	93

Kuva 0.5	
Esimerkki painemittarin kytkennästä.....	96
KuvaB1	
Materiaalitekijä	119
KuvaD1	
Asennusventtiilien ohitusjärjestelmä vyöhykkeisiin jaetussa monikerroksisen rakennuksen sprinklerilaitteistossa	128
KuvaE1	
Tyypiesimerkki pumppuvesilähteellä varustetun korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistojen kytkennöistä	131
KuvaE2	
Tyypiesimerkki paineenkorotuspumpuilla ja yläsäiliöllä varustetun korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistojen kytkennöistä	132
KuvaH1	
Tyypillinen pumpun ominaiskäyrä (katso 9.7)	146
KuvaH2	
Esimerkkejä haarajohtojaoista (katso G.2.2)	147
KuvaH3	
Esimerkki taulukkomitoituspisteiden sijainnista LH asennuksessa (katso G.2.2).....	148
KuvaH4	
Esimerkki taulukkomitoituspisteiden sijainnista OH asennuksessa (katso G.2.2)	149
KuvaH5	
Esimerkki taulukkomitoituspisteiden sijainnista HH asennuksessa, putkiston mitoitus taulukoiden G11 ja G12 avulla	150
Kuva H6	
Esimerkki taulukkomitoituspisteiden sijainnista HH asennuksessa, putkiston mitoitus taulukoiden G11 ja G13 avulla	151
Kuva H7	
Esimerkki taulukkomitoituspisteiden sijainnista HH asennuksessa, putkiston mitoitus taulukoiden G13 ja G14 avulla	152
Kuva H8	
Sprinklerin kattaman alan määrittäminen (katso G.3.1)	153
Kuva H9	
Epädullisimmat mitoitusalat, kampa- ja kaksoiskampajaoissa (katso G.3.2)	153
Kuva H10	
Edullisimmat mitoitusalat, kampa- ja kaksoiskampajaoissa (katso G.3.2).....	154
Kuva H11	
Edullisimmat ja epädullisimmat mitoitusalat, gridijaoissa (katso G.3.2)	154
Kuva H12	
Edullisimmat ja epädullisimmat mitoitusalat, rengasjaoissa (katso G.3.2)	155

Kuva K1	
Esimerkki tyypillisestä sprinklerien sijoittelusta telineistöön.....	164
Kuva K2	
Aluelaukaisulaitteistojen mitoitusala	166
KuvaL1	
Varastointitapojen ST2, ST3 ja ST 4 poikittaissuuntaiset ja pituussuuntaiset välitilat.....	169
KuvaL2.1	
ESFR sprinklerin sijoittaminen kattorakenteeseen nähden, K=200	173
KuvaL2.2	
ESFR sprinklerin sijoittaminen kattorakenteeseen nähden, K=360	173
KuvaL3	
ESFR sprinklerin sijoittaminen palkkiin tai esteeseen nähden	174
Kuva L4	
ESFR sprinklerin sijoittaminen valaisimiin nähden	174
Kuva L5	
ESFR sprinklerin vaakasuora ja pystysuora etäisyys (cm) palkkiin tai esteeseen nähden	175
Kuva L6	
ESFR sprinklerin sijoittaminen rullakuljettimiin tai ritiläkäytäviin nähden.....	176
Kuva O1	
Esimerkki monikäyttöisestä putkistosta (ilman pumppuja).....	180
Kuva S1	
Kuristuslaipalla varustettu mittalaite	190

0 Esipuhe

Nämä säännöt, jotka on laatinut

- *Comité Européen des Assurances (CEA), eurooppalaisten vakuutusyhtiöiden perinteisen vahingontorjuntatyön puitteissa ja EC:n KOMISSION ASETUKSEN (EY) N:o 358/2003, annettu 27 päivänä helmikuuta 2003 periaatteiden mukaisesti*

Yhteistoiminnassa

- *European Committee of the manufacturers of Fire Protection and Safety Equipment and Fire Fighting Vehicles (EUROFEU) nimisen järjestön kanssa,*

on tarkoitettu määrittelemään yhtenäisen ja korkeatasoisen euroopanlaajuisen henkilöiden ja omaisuuden suojauksen ehdot.

CEA:n jäsenjärjestöt (Suomessa Finanssialan Keskusliitto, FK) ovat sopineet näiden sääntöjen voimaan saattamisesta ja kaikkien omien, näiden kanssa ristiriitaisten sääntöjen peruuttamisesta.

Tällä nimenomaisella voimaansaattamisilmoituksella

- *European Fire and Security Advisory Council (EFSAC)*

vahvistaa, että nämä säännöt kirjaavat uusimman tekniikan kehitystason. Tämä vahvistus ei koske FK:n tekemiä kansallisia lisäyksiä ja täsmennyksiä.

FK on tehnyt näihin sääntöihin kansallisia lisäyksiä ja täsmennyksiä, joilla on muun muassa pyritty ottamaan huomioon maamme paikalliset erityisolosuhteet. Nämä lisäykset ja täsmennykset ovat alleviivatulla tekstillä.

Nämä säännöt korvaavat painoksen CEA 4001:2004-03 (fi) säännöt ja siihen tehdyt lisäykset.

Näitä sprinklerisääntöjä tulee noudattaa hankintasopimuksissa, jotka tehdään 1.1.2008 jälkeen.

Sovellettaessa näitä sääntöjä muiden vaihtoehtoisten sammutusjärjestelmien toteutuksessa tulee noudattaa FK:n vaatimuksia automaattiselle vesisumujärjestelmälle, Liite T.

1 Yleistä

1.1 Soveltamisala

Näissä säännöissä määritellään vähimmäisvaatimukset ja annetaan suosituksia rakennuksissa ja teollisuuskohteissa käytettävien kiinteiden sprinklerilaitteistojen suunnittelua, asentamista ja kunnossapitoa varten. Sääntöihin sisältyy myös erityisiä vaatimuksia sellaisille sprinklerilaitteistoille, jotka muodostavat oleellisen osan henkilöturvallisuustoimenpiteistä.

Näitä sääntöjä voidaan myös soveltaa kaikkiin sprinklerilaitteistojen lisäyksiin, laajennuksiin, korjauksiin ja muihin muutostoimenpiteisiin.

Sääntöihin sisältyy kohteiden sprinkleriluokitus ja vesilähdevaatimukset, vaatimukset käytettäville komponenteille, laitteistojen asentamiselle, testaukselle, ylläpidolle ja laajennustoimenpiteille sekä myös kohteiden rakennusteknisille yksityiskohdille, jotka on toteutettava sprinklerilaitteiston toiminnan varmistamiseksi.

Vesilähteitä koskevia vaatimuksia voidaan soveltaa opastavina suosituksina muihin kiinteisiin palontorjuntalaitteistoihin, jos niitä koskevia CEA:n tai FK:n muita ohjeita ei ole. Soveltaminen edellyttää kokemusta ja harkintaa.

Nämä säännöt eivät koske aluelaukaisusprinklerilaitteistoja.

Nämä säännöt eivät ole voimassa automaattisiin sprinklerilaitteistoihin nähden laivoissa, lentokoneissa, maankulku-
neuvoissa ja liikuteltavissa sammutuslaitteistoissa eivätkä maanpinnan alla sijaitsevilla kaivoksissa.

Nämä säännöt on tarkoitettu henkilöiden käyttöön, jotka käsittelevät automaattisten sprinklerilaitteistojen hankintaa, suunnittelua, asennusta, koetusta, tarkastusta, hyväksyntää, käyttöä sekä ylläpitoa. Tavoitteena on sprinklerilaitteiston tarkoituksenmukainen toiminta sen koko käyttöiän aikana.

Säännöt on tarkoitettu ainoastaan kiinteitä sprinklerilaitteistoja varten rakennuksissa ja muissa kohteissa maan päällä.

Vaikka sääntöjen yleiset periaatteet saattavat soveltua muihin tarkoituksiin (kuten merellä kulkeviin aluksiin), on tällöin otettava huomioon myös muita erityispiirteitä.

Suomessa sprinklerilaitteistot mitoitetaan yksilöllisesti Taulukkomitoitusta käsitteleviä kohtia ei sovelleta Suomessa.

1.2 Tavoitteet

Automaattinen sprinklerilaitteisto on suunniteltu ilmaisemaan ja sammuttamaan tulipalo vedellä alkuvaiheessaan, tai pitämään palo hallinnassa kunnes lopullinen sammutus saadaan suoritetuksi muilla menetelmillä.

Sprinklerilaitteisto on tarkoitettu suojaamaan rakennus kokonaisuudessaan. Tästä säännöstä voidaan hyväksyä vain rajoitettuja poikkeuksia.

Joissakin henkilöturvallisuussovellutuksissa viranomaisen saattaa vaatia sprinklerisuojausta vain määrättyihin, erikseen määriteltyihin tiloihin ja yksinomaan turvallisten olosuhteiden varmistamiseksi evakuoitinta varten.

Sprinklerisuojaus ei tee muita sammutustoimenpiteitä tarpeettomiksi. Siksi on tärkeää suunnitella kohteen paloturvallisuus kokonaisuutena.

Tällöin on otettava huomioon rakenteiden palonkestävyys, poistumistiet, paloilmoitinjärjestelmät, lisäsuojausta edellyttävät erityiset vaarakohteet, sammutuskalusto, turvalliset työmenetelmät ja tavaroiden käsittelytavat, työnjohdon valvonta, hyvä siisteys ja kunnossapito - kaikki edellyttävät toimenpiteitä ja huolenpitoa.

Oleellista on, että sprinklerilaitteistoa huolletaan asianmukaisesti, jotta se tarvittaessa toimisi moitteettomasti. Huollon laiminlyönti saattaa johtaa kohteessa olevien henkilöiden hengenvaaraan sekä kohtalokkaiisiin taloudellisiin menetyksiin. Asianmukaisen huollon tärkeyttä ei voi liiaksi korostaa.

Sprinklerilaitteiston toimintavalmiuden ollessa estettynä tulee lisätä varuillaanoloa, ryhtyä erityisiin palontorjuntatoimenpiteisiin ja tiedottaa asianomaisia valvontaelimiä.

1.3 Kuvaus

Sprinklerilaitteisto koostuu vesilähteestä (tai vesilähteistä) ja yhdestä tai useammasta sprinkleriasennuksesta; Jokainen sprinkleriasennus koostuu asennusventtiilistä laitteineen sekä putkistosta ja sprinklereistä. Sprinklerit asennetaan kattoon sekä tarvittaessa varastotelineistöihin ja hyllyihin sekä muihin erikseen määriteltyihin tiloihin. Kuvassa 1 esitetään kaavio tyypillisen asennuksen pääosista.

Sprinklerit laukeavat määrättyssä lämpötilassa, levittäen sammutusvettä palavalle alueelle ja sen välittömästi uhkaavalle alueelle. Veden virtaus hälytysventtiilin läpi aiheuttaa paloilmoituksen.

Sprinklereiden laukeamislämpötila valitaan yleensä sopivaksi ympäristön lämpötilaan nähden.

Ainoastaan palon välittömässä läheisyydessä olevat, riittävän lämpötilan vaikutuksen alaiseksi joutuneet sprinklerit laukeavat.

1.4 Hyväksynät

1.4.1 Hyväksytyt asennusliikkeet ja komponentit

Sprinklerilaitteistot tulee asentaa näiden sääntöjen mukaisesti. Asennustyön saa suorittaa vain hyväksytty asennusliike käyttäen hyväksytyjä komponentteja ja käyttäen liitteessä G määriteltyä hyväksyttyä putkiston mitoitusmenetelmää.

Jos laitteiston toimitukseen osallistuu useampi kuin yksi hyväksytty asennusliike, tulee yhden niistä olla vastuussa laitteiston toimituksesta kokonaisuudessaan.

Jos paikalliset vaatimukset edellyttävät aliurakointia kuten sähkösyötön tai vesiliitäntän asennukset, hyväksytynt asennusliikkeen on annettava aliurakoitsijalle kaikki tarpeelliset tiedot sprinkleriasennuksia koskevista erityisvaatimuksista, jotta näiden sääntöjen vaatimukset täyttyvät.

1.4.2 Laitteiston valmistuminen

Vastuussa olevan sprinkleriurakoitsijan tulee toimittaa sprinkleritarkastajalle laitteiston valmistusilmoitus asennustöiden päätyttyä. Tämän jälkeen sprinkleritarkastaja suorittaa käyttöönottotarkastuksen. Samaa menettelyä tulee noudattaa muutos- ja laajennustöissä.

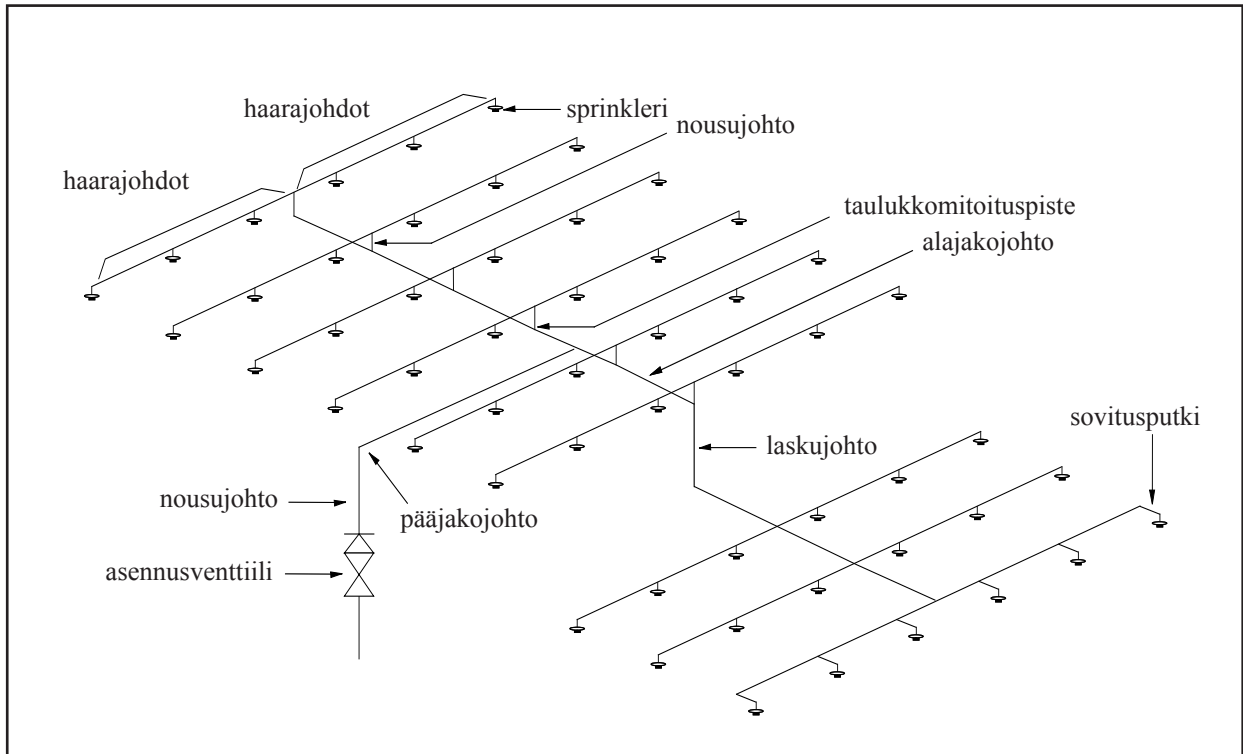
1.4.3 Kolmannen osapuolen tarkastus

Tarkastuksen aikana laitteiston sulkemisen keston tulee olla kohdan 18.1.3 mukainen.

1.4.3.1 Vuosittainen tarkastus

Automaattisten sammutuslaitteistojen tarkastuslaitoksen tarkastajan tulee tehdä sprinklerilaitteiston määräaikaistarkastus vähintään kerran vuodessa.

Kuva 1 - Sprinkleriasennuksen pääosat



Tarkastusraportin tulee vahvistaa, että laitteisto on sääntöjen mukainen, hyvin huollettu ja täydessä toimintakunnossa. Kaikki viat ja puutteet on mainittava tarkastusraportissa ja niiden korjaamiselle on määriteltävä aikarajat.

1.4.3.2 Pitkän ajan luotettavuustarkastus

Putket ja sprinklerit on tarkastettava yksityiskohtaisesti 25 vuoden välein märkäasennuksissa ja 15 vuoden välein kuiva- tai kuiva/märkäasennuksissa.

1.4.3.2.1 Putket

Putkisto on tarkastettava sekä sisä- että ulkopuolisesti. Putkistosta on tarkastettava vähintään yksi haarajohto 100 sprinkleriä kohden kuitenkin niin, että asennusventtiiliä kohden tutkitaan vähintään kahta haarajohto-osuutta. Jos tutkitussa haarajohdossa esiintyy korroosiota tai kasaumia, joita ei voida hyväksyä, on tarkastettava kolmas putki.

Putkistolle on suoritettava hydrostaattinen painekoe suurimmalla staattisella paineella tai 12 barilla (näistä valitaan suurempi) 2 tunnin ajan ja mikäli mahdollista putkisto on huuhdeltava perusteellisesti.

Kaikki haitallisesti laitteiston hydrauliseen suorituskykyyn vaikuttavat viat on korjattava. Kansalliset viranomaiset arvioivat putkiviat.

1.4.3.2.2 Sprinklerit

Määrätty määrä sprinklereitä irrotetaan asennuksesta ja tarkastetaan. Taulukossa 0.1 määritellään näytteenoton laajuus rakennukseen asennettujen sprinklerien kokonaislukumäärän perusteella.

Taulukko 1: Tarkastettavien sprinklerien vähimmäislukumäärä/sprinklerityyppi

Asennettujen sprinklerien kokonaislukumäärä (n)	Tarkastettavien sprinklereiden vähimmäislukumäärä (erä)
$n \leq 5000$	20
$5000 < n \leq 10000$	40
$10000 < n \leq 20000$	60
$20000 < n \leq 30000$	80
$n > 30000$	100

Irrotetut sprinklerit tarkastetaan silmämääräisesti:

Sprinklerierästä valituille näytteille tehdään seuraavat testit:

- toimintalämpötila
- toiminta ja vähimmäistoimintapaine
- vuotovastus
- K-kerroin

Ja soveltuvin osin:

- herkkyysluokka

Viranomaiset arvioivat tuloksia asennuksen vaatimuksiin nähden ja jos tarpeellista, sprinklerit tulee vaihtaa.

1.4.4 Vastuullinen hoitaja

Omistajan tulee nimetä vastuuhenkilö ja hänelle varamies, joiden saatuaan asennusliikkeeltä tarpeelliset ohjeet tulee varmistaa, että laitteisto säilyy käyttökuntoisena. Vastuuhenkilön ja hänen varamiehensä nimi, osoite ja puhelinnumero tulee pitää näkyvällä paikalla esillä sprinklerikeskuksessa.

Omistajan tulee varmistaa että:

- laitteisto on kaikkina aikoina sääntöjenmukainen;
- laitteisto on kaikkina aikoina toimintakuntoinen;
- laitteistoa tarkastetaan, huolletaan ja testataan asennusliikkeen antamia ohjeita noudattaen ja näiden sääntöjen mukaisesti;
- laitteiston tarkastaa sprinkleritarkastaja sopimuksen mukaisesti, vähintään kerran vuodessa.
- kaikki viat ja puutteellisuudet korjataan sprinkleritarkastajan asettaman määräajan puitteissa.

2 Määritelmiä

Seuraavat määritelmät pätevät näiden sprinklerisääntöjen puitteissa:

Laitteisto

henkilöturvallisuus (life safety)

Käsite, joka liittyy sellaisiin sprinklerilaitteistoihin, joita edellytetään henkilöturvallisuuden kannalta.

korkeiden rakennusten tai tilojen sprinklerilaitteisto (high rise system)

Sprinklerilaitteisto, jossa ylin sprinkleri sijaitsee enemmän kuin 45 m alimman sprinklerin tai sprinkleripumppujen yläpuolella.

sprinklerilaitteisto (sprinkler system)

Laitteisto kokonaisuudessaan, joka muodostaa kohteen sprinklerisuojausjärjestelmän, käsittäen yhden tai useamman sprinkleriasennuksen, putkistoineen, vesilähteineen ja muine laitteineen.

Asennus

asennus (sprinkleriasennus) (installation (sprinkler installation))

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

ennakkolaukaisuasennus (installation, pre-action)

Kuiva-asennus tai kuivatilassa oleva kuiva / märkäasennus, jonka hälytysventtiilin laukaisee sprinklatulle alueelle asennettu erillinen palonilmaisujärjestelmä.

kuiva-asennus (installation, dry (pipe))

Asennus, jonka putkisto on täytettynä paineilmalla tai paineenalaisella inerttikaasulla.

kuivajatkosasennus (subsidiary dry extension)

Osa märkä- tai kuiva / märkä-asennusta, joka pysyvästi on täytettynä paineilmalla tai paineenalaisella inerttikaasulla.

kuiva/märkäasennus (installation, alternate)

Asennus, jossa putkisto pidetään lämpötilasta riippuen vaihtoehtoisesti täytettynä vedellä tai ilmalla / inerttikaasulla.

kuiva/märkäjatkosasennus (subsidiary alternate (wet and dry pipe) extension)

Osa märkäasennusta, joka vaihtoehtoisesti, lämpötilasta riippuen, on täytettynä paineenalaisella vedellä tai ilmalla/ inerttikaasulla ja jota ohjaa kuiva- tai kuiva / märkä jatkohälytysventtiili.

märkäasennus (installation, wet (pipe))

Asennus, jonka putkisto on aina täytettynä vedellä.

Venttiili

asennusventtiili (control valve set)

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

ennakkolaukaisuhälytysventtiili (alarm valve, pre-action)

Hälytysventtiili, joka soveltuu ennakkolaukaisuasennukseen.

hälytyskoeventtiili (alarm test valve)

Venttiili, jonka kautta voi juoksuttaa vettä vesimootorikäyttöisen ja/tai siihen liittyvän sähkökäyttöisen paloilmoituksen koettamiseksi.

hälytysventtiili (alarm valve)

Venttiili, joka on malliltaan märkä-, kuiva- tai kuiva/märkäventtiili ja joka myös aktivoi vesimoottorikäyttöisen paloilmoituksen sprinkleriasennuksen toimiessa.

kuiva/märkähälytysventtiili (alarm valve, alternate)

Hälytysventtiili, joka soveltuu märkä-, kuiva- tai kuiva/märkäasennukseen.

kuivahälytysventtiili (alarm valve, dry)

Hälytysventtiili, joka soveltuu kuiva-asennukseen ja liitettynä märkähälytysventtiiliin myös kuiva / märkäasennukseen.

märkähälytysventtiili (alarm valve, wet)

Hälytysventtiili, joka soveltuu märkäasennukseen.

varoventtiili (relief valve)

Venttiili, jonka kautta putkistoon muodostuva ylipaine purkautuu.

Putkisto**putkisto** (pipe array)

Putkisto, joka syöttää sprinkleriryhmää. Putkiston rakenteena on rengas-, gridi- tai haarajako.

päätyvä haarajohtoputkisto (terminal range configuration)

Putkisto, jossa jokaiselle haarajohdolle on jakojohdolta vain yksi veden virtaustie.

päätyvä jakojohdo (terminal main configuration)

Putkisto, jossa jokaiselle haarajohdolle on vesilähteeltä vain yksi veden virtausreitti.

Jako**gridijako** (gridded configuration)

Putkisto, jossa vesi virtaa jokaiselle sprinklerille saakka useampaa kuin yhtä reittiä pitkin.

kaksoiskampajako (end-centre array)

Putkisto, jossa on haarajohtoja jakojohdon kummallakin puolella.

kampajako (end-side array)

Putkisto, jossa on haarajohtoja vain jakojohdon toisella puolella.

rengasjako (looped configuration)

Putkistoasetelma, jossa vesi virtaa haarajohdoille useampaa kuin yhtä jakojohdojen muodostamaa reittiä pitkin.

Johto, putki**alajakojohdo** (distribution pipe spur)

Pääjakojohdosta haarautuva jakojohdo, joka syöttää vain yhtä päätyvää haarajohtoasetelmaa.

haarajohto (range pipe)

Putki, joka syöttää sprinklereitä suoraan tai sovitusputkien kautta.

jakojohdo (distribution pipe)

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

laskujohdo (drop)

Pystysuora jakojohdo, joka syöttää alemmalla tasolla olevaa jako- tai haarajohtoa.

nousujohto (riser)

Pystysuora jakojohdo, joka syöttää ylempällä tasolla olevaa jako- tai haarajohtoa.

pääjakojohdo (main distribution pipe)

Putki, joka syöttää alajakojohdo tai jakojohdoja.

runkojohdo (trunk main)

Putki, joka liittää kahden tai useamman vesilähteen tulojohdot yhteen tai useampaan asennusventtiiliin.

sovitusputki (arm pipe)

Alle 0,3 m pituinen putki, joka syöttää yhtä sprinkleriä ei kuitenkaan haarajohdon viimeinen osa.

tulojohdo (supply pipe)

Putki, joka liittää vesilähteen joko suoraan tai runkojohdon kautta asennusventtiileihin; tai putki, joka johtaa vettä yksityiseen säiliöön tai vesivarastoon.

Sprinkleri**sprinkleri** (automaattinen) (sprinkler, (automatic))

Lämpöön reagoivalla sulkumekanismeilla varustettu suutin, joka avautuessaan levittää vettä palon sammuttamiseksi.

alaspäin asennettava kuivasprinkleri (sprinkler, dry pendent pattern)

Sprinklerin ja lyhyen laskuputken muodostama yhdistelmä, jossa putken alapäähän liitetyn sprinklerin mekaniismi pitää putken yläpäässä olevan venttiilin suljettuna.

alaspäin asennettava sprinkleri (sprinkler, pendent)

Sprinkleri, jonka suutin suuntaa vesisuihkun alaspäin.

ilmaisuusprinkleri (detector sprinkler)

Suljettu sprinkleri painejohdossa, joka ohjaa aluelaukaisuventtiiliä. Ilmaisuusprinklerin avautuminen aiheuttaa ilman tai inerttikaasun (*tai veden*) paineen alenemisen, joka laukaisee aluelaukaisuventtiilin.

lasikapselisprinkleri (sprinkler, glass bulb)

Sprinkleri, joka avautuu, kun nesteellä täytetty lasikapseli särkyy.

normaalisprinkleri (sprinkler, conventional pattern)

Sprinkleri, jonka veden jakautumiskuvio on pallomainen.

osittain upotettava sprinkleri (sprinkler, ceiling or flush pattern)

Alaspäin suunnattava osittain kattoon upotettava sprinkleri, jonka lämpöherkkä osa jää katonpinnan alapuolelle.

piilosprinkleri (sprinkler, concealed)

Kattoon upotettava, peitekannellinen sprinkleriyhdistelmä. Kansi irtoaa lämpötilan vaikutuksesta.

sivusprinkleri (sprinkler, sidewall pattern)

Sprinkleri, jonka hajotuskuvio on seinästä ulospäin suunnattava puoliparaboloidi.

extended coverage sivusprinkleri (sprinkler, sidewall, extended coverage)

Sivusprinkleri, jolla on laajennettu suojausala

spraysprinkleri (sprinkler, spray pattern)

Sprinkleri, jonka hajotuskuvio on alaspäin suunnattava paraboloidi.

sulakelukkosprinkleri (sprinkler, fusible link)

Sprinkleri, joka avautuu mekaniemin lämpötilaherkän osan sulaessa.

upotettava sprinkleri (sprinkler, recessed)

Sprinkleri, jonka lämpöherkkä osa on kokonaan tai osittain katon alapinnan yläpuolella.

vaakasuoraan asennettava sprinkleri (sprinkler, horizontal)

Sprinkleri, jonka suutin suuntaa vesisuihkun vaakasuoraan.

ylöspäin asennettava kuivasprinkleri (sprinkler, dry upright pattern)

Sprinklerin ja lyhyen nousuputken muodostama yhdistelmä, jossa putken yläpäähän liitetyn sprinklerin mekanismi pitää putken alapäässä olevan venttiilin suljettuna.

ylöspäin suunnattava sprinkleri (sprinkler, upright)

Sprinkleri, jonka suutin suuntaa suihkun ylöspäin.

Sprinklerisijoitus

sprinklereiden lomittainen sijoitus (staggered (sprinkler) layout)

Sijoitustapa, jossa joka toisen haarajohdon sprinklerit siirretään puoli sprinkleriväliä haaran pituussuunnassa vieressä sijaitsevan haarajohdon sprinklereihin verrattuna.

sprinklereiden tasainen sijoitus (standard (sprinkler) layout)

Sijoitustapa, jossa kahdella vierekkäisellä haarajohdolla, lähekkäin olevat neljä sprinkleriä sijaitsevat suorakaiteen kulmissa.

Mitoitukseen liittyvät määritelmät

taulukkomitoitettu (pre-calculated)

Nimitys, jota käytetään asennuksesta, jonka putkistot mitoitetaan virtauksen suuntaisesti katsoen mitoituspisteestä alkaen näissä säännöissä annettuja taulukoita käyttäen. Taulukoissa annetaan putkien halkaisijat.

mitoitusala (area of operation)

Mitoitusta varten määritelty suurin ala, jolla oletetaan sprinklereitä laukeavan tulipalossa.

mitoitusala, hydraulisesti edullisin (area of operation, hydraulically most favourable)

Sprinkleriryhmään sijoittuva määrämuotoinen mitoitusala, jolle veden virtaama tietyllä paineella saavuttaa suurimman arvonsa.

mitoitusala, hydraulisesti epäedullisin (area of operation, hydraulically most unfavourable)

Sprinkleriryhmään sijoittuva määrämuotoinen mitoitusala, jota varten, määrätyn vesivuon tiheyden saavuttamiseksi, vesilähteeltä vaadittava paine on suurimmillaan.

taulukkomitoituspiste (design point)

Taulukkomitoitettussa asennuksessa oleva piste jakojohdolla, josta putkien halkaisijat virtauksen suuntaisesti määräytyvät esilasketuista taulukoista ja virtausta vastaan määrätään hydraulisin laskelmin.

noodi (node)

Putkiston kohta, johon hydraulisen laskelman paine ja virtaama liittyy. Jokainen noodi toimii hydraulisen laskelman referenssipisteenä.

suurin vaadittu virtaama (Q_{max}) (maximum flow demand (Q_{max}))

Hydraulisesti edullisimman mitoitusalan vedenkulutuskäyrän ja vesilähteen tuottokäyrän leikkauspisteen määräämä virtaama tilanteessa, jolloin vesivaraston vedenpinta on normaalitasollaan.

vesilähteen referenssipiste (water supply datum point)

Kohta sprinkleriasennuksen putkistossa, johon vesilähteen laskennalliset virtaamat ja paineet liittyvät tai jossa ne mitataan.

vesivuon mitoitustiheys (design density)

Mitoituslalla esiintyvä pienin sallittu vesivuon tiheys (mm/min), jolle sprinkleriasennus mitoitetaan. Vesivuontiheys määrätään jakamalla määrätyn sprinkleriryhmän aiheuttama virtaama (l/min) ryhmän kattamalla pinta-alalla (m²).

yksilöllisesti mitoitettu (fully calculated)

Käsite, joka ilmaisee, että kaikki putkistot on mitoitettu hyväksytyyn sprinkleriuurakoitsijan suorittamilla hydraulisilla laskelmilla.

Muut määritelmät**alaslaskettu avoin katto** (suspended open cell ceiling)

Alakatto, jossa on säännöllinen aukkorakenne ja jonka läpi vesi pääsee vapaasti leviämään alakaton yläpuolisista sprinklereistä.

ilmanpoistaja (exhauster)

Laite, joka sprinklerin lauettua nopeuttaa ilman tai inerttikaasun poistumista kuivajärjestelmästä tai kuiva/märkäjärjestelmästä. Tarkoituksena on hälytysventtiilin toiminnan nopeuttaminen.

kannake (hanger)

Osa, jolla sprinkleriputkisto kannatetaan rakennusosista.

peitelevy (escutcheon plate)

Levy, joka peittää sprinkleriliitännän ja alaslasketun katon väliin muodostuvan raon.

kiihdyttäjä (accelerator)

Laite, joka lyhentää kuiva-venttiilin tai kuiva-tilassa olevan kuiva/märkäventtiilin laukaisuviivettä nopeuttamalla reagointia sprinklerin laukeamisen aiheuttamaan ilman tai inerttikaasun paineen alenemiseen.

mekaaninen putkiliitos (mechanical pipe joint)

Muu kuin kierteitetty liitos, ruuviliitos, muhvililiitos tai laippaliitos, jota käytetään putkien ja komponenttien yhdistämisessä (*esim. uraliitin*).

mittari 'A' ('A' gauge)

Painemittari, joka on yhdistetty yleisen vesijohdon liitännään, tulojohdon sulkuventtiilin ja yksisuunta-venttiilin väliin (*yleisen vesijohdon painemittari*).

mittari 'B' ('B' gauge)

Painemittari, joka on liitetty hälytysventtiiliin, asennettu samalle korkeudelle kuin tämä ja joka osoittaa painetta virtauksen suunnassa ennen venttiiliä (*hälytysventtiilin alapuolinen painemittari*).

mittari 'C' ('C' gauge)

Painemittari, joka on liitetty hälytysventtiiliin, asennettu samalle korkeudelle kuin tämä ja joka osoittaa painetta virtauksen suunnassa venttiilin jälkeen (*hälytysventtiilin yläpuolinen painemittari*).

monikerroksinen rakennus (multi-storey building)

Rakennus, jossa on vähintään kaksi maanpäällistä tai maanalaista kerrosta.

paineenkorotuspumppu (booster pump)

Automaattisesti toimiva pumppu, jonka vesilähteenä on yläsäiliö tai yleinen vesijohto ja joka syöttää vettä sprinklerilaitteistoon

paineen ylläpitopumppu (jockey pump)

Pumppu, jolla korvataan pienten vuotojen aiheuttama vedenhukka, automaattisen sprinkleripumpun turhan käynnistymisen estämiseksi.

palo-osasto (fire resisting compartment)

Rakennuksen osa, josta palon leviäminen on määrätyn ajan estetty osastoivin rakennusosin tai muulla tehokkaalla tavalla.

ryhmälaukaisuventtiili (multiple control)

Venttiili, joka lämpöherkän osan vaikutuksesta on lepotilassa suljettu ja jota käytetään ryhmälaukaisuventtiiliasennuksen laukaisuun tai painekeytkimen ohjaukseen.

sprinklerin tukivarret (sprinkler yoke arms)

Osa sprinkleriä, joka lämpöherkän mekanismin välityksellä pitää sprinklerin venttiililautasen suljettuna ja kantaa tästä aiheutuvan kuorman.

valvontaelin (authorities)

Vakuutusyhtiöt, viranomaiset sekä muut organisaatiot tai toimihenkilöt, joiden tehtävänä on hyväksyä sprinklerilaitteistoja, sprinklerikomponentteja sekä niiden asennukseen ja käyttöön liittyviä menetelmiä. Esimerkkejä viranomaisista ja organisaatioista ovat palo- ja rakennustarkastusviranomaiset sekä paikallinen vesilaitos.

vyöhyke (zone)

Asennuksen osa, josta on erillinen virtaushälytys ja jonka erottaa valvontalaitteilla varustettu sulkuventtiili asennuksen muista osista.

Sprinkleriluokat

LH (light hazard) (kevyt sprinkleriluokka)

Kohde, jossa on pieni palovaara

OH (ordinary hazard) (normaali sprinkleriluokka)

Kohde, jossa on normaali palovaara

HH (high hazard) (raskas sprinkleriluokka)

Kohde, jossa on suuri palovaara

HHP (high hazard prosess) (raskas sprinkleriluokka, tuotantokohde)

Tuotannollinen kohde, jossa on suuri palovaara

3 Suunnittelu ja dokumentointi

3.1 Yleistä

Sprinklerilaitteistojen alkuperäiset toimitukset, niiden laajennukset ja muutokset on tehtävä käyttäen ainoastaan hyväksytyjä sprinkleriliikkeitä, jotka käyttävät tähän tarkoitukseen hyväksytyjä komponentteja (Liite I)

Kohdissa 3.3 ja 3.4 määrätty aineisto tulee olla käyttäjän saatavilla. Kaikkiin piirustuksiin ja asiakirjoihin on merkittävä seuraavat tiedot:

- a) käyttäjän ja omistajan nimi;
- b) kohteen osoite ja sijainti;
- c) jokaisen rakennuksen käyttötarkoitus;
- d) suunnittelijan nimi;
- e) suunnitelman tarkastajan nimi, joka ei saa olla suunnitelman tekijä;
- f) päiväys ja asiakirjan numero.

3.2 Alustavia näkökohtia

Alustavaa suunnitelmaa tehtäessä tulee harkita kaikkia hyödyllisiä toimenpiteitä, jotka saattavat liittyä rakennus-suunnitelman muutoksiin, työmenetelmiin ym.

Vaikka automaattinen sprinklerilaitteisto yleensä kattaa koko rakennuksen, ei silti saa olettaa että tämä korvaa kaikki muut palontorjuntatoimenpiteet. Tärkeää on käsitellä kohteen palontorjuntaa kokonaisprojektina. Sprinklerilaitteiston ja muiden palontorjuntatoimenpiteiden mahdollinen yhteisvaikutus on otettava huomioon.

Milloin sprinklerisuojausta, sen laajennusta tai muutosta harkitaan uutta tai vanhaa kiinteistöä varten tulee neuvotella asianomaisten viranomaisten ja sprinkleritarkastajan kanssa projektin aikaisessa vaiheessa.

Esisuunnittelua ja suunnittelua varten laaditaan selvitys suunnitteluperusteista.

3.3 Esisuunnittelu ja arviointivaihe

Esisuunnitteluaineistoon tulee sisältyä:

- a) laitteiston yleismäärittely; ja
- b) kohteen pääpiirustukset, josta käy ilmi:
 - 1) asennusten tyypit sekä sprinkleriluokat ja varastokategoriat eri rakennuksissa;
 - 2) laitteistojen rajat ja yksityiskohdat suojaamattomista alueista;
 - 3) päärakennuksen käyttötarkoitus ja rakennustapa ja siihen liittyvien rakennusten sekä naapurirakennusten käyttötarkoitus ja rakennustapa;
 - 4) rakennusten leikkauskuvat täyteen korkeuteen saakka. Kuviin on merkittävä korkeimman sprinklerin sijainti mitattuna referenssikorkeudesta.
- c) yksityiskohtaiset tiedot vesilähteistä, yleisestä vesijohdosta myös mittaustuloksina, joista käyvät ilmi virtaama ja vastaava paine sekä mittauskohdan sijainti, mittauksen päivämäärä ja kellonaika.
- d) toteamus, että asennus tulee täyttämään nämä säännöt tai tiedot kaikista poikkeuksista, mukaan luettuna poikkeusten syyt.

3.4 Suunnitteluvaihe

3.4.1 Yleistä

Suunnitteluaineistoon tulee sisältyä yhdistelmätaulukko (kohta 3.4.2), asennusten täydelliset työpiirustukset (kohta 3.4.3) sekä yksityiskohdat vesilähteistä (kohta 3.4.4).

3.4.2 Yhdistelmätaulukko

Yhdistelmätaulukosta tulee käydä ilmi:

- a) projektin nimi;
- b) kaikkien piirustusten ja asiakirjojen numerot;
- c) muutosnumerot kaikissa piirustuksissa ja asiakirjoissa;
- d) kaikkien piirustusten ja asiakirjojen päivämäärät;
- e) kaikkien piirustusten ja asiakirjojen dokumenttinimet;
- f) kaikki laitteistotyyppit ja asennusventtiilien nimellishalkaisijat;
- g) kaikkien asennusventtiilien viitemerkintä tai numero;
- h) sprinklereiden määrä jokaisella asennusventtiilillä erikseen;
- i) kuiva- ja kuiva/märkäasennusten putkistotilavuudet;
- j) korkeimman sprinklerin korkeusasema joka venttiilillä erikseen;
- k) toteamus, että asennus tulee täyttämään nämä säännöt tai tiedot kaikista poikkeuksista mukaan luettuna poikkeusten syyt.
- l) luettelo hyväksytyistä komponenteista, joita asennuksessa käytetään, määriteltyinä valmistajan nimellä ja tyyppi- tai viitenumerolla.

3.4.3 Asennuksen yleispiirustukset

3.4.3.1 Yleistä

Mittakaavan ei tule olla pienempi kuin 1:200. Yleispiirustuksissa tulee olla seuraavat tiedot:

- a) pohjoisen ilmansuunnan merkki;
- b) sprinkleriluokka(luokat) ja varastokategoria(t) ottaen huomioon suunniteltu varastointikorkeus;
- c) sprinklattavia ja sprinklaamattomia tiloja erottavien seinien sekä kattojen, välipohjien ja ulkoseinien yksityiskohtaiset rakennetiedot;
- d) leikkauskuvat jokaisesta kerrostaosta, joista käyvät ilmi sprinklereiden etäisyydet katosta, rakenteelliset yksityiskohdat, jotka vaikuttavat sprinklerisijoitukseen sekä sprinkleriveden jakautumiseen vaikuttavat esteet;
- e) katon, ylä - tai välipohjien tai konttoritilojen yhteydessä olevien suljettujen piilotilojen sijainti ja suuruus;
- f) merkinnät kanavista, putkimatoista, korokkeista, kulkusilloista, koneistoista, valaistuskalusteista, lämmityslaitteista, ritiläkatoista ja muista esteistä, jotka saattavat haitata sprinklereistä purkautuvan veden tarkoituksenmukaista leviämistä;
- g) sprinklerimallit, laukeamislämpötilat ja herkkyysluokat;
- h) putkien kannatusten kiintopisteiden ja muiden erikoiskannakointien paikat;

- i) asennusventtiilien ja vesimootorikäyttöisten hälytyskellojen malli ja sijainti;
- j) mahdollisten virtauskytkimien ja ilmanpaine- tai vedenpainehälytyskytkimien sijainti;
- k) kaikkien jatkoventtiilien ja niiden sulkuventtiilien sekä tyhjennysventtiilien sijainnit;
- l) putkien kaltevuudet tyhjennyksen suuntaan;
- m) luettelo sprinklereiden lukumääristä ja suojausaloista;
- n) kaikkien koeventtiilien sijainnit;
- o) paloilmoitinkeskuksen ja paloilmoitinlaitteiden sijainnit;
- p) palokunnan syöttöliittimien sijainnit ja yksityiskohdat;
- q) käytettyjen piirrosmerkkien selitykset.

Huomautus: Muihin tarkoituksiin asennettavia laitteita koskevia yksityiskohtia ei tule merkitä piirustuksiin, elleivät ne ole välttämättömiä sprinklereiden oikean asentamisen kannalta.

3.4.3.2 Taulukkomitoidetut putkistot

Taulukkomitoidettujen putkistojen osalta on piirustukseen tai piirustuksen liitteeseen merkittävä seuraavat tiedot:

- a) piirustuksiin on merkittävä järjestelmän taulukkomitointipisteet (esimerkki kuvassa H4);
- b) yhteenveto painehäviöistä asennusventtiilien ja taulukkomitointipisteiden välillä seuraavilla virtaamilla;

- 1) LH asennuksessa 225 l/min;
- 2) OH asennuksessa 1000 l/min;
- 3) HH asennuksessa taulukon 7 osoittama, vesivuontiheydestä riippuva virtaama

- c) kohdassa G.2 määritelty laskelma, jonka tulee osoittaa että:

- 1) LH ja OH asennuksissa, jakojohdoilla,

$$P_f - P_h$$

ei ylitä kohdassa G.2.3 tai G.2.4 annettuja arvoja;

- 2) HHP ja HHS, taulukoiden G11 - G14 mukaisissa asennuksissa

$$P_f + P_d + P_s$$

ei ole suurempi kuin käytettävissä oleva jäännöspaine asennusventtiilillä silloin, kun vesi lähdettä testataanvaadittavalla virtaamalla.

P_d on vaadittu tai taulukoissa 7 annettu paine (bar) taulukkomitointipisteessä;

P_f on virtauksen aiheuttama painehäviö (bar) asennusventtiilin yläpuolisen painemittarin ja taulukkomitointipisteen välillä;

P_h on rakennuksen ylimmän kerroksen ylimmän taulukkomitointipisteen ja piirustuksen ko. kerroksen ylimmän taulukkomitointipisteen välinen hydrostaattinen paine-ero (bar);

P_s on hydrostaattinen paine-ero (bar) ylimmän sprinklerin ja asennusventtiilin yläpuolisen painemittarin välillä.

3.4.3.3 Yksilöllisesti mitoitettut putkistot

Yksilöllisesti mitoitetuista putkistoista on annettava seuraavat tiedot, joko tarkoitusta varten laadituilla kaavakkeilla tai tietokonetulostuksena:

- a) tietokoneohjelman nimi ja version numero;
- b) laskelman tai tulostetun dokumentin päivämäärä;
- c) laskelmassa esiintyvien putkien todelliset sisähalkaisijat;
- d) jokaista mitoitusalaa varten erikseen:
 - 1) mitoitusalalan tunniste;
 - 2) sprinkleriluokka;
 - 3) vaadittu vesivuontiheys (mm/min);
 - 4) oletettu suurin toiminta-ala (mitoitusala) (m²);
 - 5) sprinklereiden lukumäärä mitoitusalalla;
 - 6) sprinklereiden nimellishalkaisija (mm);
 - 7) suurin suojausala sprinkleriä kohti (m²);
 - 8) yksityiskohtaiset ja mittamerkinnoilla varustetut työpiirustukset, joista käyvät ilmi:
 - noodien ja putkien kaavio, jolla yksilöidään putket, liitoskohdat, sprinklerit ja putken osat, jotka hydraulisisä laskelmissa on otettava huomioon;
 - epäedullisimman mitoitusalalan sijainti;
 - edullisimman mitoitusalalan sijainti;
 - neljä sprinkleriä, joiden perusteella vesivuontiheys on laskettu;
 - jokaisen pisteen korkeusasema 0-tasosta laskien, jolle ilmoitetaan paineen suuruus;
- e) jokaista avautunutta sprinkleriä kohti erikseen:
 - 1) sprinklerin noodin- tai viitenumero;
 - 2) nimellinen K-kerroin;
 - 3) virtaama sprinkleristä (l/min);
 - 4) tulopaine sprinklerille (bar);
- f) jokaista hydraulisesti merkittävää putkea kohti:
 - 1) putken noodin- tai muu tunnistemerkintä;
 - 2) nimellinen sisähalkaisija;
 - 3) putken laatua ja kuntoa vastaava kerroin (katso G 1.1) (esim. Hazen-Williamsin kerroin);
 - 4) virtaama (l/min);
 - 5) virtausnopeus (m/s);
 - 6) pituus (m);
 - 7) kertavastusten lukumäärä, tyyppi (lajit) ja niiden ekvivalenttipituudet (m);
 - 8) hydrostaattisen paineen muutos (m);
 - 9) tulo ja lähtöpaine (bar);
 - 10) virtaaman aiheuttama painehäviö (bar);
 - 11) virtaussuuntaa osoittava merkintä.

3.4.4 Vesilähde

3.4.4.1 Vesilähdepiirustukset

Piirustusten tulee kuvata vesilähteet ja putkijohdot vesilähteiltä asennusventtiileille. Piirustusten mittakaava ei saa olla pienempi kuin 1:100. Piirustuksiin tulee sisältyä luettelo käytetyistä piirrosmerkeistä. Kaikkien sulku-, yksisuunta- ja paineenalennusventtiilien sekä vesimittareiden, vesilukkojen ja muihin tarkoituksiin kuin sprinklerilaitteistoa varten tehtyjen liitäntöjen sijainnit ja tyypit on osoitettava.

3.4.4.2 Hydrauliset laskelmat

Hydraulisella laskelmalla (vertailukelpoisen virtausmittauksen tukemana) on osoitettava, että jokainen päärunkojohto kaikkine mahdollisine haaroineen pystyy syöttämään jokaiselta vesilähteeltä vaaditun virtaaman vaaditulla paineella jokaiselle virtaaman mittalaitteelle.

Sprinklerilaitteiston vedenkulutuskäyriä saa tarvittaessa interpoloida ja extrapoloida seuraavan kaavan avulla:

$$p = 0,1 \cdot H_0 + (p_1 - 0,1 \cdot H_0) \cdot \left(\frac{Q}{Q_1} \right)^2$$

Jossa

p on haettu haettu paine virtaamalla Q

Q_1 ; p_1 on tunnettu piste vedenkulutuskäyrällä

H_0 on korkeusero mitoitusalan ylimmän sprinklerin ja paineiden referenssipisteiden välillä

Paineet ovat baareissa, virtaamat l/min ja korkeuserot metreinä.

3.4.4.3 Yleinen vesijohto

Yleisestä vesijohdosta, joka toimii yksinkertaisena (C-luokka) tai varmennettuna yksinkertaisena (B-luokka) vesilähteenä, tai josta otetaan vesitäydennys tilavuudeltaan pienennettyyn varastosäiliöön, tulee toimittaa seuraavat yksityiskohtaiset tiedot:

- a) vesijohdon nimellishalkaisija;
- b) selvitys, onko vesijohto molemmista päistään syötetty, vai onko se päättyvä haara. Päättyvän haaran osalta tulee ilmoittaa putkietäisyys lähimmälle molemmista päistään syötetylle johdolle;
- c) paine/virtaama-käyrä mitattuna aikana, jolloin vedenkulutus on suurimmillaan. Käyrällä tulee esittää vähintään kolme mittauspistettä. Käyrältä saatuja arvoja on esitettävä "siirrettyinä" asennusventtiilien yläpuolisten painemittarien tai vesivaraston täydennysventtiilin kohdalle ottaen laskelmissa huomioon hydrostaattinen paine-ero ja vaaditun virtaaman aiheuttama virtausvastus;
- d) yleisen vesijohdon mittauksen päivämäärä ja kellonaika;
- e) yleisen vesijohdon mittauskohdan sijainti suhteessa asennusventtiileihin; ja seuraavat lisätiedot yksilöllisesti mitoitettuja laitteistoja varten:
- f) paine/virtaamakäyrä, josta käy ilmi käytettävissä oleva paine aina suurimpaan vaadittuun virtaamaan saakka;
- g) paine/virtaamakäyrä, joka osoittaa jokaisen asennuksen osalta hydraulisesti epäedullisimman (ja jos niin vaaditaan myös edullisimman) mitoitusalan asettamat vaatimukset, laskettuna siten, että paineet vastaavat asennusventtiilin yläpuolisen painemittarin osoittamia lukemia.

3.4.4.4 Automaattinen pumppuyksikkö

Automaattisen pumppuyksikön muodostaessa yhden tai useamman käytettävistä vesilähteistä, on jokaisesta pumppuyksiköstä annettava seuraavat tiedot:

- a) ominaiskäyrä alimmalla vedentasolla 'X' (kuvat 4 ja 5), joka osoittaa pumpun (pumppujen) tuottaman virtaaman ja paineen asennetuissa olosuhteissa ja laskettuna asennusventtiilin yläpuolisen painemittarin kohdalle.
- b) pumpun valmistajan antamat tekniset tiedot, joihin tulee sisältyä:
 - 1) paine/virtaamakäyrä;
 - 2) tehonkulutuskäyrä;
 - 3) NPSH-käyrä;
 - 4) tiedot käyttömootorin tuottamasta tehosta.
- c) asennusliikkeen toimittamat tekniset tiedot, joihin tulee sisältyä pumppuyksikön paine/virtaamakäyrät asennetuissa olosuhteissa ja muunnettuna siten, että paineet vastaavat asennusventtiilin yläpuolisen painemittarin osoittamia lukemia asennusventtiilillä veden pinnan tason ollessa normaali sekä vedenpinnan tasolla 'X' (kuvat 4 ja 5). Lisäksi tietoihin tulee sisältyä käyrä, joka osoittaa vastaavaa painelukemaa pumpun paineaukon mittarilla vedenpinnan tason ollessa normaali.
- d) korkeusero asennusventtiilin yläpuolisen painemittarin ja pumpun paineaukon mittarin välillä;
- e) asennuksen numero ja sprinkleriluokka(luokat);
- f) vaadittu ja käytettävissä oleva NPSH suurimmalla vaaditulla virtaamalla;
- g) vedenpinnan vähimmäiskorkeus uppopumpuilla.

Yksilöllisesti mitoitettuja järjestelmiä varten vaaditaan seuraavat lisätiedot:

- h) vaaditut paine/virtaamakäyrät hydraulisesti epäedullisimmalle ja edullisimmalle mitoitusalalle laskettuina lukemiksi asennusventtiilin yläpuolisella painemittarilla.

3.4.4.5 Painesäiliö

Seuraavat tiedot on toimitettava:

- a) sijainti;
- b) kokonaistilavuus;
- c) vesitilavuus;
- d) ilmanpaine;
- e) ylimmän sprinklerin sijainti säiliön pohjasta mitattuna;
- f) yksityiskohdat täyttöjärjestelmistä.

3.4.4.6 Vesisäiliö

Seuraavat tiedot on toimitettava:

- a) sijainti;
- b) kokonaistilavuus;
- c) vesitilavuus ja vesimäärän kesto aika;
- d) täydennysveden virtaama säiliöillä, joilla on pienennetty tilavuus;
- e) korkeusero pumpun keskiviivan ja säiliön alimman vedenpinnan 'X' välillä;
- f) rakenteelliset yksityiskohdat säiliöstä ja sen katosta;
- g) veden tyhjentämistä edellyttävien huoltotoimenpiteiden aikavälien odotusarvo.

3.4.5 Sähkömoottorikäyttöisten pumppujen sähköasennukset

Suunnitelman tulee sisältää seuraavat tiedot:

- a) kaapelin suojaus mekaanisilta vaurioilta;
- b) kaapelin suojaus palolta;
- c) sähköasennuksen kaavio.

3.5 Asennustöiden aloitus

Joissain maissa asennusliikkeen on ennen uuden asennustyön tai olemassa olevan asennuksen laajennustyön aloittamista tehtävä kirjallinen ilmoitus viranomaisille.

4 Sprinklerisuojauksen laajuus

4.1 Suojattavat rakennukset ja tilat

Kaikki rakennuksen, ja sen kanssa yhteydessä olevan rakennuksen tilat on suojattava lukuun ottamatta seuraavassa lueteltuja poikkeuksia.

Kaikkien aukkojen sprinklatun ja sprinklaamattoman rakennuksen tai osaston välillä on palotapauksessa sulkeuduttava automaattisesti palo-osaston rakenteita vastaavan osastoinnin aikaansaamiseksi.

4.1.1 Sallitut poikkeukset rakennuksessa

Sprinklerisuojausta on harkittava seuraavissa tapauksissa, mutta poikkeus voidaan myös sallia huolellisen harkinnan perusteella, ellei tilassa oleva palokuorma estä poikkeuspäätöstä:

- a) palamatonta rakennetta olevat pesuhuoneet ja wc-tilat (ei kuitenkaan vaatehuoneet), joita ei käytetä palavien materiaalien säilyttämiseen;
- b) suljetut porrashuoneet, joissa ei ole palavia materiaaleja ja jotka muodostavat palo-osaston;
- c) suljetut pystysuorat kuilut; sprinkleriä ei tarvitse sijoittaa hydraulikäyttöisen hissien kuiluun. Hydraulikäyttöisen hissien konehuone on kuitenkin sprinklattava.
- d) tilat, joiden suojaukseen on käytetty muita automaattisia sammutuslaitteistoja (kuten kaasu-, jauhe- ja vesivalelulaitteistoja) edellyttäen, että näiden suunnittelussa ja asennuksessa on noudatettu CEA:n sääntöjä;
- e) paperikoneiden märkäpää.
- f) pakastinhuoneiden sprinklaus; pakastinhuoneet voidaan tapauskohtaisesti harkinnan perusteella jättää sprinklaamatta, mikäli palokuorma on pieni ja mikäli pakastinhuoneiden tilavuus on korkeintaan 30 m³ tai mikäli palo-osastoidun pakastinhuoneen tilavuus on korkeintaan 200 m³.
- g) kylmätilojen sprinklaus; Kylmätiloilla tarkoitetaan maidon, vihannesten, lihan, kalan, ym. vastaavan säilyttämiseen tarkoitettuja viileitä tiloja. Kylmätilat joiden lämpötila on ≥ 0 °C on sprinklattava.

Viranomaiset voivat hyväksyä myös muita poikkeuksia.

4.1.2 Välttämättömät poikkeukset

Sprinklerisuojausta ei tule asentaa seuraaviin, rakennuksen tai teollisuuslaitoksen tiloihin:

- a) siiloihin tai säiliöihin, jotka sisältävät kastumisesta turpoavia aineita;
- b) teollisuusuunien, suolakylpyjen, sulatusaltaiden ym. kohteiden läheisyyteen jos vedellä suoritettu sammutus lisää vaaraa;
- c) alueille ja tiloihin, joissa veden purkautuminen saattaa aiheuttaa vaaraa;
- d) sähkömoottorikäyttöisen hissien konehuoneet ja hissikuilut.

Näihin tapauksiin on harkittava muita sammutuslaitteistoja, jotka on suunniteltava ja asennettava CEA:n (EK:n) sääntöjä noudattaen.

4.2 Palo-osastointi ja etäisyydet

4.2.1

Sprinklatun ja sprinklaamattoman alueen välisen palo-osastoinnin tulee olla kansallisten määräysten mukainen. Ulkona varastoidun palavan materiaalin ja sprinklatun rakennuksen välisen palo-osastoinnin ja etäisyyden tulee olla kansallisten määräysten mukainen.

4.2.2

Kun kansallisia määräyksiä ei ole, seuraavia ohjeita tulisi noudattaa.

Huomautus 1: Yhden omistajan tai käyttäjän hallitsemalla alueella tulisi etäisyyden sprinklatun rakennuksen ja ulkona varastoidun palavan materiaalin välillä olla vähintään 1,5 kertaa varastopinojen korkeus, ei kuitenkaan lyhyempi kuin 10 m.

Huomautus 2: Osastoinnin palonkestävyyden tulisi olla vähintään 60 min sprinklatun ja sprinklaamattoman tilan välillä. Osastointi on toteutettava palamattomilla materiaaleilla.

Huomautus 3: Jokainen naapurirakennus 10 m etäisyyden sisäpuolella sprinklatusta rakennuksesta tulisi sprinklata, jos se saattaa aiheuttaa palon leviämisen vaaraa.

5 Kohteiden sprinkleriluokitus

5.1 Yleistä

Kohteen sprinkleriluokka on määritettävä ennen suunnittelutyön aloittamista.

Sprinklerilaitteistolla suojattavat rakennukset ja alueet luokitetaan kevyeseen (LH), normaaliin (OH) ja raskaaseen (HH) sprinkleriluokkaan.

Luokitus määräytyy kohteen käyttötarkoituksen ja palokuorman mukaan noudattaen liitettä A.

5.2 Sprinkleriluokat

Rakennukset ja alueet, joita käytetään yhteen tai useampaan seuraavista toiminnoista, luokitetaan seuraaviin sprinkleriluokkiin:

5.2.1 Kevyt sprinkleriluokka - LH

Käsittää ei-teolliset kohteet, joissa on pieni palokuorma ja palamisherkyys ja joissa mikään vähintään 30 min palonkestävyyden omaavilla rakenteilla rajattu alue ei ylitä 126 m².

5.2.2 Normaali sprinkleriluokka - OH

Käsittää kaupan ja teollisuuden kohteet, joissa käsitellään tai valmistetaan palokuormaltaan ja palamisherkyydeltään normaaleja tuotteita ja materiaaleja.

Luokka jakautuu neljään ryhmään:

- OH1 (Normaali sprinkleriluokka, ryhmä 1);
- OH2 (Normaali sprinkleriluokka, ryhmä 2);
- OH3 (Normaali sprinkleriluokka, ryhmä 3);
- OH4 (Normaali sprinkleriluokka, ryhmä 4).

Varastointi on sallittua OH1, 2 ja 3 kohteissa seuraavin ehdoin:

a) Suojauksen tulee kauttaaltaan olla vähintään OH3.

b) Taulukon 2 osoittamia varastointikorkeuksia ei saa ylittää.

Kun prosessialueen luokitus on OH4, varastoalueet luokitellaan luokkaan HHS.

c) Varastoalueet ympäröivät käytävät mukaan luettuna eivät saa olla suurempia kuin 216 m² (tai viranomaisen määräämä pinta-ala). Varastoalueiden välillä tulee olla kauttaaltaan (ympäriinsä) taulukon 1 mukaiset käytävät, jotka pidetään vapaina.

Taulukko 2: Suurimmat varastointikorkeudet, OH

Varastokategoria	Suurin varastointikorkeus (m)		Varastoalueita ympäröivien käytävien leveydet (m)
	Vapaasti pinottu varasto (ST1)	Kaikki muut varastot	
I	4,0	3,5	2,0
II	3,0	2,6	2,0
III	2,1	1,7	2,0
IV	1,2	1,2	2,0

Taulukossa annetun korkeuden ylittyessä, katso 5.2.4

5.2.3 Raskas sprinkleriluokka, tuotanto - HHP

HHP sisältää kaupan ja teollisuuden kohteet, joissa käsitellään tai valmistetaan herkästi palavia tuotteita ja materiaaleja, joissa palokuorma on suuri ja joissa voi kehittyä nopeasti leviäviä tai kiihkeitä paloja.

Luokka jakautuu seuraavaan neljään ryhmään:

- HHP1 (Raskas sprinkleriluokka, tuotanto, ryhmä 1);
- HHP2 (Raskas sprinkleriluokka, tuotanto, ryhmä 2);
- HHP3 (Raskas sprinkleriluokka, tuotanto, ryhmä 3);
- HHP4 (Raskas sprinkleriluokka, tuotanto, ryhmä 4).

5.2.4 Raskas sprinkleriluokka, varastointi - HHS

HHS sisältää varastokohteet, joissa varastointikorkeus ylittää kohdassa 5.2.2 asetetut rajat.

Luokka jakautuu seuraavaan neljään kategoriaan:

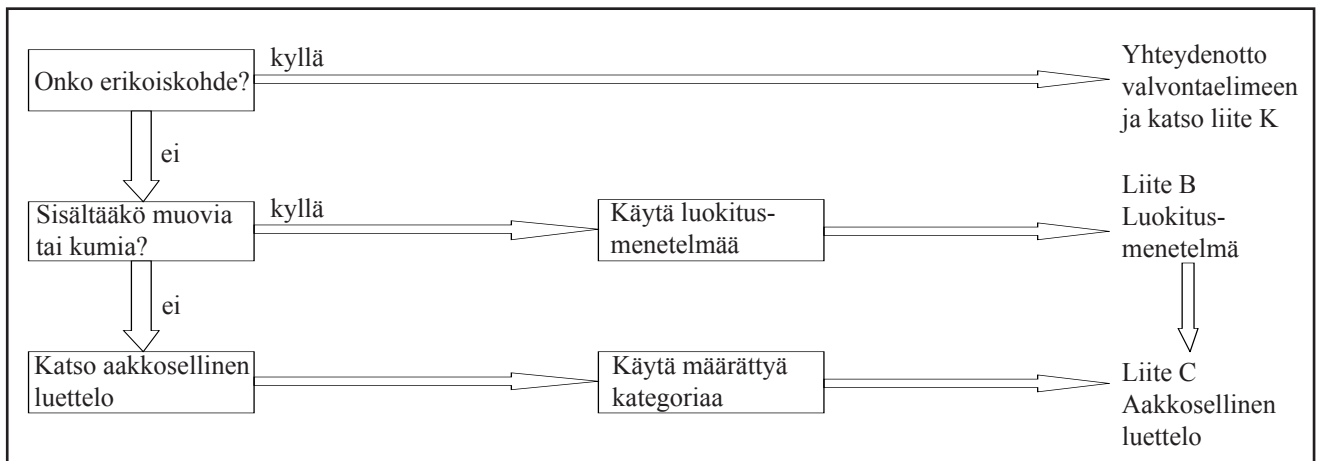
- HHS1 (raskas sprinkleriluokka, varastokategoria I);
- HHS2 (raskas sprinkleriluokka, varastokategoria II);
- HHS3 (raskas sprinkleriluokka, varastokategoria III);
- HHS4 (raskas sprinkleriluokka, varastokategoria IV).

5.3 Varastot

5.3.1 Yleistä

Varastoidun tavaran palovaarallisuuden määrää materiaalin ja pakkausten palamisherkyys sekä varastointitapa. Luokitus tulee suorittaa kuvan 2 havainnollistamalla menetelmällä.

Kuva 2 - Varaston sprinkleriluokan määrittämissä



Huomautus 1: Milloin suuren mittakaavan koetuloja on käytettävissä, saattaa olla suositeltavaa käyttää näitä suunnitteluperusteiden määrittelyyn.

Huomautus 2: Liitteessä M kuvattua menetelmää voidaan käyttää tuotteen varastoinnin aiheuttaman riskin määrittämiseksi kun kyseessä on:

- uusi materiaali
- uusi pakkaustapa
- uusi varastointitapa
- uusi tuote
- tuotteen luokituksen uudelleen määrittely huonojen kokemusten perusteella.

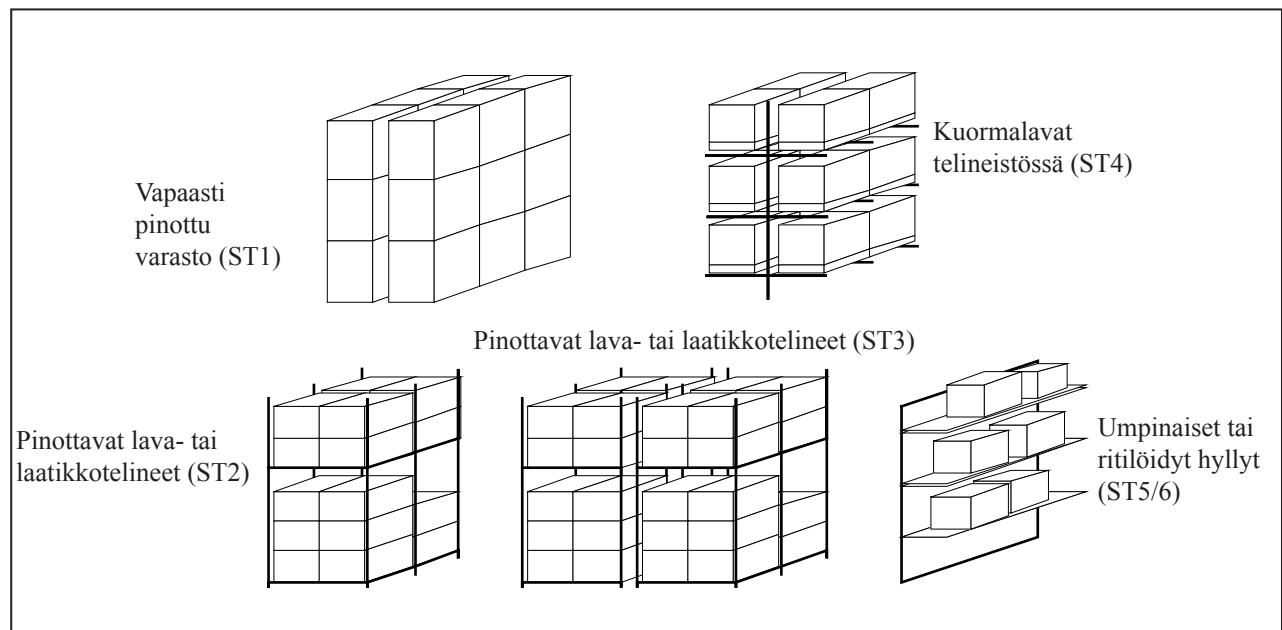
5.3.2 Varastointitavat

Varastointitavat luokitellaan seuraavasti:

- ST1: Vapaasti pinottu varasto tai kompaktivarasto (free standing, block stacking)
- ST2: Varastointi pinottavissa lava- tai laatikkotelineissä yksittäisissä riveissä, käytävän leveys vähintään 2,4 m (post or box pallets)
- ST3: Varastointi pinottavissa lava- tai laatikkotelineissä kaksi- tai useampi rivisesti (post or box pallets)
- ST4: Varastointi kiinteässä telineistössä (palletised rack, beam pallet racking)
- ST5: varastointi umpinaisilla tai ritilöidyillä, enintään 1 m leveillä hyllyillä (solid or slatted shelves)
- ST6: varastointi umpinaisilla tai ritilöidyillä hyllyillä, leveys yli 1 m - enintään 6 m. (solid or slatted shelves)

Kuva 3 esittää tyypillisiä varastointitapoja.

Kuva 3 - Varastointitavat



Huomautus: Jokaisella varastointitavalla on omat varastointikorkeuden rajoituksensa, jotka ovat myös sprinklerilaitteiston tyypistä ja laitteiston suunnitelmasta riippuvaisia (katso kohtaa 6.2).

Jotta sprinklerisuojaus olisi tehokas, tulee taulukossa 3 esitettyjä vaatimuksia ja rajoituksia noudattaa.

Taulukko 3: Rajoituksia ja suojausvaatimuksia erilaisille varastointitavoille

Varastointitapa	Rajoitukset	Suojausvaatimukset kattosprinklereiden lisäksi
ST1	Varasto tulee rajata varastoalueisiin, joiden pinta-ala on enintään 150 m ² (katso huomautus 2).	Ei lisävaatimuksia.
ST2	Telineistörivien välillä käytävien leveys vähintään 2,4 m.	Ei lisävaatimuksia.
ST3	Varasto tulee rajata varastoalueisiin, joiden pinta-ala on enintään 150 m ² (katso huomautus 2).	Ei lisävaatimuksia.
ST4	Telineistörivien välillä käytävien leveys on vähintään 1,2 m.	Telineistösprinklereitä suositellaan. ⁽¹⁾
	Telineistörivien välillä käytävien leveys on alle 1,2 m.	Telineistösprinklerit vaaditaan.
ST5	Vähintään 1,2 m leveät käytävät telineistöjen välissä tai varastoalueiden pinta-alat enintään 150 m ² (katso huomautus 2).	Telineistösprinklereitä suositellaan. ⁽¹⁾
ST6	Vähintään 1,2 m leveät käytävät telineistöjen välissä tai varastoalueiden pinta-alat enintään 150 m ² (katso huomautus 2).	Telineistösprinklerit vaaditaan. Ellei vaatimusta voi toteuttaa, on joka hyllyosastoitava pituus- ja poikittaissuunnassa tiiviillä, palamattomilla ja täyskorkeilla väliseinillä.
<p><i>Huomautus 1: Telineistösprinklerit vaaditaan, jos vapaa tila varastoidun tavaran yläpinnasta kattosprinklereihin ylittää 4 m.</i></p> <p><i>Huomautus 2: Varastoalueiden ympärillä tulee olla vähintään 2,4 m leveät käytävät.</i></p>		

5.4 Piilotilojen suojaus

Piilotilat lattiassa ja katossa on sprinklattava, jos niiden korkeus ylittää 0,8 m. Korkeus mitataan katon alapinnasta alaslasketun katon yläpintaan, tai lattian yläpinnasta korotetun lattian alapintaan.

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 250V ja joita on enintään 15 yhdessä kaapelihyllyssä.

Suojaus on tehtävä luokkaan LH yleissuojauksen ollessa LH, ja kaikissa muissa tapauksissa luokkaan OH1. Putkistöjärjestelyn suhteen, katso kohtaa 15.3.

6 Hydraulisen suunnittelun perusteet

6.1 Yleistä

Vesivuontiheyden tulee olla vähintään tässä kohdassa annettujen arvojen mukainen tilanteessa, jossa kaikki tilan katossa olevat tai kaikki mitoitusalan sprinklerit (näistä valitaan pienempi) sekä lisäksi mahdolliset telineistö- ym. täydentävät sprinklerit (lukumäärä pyöristetään ylöspäin) ovat lauenneet. Vesivuontiheyden vähimmäisarvot luokissa LH, OH ja HHP annetaan taulukossa 4 ja luokassa HHS kohdassa 6.2.

Avoyhteydessä toisiinsa olevat eri vesivuontiheyksien alueet tulee erottaa toisistaan vähintään kahden sprinkleririvin levyisellä korkeamman vesivuon tiheyksisellä alueella matalamman vesivuon puolella.

Huomautus: Taulukkomitoitetuissa laitteistoissa oletetaan oikeiden mitoituskriteerien tulevan täytetyiksi sovellettaessa muualla näissä säännöissä annettuja vesilähde- ja putkistovaatimuksia.

Taulukko 4: Vesivuontiheys ja mitoitusala, LH, OH ja HHP

Kohteen sprinkleriluokka	Pienin vesivuon tiheys (mm/min)	Mitoitusala m ²	
		Märkä- tai ennakkolaukaisu	Kuiva- tai kuiva/märkä-laukaisu
LH	2,25	84	ei sallittu - käytä OH1
OH1	5,0	72	90
OH2	5,0	144	180
OH3	5,0	216	270
OH4	5,0	360	ei sallittu - käytä HHP1
HHP1	7,5	260	325
HHP2	10,0	260	325
HHP3	12,5	260	325
HHP4	harkinnan mukaan		

Kaapelitilat mitoitetaan sprinkleriluokan OH2 mukaan ja lisäksi siten, että kuuden ensimmäisen sprinklerin toimiessa on pienin virtauspaine 3,00 bar.

6.2 Varastokohteet HHS

6.2.1 Yleistä

Suojausratkaisu, vesivuontiheys ja mitoitusala riippuvat varastoitavan tavaran ja pakkausten (kuormausalustat mukaan lukien) palavuudesta sekä varastointitavasta ja -korkeudesta.

Erilaisissa varastointitavoissa on noudatettava luvun 5 mukaisia yksilöllisiä rajoituksia.

6.2.2 Sprinklerit ainoastaan katossa

6.2.2.1 Taulukossa 5 annetaan mitoitusalan suuruus ja vesivuontiheys varastokategorian ja suurimman sallitun varastointi-korkeuden mukaan eri varastointitavoille silloin, kun sprinklereitä on ainoastaan katossa. Annetut varastointikorkeudet on käsiteltävä nimenomaan tehokkaan sprinklerisuojausjärjestelmän ylärajoiksi jos sprinklereitä asennetaan ainoastaan kattoon.

Taulukossa 5 annettuja suurempia varastointikorkeudet edellyttävät telineistösprinklereiden asentamista kohdan 6.2.3 mukaisesti. Ylimmän sallitun varastointikorkeuden ja kattoon asennettujen sprinklereiden välinen etäisyys ei saisi olla suurempi kuin 4 m.

Huomautus: Varastointikorkeus, rakennuksen korkeus ja vapaaväli (varastoidun tavaran yläpinnan ja kattosprinklereiden välinen etäisyys) ovat kaikki merkittäviä muuttujia, jotka vaikuttavat sprinklerisuojausten tehokkuuteen ja vaadittavaan vesivuontiheyteen.

Taulukko 5: HHS mitoitusperusteet, sprinklereitä pelkästään katossa

Varaston tyyppi	Suurin sallittu varastointikorkeus ⁽¹⁾ m				Pienin vesivuontiheys	Mitoitusala märkä- tai ennakkolaukaisulaitteistossa ⁽²⁾
	Kategoria I	Kategoria II	Kategoria III	Kategoria IV	mm/min	m ²
ST1 vapaasti pinottu; erillisissä tai kompaktivarastona	5,3	4,1	2,9	1,6	7,5	260
	6,5	5,0	3,5	2,0	10,0	
	7,6	5,9	4,1	2,3	12,5	300
		6,7	4,7	2,7	15,0	
		7,5	5,2	3,0	17,5	300
			5,7	3,3	20,0	
			6,3	3,6	22,5	300
			6,7	3,8	25,0	
			7,2	4,1	27,5	300
				4,4	30,0	
ST2 pinottavissa kuormalavatelineissä ja ST4 kiinteissä telineistöissä	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	260
	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	
	6,8	5,0	3,2	2,3	12,5	300
		5,6	3,7	2,7	15,0	
		6,0	4,1	3,0	17,5	300
			4,4	3,3	20,0	
			4,7	3,6	22,5	300
			5,3	3,8	25,0	
			5,7	4,1	27,5	300
			6,0	4,4	30,0	
ST3 pinottavissa kuormalavatelineissä monirivisesti ja ST5 / ST6 umpinaisilla tai ritilöidyillä hyllyillä	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	260
	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	
		5,0	3,2	2,3	12,5	300
			2,7	15,0		
			3,0	17,5		

Huomautus 1: Pystysuora etäisyys lattiasta sprinklerien hajottajalevyihin - 1 m tai suurin taulukossa esitetty arvo. Näistä valitaan pienempi.

Huomautus 2: Kuiva- ja kuiva/märkälaitteistoja tulisi välttää raskaan sprinkleriluokan varastokohteissa, erityisesti raskaammissa kategorioissa ja suurilla varastointikorkeuksilla. Jos kaikesta huolimatta tällaiseen kohteeseen on asennettava kuiva- tai kuiva/märkälaitteisto, mitoitusala tulee suurentaa 25 %.

6.2.2.2 Taulukossa 0.1 annetaan pientavarahyllyvarastoinnin kattosprinklauksen vesivuontiheydet.

Taulukko 0.1: Varastointi pientavarahyllytyössä

Vesivuontiheys mm/min	Varastointikorkeus m
7,5	4,1
10,0	5,0
12,5	5,9
15,0	6,7
17,5	7,5
20,0	8,2
22,5	8,8
25,0	9,3
27,5	9,7
30,0	10,0

Mitoitusalan pituus hyllyjen suunnassa on 40 m ja sen leveys kahden väliseinän väli.

Mikäli hyllystön yläpuolelle on asennettu taso, tulee tason yläpuolinen tila suojata sprinkleriluokan OH3 mukaisesti.

6.2.3 Telineistösprinklerit

6.2.3.1 Jos telineistöön asennettavien sprinklereiden määrä on suurempi kuin 50, kattosprinklerit on liitettävä erilliselle asennusventtiilille.

Mikäli kohteessa on sprinklereitä vain katossa tulee rakennuksen pilarit, jotka sijoittuvat telineistöön tai hyllystään ja joiden palonkesto-aika on pienempi kuin 120 min, varustaa jäädytysprinklereillä, joiden antama vesivuontiheys pilareiden pinnalle on 10 mm/min. Sprinklereitä on sijoitettava korkeussuunnassa enintään 4,5 m välein edellyttäen että vesi voi valua esteittä alas pitkin pilarin pintaa. Näiden sprinklereiden vedenkulutus on otettava huomioon mitoitusalan veden kulutusta määrittäessä.

Taulukko 6: Kattosprinklereiden mitoitusperusteet, sprinklereitä myös telineistössä

Varaston tyyppi	Suurin sallittu varastointikorkeus ylimmän telineistösprinkleritason yläpuolella ⁽¹⁾ m				Pienin vesivuon tiheys mm/min	Mitoitusala märkä- tai ennakkolaukaisulaitteistossa ⁽²⁾ m ²
	Kategoria I	Kategoria II	Kategoria III	Kategoria IV		
ST4 kiinteässä telineistössä	3,5	3,5	2,2 2,6 3,2 3,5	1,6 2,0 2,3 2,7	7,5 10,0 12,5 15,0	260
ST5 ja ST6 umpinaisilla tai ritlöidyillä hyllyillä	4,7 5,7	3,4 4,2 5,0	2,2 2,6 3,2	1,6 2,0 2,3 2,7 3,0	7,5 10,0 12,5 15,0 17,5	260

Huomautus 1: pystysuora etäisyys kattosprinklereiden ja ylimmän telineistösprinkleritason välillä - 1 m tai suurin taulukossa esitetty arvo. Näistä valitaan pienempi.

Huomautus 2: kuiva- ja kuiva/märkälaitteistoja tulisi välttää raskaan sprinkleriluokan varastokohteissa, erityisesti raskaammissa kategorioissa ja suurilla varastointikorkeuksilla. Jos kaikesta huolimatta tällaiseen kohteeseen on asennettava kuiva- tai kuiva/märkälaitteistoja, tulee mitoitusala suurentaa 25 %.

6.2.3.2 Kattosprinklereiden vesivuon mitoitustiheyden tulee 260 m² mitoitusalalla olla vähintään 7,5 mm/min. Jos tavaraa pinotaan ylimmän telineistösprinkleritason yläpuolelle, kattosprinklereiden mitoituskriteerit on määrättävä taulukon 6 perusteella.

6.2.3.3 Mitoituksessa on oletettava, että telineistössä laukeaa enintään kolmella sprinkleritasolla kolme sprinkleriä tasoa kohti hydraulisesti kaukaisimmassa kohdassa. Telineistöjen välisten käytävien ollessa vähintään 2,4 m leveät saa olettaa, että laukeamisia tapahtuu vain yhdessä telineistössä. Käytävän leveyden ollessa pienempi kuin 2,4 m, mutta vähintään 1,2 m, on oletettava, että sprinklerit laukeavat kahdessa telineistössä. Jos leveys on pienempi kuin 1,2 m oletetaan sprinklereiden laukeavan kolmessa telineistössä.

6.3 Paine- ja virtaamavaatimukset taulukkomitoidetuissa laitteistoissa

6.3.1 LH ja OH laitteistot

Vesilähteen tulee tuottaa taulukossa 7 määrätty vähimmäisvirtaamat ja -paineet jokaisella asennusventtiilillä. Virtauksen ja korkeuseron aiheuttamat painehäviöt vesilähteen ja asennusventtiilin välillä on laskettava erikseen.

Taulukko 7: Taulukkomitoidettujen LH ja OH laitteistojen paine- ja virtaamavaatimukset

Sprinkleriluokka ja laitteistotyyppi	Virtaama l/min	Paine asennusventtiilillä bar	Virtaama (suurin vaadittu) l/min	Paine asennusventtiilillä (virtaama suurin vaadittu) bar
LH	225	2,2+P _s	-	-
OH1 märkä ja ennakkolaukaisu	375	1,0+P _s	540	0,7+P _s
OH1 kuiva ja kuiva/märkä OH2 märkä ja ennakkolaukaisu	725	1,4+P _s	1000	1,0+P _s
OH2 kuiva ja kuiva/märkä OH3 märkä ja ennakkolaukaisu	1100	1,7+P _s	1350	1,4+P _s
OH3 kuiva ja kuiva/märkä OH4 märkä ja ennakkolaukaisu	1800	2,0+P _s	2100	1,5+P _s

Huomautus: P_s vastaa hydrostaattista paine-eroa ylimmän sprinklerin ja asennusventtiilin välillä.

6.3.2 HHP ja HHS laitteistot, ei sprinklereitä telineistössä

Huomautus: telineistösprinklerit edellyttävät aina yksilöllisiä hydraulisia laskelmia (kohta G.3).

Vesilähteen tulee tuottaa taulukossa 8 tai kohdissa 6.3.2.1–6.3.2.4 määrätty virtaamat ja paineet ylimmällä mitoituspisteellä.

Asennusventtiilillä vaadittava paine on yhtä kuin vaadittava paine mitoituspisteessä lisätynä virtauksen aiheuttamalla painehäviöllä ja hydrostaattisella paine-erolla taulukkomitoituspisteen ja asennusventtiilin välillä.

6.3.2.1 Jos HHP tai HHS osuuden pinta-ala on pienempi kuin mitoitusalalla, taulukon 8 määräämää virtaamaa saa vastaavasti pienentää, (katso 6.3.2.6), mutta paineet ylimpien sprinklereiden taulukkomitoituspisteillä tulee joko säilyttää taulukon mukaisina (vastaavalla virtaamalla), tai ne on määrättävä hydraulisilla laskelmilla.

6.3.2.2 Jos HHP tai HHS osuuteen kuuluu vähemmän kuin 48 sprinkleriä, taulukossa 8 määrätty virtaamat ja vastaavat paineet tulee olla käytettävissä ylimpien sprinklerien tasolla siirtymäkohdassa HHP tai HHS alueelle.

6.3.2.3 Jos mitoitusalalla pinta-ala on suurempi kuin OH alueeseen rajoittuvan HHP tai HHS osuuden pinta-ala, on kokonaisvirtaama laskettava summana, johon sisältyy HHP tai HHS alueiden kohdan 6.3.2.6 mukaan redusoidulla laskettu ja OH alueen 5 mm/min vesivuontiheyden perusteella laskettu virtaama. Ylimpien sprinklereiden tasolla HHP tai HHS alueella on saavutettava joko taulukon 8 edellyttämä paine tai paine on määrättävä hydraulisilla laskelmilla.

6.3.2.4 Jos mitoitusalaa syöttää enemmän kuin yksi jakajohto, tulee ylimpien sprinklereiden tasolla ja vaaditulla vesivuontiheydellä saavuttaa taulukon 8 edellyttämät paineet taulukkomitointipisteissä tai paineet on määrättävä hydraulisin laskelmin. Virtaama jokaista jakajohtoa varten on määrättävä suhteellisuusperiaatteen avulla (kohta 6.3.2.6).

6.3.2.5 Milloin tietyllä vesivuontiheydellä erityisistä syistä lisätään perusmitoitusalalan suuruutta, on suhteellisesti lisättävä myös virtaamaa (kohta 6.3.2.6), mutta mitointipisteessä vaadittava paine on säilytettävä ennallaan.

6.3.2.6 Lisätyt tai pienennetyt virtaamat lasketaan seuraavan suhteellisuusperiaatteen perusteella:

$$Q_2 = Q_1 \cdot a_2 / a_1$$

jossa:

Q_2 on vaadittava virtaama, tai kohdan 6.3.2.4 tarkoittamassa tapauksessa virtaama eri jakojohdoissa (l/min);

Q_1 on taulukon 8 edellyttämä virtaama (l/min);

a_1 on vesivuontiheyden edellyttämä mitoitusala (m²);

a_2 on vaadittu mitoitusala, tai kohdan 6.3.2.4 tarkoittamassa tapauksessa jakojohdon syöttämä alue (m²).

Taulukko 8: Taulukoiden G11 - G14 avulla laskettujen asennusten paine- ja virtaamavaatimukset

Vesivuon tiheys mm/min	Vaadittu virtaama l/min		Paine ylimmässä mitointipisteessä bar			
			Sprinklerin suojausala m ²			
	märkä tai ennakkolaukaisu	kuiva tai kuiva/ märkä	6	7	8	9
(1) putkien halkaisijat taulukoista G11 ja G12, sprinklerien K-kerroin 80						
7,5	2 300	2 900	-	-	1,80	2,25
10,0	3 050	3 800	1,80	2,40	3,15	3,90
(2) putkien halkaisijat taulukoista G11 ja G13, sprinklerien K-kerroin 80						
7,5	2 300	2 900	-	-	1,35	1,75
10,0	3 050	3 800	1,30	1,80	2,35	3,00
(3) putkien halkaisijat taulukoista G13 ja G14, sprinklerien K-kerroin 80						
7,5	2 300	2 900	-	-	0,7	0,90
10,0	3 050	3 800	0,70	0,95	1,25	1,60
(4) putkien halkaisijat taulukoista G13 ja G14, sprinklerien K-kerroin 115						
10,0	3 050	3 800	-	-	-	0,95
12,5	3 800	4 800	-	0,90	1,15	1,45
15,0	4 550	5 700	0,95	1,25	1,65	2,10
17,5	4 850	6 000	1,25	1,70	2,25	2,80
20,0	6 400	8 000	1,65	2,25	2,95	3,70
22,5	7 200	9 000	2,05	2,85	3,70	4,70
25,0	8 000	10 000	2,55	3,50	4,55	5,75
27,5	8 800	11 000	3,05	4,20	5,50	6,90
30,0	9 650	12 000	3,60	4,95	6,50	-

6.4 Putkiston mitoitus

6.4.1 Putkiston mitoitus

Putkien koot määrätään liitteen G mukaan käyttäen jompaa kumpaa seuraavista menetelmistä:

- taulukkomitoitetut laitteistot, joissa putkien halkaisijat osittain valitaan taulukoista ja osittain mitoitetaan hydraulisesti käyttäen kohdissa G.1 ja G.2 annettuja menetelmiä;
- yksilöllisesti mitoitettut laitteistot, joissa kaikkien putkien halkaisijat määrätään hydraulisilla laskelmilla käyttäen kohdissa G.1 ja G.3 annettuja menetelmiä.

CEA:n jäsenen tulee päättää (katso kohta 1.1) mitä menetelmää tai mitä menetelmiä ko. maassa on käytettävä. Seuraavissa tapauksissa on kuitenkin kaikki putkistot aina mitoitettava yksilöllisesti:

- asennukset, joihin liittyy HHS sprinklausta telineistössä;
- gridi- ja rengasjaot.

6.4.2 Suurin sallittu paine

Sprinklerilaitteistot on suunniteltava siten, ettei sprinklereitä koskaan altisteta suuremmalle paineelle kuin 12 bar lukuun ottamatta putkiston koeponnistusta, josta annetaan ohjeita kohdassa 17.1.1.

7 Vesilähteet – yleistä

7.1 Soveltuvuus

7.1.1 Toiminta-aika

Vesilähteen tulee automaattisesti kyetä syöttämään sprinklerilaitteistoon vaaditut virtaamat vaadituilla paineilla. Painesäiliöitä lukuun ottamatta tulee vesilähteen minimivesitilavuuden eri sprinkleriluokissa riittää seuraavia toiminta-aikoja varten:

- LH 30 min
- OH 60 min
- HHP 90 min
- HHS 90 min

Huomautus 1: Yleisten vesijohtojen, ehtymättömien vesilähteiden ja kaikkien taulukkomitoidettujen laitteistojen osalta sisältyvät toiminta-aikaa koskevat vaatimukset näiden sääntöjen muihin kohtiin.

Vesilähteet eivät saa olla alttiina mahdollisille pakkasolosuhteille, kuivuudelle, tulville tai muille olosuhteille, jotka saattaisivat rajoittaa virtaamaa tai toiminta-aikaa tai tehdä vesilähteen toimintakyvyttömäksi.

Kaikkiin käytännössä mahdollisiin toimenpiteisiin on ryhdyttävä vesilähteiden jatkuvuuden ja luotettavuuden turvaamiseksi.

Huomautus 2: Vesilähteiden tulisi olla käyttäjän valvonnassa. Muussa tapauksessa omistajan tai haltijan, jonka valvonnassa vesilähteet ovat, tulisi taata vesilähteiden luotettavuus ja käyttöoikeudet.

Vedessä ei saa olla kuituja eikä lietteenä muitakaan aineita, jotka saattaisivat kertyä putkistoihin. Putkistoihin ei saa jättää suola- tai murtovettä.

Huomautus 3: Ellei makeaa vettä ole käytettävissä, saa suola- tai murtovettä käyttää edellyttäen, että putkisto normaalioloissa pidetään täytettynä makealla vedellä.

Huomautus 4: Joissain maissa viranomaiset saattavat hyväksyä pienennetyn toiminta-ajan.

7.1.2 Suojaus pakkaselta

Asennusventtiilit ja vedensyötön runkoputket on pidettävä vähintään +4°C lämpötilassa.

7.2 Liitännät muihin tarkoituksiin

Sprinklerilaitteistoista saa ottaa vettä muihin tarkoituksiin ainoastaan seuraavin edellytyksin:

- aulukon 9 mukaisesti;
- vedenottoputken liitäntä on varustettu sulkuventtiilillä ja sijaitsee sulkuventtiileineen virtaukseen nähden ennen vesilähteen tulojohdon liitosta sprinklerilaitteistoon ja niin lähellä liitoskohtaa kuin on käytännössä mahdollista;
- kyseessä ei ole korkean tilan tai korkean rakennuksen sprinklerilaitteisto; eikä
- laitteisto ei suojaakaan monikerroksista rakennusta.

Sprinklerilaitteiston pumppujen tulee olla erilliset palopostiverkon pumpuista, ellei asenneta asianmukaisesti suunniteltua monikäyttöistä vesilähdettä (kohta 8.6.4).

7.3 Vesilähteiden sijoitus

Vesilähteisiin kuuluvia laitteistoja kuten pumppuja, painesäiliöitä ja yläsäiliöitä ei tule sijoittaa rakennuksiin tai kiinteistön osiin, joissa esiintyy vaarallisia prosesseja tai räjähdysvaaraa.

7.4 Koetuslaitteet

Sprinkleriasennuksissa tulee olla seuraavat kiinteästi asennetut laitteet paineiden ja virtaamien mittausta varten, jotta voidaan testata täyttääkö laitteisto kohdissa 6.3 ja 9 asetetut vaatimukset.

Virtaaman mittalaite on esitetty liitteessä S.

7.4.1 Asennusventtiileillä

Seuraavia tapauksia lukuun ottamatta, jokaisella asennusventtiilillä tulee olla oma virtaaman mittalaitteensa:

- a) milloin kaksi tai useampia asennusventtiilejä on asennettu toistensa välittömään läheisyyteen, mittalaite asennetaan ainoastaan hydraulisesti kaukaisimman kohdalle tai milloin asennusventtiilit palvelevat asennuksia, joiden sprinkleriluokat poikkeavat toisistaan, asennetaan mittalaite virtaaman kannalta vaativimman asennuksen venttiilin kohdalle;
- b) milloin vesilähteenä on automaattinen pumppu tai automaattiset pumput, virtaaman mittalaitteen saa asentaa pumppamolle, pumpun painepuolen yksisuuntaventtiilin ja sulkuventtiilin väliin.

Kaikissa tapauksissa on otettava huomioon painehäviöt vesilähteen ja asennusventtiilin välillä käyttäen kohdassa G.1 annettuja laskentamenetelmiä.

Koetuksessa käytetyn veden viemärointiin on järjestettävä riittävän tehokkaat laitteet.

Huomautus: Kuiva- tai kuiva/märkäventtiileillä (pää- tai jatkoventtiileillä) saattaa olla lisäksi koeventtiili, jonka virtausvastus ei ole tunnettu, asennettuna asennusventtiilin alapuolelle ja virtaussuunnassa pääsulkuventtiilin jälkeen. Venttiilin tarkoituksena on helpottaa vesilähteen epävirallista testausta. Tämän venttiilin nimellishalkaisijan tulee olla LH asennuksissa 40 mm ja muissa asennuksissa 50 mm.

Taulukko 9: Liitännät muuhun kuin sprinklerilaitteistoa palvelemaan tarkoitukseen (vertaa kohdat 7.2c ja 7.2d)

Vesilähde	Hyväksytyt liitännät muuhun kuin sprinkleriasennusta palveleviin tarkoituksiin
Yleinen vesijohto. Vesijohto ja liitäntä vähintään 100 mm(1)	Yksi liitäntä, enintään 25 mm, ei-tuotannollisiin tarkoituksiin
Yleinen vesijohto. Vesijohto ja liitäntä vähintään 150 mm	Yksi liitäntä enintään 40 mm ei-tuotannollisiin tarkoituksiin tai yksi liitäntä, enintään 50 mm, pikapaloposteille. Tähän liitäntään saa yhdistää (lähelle liitoskohtaa, sulkuventtiilin kautta) yhden, enintään 40 mm putken, ei-tuotannollista käyttöä varten.
Korkealla sijaitseva yksityinen vesisäiliö tai automaattinen pumppu	Yksi liitäntä, enintään 50 mm, pikapaloposteille

Huomautus 1: Sallitaan C-luokan vesilähteenä.

7.4.2 Vesilähteillä

Vähintään yksi virtaaman ja paineen mittalaitte tulee olla asennettuna. Jokainen vesilähde on voitava testata.

Mittalaitteen kapasiteetin tulee olla riittävä ja se on asennettava valmistajan ohjeita noudattaen. Määrättyjä etäisyyksiä putken käyristä ja venttiileistä on noudatettava. Laite on asennettava tilaan, jossa ei ole jäätymisvaaraa.

7.5 Paineen ja virtaaman mittaukset vesilähteillä

Sekä taulukkomitoidetuilla että yksilöllisesti mitoitetuilla asennuksilla on mittaus suoritettava ainakin suurimmalla vaaditulla virtaamalla (Q_{max}).

7.6 Vesilähteen painekoetus

7.6.1 Yleistä

Kohdassa 7.4 määriteltyä mittalaitetta tulee käyttää.

Jokainen vesilähde on testattava erikseen pitäen muita vesilähteitä suljettuina.

7.6.2 Pumpun ja painesäiliön testaus

Avaa sulkuventtiilit täysin reitillä vesilähteeltä sprinkleriasennukselle. Avaa asennuksen koe / tyhjennysventtiili täysin ja tarkista että pumppu (pumput), jos asennettu, käynnistyy (käynnistyvät) automaattisesti. Tarkista että virtaama vastaa kohdan 6.3 vaatimuksia ja laitteiston vastaanottokokeessa saavutettuja mittaustuloksia. Merkitse asennusventtiilin yläpuolisen painemittarin paine pöytäkirjaan. Vertaa tulosta kohdan 6.3 vaatimukseen ja käyttöönottotarkastuksen pöytäkirjaan.

7.6.3 Yleisen vesijohdon, paineenkorotuspumpun ja yläsäiliön testaus

Avaa sulkuventtiilit täysin virtausreitillä vesilähteeltä sprinkleriasennukselle. Avaa asennuksen koe / tyhjennysventtiili täysin ja tarkista että pumppu (pumput), jos asennettu, käynnistyy (käynnistyvät) automaattisesti. Säädä koe / tyhjennysventtiiliä luvun 6 edellyttämän virtaaman aikaansaamiseksi. Merkitse muistiin mittarista asennusventtiilin yläpuolisen painemittarin paine virtaaman tasaannuttua. Vertaa tulosta kohdan 6.3 vaatimukseen ja käyttöönottotarkastuksen pöytäkirjaan.

7.7. Sammutusveden saastuttavalta vaikutukselta suojaaminen

Sammutusveden saastuttavalta vaikutukselta suojaamisessa on otettava huomioon kansalliset säädökset ja/tai CEA:n suositukset, jotka on annettu dokumentissa: "Recommendations for the Fire Protection of Stores Containing Hazardous Substances".

8 Vesilähteen valinta

8.1 Yleistä

Tässä kappaleessa kuvataan erilaisia vesilähteitä ja niiden yhdistelmiä. Kansalliset viranomaiset päättävät harkittuaan riskiluokitusta ja sprinkleriasennusta näiden hyväksynnöistä.

Sprinklerilaitteiston vesilähteenä tulee olla joko varmennettu yksinkertainen (B-luokan) tai kaksinkertainen (A-luokan) vesilähde.

Vesilähteenä tulee olla yksi tai useampi seuraavista vaihtoehdoista:

- a) yleinen vesijohto (kohta 8.2);
- b) vesisäiliö (kohta 8.3);
- c) ehtymätön vesilähde (8.4);
- d) painesäiliö (8.5).

8.2 Yleinen vesijohto

8.2.1 Yleistä

Yleisen vesijohdon tulee paineeseen, virtamaan ja vedentulon riittävyteen nähden täyttää sille asetettavat vaatimukset.

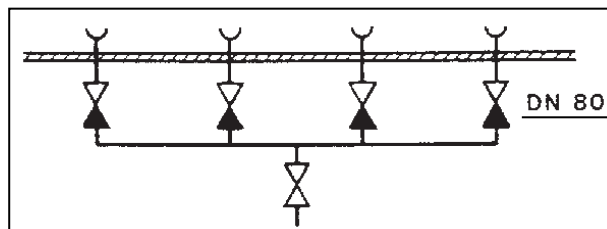
Huomautus: Palokunnan mahdollinen vedenkäyttö tulee lisävaatimuksena ottaa huomioon seuraavasti:

Yleisen vesijohdon tulee kaikkina vuorokauden ja vuoden aikoina antaa vaaditut virtaamat lisättynä 50 prosentilla samassa kohdassa määrätyillä paineilla. Varmennetun yksinkertaisen (B-luokan) vesilähdeyhdistelmän rengasjohdossa sovelletaan 50 % lisäystä vain molemmilta virtaussuunnilta saatavaan yhteiseen vesimäärään ja kaksinkertaisen (A-luokan) vesilähdeyhdistelmän kahdessa erillisessä vesijohdossa 50 % lisäystä sovelletaan vain toiseen vesijohtoon.

Laskelmissa käytettävä paine saadaan, kun vaaditulla virtaamalla mitatusta paineesta vähennetään 15 % kuitenkin vähintään 0,5 bar.

Sprinklerilaitteistot, joilla on yksinkertainen (C-luokan) tai varmennettu yksinkertainen (B-luokan) vesilähde, tulee varustaa sellaisilla pikaliittimillä, että palokunta pystyy omilla pumpuillaan syöttämään vettä laitteistoon. Syöttöliittimet on asennettava alla olevan kuvan mukaisesti helposti luokse päästävään paikkaan

Kuva 0.1 - Palokunnan syöttöliittimet



Yleensä käytetään DN 80 syöttöliittimiä, jolloin jokaista sprinklerilaitteiston vaatimaa 1000 l/min kohti tulee asentaa yksi syöttöliitin. Paloviranomaisen toivomuksesta voidaan käyttää myös muun kokoisia syöttöliittimiä, jolloin lukumäärä määräytyy kokoa vastaavaksi. Syöttöliittimien sulkuventtiili on lukittava auki-asentoon.

Syöttöliittimien yläpuolelle on kiinnitettävä kilpi, jossa on teksti:

SPRINKLERILAITTEISTO
SYÖTTÖPAINEN max 12 bar

Sprinklerilaitteiston toimittajan tulee määrätä syöttöpaine epädullisimman alueen vaatiman paineen mukaan niin, että tarvittava virtaama voidaan kokonaisuudessaan pumpata syöttöliittimien kautta.

Syöttöjohdon kannen ja yksisuuntaventtiilin välisen putken osan tulee olla tyhjentyvä. Vartioimattomalla alueella syöttöliittimien kannet eivät saa olla sivullisten avattavissa.

Kaikkiin yleisen vesijohdon liitännöihin on asennettava mudanerottimet.

Hälytyspainekeytkin on asennettava yksinkertaisen (C-luokan) ja varmennetun yksinkertaisen (B-luokan) vesilähteen vesilähdeliitännän.

Tällöin määrätyn paineen alittumisesta on järjestettävä hälytysyhteys. Hälytyspainekeytkin on asennettava vesijohtoliitännän yksisuuntaventtiilin tulopuolelle ja varustettava koeventtiilillä.

8.2.2 Yleinen vesijohto paineenkorotuksella

Paineenkorotuspumput on asennettava noudattaen kohdassa 9 annettuja vaatimuksia.

Jos yleisestä vesijohdosta saadaan riittävä virtaama, mutta paine on riittämätön myös virtaaman tapahtuessa kummaltakin virtaussuunnalta, tulee paineenkorotusta varten asentaa kohdan a) tai b) mukaiset pumput.

- a) kaksi automaattista pumppua, joista toisen tulee olla dieselmoottorikäyttöinen ja joista kummankin tulee toisistaan riippumatta antaa vaadittu virtaama vaaditulla paineella, tai
- b) enintään viisi automaattista pumppua, joista vain yksi saa olla sähkömoottorikäyttöinen. Minkä tahansa pumpun ollessa epäkunnossa tulee muiden pumppujen yhdessä antaa vaadittu virtaama vaaditulla paineella.

Jos yleisen vesijohdon kummaltakin virtaussuunnalta erikseen saadaan riittävä virtaama, mutta paine on riittävä vain silloin, kun kumpikin tai vain parempi virtaussuunta on käytettävissä, riittää paineenkorotusta varten yksi sähkömoottori- tai dieselmoottorikäyttöinen pumppu.

Huomaus: Paineenkorotuspumpun asentaminen edellyttää yleensä vesilaitoksen lupaa. Pumppu (pumput) ei (eivät) saa missään vesilähteen tai vedenkulutuksen aiheuttamassa olosuhteessa aikaansaada alipainetta vesijohtoon.

Pumpun imu- ja paineputkiin on asennettava sulkuventtiilit ja paineputkeen myös yksisuuntaventtiili. Jos pumppuja on ainoastaan yksi, on asennettava ohitusputki, jonka halkisijan tulee olla vähintään sama kuin vesijohtoliitännän halkaisija.

Ohitusputki on varustettava yksisuuntaventtiilillä ja kahdella sulkuventtiilillä. Pumppua (pumppuja) ei saa käyttää muuhun kuin palontorjunnallisiin tarkoituksiin.

8.3 Vesisäiliöt

8.3.1 Yleistä

Vesisäiliötä käytettäessä tulee valita yksi tai useampia seuraavista:

- pumpun imusäiliö;
- yläsäiliö/tornisäiliö;
- allas.

Pumppujen vesivarasto tulee varustaa automaattisella vedenpinnan säätölaitteella ja laitteella, joka antaa hälytyksen vesimäärän alittaessa 90 % vaadittavasta vesimäärästä ja ylittäessä pinnankorkeuden säätölaitteelle asetetun rajan.

Hälytys on johdettava jatkuvasti päivystettyyn paikkaan tai muuhun paikkaan, jossa se on nopeasti havaittavissa. Vesivarasto tulee lisäksi varustaa hälytyslaitteesta erillisellä vedenpinnan korkeutta osoittavalla laitteella. Vesivarasto on varustettava ylitäytön estävällä ylivuotoputkella.

8.3.2 Vähimmäistilavuus

Jokaiselle laitteistolle on määritetty vähimmäisvesimäärä. Tämä vesimäärä tulee saada yhden seuraavan vaihtoehdon mukaan:

- täyden tilavuuden säiliö, joka on teholliselta tilavuudeltaan vähintään sama kuin määritetty vähimmäisvesimäärä. Säiliö voi olla jaettu kahteen osaan.
- vähennetyin tilavuuden säiliö (katso 8.3.4), missä vaadittu vähimmäisvesimäärä saadaan säiliön tehollisen tilavuuden ja automaattisen täytön summana.

Säiliön tehollinen tilavuus määräytyy normaalin vedenpinnan tason ja alimman tehollisen vedenpinnan tason erotuksesta. Ellei säiliö ole suojattu jäätymiseltä, normaalin vedenpinnan tasoa on korotettava yhdellä metrillä. Lisäksi on huolehdittava jääkerroksen alla olevan tilan automaattisesta ilmauksesta. Suljettuun säiliöön on järjestettävä vaivaton pääsy.

8.3.2.1 Taulukkomitoidut laitteistot

Taulukossa 10 annetaan tehollisen tilavuuden vähimmäisarvot taulukkomitoidut LH ja OH laitteistoja varten. Nämä vesimäärät on varattava yksinomaan sprinklerilaitteiston käyttöön.

Taulukko 10: Vähimmäisvesitilavuus, taulukkomitoidut LH ja OH laitteistot

Sprinkleriluokka ja laitteistotyyppi	Korkeusero h ylimmän ja alimman sprinklerin välillä *) m	Vaadittu vähimmäistilavuus m ³
LH märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	9
	$15 < h \leq 30$	10
	$30 < h \leq 45$	11
OH1 märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	55
	$15 < h \leq 30$	70
	$30 < h \leq 45$	80
OH1 kuiva tai kuiva/märkä OH2 märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	105
	$15 < h \leq 30$	125
	$30 < h \leq 45$	140
OH2 kuiva tai kuiva/märkä OH3 märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	135
	$15 < h \leq 30$	160
	$30 < h \leq 45$	185
OH3 kuiva tai kuiva/märkä OH4 märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	160
	$15 < h \leq 30$	185
	$30 < h \leq 45$	200
OH4-kuiva tai kuiva/märkä	HH suojaus	
* Sprinklerikeskuksen sprinklereitä lukuun ottamatta		

Taulukossa 11 annetaan tehollisen tilavuuden vähimmäisarvot taulukkomitoitettuja HHP ja HHS laitteistoja varten. Nämä vesimäärät on varattava yksinomaan sprinklerilaitteiston käyttöön.

Taulukko 11: Vähimmäisvesitilavuus, taulukkomitoitettut HHP ja HHS laitteistot

Vesivuontiheys mm/min	Vaadittu vähimmäistilavuus m ³	
	Märkäasennukset	Kuiva-asennukset
7,5	225	280
10,0	275	345
12,5	350	440
15,0	425	530
17,5	450	560
20,0	575	720
22,5	650	815
25,0	725	905
27,5	800	1 000
30,0	875	1 090

8.3.2.2 Yksilöllisesti mitoitettut laitteistot

Vesivaraston vähimmäistilavuus on laskettava kertomalla suurin vaadittava virtaama seuraavassa annetuilla toiminta-ajoilla:

- LH 30 min
- OH 60 min
- HH 90 min

8.3.3 Jälleentäyttöaika, täyden tilavuuden säiliöt

Tyhjentynyt säiliö on voitava täyttää vesilähteestä enintään 36 tunnin kuluessa.

Kaikkien täyttöputkien purkausaukkojen tulee sijaita vähintään 2,0 m vaakasuoralla etäisyydellä pumpun vedenottoaukosta.

Automaattisen täyttölaitteen täyttöputki on asennettava siten, ettei pumppujen toimintaa vaarantavaa ilmaa sekoitu veteen siinäkään vaiheessa, kun vedenpinta on laskenut lähelle alinta vedenpintaa.

Vesivaraston automaattisessa täydennyksessä tulee käytettävissä olevasta virtaamasta vähentää kohdan 8.2.1 mukainen lisäys.

8.3.4 Vähennetyn tilavuuden säiliöt

Seuraavat vaatimukset on täytettävä käytettäessä vähennetyn tilavuuden säiliöitä:

- a) lisätäytön tulee tapahtua automaattisesti yleisestä vesijohdosta vähintään kahden mekaanisen uimuri-venttiilin kautta;
- b) säiliön tehollinen tilavuus ei saa alittaa taulukossa 12 annettuja arvoja;
- c) säiliön vesitilavuus yhdistettynä lisätäyttöön tulee riittää syöttämään vettä laitteistoon täydellä virtaamalla kohdan 8.3.2 mukaisesti;
- d) lisätäytön virtaama tulee voida mitata;
- e) täyttöjärjestelmä tulee olla tarkastettavissa.

Taulukko 12: Lisätäyttöä vaativien säiliöiden vähimmäistilavuus

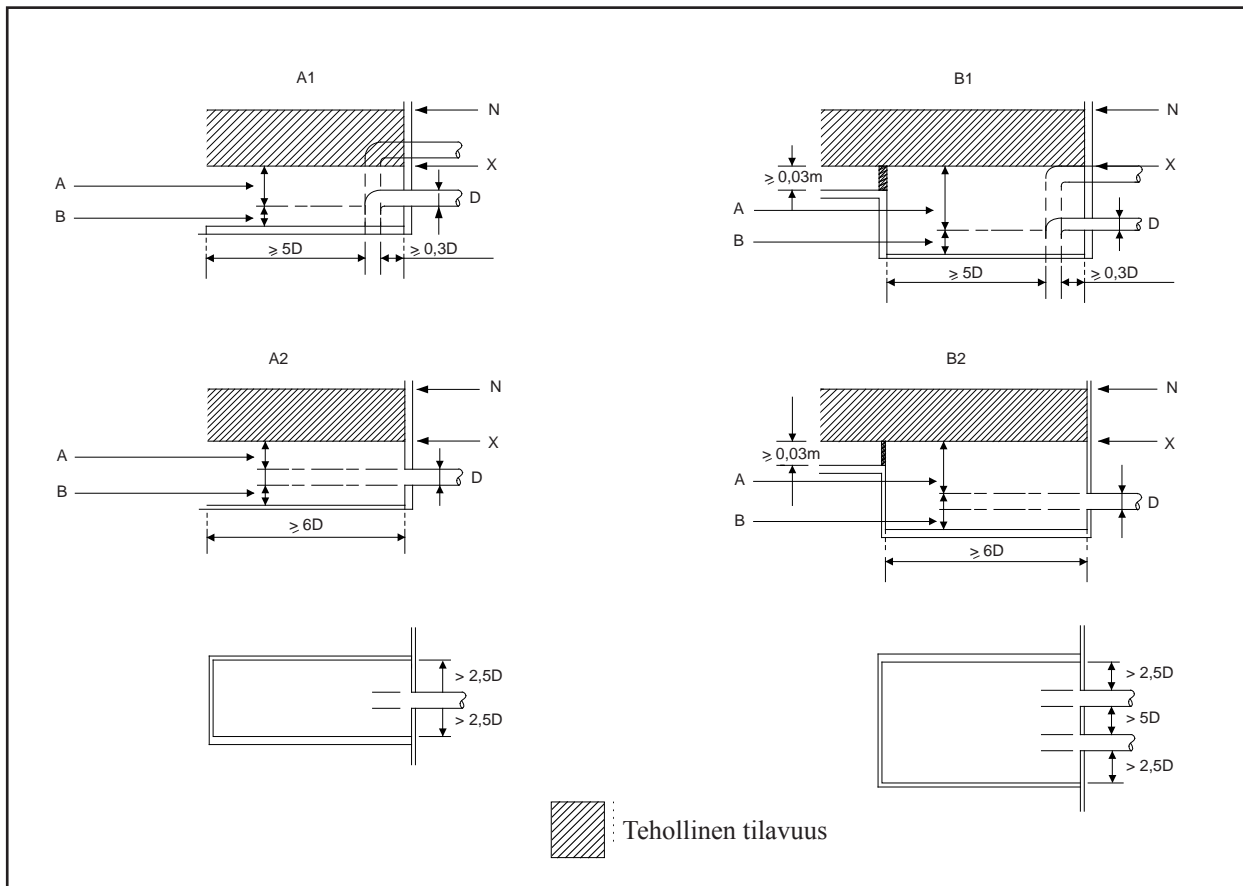
Sprinkleriluokka ja laitteistotyyppi	Vaadittu vähimmäistilavuus m ³
LH märkä tai ennakkolaukaisu	5
OH1 märkä tai ennakkolaukaisu	10
OH1 kuiva tai kuiva/märkä OH2 märkä tai ennakkolaukaisu	20
OH2 kuiva tai kuiva/märkä OH3 märkä tai ennakkolaukaisu	30
OH3 kuiva tai kuiva/märkä OH4 märkä tai ennakkolaukaisu	50
HHP ja HHS	70, mutta ei milloinkaan alle 10% täysimääräisestä

8.3.5 Säiliöiden teholliset tilavuudet ja imualtaiden mitat

Vesisäiliöiden teholliset tilavuudet määräytyvät kuvan 4 mukaisesti, jossa

- N on normaali vedenpinnan taso;
- X on alin vedenpinnan taso;
- D on imuputken nimellishalkaisija.

Kuva 4 - Pumppujen imualtaiden ja imusyvennysten mitat



Taulukossa 13 annetaan seuraavat vähimmäismitat:

- 'A' imuputkesta alimman vedenpinnan tasoon (kuva 4);
- 'B' imuputkesta altaan tai imusyvennyksen pohjaan (kuva 4).

Jos asennetaan taulukon 12 mukainen pyörteenestolaite, mittaa 'A' saa pienentää 0,1 metriin.

Taulukko 13: Vapaatilat imuaukkojen ympärillä

Imuputken 'D' nimellishalkaisija mm	Etäisyys 'A' m	Etäisyys 'B' m	Pyörteen estolaitteen pienin mitta m
65	0,25	0,08	0,20
80	0,31	0,08	0,20
100	0,37	0,10	0,40
150	0,50	0,10	0,60
200	0,62	0,15	0,80
250	0,75	0,15	1,00
300	0,90	0,20	1,20
400	1,05	0,20	1,20
500	1,20	0,20	1,20

Säiliön saa varustaa imusyvennyksellä tehollisen tilavuuden lisäämiseksi (kuva 4). Tällöin syvennyksen leveys ei saa olla pienempi kuin 3,6 kertaa imuputken nimellishalkaisija.

8.3.6 Mudanerottajat ja sihdit

Imuolosuhteissa toimivan pumpun imuputkeen on asennettava sihti ennen pohjaventtiiliä (yksisuuntaventtiili). Sihti on voitava puhdistaa säiliötä tyhjentämättä. Syötettäessä pumppua avosäiliöstä paineellisissa olosuhteissa on mudanerottaja asennettava imuputkeen säiliön ulkopuolelle. Tällöin on säiliön ja mudanerottajan väliin asennettava sulkuventtiili.

Sihtin aukkojen yhteenlasketun pinta-alan tulee olla vähintään 1,5 kertaa imuputken nimellispinta-ala. Sihtin tulee estää halkaisijaltaan yli 5 mm kokoisten kappaleiden kulku reikien läpi.

8.4 Ehtymättömät vesilähteet

Ehtymättömiksi vesilähteiksi luokitellaan joet, kanavat, ja järvet, jotka tilavuus ja vallitsevat sää- ym. olosuhteet huomioon ottaen ovat käytännöllisesti katsoen ehtymättömät.

Luonnon vesilähteen käyttöä suunniteltaessa on selvittävä esiintyvät vedenpinnan vaihtelut ja paikkakunnalla oletettava veden jäätymissyvyys.

Lisäksi on selvittävä veden ja pohjan laatu sekä veden syvyys kohdassa, johon pumppaamo ja vedenottamo on tarkoitus rakentaa. Nämä seikat on esitettävä havainnollisesti leikkauskuvassa, johon piirretään myös pumppujen imuallas, sen pohjan korkeusasema ja pumppujen sijainti.

8.4.1 Saostuskammiot ja imukaivot

8.4.1.1 Milloin imu- tai muu putki ottaa vetensä saostuskammion tai imukaivon välityksellä ehtymättömästi vesilähteestä, tulee noudattaa kuvaan 5 merkittyjä mittoja. Putkien sekä suljettujen ja avokanavien pohjan tulee olla tasaisesti alaspäin kaltevat, kohti imukaivoa. Kaltevuuskulman tulee olla vähintään 1:125. Putket ja kanavat on mitoittava seuraavan kaavan mukaan: $d = 21,68 * Q^{0,357}$ missä:

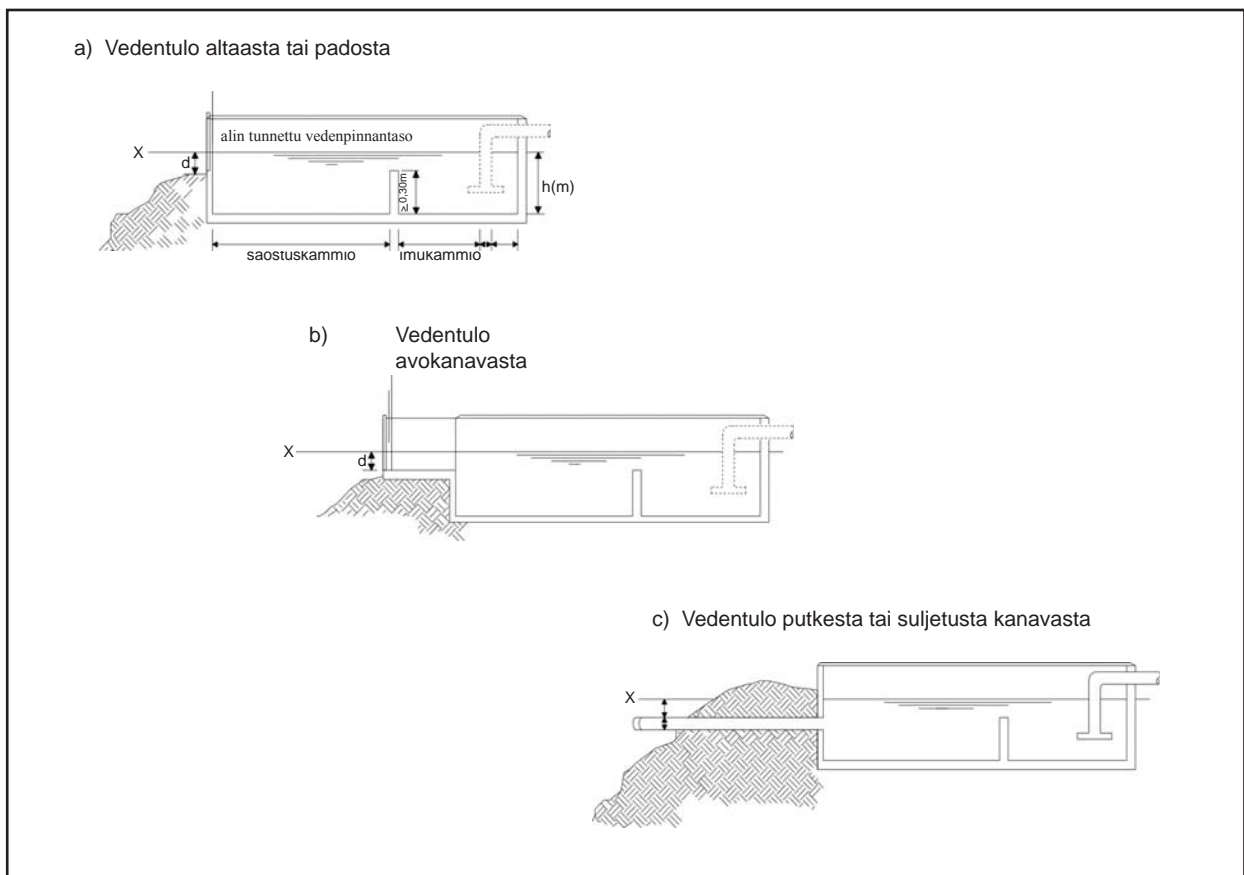
d: sisähalkaisija mm

Q: virtaama l/min

Imukammion mitoituksessa on noudatettava kohdassa 8.3.5 annettuja vaatimuksia.

Virtaavien vesistöjen kohdalla tulee virtaussuunnan ja vedenoton suunnan (katsottuna virtaussuuntaan) välisen kulman olla pienempi kuin 60°.

Kuva 5 - Imukaivot



8.4.1.2 Tuloputkien- tai kanavien sisääntuloaukkojen yläreunan tulee sijaita vähintään yhden putkenhalkaisijan verran alimman tunnetun vedentason alapuolella. Vedensyvyys 'd' avokanavissa tai padotuissa altaissa (mukaan lukien kynnys saostuskammion ja imukammion välillä) ei saa alittaa taulukossa 14 annettuja arvoja, jotka määräytyvät kanavan leveyden 'w' ja suurimman virtaaman perusteella. Luokissa LH ja OH suurin virtaama on nimellisvirtaama ja luokissa HHP ja HHS suurin mitoitusvirtaama. Avokanavien ja padottujen altaiden kokonaissyvyys määräytyy korkeimman tunnetun vedentason mukaan.

Imukammion mitat ja imuputkien sijainnit kammion seinämiin, alimman tunnetun vedenpinnan tasoon (huomioon ottaen mahdollinen jäänmuodostus) ja kammion pohjaan nähden on määrättävä kohdan 8.3.5 ja kuvien 4 ja 5 mukaisiksi. Kuvien mitat ovat vähimmäismittoja.

Saostuskammiolla tulee olla sama leveys ja syvyys kuin imukammiolla. Pituuden tulee olla vähintään 10d, ei kuitenkaan pienempi kuin 1,5 m. Mitta d on vettä johtavan putken tai kanavan pienin läpimitta.

8.4.1.3 Kammiot ja välppärakenteet on suojattava tuulen kuljettamilta epäpuhtauksilta ja auringonvalolta.

8.4.1.4 Ennen saostuskammioon tuloa veden on kuljettava irrotettavan metallilangasta tai rei'itetystä metallilevystä tehdyn sihdin tai välppän läpi. Sihdissä tulee olla 150 mm² vedenpinnan alle sijoitettavaa vapaata kulkuaukkoa jokaista pumpun tuottamaa l/min kohti. Luokissa LH ja OH pumpun virtaamaksi on luettava nimellisvirtaama ja luokissa HHP ja HHS suurin mitoitusvirtaama.

8.4.1.5 Jos vedentulo saostuskammioon tai imualtaaseen on järjestetty putkella tai kanavalla, tuloaukko on varustettava sihdillä, jonka aukkopinta on vähintään viisi kertaa putken tai kanavan poikkileikkauksen pinta-ala. Yksittäisten aukkojen koko on tehtävä sellaiseksi, että halkaisijaltaan 25 mm pallon kulku sihdin kautta on estetty. Saostuskammio on voitava eristää vedenpääsylvä määräaikaista puhdistusta ja huoltoa varten. Kaksinkertaisista vesilähteistä on kummallakin oltava omat saostus- ja imukammionsa. Sihdin tulee tukkeutuneenakin kestää siihen kohdistuva vedenpaine. Sihdin silmukkakoko ei saa olla suurempi kuin 12,5 mm.

Taulukko 14: Saostuskammioiden, imukammioiden, avokanavien ja padottujen altaiden vähimmäisleveydet

0,25 m < d* ≤ 0,5 m		0,5 m < d* ≤ 1,0 m		d* > 1,0 m	
leveys m	suurin virtaama l/min	leveys m	suurin virtaama l/min	leveys m	suurin virtaama l/min
0,088	280	0,082	522	0,078	993
0,125	497	0,112	891	0,106	1 690
0,167	807	0,143	1 380	0,134	2 590
0,215	1 200	0,176	1 960	0,163	3 630
0,307	2 060	0,235	3 160	0,210	5 650
0,334	2 340	0,250	3 510	0,223	6 260
0,410	3 160	0,291	4 480	0,254	7 830
0,500	4 190	0,334	5 590	0,286	9 580
0,564	4 950	0,361	6 340	0,306	10 750
0,750	7 260	0,429	8 310	0,353	13 670
1,110	12 050	0,527	11 420	0,417	18 070
1,170	12 800	0,539	11 820	0,425	18 640
1,500	17 380	0,600	13 900	0,462	21 410
2,000	24 400	0,667	16 270	0,500	24 400
4,500	60 300	0,819	21 950	0,581	31 140
		1,000	29 170	0,667	38 910
				2,000	203 300

d Mitat kuvasta 5*
Huomautus: Ellei mittoja ole annettu tässä taulukossa sovelletaan 0,2 m/s suurinta virtausnopeutta.

Välppiä tulee olla kaksi, toinen käytössä ja toinen ylösnostettuna ja valmiina käyttöön, kun käytössä oleva on puhdistettavana.

8.4.1.6 Jos imuputki ottaa vetensä suoraan vesistöä seinämällä erotetusta tilasta tulee seinämien ulottua vedenpinnan yläpuolelle ja tila varustaa sihdillä suojatulla aukolla. Vaihtoehtoisesti saa vedenpinnan alapuolelle päättyvien seinämien jatkeeksi asentaa vedenpinnan yläpuolelle ulottuvat sihdit. Sihteihin tulee soveltaa kohdassa 8.4.1.4 annettuja vaatimuksia.

8.4.1.7 Vesistön pohjan syventämistä riittävän syvyyden aikaansaamiseksi imuputkia varten ei suositella, mutta ellei sitä voi välttää, tulee alue ympäröidä mahdollisimman laajalla sihdillä, jonka vapaa aukkopinta joka tapauksessa täyttää kohdassa 8.4.1.4 asetetut vaatimukset.

8.5 Painesäiliö

8.5.1 Yleistä

Painesäiliöllä tarkoitetaan ilmalla paineistettua vesisäiliötä, jossa ilmamäärä ja paine riittävät purkamaan koko vesimäärän vaaditulla paineella sprinklerilaitteistoon.

Painesäiliö on varattava yksinomaan sprinklerilaitteiston käyttöön.

Painesäiliön tulee rakenteeseen ja sijaantiin nähden täyttää paineastioista annetut viralliset määräykset. Painesäiliö tulee tarkastaa ja huoltaa paineastioista annettujen asetusten mukaisesti sekä tarvittaessa maalata sisältä ja päältä.

Painesäiliön tulee olla vaivattomasti luoksepäästävässä paikassa sisä- ja ulkopuolista tarkastusta ja huoltoa varten. Sen on oltava ruostesuojattu sekä sisä- että ulkopuolelta.

Purkausputken tulee sijaita vähintään 0,05 m säiliön pohjan yläpuolella.

8.5.2 Sijoitus

Painesäiliö on sijoitettava joko helposti luoksepäästävään kohtaan suojattavassa rakennuksessa tai erilliseen sprinklereillä suojattuun palamattomista rakenteista tehtyyn rakennukseen. Tällaista rakennusta käytetään ainoastaan palontorjuntaa palvelevia vesilähteitä ja varusteita varten. Milloin painesäiliö sijoittuu sprinklereillä suojattavaan rakennukseen, se on ympäröitävä vähintään 30 min paloa kestäväillä rakenteilla.

Painesäiliöhuoneen lämpötilan tulee jatkuvasti olla vähintään +4 °C.

8.5.3 Pienin vesitilavuus

Painesäiliön pienin hyväksyttävä vesitilavuus yksinkertaiselle vesilähteelle on 15 m³ luokassa LH ja 23 m³ luokassa OH1.

Kaksinkertaiselta vesilähteeltä luokissa LH ja OH (kaikki ryhmät) vaaditaan 15 m³.

8.5.4 Ilmanpaine ja ilmatilavuus

8.5.4.1 Yleistä

Ilmatilavuuden tulee olla vähintään kolmasosa painesäiliön tilavuudesta.

Painesäiliön paine ei saa olla suurempi kuin 12 bar.

Ilmanpaineen ja veden virtaaman tulee veden loppumiseen saakka riittää täyttämään sprinkleriasennukselle asetettavat vaatimukset.

8.5.4.2 Laskelmat

Säiliössä ylläpidettävä ilmanpaine on laskettava seuraavalla kaavalla:

$$P = (P_1 + P_2 + 0,1 \cdot h) \cdot \frac{V_t}{V_a} - P_1$$

jossa:

P on säiliön lepopaine (ylipainetta, bar);

P₁ on ulkoilman paine (bar, oletetaan = 1 bar);

P₂ on yksilöllisesti mitoitettussa laitteistossa pienin sallittu paine ylimmällä sprinklerillä painesäiliön tyhjentyessä (bar). Arvoon lisätään virtauspainehäviöt ylimmän sprinklerin ja painesäiliön välillä;

P₂ on taulukkomitoidetussa laitteistossa taulukon 7 antama arvo. Arvosta jätetään pois hydrostaattinen paine-ero ja siihen lisätään virtauspainehäviöt painesäiliön ja taulukkomitointuspisteen välillä;

h on ylimmän sprinklerin korkeus säiliön pohjan yläpuolella (siis negatiivinen jos ylin sprinkleri on säiliön alapuolella), metreissä;

V_t on säiliön kokonaistilavuus kuutiometreinä;

V_a on säiliön ilmatilavuus kuutiometreinä.

8.5.5 Täyttö vedellä ja ilmalla

Painesäiliön vedensyöttöjohto ja paineilmajohto tulee varustaa sulkuventtiileillä ja niiden väliin asennetulla yksisuuntaventtiilillä, jotka tulee sijoittaa mahdollisimman lähelle painesäiliötä.

Yksinkertaisena vesilähteenä käytettävä painesäiliö on varustettava automaattisilla laitteilla ilmanpaineen ja vesimäärän ylläpitoa varten.

Ilmakompressorin tulee aina pysähtyä, kun vedenpinnan korkeus alittaa alemman säätörajan. Yksinkertaisena vesilähteenä oleva painesäiliö tulee lisäksi varustaa automaattisilla varoituslaitteilla, jotka hälyttävät jatkuvasti päivystetyssä tai muuten sopivassa paikassa, milloin painesäiliön ilmanpaine tai veden korkeus poikkeaa säädetystä arvoista. Varoitusjärjestelmän virtalähteen tulee olla riippumaton ilmakompressorin ja vesipumpun virtalähteestä (eri varoke ja sähköverkon osa). Painesäiliön ilmakompressorin tuoton Vn/t tulee olla vähintään 25 m³/h (normikuutiometriä tunnissa). Veden ja ilman täyttöputkissa tulee olla painemittarit asennettuina pumpun tai kompressorin ja yksisuuntaventtiilin väliin.

Paineilma ja vesi on voitava täyttää säiliöön 8 tunnin kuluessa.

Vedentäyttöpumpun on kyettävä täyttämään vettä säiliöön paineella P (kohta 8.5.4.2) vähintään virtaamalla 6 m³/h (100 l/min).

8.5.6 Valvonta- ja turvalaitteet

Säiliö on varustettava painemittarilla, johon tulee merkitä normaalitilassa ylläpidettävä käyttöpain.

Vedenpinnan tason toteamista varten on asennettava mittalasi. Mittalasin ala- ja yläpuolelle on asennettava sulkuventtiilit, jotka normaalitilassa on pidettävä suljettuina. Lisäksi mittalasi on varustettava tyhjennysventtiilillä. Mittalasin tulee olla suojattu mekaaniselta vahingoittumiselta. Siinä tulee olla merkintä oikeasta vedenpinnan tasosta.

Säiliö on varustettava riittävillä varolaitteilla, jotka varmistavat ettei suurinta sallittua painetta ylitetä.

Painesäiliön varoventtiilin tulee olla hyväksyttävää mallia ja painesäiliötä koskevien virallisten määräysten mukaan asennettu. Venttiili on yhdistettävä painesäiliön ilmatilaan, jotta ilmanpaineen nopea aleneminen olisi mahdollinen venttiilin avautuessa. Laitteiden asentajien tulee säätää venttiili oikealle avautumispaineelle. Varoventtiilin tulee olla

rakenteeltaan sellainen, että sitä voidaan kokeilla avautumispaineen muuttumatta. Varoventtiilin tulee olla suojattu asiatonta säätöä vastaan. Varoventtiilin poiston tulee olla avoin, jotta mahdollinen vuoto olisi helposti havaittavissa.

8.6 Vesilähteiden luokitus

Esimerkki vesilähteen valinnasta on esitetty liitteessä N. Vesilähteen valinnasta tulee neuvotella viranomaisten kanssa.

8.6.1 Yksinkertainen (C-luokan) vesilähde

Sprinklerilaitteisto voidaan poikkeustapauksissa, ei kuitenkaan kohteissa, joissa sprinklerilaitteisto on rakennusluvan ehtona, sprinkleritarkastajan ja paloviranomaisen suostumuksella hyväksyä varustettuna C-luokan vesilähteellä, joka ei täytä B-luokan vesilähteelle asetettuja vaatimuksia.

Paineen, virtaaman ja käyttöajan osalta vesilähteen tulee täyttää kohdissa 6 ja 8 asetetut vaatimukset.

Asennustodistukseen on tällöin merkittävä, että sprinklerilaitteisto on varustettu C-luokan vesilähteellä.

C-luokkaan hyväksytään seuraavat vesilähteet:

- a) yleinen vesijohto;
- b) yleinen vesijohto ja vähintään yksi paineenkorotuspumppu;
- c) painesäiliö (vain luokissa LH ja OH1);
- d) yläsäiliö;
- e) vesivarasto ja vähintään yksi pumppu;
- f) ehtymätön vesivarasto ja vähintään yksi pumppu;

8.6.2 Varmennettu yksinkertainen (B-luokan) vesilähde

Tähän luokkaan hyväksytään seuraavat vesilähteet, jotka ovat luotettavuudeltaan paremmat kuin yksinkertaiset (C-luokan) vesilähteet:

- a) molemmilta suunnilta syötetty yleinen vesijohto, josta kummaltakin suunnalta erikseen saadaan vaadittu virtaama vaaditulla paineella. Vesijohdolla tulee olla kaksi tai useampia vesilähteitä, eikä vedensaannin riittävyys missään kohdassa vesijohtoa saa olla riippuvainen vain yhdestä runkojohdosta.

Paineenkorotuspumput, katso kohta 8.2.2.

- b) Yläsäiliö ilman paineenkorotuspumppuja tai vesisäiliö kahdella tai useammalla pumpulla.

Vesisäiliölle asetetaan seuraavat vaatimukset:

- säiliön tulee olla täyden tilavuuden säiliö tai pienennetyn tilavuuden säiliö, jonka lisätätön luotettavuus täyttää vähintään varmennetun yksinkertaisen (B-luokan) vesilähdevaatimukset;
- säiliön sisällön tulee olla suojattu epäpuhtauksilta ja auringonvalolta;
- veden tulee olla vesijohtolaatuista vettä;
- säiliön tulee olla suojattu syöpymistä vastaan, mikä vähentää tarvetta tyhjentää säiliö huollon takia.

Määräaikaistarkastusvälin määrittävät viranomaiset (katso 18.4.6).

- c) Ehtymätön vesivarasto kahdella tai useammalla pumpulla.

8.6.3 Kaksinkertainen (A-luokan) vesilähde

Kaksi yksinkertaista toisistaan täysin riippumatonta vesilähdettä muodostavat yhdistettynä kaksinkertaisen A luokan vesilähteen. Kummankin vesilähteen tulee täyttää kohdassa 6 asetetut virtaama- ja painevaatimukset.

Kaikki yksinkertaisista vesilähteistä (luokat B ja C) muodostetut yhdistelmät ovat, seuraavia poikkeuksia lukuun ottamatta, sallittuja:

- a) OH laitteistoissa ei saa käyttää kuin yhtä painesäiliötä;
- b) Vain toinen vesisäiliö saa olla riippuvainen käytönaikaisesta veden täydennyksestä.

Vähintään kaksi pumppua, jotka saavat vetensä kahdesta erillisestä vesilähteestä, muodostavat hyväksyttävän kaksinkertaisen (A-luokan) vesilähteen.

8.6.4 Monikäyttöiset vesilähteet

Monikäyttöiset vesilähteet ovat varmennettuja yksinkertaisia (B-luokan) tai kaksinkertaisia (A-luokan) vesilähteitä, jotka on suunniteltu ja rakennettu palvelemaan useampaa kuin yhtä palonsammutuslaitteistoa, esimerkiksi sprinklerilaitteistoa ja palopostiverkkoa.

Huomautus: Joissakin maissa ei hyväksytä monikäyttöistä vesilähdettä sprinklerilaitteiston vesilähteenä.

Monikäyttöisen vesilähteen tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- a) suunnittelun tulee perustua yksilöllisiin hydraulisiin laskelmiin;
- b) vesilähteen tulee kyetä syöttämään samanaikaisesti toimivien laitteistojen suurin vaadittu yhteenlaskettu virtaama. Virtaama on laskettava sitä painetta vastaavaksi, jonka suurimman paineen vaativa järjestelmä edellyttää;
- c) vesilähteen käyttöaika on mitoitettava sen laitteiston mukaan, joka edellyttää pisintä toiminta-aikaa;
- d) vesilähteeltä tulee olla erilliset syöttöputket.

8.7 Vesilähteiden sulkuventtiilit

Vesilähteiden liitännät sprinklerilaitteistojen asennusventtiileihin on tehtävä seuraavat vaatimukset huomioon ottaen:

- a) laitteiston pääosien kuten mudanerottimien, pumppujen, yksisuunta-venttiilien ja vedentason mittareiden huolto on voitava suorittaa asianmukaisesti;
- b) mikään käyttöhäiriö yhdessä vesilähteessä ei saa häiritä toisen vesilähteen toimintaa;
- c) yhden vesilähteen huolto tai korjaus ei saa häiritä minkään toisen vesilähteen toimintaa.

9 Pumput

9.1 Yleistä

Pumpulla tulee olla stabiili $H(Q)$ tuottokäyrä.

Pumppujen käyttövoimana tulee olla joko sähkö- tai dieselmoottori. Moottorilta vaaditun tehon tulee olla riittävä noudattaen vähintään seuraavaa:

- a) pumput, joiden tehon ominaiskäyrä ei salli ylikuormitusta, suurimman vaaditun tehon tulee olla riittävä suurimmalle tehontarpeelle;
- b) pumput, joilla on jatkuvasti nouseva tehon ominaiskäyrä, suurimman tehon tulee olla riittävä missä tahansa kuormitustilanteessa, aina nolla virtaamasta virtaamaan, joka vastaa pumpulta vaadittua NPSH-arvoa 16 m tai suurinta staattista imukorkeutta lisättynä 11 m:llä, kumpi tahansa on suurempi.

Vaakasuoraan asennetuissa pumpeissa keskipakopumpun tulee olla varustettu välikappalekytkimellä siten, että pumppu ja moottori voidaan irrottaa toisistaan riippumatta. Pumpun sisäosat on voitava tarkistaa tai vaihtaa imu- tai painepuolen putkistoon koskematta. Keskipakopumpun tulee olla purettavissa moottoriin päin.

Putkiston kannatuksen tulee olla erillään pumpusta.

9.2 Useamman pumpun yhdistelmät

Pumppuilla tulee olla yhteensopivat ominaiskäyrät ja niiden tulee pystyä toimimaan rinnan kytkettyinä kaikilla mahdollisilla virtaaman arvoilla.

Kun kyseessä on kahden pumpun asennus, kummankin tulee yksinään kyetä syöttämään vaaditut virtaamat vaaditulla paineella.

Kolmen pumpun asennuksessa jokaisen pumpun tulee kyetä syöttämään vähintään 50% vaaditusta virtaamasta vaaditulla paineella.

Milloin useampi kuin yksi pumppu on asennettuna varmennettuun yksinkertaiseen (B luokan) tai kaksinkertaiseen (A luokan) vesilähteeseen, vain yksi pumpuista saa olla sähkömoottorikäyttöinen (katso 9.8.1.1).

9.3 Pumpputilan rakenteet

9.3.1 Yleistä

Pumput on sijoitettava palamattomista rakenteista tehtyyn tilaan, jonka palonkestoaika on vähintään 60 min ja jota käytetään ainoastaan palontorjuntatarkoituksiin.

Paremmuusjärjestyksessä tila voi olla jokin seuraavista:

- a) erillinen rakennus;
- b) sprinklatuun rakennukseen liittyvä rakennus, johon on pääsy suoraan ulkoa;
- c) osasto sprinklatussa rakennuksessa, johon on pääsy suoraan ulkoa.

9.3.2 Sprinklerisuojaus

Pumpputila tulee sprinklata. Jos pumpputila on erillinen, saattaa olla epäkäytännöllistä liittää pumpputilan sprinklerit suojatun rakennuksen asennusventtiileihin. Tällöin nämä sprinklerit saa liittää pumputta lähtevän paineputken lähimpään sopivaan kohtaan pumpun yksisuunta-venttiilin jälkeen. Liitäntäkohdassa tulee olla aukiasentoon lukittu sulkuventtiili ja EN 12259-5 mukainen virtauskytkin, jonka tulee antaa akustinen ja optinen ilmoitus sprinklerin toiminnasta. Hälytyslaitteisto on asennettava joko sprinklerikeskukseen tai jatkuvasti miehitettyyn paikkaan kuten porttivahdin huoneeseen tai vartiointikeskukseen.

Virtauskytkimen jälkeen on asennettava nimellishalkaisijaltaan 15 mm viemäroity koeventtiili hälytyksen testausta varten.

9.3.3 Lämpötila

Pumppaamossa on ylläpidettävä vähintään seuraavat lämpötilat:

- + 4 °C sähkömoottorikäyttöisille pumppuille;
- +10 °C dieselmoottorikäyttöisille pumppuille.

9.3.4 Ilmanvaihto

Dieselmoottorikäyttöisten pumppujen tila tulee varustaa riittävällä pumpun toimittajan suositusten mukaisella ilmanvaihdolla.

9.4 Vesivaraston suurin sallittu lämpötila

Vesivaraston lämpötila ei saa ylittää +40 °C. Jos käytetään oppopumppuja, veden lämpötila ei saa ylittää +25 °C lämpötilaa, ellei pumpun moottorin soveltuvuutta ole osoitettu +40 °C asti.

9.5 Venttiilit ja lisävarusteet

Pumpun imuputkeen on asennettava sulkuventtiili ja paineputkeen on asennettava yksisuunta- ja sulkuventtiili. Alipaineisella imuolosuhteella toimivan pumpun imuputkeen ei tarvitse asentaa sulkuventtiiliä, jos pumpun keskilinja on ylimmän vedenpinnan tason yläpuolella.

Pumpun painepuolelle mahdollisesti asennettavan virtaussuunnassa avautuvan laajennuskappaleen avautumiskulma saa olla enintään 20°. Painepuolen sulkuventtiilien tulee sijaita laajennuskappaleen jälkeen.

Pumpun pesän ilmanpoistoa varten on asennettava tarvittavat venttiilit ellei pumpua ole tehty itsestään ilmautuvaksi.

Pumppu on varustettava järjestelmällä, joka automaattisesti varmistaa riittävän pumpun jäähdytysvirtaaman myös silloin kun pumppu toimii suljettua venttiiliä vasten. Tämä virtaama on otettava huomioon hydraulisisissa laskelmissa ja pumpun valinnassa. Jäähdytysveden poistoaukon tulee olla selvästi näkyvissä ja jokaisella pumpulla on oltava omat poistoaukkonsa.

Huomautus: Dieselmoottorin jäähdytysjärjestelmä käyttää tavallisesti samaa vettä. Mikäli pumppu tarvitsee lisäksi ylimääräistä jäähdytysvettä, niin se tulee ottaa laskelmissa huomioon.

Pumpun imu- ja painepuolen mittariyhteiden tulee olla helposti luokse päästävissä paikoissa.

9.6 Imuolosuhteet

9.6.1 Yleistä

Ensisijaisesti tulisi käyttää vaakasuoraan asennettuja keskipakopumppuja liitettynä paineellisiin imuolosuhteisiin seuraavasti:

- Vähintään 2/3 imusäiliön tehollisesta vesimäärästä tulee sijaita pumpun keskiviivan tason yläpuolella.
- Pumpun keskiviivan tason ei tule sijaita enempää kuin 2 m imusäiliön alimman vedenpinnan tason (taso X kohdassa 8.3.5) yläpuolella.

Huomautus: Ellei suositusta voida toteuttaa, pumpput voidaan asentaa alipaineisiin imuolosuhteisiin tai voidaan käyttää pystypumppuja.

Huomautus: Alipaineisia imuolosuhteita ja uppopumppuja tulisi välttää. Niitä tulisi käyttää ainoastaan silloin, kun paineellisten imuolosuhteiden järjestäminen on epäkäytännöllistä. On ehdottoman tärkeää etteivät alipaineisen järjestelmän yksityiskohdat poikkea kohdan 9.6.2 määräyksistä ja kuvien 5 ja 6 osoittamista olosuhteista.

9.6.2 Imuputki

9.6.2.1 Yleistä

Pumpun imuaukkoon on kytkettävä vähintään kahden putken halkaisijan pituinen suora tai epäkeskeinen supistusputki. Supistusputkella tulee olla vaakasuora yläpinta. Putken supistus saa olla enintään 20 astetta. Sulkuventtiiliä ei saa liittää suoraan pumpun imuaukkoon.

Imuputkisto mukaan lukien venttiilit ja putken osat on suunniteltava siten, että varmistetaan käytettävissä olevan NPSH:n pumpun imuaukolla ylittävän vaaditun NPSH:n vähintään 1 metrillä suurimmalla vaaditulla virtaamalla ja korkeimmalla esiintyvällä lämpötilalla. (katso taulukko 15).

Taulukko 15: Pumpun paine ja virtaama-arvot

Putkisto	Sprinkleriluokka	Pumpun nimellisvirtaama	Pumpun imuaukon olosuhteet
Taulukkomitoitettu	LH / OH	Suurin vaadittu virtaama taulukosta 7	Säiliöt, veden pinta alimmalla tasolla (katso X, kuva 4)
	HH	1,4 kertaa vaadittu virtaama taulukosta 8	
Yksilöllisesti mitoitettu	Kaikki	Suurin vaadittu virtaama	Paineenkorotuspumput, yleisen vesijohtoverkon alin esiintyvä paine

Imuputki on asennettava joko vaakasuoraan tai jatkuvasti nousevaan asentoon pumppua kohti, jotta vältettäisiin mahdollisten ilmataskujen syntyminen putkeen.

Kohteisiin, joissa pumpun keskiviiva on alimman veden pinnan tason yläpuolella on asennettava pohjaventtiili (katso kohta 8.3.5).

9.6.2.2 Paineelliset imuolosuhteet

Imuputken halkaisija ei olla pienempi kuin 65 mm. Lisäksi halkaisijan tulee olla sellainen, että virtausnopeutta 1,8 m/s ei ylitetä pumpun toimiessa suurimmalla vaaditulla virtaamalla. Tämä virtausnopeus voidaan nostaa 2,5 metriin sekunnissa, jos paine pumpun imulaipalla ei ole enempää kuin 0,4 bar alle ympäristön paineen.

Kohteissa, joissa on enemmän kuin yksi pumppu, saa imuputket yhdistää vain, jos ne varustetaan sulkuventtiileillä, joilla varmistetaan muiden pumppujen jatkuva toiminta, kun yksi pumpuista on huollettavana. Yhdysputket on mitoitettava tarkoituksen mukaisesti ja vaaditulla virtaamalla.

9.6.2.3 Alipaineiset imuolosuhteet

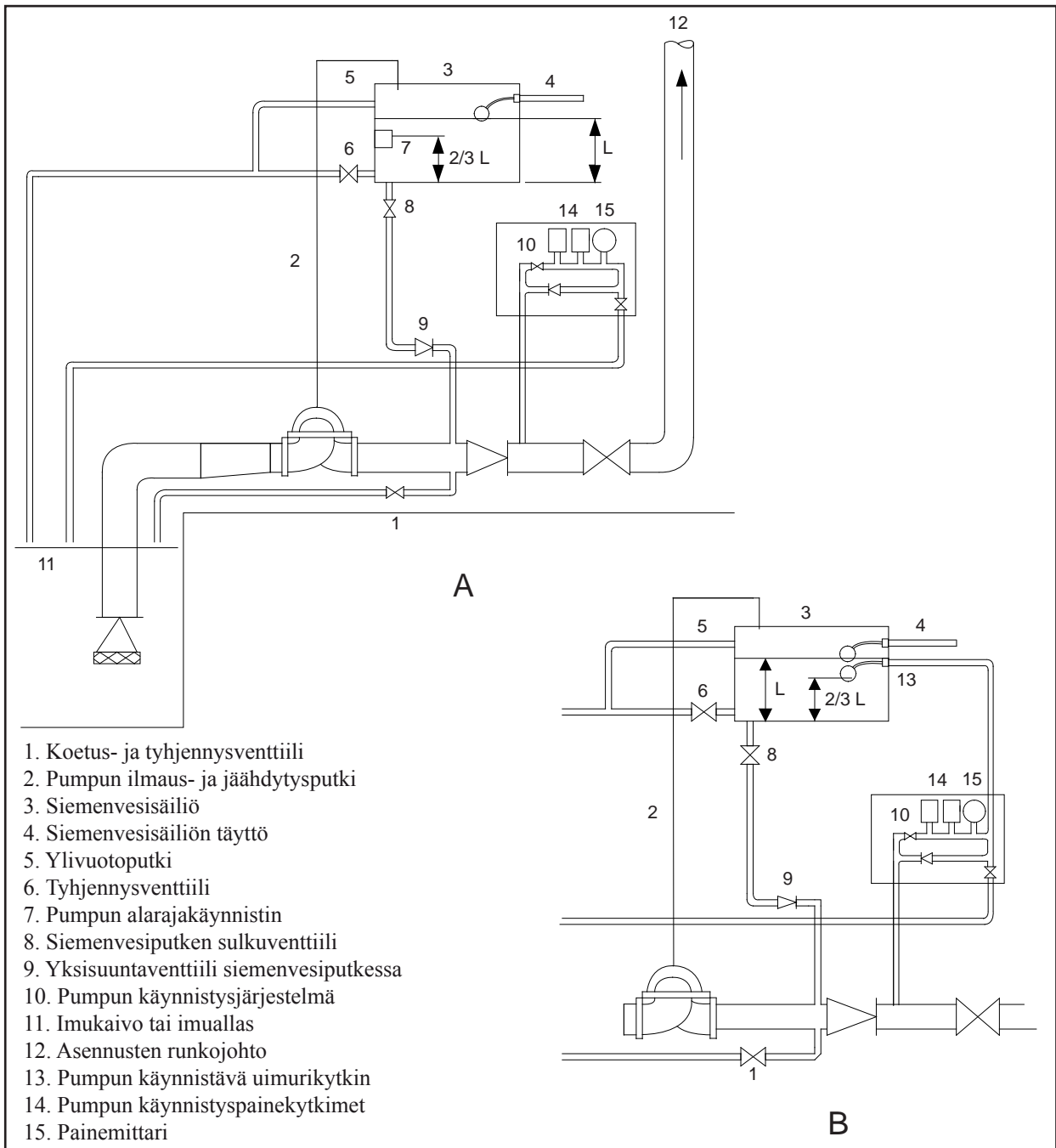
Imuputken halkaisija ei saa olla pienempi kuin 80 mm. Lisäksi halkaisijan tulee olla sellainen, että virtausnopeutta 1,5 m/s ei ylitetä pumpun toimiessa suurimmalla vaaditulla virtaamalla. Tämä virtausnopeus voidaan nostaa 2,5 metriin sekunnissa, jos paine pumpun imulaipalla ei ole enempää kuin 0,4 bar alle ympäristön paineen.

Kohteissa, joissa on enemmän kuin yksi pumppu ei imuputkia saa yhdistää.

Etäisyys alimman veden pinnan tasosta (katso kohta 8.3.5) pumpun keskiviivalle ei saa ylittää 3,2 m.

Imuputki on sijoitettava tarkoituksen mukaisesti säiliöön tai vesivarastoon kuvan 4 ja taulukon 13 tai kuvan 5 ja taulukon 14 mukaisesti. Pohjaventtiili on sijoitettava imuputken alimpaan kohtaan. Jokaisella pumpulla on oltava oma automaattinen siemenvesijärjestelmä kohdan 9.6.2.4 mukaisesti.

Kuva 6 - Imuolosuhteissa toimivan pumpun siemenvesijärjestelmät



9.6.2.4 Pumpun siemenvesijärjestelmä

Jokainen pumppu on varustettava omalla erillisellä automaattisella siemenvesijärjestelmällä.

Siemenvesijärjestelmään kuuluu pumpun yläpuolelle sijoitettu säiliö sekä säiliöltä pumpun painepuolelle johtava, alaspäin viettävä putki. Tähän putkeen on asennettava yksisuuntaventtiili. Kuvassa 6 on kaksi esimerkkiä.

Säiliö, pumppu ja imuputki on pidettävä jatkuvasti täynnä vettä myös siinä tapauksessa, että kohdassa 9.6.2.3 mainittu pohjaventtiili vuotaa. Jos vedenpinta säiliössä alenee kahteen kolmasosaan normaalitasosta, pumpun tulee käynnistyä.

Jos siemenvesisäiliön vesi otetaan yleisestä vesijohdosta, joka toimii samalla sprinkleriasennuksen vesilähteenä, tulee liitännä tehdä ennen yleisen vesijohdon yksisuuntaventtiiliä.

Siemenvesisäiliön koko ja pumpun siemenvesiputki on mitoitettava taulukon 16 mukaisesti.

Taulukko 16: Pumpun siemenvesisäiliön tilavuus ja pumpun siemenvesiputken koko

Sprinkleriluokka	Siemenvesisäiliön pienin tilavuus (l)	Siemenvesiputken pienin halkaisija (mm)
LH	100	25
OH, HHP, ja HHS	500	50

9.7 Pumpun toiminnalliset vaatimukset

9.7.1 Yleistä

Suljettu paine ei saa ylittää 12 bar.

Pumpun vaatima NPSH ei saa ylittää 5 m taulukon 17 määrittämällä virtaamalla.

Taulukko 17 Pumpun toiminnalliset vaatimukset

Sprinkleriluokka	Pumpun tyyppi	Putkisto	Pumpun nimikilven virtaama	Pumpun imuolosuhteet
LH - OH	Imevä pumppu	Taulukkomitoitu	Taulukon 18 mukainen nimellisvirtaama	Imukorkeus 0 m
LH - OH	Paineenkorotuspumppu	Taulukkomitoitu	Taulukon 18 mukainen nimellisvirtaama	Yleisen vesijohdon paine 0 bar
HH	Imevä pumppu	Taulukkomitoitu	1,4 x taulukossa 8 vaadittu virtaama	Imukorkeus 0 m
HH	Paineenkorotuspumppu	Taulukkomitoitu	1,4 x taulukossa 8 vaadittu virtaama	Yleisen vesijohdon paine 0 bar
Kaikki luokat	Imevä pumppu	Yksilöllisesti mitoitettu	Suurin vaadittu virtaama	Vesivaraston pinta alimmillaan
Kaikki luokat	Paineenkorotuspumppu	Yksilöllisesti mitoitettu	Suurin vaadittu virtaama	Yleisen vesijohdon paine 0 bar

Huomautus: Vesivaraston alin pinta on näytetty X:nä kuvassa 4

9.7.2 Taulukkomitoidetut laitteistot - LH ja OH

Milloin pumput saavat vetensä varastosäiliöstä, tulee virtaama/paineikäyrän taulukkomitoidettuja LH ja OH laitteistoja varten olla taulukon 18 mukainen.

9.7.3 Taulukkomitoidetut laitteistot - HHP ja HHS, ei sprinklereitä telineistöissä

Pumpun nimellisvirtaaman ja -paineen tulee olla kohdan 6.3.2 mukainen. Lisäksi pumpun tulee kyetä tuottamaan tätä virtaamaa 40% suurempi virtaama paineella, joka ei ole alhaisempi kuin 70% vastaavasta paineesta.

9.7.4 Yksilöllisesti mitoitettut laitteistot

Mitattaessa pumpun toimittajan testilaitteistossa pumpun pitää kyetä tuottamaan vähintään 0,5 bar korkeampi paine kuin mitä epäedullisimmalla alueella vaaditaan. Pumpun pitää kyetä tuottamaan myös epäedullisimmalla alueella vaadittu virtaama ja paine vesivaraston kaikilla vedenpinnan tasoilla (katso liite H).

Taulukko 18: Pumpun virtaama / painearvot (vähimmäisvaatimukset), taulukkomitoidetut LH ja OH laitteistot

Sprinkleriluokka ja laitteistotyyppi	Sprinklerin korkeus h asennusventtiili- keskuksen yläpuolella m	Nimellisarvot		Ominaiskäyrä			
		paine	virtaama	paine	virtaama	paine	virtaama
		bar	l/min	bar	l/min	bar	l/min
LH märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	1,5	300	3,7	225	-	-
	$15 < h \leq 30$	1,8	340	5,2	225	-	-
	$30 < h \leq 45$	2,3	375	6,7	225	-	-
OH1 märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	1,2	900	2,2	540	2,5	375
	$15 < h \leq 30$	1,9	1 150	3,7	540	4,0	375
	$30 < h \leq 45$	2,7	1 360	5,2	540	5,5	375
OH1 kuiva tai kuiva/ märkä OH2 märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	1,4	1 750	2,5	1 000	2,9	725
	$15 < h \leq 30$	2,0	2 050	4,0	1 000	4,4	725
	$30 < h \leq 45$	2,6	2 350	5,5	1 000	5,9	725
OH2 kuiva tai kuiva/ märkä OH3 märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	1,4	2 250	2,9	1 350	3,2	1 100
	$15 < h \leq 30$	2,0	2 700	4,4	1 350	4,7	1 100
	$30 < h \leq 45$	2,5	3 100	5,9	1 350	6,2	1 100
OH3 kuiva tai kuiva/ märkä OH4 märkä tai ennakkolaukaisu	$h \leq 15$	1,9	2 650	3,0	2 100	3,5	1 800
	$15 < h \leq 30$	2,4	3 050	4,5	2 100	5,0	1 800
	$30 < h \leq 45$	3,0	3 350	6,0	2 100	6,5	1 800

Huomautus: Paineet tarkoittavat asennusventtiilin yläpuolista painetta.

Huomautus 2. Mikäli rakennuksen korkeus ylittää taulukossa mainitun korkeuden, on osoitettava, että pumpun suoritusarvot ovat riittävät tuottamaan kohdan 7.3.1 edellyttämät virtaamat ja paineet.

9.7.5 Paineenkorotuspumpulla varustetun yleisen vesijohdon virtaama ja paine

Yleinen vesijohto, johon on tarkoitus liittää paineenkorotuspumppu, on ensin koetettava. Tulee osoittaa, että paine pumpun imuaukon kohdalla on vähintään 1 bar virtaaman ollessa 20% suurempi kuin sprinklerilaitteiston suurin vaadittu mitoitusvirtaama. Koe on suoritettava muun vedenkulutuksen ollessa suurimmillaan.

9.7.6 Painekeytkimet

9.7.6.1 Painekeytkimien lukumäärä

Jokainen pumppuyksikkö on varustettava kahdella sarjaan kytketyllä käynnistyspainekeytkimellä, joiden koskettimet ovat normaalitilassa suljetut.

9.7.6.2 Pumpun käynnistys

Pumppuyksikön tulee käynnistyä automaattisesti ennen kuin paine runkojohdossa laskee arvoon $0,8 \cdot P$, jossa P on pumpun suljettu paine. Jos asennuksessa on kaksi pumppua, tulee toisen käynnistyä ennen kuin paine on laskenut arvoon $0,6 \cdot P$. Pumpun käynnistyttyä tulee sen toimia kunnes se pysäytetään käsin. Milloin toinen pumpuista on sähkökäyttöinen tämän tulee käynnistyä ensin.

9.7.6.3 Painekeytkimien koetus

Painekeytkimen koetusta varten on oltava laitteet. Jos pumpun painekeytkimen ja runkojohdon väliin asennetaan sulkuventtiili, tulee lisäksi asentaa sulkuventtiilin kanssa rinnan kytketty yksisuuntaventtiili, jotta paineen aleneminen runkojohdossa välittyisi painekeytkimeen myös silloin kun sulkuventtiili on kiinni.

9.8 Sähkömoottorikäyttöiset pumput

9.8.1 Yleistä

9.8.1.1 Joissain maissa viranomaiset sallivat kaksi sähköpumppua tietyin ehdoin.

9.8.1.2 Sähkönsyöttöjärjestelmän tulee olla käytettävissä kaikkina aikoina.

9.8.1.3 Asiakirjat kuten asennuspiirustukset ja kytkentäkaaviot sähköliitännöistä, muuntajista, pumpun ohjauskeskuksesta ja sen liitännästä sekä hälytys- ja säätöjärjestelmistä on pidettävä ajan tasalla ja niistä on säilytettävä kopiot pumppaamossa tai sprinklerikeskuksessa.

9.8.1.4 Pumpun tulee olla täydessä toimintakunnossa 15 sekunnin sisällä käynnistyksestä.

9.8.2 Sähkönsyöttö

9.8.2.1 Sähkönsyöttö pumpun ohjauskeskukseen on varattava pelkästään pumpun käyttöä varten ja sen tulee olla erillinen kaikista muista kulutuspisteistä. Pumpun kaapeli on liitettävä kiinteistön pääkeytkimen tulopuolelle. Ellei tätä sallita on liitäntä tehtävä suoraan pääkeytkimen jälkeen. Tällöin sähkönsyöttö muihin kohteisiin on varustettava myös omalla kytkimellä.

Pumpun ohjauskeskuksessa on käytettävä hitaita sulakkeita, jotka kestävät mekaanisesti pysäytetyn moottorin virrankulutuksen vähintään 75% ajasta, joka kuluu moottorin käämien vioittumiseen. Tämän kuormituksen jälkeen sulakkeen tulee kestää 100 prosentilla lisätyn normaalikuorman vähintään 5 tuntia.

9.8.2.2 Kaikki kaapelit on suojattava palolta ja mekaanisilta vahingoilta.

Taulukossa 0.2 annettuja arvoja ei tarvitse ylittää. Käytettäessä pienempiä arvoja on esitettävä laskelmat, jotka täyttävät kohtien 9.8.2.1 ja 9.8.4.1 asettamat vaatimukset.

Taulukko 0.2: Vähimmäisvaatimukset eri luokkiin kuuluville sulakkeille (400 V, 3-vaihemoottori)

Teho [kW]	Sulake / I _n [A]	Kaapeli / Cu [mm ² / L _{max} (m)]	Kaapeli / Al [mm ² / L _{max} (m)]
15	100	16	16
18,5	125	16	25
22	125	25	35
30	160	35/100	50/90
37	200	50/110	70/90
45	250	70/115	95/95
55	315	95/120	120/100
75	400	120/125	185/110
90	400	185/180	240/140
110	500	240/165	300/125
132	2 · 315	2 · 95/120	
132	630		300/95
160	2 · 400	2 · 150/140	2 · 185/110
200	2 · 500	2 · 185/130	2 · 300/125

Huomautus 1: Kaikkien sähkömoottorikäyttöiseen pumppuun liittyvien kaapelointien ja johdotuksien, mukaan lukien valvontapiirit tulee täyttää asennuksen suhteen sähkölaitteistojen turvallisuutta koskevat vaatimukset. Kaapeleiden suojaus palon aiheuttamilta vahingoilta edellyttää sijoitusta rakennuksen ulkopuolelle tai sellaisiin rakennuksen osiin, joissa palovaara on mitätön. Nämä osat on eristettävä merkittävästä paloriskestä seinillä ja välipohjilla, joiden palonkestävyys on vähintään 60 min. Ellei tämä ole mahdollista tulee kaapelit varustaa lisäsuojauksella.

Huomautus 2: Maahan kaivetun kaapelin käyttöä suositellaan ensisijassa.

9.8.3 Sähköpääkeskus

9.8.3.1 Kiinteistön sähköpääkeskuksen tulee sijaita palo-osastossa, jota ei käytetä muuhun tarkoitukseen kuin sähkön jakeluun. Viranomainen voi hyväksyä poikkeamia.

Sähköpääkeskuksen kytkentöjen tulee olla sellaiset, että pumpun sähkön saanti ei katkea vaikka sähkönsyöttö muihin kohteisiin katkaistaan.

9.8.3.2 Jokainen pumpun sähkönsyöttöön liittyvä kytkin on varustettava ohjekilvellä, jossa on seuraava teksti:

**SPRINKLERIPUMPPU
EI SAA AVATA PALON AIKANA**

Tekstin kirjainten tulee olla vähintään 10 mm korkeat ja valkoiset punaisella pohjalla.

9.8.4 Sähköpääkeskuksen ja pumpun ohjauskeskuksen väliset asennukset

9.8.4.1 Kaapelit on mitoittettava virralle, joka vastaa suurinta mahdollista pumpun aiheuttamaa kuormaa lisättynä 50 prosentilla. Kaapelin tulee myös kestää suurin mahdollinen käynnistysvirta 10 sekunnin ajan.

9.8.5 Pumpun ohjauskeskus

9.8.5.1 Pumpun ohjauskeskuksen tulee

- a) käynnistää moottori automaattisesti saatuaan impulssin painekeytkimiltä;
- b) mahdollistaa moottorin käynnistys käsin;
- c) mahdollistaa moottorin pysäytys ainoastaan käsin.

Ohjauskeskuksessa tulee olla ampeerimittari.

9.8.5.2 Pumpun ohjauskeskuksen tulee sijaita samassa tilassa kuin pumppu ja sen moottori (pumppaamossa) poikkeuksena kuitenkin uppopumppu. Uppopumpun merkkikilven kaksoiskappale on kiinnitettävä ohjauskeskuksen yhteyteen.

9.8.5.3 Koskettimien tulee olla standardin IEC 947 käyttökategorian AC-3 mukaiset.

9.8.6 Pumpun toiminnan valvonta

9.8.6.1 Seuraavat toimintatilat on ilmaistava merkinannolla:

- sähkönsaanti kunnossa kaikilla vaiheilla, hälytys automatiikan irtikytkemisestä;
- pumppu saanut käynnistysimpulssin, mutta ei käynnisty;
- pumppu käy.

9.8.6.2 Pumppaamolla tulee olla pumppukohtainen optinen ilmaisu kaikista valvottavista toimintatiloista erikseen. Vastuullisella henkilöstöllä jatkuvasti miehityssä paikassa tulee lisäksi olla valvottavien toimintatilojen optinen ja akustinen ilmaisu.

9.8.6.3 Optiseen vikailmaisuun tulee käyttää keltaisia merkkivaloja. Äänimerkin voimakkuuden tulee olla vähintään 75 dB ja se on voitava vaientaa.

9.8.6.4 Merkkilamppujen testaukseen on oltava kiinteä järjestelmä.

9.9 Dieselmoottorikäyttöiset pumput

9.9.1 Yleistä

Dieselmoottorin tulee kestää jatkuvaa käyttöä täydellä kuormalla paikalleen asennettuna standardin ISO 3046-1:1986 mukaisesti määritetyllä teholla.

Pumpulla tulee olla valmius toimia täydellä teholla 15s kuluessa käynnistysimpulssista.

Vaakasuoralla akselilla varustetuilla pumpuilla tulee olla suora käyttö.

Pumppuyksikön automaattinen käynnistys ja ohjaus ei saa olla riippuvainen muista energian lähteistä kuin itse moottorista ja sen akuista.

9.9.2 Moottorit

Moottorin tulee käynnistyä +5 °C pumppaamon lämpötilassa.

Moottori on varustettava säätimellä, joka normaalikuormitusolosuhteissa pitää pyörimisnopeuden $\pm 5\%$ tarkkuudella nimellisarvossaan. Jokaisen mekaanisen laitteen, joka estää moottorin automaattisen käynnistymisen, tulee itsestään palautua käynnistysasentoon. Moottorin tulee olla varustettu öljynpaine- ja jäähdytysveden lämpötilamittarilla sekä kierrosluku- ja käyttötuntimittarilla.

9.9.3 Jäähdytysjärjestelmä

Seuraavat jäähdytysjärjestelmät ovat hyväksyttäviä:

- a) Suora jäähdytys sprinkleripumpulta otettavalla vedellä, joka tarvittaessa johdetaan paineenalennusventtiiliin kautta moottorin jäähdytysvaippaan moottorin valmistajan antamia ohjeita noudattaen. Jäähdytysvedenpoistoputken purkausaukon tulee olla vapaasti näkyvissä. Tämän kohdan mukaista suoraa jäähdytystä ei suositella käytettäväksi. Kohdassa kuvattu jäähdytysjärjestelmä voi aiheuttaa dieselin vesitilan ruostumista ja tukkeutumista;
- b) Jäähdytys lämmönvaihtimella, johon vesi johdetaan sprinkleripumpulta tarvittaessa paineenalennusventtiiliin kautta valmistajan antamia ohjeita noudattaen. Veden poistoputken purkausaukon tulee olla vapaasti näkyvissä. Suljetun jäähdytysjärjestelmän jäähdytysveden kierrätykseen moottorin kautta on käytettävä sprinkleripumpun moottorin pyörittämää pumppua. Jos jäähdytysvesipumpun voimansiirtoon käytetään hihnoja, on pumpun toimittavanormaalisti vielä silloin, kun puolet hihnoista ovat katkenneet. Suljetun vedenkiertojärjestelmän kapasiteetit tulee olla moottorin valmistajan antamien ohjeiden mukainen;
- c) Ilmajäähdytys puhaltimen ja jäähdytinkennoston avulla. Puhallin on liitettävä sprinkleripumpun moottoriin useallihihnalla siten, että voimansiirtokapasiteetti on riittävä vaikka puolet hihnoista katkeaisivat. Suljetun jäähdytysjärjestelmän jäähdytysveden kierrätykseen moottorin kautta on käytettävä sprinkleripumpun moottorin pyörittämää pumppua. Jos jäähdytysvesipumpun voimansiirtoon käytetään hihnoja, on pumpun toimittava normaalistiviellä silloin, kun puolet hihnoista ovat katkenneet. Suljetun vedenkiertojärjestelmän kapasiteetin tulee olla moottorin valmistajan antamien ohjeiden mukainen;
- d) Moottorin suora ilmajäähdytys usean hihnan käyttämän puhaltimen avulla. Puhaltimen tulee toimia normaalisti, vaikka puolet hihnoista katkeaisivat. Jäähdytysveden kulutuksen ylittäessä 2% sprinklerilaitteiston suurimmasta vaaditusta virtaamasta on kulutus erikseen otettava huomioon pumppukapasiteetin määrityksessä.

Jäähdytysveden johtamiseen tulee käyttää teräs- tai kupariputkea, jonka halkaisija ei saa olla 15 mm pienempi.

Jäähdytysjärjestelmässä käytettävät suodattimet on mitoitettava siten, että niiden tukkeutuminen on epätodennäköistä.

Jos jäähdytysjärjestelmässä käytetään magneettiventtiilejä on niitä kytkettävä kaksi rinnan siten, että ne saavat jännitteensä eri akuista.

Jäähdytysvesiputkeen on asennettava suodattimen, mahdollisen paineensäätimen ja magneettiventtiilien ohitusputki varustettunasulkuventtiilillä hätäkäyttöä varten.

9.9.4 Ilman suodatus ja sisäänotto

Ilmanottoaukko on varustettava tarkoitukseen soveltuvalla suodattimella ja sijoitukseltaan tulee sen olla sellainen, ettei sprinklereistä purkautuva vesi vaaranna moottorin käyntiä.

Moottorin häiriöttömän toiminnan edellyttämä ilmansaanti on turvattava.

9.9.5 Pakokaasujärjestelmä

Pakoputki on varustettava tarkoitukseen soveltuvalla äänenvaimentimella. Järjestelmän vastapaine ei saa ylittää moottorin valmistajan antamaa suositusta. Pakoputki on eristettävä ja asennettava niin, ettei sen kuumuus tai siitä lähtevät kipinät aiheuta palovaaraa ympäristölle.

Pakokaasujärjestelmän sijaitessa moottorin yläpuolella on sopivin järjestelyin estettävä kondenssiveden pääsy moottoriin. Poistoaukon sijainnilla on estettävä pakokaasujen palautuminen pumppaamotilaan.

9.9.6 Polttoaine, polttoainesäiliö ja polttoaineen syöttöputkisto

Polttoaineen ominaisuuksien tulee olla moottorin valmistajan antamien ohjeiden mukaiset. Säiliössä tulee olla polttoainetta seuraavassa määrättyä käyttöaikaan varten moottorin toimiessa täydellä kuormalla:

- LH järjestelmässä 3 tuntia;
- OH järjestelmässä 4 tuntia;
- HHP ja HHS järjestelmässä 6 tuntia.

Polttoainesäiliön tulee olla hitsattua terästä. Jokaisella moottorilla tulee olla oma erillinen polttoainesäiliö putkistoineen.

Polttoainesäiliön tulee sijaita korkeammalla kuin moottori, jotta syöttö polttoainepumpulle toimisi paineellisenä. Säiliö ei kuitenkaan saa sijaita suoraan moottorin yläpuolella. Säiliö on varustettava luotettavalla ja mekaanisesti kestäväällä polttoainemäärän mittarilla.

Lisäksi polttoainejärjestelmässä tulee olla seuraavat laitteet:

- veden- ja sakanerotin,
- polttoainesuodatin sijoitettuna polttoainetankin ja pumpun väliin. Suodattimen tulee olla helposti puhdistettavissa ja vaihdettavissa.
- kierretulpat, joiden avulla voidaan koko polttoainejärjestelmästä poistaa ilma. Ilmanpoistohanat eivät ole sallittuja.

Polttoaineputkessa olevat venttiilit on sijoitettava lähelle säiliötä ja varustettava asennonosoittimella sekä lukittava auki-asentoon. Polttoaineputkena on käytettävä metalliputkea, jonka liitoksia ei saa tehdä juottamalla.

Polttoaineputken aukko on sijoitettava vähintään 20 mm korkeudelle polttoainesäiliön pohjasta. Pohjaan on liitettävä vähintään 20 mm tyhjennysventtiili.

Polttoainesäiliön ilmausputki on johdettava tarvittaessa rakennuksen ulkopuolelle.

9.9.7 Käynnistysjärjestelmä

9.9.7.1 Yleistä

Moottorilla tulee olla erilliset järjestelmät automaattiseen ja käsin ohjattavaan käynnistykseen. Käynnistysmoottori ja akusto saavat kuitenkin olla yhteiset molemmille järjestelmille.

Dieselmoottorin käynnistykseen tulee tapahtua automaattisesti painekeytkimiltä tulevista impulsseista ja käsikäyttöisesti ohjauskeskukseen sijoitetulla painikkeella. Dieselmoottori on voitava pysäyttää ainoastaan käsin. Moottorin valvontalaitteet eivät saa aiheuttaa moottorin pysähtymistä.

Akkujen ja käynnistysmoottorin nimellisjännitteen tulee olla vähintään 12 V.

Käynnistysmoottori ja kummatkin akustot erikseen on mitoitettava pyörittämään dieselmoottoria 0 °C lämpötilassa ja 760 mmHg ilmanpaineessa vähintään 10 käynnistysjaksoa, joiden kesto on vähintään 15 s pyöritystä ja enintään 10 s lepotilaa. Jokaisen pyöritysjakson lopussa pyörimisnopeuden tulee olla vähintään 120 r/min.

Huomautus: 10 x 15 s/10 s paussi rasittaa käynnistinmoottoria kohtuuttomasti ja voi aiheuttaa laitevaurion ylikuumentamisen johdosta, mikäli akkujen kapasiteetti on tarkoitettu todeta suorittamalla em. käynnistysyritykset.

9.9.7.2 Automaattinen käynnistysjärjestelmä

Automaattiseen käynnistysohjelmaan tulee sisältyä kuusi 5 - 10 sekuntia pitkää käynnistysyritystä, joiden välillä on enintään 10 sekunnin pituiset lepojaksot. Käynnistysjärjestelmän tulee olla automaattisesti palautuva eikä se saa olla riippuvainen verkkojännitteestä.

Jokaisen käynnistysyrityksen jälkeen tulee käynnistysohjelman vaihtaa käynnistysakustoa. Ohjausjärjestelmän jännite on otettava kummastakin akustosta samanaikaisesti. Akkujen haitallinen vaikutus toisiinsa on estettävä tarkoitukseen soveltuvalla järjestelmällä.

9.9.7.3 Käsikäyttöinen käynnistysjärjestelmä

Käynnistys suoritetaan käsikäynnistyspainikkeella käyttäen valittua akustoa. Käynnistysjärjestelmän jälkeen automaattisen valvonnan tulee kytkeytyä toimintaan.

9.9.7.4 Käsikäyttöinen varakäynnistysjärjestelmä

Kumpaakin akustoa varten tulee olla erillinen varakäynnistysjärjestelmän käynnistyslaite/käynnistyspainike. Käynnistyslaitteet/painikkeet on sijoitettava läpinäkyvän avattavan suojakannen alle tahattoman käytön välttämiseksi. Käynnistyslaitteen/painikkeen suojakannen vieressä on oltava teksti:

ÄLÄ PAINA VARAKÄYNNISTYSPAINIKETTA MOOTTORIN KÄYDESSÄ

Käsikäyttöisen varakäynnistysjärjestelmän testaus on suoritettava säännöllisten toimintakokeiden yhteydessä. Käynnistyskokeella testataan kumpikin akusto ja sen käynnistysvirtapiirit erikseen.

9.9.7.5 Käynnistysmoottori

Käynnistysmoottorin tulee automaattisesti kytkeytyä dieselmoottorin vauhtipyörän hammaskehään aksiaalisesti siirtyvän hammaspyörän kautta. Kuormitushuipun välttämiseksi järjestelmän ei tule ohjata täyttä tehoa käynnistysmoottoriin ennen kuin hammaspyörä on täysin kohdallaan hammaskehässä. Siirtyvän hammaspyörän ei tule ohjautua irti hammaskehästä dieselmoottorin hetkellisten käynnistymisyritysten vaikutuksesta. Hammaspyörän kytkeytymisyritysten tulee olla estettyinä dieselmoottorin ollessa käynnissä.

Huomautus: Varakäynnistyspainikkeiden painallus on estetty vain läpinäkyvällä kannella.

Hammaspyörän epäonnistuneen kytkeytymisyrityksen jälkeen tulee käynnistysmoottorin pysähtyä ja hammaspyörän siirtyä lepoasentoon, jonka jälkeen käynnistysyritysten tulee toistuvasti uusiutua.

Dieselmoottorin käynnistyessä käynnistysmoottorin hammaspyörän tulee vetäytyä irti hammaskehästä impulssin vaikutuksesta, joka saadaan sähkömekaanisesta nopeusanturista. Tähän tarkoitukseen ei saa käyttää esimerkiksi moottorin voiteluöljyjärjestelmään tai sprinkleripumppuun liitettyä paineanturia.

Nopeusanturina käytettävät keskipakokytkimet tai jännitegeneraattorit on liitettävä suoraan tai hammaspyörän välityksellä dieselmoottoriin; taipuisia kytkentäelimiä tai hihnoja ei saa käyttää.

9.9.8 Dieselmoottorin käynnistysakut

Akkujen tulee olla paikalliskäyttöön soveltuvia moottorin käynnistysakuiksi valmistettuja akkuja.

Käynnistystä varten tulee olla kaksi erillistä akustoa, joita ei saa käyttää mihinkään muuhun tarkoitukseen. Käsiikäyttöä varten tulee olla erillinen valintakytkin, jossa on asennot Akusto 1 ja Akusto 2. Akkujen tulee olla varattavia, avoimia, prismaattisia nikkeli-kadmium kennoja, jotka ovat standardin IEC 623 mukaisia tai soveltuvan IEC standardin mukaisia lyijyakkuja.

Lyijyakkujen elektrolyytin tulee olla soveltuvan IEC standardin mukainen.

Akut on valittava, käytettävä, varattava ja huollettava noudattaen näitä sprinklerisääntöjä sekä akkujen valmistajan ohjeita.

Elektrolyytin ominaispainomittari tulee olla käytettävissä.

9.9.9 Akuston varauslaitteet

Jokainen käynnistysakusto on varustettava muista varauslaitteista täysin riippumattomalla varauslaitteella. Varauslaitteen tulee olla jatkuvasti akustoon kytketty täysin automaattinen vakiojännitevaraaja. Jokainen varaaja on voitava irrottaa huoltoa tai muita toimenpiteitä varten häiritsemättä muiden varaajien toimintaa.

Varausjännite (kestovarausarvot) ja pikavarauksen käyttö on aina tarkistettava akkuvalmistajalta.

Lyijyakkuja varten jatkuvan varausjännitteen tulee olla $2,25 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ kennoa kohti. Nimellisen varausjännitteen tulee olla paikallisiin olosuhteisiin soveltuva (ilmasto, säännöllinen huolto, ym.). Laitteella on myös oltava mahdollisuus pikavaraukseen enintään $2,7 \text{ V}$ jännitteellä kennoa kohti. Laitteen varaustehon tulee olla 3,5% - 7,5% akuston 10 h purkauskapasiteetista.

Nikkeli-kadmiumakkuja varten tulee jatkuvan varausjännitteen olla $1,445 \text{ V} \pm 0,025 \text{ V}$ kennoa kohti. Nimellisen varausjännitteen tulee olla paikallisiin olosuhteisiin soveltuva (ilmasto, säännöllinen huolto, ym.). Laitteella on myös oltava mahdollisuus pikavaraukseen enintään $1,75 \text{ V}$ jännitteellä kennoa kohti. Laitteen varaustehon tulee olla 25% -167% akuston 5 h purkauskapasiteetista.

9.9.10 Akuston ja varauslaitteiden sijoitus

Akut on sijoitettava tarkoituksenmukaisesti telineisiin.

Huomautus: Varaajat voidaan sijoittaa akkujen yhteyteen. Sijoituspaikan tulee olla helposti luoksepäästävää ja suojassaöljyn, polttoaineen, höyryn, jäähdytysveden ja tärinän vahingollisilta vaikutuksilta. Akuston ja käynnistysmoottorin välisen jännitehäviön pienentämiseksi on akusto kuitenkin sijoitettava mahdollisimman lähelle käynnistysmoottoria.

9.9.11 Hälytysmerkinannot

Seuraavat käynnistysjärjestelmän toimintatilat on ilmaistava punaisella varoitusvalolla ja äänimerkillä sekä paikallisesti että vastuullisella henkilöstöllä jatkuvasti miehitettyssä paikassa:

- a) minkä tahansa kytkimen käyttö, joka estää moottorin automaattisen käynnistymisen;
- b) moottori ei käynnistynyt kuudennella käynnistysyrityksellä
- c) pumppu käy

lisäksi; pumppuhuoneella

- d) alhainen öljynpaine
- e) korkea jäähdytysnesteen lämpötila

Nämä hälytykset saa yhdistää samaan merkinantoon, jonka tulee olla erillinen kohdan 9.8.6.1 edellyttämistä.

Varoitusvalot on merkittävä selkeästi.

9.9.11.1 Ohjauskeskus

Moottorin sähköisten toimintojen ohjauksen edellyttämät laitteet on sijoitettava koteloon, joka suojaa pölyltä ja roiskevedeltä. Ohjauskeskuksessa on käytettävä luotettavia komponentteja ja asennusmenetelmiä.

Ohjauskeskuksen paneelissa tulee olla vihreä merkkivalo, joka palaessaan ilmaisee, että moottori on käynnistysvalmis ja kytketty automatiikalle. Paneelissa tulee lisäksi olla ohjausvipu, jolla on asennot automatiikka, seis, käsikäynnistys.

Ohjauskeskuksessa tulee kohdan 9.9.11 vaatimien hälytyksiensä edellyttämien koskettimien lisäksi olla erilliset virrattomat koskettimet sekä avautuvat että sulkeutuvat, joilla tarvittaessa voidaan ohjata seuraavat hälytysmerkinannot:

- alhainen öljynpaine
- korkea jäähdytysnesteen lämpötila
- alhainen ohjausjännite
- alhainen akun varaajan jännite

Rinnakkaishälytys olisi mikäli mahdollista järjestettävä jatkuvasti miehitettyyn paikkaan tai muuhun paikkaan, jossa se nopeasti havaitaan.

9.9.12 Työkalut ja varaosat

Moottorin ja pumpun valmistajan suosittelemat työkalusarja sekä varaosat tulee toimittaa.

9.9.13 Moottorin testit ja koekäytöt

Moottorille on suoritettava seuraavat testit ja koekäytöt:

9.9.13.1 Toimittajan suorittamat kokeet ja niiden dokumentointi

Jokainen täydellinen moottorin ja pumpun yhdistelmä on koekäytettävä valmistajan koepenissä vähintään 1,5 tuntia suurimmalla vaaditulla virtaamalla. Koekäytöstä laadittavaan pöytäkirjaan (test certificate) on merkittävä seuraavat tiedot:

- a) moottorin pyörimisnopeus painepuolen venttiili suljettuna;
- b) moottorin pyörimisnopeus nimellisvirtaamalla;
- c) pumpun suljettu paine;
- d) imupuolen paine;
- e) painepuolen paine nimellisvirtaamalla mahdollisen kiinteän kuristuslaipan jälkeen mitattuna;
- f) ympäristön lämpötila;
- g) jäähdytysveden lämpötilan nousu 1,5 h koekäytön aikana;
- h) jäähdytysveden virtaama;
- i) voiteluöljyn lämpötilan nousu koekäytön aikana;
- j) jos moottoriin kuuluu lämmönvaihdin, suljetun vedenkierron lämpötila kokeen alussa ja lopussa.

9.9.13.2 Asennuspaikalla suoritettavat luovutuskokeet

Toimituksen asennustarkastuksessa automaattinen käynnistysjärjestelmä on koetettava moottorin polttoaineen syöttö suljettuna. Automaattisen käynnistysohjelman päättyessä (kuuden käynnistysyrityksen jälkeen) tulee kohdan 9.9.11 b) mukaisen hälytyksen aktivoitua. Tämän jälkeen polttoaineen syöttö vapautetaan ja painetaan käsikäynnisteisen järjestelmän testauspainiketta. Moottorin tulee silloin käynnistyä.

10 Asennuksen tyyppi ja koko

10.1 Märkäasennus

10.1.1 Yleistä

Märkäasennus on normaalitilassa täytetty paineellisella vedellä. Märkäasennusta tulisi käyttää ainoastaan kohteissa, joissa ei ole jäätyminen vaaraa eikä lämpötila ylitä 95 °C.

Gridijakoa saa käyttää vain märkäasennuksissa.

10.1.2 Suojaus jäätymiseltä

Suojauksen saa toteuttaa sähköisesti lämpökaapelilla, täyttämällä putkisto jäänestonesteellä tai asentamalla kuiva- tai kuiva/märkäjatkoasennus.

Sammutusvesilaitteisto saadaan vesihuoltolaitoksen luvalla kytkeä kiinteistön vesilaitteistoon.

Sammutusvesilaitteisto ei saa aiheuttaa terveydellistä tai muuta haittaa kiinteistön vesilaitteistolle ja sen toimivuudelle. Sammutusvesilaitteistoa, jossa käytetään terveydelle haitallisia aineita, ei saa suoraan kytkeä vesilaitteistoon.

HUOMAUTUS 1: Samassa jäänestonesteellä täytetyssä ryhmässä saa olla enintään 20 sprinkleriä.

HUOMAUTUS 2: Milloin samalle märkäventtiilille asennetaan useampia jäänestonesteellä täytettyjä ryhmiä, saa näissä olla yhteensä enintään 100 sprinkleriä.

Nesteen jäätympisteeseen tulee olla alempi kuin alin oletettu suojatussa tilassa esiintyvä lämpötila (katso 18.3.3). Nesteen ominaispainoa on valvottava soveltuvalla ominaispainomittarilla.

Lämmitysjärjestelmällä varustetut putket on eristettävä palamattomalla aineella. Näin suojatut putket on varustettava kaksinkertaisin lämpöelementein koko putken pituudelta siten, että veden lämpötila säilyy vähintään +5°C asteisena, vaikka toinen elementeistä vioittuisi. Kumpaakin virtapiiriä on valvottava sähköisesti ja ohjattava omalla lämpötilan säätölaitteella.

Lämmitysjärjestelmä on varustettava automaattisella virtalähteen ja lämmityselementin säätölaitteen vian valvonnalla.

Kuiva- ja kuiva/märkäjatkoasennuksista annetaan tarkemmat ohjeet kohdassa 10.5.

10.1.3 Sprinklereiden suuntaus

Aina kun on mahdollista, sprinklerit on asennettava ylöspäin suunnatuiksi mekaanisen vahingoittumisen ja suuttimia tukkivien epäpuhtauksien kertymisen estämiseksi sekä putkiston tyhjennyksen helpottamiseksi.

10.1.4 Asennusten koko

Sprinklereiden enimmäismäärä märkäasennuksessa mukaan lukien sprinklerit kuiva- ja kuiva/märkäjatkoasennuksissa, on ilmoitettu taulukossa 19.

Taulukko 19: Sprinklereiden enimmäismäärä asennuksessa; märkä- ja ennakkolaukaisuasennukset

Sprinkleriluokka	Enimmäismäärä sprinklereitä
LH	500
OH, mukaan lukien LH-sprinklerit	1000, poikkeuksia liitteissä D ja F
HH, mukaan lukien LH- ja OH-sprinklerit	1000

10.2 Kuiva-asennus

10.2.1 Yleistä

Kuiva-asennus on normaalitilassa täytetty paineistetulla ilmalla tai inerttikaasulla asennusventtiilin jälkeen ja paineistetulla vedellä ennen asennusventtiiliä.

Asennuksella tulee olla inerttikaasun tai paineilman lähde, jolla putkistossa ylläpidetään paine asennusventtiilin valmistajansuosittelmissa rajoissa.

Mikäli kuiva-asennuksia on enemmän kuin yksi, tulee kuiva-asennuksilla olla kaksi toisistaan riippumatonta inerttikaasun tai ilman täydennysjärjestelmää. Paineilman tulee vakavien käyttöhäiriöiden estämiseksi olla riittävän kuivaa. Jokaista asennusventtiiliä varten tulee olla paineensäätölaite ja kuristuslaippa, jolla estetään niin suuren ilmamäärän virtaaminen verkkoon, että sillä olisi venttiilin toimintaa (laukeamista) hidastava vaikutus. Kuristuslaipan ja sprinkleriputkiston välisessä putkessa tulee olla sulkua- ja yksisuuntaventtiili.

Kuiva-asennus on valittava ainoastaan kohteeseen, jossa esiintyy jäätyminen vaaraa tai lämpötila ylittää 95 °C (kuten kuivausuuneissa).

10.2.2 Sprinklereiden suuntaus

Kaikki kuiva-asennuksen sprinklerit on suunnattava ylöspäin, ellei käytetä erityisiä alaspäin suunnattavia kuivasprinklereitä tai vaakasuoraan asennettavia sivusprinklereitä.

10.2.3 Asennuksen koko

Asennusventtiilin jälkeen asennettavan putkiston tilavuus ei saa ylittää taulukossa 20 annettuja arvoja.

Kuiva-asennuksen toimintanopeuden tulee yleensä olla sellainen, että veden tuloon (jatkuva vesisuihku) kuluu enintään 60 sekuntia kohdassa 13.5.2 tarkoitetun koeventtiilin avaamisesta. Vaikeissa olosuhteissa saa sprinkleritarkastaja kuitenkin poikkeustapauksissa hyväksyä 90 sekunnin ajan, ellei tällä vaaranneta sprinklerilaitteiston tehokkuutta.

Huomautus: vakavasti suositellaan, ettei kuiva- ja kuiva/märkäasennusta käytettäisi HHS kohteessa, koska aikaviive, kunnes vesi saavuttaa ensimmäiset toimivat sprinklerit, saattaa vakavasti heikentää laitteiston tehokkuutta.

Taulukko 20: Sprinkleriasennuksen suurin sallittu tilavuus, kuiva- ja kuiva/märkäasennuksissa

Kiihdyttävä tai ilmanpoistaja	Asennuksen enimmäistilavuus m ³
ei ole	1,5
on	4,0

10.3 Kuiva/märkäasennus

Kuiva/märkäasennuksen käyttö ei ole sallittua Suomessa.

10.3.1 Yleistä

Kuiva/märkäasennukseen kuuluu joko kuiva/märkähälytysventtiili tai peräkkäin liitetyt märkä- ja kuivahälytysventtiilit. Kylmänä vuodenaikana asennusventtiilin jälkeinen putkisto on normaalitilassa täytettynä paineistetulla ilmalla tai inerttikaasulla ja putkisto ennen asennusventtiiliä on täytetty vedellä. Muina vuodenaikoina asennus toimii kuten märkäasennus.

10.3.2 Sprinklereiden suuntaus

Kuiva/märkäasennuksen sprinklerit on suunnattava ylöspäin, poikkeuksena alaspäin suunnattavat kuivasprinklerit ja vaakasuoraan asennettavat sivusprinklerit.

10.3.3 Asennuksen koko

Asennusventtiilin jälkeisen putkiston tilavuus ei saa ylittää taulukossa 20 annettuja arvoja.

10.4 Ennakkolaukaisuasennus

10.4.1 Yleistä

Ennakkolaukaisuasennuksia on kahta tyyppiä:

10.4.1.1 Ennakkolaukaisuasennus tyyppi A (vesivahinkojen estojärjestelmä)

Ohjauskeskuksen vikatilanteessa ennakkolaukaisuasennuksen tulee toimia kuten kuivajärjestelmä. Tämä on kuiva-asennus, jossa asennusventtiilin laukaisee erillisestä paloilmajärjestelmästä saatava impulssi, mutta ei sprinklerin laukeaminen pelkästään.

Ilman (inerttikaasun) paineen on oltava jatkuvasti valvottu. Käsikäyttöisen laukaisuventtiilin sijoittamista tarkoituksenmukaiseen paikkaan tulee harkita, jotta mahdollistettaisiin hätätilanteessa ennakkolaukaisuventtiilin laukaisu.

Huomautus: ennakkolaukaisuasennus tyyppi A on tarkoitettu asennettavaksi ainoastaan kohteisiin, joissa vikalaukaisun aiheuttama vedenpurkaus tuottaisi kohtuuttoman suurta vahinkoa.

10.4.1.2 Ennakkolaukaisuasennus tyyppi B (nopeutettu kuiva-asennus)

Tämä on muutoin normaali kuiva-asennus, mutta asennusventtiilin laukaisee joko automaattinen paloilmajärjestelmä tai sprinklerien toiminta. Paloilmajärjestelmien toiminnasta riippumatta paineen aleneminen aiheuttaa putkistossa asennusventtiilin laukeamisen.

Huomautus: ennakkolaukaisuasennus tyyppi B soveltuu kohteisiin, joissa tarvitaan kuiva-asennus, mutta palon oletettu kehitysnopeus on suuri. Tällaisia kohteita ovat mm. korkeavarastot. Sitä voi myös käyttää tavanomaisen kuiva-asennuksen asemesta joko kiihdyttäjällä (ilmanpoistajalla) varustettuna tai ilman.

10.4.2 Sprinklereiden suuntaus

Tyyppin A asennuksessa sallitaan ylöspäin tai alaspäin suunnatut sprinklerit lämmitetyssä tilassa, mutta ainoastaan ylöspäin suunnatut tilassa, jossa esiintyy jäätymisvaaraa. Tyyppin B asennuksessa on sprinklerit suunnattava ylöspäin.

10.4.3 Automaattinen paloilmajärjestelmä

Paloilmajärjestelmä on asennettava kaikkiin ennakkolaukaisuasennuksen kattamiin tiloihin. Järjestelmän tulee soveltuvin kohdin olla SFS-EN54 ja paloilmajärjestelmiä koskevien viranomaismääräysten mukaisia.

10.4.4 Asennuksen koko

Sprinklereiden enimmäismäärä asennuksessa ei saa ylittää taulukossa 19 annettuja arvoja.

10.5 Kuiva- tai kuiva/märkäjatkoasennus

Kuiva/märkäjatkoasennuksen käyttö ei ole sallittua Suomessa.

10.5.1 Yleistä

Kuiva- tai kuiva/märkäjatkoasennuksen tulee olla kohtien 10.2 ja 10.3 mukainen ottaen kuitenkin huomioon suurimpaan sallittuun kokoon liittyvät rajoitukset ja että ne ovat jatkoasennuksia märkäasennukseen.

Jatkoasennukset saa tehdä ainoastaan seuraavasti:

- a) märkäasennusten kuiva- tai kuiva/märkäjatkoasennuksena suojattaessa pieniä alueita, joilla esiintyy jäätymisvaaraa, muilta osiltaan riittävästi lämmitetyssä rakennuksessa;
- b) märkä- tai kuiva/märkäasennuksen kuivajatkoasennuksena suojattaessa kylmävarastoja ja korkean lämpötilan kuivureita tai uuneja.

10.5.2 Sprinklereiden suuntaus

Kuiva- tai kuiva/märkäjatkoasennuksen sprinklerit on suunnattava ylöspäin tiloissa, joissa esiintyy jäätymisvaaraa, ellei käytetä alaspäin suunnattavia kuivasprinklereitä.

10.5.3 Jatkoasennuksen koko

Samassa jatkoasennuksessa saa olla korkeintaan 100 sprinkleriä. Milloin samalle asennusventtiilille on asennettu enemmän kuin kaksi jatkoasennusta, saa jatkoasennuksilla olla yhteensä enintään 250 sprinkleriä. Kuitenkin jatkoasennusventtiilin jälkeisen putkiston tilavuus saa olla enintään 50 % taulukossa 20 annetuista arvoista.

10.6 Ryhmälaukaisuventtiili-asennus

Ryhmälaukaisuventtiili-asennus on sprinklerilaitteiston jatkoasennuksena käytetty ryhmälaukaisuventtiili varustettuna avosprinklereillä tai avosuuttimilla liitettynä sprinkleriasennukseen.

Liitäntä sallitaan jos liitäntäputken halkaisija on enintään 80 mm ja näin aiheutuva lisävirtaaman tarve otetaan huomioon vesilähteen mitoituksessa (luku 7).

Tällaisia asennuksia käytetään kohteissa, joissa on oletettavissa kiihkeästi ja nopeasti leviäviä paloja ja joissa on siksi toivottavaa laukaista samanaikaisesti tarvittava vesivuo koko palon oletetulle leviämialueelle.

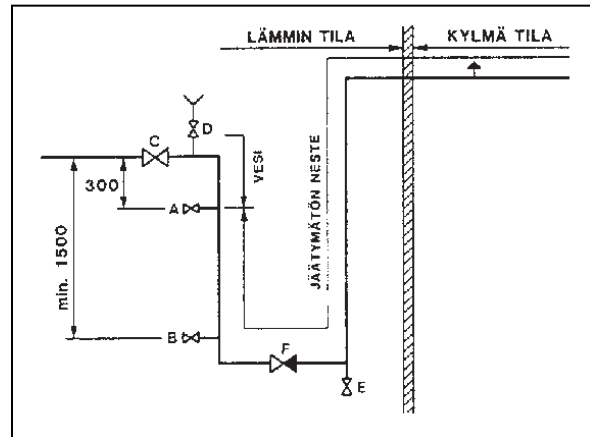
10.7 Jäänestoasennus

Koska kaikki pakkasnesteen ovat raskaampia kuin vesi, täytyy sekoittumisen estämiseksi liitoskohdassa raskaamman nesteen olla kevyemmän alapuolella. Usein on välttämätöntä käyttää 1,5 m:n pystysuoraa putkea tai U-käyrää tämän aikaansaamiseksi. Suositeltavaa olisi asentaa sprinklerit veden ja jäätymättömän nesteen rajapinnan alapuolelle.

Jos sprinklerit ovat rajapinnan yläpuolella, tulee U-käyrään asentaa yksisuuntaventtiili (jonka läpässä on oltava pieni reikä lämpötilavaihteluiden aiheuttaman ylipaineen tasaamiseksi). Lisäksi järjestelmään tulee asentaa pääsulkuventtiili, kaksi tarkistusventtiiliä, täyttösuppilo ja tyhjennysventtiili.

Kuva 0.2 - Jäänestoasennuksen kytkentäkaavio

- A ja B Tarkistusventtiilit
 - C Pääsulkuventtiili
 - D Täyttösuppilo ja venttiili
 - E Tyhjennysventtiili, tulee sijoittaa järjestelmän alimpaan kohtaan.
 - F Yksisuuntaventtiili, jonka läpässä on noin 3 mm reikä.
- Venttiili F voidaan jättää pois, jos verkosto on kokonaisuudessaan venttiilin A alapuolella.



10.7.1 Jäänestoasennuksen täyttö

Pääsulkuventtiili suljetaan ja asennus puhdistetaan. Putkisto täytetään täyttösuppilon kautta jäätymättömällä nesteellä. Kaikki ilma on poistettava putkistosta (irrottamalla sprinklereitä ja ilmaustulppia, kunnes niissä todetaan virtaavan vain nestettä).

Ellei täyttösuppilo sijaitse ylimmän sprinklerin tai putkiston kohdan yläpuolella, putkisto voidaan täyttää pumpaamalla venttiilin B kautta tai asentamalla lisätäyttösuppilo putkiston ylimpään kohtaan. Jos käytetään viimeksi mainittua menetelmää, pystyputki täytetään ensin kuvassa esitetyn täyttösuppilon kautta.

Sen jälkeen kun koko asennus on täynnä nestettä, kiristetään sprinklerit ja avataan venttiili A (täyttösuppilon venttiili auki), jolloin 0,3 m:n osa putkesta tämän venttiilin yläpuolella tyhjenee ja jäätymättömän nesteen taso asettuu venttiilin A korkeudelle. Tämän jälkeen venttiili A sekä täyttösuppilon venttiili suljetaan ja syöttöjohdon pääsulkuventtiili avataan.

11 Sprinklereiden sijoitus ja sijoitustiheys

11.1 Yleistä

11.1.1 Näissä säännöissä annetaan kaikki sprinklereiden sijoitukseen liittyvät mitat vaakatasossa, ellei toisin ilmoiteta.

11.1.2 Kattoon asennettujen sprinklereiden hajottajalevyn määräämän tason alapuolella tulee olla aina vapaata tilaa vähintään seuraavasti:

- 0,5 m luokissa LH ja OH, poikkeuksena avoimet alaslasketut katot
- 0,8 m alaslasketuihin avoimiin kattoihin
- 1,0 m luokissa HHP ja HHS.

11.1.3 Sprinklerit tulee asentaa ylöspäin, alaspäin tai vaakasuoraan valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti.

Taulukko 21: Muiden kuin sivusprinklereiden suurin suojausala ja keskinäiset etäisyydet

Sprinkleriluokka	Sprinklerin suurin suojausala (m ²)	Enimmäisetäisyydet (m) kuva 7	
		Tasainen sijoitus S ja D	Lomittainen sijoitus S1 / D1
LH	21,0	4,6	6.1
OH	12,0	4,0	5.0
HHP ja HHS	9,0	3,7	4.4

Taulukko 22: Sivusprinklereiden suurin suojausala ja keskinäiset etäisyydet

Sprinkleri- luokka	Sprinklerin suurin suojausala (m ²)	Enimmäisetäisyydet seinän suunnassa		Huoneen leveys (w) (m)	Huoneen pituus (l) (m)	Rivejä sivu- sprinklereitä (kpl)	Sijoitustapa (vaaka- tasossa)
		sprinklereiden välillä (m)	päätysseinästä sprinkleriin (m)				
LH	17,0	4,6	2,3	$w \leq 3,7$	vapaa	1	-
				$3,7 < w \leq 7,4$	$\leq 9,2$	2	tasainen
					$> 9,2$	2	lomittainen
				$w > 7,4$	vapaa	2 ⁽¹⁾	tasainen
OH	9,0	3,4 (2)	1,8	$w \leq 3,7$	vapaa	1	-
				$3,7 < w \leq 7,4$	$\leq 6,8$	2	tasainen
					$> 6,8$	2	lomittainen
				$w > 7,4$	vapaa	2 ⁽¹⁾	tasainen

Huomautus 1: Suojausta on täydennettävä yhdellä tai useammalla rivillä kattosprinklereitä

Huomautus 2: Saa lisätä 3,7 metriin jos katon palonkestävyysaika on vähintään 120 min.

Huomautus 3: Sprinklerin hajottajalevyn on oltava 0,10 - 0,15 m etäisyydellä katosta ja 0,05 - 0,15 m vaakasuoralla etäisyydellä seinästä.

Huomautus 4: Katossa ei saa olla veden jakautumista haittaavia esteitä suorakaiteessa, joka ulottuu 1 m sprinklerin kummallekin puolelle seinää pitkin ja 1,8 m kohtisuoraan seinästä.

Huomautus 5: Jos katossa on palkkeja, on joka palkkiväli suojattava erikseen.

Huomautus 6: Katso myös kohta 12.2.5.1.

11.2 Sprinklerin suurin suojausala

Suurin suojausala sprinkleriä kohti ilmoitetaan taulukossa 22 sivusprinklereille ja muille sprinklereille taulukossa 21.

11.3 Sprinklereiden pienin keskinäinen etäisyys

Sprinklereitä ei saa asentaa lähemmäksi toisiaan kuin 2 m. Seuraavissa tapauksissa tästä säännöstä saa poiketa:

- sopivin toimenpitein, esim. pystysuorilla suojalevyillä on estetty sprinklereitä kastelemasta toisiaan,
- sprinklerit ovat varastotelineistössä,
- kohdan 11.4.10 esittämissä tapauksissa.

11.4 Sprinklereiden etäisyydet rakenteista

11.4.1 Etäisyys seinästä

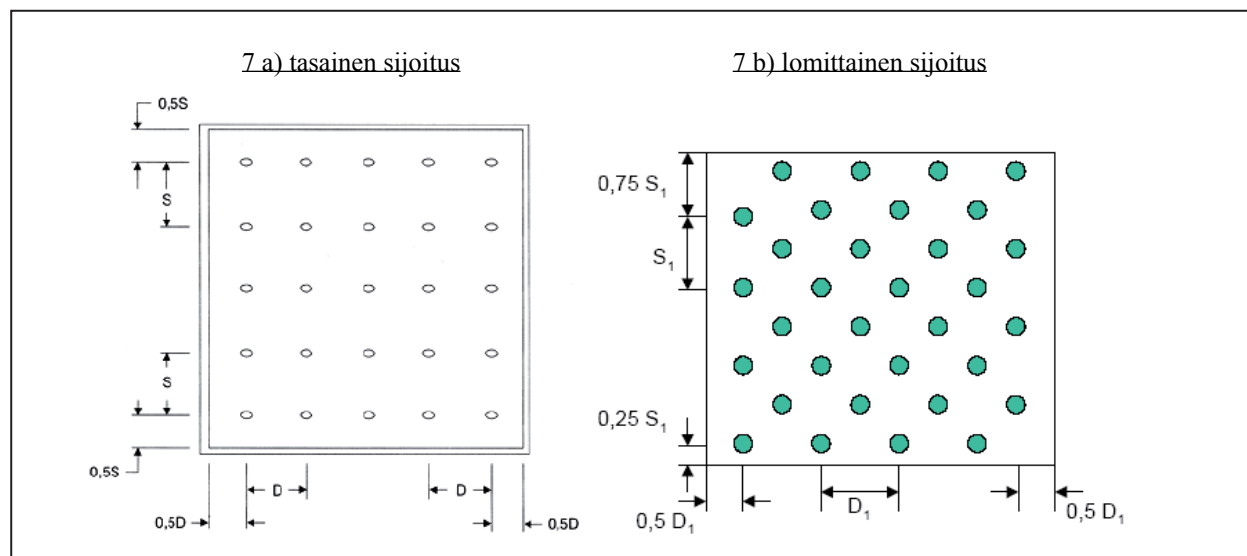
Etäisyys seinästä tai vastaavasta rakenneosasta sprinkleriin määräytyy taulukoiden 21 ja 22 sekä kuvan 7 mukaisesti siten, että :

- 2,0 m tasaiselle sijoittelulla
- 2,3 m lomittaisella sijoittelulla
- etäisyys sprinkleriin ei kuitenkaan saa ylittää 1,5 m, jos katossa on suojaamattomia puu- tai teräskannattajia;
- etäisyys sprinkleriin ei kuitenkaan saa ylittää 1,5 m aukkopinnasta kohdassa, jossa kiinteä seinä puuttuu.

11.4.2 Etäisyys katosta

Etäisyyden hajottajalevystä katon alapintaan tulee olla vähintään 0,075 m ja enintään 0,15 m. Poikkeuksena tästä säännöstä ovat kuitenkin alasasketut katot. Ellei tässä määrätyn etäisyyden noudattaminen ole mahdollista, sprinklerit saa asentaa alemmaksi edellyttäen että kohdassa 11.4.6 määrättyjä etäisyyksiä noudatetaan ja mitta b valitaan niin suureksi kuin on mahdollista.

Kuva 7 - Kattosprinklerien sijoitus



Sprinklereitä ei saa koskaan asentaa alemmaksi kuin 0,3 m etäisyydelle palavarakenteisesta kattopinnasta tai 0,45 m etäisyydelle palamattomasta katosta kuitenkin siten, etteivät sprinklereiden hajottajat ole alempana kuin 0,15 m etäisyydellä suojaamattomien puu- tai teräspalkkien alapinnasta.

11.4.3 Kaltevat katot

Hajottajalevyjen tulee olla katon kanssa yhdensuuntaiset.

Kaltevuuskulman ylittäessä 30° on korkeimpaan kohtaan tai enintään 0,75 m etäisyydelle tästä kattopinnan suunnassa mitattuna asennettava rivi sprinklereitä.

11.4.4 Parvekkeet, hoitotasot

Etäisyys parvekkeen tai hoitotason reunasta tämän alle sijoitettuihin sprinklereihin ei saa ylittää 1,5 m.

11.4.5 Kattoikkunat

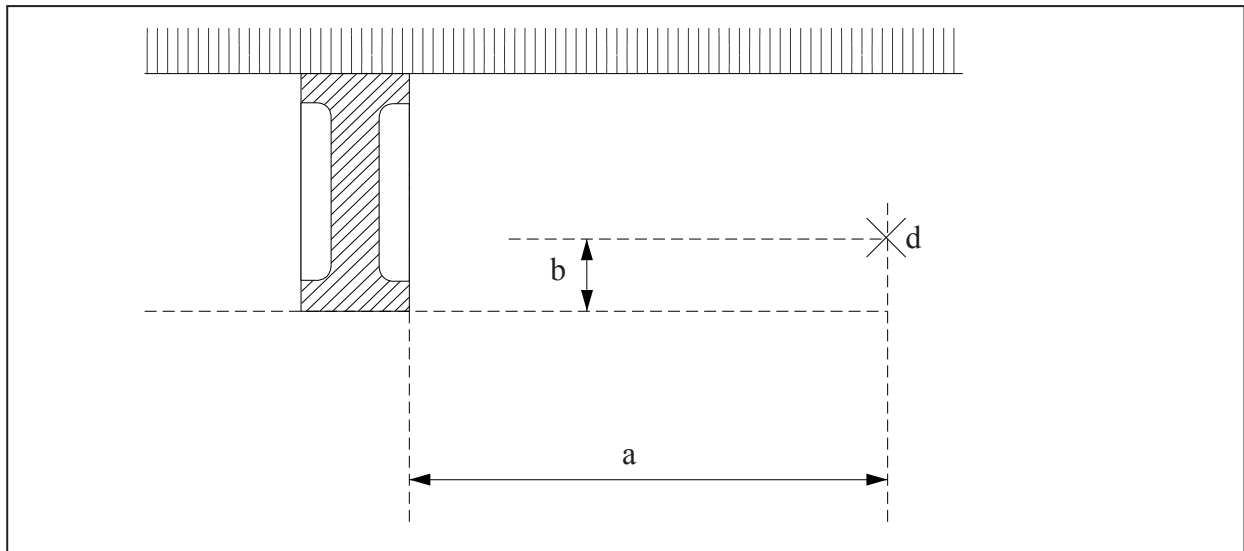
Tilavuudeltaan yli 1 m^3 kattoikkunat on sprinklattava, jos korkeus katon pinnasta ikkunan ylimpään kohtaan ylittää 0,3 m. Kehystetyllä lasilevyllä alhaalta tiiviisti suljettua tilaa ei kuitenkaan tarvitse sprinklata.

11.4.6 Palkit ja kannattajat yms.

Hajottajalevyyn sijoituessa kannattajan, palkin tai muun vastaavan rakenteen alapinnan määräämän tason yläpuolelle, on kohdassa 11.4.2, kuvassa 8 ja taulukossa 23 annettuja mittoja noudatettava, jotta veden tehollinen jakauma ei häiriinny. Muussa tapauksessa on suojaus toteutettava palkin kummallakin puolella kuten palkin kohdalla olisi seinä.

Sprinklereiden tulee sijaita vähintään 0,2 m vaakasuoralla etäisyydellä katosta erillään olevasta kannattajasta tai palkista. Sprinkleri voidaan vaihtoehtoisesti sijoittaa suoraan 0,2 m kapeamman kannattajan tai palkin yläpuolelle, jos pystysuora etäisyys sprinkleristä kannattajaan tai palkkiin on vähintään 0,15 m.

Kuva 8 - Sprinklerin sijainti palkin suhteen



11.4.7 Kattotuolit

Sprinklereiden tulee sijaita vähintään 0,3 m vaakasuoralla etäisyydellä kattotuolien osista, joiden leveys on enintään 0,1 m. Tätä leveämmistä kattotuolien osista tulee etäisyyden olla vähintään 0,6 m. Sprinklerin saa myös sijoittaa vähintään 0,15 m pystysuoralle etäisyydelle enintään 0,2 m leveästä kattotuolista, suoraan sen yläpuolelle.

Taulukko 23: Sprinklerin sijainti palkin suhteen

Pienin vaakasuora etäisyys sprinklerin pysty akselilta palkin tai kannattajan sivuun (a kuvassa 8), m	Ylin sprinklerin hajottajalevyn (d) korkeusasema verrattuna palkin alareunaan. Palkin tai kannattajan yläpuolella (+), alapuolella (-) (b kuvassa 8)			
	normaalisprinkleri		spraysprinkleri	
	ylöspäin	alaspäin	ylöspäin	alaspäin
0,20	-0,20	ei sallittu	-0,02	-0,02
0,40	0,00	ei sallittu	0,00	0,00
0,60	0,03	ei sallittu	0,02	0,06
0,80	0,06	ei sallittu	0,03	0,12
1,00	0,10	-0,20	0,05	0,20
1,20	0,14	-0,17	0,10	0,28
1,40	0,19	-0,12	0,13	0,36
1,60	0,26	-0,03	0,16	0,47
1,80	0,39	0,17	0,18	0,67

Huomautus: Taulukossa annettujen arvojen välillä saa interpoloida.

11.4.8 Pilarit

Jos kattospinklerin vaakasuora etäisyys pilarista on pienempi kuin 0,6 m, tulee pilarin vastakkaiselle puolella sijoittaa kattospinkleri enintään 2 m etäisyydelle pilarista.

11.4.9 Hoitotasot, hormit, yms.

Sprinklereitä on asennettava hoitotasojen, parvekkeiden, kävelysiltojen, rullaportaiden ym. esteiden alle, jotka ovat yli 0,8 m leveitä ja sijaitsevat 0,15 m lähempänä seinää tai vastaavaa rakennusosaa tai ovat yli 1,0 m leveitä.

Sprinklereitä on asennettava hormien, lämpökojeiden alle, jotka ovat:

- poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisia, yli 0,8 m leveitä ja sijaitsevat 0,15 m lähempänä seinää tai vastaavaa rakenneosaa;
 - poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisia ja yli 1,0 m leveitä;
 - poikkileikkaukseltaan ympyränmuotoisia, halkaisijaltaan yli 1,0 m ja sijaitsevat 0,15 m lähempänä seinää tai vastaavaa rakenneosaa;
 - poikkileikkaukseltaan ympyränmuotoisia ja halkaisijaltaan yli 1,2 m.
- e) Mikäli etäisyys lähimpään hormiin on pienempi kuin pienemmän hormin halkaisija (pyöreät kanavat) tai pienempi kuin pienemmän hormin leveys tai korkeus (jos tämä on suurempi kuin leveys, suorakaiteen muotoiset hormit), sijoitetaan sprinklerit hormien alle, vaikka yhden hormin halkaisija tai leveys on pienempi kuin kohdissa a, b, c tai d annetut mitat. Tätä sovelletaan kuitenkin vain jos hormien yhteenlaskettu leveys ylittää kohdissa a, b, c tai annetut mitat. Jos hormi (hormit) on (ovat) enintään 0,5 m palamattoman katon alapuolella, eikä välissä ole palavaa materiaalia, ei sprinklereitä tarvitse sijoittaa hormin (hormien) yläpuolelle, jos sprinklerit ovat hormin (hormien) alapuolella.

11.4.10 Rullaporras- ja porrasaukot

Sprinklereiden lukumäärää on lisättävä rullaporras- ja porrasaukkojen ym. rakenteiden ja laitteiden vaatimien välipohja-aukkojen ympärillä. Tällöin sprinklerien keskinäisen etäisyyden tulee olla 1,5 m - 2,0 m. Jos rakenteet kuten palkit, estävät 1,5 m vähimmäisetäisyyden noudattamisen, hyväksytään pienempi sprinklereiden keskinäinen etäisyys edellyttäen että vierekkäiset sprinklerit eivät voi kastella toisiaan.

Vaakasuora etäisyys sprinkleristä aukon reunaan saa olla korkeintaan 0,5 m. Virtaaman aukon läheisyydessä olevista sprinklereistä tulee olla vähintään sama kuin vähimmäisvirtaama alueen muista kattosprinklereistä. Hydraulisissa laskelmissa ainoastaan aukon pitkällä sivulla olevat sprinklerit täytyy ottaa huomioon.

Mitoitusala on sprinkleriluokan mukainen ilman täydentäviä sprinklereitä lisätaoilta (vrt. kohta G.3.3.3). Yhden reunasprinklerin suojausala määritellään kuvan H8 mukaisesti kuitenkin siten, että aukonsuuntaisen (aukon puoleisen) reunan etäisyys sprinkleristä on $D/2$, jolloin D on aukon reunassa olevien sprinklereiden keskinäinen etäisyys.

11.4.11 Pystysuorat hormit ja kaatokuilut

Jokaisen hormin yläpäähän on asennettava vähintään yksi sprinkleri. Sprinkleriä ei tarvitse asentaa hormiin, joka on palamattomasta aineesta ja jonka sisäpuolelle ei ole pääsymahdollisuutta eikä hormi sisällä muuta palavaa materiaalia kuin sähkökaapeleita.

Hormiin, jonka sisäpinta on palavaa ainetta, on asennettava sprinklerit joka toisen välipohjan kohdalle sekä jokaisen suljetun osan yläpäähän.

11.4.12 Esteet katoissa

Alaslasketujen kattorakenteiden asentaminen sprinklereiden hajottajien määräämän tason alapuolelle on kielletty ellei osoiteta, että nämä rakenteet eivät haittaa sprinklerisuojausten tehokkuutta.

Kun sprinklereitä sijoitetaan alaslasketun katon alapuolelle, tämän tulee olla rakennusaineista, joiden on osoitettu kestävän palon alkuvaiheen olosuhteet sortumatta osittainkaan.

11.4.13 Alaslasketut avoimet katot

Alaslasketut avoimet katot, joissa on koko pinnalla säännöllinen aukkorakenne, sallitaan rakennettavaksi LH- ja OH-laitteistojen alapuolelle seuraavin edellytyksin:

- Katon tulee olla palamatonta rakennetta;

- Vaakatasoon projisoitujen aukkojen yhteenlasketun pinta-alan tulee olla vähintään 70% katon vaakasuoran projektion pinta-alasta. Laskettaessa aukkopinta-alaa tulee veden jakautumisen esteenä olevat valaisinasennukset ottaa huomioon;

- Aukkojen pienimmän mitan tulee olla vähintään 0,025 m kuitenkin vähintään sama kuin alaslasketun katon paksuus, jos tämä on suurempi kuin 0,025 m;

- Sprinklereiden toimiessa kattorakenteiden ja muiden sen yläpuolisten rakenteiden kuten valaistusasennusten tulee säilyä ehjinä.

Sprinklerit tulee asentaa seuraavasti:

- Sprinklerit sijoitetaan alaslasketun katon yläpuolelle enintään 3,0 m välein;
- Normaali- tai spraysprinklerin hajottajalevyn ja alaslasketun katon yläpinnan välin tulee olla vähintään 0,8 m. Flat spraysprinklereillä tämän välin tulee olla vähintään 0,3 m.
- Täydentäviä sprinklereitä on asennettava kattamaan yli 0,8 m leveiden valaistusasennusten tai vastaavien esteiden alapuolella sijaitsevat alueet.

Jos alaslasketun katon yläpuolisessa tilassa on veden jakautumista oleellisesti haittaavia esteitä, on sprinklerit sijoitettava kuten esteet olisivat seinää.

11.4.14 Tilat alapohjan alapuolella

Katso kohta 5.4

11.4.15 Jyrkästi viistot tai pystysuorat kuljettimet, voimansiirtoköysien ja –hihnojen suojuukset, koneistoja sisältävät laatikot sekä pöly- ym. suodatinlaitokset

Jyrkästi viiston tai pystysuoran kuljettimen yläpään on sijoitettava sprinkleri. Lisäksi on asennettava sprinklereitä 20 m korkeuseroin.

Sprinkleri on sijoitettava siten, että se suojaa kuljetinkuulua ja kuljetinta kokonaisuudessaan. Sprinklereitä on sijoitettava tiloihin, jotka muodostuvat voimansiirtoköysien ja –hienojen sekä muiden koneistojen suojausten sisäpuolelle.

Sprinklereitä on sijoitettava pölysykloneihin, pölysuodatinlaitoksiin, pölynkeräytiloihin ja –laatikoihin, jotka

- a) sijaitsevat sprinklatussa rakennuksessa
- b) sijaitsevat sprinklatun rakennuksen yläpuolella, ellei katto ole palonkestävää rakennetta, tai
- c) sijaitsevat ulkona, mutta sprinklatun rakennuksen välittömässä läheisyydessä ja ovat yhdistetyt siihen.

Huomautus: Pölysykloneille, pölysuodatinlaitoksille, pölysiiloihin ja pölynkeräyslaatikoihin johtaviin kuljetusputkiin sekä suodatetun ilman palautusputkiin on sijoitettava vähintään yksi sprinkleri kohtaan, jossa putki liittyy sprinklatuun rakennukseen.

Vilja- ja rehumyllyt

- a) Sprinklereitä on sijoitettava enintään 3 m etäisyydelle toisistaan kaikkiin palavarakenteisiin pölykanaviin, joiden kaltevuuskulma on pienempi kuin 60°
- b) Jokaisen pölykanavan kumpaankin päähän on asennettava sprinkleri
- c) Milloin linkoja tai vastaavia koneistoja on sijoitettu päällekkäin ja niiden vaakasuora keskinäinen etäisyys on pienempi kuin 1 m, on sprinklereitä sijoitettava siten, että näiden laitteiden alapuolelle ei muodostu suojaamattomia katvealueita

11.4.16 Jauho- ja jätesiilot ym.

Sisäpuolisilla sprinklereillä on suojattava kaikki otsikon tarkoittamat palavarakenteiset ja pohjapinta-alaltaan yli 9 m² suuret säilytystilat jauhoille, leseille tai muulle esimerkiksi myllyssä pienennetyille ja paloteknisiltä ominaisuuksiltaan vastaaville aineille tai sahajauhoille, puujauheelle, hiilipölylle tai vastaaville herkästi syttyville aineille, joita voidaan sammuttaa vedellä. Sprinklereiden suojausala ei saa ylittää 9 m².

Huomautus: Mikäli ko. tila sisältää aineita, jotka kastuessaan turpoavat vaarantaen rakenteita, voidaan poikkeuksia sallia.

11.4.17 Paperikoneiden huuvat

Sprinklereiden sijoitukseen tulee soveltaa raskaan sprinklerilaitteiston sijoitussääntöjä.

11.4.18 Kaapelitilat

Kaapelitunneleissa ja kaapelihuoneissa sprinklereiden suurin keskinäinen etäisyys on 3 m ja suurin sallittu suojausala on 9 m².

11.5 Telineistösprinklerit HH-luokan kohteissa

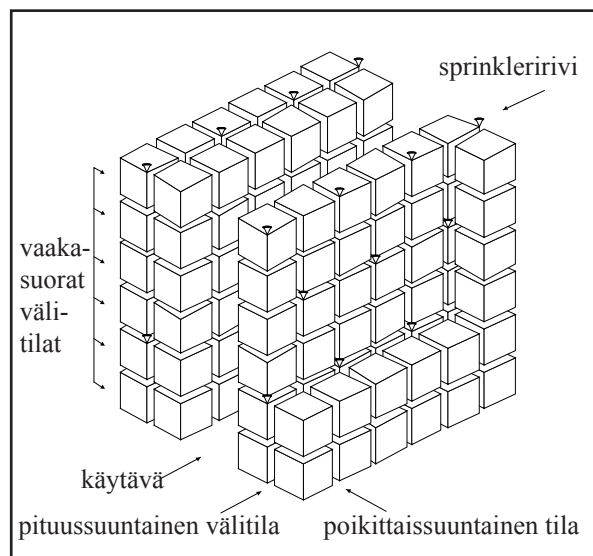
11.5.1 Yleistä

Kaksirivistä telineistöä suojaavat sprinklerit on sijoitettava pituussuuntaiseen välitilaan, ensisijassa pituus- ja poikittaissuuntaisten välitilojen leikkauskohtiin (kuvat 9 ja 10).

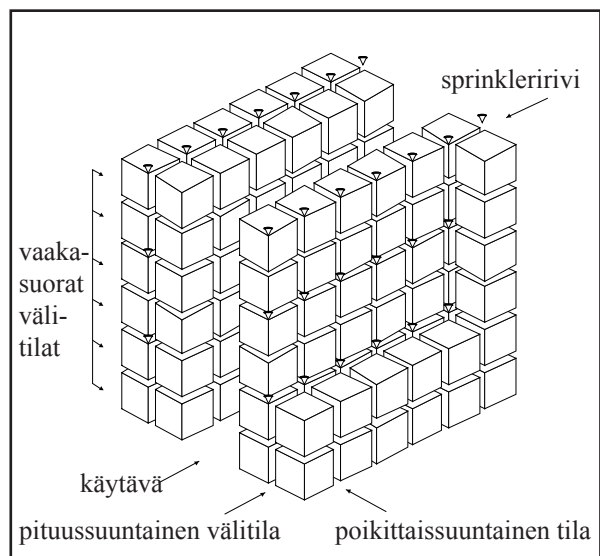
Jos telineistön kannatuspalkit tai muut teräsrakenteet oleellisesti häiritsevät veden jakautumista, on asennettava täydentävät sprinklerit, jotka on otettava huomioon hydraulisisissa laskelmissa.

On varmistettava, että välitiloissa toimivien sprinklereiden vesi pääsee tunkeutumaan varastoituun tavararaan. Pituussuuntaisen välitilan tavaroiden välissä tulee olla vähintään 0,15 m leveä tila, joka tarvittaessa on varmistettava tarkoituksenmukaisin estein. Sprinklerin hajottajalevyn ja alapuolella olevan varastotavaran yläpinnan välillä tulee olla vähintään 0,15 m korkea vapaa tila.

Kuva 9 - Telineistösprinklereiden sijoitus — varastokategoriat I tai II



Kuva 10 - Telineistösprinklereiden sijoitus — varastokategoriat III tai IV



11.5.2 Sprinklereiden välinen suurin pystysuora etäisyys telineistössä

Pystysuora etäisyys lattian ja alimman sprinkleritasojen välillä sekä sprinkleritasojen keskinäiset pystysuorat etäisyydet eivät saa ylittää 3,50 m. Kuitenkin vähintään joka toisessa vaakasuorassa välitilassa on oltava rivi sprinklereitä kuten kuvissa 9 ja 10 osoitetaan. Varastoidun tavaranto yläpinnan tason yläpuolelle on asennettava rivi sprinklereitä, jos etäisyys varastoidun tavaranto yläpinnasta kattosprinklereiden hajottajalevyihin on 4 m tai enemmän.

Ylimmän telineistösprinkleritasojen yläpuolella saa olla enintään yksi vaakasuora välitila.

11.5.3 Sprinklereiden sijoitus telineistön vaakasuorissa välitiloissa

Varastoitavan tavaran kategoriat I ja II: Sprinklerit on, mikäli mahdollista, sijoitettava pituussuuntaiseen välitilaan, leikkauskohtaan joka toisen poikittaissuuntaisen välitilan kanssa (kuva 9). Korkeussuunnassa tulee sprinklereiden olla sijoitettu vuoroittaisesti kuvan 9 osoittamalla tavalla. Sprinklereiden vaakasuora väli saa olla enintään 3,75 m. Sprinklereiden vaakasuoran ja pystysuoran välin tulo saa olla enintään 9,8 m².

Varastoitavan tavaran kategoriat III ja IV: Sprinklerit on sijoitettava pituussuuntaiseen välitilaan, leikkauskohtaan jokaisen poikittaissuuntaisen välitilan kanssa (kuva 10). Sprinklereiden vaakasuora väli saa olla enintään 1,9 m. Sprinklereiden vaakasuoran ja pystysuoran välin tulo saa olla enintään 4,9 m².

11.5.4 Sprinkleririvien lukumäärä sprinkleritasoilla

Vaadittavien sprinkleririvien lukumäärään eri sprinkleritasoilla vaikuttaa telineistön kokonaisleveys. Jos telineistöt on sijoitettu takasivut vastakkain, on kokonaisleveydeksi laskettava telineistöjen leveydet lisättyinä pituussuuntaisen välitilan leveydellä.

Jokaista 3,2 m leveää telineistön osaa kohti on asennettava yksi sprinkleririvi kullakin tasolla. Mikäli mahdollista, sprinklerit on sijoitettava välitiloihin.

11.5.5 HHS telineistösprinklerit telineistöissä, joissa ei ole hyllyjä

Kuormalavatelinoihin ja monirivisiin syväkuormaustelineistöihin (kuva 3, varaston tyyppi ST4) on asennettava telineistösprinklerit:

- a) Enintään 3,2 m leveät yksiriviset telineistöt on suojattava yhdellä sprinkleririvillä kuvien 9 ja 10 osoittamissa vaakasuorissa välitiloissa sillä sivustalla, jolta kuormausta ei suoriteta
- b) Enintään 3,2 m leveät kaksiriviset telineistöt on suojattava sprinklereillä, jotka sijoitetaan vaakasuoriin välitiloihin keskelle pituussuuntaista välitilaa sekä kuormatilan päätyihin kuvien 9 ja 10 mukaisesti;
- c) Yli 3,2 m, mutta enintään 6,4 m leveät kaksi- tai moniriviset telineistöt, on suojattava kahdella sprinkleririvillä, joiden väli on enintään 3,2 m. Kumpikin rivi on sijoitettava samalle etäisyydelle lähimmästä telineistön sivusta. Samalla tasolla sijaitsevat sprinklerit kummassakin sprinkleririvissä on pareittain sijoitettava samaan poikittaiseen välitilaan.

Jos telineistön oma tai muu teräsrakenne oleellisesti häiritsee sprinkleriveden jakaumaa, on suojausta täydennettävä lisäsprinklerillä.

11.5.6 HHS telineistösprinklerit umpinaisten tai ritilöityjen hyllyjen alla (kuva 3, ST5 ja ST6)

Jokaisen hyllyn yläpuolelle on asennettava telineistösprinklerit. Myös ylimmän hyllyn yläpuolelle on asennettava sprinklerit, jos etäisyys varastoidun tavaran yläpinnasta kattosprinklereiden hajottajalevyihin on 4 m tai enemmän tai jos veden pääsy varastoitavaan tavarahan on muusta syystä estynyt. Sprinklerit on sijoitettava taulukkoa 24 ja kuvaa 11 noudattaen. Sprinkleririvien välinen pystysuora etäisyys saa olla enintään 3,5 m.

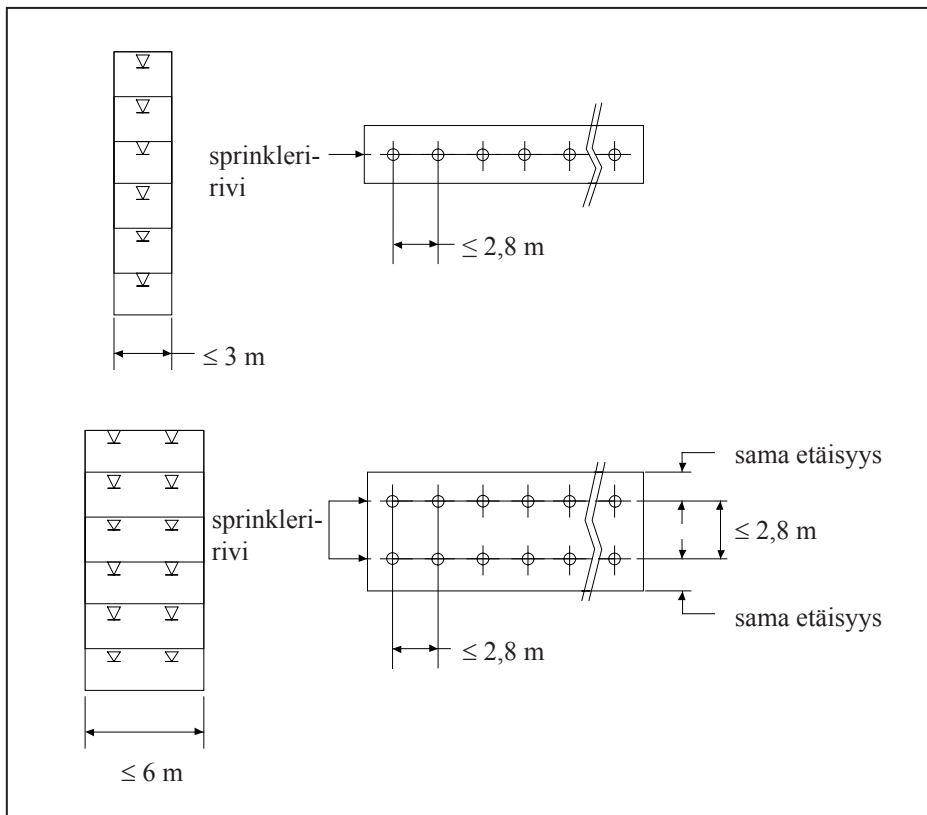
Jos sprinkleririvejä on yksi (kuva 11), on se sijoitettava keskeisesti hyllyjen yläpuolelle. Jos sprinkleririvejä on kaksi, on rivit sijoitettava siten, että kummastakin rivistä on sama etäisyys hyllyn lähimpään reunaan (kuva 11).

Lähimmän sprinklerin etäisyys haarajohdon kanssa yhdensuuntaisesta hyllyn päädystä tulee olla puolet sprinklerivälistä haarajohdolla kuitenkin enintään 1,6 m.

Taulukko 24: Telineistösprinklereiden sijoitus varastointitavoissa ST5 ja ST6

Hyllyn leveys s (m)	Sprinkleririvien lukumäärä	Sprinklerien välit rivissä enintään (m)	Sprinkleririvien välinen etäisyys (m)	Vapaa väli hajottajalevyn ja alapuolella olevan varastoidun tavaran yläpinnan välillä vähintään (m)
$s \leq 1$	1	2,8	-	0,15
$1 < s \leq 3$	1	2,8	-	0,15
$3 < s \leq 6$	2	2,8	2,8	0,15

Kuva 11 - Telineistösprinklereiden sijoitus varastointitavoissa ST5 ja ST6



12 Sprinklereiden rakennetyypit ja käyttö

12.1 Yleistä

Ainoastaan uusia hyväksytyjä sprinklereitä saa käyttää. Sprinklereitä ei saa maalata alkuperäisen valmistajan suorittamaa maalausta lukuun ottamatta. Niitä ei saa muuttaa millään tavalla eikä varustaa minkäänlaisella koristelulla tai pinnoituksella sen jälkeen kun ne on toimitettu niitä valmistavalta tehtaalta lukuun ottamatta kohdan 12.9 tarkoittamia toimenpiteitä.

12.2 Sprinklerityypit ja niiden käyttö

12.2.1 Yleistä

Eri sprinkleriluokissa sprinklereitä on käytettävä taulukon 25 mukaisesti noudattaen kohdissa 12.2.2 - 12.2.4 annettuja ohjeita.

12.2.2 Osittain upotettavat, upotettavat ja piilosprinklerit

Otsikon tarkoittamia sprinklereitä ei saa käyttää OH4, HHP tai HHS alueilla.

Sprinklereitä, joilla ei ole kiinteää hajottajalevyä eli sprinklereitä, joiden hajottaja putoaa käyttöasentoon sprinklerin lauetessa, ei saa käyttää milloin:

- a) katon kaltevuuskulma ylittää 45° vaakatasosta;
- b) ilma on syövyttävää tai sen pölypitoisuus on suuri;
- c) käyttökohde on telineistössä tai hyllyjen alla

12.2.3 Sivusprinklerit

Sivusprinklereitä ei saa asentaa HHP tai HHS asennuksiin eikä alaslaskettujen kattojen yläpuolelle. Asennus on sallittu ainoastaan tasaisten kattopintojen alle.

12.2.4 Flat spraysprinklerit

Flat spraysprinklereitä tulee käyttää ainoastaan piilotiloissa, alaslaskettujen ritiläkattojen yhteydessä ja telineistöissä.

12.2.5 Extended coverage tyyppiset sivusprinklerit

Tämän tyyppistä sprinkleriä voidaan käyttää taulukon 22 mukaisesti erityissuojauksissa kuten hotellihuoneissa viranomaisen hyväksynnällä. Sprinklerin herkkyysluokan tulee olla nopea.

12.2.5.1 Extended coverage sivusprinklerit

Extended coverage sivusprinklereitä voidaan käyttää luokissa LH ja OH1. Niitä voidaan käyttää huoneissa, joiden enimmäispinta-ala on 126 m², osaston palonkestävyys vähintään 30 minuuttia, katto sileä, ja enimmäiskorkeus 4,1 m. Samalla alueella käytettävien sprinklerien herkkyysluokan on oltava sama.

Yhden sprinklerin suojaama alue ei saa ylittää 21 m². Korkeintaan 6,5 metrin levyisiin huoneisiin ei tarvitse asentaa kuin yksi rivi extended coverage sivusprinklereitä pituussuuntaiselle seinälle. Huoneen leveyden ollessa 6,5 m -11 m huoneeseen on asennettava kaksi riviä extended coverage sivusprinklereitä pituussuuntaiselle seinälle. Tällöin sprinklerit on asennettava lomittain.

Extended coverage sivusprinklereitä käytettäessä mitoitusalan on oltava vähintään 126m².

Suunnittelupaineen tulee olla vähintään 2,5 bar kun kattokorkeus on enintään 2,8 m ja vähintään 3 bar kun kattokorkeus on 2,8 - 4,1 m.

Samalle seinälle asennettujen extended coverage sivusprinklerien keskinäisen etäisyyden on oltava 3 – 4,5 m. Sprinklerit on asennettava enintään 300 mm:n päähän seinästä ja 100 – 250 mm:n päähän katosta. Extended coverage sivusprinklerit on asennettava vähintään 0,5 m:n päähän nurkista vaakasuoraan mitattuna.

12.3 Virtaama sprinklereistä

Sprinklerin virtaama on määrättävä seuraavalla kaavalla:

$$Q = K \cdot \sqrt{P}$$

jossa:

Q on virtaama, l/min;

K on taulukossa 25 annettu kerroin;

P on paine baareissa.

12.4 Sprinklereiden nimelliset laukeamislämpötilat

Nimellinen laukeamislämpötila on valittava niin, että se on vähintään 30 °C suurempi kuin ympäristön oletettu suurin oletettu lämpötila. Normaalioloissa valitaan 68 °C tai 74 °C.

Taulukko 25: Sprinklerityypin ja K-kertoimen valinta

Sprinkleriluokka	Vesivuontiheys (mm/min)	Sprinklerityyppi	Nimellinen K-kerroin
LH	2,25	normaali, spray, flat spray, osittain upotettava, piilo- tai upotettava sprinkleri ja sivusprinkleri	57
OH	5,00	normaali, spray, flat spray, osittain upotettava, piilo- tai upotettava sprinkleri ja sivusprinkleri	80 ²⁾
HHP ja HHS katossa	≤ 10 mm/min	normaali, spray ¹⁾	80 tai 115 ²⁾
	> 10 mm/min	normaali, spray ¹⁾	115 ²⁾
	≤ 12,5 mm/min		
	> 12,5 mm/min	normaali, spray	115 tai 160 ⁵⁾
HHS telineistössä		normaali, spray ja flat spray	80 tai 115

Huomautus 1: Jos katon alapinnassa on palavia rakennusosia ja/tai kannattimet ovat jäähtytystä tai sammutusta vaativia, ei tule käyttää spraysprinklereitä kohteissa, jotka varastointikorkeuden vuoksi kuuluvat raskaaseen sprinkleriluokkaan.

Huomautus 2: Näistä poikkeavaa tai samalla alueella vaihtelevaa nimelliskokoa olevia sprinklereitä saa käyttää sprinklerilaitteiston hydrauliseen tasapainotukseen vain sprinkleritarkastajan nimenomaisella luvalla.

Huomautus 3: Poimulevykattorakenteissa on käytettävä spray sprinklereitä.

Huomautus 4: Katso myös liite J

Huomautus 5: Saadaan käyttää vain yksilöllisesti mitoitettussa laitteistossa valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Tuulettamattomissa piilotiloissa, kattoikkunoiden tai lasikattojen alla, yms. kohteissa saattaa olla tarpeellista asentaa korkeammassa lämpötilassa laukeavat sprinklerit, kuitenkin enintään 93 °C tai 100 °C. Erityistä huomiota on kiinnitettävä laukeamislämpötilaan kuivausuunien, lämpökojeiden ja muiden lämpöä säteilevien laitteiden läheisyydessä.

Huomautus: Sprinklereissä on värimerkintä, joka ilmaisee laukeamislämpötilan seuraavasti:

<i>Lasikapseli</i>	<i>°C</i>	<i>Sulakelukko</i>	<i>°C</i>
<i>Oranssi</i>	<i>57</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Punainen</i>	<i>68</i>	<i>värjäämätön</i>	<i>57-77</i>
<i>Keltainen</i>	<i>79</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Vihreä</i>	<i>93-100</i>	<i>valkoinen</i>	<i>80-107</i>
<i>Sininen</i>	<i>121-141</i>	<i>sininen</i>	<i>121-149</i>
<i>Malva</i>	<i>163-182</i>	<i>punainen</i>	<i>163-191</i>
<i>Musta</i>	<i>204 / 260</i>	<i>vihreä</i>	<i>204-246</i>
		<i>oranssi</i>	<i>260-302</i>
		<i>musta</i>	<i>320-343</i>

Milloin esim. kuivausuuniin tai paperikoneen huuvaan on asennettu korkeassa lämpötilassa laukeavia sprinklereitä, tulee välittömästi tällaisen laitteen tai koneen yläpuolelle sekä sivusuunnassa 3 m vaakasuoralle etäisyydelle siitä, myös kattoon, asentaa samassa lämpötilassa laukeavia sprinklereitä. Kattoon ei kuitenkaan tule asentaa yli 141 °C sprinklereitä, ellei uunista purkautuva lämpö edellytä korkeampaa laukeamislämpötilaa.

12.5 Sprinklerin herkkyys

12.5.1 Yleistä

Sprinklereiden herkkyys on valittava taulukkoa 26 noudattaen.

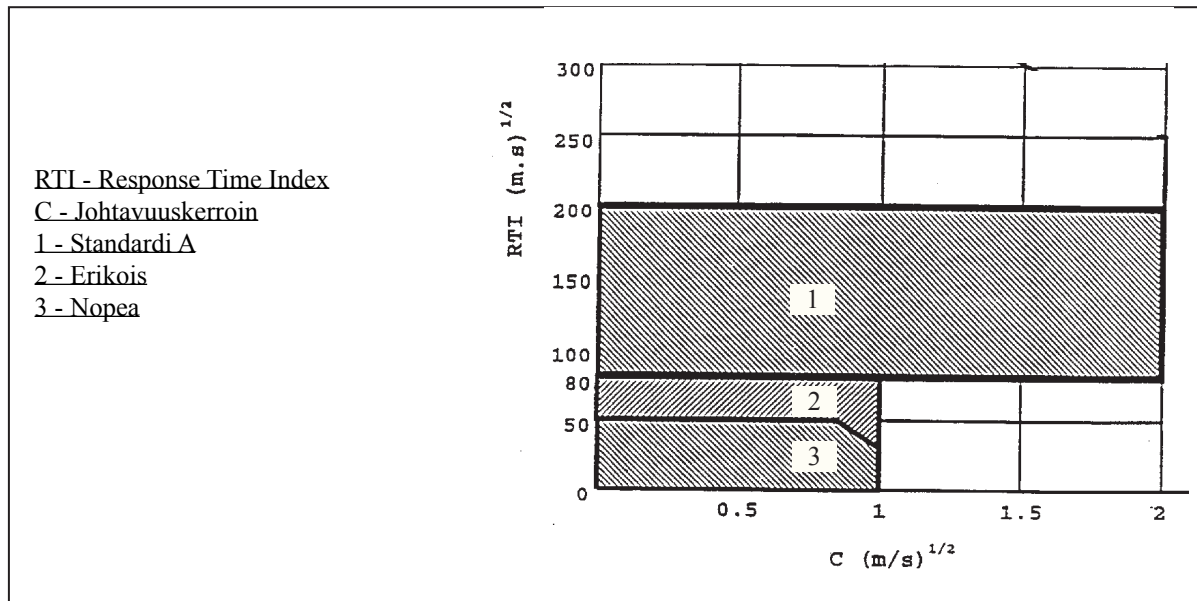
Taulukko 26: Sprinklerin herkkyysluokitus

Herkkyysluokka	Telineistö	Katto sprinklatun telineistön yläpuolella	Kuiva-asennukset	Kaikki muut
Standardi A	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Erikois	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Nopea	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä
<p><i>Huomautus 1: Katon sprinklereiden herkkyys tulee olla sama tai hitaampi kuin telineistöissä sijaitsevien sprinklereiden</i></p> <p><i>Huomautus 2: Useimmat sprinklerityypit on luokiteltu seuraavasti (herkimmästä hitaimpaan):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>· nopea (quick response);</i> <i>· erikois (special response);</i> <i>· standardi A (standard response 'A').</i> <p><i>Sprinklereiden herkkyysluokitus on määritelty standardin EN 12259 osassa 1.</i></p>				

12.5.2 Rakennukset, joissa on automaattinen savunpoistolaitteisto

Savunpoistoluukkujen tulee olla vain käsinlaukaistavia, tai sprinklerit on valittava niin, että ne toimivat ennen kuin savunpoistoluukut aukeavat.

Kuva 0.3 - Herkkyyssuokittelu



12.6 Sprinklerisuojuukset

Sijaintinsa vuoksi mekaanisille vaurioille alttiit sprinklerit, ei kuitenkaan osittain upotettavat sprinklerit, on varustettava tarkoituksenmukaisilla metallisuojuksilla.

12.7 Sprinklereiden roiskesuoijat

Telineistöihin, rei'itettyjen hyllyjen tai hoitotasojen alle tai vastaaviin kohtiin asennetut sprinklerit, joiden laukaisuelementit saattavat kastua ylhäältä valuvasta sprinklerivedestä, on suojattava metallilevyllä, jonka halkaisija on 0,075 m - 0,15 m.

Roiskelevyjä ei saa kiinnittää suoraan sprinklerin hajottajalevyyn eikä tukivarsiin. Roiskelevyt ja niiden kiinnitys on suunniteltava niin, että häiriöt sprinkleriveden jakaumassa jäävät mahdollisimman pieniksi.

12.8 Sprinklereiden peitelevyt

Peitelevyjen tulee olla metallia tai kuumassa kovettuvaa muovia.

Peitelevyt eivät saa kannattaa kattolevyjä tai muita rakenteita.

Mikään peitelevyn osa ei saa sijoittua sprinklerin lämpöherkän elementin näkyvän osan yläpään alapuolelle.

12.9 Sprinklereiden korroosiosuojaus

Korroosiolle alttiisiin olosuhteisiin asennettavat sprinklerit on suojattava joko

- korroosiolta suojaavalla pinnoituksella valmistajan toimesta tai
- vaseliinikerroksella, joka levitetään kerran ennen asentamista ja kerran asentamisen jälkeen.

Suoja-ainetta ei saa levittää lasikapselille.

13 Venttiilit

13.1 Asennusventtiili

Jokaisella asennuksella tulee olla numeroitu asennusventtiili.

Asennusventtiili tulee sijoittaa omaan palon aikana helposti luokse päästävään tilaan. Asennusventtiilikeskustilan oven tulee avautua ulos tai palo-osastoituun porraskäytävään. Tilaa ei saa sijoittaa yhtä kerrosta alemmaksi maanpinnan tasoon nähden. Tilassa ei saa säilyttää helposti syttyvää tavaraa. Poikkeuksellisesti voidaan asennusventtiilikeskus sijoittaa toimintatilaan edellyttäen, että se erotetaan muusta tilasta esimerkiksi vankalla teräsverkkoseinällä.

Kulkureitti asennusventtiilikeskukseksi tulee merkitä kohdan 16.2 mukaisin hyvin erottuvien kyltein.

Asennusventtiilikeskustila tulee varustaa lattiakaivolla.

Tilan valaistuksen tulee olla riittävä mittareiden ja kilpien lukemisen mahdollistamiseksi. Sähkökatkon varalta tila tulee varustaa varavalaistuksella.

Kohteen asemapiirros, kytkentäkaaviot ja käyttöohjeet tulee laminoituna sijoittaa asennusventtiilikeskustilaan kohdan 16.1.1 vaatimusten mukaisesti.

13.2 Sulkuventtiilit

Kaikkien sulkuventtiilien (lukuun ottamatta vesilaitoksen mahdollisesti määräämiä erikoisventtiilejä yleisestä vesijohdosta tulevassa liitäntäjohdossa) tulee olla oikeakätisiä ja täysaukkoisia.

Kaikkien normaalitilanteessa auki pidettävien sulkuventtiilien, jotka saattavat estää veden tulo sprinklereille, on:

- oltava myötöpäivään sulkeutuvaa mallia;
- oltava varustettuja asennonosoittimella, josta selvästi voidaan nähdä onko venttiili auki vai kiinni;
- oltava lukittuja auki-asentoon hihnalla ja lukolla, tai varmistettuja muulla vastaavalla tavalla.

Huomautus 1: Ainoatakaan sulkuventtiiliä ei saa olla asennettuna asennusventtiilin jälkeisessä putkistossa, ellei muualla näissä säännöissä toisin mainita. Sulkuventtiiliä asennusventtiilin jälkeen on pyrittävä välttämään. Kohteissa, joissa sulkuventtiileitä asennetaan asennusventtiilin jälkeen, on näitä sulkuventtiilejä valvottava sähköisesti.

Huomautus 2: Kohteissa, joissa esiintyy suuria staattisia vedenpaineita kuten korkeissa rakennuksissa, on erityisen tarkkaan varmistettava, että kaikki sulku-, ko-, tyhjennys- ja huuhteluventtiilit sopivat esiintyviin paineolosuhteisiin.

13.2.1 Pääsulkuventtiili

Jokaisessa sprinklerilaitteistossa tulee olla pääsulkuventtiili, jolla voidaan estää kaiken veden tulo sprinklerilaitteistoon. Eri vesilähteistä tulevat syöttöjohdot tulee yhdistää ennen laitteiston pääsulkuventtiiliä.

Pääsulkuventtiili tulee sijoittaa lähelle kohteen sisäänkäyntiä, mieluummin lähelle pääsisäänkäyntiä kohtaan, jossa se on helposti nähtävissä ja luokse päästävissä. Pääsulkuventtiili tulee varmistaa auki-asentoon lukitulla tai sinetillä varustetulla hihnalla tai ketjulla ja se tulee suojata jäätymiseltä ja tarvittaessa asiattomien henkilöiden käsittelyltä.

13.2.2 Muut sulkuventtiilit

Asennusventtiilin jälkeisessä putkistossa ei yleensä saa olla sulkuventtiilejä. Sulkuventtiilejä tulee / saa kuitenkin asentaa

- a) Erikoistapauksissa eristämään talviolosuhteita varten pieniä sprinkleriryhmiä, jotka sijaitsevat rakennukseen liittyvissä pienissä kuormaus- ja muissa katoksissa, ulkopuolisissa portaikoissa ym. vastaavissa paikoissa, joissa on ilmeinen jäätymisvaara. Sprinkleriryhmän suojaama alue ei saataällöin ylittää 100 m². Sulkuventtiilin jälkeisen putkiston tyhjennysmahdollisuus tulee järjestää.
- b) Jakamaan esim. paperikoneen huuvaan asennettu sprinklerilaitteisto vyöhykkeisiin ja nopeuttamaan laitteiston sulkemista sprinklerin rikkoutuessa. Sulkuventtiili on normaalitilassa lukittuna auki-asentoon.
- c) Sellaisten tilojen eristämiseen, joissa saattaa esiintyä räjähdysvaaraa, jolloin sulkuventtiilin tulee normaalitilassa olla lukittuna auki-asentoon.
- d) Joissakin maissa kansallinen lainsäädäntö saattaa edellyttää henkilöturvallisuuden kannalta muitakin sulkuventtiileitä kuten väestönsuojelutilat, muuntajien kohdesuojaukset.
- e) Liitteiden D, E ja F1 määrittelemät sulkuventtiilit.

13.2.3 Venttiilit tiloja varten, joissa esiintyy räjähdysvaaraa tai erityisen suurta palovaaraa

Otsikon tarkoittamat tilat on yleensä varustettava erillisellä, turvalliseen paikkaan sijoitetulla asennusventtiilillä. Mikäli alue, jossa räjähdysvaaraa esiintyy, on pieni, voidaan asennus myös liittää muuhun asennusventtiiliin ja varustaa kohdan 13.2.2 c) tarkoittamalla sulkuventtiilillä.

13.2.4 Venttiilien varaosat

Venttiilejä, kiihdyttäjiä ja ilmanpoistajia varten tulee pitää varastossa yksi sarja tiivisteitä, kalvoja ym. kuluvia ja vaihdettavia osia.

13.3 Venttiilit rengasjohdoissa

Samalle omistajalle kuuluvien laitteistojen syöttöjohtona toimiva rengasjohto on varustettava sulkuventtiilein, joilla johto voidaan jakaa enintään 4 asennusventtiiliä käsittäviin vyöhykkeisiin.

13.4 Tyhjennysventtiilit

Taulukon 27 mukaisia venttiilejä on asennettava putkistojen tyhjennystä varten seuraavasti:

- a) Välittömästi asennusventtiilin tai sen jälkeisen sulkuventtiilin (jos sellainen on asennettu) jälkeen;
- b) Välittömästi jokaisen jatkoventtiilin jälkeen;
- c) Välittömästi jokaisen jatkoventtiilin tai sen jälkeisen sulkuventtiilin (jos sellainen on asennettu) jälkeen;
- d) Kuiva-asennusventtiilin tai kuivajatkoventtiilin ja koetusta varten asennetun alasulkuventtiilin väliin;
- e) Jokaiseen putkeen, joka ei tyhjene muun tyhjennysventtiilin kautta, lukuun ottamatta laskuputkia yksittäisille sprinklereille märkäasennuksissa.

Venttiilit on liitettävä putkiston alapäähän ja mitoitettava taulukkoa 27 noudattaen. Tyhjennysputken aukon tulee sijaita enintään 3 m korkeudella lattiasta ja se on suljettava messinkitulpalla.

Taulukko 27: Tyhjennysventtiilien ja tyhjennysputkien vähimmäishalkaisijat

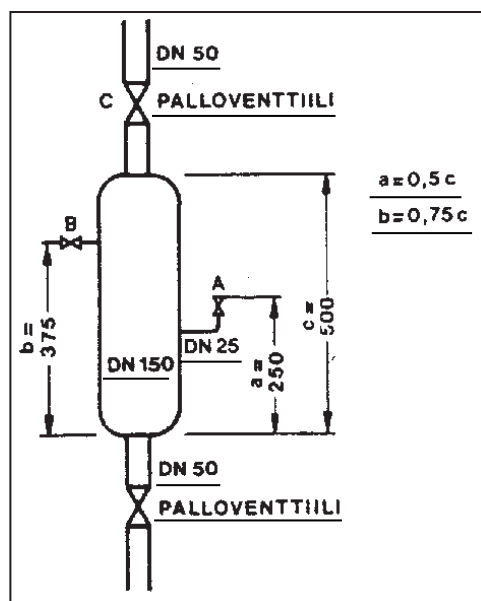
Tyhjennettävä putkisto		Venttiilin ja putken vähimmäishalkaisija (mm)
LH asennus		40
OH, HHP tai HHS asennus		50
Jatkoasennus		50
Vyöhyke		50
Erikseen tyhjennettävät jakojohdot	DN ≤ 50	20
	50 < DN ≤ 80	32
	DN > 80	50
Erikseen tyhjennettävät haarajohdot	DN ≤ 50	20
	DN > 50	25
Kuiva-asennuksen tai jatkoasennuksen venttiilin ja koetusta varten asennetun sulkuventtiilin välinen tila		15

13.4.1 Kuiva-asennusten tyhjentäminen

Kuiva-asennuksessa on DN 150 ja suuremmat putket varustettava DN 50...DN 100 tyhjennysventtiileillä, putkiston laajuudesta riippuen. Tyhjennysventtiilin vapaan aukon halkaisijan tulee olla vähintään $d = 50 \sqrt{V_{0,5}}$, jossa V = venttiilin kautta tyhjennettävä tilavuusosa (m³). Tyhjennettävän putkiston vähäisyyden vuoksi (1...3 suutinta) voidaan sallia myös pienemmän kuin DN 50 tyhjennysventtiilin käyttö, jolloin myös kondenssiveden erotusastian kokoa saa pienentää. Venttiili on liitettävä sprinkleriputkistoon liitäntäputkella, jonka sisähalkaisija vastaa venttiilin vapaan aukon halkaisijaa. Liitäntäputken kaltevuuden tulee olla vähintään 45°, eikä siinä saa olla yli 45° käyriä eikä kuristuksia.

Kuiva-asennukseen ei saa liittää lämpimässä tilassa olevia sprinklereitä ja putkistoja kuin poikkeustapauksissa, jolloin putkiston kaltevuussuunta ei saa johtaa putkeen tiivistynyttä vettä lämpimästä tilasta kylmään. Lämpimään tilaan on asennettava tyhjennysventtiili. Kuiva-asennukselle määrättyjä putken kaltevuuksia on sovellettava myös lämpimässä tilassa.

Kuva 0.4 - Kondenssiveden erotusastian varustus



Kuiva-asennuksen tyhjennysventtiilit on liitettävä tyhjennysputkeen kuvan mukaisella kondenssiveden erotusastialla. Astia täytetään venttiilin A kautta n. 60-prosenttisella etyleeniglykoli-vesiseoksella (jäätymispiste -49°C). Erotusastia on tyhjennettävä ja täytettävä uudelleen nestepinnan noustua tarkistusventtiilille B (jolloin nesteen jäätymispiste on n. -25°C).

Tarkoituksenmukaiseen paikkaan (esim. asennusventtiilin läheisyyteen) on sijoitettava havainnollinen asemapiirros, johon tyhjennysventtiilien ja kondenssiveden erotusastioiden sijoituspaikat merkitään.

Tyhjennysventtiilit ja kondenssiveden erotusastiat on varustettava helposti havaittavilla merkkikilvillä.

13.5 Koeventtiilit

13.5.1 Hälytyksien ja pumppujen käynnistyksen koeventtiilit

15 mm koeventtiilit on asennettava tarvittaviin kohtiin seuraavasti:

- a) Hydraulisten hälytyslaitteiden ja sähköisten hälytyspainekeytkimien kokeilua varten koeventtiilit, joilla juoksetetaan vettä putkistosta välittömästi seuraavien laitteiden jälkeen:
 - märkähälytysventtiili ja kaikki sen jälkeiset pääsulkuventtiilit,
 - kuiva/märkähälytysventtiili,
 - ennakkolaukaisuventtiili;
- b) Hydraulisten hälytyslaitteiden ja sähköisten hälytyspainekeytkimien kokeilua varten koeventtiilit, joilla juoksetetaan vettä vesilähteen pääsulkuventtiilin jälkeen, mutta ennen seuraavia laitteita:
 - kuiva/märkähälytysventtiili,
 - kuivahälytysventtiili,
 - ennakkolaukaisuventtiili;
- c) Asennusventtiilin jälkeiseen putkistoon liitetyn virtauskeytkimen kokeilua varten koeventtiili, joka liitetään virtauskeytkimen jälkeiseen putkistoon.
- d) Pumppujen käynnistyslaitteiden kokeilua varten;
- e) Pumppaamon tai painesäiliöhuoneen sprinkleriasennuksen virtauskeytkimen kokeilua varten, jos virtauskeytkin on ennen asennusventtiiliä.

13.5.2 Koelaukaisuventtiilit

Virtauksen kannalta kaukaisimpaan kohtaan on jakojohdon päähän asennettava koeventtiili tarvittavine putkistoineen ja suuttimineen, jonka virtaama vastaa yhtä samaan kohtaan asennetun sprinklerin virtaamaa.

13.6 Huuhteluliitännät

Alajakajohtojen päihin on asennettava huuhteluliitännät kiinteästi asennettuine venttiileineen tai ilman niitä. Liitäntöjen tulee olla

- vähintään DN50 ja
- jos jakojohdot ovat suurempia kuin DN 50, ne yhdistetään epäkeskoisesti jakojohdon alapinnan tasolle ja
- vähintään 200 mm pitkiä

Huuhteluliitännät on suljettava sopivalla tulpalla tai kannella.

Huomautus 1: Eräissä tapauksissa saattaa olla toivottavaa asentaa huuhteluliitäntöjä haarajohtoihin, esim. tulpattu T-kappale.

Huomautus 2: Huuhtelun lisäksi liitäntöjä voidaan käyttää vedensaannin tarkistamiseen ja virtauskokeiden suorittamiseen.

Huomautus 3: Jos putkisto on aivan täynnä vettä (ei lainkaan ilmaa), saattaa lämpötilan noususta aiheutuva paineen nousu aikaansaada vaurioita. Jos ilman täydellinen poistuminen on mahdollista, esim. huuhdeltaessa gridiverkkoja verkoston kauimmaisesta ja ylimmästä kohdasta, on harkittava varoventtiilien tai paisuntasäiliöiden asentamista

13.7 Painemittarit

Yhteitä painemittaria varten tulee olla

- vesilähteen mudanerottimen kummallakin puolella,
- päävesiteissä olevien yksisuuntaventtiilien kummallakin puolella, elleivät yksisuuntaventtiilit ole hyväksytyjä sprinklerilaitteiston osia, joiden virtausvastus on tunnettu ja
- sprinklerisäätöjen erikseen määrittämässä kohdissa.

Painemittarin tulee olla nestevaimennettu. Painemittarin asteikon halkaisijan tulee olla vähintään 100 mm ja sen asteikon jakoviivojen väli saa olla enintään:

- a) 0,2 bar, 10 bar tai pienemmässä asteikossa;
- b) 0,5 bar, yli 10 bar asteikossa
- c) 1,0 bar, yli 16 bar asteikossa.

Huomautus: Asteikon maksimiarvon tulisi olla noin 150% suurimmasta mittarin kohdalla esiintyvistä paineista.

13.7.1 Painemittarit vesilähdeliitännöissä

Jokaiseen yleisen vesijohdon liitäntään on asennettava painemittari, joka on liitettävä tulojohdon sulkuventtiilin ja yksisuuntaventtiilin väliin (mittari 'A'). Jokainen pumpun liitäntä on varustettava vaimennetulla painemittarilla, joka liitetään painepuolen putkeen välittömästi yksisuuntaventtiilin jälkeen ja ennen sulkuventtiiliä.

Mittari on liitettävä vähintään seuraavan taulukon osoittamalle etäisyydelle virtauksen pyörteisyyttä aiheuttavasta laitteesta.

Taulukossa on D = putken sisähalkaisija.

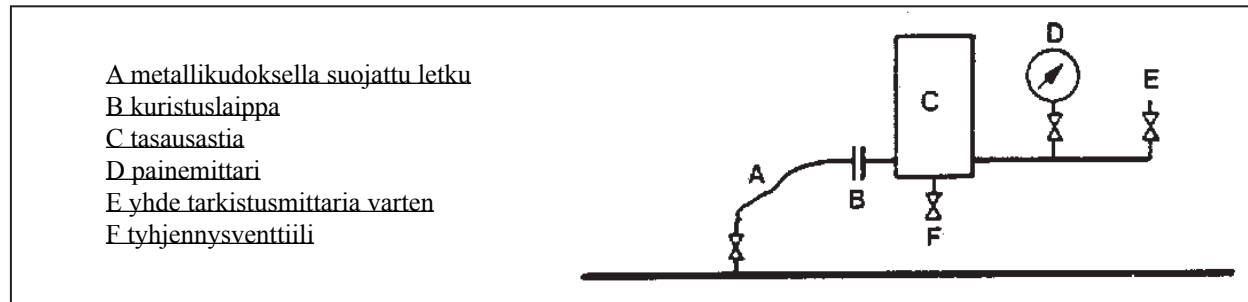
Taulukko 0.3: Painemittarin vähimmäisetäisyys pyörteitä aiheuttavasta laitteesta

Laitte	Mittari virtaussuunnassa	
	ennen laitetta	laitteen jälkeen
Käyrä tai T-haara	1 D	2 D
Yksisuunta-, luisti-, läppä- tai palloventtiili	1 D	2 D
Putkikartio	1 D	2 D
Pumpun paineaukko		2 D
Pumpun imuaukko	Imukartion keskelle	
Kuristuslaippa	Liite S	

Mittari on kiinnitettävä rakenteeseen tai laitteeseen, jossa se ei joudu alttiiksi lukemista haittaavalle tai mittaria vahingoittavalle värinälle.

Tarvittaessa on mittarin liitännässä käytettävä vaimentavaa tasausastiaa.

Kuva 0.5 - Esimerkki painemittarin kytkennästä



Mittariyhteessä tulee olla sulkuventtiili. Vesilähteen (vesijohdot, painesäiliöt, pumput ym.) koetukseen ja tarkkailuun käytettävät painemittarit on varustettava rinnakkaisyhteellä tarkistusmittaria varten. Tässä yhteessä tulee olla sulkuventtiili ja R ½ in putkikierre.

Vesilähteiden koetukseen ja tarkkailuun käytettävät mittarit on sijoitettava keskitetysti mittalaitteen säätöventtiilin läheisyyteen siten, että ne ovat luettavissa venttiiliä säädettyä.

13.7.2 Asennusventtiilien painemittarit

Jokaisen asennusventtiilin varusteisiin tulee kuulua seuraaviin kohtiin liitetyt painemittarit:

- Välittömästi ennen asennusventtiiliä ('B' mittari);
- Välittömästi asennusventtiilin jälkeen ('C' mittari);
- Välittömästi jatkoventtiilin jälkeen.

13.7.3 Painemittarin irrotus

Jokainen painemittari on voitava irrottaa verkosta häiritsemättä ilman tai veden jakelua sprinkleriasennukseen.

13.8 Ylipaineen purkamiskeinoja

Jos on odotettavissa, että paine putkistossa nousee yli 12 barin (esim. järjestelmissä, joissa lämpötilan vaihtelut ovat suuria, tai jäänestoasennuksissa), on syytä asentaa paisuntasäiliö tai varoventtiili. Jos käytetään varoventtiiliä, se asennetaan asennusventtiilin jälkeiseen nousujohtoon.

Varoventtiilin tulee olla halkaisijaltaan 10 - 25 mm ja sen tulee toimia viimeistään 12 barin paineessa. Huoltoa varten varoventtiilin liitännään tulee asentaa sulkuventtiili.

14 Hälytykset ja hälytyslaitteet

14.1 Vesimoottorihälytyslaitteet

14.1.1 Yleistä

Jokainen asennusventtiili on varustettava

- erillisellä, vesimoottorilla toimivalla hälytyslaitteella tai
- sähköisellä painekeytkimellä, joka ilmaisee kyseisen asennusventtiilin laukeamisen tai
- molemmilla

jotka on sijoitettava niin lähelle hälytysventtiiliä kuin mahdollista.

Jos samassa huoneessa on useita märkäasennusventtiilejä, saa näillä kuitenkin olla yhteinen hälytyskello ja moottori edellyttäen, että jokainen asennusventtiili varustetaan laitteella joka osoittaa venttiilin laukeamisen.

14.1.2 Vesimoottori ja hälytyskello

Hälytyskello on sijoitettava ulkoseinän ulkopuolelle ja vesimoottori seinän sisäpuolelle. Vesimoottorin keskiviiva saa sijaita korkeintaan 6 m hälytysventtiilin liitännän yläpuolella. Liitäntäkohdan ja vesimoottorin suuttimen väliin on huollon kannalta sopivaan paikkaan sijoitettava roskansuodin. Veden poistoaukko on sijoitettava paikkaan, jossa veden virtaus on helposti havaittavissa.

14.1.3 Vesimoottorin putkisto

Putkien tulee olla sinkittyä terästä, halkaisijaltaan DN 15, ellei putken kokonaispituus ylitä 6 m. Muussa tapauksessa on käytettävä DN 20 putkea. Hälytysventtiilin ja vesimoottorin välisen putken ekvivalenttipituus ei saa ylittää 25 m, jolloin jokaisen suunnanvaihdon ekvivalenttipituudeksi oletetaan 2 m.

Putki on varustettava rakennuksen sisälle sijoitetulla sulkuventtiilillä ja jatkuvasti auki pidettävällä tyhjennysaukolla, jonka halkaisija ei saa olla suurempi kuin 3 mm. Tyhjennysaukko on sijoitettava ruostumattomasta aineesta tehtyyn levyyn, joka saa olla putkenosan kiinteä varuste.

14.2 Sähköiset veden virtauskytkimet sekä veden- ja ilmanpainekeytkimet

14.2.1 Yleistä

Sprinklerilaitteiston toiminnan ilmaisuun käytettävien sähkölaitteiden tulee olla joko veden virtauskytkimiä tai painekeytkimiä.

14.2.2 Veden virtauskytkimet

Virtauskytkimiä saa käyttää ainoastaan märkäasennuksissa. Yhden sprinklerin toimintaa simuloiva viemäröity koelaitte on asennettava jokaisen virtauskytkimen jälkeiseen putkistoon. Koelaitteen purkausputkiston tulee olla sinkittyä terästä tai kuparia (13.5.1 c) ja e)).

Täysin avatun koelaitteen paine/virtaamakäyrän tulee vastata pienimmän virtauskytkimellä valvottavan sprinklerin paine/virtaamakäyrää.

Koelaitteen kuristinlevy on sijoitettava purkausputken päähän ja se on tehtävä ruostumattomasta teräksestä tai muusta ruostumattomasta aineesta.

Koetusventtiili on sijoitettava kohtaan, jossa sitä voi hankaluuksitta käyttää. Venttiilin purkausputki on johdettava viemäriin tai paikkaan, johon vettä voi juoksentaa vahinkoa aiheuttamatta.

Koetusventtiili on (putken välityksellä) liitettävä sprinkleriputkistoon vähintään viiden putkenhalkaisijan päähän virtauskytkimestä.

Purkausaukko on sijoitettava sellaiseen kohtaan, että veden virtaus on kokeen aikana helposti havaittavissa. Virtauskytkimen antamaa ilmoitusta ei saa johtaa hätäkeskukseen tai palokunnan hälytyskeskukseen, poikkeuksena erillisissä rakennuksissa sijaitsevilla sprinkleripumppaamoissa ja painesäiliöhuoneissa käytettävät virtauskytkimet. Virtauskytkimiä ei saa käyttää palontorjuntalaitteiden laukaisemiseen.

Virtauskytkimessä tulee olla tarkoituksenmukainen viivejärjestelmä, jolla estetään putkistossa tapahtuvien edestakaisten veden liikkeiden aiheuttamat virrehälytykset

Virtauskytkimen ilmoituksen tulee olla havaittavissa sprinklerikeskuksessa tai mahdollisen paloilmoitinkeskuksen läheisyyteen (muuntajan suojaus, katso taulukko A 3).

14.2.3 Kuiva- ja ennakkolaukaisulaitteistot

Jokainen erillinen asennus tai jatkoasennus tulisi varustaa jatkuvasti miehitettyyn paikkaan johdetulla alhaisen ilman/ kaasun paineen akustisella ja optisella hälytyksellä.

Vikalaukaisujen estämiseksi tulee kuiva-asennus varustaa ilmanpaineen alarajahälytyksellä.

14.3 Hälytysmerkinantojen siirto jatkuvasti miehitettyyn paikkaan

Jos automaattinen, jatkuvasti miehitettyyn paikkaan johdettava sähköinen sprinklerihälytys välitetään paloilmoitinkeskuksen kautta, tulee paloilmoitinkeskuksen olla EN54-2 "Control and Indicating Equipment" mukainen.

14.3.1 Sähköinen hälytyslaite

Asennus tulee varustaa sähköisellä hälytysjärjestelmällä, joka on yhdistettävä joko suoraan hätäkeskukseen tai muuhun jatkuvasti päivystettyyn paikkaan, josta on luotettava ja nopea puhelinyhteys palokuntaan.

Kaikkien sähköisten hälytyslaitteiden toiminnan kannalta oleellisten osien, niihin liittyvine johtoineen tulee olla lepovirtavarmistettuja. Hälytyslaitteet on varmistettava siten, ettei yleisen sähköverkon joutuminen jännitteet-tömäksi vaaranna niiden toimintaa.

14.3.2 Sähköisen hälytyslaitteen painekeytkin

Painekeytkimen tulee olla luotettavaa rakennetta. Sen tulee vahingoittumatta kestää putkistossa esiintyvät suurimmat paineet ja pystyä toimimaan myös pienellä paineella (enintään 0,5 bar), jos paine sprinkleriputkistossa on alhainen laitteiston toimiessa esim. putkirikon yhteydessä.

14.4 Sulkuventtiilin valvonta

Valvontatieto on johdettava pysyvästi miehitettyyn paikkaan.

14.5 Osoitteelliset hälytysjärjestelmät

Sprinklerilaitteiston palohälytyspainekeytkimen ja/tai kiinteän sammutuslaitteiston ohjauskeskuksen saa liittää osoitteellisen paloilmoituskeskuksen suursilmukkaan vain siten, että näistä muodostetaan oma osoite ja osoite erotetaan suursilmukasta oikosulkuerottimin.

Suursilmukassa olevien sprinklerilaitteistojen palohälytyspainekeytkimien ja/tai kiinteiden sammutuslaitteistojen ohjauskeskusten lukumäärä ei ole rajoitettu.

Ohjauskeskukset on sijoitettava sammutuslaitteistojen läheisyyteen.

15 Putket

15.1 Yleistä

Putkien tulee näiden sääntöjen lisäksi täyttää voimassa olevat viranomaismääräykset (Suomen Rakentamismääräyskokoelma), osa D1). Asennustyössä on noudatettava yleisesti hyväksyttyä asennustapaa.

15.1.1 Maanalaiset putket

Putket tulee asentaa valmistajan ohjeita noudattaen ja ne tulee suojata korroosiolta.

Huomautus; Seuraavia putkityyppejä suositellaan: valurauta, pallografiittivalurauta, keskipakovalettu sementti, lasikuitu.

Putkien vahingoittuminen esim. liikenteen vaikutuksesta on estettävä riittävin suojatoimenpitein.

15.1.2 Maanpäälliset putket

Asennusventtiilien jälkeisten putkien tulee olla terästä tai kuparia tai muuta materiaalia, joka täyttää järjestelmän käyttöpaikassa sovellettavat voimassaolevat vaatimukset. Jos halkaisijaltaan 150 mm tai pienemmät teräsputket asennetaan kierre-, ura- tai muulla tavoin koneistetuin liitoksien, tulee pienimmän seinämäpaksuuden olla vähintään standardin ISO 65M mukainen. Jos teräsputken päät on muokattu seinämäpaksuutta merkittävästi pienentämättä, esim. uraliitoksen tai hitsausliitoksen valmistelu, putkien seinämäpaksuuden on oltava vähintään ISO 4200 luokan D mukainen. Luokissa LH ja OH1 kupariputkien on vastattava standardia EN 1057.

Huomautus 1: kuiva-, kuiva/märkä- ja ennakkolaukaisuasennuksissa on ensisijaisesti käytettävä sinkittyjä putkia.

Huomautus 2: Käytettäessä mekaanisia putkiliittimiä seinämäpaksuuden on myös vastattava liitinvalmistajan suosituksia.

15.1.3 Hitsaus

Hitsaajien tulee olla EN 287-1 mukaisesti hyväksytyjä.

Putket ja osat, jotka ovat pienempiä kuin DN 65, tulee hitsata toimittajan tehtaalla.

Hitsaustöitä tekevällä yrityksellä tulee olla viranomaisen hyväksymä laadunvalvontajärjestelmä, esim. ISO 9001. Viranomaisen hyväksymän akkreditoitun laboratorion tulee tarkastaa seuraavat hitsausmenetelmät ja hitsauskoe-kappaleet:

Muhvihitsausmenetelmä: Muhvien hitsaus pienempään kuin DN 65 putkeen;

Putkihitsausmenetelmä: Pienempien kuin DN 65 putkien hitsaus mukaan lukien pienempien kuin DN 65 putkien hitsaus suurempiin putkiin.

Laadunvalvontajärjestelmän tulee sisältää seuraavat vaatimukset:

- Hitsattu liitos tulee tehdä standardin EN 25817, laatuluokka D ”Kaarihitsatut teräslitokset – ohjeet vikojen laatutasoista” mukaisesti
- Mitään kerrostumia ei saa jäädä putkien sisään hitsauksen jälkeen
- Hitsisauman tulee täysin tunkeutua putken seinämään, ellei esitetä EN 288 ”metallisten materiaalien hitsausmenetelmien määrittelyt ja hyväksyntä” mukaista näyttöä. Hitsisauma ei saa tunkeutua putken sisään enempää kuin:
 - a) keskimäärin 1 mm
 - b) enintään 1,5 mm
- Hitsausliitokset eivät saa aiheuttaa suurempia painehäviöitä kuin 105 % standardiosissa syntyvistä painehäviöistä
- Hitsatun putkiliitoksen taivutuslujuuden on oltava vähintään 80 % putken taivutuslujuudesta
- Jos käytetään hitsausrobotteja, hitsaustoiminnon on oltava täysin automaattinen.

15.1.4 Mekaaniset putkiliitokset

Mekaanisten putkiliitosten tulee olla hyväksytyjä.

Putken seinämän vahvuuden on täytettävä vähintään liitinvalmistajan (esimerkiksi uraliitinvalmistajat) vaatimukset. Tämä on huomioitava myös käytettäessä ohutseinäisiä putkia (katso 15.1.2).

Halkaisijoiltaan suurten ohutseinäisten putkien liittämistä mekaanisin liitoksin on tarkoin harkittava ja mikäli mahdollistaliitostavaksi on valittava hitsaus.

15.1.5 Joustavat putket ja liitokset

Jos on odotettavissa että putkiston eri osien välillä esiintyy liikkumista, esimerkiksi rakenteiden liikuntasauvojen tai vapaasti seisovien varastotelineistöjen kohdalla, on asennettava joustava osuus tai liitos pääjakojohdon liitokohtaan. Joustavan osuuden tai liitoksen tulee ennen asennusta täyttää seuraavat vaatimukset:

- a) sen tulee kestää koepaine, joka on nelinkertainen suurimpaan työpaineeseen verrattuna, kuitenkin vähintään 40 bar. Se ei saa sisältää osia, jotka palolle altistuessaan voisivat heikentää sprinklerilaitteiston eheyttä tai toimintakykyä;
- b) joustavissa putkissa tulee olla yhtenäinen sisäpuolinen, paineenkestävä, ruostumattomasta teräksestä tai muusta ruostumattomasta metallista tehty putki;
- c) joustavia putkia ei saa asentaa täyteen pituuteensa venytettyyn asentoon.

Joustavia putkia ja liitoksia ei saa käyttää pääjakojohdon ja telineistöön asennettavien sprinklereiden syöttöputkien virheellisten sovitusten korjaamiseen.

15.1.6 Piiloasennukset

Putket on asennettava niin, että tarvittavat korjaukset ja muutostyöt on helppo toteuttaa. Niitä ei saa upottaa betonirakenteisiin lattioissa tai katoissa.

Huomautus: Mikäli mahdollista, putkia ei tule sijoittaa piilotiloihin, joissa tarkastus-, korjaus- ja muutostyöt on vaikea suorittaa.

15.1.7 Suojaus tulipalolta ja mekaaniselta vauriolta

Putkisto on asennettava suojaan mekaaniselta vahingoittumiselta. Jos putkia sijoitetaan matalien kulkureittien yläpuolelle, välitasojen alle tai muihin vastaaviin olosuhteisiin, ne on suojattava mekaanisilta vahingoilta.

Jos vesilähteiden putkien asentamista sprinklaamattomiin tiloihin ei voida välttää, ne on asennettava lattian tasoon, ympäröitävä matalilla tiiliseinämillä ja peitettävä betoniharkoilla tai koteloitava palokuorman edellyttämällä palamattomilla rakennusosilla. Vaihtoehtoisesti putket voidaan suojata sprinklereillä. Sprinklerit on asennettava enintään 3 m välein siten, että lauetessaan ne aikaansaavat veden virtausta putkessa ja jäähdyttävät putkea.

15.1.8 Maalaus

Teräsputket, jotka eivät ole sinkittyjä, tulee maalata. Sinkityt putket tulee suojata maalaamalla kohdista, joissa sinkkisuojaus, esimerkiksi kierteityksen johdosta, on vaurioitunut.

Huomautus: poikkeuksellisen syövyttävissä olosuhteissa saattaa erityinen korroosionestomaalaus olla tarpeellinen.

15.1.9 Putkien tyhjennys

Kaikki putket on voitava tyhjentää vedestä. Ellei tyhjennystä voi suorittaa asennusventtiilin tyhjennysventtiilin kautta, on tyhjennysventtiilejä asennettava kohdan 13.4 mukaisesti.

Kuiva-, kuiva/märkä- ja ennakkolaukaisuasennuksissa haarajohdot on asennettava vähintään 1,2 % kaltevuudella jakojohdoin päin ja jakojohdot vähintään 0,4 % kaltevuudella tyhjennysventtiiliä kohti. Märkäasennuksessa haarajohdot on asennettava vähintään 0,2 % kaltevuudella jakojohdoin päin ja jakojohdot on vastaavasti asennettava vähintään 0,2 % kaltevuudelle tyhjennyspisteitä päin.

Haarajohdot saa liittää vain joko jakojohdojen yläosaan tai sivuun.

15.1.10 Putkien huuhtelu

Ennen asennusventtiilin liittämistä vesilähteeltä tulevaan putkeen on tulojohto huuhdeltava virtaamalla, joka on vähintään sprinklerilaitteiston suurin oletettu virtaama + 20%. Huuhtelua on jatkettava tällä virtaamalla vähintään 15 minuuttia.

Asennettu putkisto on huuhdeltava kohdan 13.6 tarkoittamien huuhteluyhteiden kautta, jolloin on pyrittävä saavuttamaan pääjako- ja jakojohdoissa vähintään 3 m/s virtausnopeus tai käyttöolosuhteissa esiintyvä virtaama + 20%.

Huuhtelua on, mikäli mahdollista, jatkettava tällä virtaamalla vähintään 5 minuuttia.

Huuhteluista on laadittava pöytäkirja, johon on merkittävä päivämäärä, vastuhenkilö, arvioidut tilavuusvirrat ja huuhtelukohdat. Huuhtelupöytäkirja on liitettävä luovutusaineistoon.

15.2 Putkikannakkeet

15.2.1 Yleistä

Putkikannakkeet tulee kiinnittää suoraan rakennukseen tai tarvittaessa koneisiin, varastointitelineisiin tai muihin rakenteisiin. Sprinkleriputkien kannakointia ei saa käyttää muiden asennusten kannatukseen. Kannakkeiden tulee olla säädettäviä kuormien kannatusvoimien tasauksen vuoksi. Kannakkeiden tulee ympäröidä putki kokonaisuudessaan. Kannakkeita ei saa kiinnittää hitsaamalla putkeen tai putken osiin. Kannakkeen kiinnitys ei saa joutua taivutuksen alaiseksi.

Rakenteen osien, joihin putkien kannakkeet on kiinnitetty, tulee kestää putkien aiheuttaman kuorma (taulukko 28). Halkaisijaltaan yli 50 mm putkia ei saa kannattaa aaltopellistä tai kevytbetonista.

Kiinnitykset puuhun tulisi tehdä läpimenevillä pulteilla. Jos kiinnitys poikkeustapauksissa joudutaan tekemään puuruuveilla, tulee kannatusraudan kiinnityksen käyttää vähintään kahta kuusiokantaruuvia kannaketta kohti. Kierteisen osa ankkurointisyvytyden tulee olla vähintään kahdeksan kertaa sileän osan halkaisija.

Kun kannake kiinnitetään teräslevyyn (poimulevyyn) kannatusraudan avulla, on käytettävä läpimeneviä pultteja tai niittimuttereita, joita tulee olla kaksi jokaista kannatusrauta kohti.

Jako- ja nousujohdoilla tulee olla riittävä määrä kiintopisteitä putken suuntaisten voimien vastaanottoa varten.

Mikään kannakkeen osa ei saa olla palavaa ainetta. Nauloja ei saa käyttää.

Kupariputkien kannakkeet on kosketuskohdan korroosion estämiseksi varustettava eristyksellä, jolla on riittävä sähköinen vastus.

15.2.2 Etäisyydet ja sijoitus

Kannakkeiden keskinäiset sijoitusetäisyydet eivät yleensä teräsputkilla saa ylittää 4 m ja kupariputkilla 2 m. Jos putken halkaisija on suurempi kuin 50 mm ja yksi seuraavista edellytyksistä on täytetty, sallitaan kuitenkin tämän etäisyyden ylitys 50 prosentilla (ohutseinämäiset putket, seinämä alle 2 mm, sallitaan enintään 3 m kannakointiväli):

- käytetään yhden kannakkeen sijasta kahta toisistaan riippumatonta kannaketta, jotka kiinnitetään suoraan rakenteeseen;
- kannakkeen kuorman kantokyky ylittää vähintään 50 prosentilla taulukon 28 mukaan vaaditun arvon.

Käytettäessä mekaanisia putkien liitoksia:

- enintään 1 m etäisyydellä jokaisesta liitoksesta tulee olla kannake;
- jokaisella putkiosuudella tulee olla vähintään yksi kannake.

Etäisyys haarajohdon viimeisestä sprinkleristä lähimpään kannakkeeseen ei saa olla suurempi kuin:

- 0,9 m, jos putken halkaisija on 25 mm;
- 1,2 m, jos putken halkaisija on suurempi kuin 25 mm.

Etäisyys ylöspäin suunnatusta sprinkleristä kannakkeeseen tulee olla vähintään 0,15 m.

Seuraavissa tapauksissa on pystysuorat putket varustettava lisäkannakkeilla:

- yli 2 m pitkä putki;
- yli 1 m pitkä putki, joka syöttää yhtä sprinkleriä.

Seuraavia putkia ei tarvitse erikseen kannakoida, elleivät ne matalan asennuskorkeuden vuoksi tai muusta syystä ole alttiit mekaaniselle vaurioitumiselle:

- vaakasuora, alle 0,45 m pitkä putki;
- alle 0,6 m pitkä lasku- tai nousuputki, joka syöttää yksittäistä sprinkleriä.

Jokaisella haaraputkella tulee olla vähintään yksi kannake. Haaraputket, joiden pituus on alle 0,6 m, eivät tarvitse kannaketta. Jos jakojohtoon liitetyn haarajohdon pituus on yli 2 m, ei kannaketta tule sijoittaa 1,5 m lähemmäksi jakojohtoa.

Jos haarajohdossa on useampia haaraputkia, ei ensimmäinen haaraputki tarvitse kannaketta, mikäli sen pituus on 1,65 m.

15.2.3 Mitoitus

Putkien kannakkeiden tulee joko olla hyväksytyjä tai niiden mitoituksen tulee täyttää taulukoissa 28 ja 29 esitetyt vaatimukset.

15.3 Putket piilotiloissa

Jos suljettuihin tiloihin kuten alakaton yläpuolisiin tiloihin ja asennuslattioihin, vaaditaan sprinklerisuojausta, on putkisto suunniteltava seuraavasti:

15.3.1 Alaslasketut katot LH tai OH kohteiden yläpuolella

Alaslasketun katon yläpuolisia sprinklereitä saa syöttää samoista haarajohdoista, jotka syöttävät katon alapuolisia sprinklereitä.

15.3.2 Kaikki muut tapaukset

Piilotiloissa olevat sprinklerit on syötettävä erillisistä haarajohdoista. Esimitoitetuissa laitteistoissa on jakojohdojen, jotka syöttävät sekä piilotilassa olevia että sen ulkopuolisia sprinklereitä oltava halkaisijaltaan vähintään 65 mm.

Taulukko 28: Putkikannakkeiden mitoitus

Putken nimellishalkaisija (d) mm	Kuorman kantokyky 20 °C ⁽¹⁾ lämpötilassa vähintään, kg	Pienin poikkileikkauspinta-ala ⁽²⁾ mm ²	Ankkuripultin vähimmäispituus ⁽³⁾ mm
d ≤ 50	200	30(M8)	30
50 < d ≤ 100	350	50 (M10)	40
100 < d ≤ 150	500	70 (M12)	40
150 < d ≤ 200	850	125 (M16)	50

Huomautus 1: Materiaalin kuorman kantokyky ei saa vähentyä enempää kuin 25% lämmitettäessä +200 °C:een.
Huomautus 2: Kierretankojen nimellishalkaisijaa on tarvittaessa suurennettava, jotta vaadittu vähimmäispoikkileikkauspinta-ala saavutetaan.
Huomautus 3: Ankkuripultin pituus riippuu käytettävän pultin tyypistä sekä sen materiaalin laadusta ja tyypistä, johon se kiinnitetään. Annettu pituus on riittävä betonissa.

Taulukko 29: Lattarautojen ja putkipitimiä vähimmäismitat

Putken nimellishalkaisija (d) mm	Lattarauta, paksuus mm		Putkipidin, mm · mm	
	sinkitty	sinkittämätön	sinkitty	sinkittämätön
d ≤ 50	2,5	3,0	25 · 1,5	25 · 3,0
50 < d ≤ 200	2,5	3,0	25 · 2,5	25 · 3,0

16 Kilvet, merkinnät ja ohjeet

16.1 Asemapiirustus

16.1.1 Yleistä

Kohteen asemapiirustus on sijoitettava laminoituna pääsisäänkäynnin läheisyyteen ja/tai sprinklerikeskukseen kohtaan, jossa se on palokunnan tai muiden paikalle hälytettyjen helposti havaittavissa. Asemapiirustuksesta tulee käydä ilmi:

- a) asennuksen numero sekä vastaavan asennusventtiilin ja hydraulisen hälytyskellon sijainti;
- b) eri sprinkleriluokkiin kuuluvat alueet, sprinkleriluokka ja suurin sallittu varastointikorkeus;
- c) väritystä tai varjostusta käyttäen jokaisen asennuksen kattamat alueet sekä, jos palokunta niin vaatii, reittimerkinnät näille alueille;
- d) kaikkien asennusventtiilien jälkeisten sulkuventtiilien sijainnit.
- e) asennuksen syöttöputken sijainti sulkuventtiileineen

16.2 Kilvet ja merkinnät

16.2.1 Sprinklerikeskuksen opastuskilpi

Sprinklerikeskuksen opastuskilpi on sijoitettava rakennuksen ulkoseinälle mahdollisimman lähelle lähintä sprinklerikeskuksen sisäänkäyntiä. Opastuskilven teksteineen tulee olla säänkestävää materiaalia. Kilvessä tulee olla seuraava teksti:

SPRINKLERIKESKUS

vähintään 35 mm korkeilla kirjaimilla ja

SISÄPUOLELLA

vähintään 25 mm korkeilla kirjaimilla. Kirjainten tulee olla valkoiset punaisella taustalla.

16.2.2 Sulkuventtiilien opastuskilvet

Pääsulkuventtiilien ja asennusventtiilien jälkeisten sulkuventtiilien välittömään läheisyyteen on sijoitettava opastuskilvet, joissa on seuraava teksti:

SPRINKLERIN SULKUVENTTIILI

Opastuskilven tulee olla suorakaiteen muotoinen, kirjaimien vähintään 20 mm korkeat, valkoiset ja punaisella taustalla.

Jos sulkuventtiili on sijoitettuna ovella varustettuun tilaan, kilpi on sijoitettava oven ulkopuolelle ja oven sisäpuolelle on sijoitettava toinen kilpi, jossa on teksti: Pidä ovi suljettuna ja lukittuna. Sisäpuolella olevan kilven tulee olla pyöreä, kirjaimien vähintään 5 mm korkeat ja valkoiset sinisellä taustalla.

16.2.3 Asennusventtiili

16.2.3.1 Yleistä

Kun sprinklerilaitteistoon kuuluu enemmän kuin yksi sprinkleriasennus, jokainen asennusventtiili on merkittävä näkyvästi asennuksen numerolla.

16.2.3.2 Yksilöllisesti mitoitettut asennukset

Yksilöllisesti mitoitetuissa asennuksissa jokaisen asennusventtiilin nousujohtoon on kiinnitettävä kaikissa olosuhteissa luettavissa oleva merkintä, josta käy ilmi seuraavat tiedot:

- a) asennuksen numero;
- b) asennuksen suojaaman alueen sprinkleriluokka(luokat);
- c) jokaista asennuksen sprinkleriluokkaa varten erikseen:
 - 1) mitoitusperusteet (mitoitusalaa, vesivuontiheys);
 - 2) edullisimman ja epäedullisimman mitoitusalaa paine- ja virtaamavaatimukset vähintään mittarilla 'C' tai virtaaman mittalaitteella;
 - 3) edullisimman ja epäedullisimman mitoitusalaa edellyttämät pumppujen paineet ja virtaamat pumpun painepuolen mittarilla;
 - 4) asennuksen ylimmän sprinklerin korkeusasema mitattuna 'C' mittarista.
 - 5) korkeusero pumpun painepuolen painemittarin ja 'C' mittarin välillä.

16.2.4 Vesilähteet liitännät muuhun vedenkulutukseen

Sprinklerilaitteiston tulo- tai runkojohdoista lähtevien muiden kulutusliitännöjen sulkuventtiilit on merkittävä asianmukaisesti; esim. "Pikapalopostit", "Käyttövesijohto". Tekstit on tehtävä koho- tai kaiverretuin kirjaimin ja kilvet on kiinnitettävä sulkuventtiileihin asiattoman poistamisen estämiseksi.

16.2.5 Imu- ja paineenkorotuspumput

16.2.5.1 Taulukkomitoidetut asennukset

Jokaiseen imu- tai paineenkorotuspumppuun on kiinnitettävä kilpi, jossa on seuraavat tiedot:

- a) tuottopaine (bar), vastaava virtaama (l/min) ja pyörimisnopeus asennuspaikan imuolosuhteissa, jolloin virtaamaan valittava taulukon 17 arvoista.
- b) suurin tehontarve vaadittavalla pyörimisnopeudella ja virtaamalla, jolla tehontarve saavuttaa suurimman arvonsa.

16.2.5.2 Yksilöllisesti mitoitettut asennukset

Pumpun vieressä tulee olla käytettävissä asennusliikkeen laatima tietolehti, jossa on seuraavat tiedot:

- a) pumpun valmistajan toimittamat tietolehdet;
- b) luettelo, joka sisältää kohdassa 3.4.4.4 määrätyt tiedot;
- c) pumpun ominaiskäyrän kopio esitettynä kuvan H1 osoittamassa muodossa;
- d) painehäviö virtaamalla Q_{\max} pumpun paineaukon ja hydraulisesti epäedullisimman asennuksen 'C' mittarin välillä.

16.2.6 Sähkökytkimet ja ohjauskeskukset

16.2.6.1 Hälytyksen siirtäminen

Jos veden virtaus asennukseen aiheuttaa automaattisen hälytyksen palokuntaan tai valvomoon, on tästä kiinnitettävä huomautus asennusventtiilin koehälytysventtiilin läheisyyteen.

16.2.6.2 Dieselmoottorikäyttöinen pumppu

Kohdassa 9.9.11 määriteltyjen hälytysten yhteydessä sekä jatkuvasti miehityssä paikassa että moottorin ohjauspaneelissa on oltava seuraavat tekstit:

- a) dieselpumppu ei käynnistynyt;
- b) dieselpumpun käynnistys estetty;
- c) dieselpumppu käy.

Käsin ohjattava pysäytysjärjestelmä (kohta 9.9.7) on varustettava seuraavalla ohjetekstillä:

SPRINKLERIPUMPUN PYSÄYTYS

16.2.6.3 Sähkömoottorikäyttöinen pumppu

Kohdassa 9.8.6.1 määriteltyjen hälytysten yhteydessä sekä jatkuvasti miehityssä paikassa että moottorin ohjauspaneelissa on oltava seuraavat tekstit:

- a) sähköpumppu ei käynnistynyt;
- b) sähköpumpun käynnistys estetty;
- c) sähköpumppu käy.

Jokainen kytkin sprinkleripumpun sähkönsyöttöreitillä on varustettava merkkikilvellä, joissa on seuraava teksti:

SPRINKLERIPUMPPU
EI SAA AVATA
PALON AIKANA

16.2.7 Testaus- ja ohjauslaitteet

Kaikki venttiilit ja laitteet, joita käytetään sprinklerilaitteiston ohjaukseen ja testaukseen, on merkittävä asianmukaisesti.

Kaikissa laitteistoa koskevissa asiapapereissa on käytettävä vastaavia merkintöjä.

16.2.8 Palokunnan syöttöliittimet

Merkinnät katso kohta 8.2.1.

16.2.9 Tyhjennysventtiilit ja kondenssivedenerotusastiat

Merkinnät katso kohta 13.4.1.

16.3 Kytkenäkaaviot ja käyttöohjeet

Asennuksen kytkentäkaavio on asennuksen toiminnallinen kaavio piirrosmerkein (katso myös kohta 3.4.3.1) esitettynä mukaan lukien virtauskytkimet, hälytys- ja ohjauskytkennät sekä kaikki muut laitteet, jotka ovat asennuksen toiminnan kannalta oleellisia.

Asennuksen kytkentäkaavio ja käyttöohjeet on sijoitettava laminoituina asianomaisen asennusventtiilin tai muun laitteen yhteyteen.

16.4 Paikantamiskaaviot

Paloilmoituskeskuksen paikantamiskaavioissa eri asennusventtiilien suojaamat alueet tulee erottaa toisistaan eri värein ja kohteen erottavin tekstein.

17 Käyttöönottoon ja hyväksyntään liittyvät kokeet

17.1 Käyttöönottokokeet

17.1.1 Putkisto

Kaikki asennukseen kuuluvat putkistot on koeponnistettava vedellä vähintään 2 tunnin ajan. Koepaineen tulee olla 1,5 kertaa suurin laitteistossa esiintyvä paine, kuitenkin vähintään 15 bar. Paine mitataan asennusventtiilillä.

Kuiva-asennuksen putkisto on lisäksi koeponnistettava vähintään 2,5 bar ilmanpaineella, jonka annetaan vaikuttaa vähintään 24 tuntia. Jokainen vuoto, joka aiheuttaa yli 0,15 bar paineen alenemisen 24 tunnissa, on korjattava.

Maanalaisten muoviputkien koeponnistus on tehtävä voimassa olevien standardien mukaisesti.

Kaikki havaitut virheet kuten pysyvät muodonmuutokset, repeämät tai vuodot on korjattava, jonka jälkeen painekoe on uusittava.

Huomaus: ellei koeponnistusta ilmastollisten olosuhteiden vuoksi voi suorittaa ennen asennuksen luovutusta tilaajalle, on se suoritettava niin pian kuin olosuhteet sen sallivat.

17.1.2 Laitteet

Laitteisto on testattava kohtien 18.3.2 ja 18.4.2 mukaisesti (eli suorittamalla samat kokeet, jotka myöhemmin tehdään rutiinikokeina viikoittain tai neljännesvuosittain). Kaikki havaitut viat on korjattava.

Kuiva-asennuksen toimintanopeus on testattava avaamalla kohdan 13.5.2 mukainen koeventtiili. Toimintanopeuden tulee olla kohdan 10.2.3 mukainen.

17.1.3 Vesilähteet

Vesilähteet on testattava kohdan 7.5 ja dieselmoottorikäyttöiset pumpput lisäksi kohdan 18.3.2.5 mukaisesti.

17.1.4 Ennakkotarkastus

Sprinklerilaitteiston tarkastuksesta on laadittava ennakkotarkastuspöytäkirja.

17.2 Asennustodistus ja muut asiakirjat

Laitteiston asennusliikkeen tulee luovuttaa käyttäjälle seuraavat asiakirjat:

- a) asennustodistus, jossa vahvistetaan, että laitteisto täyttää kaikki siihen sovellettavat, näissä säännöissä asetetut vaatimukset tai jossa annetaan yksityiskohtainen selostus kaikista poikkeamista. Asennustodistuksen liitteenä tulee olla selvitys sprinklerilaitteiston suunnitteluperusteista sekä sprinkleripumppujen osalta koetuspöytäkirjat. Asennustodistuksen saa allekirjoittaa vain asennusliikkeen vastuhenkilö.
- b) täydellinen sarja käyttöohjeita ja toteutuneen asennuksen mukaisia laskelmia ja asennuspiirustuksia. Aineistoon tulee sisältyä tunnistetiedot kaikista venttiileistä ja mittalaitteista, joita laitteiston käyttö ja testaus edellyttää sekä käyttäjän tarkastus- ja tarkistusohjelma (kohta 18.3).
- c) muu sisäasiainministeriön asetuksen automaattisista sammutuslaitteistoista (N:o SM-1999-967/Tu-33) edellyttämä aineisto.

18 Kunnossapito

18.1 Yleistä

18.1.1 Ohjelmanmukaiset toimenpiteet

Sprinklerilaitteiston käyttäjän tulee toteuttaa laitteiston tarkastus- ja tarkistusohjelma (kohta 18.3), huolehtia kokeilu-, huolto- ja kunnossapito-ohjelman toteutuksesta (kohta 18.4) sekä kirjata suoritettut toimenpiteet, mm. merkitsemällä ne kohteessa säilytettävään kunnossapitopäiväkirjaan.

Viranomaisten vaatiessa käyttäjän tulee antaa kokeilu-, huolto- ja kunnossapito-ohjelman toteutus sprinklerilaitteiston toimittajan tai muun asianmukaisesti pätevyityneen yhtiön suoritettavaksi.

Tarkastuksen, tarkistuksen, kokeilun, huollon tai muun kunnossapitotoimenpiteen jälkeen on laitteisto automaattisine pumppuineen sekä paine- ja yläsäiliöineen välittömästi palautettava asianmukaiseen käyttökuntoon.

Huomaus: Käyttäjän tulee antaa asianomaisille tiedoksi aikomuksensa suorittaa kokeiluja sekä/tai kokeilujen tulokset.

18.1.2 Varasprinklerit (-ryhmälaukaisuventtiilit)

Suojatussa kohteessa tulee olla riittävästi varasprinklereitä, jotta mitkä tahansa avautuneet tai vahingoittuneet sprinklerit voitaisiin välittömästi vaihtaa uusiin. Varasprinklerit tulee säilyttää erillisessä kaapissa helposti havaittavassa ja luokse päästävissä paikassa, yleensä sprinklerikeskuksessa, jonka lämpötila ei saa ylittää 38 °C.

Varasprinklereiden vaadittava lukumäärä riippuu sprinkleriluokasta.

Määrittäessä kohteessa esiintyvien, yleisimmän tyyppin varasprinklereiden vaadittavaa lukumäärää tulee yleisenä ohjeena käyttää seuraavaa:

- a) 6 kpl luokassa LH
- b) 24 kpl luokassa OH
- c) 36 kpl luokassa HHP ja HHS

Kohteissa, joissa käytetään myös korkeassa tai alhaisessa lämpötilassa laukeavia sprinklereitä, sivu- tai muita erikoissprinklereitä tai ryhmälaukaisuventtiileitä, on varastossa oltava myös näiden edellyttämiä varaosia ja varasprinklereitä.

Kutakin lajia tulee olla seuraavat vähimmäismäärät:

- LH 4 sprinkleriä
- OH 12 sprinkleriä
- HHP ja HHS 18 sprinkleriä

Varasprinklereiden (ryhmälaukaisuventtiilien) lukumäärän ei tarvitse kuitenkaan olla suurempi kuin suurimmalla oletetulla sprinklerilaitteiston toiminta-alalla esiintyvien, ko. mallia olevien sprinklereiden (ryhmälaukaisuventtiilien) lukumäärä.

Kaapissa, jossa varasprinklerit säilytetään, tulee myös säilyttää sprinklereiden vaihtamiseen tarvittavia työkaluja. Milloin varasprinklereitä joudutaan ottamaan käyttöön, tulee niiden lukumäärä täydentää mahdollisimman pian.

Tulipalon jälkeen tulee tutkia myös sellaisten sprinklereiden vaihtamistarve, jotka eivät palon yhteydessä lauenneet, mutta jotka ovat palon aikana olleet huomattavan korkean lämpötilan vaikutuksen alaisena.

18.1.3 Varokeinot ja toimenpiteet osittain toimintakyvyttömässä laitteistossa

18.1.3.1 Riskien minimointi

Huolto-, muutos- ja korjaustyöt osittain epäkuntoon joutuneessa laitteistossa on toteutettava siten, että toimintavajaus jää mahdollisimman lyhyeksi ja vaikutuksiltaan vähäiseksi.

Asennuksen joutuessa toimintakyvyttömäksi käyttäjän tulee toimia seuraavasti:

- a) jos automaattinen hälytys on kytketty hätäkeskukseen, paloviranomaisille on ilmoitettava häiriöstä;
- b) asennusten tai vesilähteiden muutokset ja korjaukset on, mikäli mahdollista (lukuun ottamatta mahdollisesti henkilöturvallisuuslaitteistoja, Liite F), toteutettava normaalina työaikana;
- c) kaiken tulityön tilapäisellä tulityöpaikalla tulee olla luvanvaraista. Työn ajaksi on tupakointi ja avotulen käyttö kiellettävä asennuksen vaikutusalueella;
- d) kun asennus jää toimintakyvyttömäksi työajan ulkopuolisena aikana, kaikki palo-ovet ja -sulut on pidettävä suljettuina;
- e) palon sammutusvälineiden ja niiden käytön hallitsevan ja koulutetun henkilöstön tulee olla toiminta-valmiudessa;
- f) asennuksesta on mahdollisimman suuri osa pidettävä toimintakunnossa muun muassa tulppaamalla putkistot, jotka syöttävät vettä korjausten alaisiin asennuksen osiin;
- g) tuotantokohteissa, milloin muutos- tai korjaustyöt ovat laajat tai joudutaan irrottamaan yli 40 mm putki tai huoltamaan tai irrottamaan pääsulkuventtiili, hälytysventtiili tai yksisuuntaventtiili, on mikäli mahdollista, suoritettava aikana, jolloin koneet ovat pysäytettyinä.
- h) pumppu, joka joudutaan poistamaan käytöstä, on eristettävä laitteistosta asennukseen kuuluvilla sulkuventtiileillä.

Huomautus: Mahdollisuuksien mukaan on osa asennuksesta saatettava toimintakuntoon yönajaksi putkistoon asennettavien umpilaippojen tai tulppien avulla. Laipat ja tulpat on varustettava numerolapuilla, jotta voitaisiin varmistaa jokaisen laipan tai tulpan poistaminen korjauksen jälkeen. Numeroiduista laipoista ja tulpista on pidettävä kirjaa.

18.1.3.2 Asennuksen suunniteltu sulkeminen

Ainoastaan asennuksen käyttäjä on oikeutettu antamaan lupa sulkea sprinkleriasennus tai sen vyöhyke, ellei sulkeminen aiheudu pakkotilanteesta.

Ennen kuin laitteisto tai osa siitä suljetaan, on varmistettava ettei mitään palon syttymiseen tai kehittymiseen viittaavaa ole havaittavissa tarkastamalla kohteen kaikki tilat.

Jos kohteen tilat jakautuvat usealle käyttäjälle tai usealla toisiinsa yhteydessä olevalla rakennuksella on yhteinen laitteisto tai asennus, kaikille kiinteistön tai kiinteistöjen käyttäjille on etukäteen ilmoitettava sprinkleriasennuksen sulkemisesta.

Eryistä huomiota on kiinnitettävä kohteisiin, joissa asennuksen putkisto johtaa seinien tai välipohjien läpi tiloihin, joissa putkisto saattaa syöttää sprinklereitä alueilla, jotka edellyttävät erityisiä turvatoimenpiteitä.

18.1.3.3 Asennuksen sulkeminen ilman ennakkosuunnitelmaa

Jos asennus joudutaan tekemään toimintakyvyttömäksi pakkotilanteen tai muun odottamattoman tilanteen vuoksi, kohdassa 18.1.3.1 luetellut varotoimenpiteet on suoritettava kiireellisinä, siltä osin kuin ne ovat tilanteeseen soveltuvia. Viranomaisille, joita asia koskee, on myös ilmoitettava niin pian kuin mahdollista.

18.2 Toiminta sprinklerin lauettua

18.2.1 Yleistä

Sen jälkeen kun asennus toimintatilanteen jälkeen on suljettu, tulee avautuneet sprinklerit korvata uusilla, jotka ovat oikeaa mallia ja joilla on oikea laukeamislämpötila sekä saattaa vesilähteet uudelleen valmiustilaan. Läheisyydessä olevat sprinklerit, jotka eivät lauenneet, on tarkastettava ja kuumuudesta tai muusta syystä vahingoittuneet on korvattava uusilla.

Vedentuloa toimineeseen asennukseen tai vyöhykkeeseen ei saa sulkea ennen kuin palo on todettu täysin sammuneeksi.

Päätöksen sulkea palon vuoksi lauennut asennus tai vyöhyke saa tehdä ainoastaan pelastusviranomaisen.

Tilanteen jälkeen poistetut laitteiston osat on säilytettävä viranomaisen ja/tai sprinkleritarkastajan mahdollisesti suorittamaa tutkimusta varten.

18.2.2 Asennukset kylmävarastoissa (jäähdytys ilman kierrätyksellä)

Jokaisen laukeamisen jälkeen on asennus purettava ja kuivatettava.

18.3 Käyttäjän tarkastus- ja tarkistusohjelma

18.3.1 Yleistä

Asennusliikkeen tulee toimittaa käyttäjälle laitteiston tarkastus- ja tarkistusohjelma. Ohjelmaan tulee sisältyä toimintaohjeet häiriöiden ja laitteiston laukeamisen varalta. Erityistä huomiota on ohjelmassa kiinnitettävä pumppujen käynnistämiseen käsikäyttöisellä varakäynnistysjärjestelmällä kuten myös viikoittain suoritettavien rutiinitoimenpiteiden yksityiskohtiin (kohta 18.3.2).

18.3.2 Rutiinit

18.3.2.1 Yleistä

Jokainen osa rutiineista on toteutettava enintään viikon - kuukauden välein.

18.3.2.2 Tarkistukset

Säännöllisin väliajoin on tarkistettava ja merkittävä muistiin:

- a) kaikki veden- ja ilmanpaineen lukemat asennuksissa, runkojohdoissa ja painesäiliöissä;

Huomautus: Ilmanpaineen ei tulisi kuiva-, kuiva/märkä ja ennakkolaukaisuasennuksen putkistossa laskea nopeammin kuin 1,0 bar viikossa.

- b) kaikki vedenpinnan tasot yksityisissä yläsäiliöissä, vesistöissä, kanavissa ja veden varastosäiliöissä (mukaan lukien siemenvesisäiliöt ja painesäiliöt);

- c) kaikkien pääsulkuventtiilien oikea asento.

18.3.2.3 Vesimoottorikäyttöisen hälytyskellon toimintakoe

Jokaisen vesimoottorikäyttöisen hälytyskellon on annettava soida vähintään 30s ja hälytyksen jälleenanto hätäkeskukseen on samalla tarkistettava.

18.3.2.4 Automaattisen pumpun käynnistyskoe

Automaattisten pumppujen kokeisiin tulee sisältyä seuraavat toimenpiteet:

- a) dieselmoottoreiden polttoainemäärän ja voiteluöljyn taso tarkistetaan;
- b) vedenpainetta käynnistyspainekytkimen kohdalla alennetaan jäljitellen tilannetta, jossa pumpun tulee käynnistyä;
- c) pumpun käynnistyessä käynnistyspaine luetaan mittarista ja merkitään muistiin;
- d) öljynpaine dieselmoottorissa tarkistetaan kuten myös veden virtaus avoimissa jäähdytysjärjestelmissä.

18.3.2.5 Dieselmoottorin käsikäynnistyskoe:

Välittömästi kohdan 18.3.2.4 käynnistyskokeen jälkeen on suoritettava seuraava dieselmoottorin käynnistyskoe:

- a) dieselmoottorin annetaan käydä vähintään toimittajan suosittaman ajan, kuitenkin vähintään 30 min, jonka jälkeen moottori pysäytetään ja käynnistetään välittömästi uudelleen varakäsikäynnistyskysen painikkeesta;
- b) suljettujen jäähdytysjärjestelmien ensiöpiirin jäähdytysnesteentaso tarkistetaan.

Kokeen aikana on öljynpainetta (jos koneessa on öljynpainemittari) ja moottorin lämpötilaa sekä jäähdytysnesteen virtausta tarkkailtava. Öljyletkut on tarkastettava ja yleisesti on tarkkailtava ettei polttoaineen, jäähdytysnesteen tai pakokaasujen vuotoja esiinny.

18.3.2.6 Lyijyakut

Akkunesteiden taso ja ominaispaino on tarkistettava kaikista lyijyakkukenkoista (mukaan lukien dieselmoottoreiden käynnistysakut ja ohjauskeskusten akut). Jos ominaispaino on liian alhainen, varaaja on tarkistettava ja jos tämä toimii normaalisti, akut on uusittava.

18.3.2.7 Hälytysyhteys palokuntaan ja hätäkeskukseen

Sprinkleriasennukselta lähtevien automaattisten hälytysyhteyksien osalta on tarkistettava että:

- a) yhteys hälytyskytkimeltä paloilmoitinkeskukselle tai muulle keskuskojeelle toimii;
- b) yhteys paloilmoitinkeskukselta tai muulta keskuskojeelta palokuntaan / hätäkeskukseen toimii;

Huomautus: Koemenettelystä on sovittava palokunnan tai hätäkeskuksen kanssa.

18.3.2.8 Putkien lämmityskaapelit ja paikalliset lämmitysjärjestelmät

Jäätymisen estämistä varten asennettujen lämmitysjärjestelmien oikea toiminta on tarkistettava.

18.3.3 Jäänestoasennus

Pakastinhuoneissa jäänestonesteen pakkasenkestävyys tulee todentaa neljännesvuosittain ja kerran vuodessa, ennen pakkaskauden alkua lämmittämättömillä alueilla.

Tarkistusmittaukset tehdään ottamalla nestenäyte venttiilistä B (Kuva 0.2) kaksi tai kolme kertaa kylmän kauden aikana. Jatkuvasti kylmässä varastotilassa olevan asennuksen pakkasenkesto tarkistetaan neljä kertaa vuodessa. Tarkistusmittaus on paikallaan varsinkin silloin, kun sprinkleriasennus on täytynyt tyhjentää esim. korjausten tai muutostöiden takia.

Tarkistus tulee suorittaa tarkoitukseen sopivalla ominaispainomittarilla. Kun vedenpinta on saavuttanut venttiilin B tai nesteen pakkasenkesto on heikentynyt, tulee asennus tyhjentää ja täyttää uudelleen asianmukaisella nesteellä.

18.4 Huolto- ja kunnossapito-ohjelma

18.4.1 Yleistä

18.4.1.1 Menettelytavat

Sen lisäksi mitä tässä kohdassa erikseen määrätään, on kaikki komponenttien toimittajien suositamat toimenpiteet toteutettava.

18.4.1.2 Toimenpiteiden kirjaaminen

Ohjelman rutiinien suorittamiseen tulee käyttää pätevää henkilöstöä, joka tehtävän suoritettuaan luovuttaa käyttäjälle päivätyn ja allekirjoitetun tarkastuskertomuksen. Tähän sisältyy tiedot suoritetuista tai tarvittavista korjaustoimenpiteistä sekä ulkopuolisista tekijöistä, jotka ovat saattaneet vaikuttaa tarkastuksen tuloksiin.

18.4.2 Neljännesvuosirutiinit

18.4.2.1 Yleistä

Seuraavat tarkistukset ja tarkastukset on suoritettava enintään 13 viikon välein.

18.4.2.2 Kohteen luokituksen tarkistus

Kaikkia muutoksia kohteen rakenteissa, käytössä, tuotannossa, varastoinnissa, lämmityksessä, valaistuksessa, varusteissa ym. olosuhteissa on tarkkailtava ja niistä on ilmoitettava, jos ne aiheuttavat tarvetta muuttaa kohteen luokitusta tai sprinkleriasennusta.

18.4.2.3 Sprinklerit, ryhmälaukaisijat ja suuttimet

Pölyttyneet ja kerrostumilla peittyneet sprinklerit, ryhmälaukaisijat ja suuttimet tulee huolellisesti puhdistaa. Maalattut, maalilla tahriintuneet tai mekaanisesti vaurioituneet sprinklerit, ryhmälaukaisijat ja suuttimet on vaihdettava.

Sprinklerien, ryhmälaukaisijoiden ja suuttimien vaseliinisuojauskerrokset on tarkastettava. Tarvittaessa ne on puhdistettava ja uudelleen päällystettävä kahdella vaseliinikerroksella (lasikapselilla varustetussa sprinklerissä käsitellään vain tukivarret ja sprinklerin runko).

Erityistä huomiota on kiinnitettävä ruiskumaalauskarsoissa oleviin sprinklereihin, joita voi olla tarpeellista puhdistaa ja/tai suojata useammin kuin neljännesvuosittain.

18.4.2.4 Putkistot ja putkien kannakkeet

Putket ja putkien kannakkeet on tarkastettava, kiinnittäen huomiota mahdolliseen korroosioon. Tarvittaessa ne tulee maalata. Putkistojen, mukaan lukien sinkittyjen putkien kierteitettyjen päiden sekä kannakkeiden bitumipitoinen maali on tarvittaessa uusittava.

Huomautus: Bitumipitoinen maali on olosuhteiden ankaruudesta riippuen mahdollisesti uusittava 1 - 5 vuoden välein.

Putkien eristykset on tarvittaessa uusittava.

On tarkastettava ettei sprinkleriputkistoon ole tehty sähköisiä maadoituskytkentöjä. Sprinkleriputkistoihin ei saa liittää sähkölaitteiden maadoitusjohtoja. Sellaiset kytkennät on purettava ja maadoitus hoidettava muulla tavalla.

18.4.2.5 Vesilähteet ja niihin liittyvät hälytykset

Jokainen vesilähde on kokeiltava jokaiselta laitteiston sprinklerikeskukselta. Jos laitteistoon kuuluu pumppuja, pumppujen tulee käynnistyä automaattisesti ja paineen tulee vaaditulla virtaamalla täyttää kohdan 9 mukaiset vaatimukset.

Lisäksi on otettava huomioon kohdan 18.4.2.2 mahdollisesti edellyttämät muutokset.

18.4.2.6 Sähkösyötöt

Akkunesteiden taso ja ominaispaino kaikissa avoimissa nikkeli-kadmiumkennoissa (mukaan lukien dieselmoottoreiden käynnistysakut ja ohjauskeskuksien akut) on tarkistettava. Jos ominaispaino on alhainen, varaaja on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava tai uusittava. Jos varaaja toimii normaalisti, akku (akut) on uusittava.

Mahdolliset sähkösyötön varakytkennät automaattisista dieselmoottorikäyttöisistä generaattoreista on kokeiltava.

18.4.2.7 Sulkuventtiilit

Kaikki sulkuventtiilit, joilla ohjataan vedensantia sprinklereihin on kokeiltava sulkemalla ja jälleen avaamalla varmistaen että ne ovat käyttökunnossa. Kokeilun jälkeen venttiilit on lukittava oikeaan asentoon. Kokeiluun tulee sisällyttää kaikki vesilähteiden sulkuventtiilit, sulkuventtiilit hälytysventtiileillä sekä vyöhyke- ja kaikki muutkin asennusventtiilin jälkeiset sulkuventtiilit.

18.4.2.8 Virtauskytkimet

Virtauskytkimien toiminta on kokeiltava.

18.4.2.9 Varaosat

Varaosien lukumäärä ja kunto on tarkistettava.

18.4.3 Puolivuosisirutiinit

18.4.3.1 Yleistä

Seuraavat tarkistukset ja tarkastukset on suoritettava enintään kuuden kuukauden välein.

18.4.3.2 Kuivahälytysventtiilit

Kuivahälytysventtiilit, kiihdyttäjät ja ilmanpoistajat kuiva-asennuksissa ja jatkoasennuksissa on kokeiltava jommallakummalla seuraavista menetelmistä:

- a) tarkastusluukku avataan ja liikkuvien osien toimivuutta kokeillaan käsin;
- b) jos hälytysventtiilin jälkeen on asennettu sulkuventtiili asennonvarmistuslaitteineen, jolla venttiili lukitaan auki-asentoon, suljetaan tämä sulkuventtiili, jonka jälkeen hälytysventtiililautasen ja sulkuventtiilin välinen tila täytetään vedellä. Sitten avataan tyhjennysventtiili.

Huomautus 1: Kuiva/märkäasennuksia ei tarvitse kokeilla tällä menetelmällä, koska niiden tilaa muutetaan kaksi kertaa vuodessa.

Huomautus 2: Edellä mainitut kuivahälytysventtiilin kokeilut voidaan korvata kerran vuodessa suoritettavalla koelaukaisulla.

18.4.3.3 Hälytys palokuntaan ja hätäkeskukseen

Sähköasennukset on tarkastettava.

18.4.4 Vuosirutiinit

18.4.4.1 Yleistä

Seuraavat tarkistukset ja tarkastukset on suoritettava enintään 12 kuukauden välein.

18.4.4.2 Automaattisen pumpun virtaamatesti

Vesilähteen jokainen pumppu asennuksessa on testattava täydellä vaaditulla virtaamalla (pumpun painepuolen yksisuuntaventtiilin jälkeen liitetyllä koejohdolla). Pumpun tulee tuottaa merkkilähteen merkityt virtaamat/paineet.

Huomautus: On otettava huomioon painehäviöt putkijohdoissa ja venttiileissä vesilähteen ja jokaisen asennuksen 'C' mittarin välillä.

18.4.4.3 Dieselmoottorin käynnistysohjelman koe

Seuraavaa koetta suoritettaessa tulee hälytyksen "dieselpumppu ei käynnisty" aktivoitua kuudennen pyöritysjakson jälkeen:

- a) polttoaineen saanti suljetaan;
- b) moottoria pyöritetään vähintään 15s;
- c) pyöritys pysäytetään vähintään 10s ja enintään 15s ajaksi;
- d) vaiheet b) - c) toistetaan vielä 5 kertaa;
- e) polttoaineen saanti avataan jälleen.

Välittömästi tämän kokeen jälkeen käynnistetään moottori käsikäynnistyspainikkeesta.

18.4.4.4 Vesisäiliöiden uimuriventtiilit

Uimuriventtiilien moitteeton toiminta on varmistettava kokeilemalla.

18.4.4.5 Pumppujen imusihdit

Pumppujen imujohtojen ja saostuskammioiden sihdit on tarkastettava vähintään kerran vuodessa ja tarvittaessa puhdistettava.

18.4.5 Kolmivuotisrutiinit

18.4.5.1 Yleistä

Seuraavat tarkistukset ja tarkastukset on suoritettava enintään kolmen vuoden välein.

18.4.5.2 Vesi- ja painesäiliöt

Kaikki säiliöt, paitsi yksinkertaisen vesilähteen säiliöt, on tarkastettava ulkopuolisesti ja sisäpuolisesti. Säiliöt tulee puhdistaa ja niiden maalaus ja/tai korroosiosuojaus on tarvittaessa korjattava tai uusittava.

18.4.5.3 Vesilähteiden sulku-, hälytys- ja yksisuuntaventtiilit

Kaikki vesilähteiden sulku-, hälytys- ja yksisuuntaventtiilit on tarkastettava ja tarvittaessa huollettava tai uusittava.

18.4.6 Viisitoistavuotisrutiinit

Enintään 15 vuoden välein on kaikki vesisäiliöt tyhjennettävä, puhdistettava, tarkastettava sisäpuolelta ja tarvittaessa peruskunnostettava.

Liite A

Tyypillisten kohteiden sprinkleriluokitus

Taulukoissa A1, A2 ja A3 on luettelot, joista käy ilmi alin mahdollinen luokitus eri kohteille. Luetteloita on myös käytettävä opastuksena luokiteltaessa kohteita, joita ei luetteloissa erikseen mainita.

Taulukko A1: Kevyen sprinkleriluokan (LH) kohteita

Koulut ja muut oppilaitokset (tietyt alueet)
Toimistot (tietyt alueet)
Vankilat
Hotellit (tietyt alueet, ks 5.2.1)

Taulukko A2: Normaalin sprinkleriluokan (OH) kohteita

Kohteen toiminnan laji	Normaalin sprinkleriluokan ryhmä			
	OH1	OH2 (1)	OH3 (2)	OH4
Lasi ja keramiikka			lasitehdas	
Kemikaali	sementtitehdas	valokuva-laboratorio	värjäämö, saippuatehdas, valokuvafilmin valmistus, vesiliukoisia maaleja käyttävä maalaamo	
Mekaaninen teollisuus	metallilevytehdas	metallitehdas	elektroniikkatehdas, radioteollisuus, pesukonetehdas, autokorjaamo	
Elintarvike-teollisuus (3)		teurastamo, lihanjalostamo, leipomo, keksitehdas, panimo, suklaatehdas, makeistehdas, meijeri	rehutehdas, viljamyly, kuivavihannes- ja kuivakeittotehdas, sokeritehdas	alkoholitehdas
Sekalaiset	sairaala, hotelli, kirjasto (pl. kirjavarasto, ravintola, koulu (ks. 5.2.1) toimisto (ks. 5.2.1))	laboratorio (fysiikan), pesula, pysäköintihalli pl. automaattinen autopysäköinti, museo	radiostudio (ks. myös elokuva (TV) studio), rautatieasema, kasvihuone, maatila	elokuvateatteri, teatteri, konserttisali, tupakkatehdas, elokuva (TV) studio
Paperi			kirjansitomo, kartonkitehdas, paperitehdas	jätepaperin käsittely
Kumi ja muovi				
Kauppa ja toimisto	tietojenkäsittely (tietokonehuone pl. nauhavarasto), toimisto ks. 5.2.1		tavaratalo, ostoskeskus	näyttelyhalli (4)

Tekstiili ja vaatus		nahkatuotetehdas	mattotehdas (pl. kumi ja vaahtomuovi), vaate- ja vaateustehdas, kuitulevytehdas, jalkinetehtas (pl. muovi ja kumi), neulomo, pellavatehdas, patjatehdas (pl. vaahtomuovi), ompelimo, kutomo, villakutomo	puuvillatehdas, pellavan esikäsittely, hampun esikäsittely
puuteollisuus			puutuotetehdas, huonekalutehdas (pl. vaahtomuovi), huonekalunäyttelytila, verhoomo (pl. vaahtomuovi)	vaneritehdas
<p><i>HUOMAUTUS 1: Tilat, joissa on maalaustoimintaa, suuria määriä palavaa nestettä tai muutoin suuri palokuorma, kuuluvat luokkaan OH3.</i></p> <p><i>HUOMAUTUS 2: Varastotilat yleensä sekä liitteen E mukaiset korkeat rakennukset joustavan käytön varmistamiseksi.</i></p> <p><i>HUOMAUTUS 3: Jos rakenteissa on palavia eristeitä sisältäviä paneeleita (elementtejä), on syytä harkita raskaampaa luokkaa.</i></p> <p><i>HUOMAUTUS 4: Sprinklerien ja palokuorman välinen suuri etäisyys on otettava huomioon. (ks. myös 6.2)</i></p>				

Taulukko A3: Raskaan sprinkleriluokan kohteita

HHP1	HHP2	HHP3	HHP4
lattianpäällyste- ja lionoleumitehdas	sytytysvälinetehdas	selluloosanitraatin valmistus	ilotulitusvälinetehdas
harts-, kimrööki- ja täpättitehdas	tervatislaamo	kumirengastehdas (autot ja kuorma-autot)	
keinokumitehdas	bussivarikko, tyhjien kuorma-autojen ja rautatievaunujen varikko	vaahtomuovin, vaahtokumin ja vaahtokumituotteiden valmistus	
lastuvillatehdas	kynttilätehdas, parafiinitehdas		
tulitikkutehdas	paperikonehalli		
liuotinmaaleja käyttävä maalaamo	mattotehdas ml. kumi ja vaahtomuovi		
jääkaappitehdas	saha		
painotalo	lastulevytehdas (1)		
polypropyleeniä, polyetyleniä, polystyreeniä tai muuta palo-ominaisuuksiltaan samanlaista materiaalia käyttävä kaapelitehdas; muut luokkaa OH3	maali- ja lakkatehdas		
ruiskumuovaus (muovi) PP/PE/PS tai muuta palo-ominaisuuksiltaan samanlaista materiaalia käyttäen, muut luokkaa OH3			
PP/PE/PS tai muuta palo-ominaisuuksiltaan samanlaista materiaalia käyttävä muovi- ja muovituotetehdas (pl. vaahtomuovi), muut luokkaa OH3			
kumituotetehdas			
synteettisiä kuituja valmistava tehdas (pl. akryyli)			
köysitehdas			
mattotehdas (ml. vaahdottomaton muovi)			
jalkinetehdas (ml. muovi ja kumi)			

HUOMAUTUS 1: Lisäksi saatetaan tarvita kohdesuojauksia.

HUOMAUTUS 2: Muuntajan vaippapinta on suojattava 20 mm/min ja muuntajatilän pohja 10 mm/min vesivuontitiheydellä.

Muuntamotilassa olevan putkiston tulee erottua selvästi esimerkiksi omalla värillä. Muuntamotilan ulkopuolella tulee olla oma virtauskytkin ja sulkuventtiili, jossa asennon osoitus on selvästi luettavissa (auki – kiinni). Sulkuventtiili tulee merkitä selvästi ja se on sijoitettava helposti havaittavaan paikkaan. Sprinkleriputkiston suojaamadoitus on tehtävä mahdollisimman lähelle jännitteelle alttiita osia (esimerkiksi muuntajakennossa). Keskuksat sekä relekaapit yms. tulee suojata sprinklerivedeltä esimerkiksi pellityksillä.

Liite B

Varastojen luokitusmenetelmä

Tässä esitetty varastointitapa ei tarkoita kohdassa 5.3.2 esitettyä varastointitapaa. Tämän kohdan varastointitapa tarkoittaa pakkaustapaa.

B.1 Yleistä

Varastoidun tavarahan (tuote ja sen pakkaus) palovaarallisuus on palossa vapautuvan lämpötehon (kW) funktio. Lämpöteho on lämpöarvon (kJ/kg) ja palamisnopeuden funktio (kg/s).

Lämpöarvo määräytyy varastoidun materiaalin perusteella. Palamisnopeus määräytyy materiaalin laadusta, sen muodosta ja sen varastointitavasta.

Seuraavassa luokitusmenetelmässä määrätään materiaalin perusteella "materiaalitekijä", jota tarvittaessa muokataan materiaalin varastointitavan mukaan. Ellei muokkausta tarvita, materiaali sellaisenaan määrää varastokategorian.

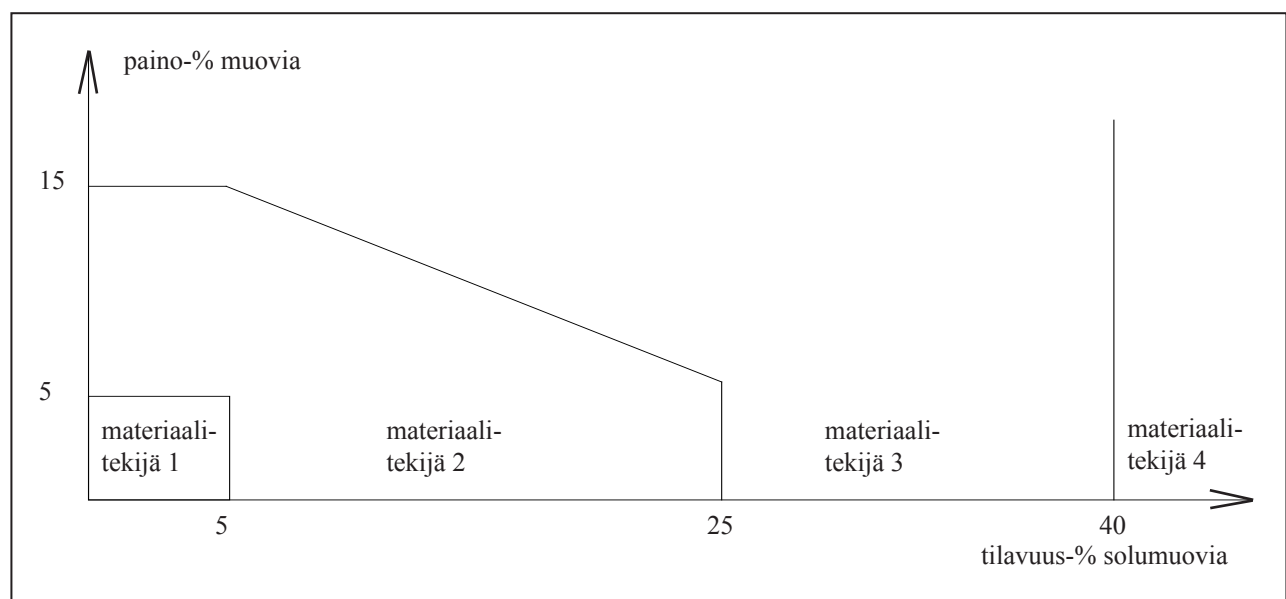
B.2 Materiaalitekijä

Varastoitujen tavaroiden koostuessa eri materiaaleista määrätään materiaalitekijä kuvan B1 osoittamalla tavalla.

Varastoituihin tavaroihin katsotaan kuuluvan myös pakkausmateriaali ja kuormausalustat. Arvioinnissa pidetään kumia ja muovia toisiaan vastaavina. Kumirengasvarasto vaatii erityistä harkintaa.

Kategorian määräämiseen tulee käyttää seuraavaa neljää materiaalitekijää:

Kuva B1 - Materiaalitekijä



B.2.1 Materiaalitekijä 1

Palamattomat tuotteet palavassa pakkauksessa ja huonosti tai normaalisti palavat tuotteet palavassa/palamattomassa pakkauksessa. Tuotteet saavat sisältää muovia seuraavasti:

- muovia alle 5% painosta (kuormausalustat mukaan luettuina);
- solumuovia alle 5% tilavuudesta.

Esimerkkejä:

- metalliesineet pahvipakkauksessa tai ilman, puisilla kuormalavoilla;
- jauhomaiset ravintoaineet säikeissä;
- säilykkeet purkeissa;
- ei synteettiset tekstiilit;
- nahkatavarat;
- puutuotteet;
- keramiikkatuotteet, pakkaukset pahvia tai puuta;
- metalliset työkalut, pakkaukset pahvia tai puuta;
- palamatonta nestettä sisältävät lasi- tai muovipullot, pahvilaatikoissa;
- isot sähkökojeet (vain vähän pakkausmateriaalia).

B.2.2 Materiaalitekijä 2

Materiaalit, joilla on suurempi lämpöarvo kuin materiaalitekijän 1 materiaaleilla. Esimerkiksi enemmän muovia sisältävät tuotteet määritellään kuvan B1 mukaisesti.

Esimerkkejä:

- huonekalut metallista tai puusta, istuimet muovia;
- sähköalan tuotteet, joissa on muoviosia tai käytetään muovipakkauksia;
- sähkökaapelit keloilla tai pahvipakkauksissa;
- synteettiset kankaat.

B.2.3 Materiaalitekijä 3

Materiaalit, jotka ovat pääasiallisesti vaahdottomatonta muovia (kuva B1) tai joilla on suunnilleen vastaava lämpöarvo.

Esimerkkejä:

- akut ilman elektrolyyttiä;
- PC-laitteet;
- muovikupit ja -astiat.

B.2.4 Materiaalitekijä 4

Pääasiassa solumuovista (yli 40% tilavuudesta) koostuvat materiaalit tai muut materiaalit, joilla on vastaava lämpöarvo (kuva B1).

Esimerkkejä:

- vaahtomuovipatjat;
- paisutetut polystyreenipakkaukset;
- huonekalujen vaahtomuovipehmusteet.

B.3 Varastointitavan vaikutus

Kun materiaalitekijä on määritetty, sopivin varastokategoria valitaan varastointitapa huomioiden taulukon B1 mukaan. Jos taulukossa C1 on myös soveltuva luokitus, joka kuitenkin antaa poikkeavan tuloksen, tulee soveltaa ankarampaa vaihtoehtoa.

Taulukossa B1 käsitellään seuraavia varastointitapoja:

B.3.1 Paljas muoviasia, palamaton sisältö

Tätä sovelletaan vain kun sisällön ja säiliön (palamaton neste tai kiinteä aine) seinämän välillä on välitön kosketus.

Huomautus: ei saa soveltaa metalliesineisiin muovilaatikoissa.

- kategoria I: astiat, joissa on palamatonta nestettä;
- kategoria II: pienet (≤ 50 l) astiat, joissa on palamattomia kiinteitä aineita;
- kategoria III: isot (> 50 l) astiat, joissa on palamattomia kiinteitä aineita.

Esimerkkejä:

- juomia sisältävät muovipullot, alkoholipitoisuus alle 20%;
- palamatonta jauhetta kuten talkkia, sisältävät muoviasiat.

Huomautus: palamaton sisältö varastoi lämpöä ja hidastaa siksi astian palamista. Nesteeet jäädyttävät tehokkaammin kuin kiinteät aineet tehokkaamman lämmönsiirtymisen vuoksi.

Taulukko B1: Kategoriat varastointitavan perusteella

Varastointitavat	Materiaalitekijä			
	1	2	3	4
Paljas muoviasia, palamaton sisältö	Kat.I, II, III	Kat.I, II, III	Kat.I, II, III	Kat.IV
Paljas muovipinta, ilman solumuovia	Kat.III	Kat.III	Kat.III	Kat.IV
Paljas muovipinta, jossa solumuovia	Kat.IV	Kat.IV	Kat.IV	Kat.IV
Avoimet rakenteet	Kat.II	Kat.II	Kat.III	Kat.IV
Massiiviset kappaleet	Kat.I	Kat.I	Kat.II	Kat.IV
Rakeisena tai jauhemaisena materiaalina	Kat.I	Kat.II	Kat.II	Kat.IV
Ei mikään yllämainituista	Kat.I	Kat.II	Kat.III	Kat.IV

Huomautus: varastointitapojen selitykset kohdissa B.3.1 -B.3.7

B.3.2 Paljas muovipinta ilman solumuovia pinnalla

Kategoria on III tai IV jos tavaralla on vähintään yksi sivu paljasta muovipintaa tai kokonaispinnasta yli 25% on muovia.

Esimerkkejä:

- metalliesineet PVC laatikoissa;
- säilykepurkit kutistemuovipakkauksissa.

B.3.3 Paljas muovipinta, jossa solumuovia pinnalla

Paljaat solumuovipinnat palavat voimakkaammin kuin muut muovipinnat. Nämä luokitellaan kategoriaan IV.

B.3.4 Avoimet rakenteet

Materiaalit, joilla on hyvin avoin rakenne, ovat yleensä palovaarallisempia kuin materiaalit, joilla on umpinainen rakenne. Suuri pinta-ala ja hyvä hapensaanti nopeuttavat palamista.

Erityisesti normaalisti palavilla materiaaleilla riskin lisääntyminen saattaa olla varsin merkittävä.

Esimerkkejä:

- pahvi;
- arkkipinossa varastoituna pahvi on kategorialla I (Kat.I);
- tyhjinä laatikkoina se on kategorialla II (Kat.II) hyvän ilmansaannin vuoksi;
- pystysuoraan varastoituna rullina se on joko kategorialla III (Kat.III) tai vielä raskaampaa (erikoisriski) riippuvarastointimenetelmästä (rullat kiinni toisissaan, vanteilla sidotut, sitomattomat jne.).

B.3.5 Massiiviset kappaleet

Massiivisten kappaleiden pinta-alan suhde tilavuuteen on pieni. Tämä pienentää palamisnopeutta ja sallii kevyemmän luokittelun.

Esimerkkejä:

- massiiviset kumikappaleet, vinyylilaatat kompaktivarastossa.

Huomautus: Tätä esimerkkiä ei saa soveltaa solumuovikappaleisiin, jotka ovat kategorialla IV (Kat. IV).

B.3.6 Rakeiset tai jauhemaiset materiaalit

Huomautus 1: Rakeiset ja jauhemaiset materiaalit lukuun ottamatta solumuoveja, jotka leviävät palossa tukahduttavat paloa ja ovat siksi vähemmän vaarallisia kuin perusmateriaali sellaisenaan. Vastaavilla solumuovituotteilla ei ole tätä ominaisuutta.

Esimerkkejä:

- pahvilaatikoissa varastoidut muovirakeet, joita käytetään muovituotteiden suulakepuristukseen

Huomautus 2: tämän muototekijän vaikutusta ei saa soveltaa telineistöissä varastoituun tavaraan.

B.3.7 Ei mikään yllämainituista

Tavara ja varastointitapa, joka ei sovi ylläesitettyyn luokitusjärjestelmään kuten pahviin pakatut tavarat.

Liite C

Varastoitujen tuotteiden aakkosellinen luettelo ja kategoriat

Taulukko C1 on sovellettavissa milloin materiaalin pakkaus kuormalavoilla tai ilman kuormalavaa ei ole vaarallisempi kuin pahvilaatikko tai yksi kerros tavaraa suojaavaa aaltopahvia.

Taulukko C1: Varastoidut tuotteet ja kategoriat

Tuote	Kategoria	Huomautuksia
Akut, kuivakenno	II	
Akut, märkäkenno	II	tyhjät muoviakut vaativat erityssuojausta
Alkoholijuomat, lasipullot laatikoissa (muut ks. K)	I	enintään 20 % alkoholipitoisuus
Alkoholijuomat, lasipullot laatikoissa (muut ks. K)	III	yli 20 % alkoholipitoisuus
Bitumi	II	vaakasuorissa rullissa
Bitumi	III	pystysuorissa rullissa
Elintarvikesäilykkeet	I	purkitettuina ja pakattuna pahvilaatikoihin
Elintarvikkeet	II	säkeissä
Esparto	III	irtonainen tai paalattu
Hamppu	II	saattaa vaatia erikoistoimenpiteitä kuten suurennettu mitoitusala
Hartsit	III	
Huonekalut, puiset	II	
Huonekalut, verhoillut	II	luonnonkuiduilla ja luonnonmateriaaleilla, ei muovilla
Jauhot	II	säkeissä tai paperipusseissa
Juutti	II	
Kangas, synteettinen	III	varastoitu taitettuna
Kangas, tervakyllästetty	III	
Kangas, villa tai puuvilla	II	
Kartonki (aaltopahvi)	III	vaakasuorissa rullissa
Kartonki (aaltopahvi)	IV	pystysuorissa rullissa
Kartonki (kaikenlainen)	II	arkkeina
Kartonki (paitsi aaltopahvi)	II	vaakasuorissa rullissa
Kartonki (paitsi aaltopahvi)	III	pystysuorissa rullissa
Kartonkilaatikot	III	tyhjät, raskaat, avatut
Kartonkilaatikot	II	tyhjät, kevyet, avatut
Kartonkilaatikot, vahatut, arkkeina	II	
Kartonkilaatikot, vahatut, avatut	III	
Kasviskuidut	II	saattaa vaatia erikoistoimenpiteitä kuten suurennettu mitoitusala
Kattohuopa rullina	III	

Kengät	II	enintään 5% massasta muovia tai kumia
Kengät	III	muovia yli 5 %
Keraamiset taloustavarat	I	
Keramiikka	I	
Kimrööki, jauhe	III	
Kirjat	II	
Koksi	II	ei impregnoituna
Kookosmatot	II	
Korkki	II	
Kuitulevyt	II	
Kynttilät	III	
Köysi, syntettilinen	II	
Laminaattilevy	II	
Lannoitteet, kiinteät	II	saattaa vaatia erityistoimenpiteitä
Lasikuitu	I	laminoimaton
Lasitavarat	I	tyhjinä
Lastuvilla	IV	paaleissa
Leipomotuotteet	II	
Liha	II	jäähdytetty tai pakastettu
Liimat	III	erikoissuojaus, jos palavia liuottimia
Liimat	I	ei liuottimia
Liinavaatteet	II	
Linoleumi	III	
Lumput	II	irtonaiset tai paalatut
Maalit	I	vesiliukoiset
Maitojauhe	II	pusseissa tai säkeissä
Matot ilman muovitaustaa	II	varastointi telineistössä vaatii telineistösprinklausta
Mattolevyt	III	
Metallitavarat	I	
Nahkatuotteet	II	
Nahkavuodat	II	
Narut/köydet, luonnonkuitua	II	
Neuletuotteet	II	ks. vaatteet
Olut	I	
Olut	II	puukoreissa
Paperi	II	arkit vaakasuorassa
Paperi	III	paino < 5 kg/100 m ² , (esim. pehmopaperi), rullissa varastoituina vaakasuorassa
Paperi	IV	paino < 5 kg/100 m ² , (esim. pehmopaperi), rullissa varastoituina pystysuorassa

Paperi	III	paino ≥ 5 kg/100 m ² , (esim. sanomalehtipaperi), rullissa varastoituina pystysuorassa
Paperi	II	paino ≥ 5 kg/100 m ² , (esim. sanomalehtipaperi), rullissa varastoituina vaakasuorassa
Paperi, bitumipäällysteinen	III	
Paperijäte	III	saattaa vaatia erikoistoimenpiteitä kuten suurennettu mitoitusalaa
Paperimassa	II	
Paperimassa	II	rullina tai paaleina
Patjat	IV	vahtomuoviset
Patjat	II	muut
Pellava	II	saattaa vaatia erikoistoimenpiteitä kuten suurennettu mitoitusalaa
Punontatuotteet	III	
Puu, lastulevy, vaneri	II	vaakasuorassa tiiviissä pinoissa
Puuhioke	II	paaleissa
Puutavara, sahaamaton	II	
Puutavara, sahattu	III	rimoitettuna tai ristiin tapuloituna
Puutavara, sahattu	II	tiiviissä pinossa
Puuvanerviilu	III	
Puuvilla, paaleissa	II	saattaa vaatia erikoistoimenpiteitä kuten suurennettu mitoitusalaa
Renkaat varastoituina vaakasuorassa	IV	pystysuorassa telineisiin varastoidut renkaat eivät kuulu tämän standardin piiriin
Saippua, vesiliukoinen	II	
Selluloosa	II	paaleissa ilman nitriittiä ja asetaattia
Sokeri	II	pusseissa tai säkeissä
Sytytysneste (grillaus)	III	
Sähkökaapelit tai johdot	III	varastointi telineistössä vaatii telineistösprinklereitä
Sähkölaitteet	I	pääosiltaan metallista (max. 5% massasta muovia)
Sähkölaitteet	III	muut
Tekstiilit		ks. kangas
Toimistomateriaali	III	
Tulitikut	III	
Tupakka	II	Lehtinä tai valmiina tuotteina
Turkikset	II	litteinä laatikoissa
Tyynyt	II	höyhen tai untuva
Vaatteet	II	
Vaha (parafini)	IV	
Vilja	I	säkeissä
Viljatuotteet	II	laatikoissa

Liite D

Erityisvaatimukset monikerroksisia rakennuksia varten

D.1 Soveltamisala

Tässä liitteessä esitetään vaatimukset erityisesti monikerroksisten rakennusten sprinklausta varten, kun sovelletaan vyöhykejako sprinkleriluokan OH märkäasennuksissa.

Huomautus: Katso myös liite E, erikoisvaatimukset korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistoja varten.

D.2 Asennuksen jako vyöhykkeisiin

Normaalin sprinkleriluokan märkäasennukset saa jakaa tai olla jakamatta vyöhykkeisiin.

Normaalissa sprinkleriluokassa saa yhdelle märkäasennusventtiilille liitettyjen sprinklerien lukumäärä olla suurempi kuin 1000 (kts. taulukko 19) seuraavin rajoituksin:

- a) asennus tulee jakaa vyöhykkeisiin noudattaen kohdassa D.3 annettuja ohjeita;
- b) vyöhykkeisiin jaettu asennus ei saa sisältää ankarammin luokiteltuja osia kuin OH3;
- c) ajoneuvojen paikoitus- sekä tavaroiden purkaus- ja lastaustiloja sekä varastotiloja sisältävät alueet on liitettävä erilliselle vyöhykkeisiin jakamattomalle asennukselle;
- d) koko rakennus on sprinklattava;
- e) yhdelle asennusventtiilille saa liittää enintään 10000 sprinkleriä.

D.3 Vyöhykkeisiin jaetulle asennukselle asetettavat vaatimukset

D.3.1 Vyöhykkeiden laajuus

Mikään vyöhyke ei saa:

- a) sisältää enemmän kuin 500 sprinkleriä;
- b) kattaa enemmän kuin yhdessä omistussuhteessa olevan alueen;
- c) kattaa enemmän kuin yhden kerroksen, johon saa sisältyä yksi pinta-alaltaan enintään 100 m² välitaso.

D.3.2 Vyöhykkeen sulkuventtiili

Jokainen vyöhyke on liitettävä asennukseen yhden sulkuventtiilin kautta. Sulkuventtiili on sijoitettava helposti luoksepäästävään paikkaan sillä kerrostasolla, jolla sen suojaama vyöhyke sijaitsee. Jokainen sulkuventtiili on lukittava auki-asentoon ja merkittävä sen alueen tunnistamiseksi, jota suojaus koskee.

D.3.3 Huuhteluventtiilit

Jokainen vyöhyke on varustettava nimellishalkaisijaltaan vähintään 20 mm huuhteluventtiilillä, joka sijoitetaan vaihtoehtoisesti vesilähteeltä hydraulisesti kaukaisimman jakojohdon tai alajakojohdon loppupäähän. Huuhteluventtiili on tulpattava.

D.3.4 Valvonta

Vyöhykkeisiin jaettu sprinkleriasennus on varustettava asiattoman käsittelyltä suojaavilla laitteilla, jotta voidaan valvoa:

- a) jokaisen sellaisen sulkuventtiilin tilaa (joko täysin auki tai ei täysin auki), joilla veden pääsy sprinklereihin voidaan sulkea;
- b) veden virtausta jokaiseen vyöhykkeeseen välittömästi jokaisen vyöhykkeen sulkuventtiilin jälkeen asennetuilla virtauskytkimillä, jotka pystyvät ilmaisemaan minkä tahansa asennukseen liitetyn sprinklerin kautta tapahtuvan tai sitä suuremman virtauksen;
- c) veden virtausta jokaisen asennusventtiilin kautta.

D.3.5 Vyöhykkeen kokeilu- ja tyhjennysjärjestelmät

Välittömästi jokaisen vyöhykkeen virtauskytkimen jälkeen on asennettava kiinteät kokeilu- ja tyhjennysjärjestelmät. Kokeilujärjestelmän tulee simuloida yhden yksittäisen sprinklerin laukeamista. Koetusveden poistosta on huolehdittava riittävin toimenpitein.

D.3.6 Asennusventtiili

Vyöhykkeisiin jaetun sprinkleriasennuksen hälytysventtiili tulee varustaa kahdella sulkuventtiilillä sijoitettuna hälytysventtiilin kummallekin puolelle sekä nimellishalkaisijaltaan samankokoisella ohituskytkennällä. Ohituskytkennän sulkuventtiili tulee pitää normaalitilassa suljettuna (kuva D1). Jokainen kolmesta sulkuventtiilistä on varustettava asiattoman käsittelyltä suojaavilla valvontalaitteilla, jotka ilmaisevat onko venttiili täysin auki tai ei täysin auki.

D.3.7 Asennuksen valvonta ja hälytykset

Kohtien D.3.4 ja D.3.6 edellyttämät valvontalaitteet on sähköisesti liitettävä kiinteistöön sijoitettuun valvonta- ja merkinantopaneeliin, jossa tulee olla seuraavat varoittavat ja hälyttävät merkinannot:

- a) vihreä merkkivalo osoituksena siitä, että jokainen valvottu venttiili on toiminnan kannalta oikeassa asennossa;
- b) akustinen merkinanto ja keltainen merkkivalo osoituksena siitä, että yksi tai useampi sulkuventtiileistä ei ole täysin auki;
- c) akustinen merkinanto ja keltainen merkkivalo osoituksena siitä, että yksi tai useampia vyöhykkeiden sulkuventtiileistä ei ole täysin auki;
- d) akustinen merkinanto ja keltainen merkkivalo osoituksena siitä, että staattinen paine jossakin järjestelmää syöttävässä runkojohdossa on laskenut 0,5 bar tai enemmän normaalin staattisen paineen alapuolelle;
- e) akustinen merkinanto ja punainen merkkivalo osoituksena siitä, että vettä virtaa asennukseen;
- f) akustinen merkinanto ja punainen merkkivalo osoituksena siitä, että vettä virtaa yhteen tai useampaan vyöhykkeeseen.

Akustiset merkinantolaitteet on voitava vaientaa merkinantopaneelistä, mutta optisten merkinantojen tulee säilyä kunnes asennus on palautettu normaaliin asennustilaan.

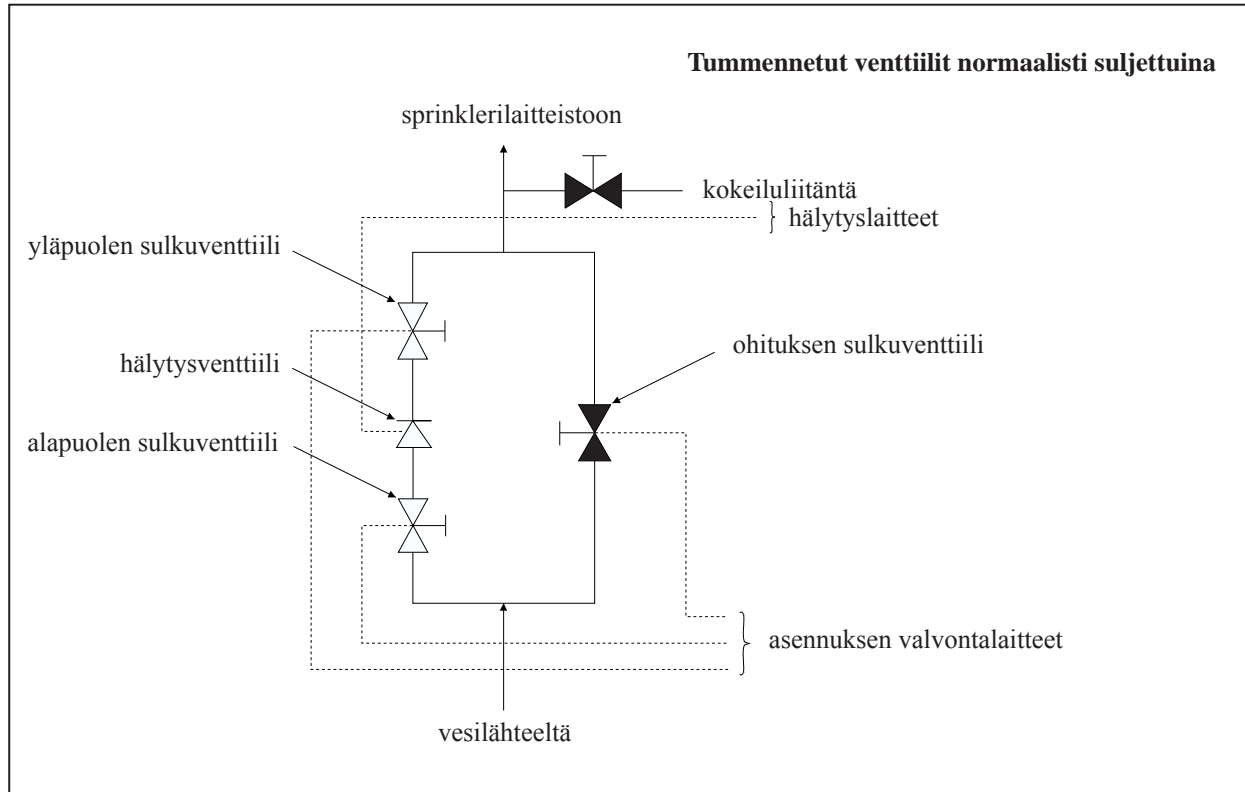
Jokaisen muutoksen paneelin hälytystilassa tai vikailmaisuihin akustisen hälytysäänen poiskytkemisen jälkeinen tulee aiheuttaa akustisen hälytysäänen uudelleen kytkeytymisen. Ääni on voitava vaientaa toistamiseen, mutta vikailmaisut poistuvat vasta, kun asennus on normaalitilassa.

D.4 Asemapiirros

Kun asennus on jaettu vyöhykkeisiin, tulee kohteessa olevassa asemapiirroksessa olla merkinnät myös vyöhykkeiden ohjaukseen käytettävien venttiilien sijainneista.

Kuva D1 -

Asennusventtiilien ohitusjärjestelmä vyöhykkeisiin jaetussa monikerroksisen rakennuksen sprinklerilaitteistossa



Liite E

Erikoisvaatimukset korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistoja varten

E.1 Soveltamisala

Tässä liitteessä esitetään vaatimukset erityisesti monikerroksisten rakennusten sprinklerisuojausta varten. Korkeusero näissä rakennuksissa alimman ja ylimmän sprinklerin välillä on yli 45 m. Soveltamisalana ovat kohteet, jotka eivät edellytä ankarampaa suojausta kuin OH3.

Huomautus: Korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistot kohteissa, joissa vaaditaan ankarampaa suojausta kuin OH3 edellyttävät paloteknisiä ratkaisuja, joista on neuvoteltava alan erikoisasantuntijan kanssa.

E.2 Suunnittelun perusteet

E.2.1 Sprinkleriluokka ja ryhmä

Korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistojen tulee täyttää OH3 suojuksille asetettavat vaatimukset.

E.2.2 Korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistojen jako asennuksiin

Korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistot on jaettava sprinkleriasennuksiin, joissa korkeusero alimman ja ylimmän sprinklerin välillä ei saa ylittää 45 m (kuvat E1 ja E2).

E.2.3 Vyöhykejako

Korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistojen jako vyöhykkeisiin on toteutettava liitteessä D annettuja ohjeita noudattaen.

E.2.4 Normaalityössä ylläpidettävät lepopaineet yksisuunta- ja asennusventtiileillä

Lepopaine yksisuunta- ja asennusventtiilien tulopuolella ei saa olla pienempi kuin 1,25 kertaa hydrostaattinen paineero venttiilin ja asennuksen syöttämän ylimmän sprinklerin välillä.

Yksisuuntaventtiilien, joiden kautta vesi virtaa sprinklereille, tulisi toimia häiriöttömästi tulopaineen ja venttiilin jälkeisen paineen suhteen ollessa enintään 1,16:1 mitattuna venttiilin lautasen kohdalta, kun yksisuuntaventtiilin aukeamisen jälkeen paineet ovat tasoittuneet.

E.2.5 Jakojohdon mitoitus taulukkomitoituissa laitteistoissa

Pääjakojohdot, mukaan lukien lasku- ja nousujohdot, tulee asennuksen ylimmän taulukkomitoituspisteen ja samassa kerroksessa sijaitsevan vyöhykkeen sulkuventtiilin väliltä mitoittaa yksilöllisillä laskelmilla. Tällä osuudella virtaamalla 1000 l/min saa virtauksen aiheuttama painehäviö (virtausvastus) olla enintään 0,5 bar (kohta G.2.4.2).

Kun sama sprinklerisuojaus käsittää eri kerrostasoja, saa asennuksen ylimmän sprinklerin ja kulloinkin mitoitettavana olevan vyöhykkeen ylimmän sprinklerin välisen hydrostaattisen paine-eron lisätä taulukkomitoituspisteen ja sulkuventtiilin väliseen suurimpaan virtausvastukseen.

E.2.6 Vedenpaineet

Putkien, putkien liitososien, venttiilien ja muiden laitteiden tulee kestää suurimmat putkistossa esiintyvät paineet.

Huomautus: Paineet, jotka ovat suurempia kuin 12 bar aiheuttavat ongelmia hydraulisilla hälytyskelloilla. Ongelmat voidaan välttää hälytysjohtoon liitetyllä paineenalennusventtiilillä. Vaihtoehtoisesti vesimoottorin voi liittää hydraulisesti ohjattavan kalvoventtiilin kautta toiseen vesilähteeseen, jossa on alhaisempi paine kuten yleiseen vesijohtoon. Tällöin kalvoventtiilin ohjausjohto on liitettävä päähälytysventtiilin hälytysliitäntään.

E.3 Vesilähteet

E.3.1 Vesilähteiden tyypit

Laitteistolla tulee olla vähintään yksi varmennettu yksinkertainen (B-luokan) vesilähde.

E.3.2 Paine- ja virtaamavaatimukset taulukkomitoidetuissa asennuksissa

Vesilähde on mitoitettava tuottamaan taulukon 6 mukainen vähimmäispaine ja virtaama vyöhykkeen sulkuventtiilin poistoaukolla. P_s on hydrostaattinen paine-ero vyöhykkeen ylimmän sprinklerin ja vyöhykkeen sulkuventtiilin välillä.

E.3.3 Vesilähteen tuottoarvoille asetettavat vaatimukset taulukkomitoidetuissa asennuksissa

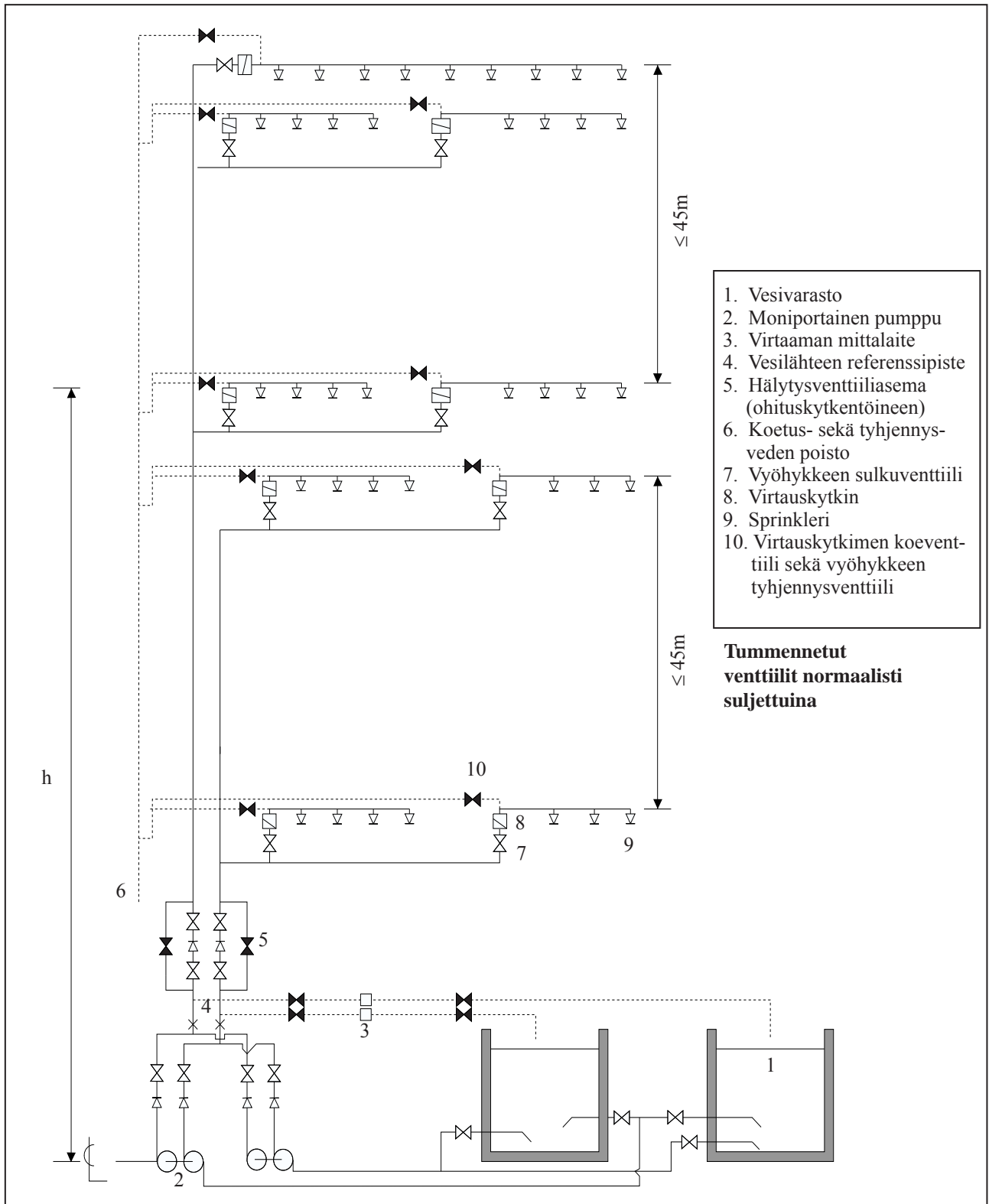
Vesilähteen tuottoarvoille asetettavat vaatimukset taulukkomitoidetuissa asennuksissa vesilähteen referenssipisteessä on määrättävä hydraulisella laskelmalla, jossa painehäviöt lasketaan vesilähteen referenssipisteen ja vyöhykkeen sulkuventtiilin väliselle putkistolle taulukossa 6 annetuilla suurimmalla ja pienimmällä virtaamalla.

E.3.4 Pumppujen virtaama ja paine taulukkomitoidetuissa asennuksissa

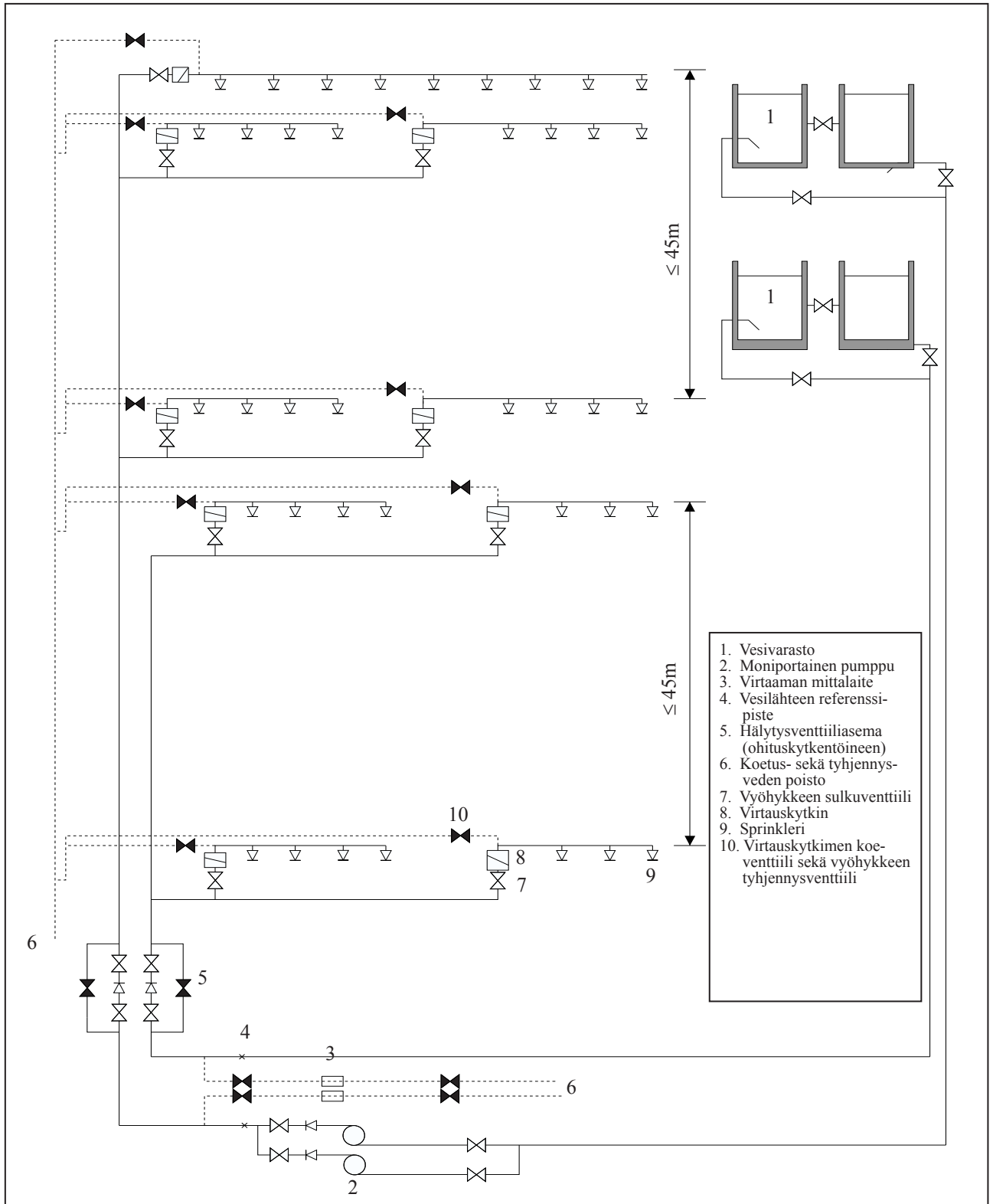
Automaattisten pumppujen ominaiskäyrien tulee olla taulukon 17 mukaiset.

Huomautus: Paine ilmoitetaan mitattuna pumpun paineaukolta, porrastetuissa pumpuissa soveltuvan ulosoton kohdalta ja aina välittömästi mahdollisten pumppuun liitettyjen kuristuslaippojen jälkeen.

Kuva E1 - Tyypiesimerkki pumppuvesilähteellä varustetun korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistojen kytkennöistä



Kuva E2 - Tyypiesimerkki paineenkorotuspumpuilla ja yläsäiliöllä varustetun korkeiden rakennusten sprinklerilaitteistojen kytkennöistä



Liite F

Erikoisvaatimukset henkilöturvallisuuslaitteistoja varten

F.1 Jako vyöhykkeisiin

Asennukset on jaettava vyöhykkeisiin liitteen D mukaisesti. Samassa vyöhykkeessä sallitaan enintään 200 sprinkleria.

F.2 Märkäasennukset

Henkilöturvallisuuslaitteistojen sprinkleriasennusten tulee olla märkäasennuksia, joissa mahdollisten kuiva- tai kuiva/märkäjatkosennusten tulee olla kohdan 10.5 mukaiset.

F.3 Sprinklerin tyyppi ja herkkyys

Sprinklereinä tulee käyttää normaali-, spray- tai sivusprinklereitä. Sprinklereiden herkkyys tulee olla luokkaa nopea, lukuun ottamatta vähintään 500 m² suurissa tai vähintään 5 m korkeissa tiloissa, joissa luokkiin erikois ja standardi A kuuluvat sprinklerit ovat myös hyväksyttäviä.

F.4 Asennusventtiilikeskus

Asennusventtiileihin tehtävien ylläpito- ja huoltotöiden aikana tulee asennuksen säilyä kaikin puolin toimintakuntoisena.

Huomautus: Joissain maissa vaaditaan kaksi rinnakkain asennettua asennusventtiiliä.

F.5 Vesilähteet

Laitteistolla tulee olla vähintään yksi varmennettu yksinkertainen (B luokan) vesilähde.

Huomautus: Joissain maissa vaaditaan kaksinkertainen (A luokan) vesilähde henkilöturvallisuuslaitteistoihin.

F.6 Teatterit

Kansalliset vaatimukset on otettava huomioon.

Teattereissa, joissa näyttämö on paloeripulla erotettu katsomosta, on paloeririppu suojattava rivillä vesiverhosuuttimia, joita ohjataan helposti luoksepäästävään paikkaan sijoitetulla palloventtiilillä. (esim. kartiotulppaventtiili).

Vesi vesiverhosuuttimille on otettava kohdasta, joka sijaitsee virtaussuunnassa ennen mitään asennusventtiiliä. Näyttämö on suojattava vesivalelulaitteistolla, jonka tulee olla sekä automaattinen että käsin ohjattava. Vaihtoehtoisesti näyttämöt, joiden suurin korkeus on enintään 12 m, saa suojata sprinklereillä.

Kaikki työhuoneet, pukuhuoneet, kulissien säilytystilat sekä näyttämön alapuoliset tilat on sprinklattava.

F.7 Huollon edellyttämät turvatoimenpiteet

Asennuksesta, jossa on useita vyöhykkeitä, tulee sulkea vain yksi vyöhyke kerrallaan. Aika, jolloin vyöhyke on suljettuna, tulee järjestää niin lyhyeksi kuin on huoltotoimenpiteiden kannalta tarpeellista.

Henkilöturvallisuuslaitteiston sulkemista osittain tai kokonaisuudessaan on vältettävä. Asennuksesta tulee eristää vain pienin tarvittava osa.

Kun vyöhyke (tai vyöhykkeet) täytetään vedellä tai tyhjentämisen jälkeen täytetään uudelleen, on vyöhykkeen(eiden) vedensaanti tarkistettava huuhteluventtiilin(ien) (kohta D.3.3) avulla.

Kaksinkertaiset hälytysventtiilit on huollettava yksi kerrallaan. Asennuksen vesilähteen tulee tällöin olla jatkuvasti käytettävissä.

Kaksinkertaista hälytysventtiiliä huollettaessa on meneteltävä ennen huoltoa seuraavasti:

- sulkuventtiilien toimintakunto kaksinkertaiseen hälytysventtiiliin on tarkistettava ja tarvittaessa venttiilit on avattava. Toisen hälytysventtiilin sulkuventtiilit suljetaan, jonka jälkeen välittömästi suoritetaan hälytyskoe (katso 18.3.2.3) toisella venttiilillä;
- ellei hälytysventtiilille tule vettä, sulkuventtiilit on heti avattava ja vika on korjattava ennen jatkotoimenpiteitä.

Liite G

Putkiston mitoitus

Tässä liitteessä putkihalkaisijoilla tarkoitetaan nimellishalkaisijoita, ellei erikseen ole muuta ilmoitettu.

G.1 Putkiston painehäviöiden laskeminen

G.1.1 Virtauksen aiheuttama painehäviö

Virtauksen aiheuttama painehäviö on hydraulisesti laskettava. Laskenta tulisi tehdä Hazen-Williamsin kaavan avulla:

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

missä:

- p on virtauksen aiheuttama painehäviö, bar
- Q on virtaama putkessa, l/min
- d on putken keskimääräinen sisähalkaisija, mm
- C on putken kuntoa ja laatua vastaava kerroin (taulukko G1)
- L on putken ja putken osien ekvivalenttipituus, m

Käytettävät C-kertoimet sprinkleriasennuksen ja vesilähteen mitoituslaskelmia varten on valittava taulukosta G1.

Taulukko G1: 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

Virtausnopeudesta johtuvat painehäviöt voidaan jättää huomioon ottamatta.

G.1.2 Hydrostaattinen paine-ero

Hydrostaattinen paine-ero putkiston kahden pisteen välillä on:

$$p = 0,098 \cdot h$$

missä:

- p on hydrostaattinen paine-ero, bar
- h on pisteiden välinen korkeusero, m.

G.1.3 Virtausnopeus

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 mukaan luettuna mahdolliset telineistösprinklerit.

G.1.4 Virtauksen aiheuttamat painehäviöt putkenosissa ja venttiileissä

Virtauksen aiheuttama painehäviö venttiileissä ja putkiston osissa, joissa virtauksen suunnanmuutos on 45 astetta tai suurempi, on laskettava käyttäen ekvivalenttipituutta ja kohdassa G.1.1 annettua kaavaa.

Ekvivalenttipituus on vaihtoehtoisesti:

- varusteen valmistajan ilmoituksen mukainen; arvon tulee perustua hyväksytyyn laboratorion testiin;
- taulukon G2 mukainen edellyttäen ettei valmistajan ilmoittama arvo ole suurempi.

Mikäli kulmassa, T- tai ristikkappaleessa virtaussuunta ja halkaisija muuttuvat samassa pisteessä, kappaleen ekvivalenttipituus ja painehäviö liitetään halkaisijaltaan pienemmän putken pituuteen.

T-kappaleessa tai putkenkäyrässä, johon sprinkleri on liitetty suoraan tai enintään 300 mm pitkällä putkella, syntyvää kertavastusta ei tarvitse ottaa erikseen huomioon.

Taulukko G2: 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), kierreliitos	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), kierreliitos	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 ristikkappale, (standardi), virtaus haarasta, kierreliitos	1,25	1,54	2,13	2,44	2,91	3,81	4,75	6,10	7,36	8,61	11,34	14,85
Luistiventtiili, suoravirtaus	-	-	-	-	0,38	0,51	0,63	0,81	0,97	1,13	1,50	1,97
Hälytys- tai yksisuuntaventtiili, läppämalli	-	-	-	-	2,42	3,18	3,94	5,07	6,12	7,17	9,40	12,30
Hälytys- 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
Istukkaventtiili	-	-	-	-	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

G.1.5 Laskelmien tarkkuus

Laskelmat on suoritettava taulukossa G3 ilmoitetulla tarkkuudella.

Lisäksi on otettava huomioon seuraavat tarkkuussäännöt:

- rengasjohdossa tulee virtauksen aiheuttamien painehäviöiden algebrallisen summan olla $0 \text{ mbar} \pm 1 \text{ mbar}$;
- jos virtaukset yhtyvät putkien risteyskohdassa paineet tulee tasapainottaa 1 mbar tarkkuuteen
- putkien risteyskohdassa tulee virtaamien algebrallisen summan olla $0 \text{ l/min} \pm 0,1 \text{ l/min}$

Taulukko G3: Hydraulisten laskelmien tarkkuusvaatimukset

Suure	Yksikkö	Pyöristys
Pituus	m	0,01
Korkeus	m	0,01
Ekvivalenttipituus	m	0,01
Virtaama	l/min	1,00
Painehäviö	mbar/m	1,00
Paine	mbar	1,00
Virtausnopeus	m/s	-0,10
Pinta-ala	m ²	0,01
Vesivuontiheys	mm/min	0,10

G.2 Taulukkomitoidetut laitteistot

G.2.1 Yleistä

G.2.1.1 Putkien koot on määrättävä osittain seuraavien taulukoiden avulla ja osittain hydraulisilla laskelmilla. Putkien halkaisijat eivät saa kasvaa virtauksen suunnassa sprinklerille päin mentäessä.

G.2.1.2 Haarajohtojen koot ja tietyn kokoisen haarajohdon syöttämien sprinklereiden enimmäismäärä on annettu taulukoissa G9 ja G10 lukuun ottamatta LH asennuksia, joiden osalta taulukko G6 määrittelee vain kunkin haarajohdon kolmea tai neljää viimeistä sprinkleriä syöttävät putket.

G.2.1.3 Kaikkien putkien koot ennen jokaista taulukkomitointipistettä on määrättävä LH luokassa kohdan G.2.3.2 ja OH luokassa kohdan G.2.4.2 mukaisesti.

G.2.1.4 Nousu- tai laskujohtoja, jotka yhdistävät jakojohtoja haarajohtoihin, ja putkia (lukuun ottamatta sovituspuita), jotka yhdistävät yksittäisiä sprinklereitä, tulee käsitellä ja mitoittaa kuten jakojohtoja.

G.2.2 Taulukkomitointipisteiden sijainti

G.2.2.1 Taulukkomitointipiste on sijoitettava kohtaan, jossa vaakasuora jakojohdo liittyy johonkin seuraavista johdoista:

- haarajohto;
- nousu- tai laskujohto, joka liittyy haarajohdon jakojohdoon;
- putki, joka syöttää yksittäistä sprinkleriä.

Sprinklereiden enimmäismäärä taulukkomitointipisteen jälkeisessä putkistossa on määritelty taulukoissa G4 ja G5. Taulukkomitointipiste paikannetaan laskemalla sprinklerit vastavirtaan lähtien hydraulisesti epäedullisimmalta sprinkleriltä.

G.2.2.2 LH asennuksessa taulukkomitoituspiste sijoitetaan välittömästi taulukon G4 sarakkeen 3 määräämän sprinklerin jälkeen.

G.2.2.3 OH ja HH asennuksissa taulukkomitoituspiste sijoitetaan välittömästi taulukon G5 sarakkeen 3 määräämän jako- ja haarajohtojen liittymäkohdan jälkeen.

Kun sprinklereiden lukumäärä yhdessä ja samassa tilassa tai yhdellä jakojohdolla on pienempi tai yhtä suuri kuin se lukumäärä sprinklereitä (taulukko G5 sarake 2) jolle jakajohto on suunniteltu, taulukkomitoituspiste sijoitetaan välittömästi hydraulisesti lähimpänä asennusventtiiliä olevan jako- ja haarajohdon liitoskohdan jälkeen.

Taulukko G4: Taulukkomitoituspisteiden sijainti luokassa LH

Sprinkleriluokka	Sprinklereiden lukumäärä haarajohdolla samassa huoneessa	Taulukkomitoituspiste sijoitetaan sprinklerin n jälkeen. Sprinklerit lasketaan vastavirtaan alkaen johdon loppupäästä
LH	≤ 3	n = 3
	≥ 4	n = 4

Taulukko G5: Taulukkomitoituspisteiden sijainti luokissa OH, HHP ja HHS

Sprinkleriluokka	Jakojohdon syöttämien sprinklereiden lukumäärä	Taulukkomitoituspiste on haarajohdon, joka sisältää sprinklerin n samassa huoneessa ja jakojohdon liitoksessa	Haarajohto
OH	> 16	n = 17	kampajako, haarassa 2 sprinkleriä
HHP ja HHS	> 18	n = 19	kaikki muut paitsi kampajako, haarassa 2 sprinkleriä
	> 48	n = 49	

Huomautus 1: Kuva H2 esittää tyypillisiä haarajohtojakoja.

Huomautus 2: Esimerkkejä putkistoista taulukkomitoituspisteiden sijoitusmerkintöineen annetaan kuvissa H3 (luokka LH), H4 (luokka OH) sekä H5, H6 ja H7 (luokat HHP ja HHS).

G.2.3 Kevyt sprinkleriluokka - LH

G.2.3.1 Taulukkomitoituspisteen jälkeiset haarajohdot ja päättyvät jakojohdot on mitoitettava taulukon G6 mukaisesti.

Taulukko G6: Haarajohtojen halkaisijat luokassa LH

Putket	Nimellishalkaisija haarajohdolla mm	Sprinklereiden enimmäislukumäärä
Kaikki haarajohdot ja päättyvät jakojohdot	20	1
	25	3

Asennusventtiilin ja taulukkomitoituspisteen väliin saa asentaa 25 mm putkea, jos hydrauliset laskelmat osoittavat sen mahdolliseksi. Kuitenkin jos kahden sprinklerin piste on ratkaiseva, 25 mm putkea ei tule asentaa kolmannen ja neljännen sprinklerin väliin.

G.2.3.2 Kaikki putket asennusventtiilin ja putkiston ääriosissa sijaitsevan taulukkomitoituspisteen välillä on mitoitettava hydraulisen laskelman avulla käyttäen taulukoita G7 ja G8.

Taulukko G7:

Suurin sallittu virtauksen aiheuttama painehäviö asennusventtiilin ja taulukkomitoituspisteen välillä luokassa LH

Sprinklerien lukumäärä haarajohdossa tai huoneessa	Suurin virtauksen aiheuttama painehäviö ekvivalenttipituudet huomioiden (katso huomautus) (bar)	Painehäviöt haara- ja jakojohdoissa
≤ 3	0,9	taulukko G8 sarakkeet 2 ja 3
≥ 4	0,7	taulukko G8 sarake 3
≥ 3 yhdessä rivissä kapeassa huoneessa tai haarajohdossa harjakaton ylimmässä kohdassa	0,7	taulukko G8 sarake 3

Huomautus: Rakennuksissa, joissa on kaksi tai useampia kerroksia, saa jokaisen kerroksen kohdalla sallittuun virtauksen aiheuttamaan painehäviöön lisätä ylimmän kerroksen ja ko. kerroksen sprinkleritasojen korkeuseroa vastaavan hydrostaattisen paine-eron.

G.2.3.3 Jos haarajohdossa on enemmän kuin kaksi sprinkleriä, virtauksen aiheuttama painehäviö kahden sprinklerin pisteen ja jakojohdon välillä on määrättävä käyttäen taulukon G8 saraketta 2 ja jakojohdossa tästä pisteestä edelleen asennusventtiilille käyttäen saraketta 3.

Huomautus: Kuva H3 on esimerkki LH putkistosta taulukkomitoituspisteineen, joista lähtien putket on mitoitettava hydraulisin laskelmin.

Taulukko G8: Taulukkomitoitusvirtaaman aiheuttamat painehäviöt LH asennuksissa

Putken nimellishalkaisija (mm)	Virtauksen aiheuttama painehäviö putkessa (mbar/m)		
	Sarake 1	Sarake 2 (100 l/min)	Sarake 3 (225 l/min)
25		44,00	198,00
32		12,00	52,00
40		5,50	25,00
50		1,70	7,80
65		0,44	2,00

G.2.4 Normaali sprinkleriluokka - OH

G.2.4.1 Haara- ja jakojohdoja varten on käytettävä taulukoissa G9 ja G10 annettuja putkikokoja.

Haarajohtojen ollessa kohtisuorassa katon harjaan nähden ja katon kaltevuuskulman ollessa suurempi kuin 6°, sprinklereiden lukumäärä haarajohdossa saa olla enintään 6. Taulukkomitoituspisteiden ja asennusventtiilin välillä saa käyttää 65 mm putkea, jos hydrauliset laskelmat osoittavat sen mahdolliseksi.

Huomautus: Kuva H4 on esimerkki OH putkistosta taulukkomitoituspisteineen, joista lähtien putkihalkaisijat on mitoitettava hydraulisin laskelmin.

G.2.4.2 Putkien halkaisijat hydraulisesti kaukaisimman taulukkomitoituspisteen ja asennusventtiilin välillä on määrättävä hydraulisen laskelman perusteella siten, että virtauksen aiheuttama painehäviö virtaamalla 1000 l/min on enintään 0,5 bar. (Katso kohdissa G.2.4.3 ja G.2.4.4 esitetyt poikkeukset).

Taulukko G9: Haarajohtojen halkaisijat OH asennuksissa

Haarajohdot	Jako	Halkaisija mm	Syötettäviä sprinklereitä enintään
haarat kaikkien jakojohdojen ääriosissa	kampajako, haarajohdossa 2 sprinkleriä: 2 viimeistä haarajohtoa	25	1
		32	2
	kampajako, haarajohdossa 3 sprinkleriä: 3 viimeistä haarajohtoa	25	2
		32	3
	kaikki muut : viimeinen haarajohto	25	2
32		3	
40		4	
50		9	
kaikki muut haarajohdot	kaikki	25	3
		32	4
		40	6
		50	9

Taulukko G10: Jakojohdojen halkaisijat OH asennuksissa

Jakojohdot	Jako	Halkaisija mm	Syötettäviä sprinklereitä enintään
laitteiston ääriosissa	kampajako, haarajohdossa 2 sprinkleriä:	32	2
		40	4
		50	8
		65	16
	kaikki muut	32	3
		40	6
		50	9
65	18		
taulukkomitoituspisteen ja asennusventtiilin välillä	kaikki	lasketaan noudattaen kohtaa G.2.4.2	

G.2.4.3 Rakennuksissa, joissa on useita kerroksia tai sprinklauksia on monella eri korkeustasolla, sallittuun 0,5 bar virtauksen aiheuttamaan painehäviöön saa lisätä kullakin tasolla painehäviön, joka vastaa hydrostaattista paine-eroa asennuksen ylimmän sprinkleritason ja ko. kerrostason välillä.

Näissä tapauksissa korkeusero ylimmän sprinkleritason ja hälytysventtiilin yläpuolisen painemittarin välillä on merkittävä asennustodistukseen, yhdessä painemittarilla vaadittavan paineen kanssa.

G.2.4.4 Kun samaan laitteistoon sisältyy OH3 tai OH4 ja HHP tai HHS alueita samaan vesilähteeseen liitettyinä, OH asennuksen sallittuun 0,5 bar virtauksen aiheuttamaan painehäviöön saa lisätä 50% käytettävissä olevasta ylimääräisestä paineesta, josta seuraavassa on esimerkki (OH3).

Esimerkki:

Asennusventtiilillä vaadittava paine, huomioon ottamatta hydrostaattista paine-eroa (taulukko 6, OH3)	1,4 bar
Hydrostaattinen paine-ero ylimmän sprinklerin ja asennusventtiilin välillä	1,2 bar
	=====
Vaadittu paine asennusventtiilillä	2,6 bar
Asennusventtiilillä käytettävissä oleva paine HH asennuksen vaatimalla virtaamalla	6,0 bar
Sallittu painehäviön lisäys 50% (6,0 - 2,6) =	1,7 bar
Putkisto on mitoitettava niin, että suurin sallittu virtauksen aiheuttama painehäviö: $0,5 + 1,7 \cdot (1000/1350)^2 =$	1,43 bar

G.2.5 Raskas sprinkleriluokka - HHP ja HHS (ei telineistösprinklereitä)

G.2.5.1 Putkiston mitoituksen määrä:

- vesivuon mitoitustiheys;
- sprinklereiden sijoitustiheys;
- sprinklerin K-arvo;
- vesilähteen virtaama/painekäyrä;

Pienin sallittu putken halkaisija on 25 mm.

G.2.5.2 Asennuksessa, jonka vesilähteet täyttävät taulukon 7(1) vaatimukset ja sprinklereiden K-arvo on 80, tulee haara- ja jakojohdot mitoittaa taulukoiden G11 ja G12 mukaisesti.

Haarajohtoon ei saa asentaa enempää kuin 4 sprinkleriä. Haarajohtoa ei saa liittää 150 mm suurempaan jakojohdosta. Taulukkomitoituspisteen ja asennusventtiilin väliin saa asentaa 100 mm putkea, jos painehäviölaskelmat osoittavat sen mahdolliseksi.

Huomautus: Kuva H5 on esimerkki taulukoiden G11 ja G12 mukaisista putkistoista. Kuvaan on merkitty taulukkomitoituspisteet, joista lähtien jakojohdot on mitoittava hydraulisin laskelmin.

G.2.5.3 Asennuksessa, jonka vesilähteet täyttävät taulukon 7(2) vaatimukset ja sprinklereiden K-arvo on 80, tulee haara- ja jakojohdot mitoittaa taulukoiden G11 ja G13 mukaisesti.

Haarajohtoon ei saa asentaa enempää kuin 4 sprinkleriä. Haarajohtoa ei saa liittää 150 mm suurempaan jakojohdosta. 65 mm pienempää jakojohdosta ei saa asentaa kampajakoon, jonka haarassa on 4 sprinkleriä. Taulukkomitoituspisteen ja asennusventtiilin väliin saa asentaa 150 mm putkia, jos painehäviölaskelmat osoittavat sen mahdolliseksi.

Huomautus: Kuva H6 on esimerkki taulukoiden G11 ja G13 mukaisista putkistoista. Kuvaan on merkitty taulukkomitoituspisteet, joista lähtien jakojohdot on mitoittava hydraulisin laskelmin.

G.2.5.4 Asennuksessa, jonka vesilähteet täyttävät taulukon 7(3) vaatimukset ja sprinklereiden K-arvo on 80, tai asennuksessa, jonka vesilähteet täyttävät taulukon 7(4) vaatimukset ja sprinklereiden K-arvo on 115, tulee haara- ja jakojohdot mitoittaa taulukoiden G13 ja G14 mukaisesti.

Kampajaossa ei haarajohdolle saa asentaa enempää kuin kuusi sprinkleriä. Kaksoiskampajaossa ei millään haarajohdolla saa olla enempää kuin neljä sprinkleriä. Haarajohtoa ei saa liittää 150 mm suurempaan jakojohdosta. 65 mm pienempää putkea ei saa asentaa kampajakoon, jonka haarassa on 4 sprinkleriä. 150 mm putkia saa asentaa taulukkomitoituspisteen ja asennusventtiilin väliin, jos painehäviölaskelmat osoittavat sen mahdolliseksi.

Huomautus: Kuva H7 on esimerkki taulukoiden G13 ja G14 mukaisista putkistoista. Kuvaan on merkitty taulukkomitoituspisteet, joista lähtien jakojohdot on mitoittava hydraulisin laskelmin.

Taulukko G11: Haarajohtojen halkaisijat HH asennuksissa, paine ja virtaama taulukon 7 (1 tai 2) mukaiset

Haarajohdot	Jako	Halkaisija mm	Syötettäviä sprinklereitä enintään
haarat kaikkien jakojohdosten ääriosissa	kampajako, haarajohdossa 2 sprinkleriä: 2 viimeistä haaraa	25	1
		32	2
	kampajako, haarajohdossa 3 sprinkleriä: 3 viimeistä haaraa	25	2
		32	3
	kaikki muut jaot: viimeinen haara	25	2
		32	3
40		4	
kaikki muut haarat	kaikki	25	3
		32	4

Taulukko G12: Taulukkomitoituspisteen jälkeisten jakojohdojen halkaisijat HH asennuksissa, paine ja virtaama taulukon 7 (1) mukaiset

Jakojohdot	Halkaisija mm	Syötettäviä sprinklereitä enintään
putket laitteiston ääriosissa	32	2
	40	4
	50	8
	65	12
	80	18
	100	48
taulukkomitoituspisteen ja asennusventtiilin väliset putket	Mitoitetaan noudattaen kohtaa G.2.5	

Taulukko G13: Taulukkomitoituspisteen jälkeisten jakojohdojen halkaisijat HH asennuksissa, paine ja virtaama taulukon 7 (2, 3 tai 4) mukaiset.

Jakojohdot	Halkaisija mm	Syötettäviä sprinklereitä enintään
putket laitteiston ääriosissa	50	4
	65	8
	80	12
	100	16
	150	48
taulukkomitoituspisteen ja asennusventtiilin väliset putket	Mitoitetaan noudattaen kohtaa G.2.5	

Taulukko G14: Haarajohdojen halkaisijat HH asennuksissa, paine ja virtaama taulukon 7 (3 tai 4) mukaiset

Haarajohdot	Jako	Halkaisija mm	Syötettäviä sprinklereitä enintään
haarat kaikkien jakojohdojen ääriosissa	kampa, 3 viimeistä haaraa	40	1
		50	3
		65	6
muut haarat		32	1
		40	2
		50	4
		65	6
haarat kaikkien jakojohdojen ääriosissa	kaksoiskampa, haarassa 2 sprinkleriä, 3 viimeistä haaraa	32	1
		40	2
muut haarat		32	2
kaikki haarat	kaksoiskammat, haarajohdossa 3 ja 4 sprinkleriä	32	1
		40	2
		50	4

G.2.5.5 Taulukkomitoituspisteiden ja asennusventtiilin välinen painehäviö on määrättävä hydraulisella laskelmalla.

Yhteenlaskettuina:

- virtauksen aiheuttama painehäviö taulukon 7 mukaisilla virtaamilla;
- vaadittu paine taulukkomitoituspisteessä; ja
- hydrostaattinen paine-ero ylimmän sprinklerin ja asennusventtiilin välillä;

eivät saa ylittää käytettävissä olevaa painetta.

Kun asennuksen ylin sprinkleri sijaitsee ennen taulukkomitoituspistettä, se osa asennusta, joka edellyttää suurempaa staattista painetta, on varustettava omalla jakojohdolla.

Huomautus: Eri alueita syöttävien jakojohdojen painehäviöt voidaan tasapainottaa jakojohdon tarkoituksenmukaisella mitoituksella.

G.3 Yksilöllisesti mitoitettut laitteistot

G.3.1 Vesivuon tiheys

Jokaisella käytettävällä vesilähteellä tai vesilähteiden yhdistelmällä tulee jokaisella sprinklatulle alueelle sijoitetulla mitoitusosalalla tai sprinklatulla alalla kokonaisuudessaan, jos tämä on mitoitusalaa pienempi, saavuttaa vähintään luvussa 6 asetettujen vaatimusten mukainen vesivuontiheys.

Mikäli mahdollista vesivuontiheys tulee määrätä neljän toistensa välittömässä läheisyydessä sijaitsevan sprinklerin yhteenlasketusta virtaamasta (l/min) jakamalla virtaama sprinklereiden kattamalla pinta-alalla (m²). Kohdassa, jossa vesivuo ei muodostu neljän sprinklerin yhteisvaikutuksesta, vesivuon tiheys tulee määrätä jakamalla heikoimman sprinklerin virtaama tämän kattamalla pinta-alalla.

Sprinklerin kattama ala määritellään sprinkleristä naapurisprinklereille piirrettyjen janojen keskinormaalien tai suojausalueen rajojen rajaamaksi alaksi (kuva H8).

Kun sprinklereitä on asennettu myös telineistöihin, laskelmissa tulee ottaa huomioon kattosprinklereiden ja telineistösprinklereiden yhteisvirtaama erillisine painevaatimuksineen.

Milloin kohteessa on eri vesivuontiheyksiä vaativia alueita, kokonaismitoitusala määräytyy suurimman mitoitusalan mukaan.

G.3.2 Mitoitusalan sijoitus

Jos kattosprinklauksen alapuolella on hormistoja, hoitotasoja ym., joiden alapuolelle sijoitetaan sprinklereitä, tulee nämä olettaa avautuneiksi kattosprinklerien lisäksi.

G.3.2.1 Hydraulisesti epäedullisin sijainti

Vaihtelut sprinklereiden sijoitustiheydessä, korkeusasemassa, jaossa, haarajohtojen liitäntöjen sijainnissa, sprinklereiden K-arvoissa, putkien koossa, sprinklereiden sijainnissa jakojohdoilla tai jakojohdoja yhdistävillä haarajohdoilla ovat tekijöitä, jotka on otettava huomioon määrättäessä epäedullisimman mitoitusalan sijaintia (kuvat H9, H11 ja H12).

Huomautus: Hydraulisesti epäedullisimman sijainnin todistaminen edellyttää gridijaossa mitoitusalan siirtoa yhden sprinklerivälän verran kumpaankin suuntaan pitkin haarajohtoja. Rengasjaossa sama toimenpide on tehtävä pitkin jakojohdoja.

G.3.2.2 Hydraulisesti edullisin sijainti

Kaikkia mahdollisia sijainteja joko jakojohdolla tai jakojohdojen välissä haarajohtojen yhdistäessä jakojohdoja toisiinsa, on harkittava hydraulisesti edullisinta sijaintia määrättäessä: (kuvat H10, H11 ja H12).

G.3.3 Mitoitusalan muoto

G.3.3.1 Hydraulisesti epäedullisin mitoitusala

Alan tulee olla niin suorakaiteen muotoinen kuin mahdollista. Seuraavat ohjeet on otettava huomioon:

- a) Kampa- ja kaksoiskampajaossa sekä rengasjaossa mitoitusalan kaukaisin sivu määräytyy haarajohdosta tai haarajohtoparista (kaksoiskampajaossa). Sprinklerit, jotka eivät muodosta kokonaista haarajohtoa tai haarajohtoparia, on ryhmitettävä mahdollisimman lähelle jakojohdoja seuraavalle haarajohdolle suorakaiteen lähimmän sivun jälkeen (kuvat H9 ja H12);
- b) Gridijaossa, jossa haarat ovat yhdensuuntaiset katonharjan kanssa katon kaltevuuskulman ollessa suurempi kuin 6° tai yhdensuuntaiset palkkien kanssa, palkkien syvyyden ollessa suurempi kuin 1 m, mitoitusalan kaukaisimman sivun tulee olla haarajohtojen suuntainen ja sen pituuden L tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin kaksi kertaa neliöjuuri mitoitusalan pinta-alasta;
- c) Kaikissa muissa gridijaoissa, kaukaisimman sivun tulee olla yhdensuuntainen haarajohtojen kanssa ja sen pituuden L tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin 1,2 kertaa neliöjuuri mitoitusalan pinta-alasta.

Mitoitusalan tulee mahdollisuuksien mukaan olla symmetrinen sprinklerijakoon nähden (kuva H11).

G.3.3.2 Hydraulisesti edullisin mitoitusala

Mitoitusalan tulee muodoltaan olla niin lähellä neliötä kuin mahdollista. Seuraavat ohjeet on otettava huomioon:

- a) Kampa-, kaksoiskampa- ja rengasjaossa mitoitusalan tulee sisältää, mikäli mahdollista, ainoastaan yhteen jakojohdosta liittyviä sprinklereitä. Sprinklerit, joiden oletetaan laukeavan kullakin haarajohdolla (kaksoiskampajaossa haarajohtoparilla), tulee sijoittaa hydraulisesti edullisimpaan kohtaan haarajohtoa (haarajohtoparia). Sprinklerit, jotka eivät täytä haarajohtoa (haarajohtoparia) neliön (suorakaiteen) täyden sivun pituudelta, on sijoitettava seuraavaksi lähimmälle haarajohdolle (haarajohtoparille) hydraulisesti edullisimpaan kohtaan (kuvat H10 ja H12).
- b) Gridijaossa mitoitusala on sijoitettava hydraulisesti edullisimpaan kohtaan haarajohdoilla. Viimeiset sprinklerit, jotka eivät täytä haarajohtoa neliön (suorakaiteen) täyden sivun pituudelta, tulee sijoittaa seuraavalle haarajohdolle hydraulisesti läheisimpään kohtaan (kuva H11).

G.3.3.3 Erikoistapaukset

Tämä kohta ei koske kohdan 11.4.10 määrittelemiä tapauksia. Ellei sprinklattava kohde ole suuria pinoamiskorkeuksia sisältävä kohde ja samassa paloteknisessä osastossa on sprinklereitä useassa tasossa, tulee erikseen määrittää edullisin ja epäedullisin, primäärinen, mitoitusala ja vesivuontiheys. Näin määritetyt mitoitusalat täydennetään lisäaloilla jokaiselta muulta tasolta, jolle palon voidaan olettaa leviävän. Lisäalan pinta-ala on jokaisella tasolla 20 % primäärisen mitoitusalan pinta-alasta ja vesivuontiheys kunkin lisäalan sprinkleriluokittelun ja pinoamiskorkeuden mukainen.

Sprinkleriluokan OH1 ja OH2 kohteissa, joissa on umpinaiset paloa kestävät välitasot, lisätään 20 % lisäala vain yhdelle tasolle ja muille tasoille 10 % lisäala, kuitenkin lisäalojen summan ei tarvitse olla suurempi kuin 40 % primäärisestä mitoitusalasta.

Yllä olevia ohjeita tulee käyttää mitoitusalan määrittelyssä myös muun muassa alaslaskettujen kattojen yhteydessä. Mitoituslaskelmat tehdään kaikille tämän kohdan mukaan määritetyille epäedullisimmille täydennetyille mitoitusaloille ja niille täydennetyille edullisimmille mitoitusaloille, jotka kuormittavat vesilähdettä eniten.

G.3.4 Pienin sallittu virtauspaine sprinklerillä

Kun kaikki mitoitusalan sprinklerit ovat avautuneet, epäedullisimman sprinklerin paineen tulee olla vähintään sellainen, että kohdan G.3.1. vaatimukset täyttyvät, kuitenkin vähintään taulukon G15 mukaiset.

Taulukko G15: Sprinklerien toimintapaine ja K-arvo vähintään

Sprinkleriluokka	K-arvo vähintään	Vähimmäispaine bar
LH	57	0,7
OH1)	80	0,35
HHP/HHS kattospinklerit	80	0,5
HHP/HHS kattospinklerit	115	0,5
HHP/HHS kattospinklerit	160	0,5
Telineistösprinklerit	80	2
Telineistösprinklerit	115	1
Telineistösprinklerit, taulukko K6	115	3

Huomautus 1: Kaapelitilan suojauksessa sprinklerien toimintapaine vähintään 3.0 bar, katso kohta 6.1.

G.3.5 Putkien vähimmäishalkaisijat

Pienin sallittu putken halkaisija on 20 mm luokassa LH ja 25 mm luokissa OH, HHP ja HHS.

Putkien halkaisijat saavat kampa- ja kaksoiskampajaossa asennusventtiilin jälkeen pienentyä ainoastaan virtauksen suuntaan siirryttäessä.

Asennuksissa, joissa haarajohtoja syötetään vain toisesta päästä (kuvat H9 ja H12), 25 mm putkea ei saa käyttää, jos sprinklereiden lukumäärä haarajohdolla on enemmän kuin 8.

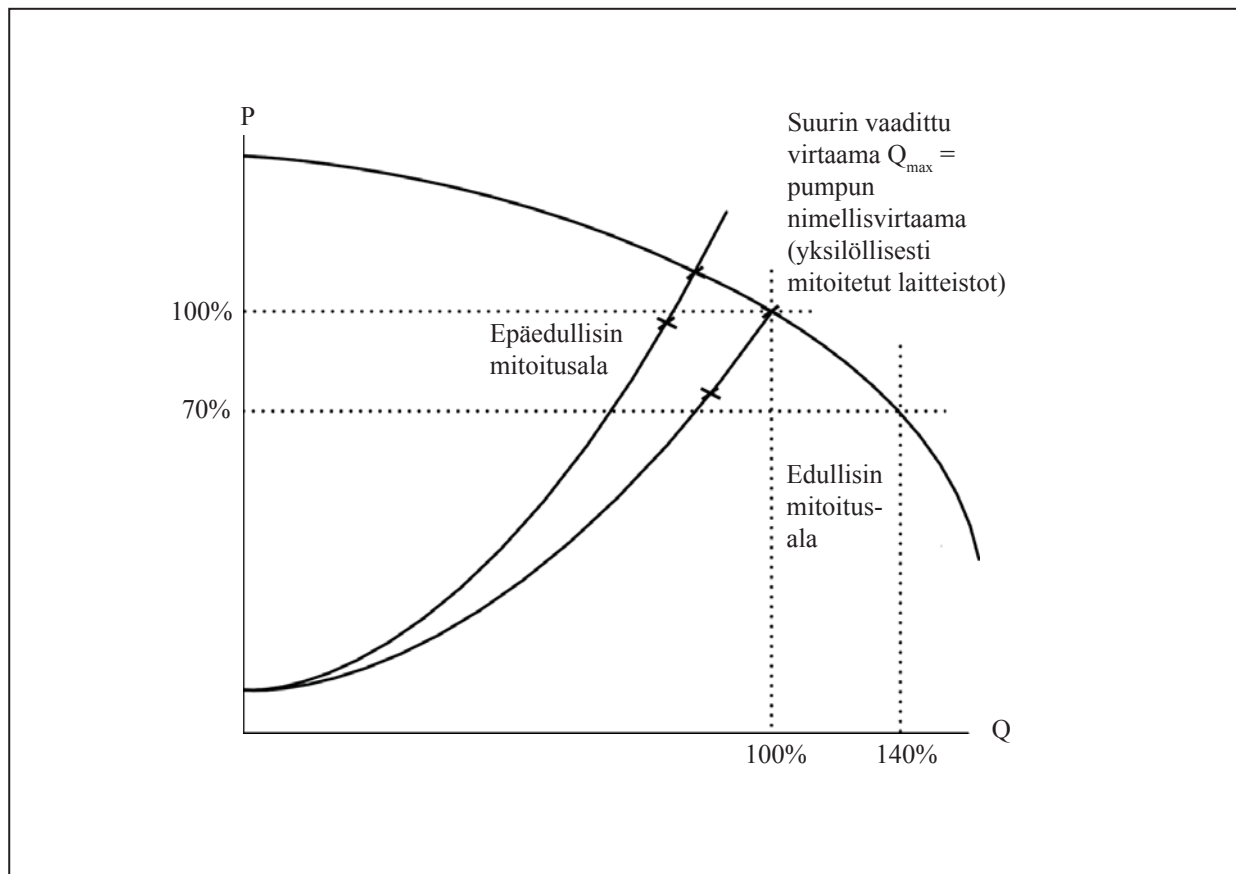
Asennuksissa, joissa haarajohtoja syötetään molemmista päistään (kuva H11), 25 mm putkea ei saa käyttää, jos sprinklereiden lukumäärä haarajohdolla on enemmän kuin 16.

Ylöspäin suunnattavaa sprinkleriä ei suoraan saa liittää 65 mm suurempaan putkeen. Alaspäin suunnattavaa sprinkleriä ei suoraan saa liittää 80 mm suurempaan putkeen. Putken halkaisijan ollessa mainittuja mittoja suurempi sprinklerin ja putken väliin on asennettava sovitusputki niin, että sprinklerin hajottajalevyn etäisyys putken pinnasta on vähintään 1,5 kertaa ko. putken halkaisija.

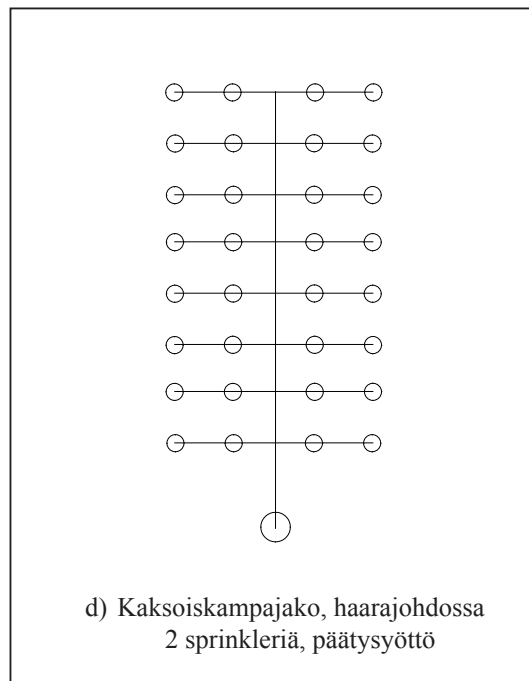
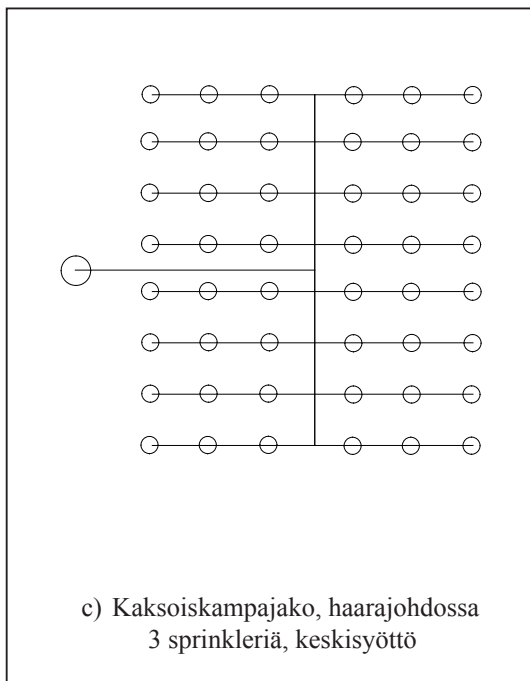
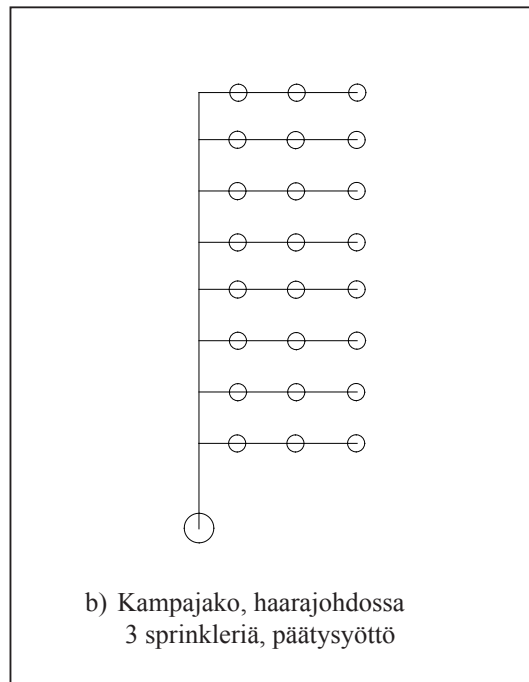
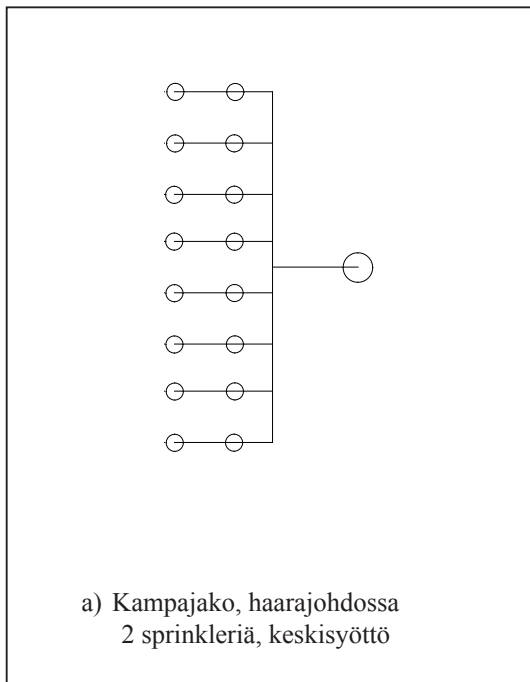
Liite H (informatiivinen)

Kuvia esimerkkeineen

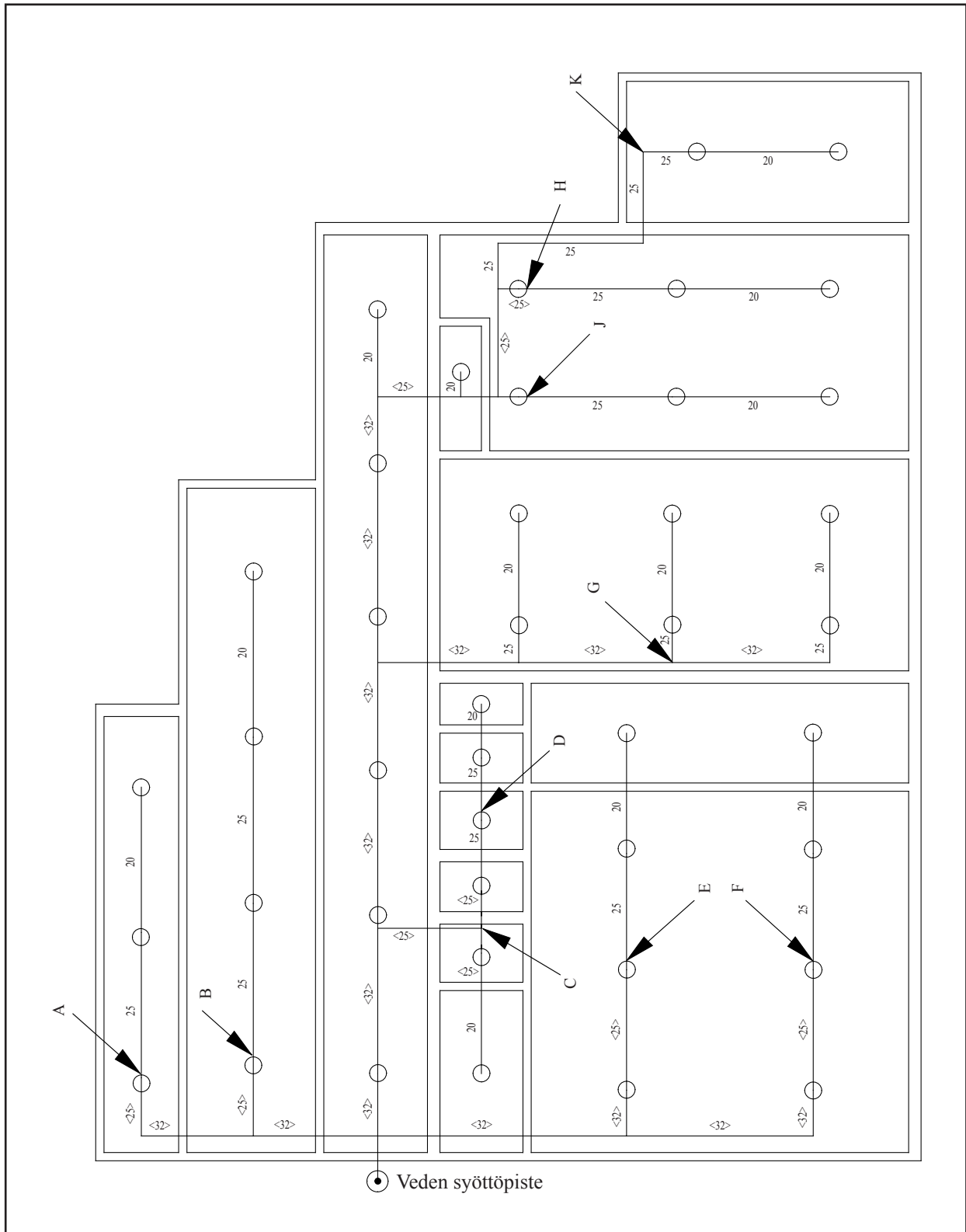
Kuva H1 - Tyypillinen pumpun ominaiskäyrä (katso 9.7)



Kuva H2 - Esimerkkejä haarajohtojaista (katso G.2.2)



Kuva H3 - Esimerkki taulukkocomitoituspisteiden sijainnista LH asennuksessa (katso G.2.2)

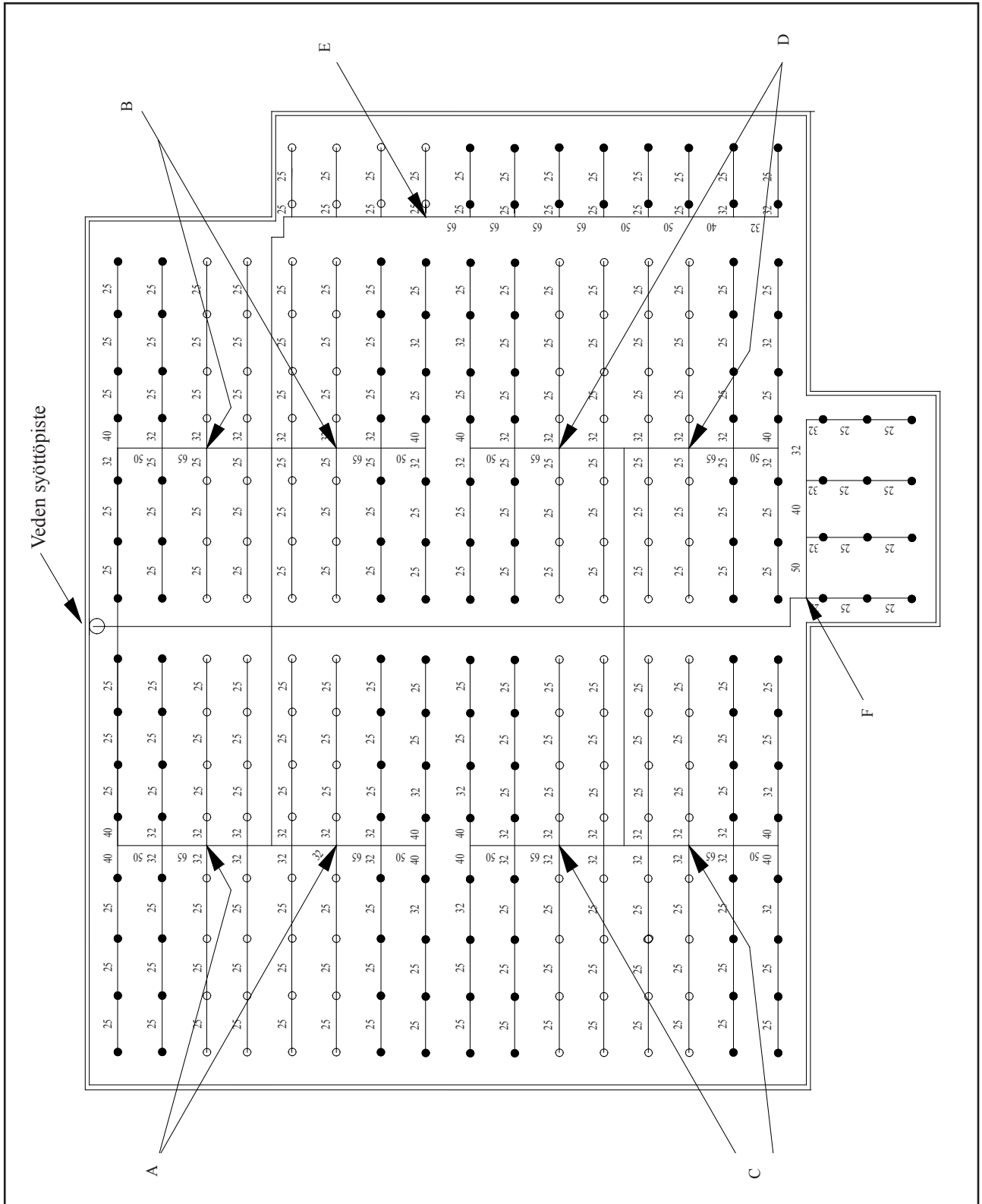


Huomautus 1: Painehäviö syöttöpisteestä pisteeseen:

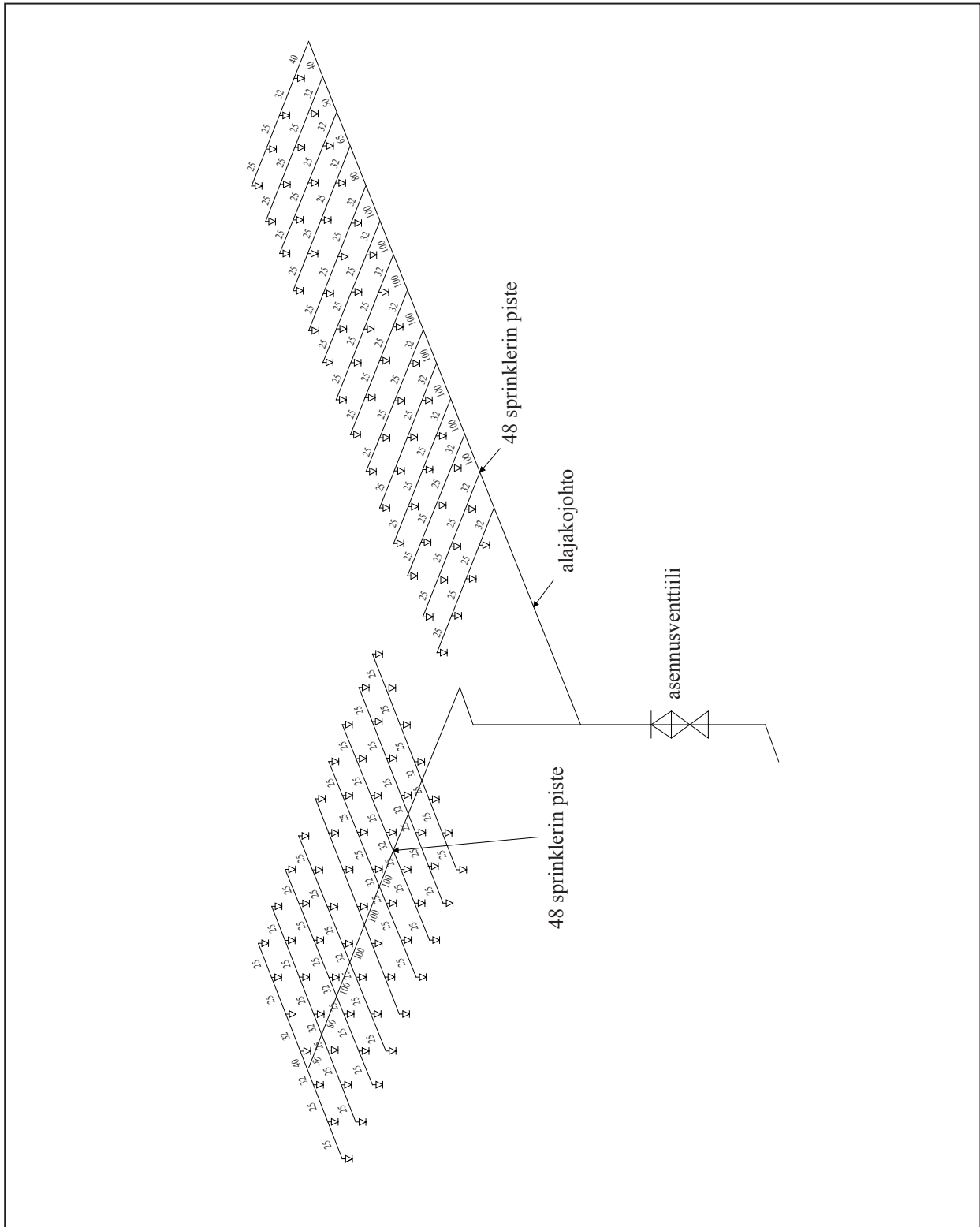
- A (kahden sprinklerin piste) = 0,7 bar
- B (kolmen sprinklerin piste) = 0,7 bar
- C, D, E, F, G, H, J und K (kahden sprinklerin piste) = 0,9 bar

Huomautus 2 : Mittamerkinnyt <25> tai <32> osoittavat laskelmien antamia todennäköisiä putkikokoja.

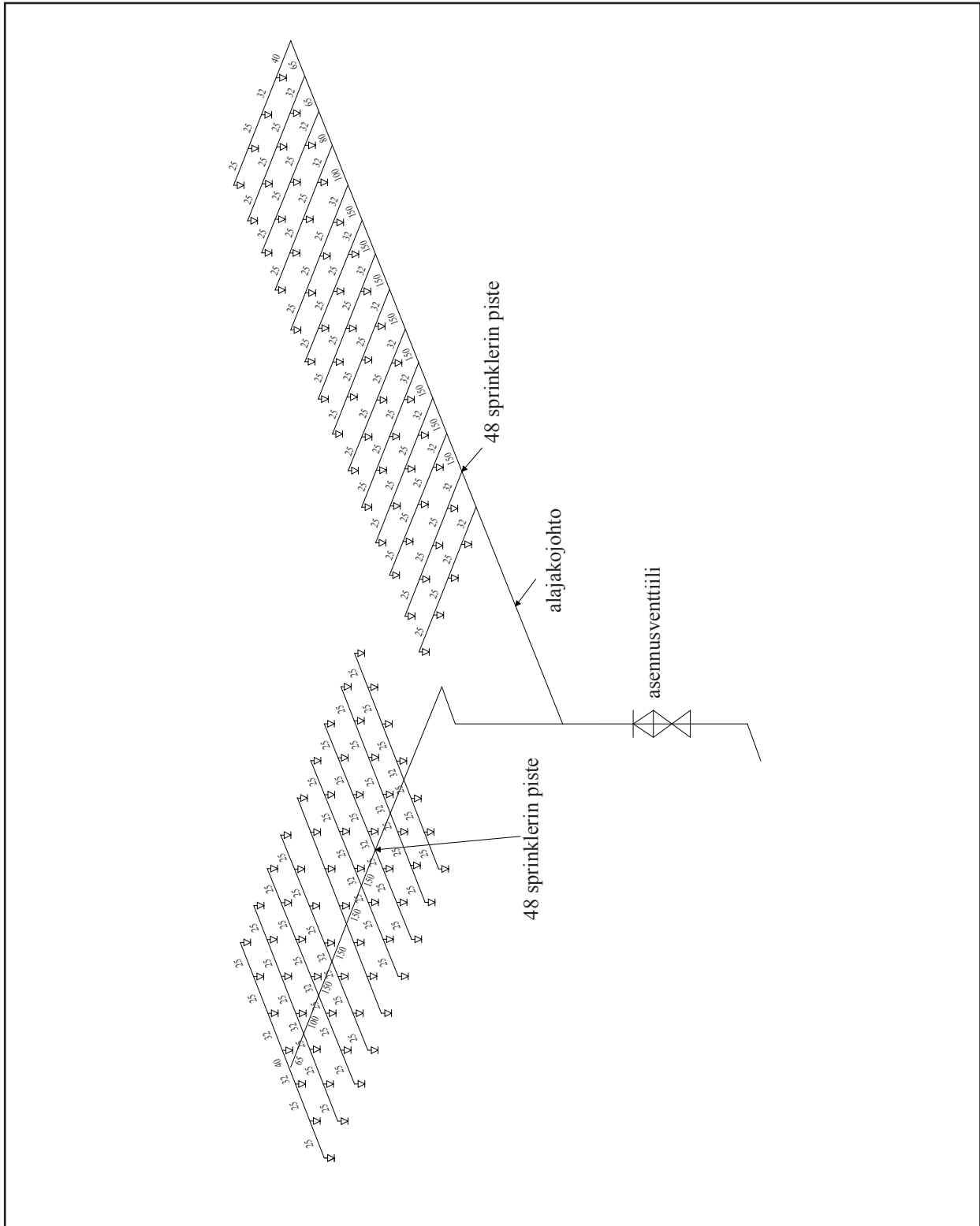
Kuva H4 - Esimerkki taulukkotoituspisteiden sijainnista OH asennuksessa (katso G.2.2)



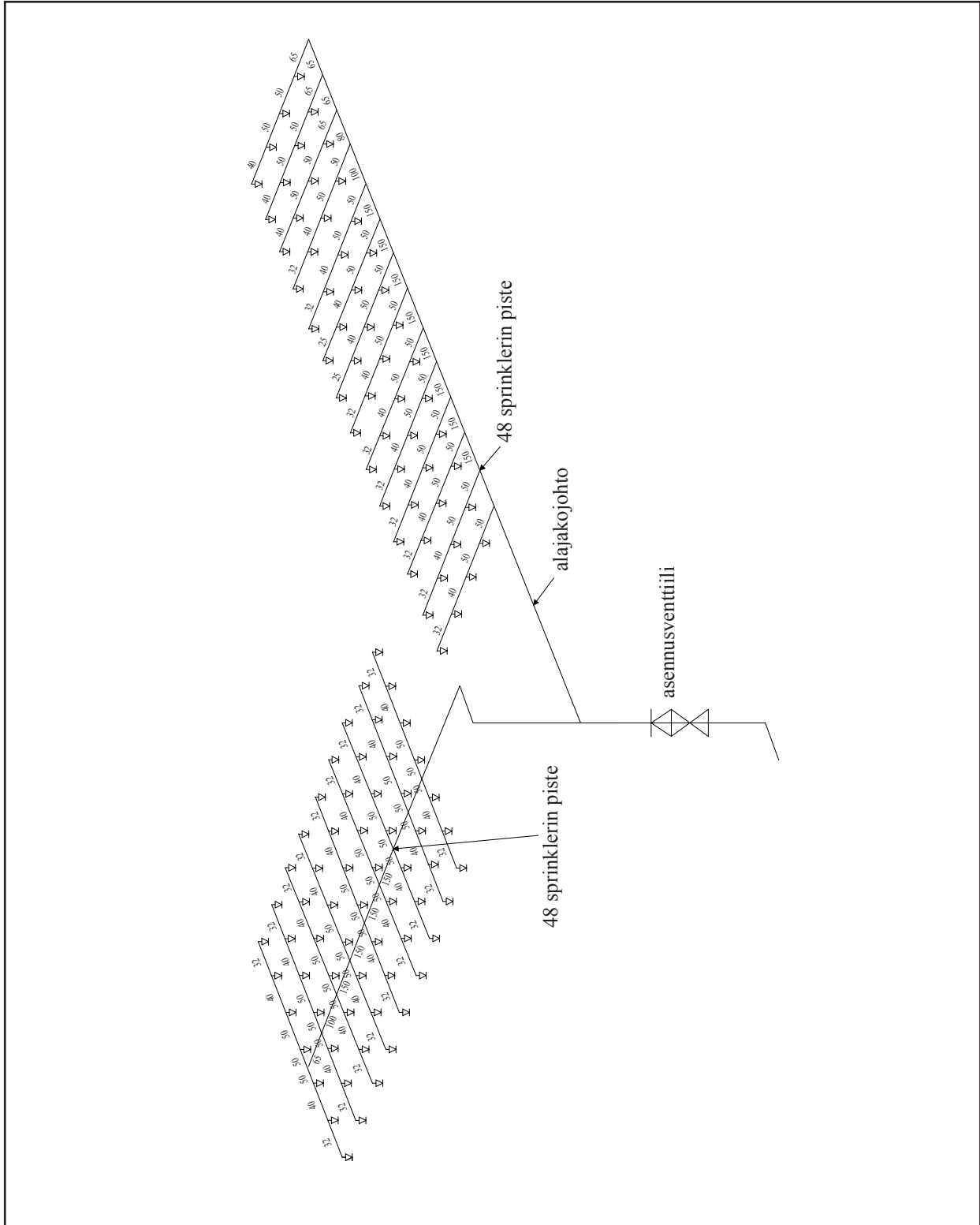
Kuva H5 - Esimerkki taulukkomitoituspisteiden sijainnista HH asennuksessa, putkiston mitoitus taulukoiden G11 ja G12 avulla



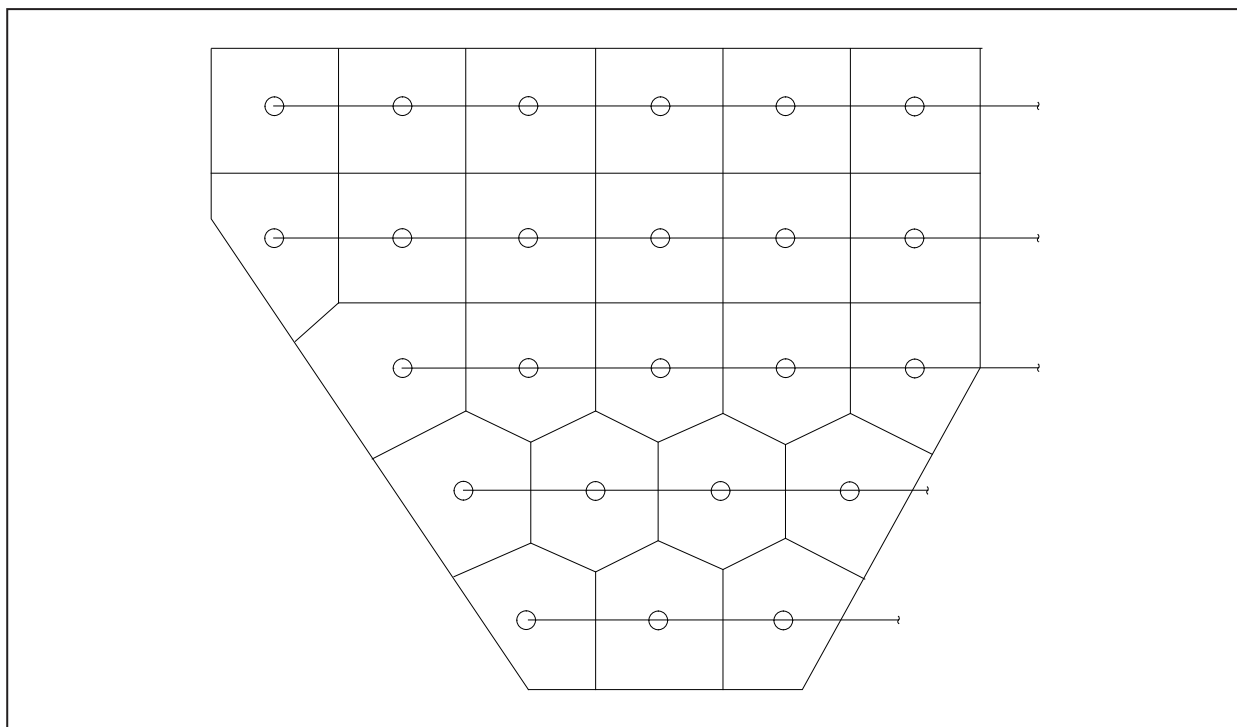
Kuva H6 - Esimerkki taulukkomitoituspisteiden sijainnista HH asennuksessa, putkiston mitoitus taulukoiden G11 ja G13 avulla



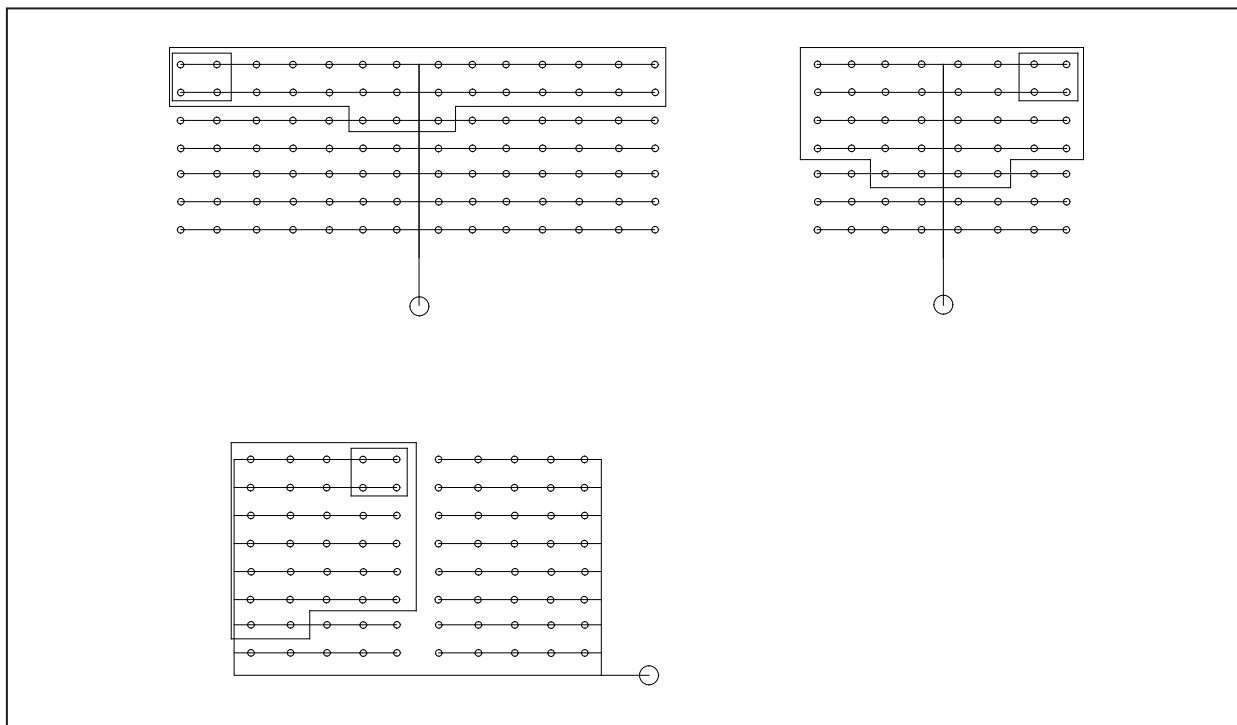
Kuva H7 - Esimerkki taulukkomitoituspisteiden sijainnista HH asennuksessa, putkiston mitoitus taulukoiden G13 ja G14 avulla



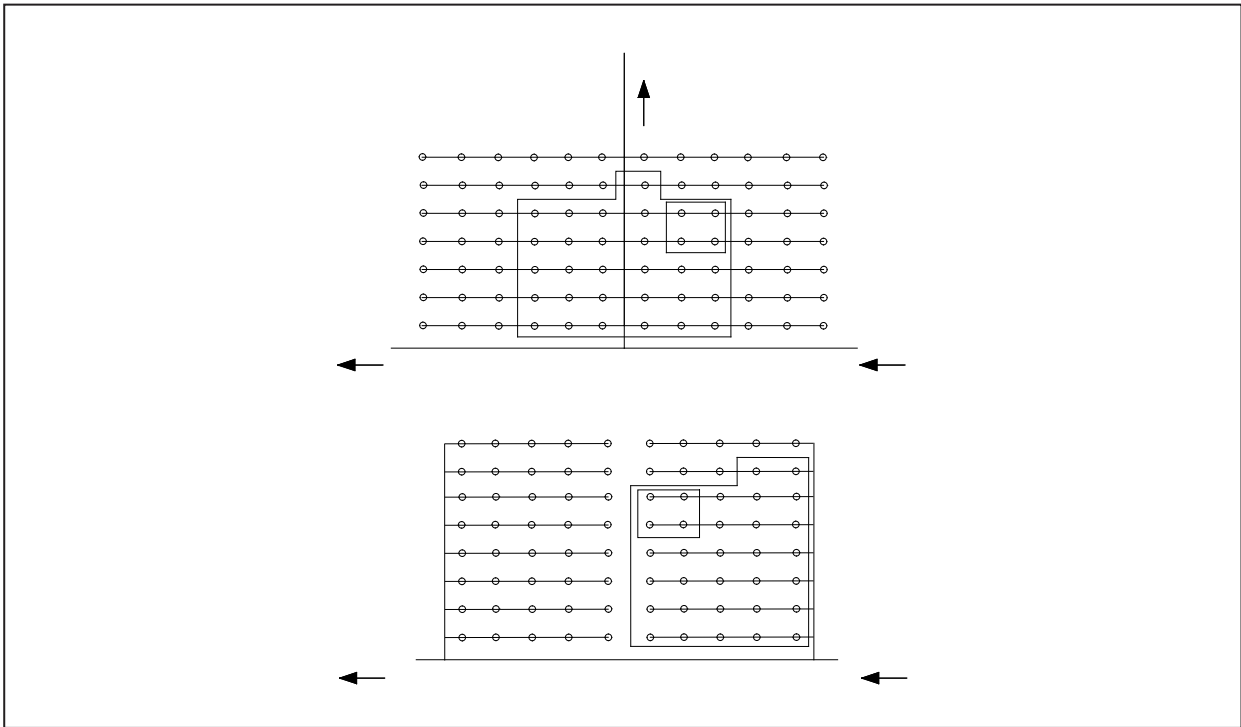
Kuva H8 - Sprinklerin kattaman alan määrittäminen (katso G.3.1)



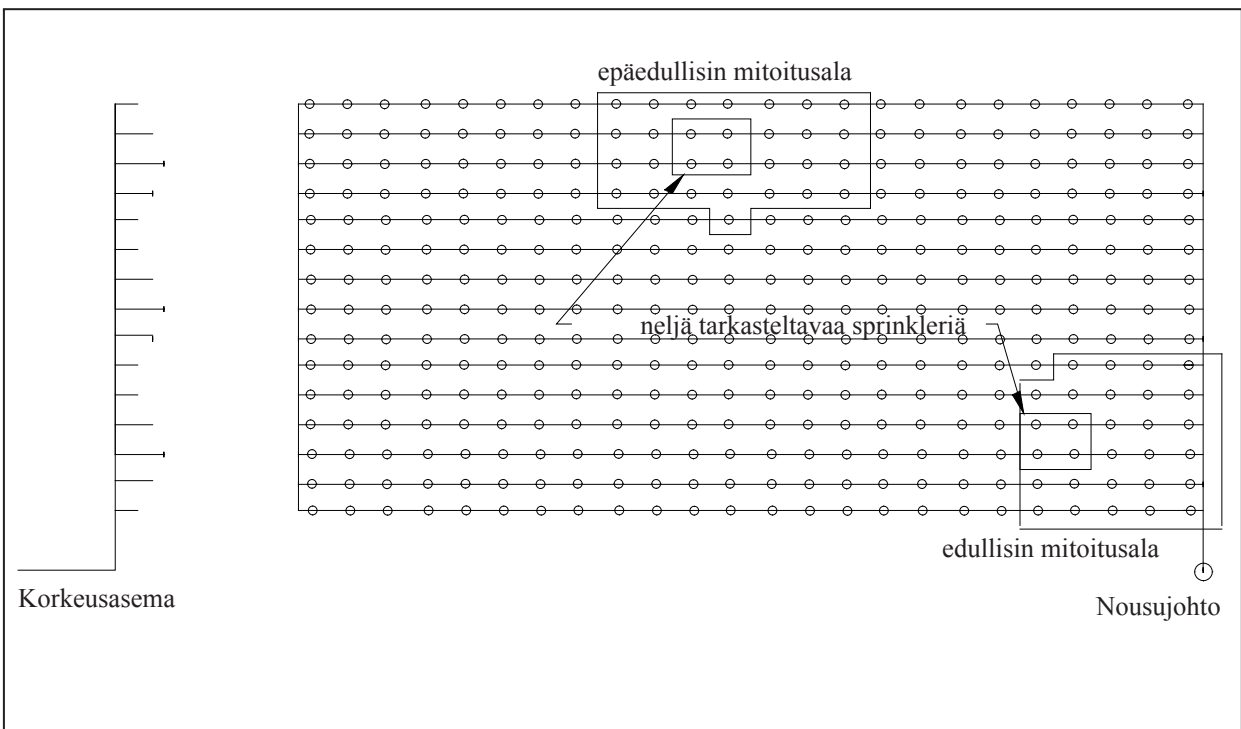
Kuva H9: Epäedullisimmat mitoitusalat kampa- ja kaksoiskampajaoissa (katso G.3.3.1)



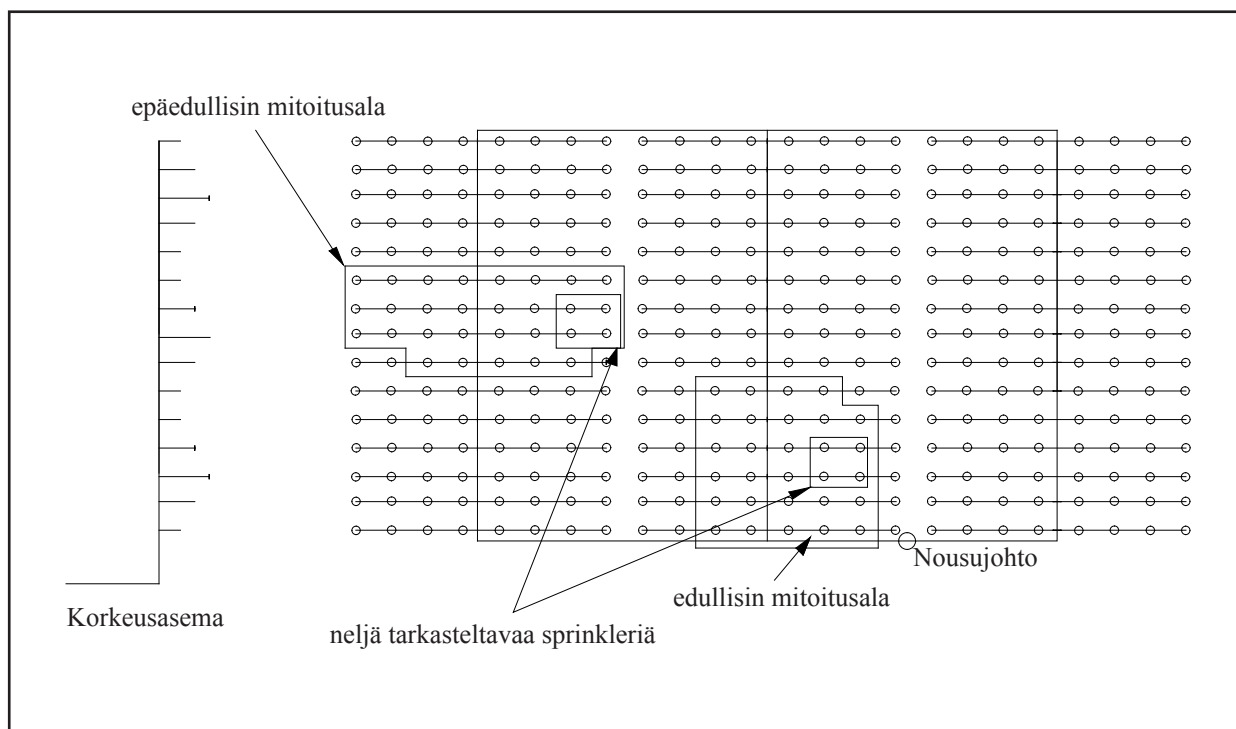
Kuva H10 - Edullisimmat mitoitusalat kampa- ja kaksoiskampajaoissa (katso G.3.2)



Kuva H11 - Edullisimmat ja epäedullisimmat mitoitusalat gridijaoissa (katso G.3.2)



Kuva H12 - Edullisimmat ja epäedullisimmat mitoitusalat rengasjaoissa (katso G.3.2)



Liite I (informatiivinen)

Hyväksytyt komponentit

Komponentteja, joiden tulee olla standardien tai vakuutusalan asettamien vaatimusten mukaisia, ovat mm.:

- a) sprinklerit
- b) märkähälytysventtiilit laitteineen
- c) kuivahälytysventtiilit laitteineen
- d) vesimoottorit ja hälytyskellot
- e) virtauskytkimet
- f) putkien liittimet
- g) putkien kannakkeet
- h) painekytkimet
- i) sprinkleripumput moottoreineen ja laitteineen
- j) ennakkolaukaisuventtiilit laitteineen, tyyppi A
- k) ennakkolaukaisuventtiilit laitteineen, tyyppi B

Liite J (informatiivinen)

Uusi tekniikka

Nämä säännöt kattavat ainoastaan taulukossa 25 määritellyt sprinklerityypit. Niiden vuosien kuluessa, joina näitä sääntöjä valmisteltiin, on kehitetty uutta tekniikkaa erikoistarkoituksiin, josta erityisesti mainittakoon seuraavaa:

- ESFR sprinklerit (early suppression fast response sprinklers) katso Liite L;
- isopisarasprinklerit (large drops sprinklers);
- asuntosprinklerit (residential sprinklers);
- erikoissprinklerit telineistöjä varten.

Näitä sprinklereitä tulee käyttää ainoastaan täyden mittakaavan sammutuskokeiden antamien koetulosten pohjalta silloin, kun viranomainen hyväksyy sovellettavat suunnitteluperusteet.

Tarkoituksena on sisällyttää yllälueteltu uusi tekniikka näiden sääntöjen tuleviin uusiin painoksiin.

Liite K

Erityisriskien suojaus

Kansalliset määräykset on otettava huomioon. Seuraavat tuote-esimerkit edellyttävät erityisharkintaa.

K.1 Aerosolit

Aerosolivarastojen suojaus tulee toteuttaa taulukon K1 mukaisesti.

Aerosolisäiliöiden sinkoilemisen estämiseksi on ryhdyttävä varotoimiin.

Aerosolivaraston ja mahdollisen suojarakenteen enimmäispinta-ala määritellään valvontaelimen ohjeiden mukaisesti.

Taulukko K1: Aerosolivaraston mitoitusperusteet

	Suurin varastointikorkeus m		Sprinklerin K-kerroin	Pienin vesivuontiheys mm/min	Mitoitusala m ²
	Aerosoli				
	alkoholipohjainen	hiilivetypohjainen			
ST1 – Vapaasti pinottu	1,5	-	115 160	12,5	260
	-	1,5	115 160	25,0	300
ST4 – Kiinteässä telineistössä	Sprinklerivien välinen suurin pystysuora etäisyys m			12,5 plus telineistö- sprinklerit	260
	1,8	-	115/160 (1) 80/115 (2)	12,5 (3)	260
	-	1,8	115/160 (1) 80/115 (2)	25,0 (3)	300
<p><i>Huomautus 1: kattosprinklerisuojaus</i> <i>Huomautus 2: telineistösprinklerisuojaus</i> <i>Huomautus 3: telineistösprinklerisuojaus tulee asentaa kategorian III tai IV sprinklerijaon mukaisesti, mutta sprinklerivien välinen suurin pystysuora etäisyys on annettu sarakkeissa 2 ja 3</i></p>					

K.2 Vaatteet, varastoitu ripustettuina useaan tasoon

K.2.1 Yleistä

Tämä liite kuvaa erityistoimenpiteitä vaatevarastoille, joissa vaatteet on ripustettu tiiviisti monirivisiin vaatetelineisiin kahteen tai useampaan tasoon. Niissä voi olla automaattinen tai puoliautomaattinen jakelu-, nouto- tai kuljetusjärjestelmä.

Pääsy ylemmille vaatevarastotasoin on yleensä järjestetty kävelysiltojen ja ramppien avulla. Yhteinen piirre tällaisille varastoille on, että tasanteiden välillä ei ole minkäänlaista palo-osastointia. Kävelysillat, käytävät, rampit ja vaatetelineet muodostavat merkittäviä katveita kattosprinklerisuojaukselle. Varastot, joissa vaatteet on ripustettu karuselleihin tai pystysuoriin lohkoihin ilman käytäviä, ovat tämän liitteen soveltamisalan ulkopuolella.

K.2.2 Luokitus

Tätä liitettä sovelletaan kaikentyyppisiin vaatteisiin riippumatta niiden varastokategoriasta.

K.2.3 Sprinklerisuojaus

Jokainen vaateteline tulee rajoittaa kahteen vierekkäiseen riviin ja varastointikorkeus niin, että sprinklerivälitasojen välinen pystysuora etäisyys on enintään 3,5 m. Telineitä erottavan käytävän leveyden tulee olla vähintään 0,8 m. Vaatetelineet tulee suojata yhdellä sprinkleririvillä. Sprinkleririvien välinen etäisyys ei saa olla suurempi kuin 3,0 m.

Suoraan vaatetelineiden yläpuolelle sijoitetut sprinklerit tulee pystysuorassa tasossa sijoittaa lomittain enintään 2,8 m vaakasuorin välein telineen pituussuunnassa. Sprinklerin etäisyys telineen päädystä saa olla enintään 1,4 m. Vapaan tilan sprinklerin hajottajalevyn alapuolella on oltava vähintään 0,15 m.

Jokaisen vaatetelineitä suojaavan sprinkleririvin yläpuolelle tulisi asentaa yhtenäinen kiinteä vaakasuora kate, jonka pituus ja leveys vastaavat vähintään vaaterivin pituutta ja leveyttä. Katemateriaalin tulisi olla palamatonta.

Ylin telineistösprinkleririvi ja kate voidaan jättää pois edellyttäen, että kattosprinklerien hajottajalevyjen ja vaatteiden yläpinnan välinen pystysuora etäisyys ei ole suurempi kuin 3 m.

Sprinklereitä on asennettava kaikkien sisääntuloramppien, pääkäytävien, kävelysiltojen ja kuljetusreittien alapuolelle poikkeuksena sprinklattujen vaatevarastorivien väliset enintään 1,2 m leveät käytävät.

K.2.4 Mitoitusosalalla laukeaviksi oletetut sprinklerit

Laukeaviksi oletettujen telineistösprinklerien lukumäärän tulee olla:

Rivejä : 3
Tasoja : 3
Sprinklereitä per rivi : 3

Jos sprinkleritasoja on enemmän kuin kolme, oletetaan, että kolme sprinkleriä kolmessa rivissä kolmella sprinkleritasolla laukeaa. Jos tasoja on kolme tai vähemmän, kolmen sprinklerin kolmessa rivissä jokaisella sprinkleritasolla oletetaan laukeavan.

K.2.5 Kattosprinklerit

Kattosprinklaus tulee suunnitella vesivuontiheydelle 7,5 mm/min ja mitoitusosalalle 260 m² edellyttäen, että ylin telineistötaso on katettu ja suojattu telineistösprinklereillä.

Jos ylin telineistösprinkleririvi tai sen kate puuttuu, niin kattosprinklaus tulee suunnitella vähintään kategorian III tavaran mukaan. Varastointikorkeus tulee mitata alkaen ylimmästä telineistösprinkleritasosta päättyen riippuvien vaatteiden yläpintaan.

K.2.6 Automaattinen pysäytys

Sprinklerilaitteiston toiminnan tulee automaattisesti pysäyttää kaikki automaattiset jakelujärjestelmät varaston sisällä.

K.2.7 Asennusventtiili

Kaikkien asennusten tulee olla märkäasennuksia.

K.3 Palavien nesteiden varastointi

Palavien nesteiden varaston enimmäispinta-ala ja sen suojarakenne kokonaisuudessaan tulee määritellä valvontaelimen ohjeiden mukaisesti.

Kalvovaahdon ja/tai vedenpehmennysaineen käyttö on suositeltavaa.

Palavat nesteet tulee luokitella leimahduspisteen perusteella neljään luokkaan taulukoiden K2 ja K3 mukaan. Taulukoita K2 ja K3 tulee käyttää, kun palavia nesteitä varastoidaan paineettomissa metalliastioissa, joiden tilavuus on yli 20 litraa mutta enintään 208 litraa. Taulukkoa K4 tulee käyttää, kun palavia nesteitä varastoidaan paineettomissa metalliastioissa, joiden tilavuus on enintään 20 litraa.

Taulukko K2: Palavat nesteet metalliastioissa (ST1) ja astiatilavuus yli 20 litraa ja enintään 208 litraa.

Luokka	Leimahdus- piste °C	Varastointitapa	Sallittu varastointi- korkeus	Kattosprinklaus	
				Vesivuon tiheys mm/min	Mitoitusala m ²
1	> 100	vaakasuora varastointi pystysuora varastointi	12 astiaa 6 astiaa	10	450
2	≤100	vaakasuora varastointi pystysuora varastointi	6 astiaa 2 astiaa	25	450
3	≤55	vaakasuora varastointi pystysuora varastointi	3 astiaa 1 astia	25	450
4	< 21	vaakasuora varastointi tai pystysuora varastointi	1 astia	25	450

Taulukko K3: Palavat nesteet metalliastioissa (ST4) ja astiatilavuus yli 20 litraa ja enintään 208 litraa.

Luokka	Leimahdus- piste °C	Varastointitapa	Telineistösprinklerit kuvan 10 (1) järjestelyllä	Kattosprinklaus	
				Vesivuon tiheys mm/min	Mitoitusala m ²
1	> 100	vaakasuora varastointi pystysuora varastointi	joka 12:ssa vaakasuorassa välitilassa	10	450
			joka 6:ssa vaakasuorassa välitilassa	10	
2	≤100	vaakasuora varastointi pystysuora varastointi	joka 6:ssa vaakasuorassa välitilassa	25	450
			jokaisessa vaakasuorassa välitilassa	10	
3	≤55	vaakasuora varastointi pystysuora varastointi	joka 3:ssa vaakasuorassa välitilassa	25	450
			jokaisessa vaakasuorassa välitilassa	10	
4	< 21	vaakasuora varastointi tai pystysuora varastointi	jokaisessa vaakasuorassa välitilassa	25	450

Huomautus: (1) Sprinklereiden vaakasuora etäisyys ei saa ylittää 1,9 m.

Huomautus: (2): Astiat varastoidaan 1 astiakerroksessa varastointitasoa kohti

Taulukko K4: Palavat nesteet metalliastioissa (ST1, ST5, ST6) ja astiatilavuus enintään 20 litraa.

Luokka	Leimahduspiste °C	Varastointitapa	Suurin varastointikorkeus m	Kattosprinklaus	
				Vesivuon tiheys mm/min	Mitoitusala m ²
1	> 100	ST1	5,5	10	450
		ST5/6	4,6	7,5	
2	≤ 100	ST1	4,0	12,5	450
		ST5/6	4,6		
3	≤ 55	ST1	1,5	12,5	450
		ST5/6	2,1		
4	< 21	ST1	1,5	12,5	450
		ST5/6	2,1		

K.4 Kuormalavat – tyhjät

Tyhjät kuormalavat varastoituna tiiviissä pinoissa tai päällekkäin on suojattava kattoon asennettavilla sprinklereillä taulukon K5 mukaisesti. Kuormalavat varastoituna telineistössä on suojattava kattoon asennettävien sprinklereiden lisäksi telineistöön asennettavilla sprinklereillä taulukon K6 mukaisesti.

Taulukko K5: Tiiviisti varastoitujen tai pinottujen kuormalavojen suojaus (ST1)

Kuormalavan tyyppi	Suurin varastointi- korkeus, m	Kattosprinklaus	Erytisvaatimukset
Puusta tai selluloosasta valmistetut kuormalavat	3,8	katso taulukko 5 kategoria IV	
Muoviset (tiheärakenteiset), yhtenäisellä aukottomalla pinnalla varustetut polyetyleenikuormalavat	3,8	katso taulukko 5 kategoria IV, sprinklereiden laukeamis lämpötila 93 °C tai 100 °C	Osastointi: vähintään 60 minuutin palo-osastointi
Kaikki muut muoviset kuormalavat	3,3 3 2,7 2,3 2 1,6	25 mm/min, 300 m ² 20 mm/min, 300 m ² 17,5 mm/min, 300 m ² 15 mm/min, 300 m ² 12,5 mm/min, 300 m ² 10 mm/min, 300 m ²	Varasto vähintään 60 minuutin palo-osastointi

K.5 Alkoholipitoiset nesteet puutynnyreissä

Tynnyreiden varastointikorkeus ei saa ylittää 4,6 m käytettäessä ainoastaan kattosprinklereitä. Tätä suuremmilla pinoamiskorkeuksilla on asennettava välisprinklerit kategorioiden III ja IV vaatimusten mukaisesti. Kummassakin tapauksessa kattosprinklereiden vesivuontiheys tulee olla 15 mm/min ja mitoitusala 360 m².

Huomautus: kaatuneen tai valuvan nesteen leviämisen rajoittamiseksi on varauduttava viemäröintiin tai allastukseen.

Huomautus: Alkoholipitoiset nesteet määritellään tässä säännöstössä nesteiksi, jotka sisältävät alkoholia enemmän kuin 20%.

Taulukko K6: Kuormalavojen suojaus telineistössä (ST4)

Kuormalavan tyyppi	Telineistösprinklerit	Kattosprinklaus	Erytysvaatimukset
Puusta tai selluloosasta valmistetut kuormalavat, Muoviset (tiheärakenteiset), yhtenäisellä aukottomalla pinnalla varustetut polyetyleenikuormalavat	Kategoria IV mukainen sijoitus	kuten kategoria IV, sprinklereiden laukeamislämpötila 93 °C tai 100 °C, katso taulukko 5 tai 6	Osastointi: vähintään 60 minuutin palo-osastointi, kun varaston korkeus on suurempi kuin 3,8 m.
Kaikki muut muoviset	Kategoria IV mukainen kuormalavat sijoitus sisältäen yhden tason sprinklereitä varaston ylimmän tason yläpuolella, sprinklerit K=115 ja sprinklerin toimintapaine vähintään 3 bar.	25 mm/min, 300 m ²	Osastointi: vähintään 60 minuutin palo-osastointi

K.6 Ei kudotut synteettiset kankaat

K.6.1 Vapaasti pinottu varasto

Kattosprinklaus on asennettava taulukon K7 vaatimusten mukaisesti.

Huomautus: Varastointikorkeuden ylittäessä 4,1m on harkittava erityistekniikan kuten niin sanottujen ”isopisara-sprinklereiden” tai ”ESFR sprinklereiden” käyttöä.

Taulukko K7: Ei kudotut synteettiset kankaat: mitoitusperusteet pelkällä kattosprinklauksella

Varastointitapa	Suurin varastointikorkeus (1) m	Pienin vesivuontiheys mm/min	Mitoitusala (märkä- tai ennakkolaukaisuasennus) (2) m ²
ST1 vapaasti pinottu tai kompaktivarasto	1,6	10,0	260
	2,0	12,5	
	2,3	15,0	
	2,7	17,5	
	3,0	20,0	300
	3,3	22,5	
	3,6	25,0	
	3,8	27,5	
4,1	30,0		

Huomautus 1: pystysuora etäisyys lattiasta sprinklereiden hajoittajalevyihin – 1 m, tai suurin taulukossa annettu arvo, näistä valitaan pienempi.

Huomautus 2: kuiva- tai kuiva/märkäasennusta tulisi välttää

K.6.2 Varastointi telineistössä

Telineistösprinklereitä on käytettävä kategorian IV vaatimusten mukaisesti. Kattosuojauksen vesivuontiheys on oltava vähintään 12,5 mm/min ja mitoitusala 260 m².

K.7 Erityisvaatimukset polypropyleeni- (PP) tai polyetyleenilaatikoita (PE) käyttävälle varastolle

K.7.1 Varastointitapa ST4 (kiinteät telineistöt)

Polypropyleeniset ja polyetyleeniset säilytyslaatikot, joissa on yksinkertainen seinämä, ja jonka vesi voi läpäistä (Huomautus 1), luokitellaan kategoriaan III (HHS3). Sprinklereiden herkkyyssluokan tulee olla erikois tai nopea (katso huom 1 taulukko 26).

Huomautus 1. Laatikoiden oletetaan olevan vettä läpäiseviä, mikäli laatikkoon kertyy enintään 10 mm:n vesikerros vesivuon tiheyden ollessa 20 mm/min. (Säilytyslaatikot, joissa on 5 mm:n vedenpoistoreikiä tasaisesti jakautuneena, vähintään 50 reikää/m², täyttävät yllämainitun vedenläpäisevyysvaatimuksen). Varastoitavan tavaran ja pakkausmateriaalin vaikutus vedenläpäisevyyteen on otettava huomioon.

Telineistösprinklerien välinen keskinäinen vaakasuora etäisyys saa olla sprinkleriluokassa HHS4 korkeintaan 1,5 m ja sprinkleriluokassa HHS3 korkeintaan 2,5 m. Sprinklerien tulee olla herkkyyssluokkaa erikois (special response) katossa ja herkkyyssluokkaa erikois tai nopea (special or quick response) telineistössä. Varaston suurin sallittu varastointikorkeus ilman telineistösprinklereitä sprinkleriluokassa HHS3 on 2,1 m ja sprinkleriluokassa HHS4 1,2 m.

K.7.2 Varastointitapa ST1 (vapaasti pinottu varasto), ST2 ja ST3 (varastointi pinottavissa lava- tai laatikkotelineissä)

Varaston suurin sallittu varastointikorkeus on 3 m.

Vain palamattomia (esim. teräksisiä), pinnoiltaan umpinaisia lava- tai laatikkotelineitä saa käyttää. Varastointikorkeus kullakin lava- tai laatikkotelineellä on enintään 1 m. Jokaisella lava- tai laatikkotelineellä olevat ylimmät varastolaatikot on suljettava kannella.

Sprinklerien tulee olla herkkyyssluokkaa erikois (special response).

Sprinklerilaitteistossa on käytettävä kalvovaahtoa ja/tai vedenpehmennysainetta.

Huomautus: Mikäli sopiva palotesti osoittaa jonkin muun sprinklerisuojuuksen sopivaksi, yllämainittuja vaatimuksia voidaan soveltaa.

K.8 Erityisvaatimukset liikuteltavan hyllystön suojuukselle pelkällä kattosprinklauksella

Tämä liite koskee liikuteltavaa hyllystöä, jossa on avonainen tai umpinainen yläosa. Rei'itetyn yläosan käyttö on suositeltavaa.

Liikuteltavassa hyllystössä saa varastoida vain kategorian I tai II tavaroita.

Pelkällä kattosprinklauksella suojatun liikuteltavan hyllystön suurin sallittu korkeus on 3 m. Sprinklerin hajottajalevyjen ja hyllystön yläpinnan välinen etäisyys on oltava vähintään 0,5 m.

Liikuteltavan hyllyalueen koko saa olla (hyllyjen ollessa kiinni toisissaan) enintään 150 m². Kutakin hyllyaluetta tulee ympäröidä vähintään 1,2 m leveä käytävä. Käytävän leveyden on oltava vähintään 1,2 m myös hyllyjen ollessa irti toisistaan.

Liikuteltavien hyllyjen ollessa kiinni toisissaan, jokaisen hyllyn tulee sulkeutua kiinteää rajoitinta vasten, siten että vierekkäisten hyllyjen väliin jää vähintään 50 mm rako.

Kattosprinklauksessa vesivuontiheyden on oltava kohdassa 6 annettujen vaatimusten mukaiset, kuitenkin vähintään 10 mm/min.

Mikäli varastotilan pinta-ala on alle 150 m², noudatetaan seuraavia vesivuon tiheysvaatimuksia:

Tilan suurin korkeus (m)	Vesivuon tiheys (mm/min)
3	7,5
2,6	5

K.9 Umpihyllyisten kävelytasoilla varustettujen varastotelinealueiden suojaaminen

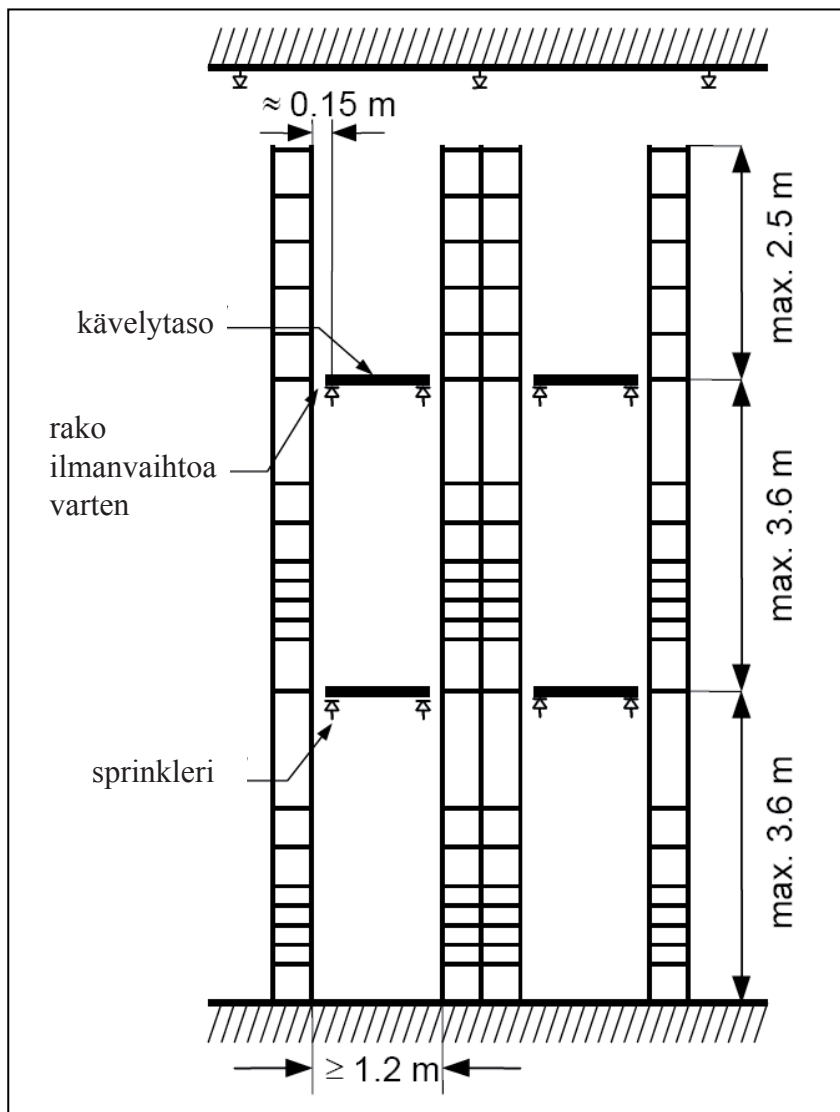
Tässä osassa käsitellään umpihyllyisten kävelytasoilla varustettujen varastotelinealueiden suojaamista. Kävelytasojen on oltava umpinaisia. Telineen ja kävelytason väliin saa jäädä 0,1 metrin rako ilmanvaihtoa varten.

Tämä palotesteihin perustuva suojauskeino on yksi tapa toteuttaa riittävä suojaus.

K.9.1 Sprinklereiden sijoittaminen telineistöihin

Sprinklerit asennetaan kävelytasojen alapuolelle varastotelineiden ulkopuolelle n. 0,15 metrin päähän telineiden etureunasta (ks. kuva K1). Sprinklerien etäisyys vaakasuorassa kävelytason alla telineen pitkittäissuunnassa saa olla enintään 1,8 m siten että kahden lavapaikan välissä on vähintään yksi sprinkleri. Sprinklerien sijoitus on esitetty kuvassa K1.

Kuva K1: Esimerkki tyypillisestä sprinklerien sijoittelusta telineistöön



Sprinklereillä tulee olla seuraavat ominaisuudet:

- spraysprinkleri
- K-kerroin vähintään 57
- RTI-arvo nopea (RTI = response time index)
- ylöspäin suunnattu

Lisäksi on asennettava suojalevyt tai roiskesuojat sprinklerien suojaamiseksi muiden sprinklerien jäähdyttävältä vaikutukselta (ks. 11.3) ja tippuvalta muovilta.

Telineistösprinklauksen mitoitusperusteet ovat:

- mitoitusala 90 m² kussakin tasossa kattosuojauksen lisäksi (ks. kuva K1)
- sprinklerin vähimmäispaine 0,5 bar

K 9.2 Kattosuojaus

Kattosuojaukselle asetetut vaatimukset:

- vesivuon tiheys 10 mm/min
- mitoitusala 260 m²
- K-kerroin vähintään 80
- RTI-arvo erikois tai nopea
- sprinklerin suojausala enintään 9 m²

K 9.3 Lisätoimenpiteet

Sekä katto- että telineistösprinklaus on varustettava AFFF-vahtolisäyksellä.

Jottei palo pääsisi leviämään vaakasuorassa, telineistöt varustetaan palamattomilla pystysuorilla telineistörivin sisään asennetuilla levyillä 7 metrin välein.

K. 10 Muovipakkausten kierrätyslaitos

K. 10.1 Yleistä

Tämä palotesteihin perustuva suojauskeino on yksi tapa toteuttaa riittävä suojaus.

Muovipakkausten kierrätyslaitosten eri alueet on suojattava palokuorman määrästä riippuen sprinkleri- tai aluelaukaisulaitteistolla. Pneumaattiset kuljettimet saattavat vaatia lisäsuojaukseksi kipinäsammutusjärjestelmää. Koska irto- ja paalitavaravaraston palon sammuttaminen vaatii lisäraivaamista ja jälkisammutusta, suora hälytyksensiirto jatkuvasti miehitettyyn paikkaan on välttämätön.

Suojausmenetelmästä tulee sopia viranomaisten kanssa suunnitteluvaiheessa.

K 10.2 Kierrätyslaitosten sprinklerilaitteistojen suunnitteluperusteet

Sprinklerilaitteistoa tulee käyttää seuraavissa kohteissa:

- vapaasti pinottu varasto
- paalitavaravarasto (puristemuovi)
- lajittelualue

Seuraavat laitteet tulee lisäksi suojata kohdesammutuslaitteistoilla (sprinkleri- tai aluelaukaisulaitteistoilla):

- materiaalivarastobunkkeri
- hajottamislaitteet (esim. silppurit, jauhimet)
- kuivatusjärjestelmät
- silojärjestelmät

Irto- ja paalitavaravaraston enimmäiskorkeudet on esitetty taulukossa K8 ja sprinklerilaitteistojen suunnitteluperusteet taulukossa K9.

Taulukko K8: Irto- ja paalitavaravaraston enimmäiskorkeudet

	Suurin varastointikorkeus	Huoneen enimmäiskorkeus
Irtotavara	5,0 m	9 m
Paalitavara	4,0 m	9 m

Taulukko K9: Irto- ja paalitavaravaraston sprinklerilaitteistojen suunnitteluperusteet

Vesivuon tiheys	17,5 mm/min
Mitoitusala	260 m ² märkäasennus 325 m ² kuiva-asennus
Sprinklerin herkkyys	nopea
Sammute	vesi ja kalvovaaho
Toiminta-aika	
Vesilähde	90 min
Vaahtolähde	60 min

Lajittelualueella olevan laitteen kohdesuojaukseen käytettävän sprinklauksen vesivuon tiheyden tulee olla 7,5 mm/min ja sprinklerien herkkyysluokan erikois tai nopea.

Jos irto- ja paalitavaravaraston suojaamiseen tarvitaan kuiva-asennuksia, on huolehdittava siitä, että putkiston päässä olevasta koeventtiilistä tulee vettä viimeistään 20 sekunnin kuluttua koeventtiilin avaamisesta.

K 10.3 Kierrätyslaitosten aluelaukaisulaitteistojen suunnitteluperusteet

Suljettujen mekaanisten kuljetinlaitteiden kuten hihna-, ketju- ja ruuvi- tai tärykuljettimien suojaukseen on käytettävä aluelaukaisulaitteistoa, jonka vesivuon tiheys on 7,5 mm/min.

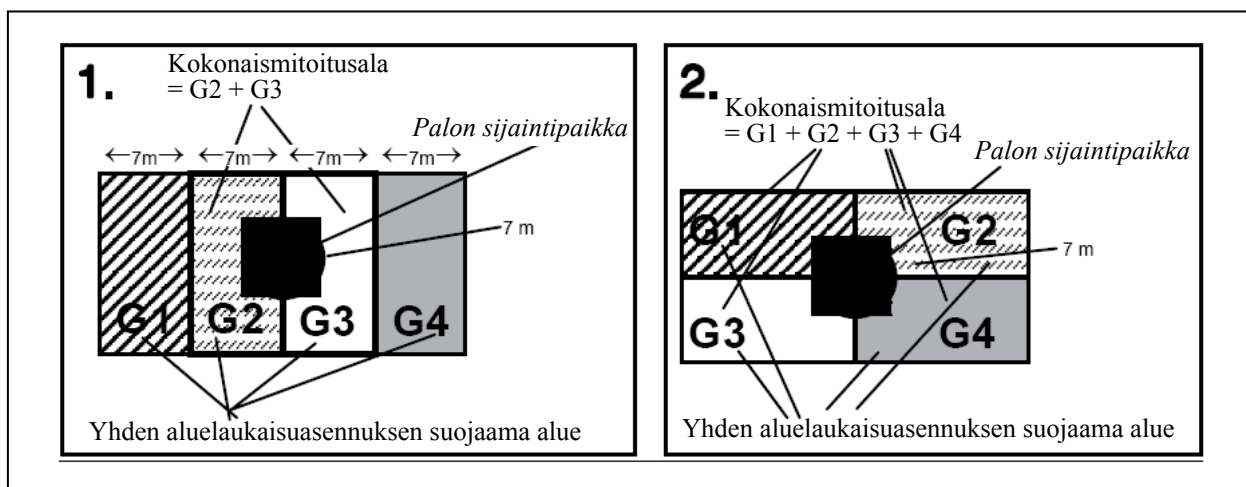
Huomaus: Kohdan K10.2 mukaisen sprinklerisuojausten sijasta irtotavara- ja paalitavaravarasto voidaan suojata kalvovaahoaluelaukaisulaitteistolla, jonka vesivuon tiheys on 17,5 mm/min edellyttäen, että varaston korkeudet ovat taulukon K9 mukaiset.

Aluelaukaisulaitteistojen mitoitusala

Yhden aluelaukaisuasennuksen suojaaman alueen tulee olla vähintään 100 m² paitsi tiloissa, joiden pinta-ala on pienempi kuin 200 m². Vesilähteen on pystyttävä tuottamaan vettä koko mitoitusosalalle.

Kokonaismitoitusalan koko saadaan olettamalla, että kahden vierekkäisen, eri aluelaukaisuasennusten suojaaman alueen rajalla syttyy tulipalo. Vettä pitää saada samanaikaisesti kaikille sellaisille alueille, jotka ovat 7 metrin säteellä palon mahdollisimman epäedullisesta sijaintipaikasta.

Kuva K2: Aluelaukaisulaitteistojen mitoitusala



Kun aluelaukaisujärjestelmä laukeaa, kyseisen alueen kuljetin- ja suodatuslaitteiden on pysähdyttävä automaattisesti.

Mitoitusosalalla olevien kohdesuojauslaitteistojen veden tarve on otettava huomioon.

K 10.4 Sprinkleri- ja aluelaukaisujärjestelmien valvonta

Sprinkleri- ja aluelaukaisulaitteistojen toimintavalmiutta on valvottava.

K 10.5 Kierrätyslaitosten kipinäsammutusjärjestelmät

Pneumaattisten jätteen- ja pölynkuljetuslaitteiden (esim. paalauspuristimien, suodatinjärjestelmien, ilmanerottimien, puristejätesäiliöasema) suojaukseen tulee käyttää kipinäsammutuslaitteistoa (CEA 4033).

Liite L

ESFR SPRINKLERILAITTEISTOT

L.1 Yleistä

L.1.1 Tarkoitus

Tämä liite määrittelee suunnittelu- ja asennusvaatimukset ESFR sprinklerilaitteistoja varten. ESFR sprinklerit ovat nopeasti toimivia, tehokkaita sprinklereitä, joilla on kyky sammuttaa suurtenkin riskien palot. ESFR sprinklerilaitteistojen suunnittelussa ja asennuksessa ei ole varaa tehdä virheitä; suunnittelun ja toimintatavan ominaispiirteet poikkeavat merkittävästi tavanomaisten sprinklerilaitteistojen avulla toteutetusta suojauksesta. ESFR sprinklerit saattavat epäonnistua sammutuksessa, mikäli käytetään sellaisia suunnitteluperiaatteita, jotka ovat yleisiä asennettaessa tavanomaista sprinklerisuojausta. Siksi on oleellista, että kaikkia niitä vaatimuksia, joita tämä liite asettaa noudatetaan poikkeuksetta sovellettaessa ESFR sprinklereitä käyttöön.

Lukuun ottamatta kohdassa L.1.4.1 mainittuja kohtia, ESFR-sprinklerien asennukseen sovelletaan kaikkia CEA 4001:n vaatimuksia.

Viranomaisilta on saatava alustava suostumus ennen kuin ESFR-sprinklereitä valitaan käytettäväksi sprinkleriasennukseen.

ESFR-sprinklereitä käytetään yleensä silloin kun sprinklereitä ei voi teknisistä syistä asentaa telineisiin tai hyllyihin.

Huomaus: Esisuunnittelussa on määriteltävä soveltuuko rakennuksen konstruktio ESFR sprinklereiden käyttöön.

L.1.2 Määritelmiä

Sprinkleri, ESFR tyyppi. Sprinkleri, jossa on lämpöherkkä lukitusmekanismi ja joka avautuu päästäten vettä jakaen sen tietyn muotoisella hajotuskuviolla, riittävällä momentilla, suunnitellulle alueelle, jotta saavutettaisiin palon tukahtuminen tai rajoitettaisiin palon kasvua, kun sprinkleri on liitetty soveltuvaan putkeen ja vesilähteeseen.

L.1.3 ESFR-sprinklerit

ESFR sprinklerien tulee olla tyypiltään nopeita (terminen) ja niiden laukeamislämpötilan tulee olla jokin seuraavista:

Lasikapselit	68 °C
	93 °C
Sulakelukot	68 °C - 74 °C
	93 °C - 104 °C

Korkeampaa lämpötilaa saadaan käyttää vain, mikäli ympäristön lämpötila sitä vaatii.

ESFR sprinklerin nimellisen K-arvon on oltava 200 - 360.

L.1.4 Sovellukset

L.1.4.1 Seuraavat kappaleet CEA:n sprinklerilaitteistojen suunnittelu- ja asennussäännöistä eivät sovellu ESFR sprinklereillä toteutettavaan suojaukseen: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4.1, 8.3.2.1, 8.3.2.2, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 11.1.2, 11.2, 11.3, 11.4.1, 11.4.2, 11.4.4, 11.4.5, 11.4.6, 11.4.7, 11.4.9, 11.4.10, 11.4.12, 11.4.13, 11.5, 12.2, 12.4, 12.5, 12.6, 12.8, 12.9.

L.1.4.2 Varaston muoto

L.1.4.2.1 Välitilat

Varastoissa tulee olla pituus- ja poikittaissuuntaiset välitilat, jotka ovat

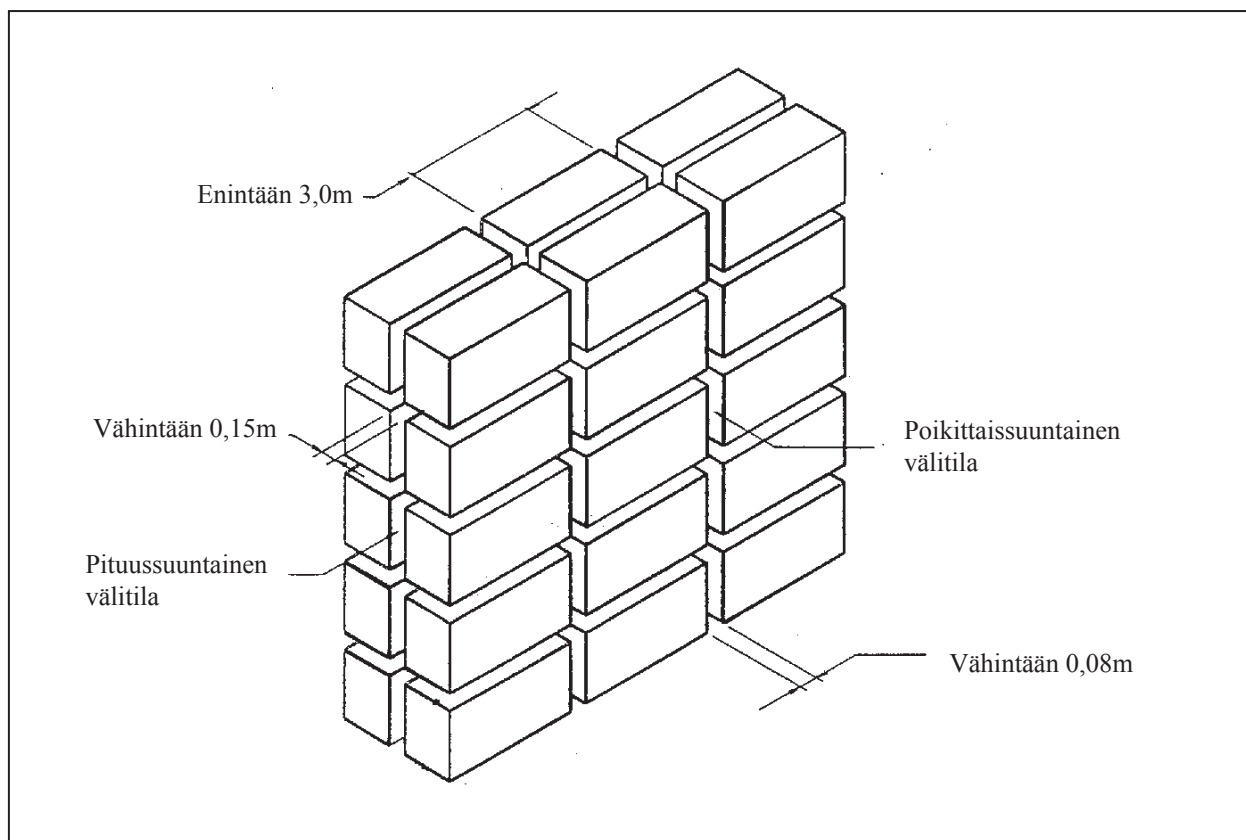
- jatkuvia jokaisen hyllyn täyteen pinoamiskorkeuteen asti;
- pystysuoraan linjassa;
- vapaat varastoidusta tavarasta;

L1.4.2.2 Varastointitavat ST1, ST2, ST3, ST4, ST5 ja ST6

Varastointitavoilla ST1 - ST2 – ST3 - ST4 – ja ST6 tulee olla vapaat välitilat, jotka ovat säännöllisiä ja mitoiltaan vähintään seuraavat:

- poikittaisen välitilan leveys on vähintään 0,08 m eikä välitilojen keskinäinen etäisyys saa ylittää 3,0 m (katso kuva L.1); ja
- pitkittäisen välitilan leveys on vähintään 0,15 m eikä välitilojen keskinäinen etäisyys saa ylittää 3,0 m.

Kuva L1 - Varastointitapojen ST2, ST3 ja ST4 poikittaissuuntaiset ja pituussuuntaiset välitilat



Taulukko L1: Sprinklerien suunnittelu ja enimmäiskorkeus

Tuote (varastointitapojen vastattava kohtien L 1.4.2.2 ja L 1.4.2.3 vaatimuksia)	Suurin kattokorkeus: 9,1m (Ks. huom. 1)			Suurin kattokorkeus: 9,8m (Ks. huom. 1)		Suurin kattokorkeus: 10,6 m (Ks. huom. 1)		Suurin kattokorkeus: 12,2m (Ks. huom. 1)		
	Suurin varastointi- korkeus (m) Ks.huom.6	Sprinklerin toiminta- paine (bar)		Suurin varastointi- korkeus (m) Ks.huom.6	Sprinklerin toiminta- paine (bar)	Suurin varastointi- korkeus (m) Ks.huom.6	Sprinklerin toiminta- paine (bar)	Suurin varastointi- korkeus (m) Ks.huom.6	Sprinklerin toimintapaine (bar)	
		K-200	K-360						K-200	K-360
Solumuovi ja vaahtokumi pahvilaatikossa (yli 15 % sovellu sovellu pahvilaatikon tilavuudesta)	7,6	3,5	1,4	7,6	4,2	Ei sovellu	Ei sovellu	Ei sovellu	Ei	Ei
Kategoriat 1, 2, 3 & 4 (Ks. huom. 2 & 3)	7,6	3,5	1,4	7,6	4,2	7,6	2,1	10,6	5,2	2,8
Paperirullat varastoituina pystyssä avoimissa tai suljetuissa ryhmissä yhteen liitettyinä tai irrallaan: raskas paperi Ks. huom. 4 & 5)	7,6	3,5	1,4	Ks.huom.7	Ks.huom.7	Ks.huom.7	Ks.huom.7	9,1	5,2	2,8
Paperirullat varastoituina pystyssä avoimissa tai suljetuissa ryhmissä yhteen liitettyinä tai irrallaan: keskiraskas paperi ja muovipäällysteinen raskas paperi (Ks. huom. 4 & 5)	6,1	3,5	1,4	Ks.huom.7	Ks.huom.7	Ks.huom.7	Ks.huom.7	6,1	5,2	2,8
Välitasojen korkeus = 4,5 m. Kaikki hyväksyttävät varastoidut tavarat ja varastointimuodot	6 toimivaa sprinkleriä paineella 3,5 bar kun K = 200 ja paineella 1,4 bar kun K = 360 (Ks. huom. 6)									
Välitasojen korkeus > 4,5 m. Kaikki hyväksyttävät varastoidut tavarat ja varastointimuodot	Varastoidulle tavaralle ja katon (välitason) korkeudelle soveltuva paine (Ks. huom. 6)									

Taulukko L1: huomautukset

Huom. 1 : Kattokorkeus on suurin pystysuora etäisyys mitattuna lattiasta katon tai katteen alapintaan.

Huom. 2 : Muovituotteita suojattaessa on kysyttävä neuvoa viranomaisilta

Huom. 3 : Kaikki muovituotteet on säilytettävä puisissa, pahvisissa tai palamattomissa laatikoissa.

Solumuovia ja vaahtokumia ei saa olla enempää kuin 15 % laatikon tilavuudesta.

Huom. 4 : Lukuun ottamatta kevyttä paperia

Huom. 5: Kevyt paperi - kaikki paperi, joka painaa alle 50 g/m², sekä imukykyinen paperi (esim. wc-paperi, paperipyyhkeet, ym. kertakäyttöiset imukykyiset paperituotteet) painosta riippumatta. Keskiraskas paperi – imukyvyytön kova- tai pehmeäpintainen paperi, joka painaa vähintään 50 g/m² mutta vähemmän kuin 100 g/m². Raskas paperi – imukyvyytön paperi tai pahvi, joka painaa vähintään 100 g/m².

Huom. 6: Pystysuora etäisyys lattiasta sprinklerin hajottajalevyyn miinus 1 m tai taulukon arvo, jos taulukon arvo on alempi.

Huom. 7: Käytetään samoja arvoja kuin suurimman kattokorkeuden ollessa 12,2 m.

L1.4.2.3 Varastointitavat ST 5 ja ST 6

Varastointitavat ST5 (varastointi umpinaisilla tai ritilöidyillä, enintään 1 m leveillä hyllyillä) ja ST6 (varastointi umpinaisilla tai ritilöidyillä, yli 1 m – enintään 6 m leveillä hyllyillä)

Yksi- ja kaksirivisten hyllyjen tulee täyttää vähintään yksi seuraavista vaatimuksista:

- a) Hyllyn pohjan kokonaispinta-ala ei saa ylittää 2 m², mikäli pohjan pinta-alasta on aukkoja vähemmän kuin 50%. Hyllyä tulee rajoittaa kaikilta 4 sivulta vähintään 0,15 m levyinen välitila.
- b) Ritilöityjen hyllyjen vapaan alan tulee olla tasaisesti jakautuneena ja sen tulee olla vähintään 50% hyllyn pohjan pinta-alasta. Aukkojen keskinäinen etäisyys ei saa ylittää 0,15 m; tai
- c) Ristikko- ja verkkomaisilla hyllyillä tulee yhtenäisten aukkojen olla vähintään 50% hyllyn pohjan pinta-alasta. Aukkojen välinen vaakasuora etäisyys ei saa ylittää 0,15 m.

L1.4.3 ESFR sprinklerit tulee suunnitella taulukon L1 vaatimukset huomioiden.

L1.4.4 ESFR sprinklereitä saadaan asentaa vain rakennuksiin, joissa katon kaltevuus on enintään 170 mm/m. Mikäli katon tai alakaton kaltevuus ylittää 170 mm/m on tämän alle rakennettava erillinen kaltevuusvaatimuksen täyttävä kattorakenne palamattomasta materiaalista. ESFR sprinklerit asennetaan tämän rakenteen alapuolelle. Rakenteen ja katon välinen tila on varustettava normaaleilla sprinklereillä.

L1.4.5 Katon on kestettävä pystysuoraa kuormaa vähintään 150 N/m². Soveltuvia materiaaleja tällaiseen käyttöön ovat esimerkiksi 10 mm kipsilevy, aaltopelti- tai teräslevyt sekä mineraalilevyt. Alaslasketun kattorakenteen tulee kestää pystysuoraa kuormitusta vähintään 50 N/m².

L1.4.6 Seuraavat esimerkit varastointitavoista tai varastoitavista tavaroista eivät sovellu suojattavaksi ESFR-sprinklereillä:

- tietyt varastot, joilla on epätavallisia palo-ominaisuuksia, kuten pehmopaperirullat
- avoimet palavat säiliöt
- sellaiset epätavalliset tavarat tai varastointitavat, joihin ESFR-sprinklersuojauksen soveltuvuudesta ei ole kokeellista eikä tutkimuksellista näyttöä;
- varastot, joissa varastoitavat tavarat tai varastointitavat eivät ole ennustettavissa;
- liitteessä K kuvatut erityisriskit (K1 aerosolit, K3 palavien nesteiden varastot, K5 alkoholit ja K7 varastosäiliöt, jotka on valmistettu polypropyleenistä ja polyetyleenistä);
- kumirenkaat.

L.2 Sprinklerilaitteiston suunnittelu

L.2.1 Yleistä

L.2.1.1 ESFR sprinklereitä saa käyttää vain märkäasennuksissa.

L.2.1.2 ESFR suojaus perustuu kattorakenteeseen, jossa ei ole savunpoistoaukkoja eikä muitakaan aukkoja. Mikäli näitä aukkoja ei voida välttää, tulee niiden olla avattavissa ainoastaan manuaalisesti. Kaikki savusulut, joita käytetään savunpoiston tai muiden aukkojen yhteydessä on rajoitettava syvyydeltään ja sijainniltaan sellaisiksi, että taulukon L3 etäisyysvaatimukset sprinklereihin täyttyvät.

Kaikkien avoimien savunpoistoaukkojen ja muiden aukkojen on sulkeuduttava automaattisesti mieluummin ennen ensimmäisen sprinklerin toimintaa, kuitenkin viimeistään 30 s kuluttua ensimmäisen sprinklerin toiminnan alkamisesta.

L.2.1.3 ESFR sprinklereiden alapuolella tulee olla kauttaaltaan vähintään 1 m vapaa tila.

L.2.1.4 Kattoikkunat on laskettava katon tasalle tai varustettava katon tasalla olevalla alapinnalla. Kattoikkunoiden on kestävä sortumatta vähintään 300 °C lämpötilaa 5 minuutin ajan. Kun käytetään koneellista ilmanvaihtoa, jossa ilman virtausnopeus on enemmän kuin 1,5 m/s, rakennus on varustettava hyväksytyllä paloilmotimella. Koneellisen ilmanvaihdon on tällöin pysädyttävä ja kaikkien palopeltien on sulkeuduttava automaattisesti paloilmotimen paloilmotuksesta.

L.2.2 Hydraulinen mitoitus

L.2.2.1 ESFR asennukset on mitoittava yksilöllisesti liitteiden G1 ja G3 mukaisesti.

L.2.2.2 Mitoitusalan tulee muodostua vähintään 12 katossa olevan sprinklerin suojaamasta alueesta tai vähintään 90 m² alueesta. Näistä valitaan suurempi.

Mitoitusalan tulee sijaita hydraulisesti epäedullisimmassa kohdassa ja se voi sisältää enintään 6 lisäsprinkleriä samalta alueelta (esim. katvealueiden suojaus). Vähimmäistoimintapaineet on annettu taulukossa L1.

Vesivaraston tulee riittää vähintään 60 minuutin toiminta-ajalle vaaditulla virtaamalla.

L.2.2.3 Hydraulinen mitoitus suoritetaan siten, että samalla haarajohdolla oletetaan toimivan enintään 4 sprinkleriä (haarajohtoja 3). Jos haarajohdolla on vähemmän kuin 4 sprinkleriä, oletetaan kaikkien haarajohdon sprinklerien toimivan ja haarajohtojen lukumäärää kasvatetaan kunnes vaaditut 12 sprinkleriä ovat mitoitusosalalla.

L.2.2.4 Kun ESFR sprinklereitä asennetaan enintään 4,5 m korkeudella lattiasta olevan välitason alapuolelle, oletetaan vähintään 6 sprinklerin toimivan samanaikaisesti (3 ESFR sprinkleriä kahdella haarajohdolla) ja toimintapaine on tällöin vähintään 3,5 bar.

Huomautus: Kun käytetään normaalisprinklerisuojausta suojaamaan 4,5 m tai vähemmän korkeiden välitasojen alapuolisia tiloja, mitoitusalan ja vesivuontiheyden tulee täyttää sprinklerisääntöjen luvussa 6 "Hydraulisen suunnittelun perusteet" asetetut vaatimukset.

ESFR sprinklereitä on käytettävä yli 4,5 m korkeiden välitasojen alapuolella, toiminta-alueella oletetaan toimivan 12 ESFR sprinkleriä (4 sprinkleriä kullakin kolmella haarajohdolla).

L.2.2.5 Sprinklerit kulkukäytävien, kuljettimien, muiden esteiden ja välitasojen alapuolella on otettava huomioon määriteltäessä vesilähteen riittävyttä.

Taulukko L2: Mitoitusalaan kuuluvat sprinklerit esteiden alapuolella

Katvealueet mitoitusosalalla	Suurin määrä lisäsprinklereitä, jotka on lisättävä
Katvealueen leveys vähemmän kuin 3 m	2 sprinkleriä toimintapaineella 3,5 bar (K=200) toimintapaineella 1,4 bar (K=360)
Katvealueen leveys enemmän kuin 3 m kuten kulkukäytävät ja kuljettimet	4 sprinkleriä toimintapaineella 3,5 bar (K=200) toimintapaineella 1,4 bar (K=360)
Välitasot (kts. huom. 1)	6 sprinkleriä suunnitellulla toimintapaineella (kts. taulukko L1)
<i>Huomautus: Edellyttäen: a) avoimet reunustetut välitasot varustetaan pystysuorilla väliseinillä, jotka ulottuvat vähintään 1,2 m kattopinnan alapuolelle, ovat palamattomasta materiaalista ja asennettu kiinteästi katon alapintaan; ja b) vapaan tilan väliseinän alapuolella tulee olla vähintään 0,6 m leveä väliseinän kummallakin puolella: lisäsprinklereitä ei tarvitse lisätä vesilähteelle asetettuihin vaatimuksiin</i>	

L.2.3 Sprinklereiden sijoitus ja sijoitustiheys

L.2.3.1 ESFR sprinklerin suojausalueen tulee olla vähintään $7,5 \text{ m}^2$ ja enintään 9 m^2 . Sprinklerien välisten etäisyyksien tulee täyttää taulukon L3 vaatimukset.

Taulukko L3: Sprinklereiden keskinäinen etäisyys

Kattokorkeus enintään m	Sprinklerien keskinäinen etäisyys (m)	
	Vähintään	Enintään
9,1	2,4	3,7
12,2	2,4	3,0

L.2.3.2 Jos ESFR-sprinklerin K-arvo on 200, sprinklerin lämpöherkän osan keskilinjan ja katon välisen etäisyyden on oltava $0,1 - 0,33 \text{ m}$.

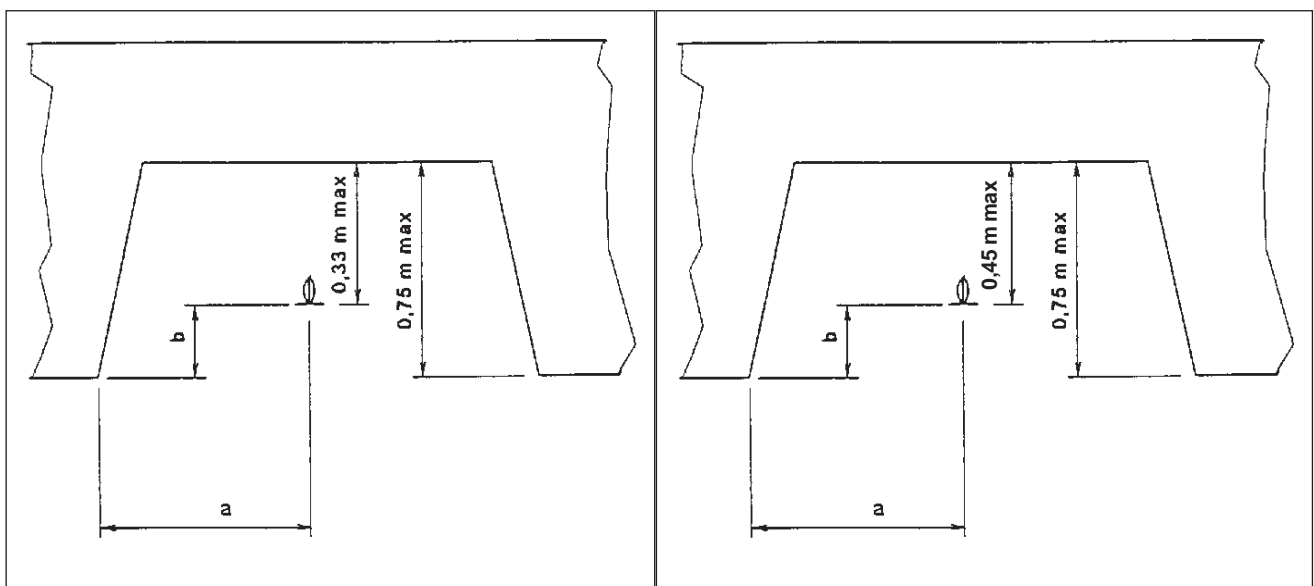
Jos ESFR-sprinklerin K-arvo on 360, sprinklerin lämpöherkän osan keskilinjan ja katon välisen etäisyyden on oltava $0,1 - 0,45$.

Kun katto tai alakatto on rakennettu käyttämällä palkkeja ja kannattimia tai profiloituja paneeleja, sprinklerit on sijoitettava mieluummin palkkien väliin kuin niiden alapuolelle. Palkkivälin syvyys ei saisi ylittää $0,75 \text{ m}$. Kun kattorakenne muodostuu profileista, etäisyys katosta sprinkleriin mitataan profiilin harjasta (ks. kuvat L2-L6). Jos tämä ei käy päinsä, rakennetaan alaslaskettu katto.

Kuva L2 – ESFR sprinklerin sijoittaminen kattorakenteeseen nähden

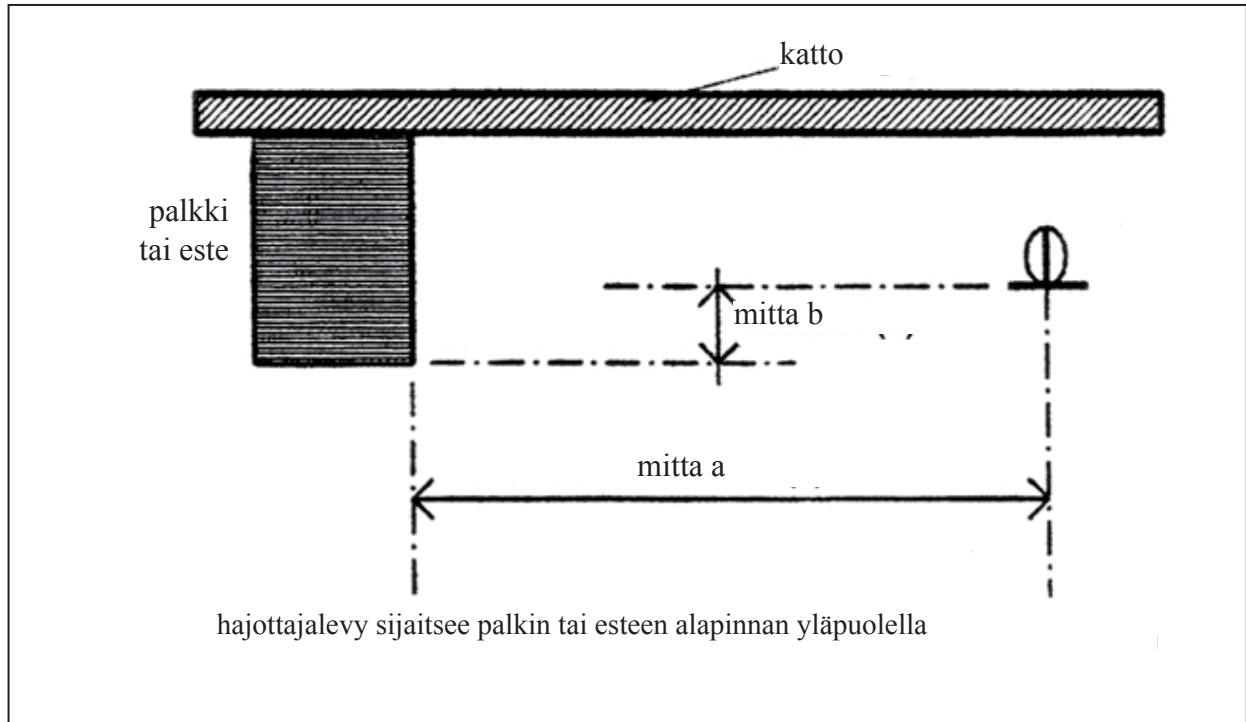
K=200

K=360

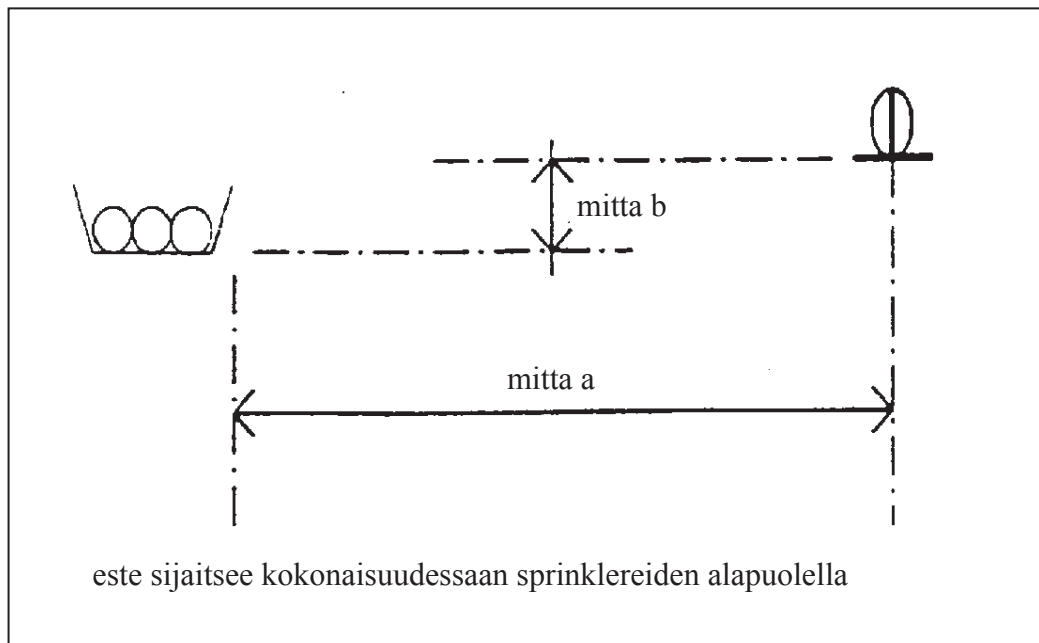


L.2.3.3 Jos sprinklerin hajottajalevyt sijaitsevat palkkien, kannattimien, kanavien, loistevalaisimien tai muiden lähellä kattoa sijaitsevien katetta aiheuttavien rakenteiden alapinnan yläpuolella, on sprinklerit asennettava näihin esteisiin nähden kuvien L3, L4 ja L5 vaatimukset huomioiden.

Kuva L3 – ESFR sprinklerin sijoittaminen palkkiin tai esteeseen nähden



Kuva L4 – ESFR sprinklerin sijoittaminen valaisimiin nähden

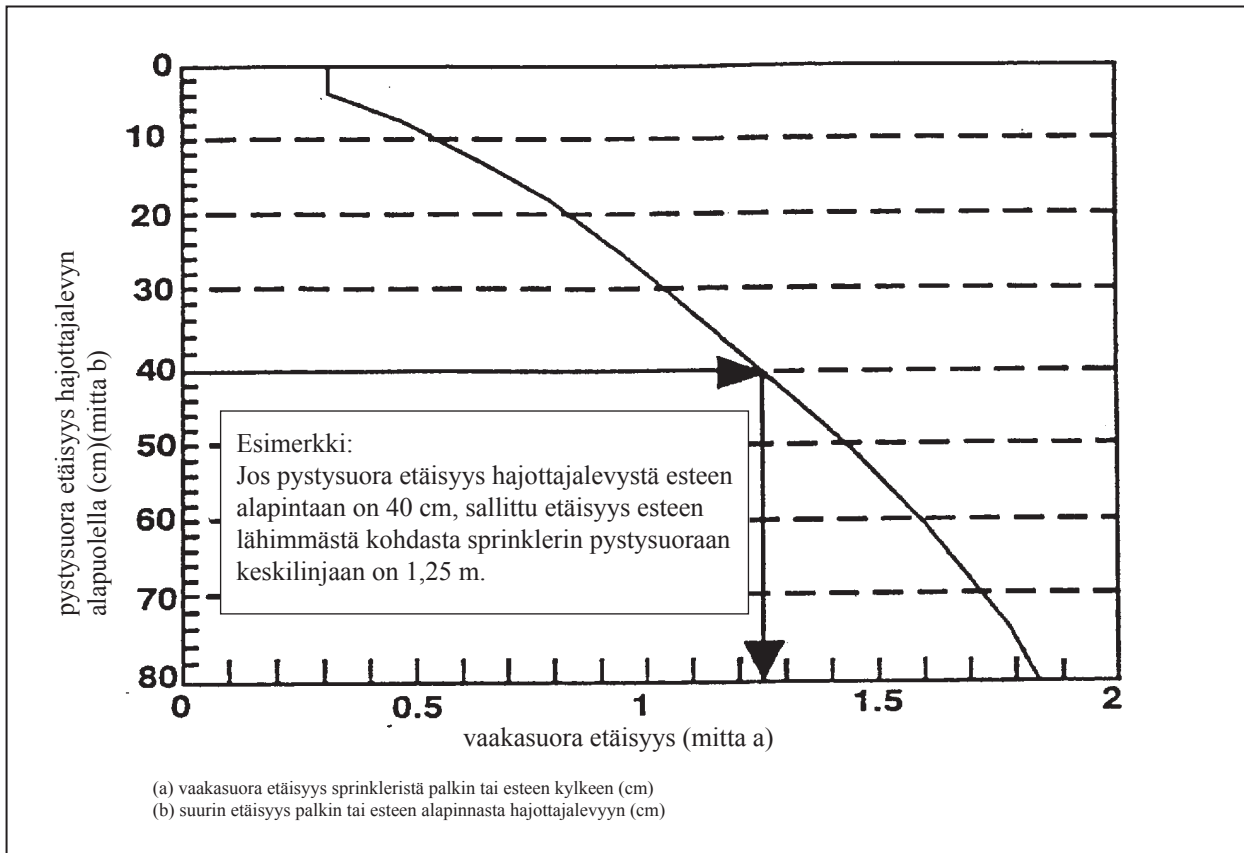


L.2.3.4 Sprinklereiden alapuolella olevat jatkuvat katveet kuten sprinkleriputket, muut putket tai kanavat, joiden leveys on enintään 0,3 m ja ovat vähintään 0,6 m vaakasuoralla etäisyydellä sprinklerin keskilinjasta, eivät vaadi lisä-sprinklereiden sijoittamista alapuolelle. Lisäsprinklereitä on sijoitettava 0,3 m leveämpien tai 0,6 m lähempänä sijaitsevien katveiden alle.

L.2.3.5 Ylöspäin asennettavat sprinklerit on asennettava siten, että sprinklerin hajottajalevy on vähintään 0,180 m etäisyydellä haaraputken yläpinnasta.

L.2.3.6 Rullakuljettimia ja ritiläkäytäviä, joissa on aukkoja vähintään 50% tasaisesti jakautuneena, ei pidetä kattosprinklereiden toiminnan kannalta katvealueina. Kuitenkin, jos on enemmän kuin yksi taso päällekkäisiä rullakuljettimia tai ritiläkäytäviä, joiden aukkojen vapaa ala on 50% tai enemmän, on yksi rivi ESFR-sprinklereitä asennettava joka toisen tason alapuolelle laskettuna katosta, toisesta tasosta, alaspäin (katso kuva L6).

Kuva L5 – ESFR sprinklerien vaakasuora ja pystysuora etäisyys (cm) palkkiin tai esteeseen nähden

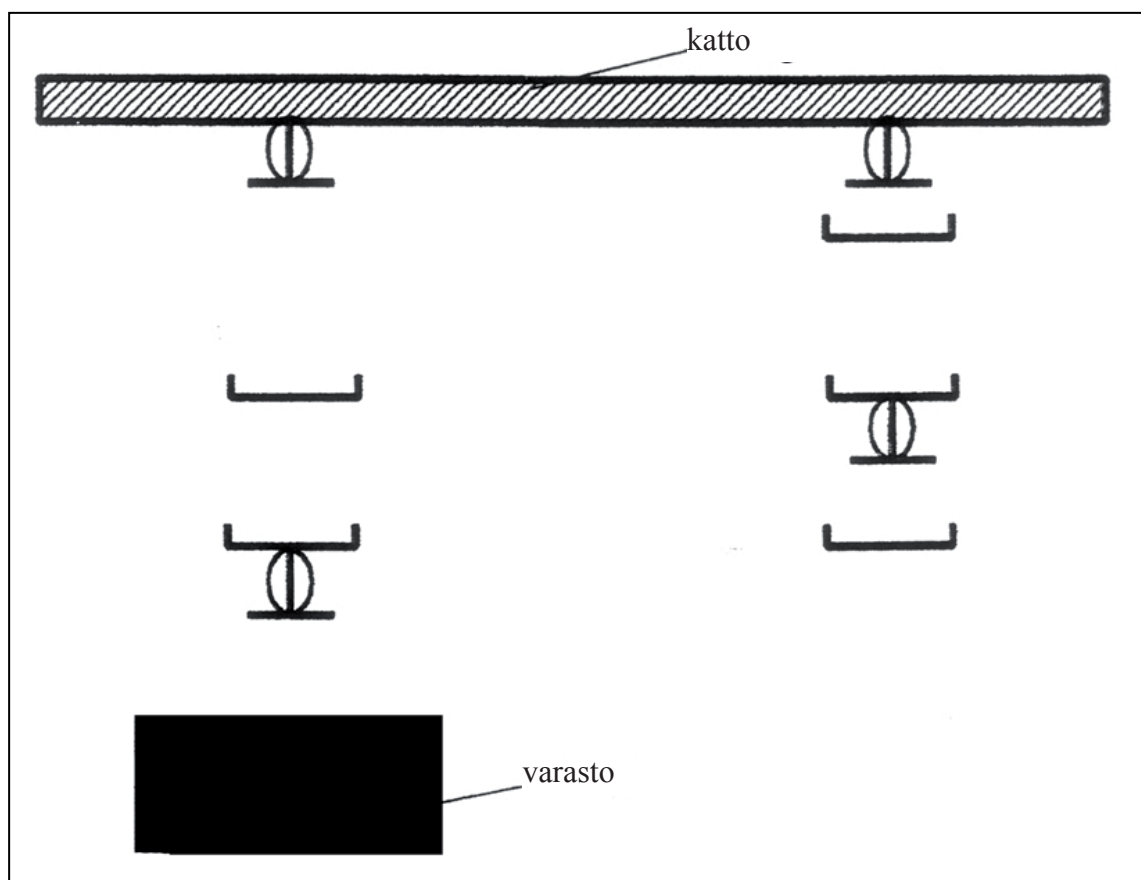


L2.4 ESFR sprinklereiden ja muiden sprinklereiden erottaminen

L.2.4.1 ESFR sprinklerien ja muiden tyyppisten sprinklerien suojaamien alueiden väliin on asennettava pystysuorat seinät. Tämä vaatimus on täytettävä riippumatta siitä, ovatko näiden kahden alueen katot samalla tasolla vai eri tasolla. Väliseinän tulee ulottua vähintään 1,2 m katon alapuolelle, olla palamaton ja asennettu kiinteästi katon alapintaan. Väliseinän alapuolella väliseinän kummallakin puolella tulee olla vähintään 1,5 m levyinen vapaa alue.

Tässä kohdassa tarkoitetun pystysuoran seinän voi muodostaa myös palamattomasta kankaasta, jos vaatimus palamattomasta rakenteesta täyttyy. Tällaisen palamattoman rakenteen tulee olla yläosastaan tiivis siten, että tiivistyspinta on aaltopeltikattorakenteissa pohjan tasolla. Jos aaltopeltikattorakenteen harjan korkeus pohjan tasosta kohtisuoraan ylöspäin mitattuna on enemmän kuin 150 mm on tiivistystaso harkittava erikseen.

Kuva L6 – ESFR sprinklerien sijoittaminen rullakuljettimiin tai ritiläkäytäviin nähden



Liite M (informatiivinen)

Kalorimetritestihin perustuva tavaraluokittelumenetelmä

M.1 Johdanto

Varastojen tehokas ja luotettava sprinklerisuojaus riippuu tarkoituksenmukaisesta tavaraluokittelusta.

Näissä eurooppalaisissa sprinklerilaitteistojen asennussäännöissä tavarat jaetaan kokemuksen ja palotestitulosten perusteella neljään kategoriaan. Täyden mittakaavan palotestausta on pidetty ensisijaisena ratkaisuna tavaraluokittelussa, mutta se tulee kalliiksi. Factory Mutual Research Corporationin (FMRC) tarkoitusta varten kehittelemä palotuotteiden keräilijä (FPC = Fire Products Collector) on tehnyt luokittelun mahdolliseksi käyttäen pienempiä materiaalmääriä kuin tähän asti on pidetty hyväksyttävänä.

FPC koostuu suurikapasiteettisesta kalorimetrihuuvasta, johon kuuluu keräilyhuuvan alapuolelle asennettu vesiputkisto. Keräilyhuuvan alla voidaan polttaa erilaisia palokuormia.

M.2 Koeperiaatteet

Tässä luokitusmenetelmässä arvioidaan kalorimetrin alla palavan kahdeksalle kuormalavalle sijoitetun palokuorman lämmöntuottoa. Palokuorma sytytetään määrättyllä tavalla ja sen annetaan palaa vapaasti, kunnes etukäteen määritellyt olosuhteet on saavutettu, jolloin vesi laukaistaan yhdellä kolmesta vesivuontiheydestä palon päälle. Konvektiivinen lämmöntuotto mitataan kokeen keston ajan. Kolme koetta tehdään eri vesivuontiheyksillä.

M.3 Menetelmä

Käytetty menetelmä on kuvattu dokumentissa ”NORDTEST METHOD NT FIRE 049”.

Dokumentin voi tilata osoitteesta:

NORDTEST P.O. Box 116
FIN-02151 ESPOO FINLAND
Puhelin: +35894554600
Fax: +35894554272

M.4 Koetulosten arviointi

Jokaiselle kolmelle koetulokselle määritellään luokka-arvo vertaamalla niitä tunnettuihin tuotteisiin. Vertailuun perustuvalla luokitusjärjestelmällä pystytään viime kädessä määrittelemään kyseessä olevan tavaran tavaraluokka.

M.5 Kirjallisuutta

- a) Chicarello, P-J – Troup, J.M, ”Fire products collector test procedure for the determining the commodity classification of ordinary combustibile products”, Factory Mutual Research Corporation, August 1990.
- b) Heskestad, G. (a fire products collector for calorimetry in the MW range”, Factory Mutual Research Corporation, June 1981.
- c) ”Commodity classification – A more objective and applicable methodology”, Swedish National Testing Research Institute, SP Report 1993:70.
- d) ”Combustible products: commodity classification – fire test procedure”, Nordtest method, NT FIRE 049.

Liite N (informatiivinen)

Vesilähteen valinta

Vesilähde tulee olla vähintään varmennettu yksinkertainen (B-luokan vesilähde) kaikissa sprinkleriluokissa. Poikkeukset ovat seuraavassa taulukossa:

Taulukko N1: Vesilähteen vähimmäisvaatimus

Sprinkleriluokka	Sprinklerien kokonaislukumäärä kussakin sprinkleriluokassa	Vesilähteen vähimmäisvaatimus
LH; OH1	<1000	Yksinkertainen (C-luokka) (2)
HHP	>5000	Kaksinkertainen (A-luokka)
HHS	>3000 (1)	Kaksinkertainen (A-luokka)

Huomautus 1: 4000, mikäli telineistösprinklereitä on yli 1000 sprinkleriä.
Huomautus 2: Kiinteistöissä, joissa on liikuntarajoitteisia henkilöitä (esim. sairaalat, lastentarhat, ...), vesilähteen minimivaatimus on varmennettu yksinkertainen (B-luokka).

Jos samaan vesilähdeliittymään liitettyjen sprinklereiden kokonaislukumäärä on suurempi kuin 10 000 kpl, vesilähteen tyyppi tulee olla kaksinkertainen (A-luokka).

Liite O

Asuintilojen suojauksen erityisvaatimukset

O.1 Soveltamisala

Tässä liitteessä eritellään asuntona käytettyjen rakennusten sprinklaukseen liittyviä erityisvaatimuksia ja otetaan huomioon asuinrakennusten erityispiirteet (jako huoneisiin, pieni palokuorma jne.).

Tätä liitettä voidaan soveltaa henkilöturvallisuutta parantavana sammutuslaitteistona asuntona käytetyissä rakennuksissa, joissa korkeusero alimman ja ylimmän sprinklerin välillä on enintään 45 m.

Tällaisia kohteita ovat:

- Asuinrakennukset (erillistalot, pientalot, rivitalot, kerrostalot, vapaa-ajan asunnot)
- Erityisryhmien asuinrakennukset (erityisasunnot, palveluasunnot, senioriasunnot, hoitokodit)
- Pienet majoitustilat, paikkaluku enintään 50 (kuten hotellit, motellit, lomakodit, asuntolat, lastenkodit)
- Pienet hoitolaitokset, paikkaluku enintään 25 (kuten terveyskeskusten vuodeosastot, vanhainkodit, rangaistuslaitokset)

Tätä liitettä ei sovelleta mihinkään muihin liitteessä A mainittuihin riskeihin esim. hotelleihin, vankiloihin ja sairaaloihin.

Kansalliset vaatimukset, esim. rakentamismääräysten vaatimukset, on täytettävä.

O.2 Asuintilojen suojauksen tavoite

Asuintiloihin asennetun sprinklerilaitteiston tarkoitus on havaita tulipalo ja sammuttaa se tai rajoittaa se yhteen huoneeseen niin, että ihmiset voivat poistua turvallisesti rakennuksesta.

O.3 Asennuksen tyyppi

Vain märkäasennukset ovat sallittuja.

Jäätymiselle alttiit putkistot suojataan joko sähköisesti saattolämmityksellä tai jäänestonesteellä.

Sähköisen lämmitysjärjestelmän tai jäänestonesteen tulee olla hyväksytyjä ja täytettävä putkivalmistajan vaatimukset (esim. glykoli ja CPVC-muovi eivät sovi yhteen).

Kuivia sivusprinklereitä ja alaspäin asennettavia kuivasprinklereitä saa käyttää, jos ne kytketään märkäputkistoihin sellaisella alueella, jossa ei ole jäätymisvaaraa (esim. piilotilojen suojaus).

O.4 Sprinklerityyppi ja herkkyys

Sprinklerien tulee olla EN 12259-1:n mukaisesti hyväksytyjä tai erikseen asuntokäyttöön hyväksytyjä. Asuinsprinklerien laukeamislämpötila vaihtelee 57 °C ja 93 °C välillä. Valintaan vaikuttavista tekijöistä on kerrottu kohdassa 12.4 ja taulukossa O3. Saunaosaston löylyhuoneessa käytetään 141 – 182 °C laukeamislämpötilan omaavia sprinklereitä.

Asuinsprinklerien lämpöherkkyyden tulee olla nopea.

O.5 Putkisto

Ainoastaan yksilöllisesti mitoitettuja laitteistoja saa käyttää.

O.5.1 Tyyppi

Putkiston tulee olla terästä tai kuparia kappaleen 15 mukaisesti tai muuta sellaista materiaalia, joka täyttää järjestelmän käyttöpaikalla sovellettavat materiaali-vaatimukset.

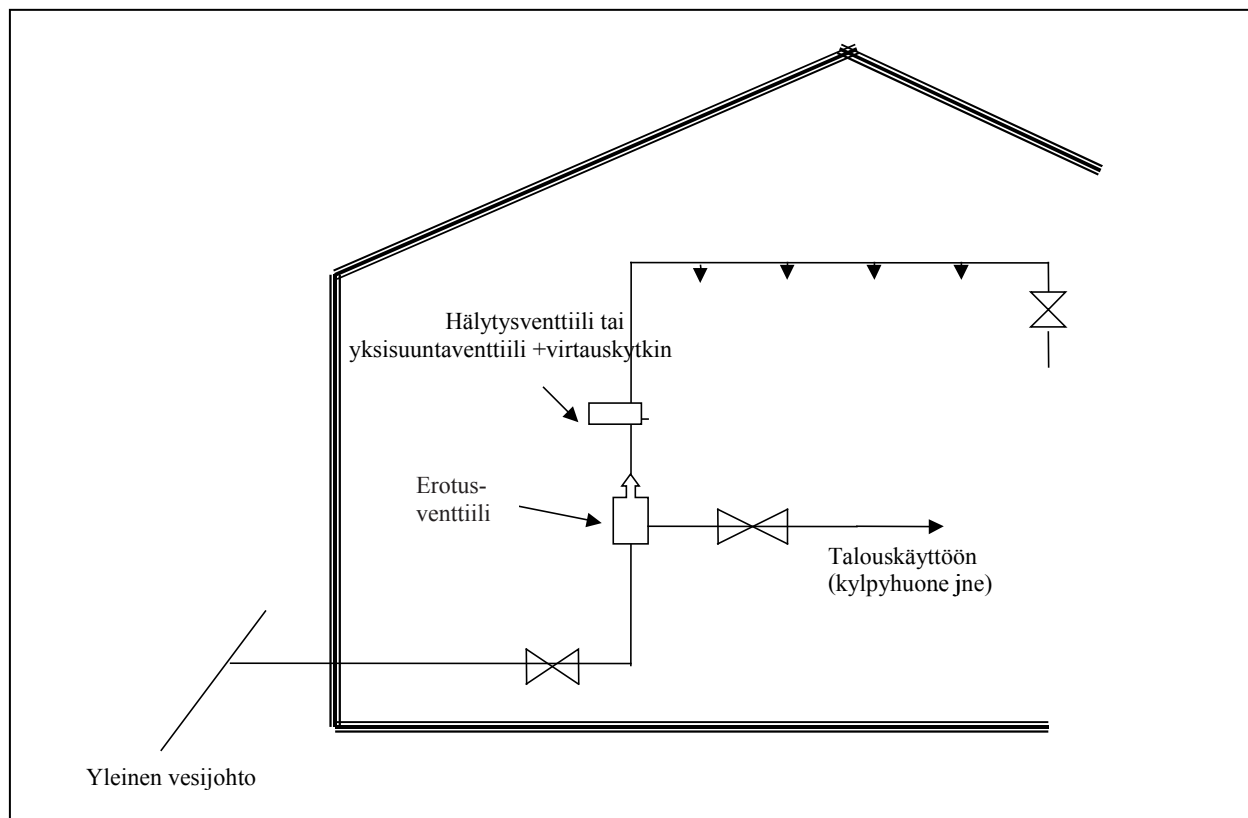
Muusta materiaalista valmistetun putkiston tulee olla sprinklerikäyttöön hyväksytty. Hyväksymisen tulee sisältää määräykset putkikannakkeista, putkiliittimistä, asennusmenetelmistä ja käyttöehdoista (esim. CPVC-muovista valmistetut putket on suojattava suoralta auringonvalolta sekä palolta, esim. paloeristys).

Putken pienin sallittu halkaisija on 20 mm.

O.5.2 Monikäyttöiset putkistot

Monikäyttöisillä putkistoilla tarkoitetaan asuinrakennuksen putkia, jotka johtavat ilman pumppua vettä sekä sprinkleriasennukseen että talousvesilaitteisiin (kylpyhuone, keittiö, jne.) ja jotka eivät täytä taulukon 9 vaatimuksia.

Kuva O1. Esimerkki monikäyttöisestä putkistosta (ilman pumppuja)



Huom. : Erotusventtiiliä ei tarvita jos yleinen vesijohto pystyy tyydyttämään veden kokonaistarpeen (sprinkleri + talouskäyttö).

Tällainen järjestelmä hyväksytään seuraavin ehdoin:

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

O.5.3 Hälytykset ja hälytyslaitteet

Jos sprinklattu alue on enintään 300 m², märkähälytysventtiilin sijasta voidaan käyttää virtauskytkintä ja yksisuuntaventtiiliä.

Virtauskytkintä voidaan käyttää ainoana laitteiston toiminnasta ilmoituksen antavana laitteena asennuksessa, jossa Taulukko O.4 Suunnitteluperusteet mukaan hyväksytään C-luokan vesilähde.

Hälytyksen tulee kuulua sekä suojatun alueen sisä- että ulkopuolella.

Huom. Hälytysventtiili tai yksisuuntaventtiili/virtauskytkin tulee sijoittaa sellaiseen paikkaan, etteivät ulkopuoliset henkilöt pääse niihin käsiksi.

O.6 Sprinklereiden etäisyydet ja sijoitus

Asutokäyttöön hyväksytyt sprinklerit on asennettava niiden hyväksymisvaatimusten mukaisesti. Ellei sprinklerien etäisyyksiä ole eritelty, sovelletaan kohtien O.6.1 ja O.6.2 vaatimuksia. Jos sprinklerit ovat EN 12259-1 – standardin mukaisia, sovelletaan kohdan 11 (LH) vaatimuksia.

O.6.1 Sprinklereiden etäisyydet

Taulukko O1: Asuintilojen suojaukseen ilman vesivuontiheydelle asetettuja vaatimuksia hyväksytyjen sprinklerien etäisyydet

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

O.6.2 Sprinklereiden sijoitus

Taulukko O2: Sprinklereiden etäisyys katosta

a on etäisyys sprinklerin hajottajalevystä kattoon

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

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

O.6.3 Sprinklerien etäisyys lämmön lähteistä nimellisen laukeamislämpötilan mukaan

Taulukko O3: Sprinklerien etäisyys lämmön lähteistä nimellisen laukeamislämpötilan mukaan

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

O.7 Suunnitteluperusteet ja vesilähteet

Asuintilojen sprinklerilaitteisto tulee kytkeä yleiseen vesijohtoon joko suoraan tai paineenkorotuspumpun välityksellä. Vesilähteen ja pumpun, jos sitä tarvitaan, tulee olla kappaleiden 8 ja 9 mukaisia. Yleisen vesijohdon tulisi olla kahdelta suunnalta syötetty. Liite N tulisi ottaa huomioon.

Muunlaiset ratkaisut on hyväksyttävä viranomaisilla.

Joissakin maissa saattaa olla erityisvaatimuksia juomaveden saastumisen estämiseksi (esim. takaisinvirtauksen estolaite) varsinkin jos käytetään jäänestonestettä.

Suunnitteluun sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

Hydraulisesti epäedullisimman sprinklerin vähimmäispaineen tulee olla 0.5 bar tai hyväksynnän mukainen jos se on korkeampi.

Kunkin sprinklerin virtaaman tulee olla vähintään 68 l/min kun ainoastaan yksi sprinkleri on toiminnassa tai 49 l/min kun kaikki mitoitusalan sprinklerit toimivat.

Taulukko O.4: Suunnitteluperusteet

	Mitoitus 5)	Vesivuon- tiheys (mm/ min) 1)	Toiminta- aika (min) 3)	Vesilähteen luokka 4)	Suutin 1) 2)
ASUINTALOT JA ERITYISASUMINEN					
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
PIENET MAJOITUSTILAT JA PIENET HOITOLAITOKSET					
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
<p>1) Vesisumu- ja muiden vaihtoehtoisten järjestelmien vesivuontiheys ja suutintyyppi määräytyvät kyseisen järjestelmän tyyppihyväksynnässä.</p> <p>2) Asuntosprinklereitä (residential) käytetään asuin- ja majoitushuoneistoissa. Nopeatoimisia (Quick response) sprinklereitä käytetään muissa kuin majoittumiseen tai asumiseen tarkoitetuissa tiloissa.</p> <p>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.</p> <p>4) C-luokan vesilähteenä voidaan käyttää: - Monikäyttöistä talojohtoa edellyttäen, että muu kulutus huomioidaan syöttöputken mitoituksessa. - Kohdan 8.5 mukaista painesäiliötä.</p> <p>5) Mikäli yhtenäinen huonetila asuntona käytetyissä rakennuksissa on yli 75 m² (esimerkiksi palvelutalon ruokailutila), tulee mitoitusala kasvattaa ylimenevältä osalta yhdellä sprinklerillä jokaista alkavaa 50 m² kohden.</p>					

O.8 Sprinklerisuojaus laajuus

Suojattavan palo-osaston kaikki tilat tulee sprinklata.

Liite P

Vaahdotteen lisääminen

Annettuja paikallisia ympäristömääräyksiä on noudatettava laitteiston suunnittelussa, testauksessa, tyhjennyksessä, alasajossa tai muussa toiminnassa.

Laitteistossa käytetyn vaahdotteen on sovelluttava suojattavaan palavaan nesteeseen tai kemikaaliin. Jos suojattava palava neste tai kemikaali on sekoittuva tai liukeneva (vesiliukoinen), on käytettävä alkoholinkestävää vaahdotetta.

Laitteistossa tulee käyttää ainoastaan sellaisia materiaaleja, jotka ovat yhteensopivia vaahdotteen tai vaahtoliuoksen kanssa. Vaahdotteen valmistajan tulee julkaista laitteistossa käytettäviksi sopivat materiaalit.

Olemassa olevat EN-standardit on otettava huomioon:

- [SFS-EN 13565-1:en](#) Kiinteät palonsammutusjärjestelmät. Vaahtosammutuslaitteistot. Osa 1: Vaatimukset ja testimenetelmät Fixed firefighting systems. Foam systems. Part 1: Requirements and test methods for components
- [SFS-EN 1568-3:en](#) Sammutteet. Tiivistetyt vaahdot. Osa 3: Veteen liukenemattomien nesteiden päälle levitettävät niukasti laajenevat tiivistetyt vaahdot Fire extinguishing media. Foam concentrates. Part 3: Specification for low expansion foam concentrates for surface application to water-immiscible liquids
- [SFS-EN 1568-4:en](#) Sammutteet. Tiivistetyt vaahdot. Osa 4: Veteen liukenevien nesteiden päälle levitettävät niukasti laajenevat tiivistetyt vaahdot Fire extinguishing media. Foam concentrates. Part 4: Specification for low expansion foam concentrates for surface application to water-miscible liquids

P.1 Asennuksen tyyppi

Hälytyslaitteita on pystyttävä testaamaan ilman vaahdotteen käyttöä.

P.1.1 Märkäasennukset

Märkäasennusten putkiston tulee olla rakenteeltaan sellainen että veden virtaaminen vaahtoliuossekoittimesta kaikkein kaukaisimpaan sprinkleriin kestää korkeintaan yhden minuutin, olettaen, että vain yksi sprinkleri on auki.

P.1.2 Esisekoitettu vaahtoliuos

Jos järjestelmän putkistossa pidetään vaahtoliuosta, liuksesta otetaan säännöllisesti näytteitä jotka testataan vaahdotteen valmistajan asettamien vaatimusten mukaisesti mutta vähintään kerran vuodessa. Säännölliset testaukset perustuvat tarpeeseen, sillä veden laatu ja kohteen olosuhteet voivat vaihdella. Näytteet testaa puolueeton laboratorio, joka on erikoistunut kyseisenlaiseen testaukseen, tai vaahdotteen valmistaja.

Näyte otetaan putkiston testausventtiileistä ainakin kolmesta kohtaa:

- vaahdotteen sisääntuloaukosta,
- kattoputkiston keskeltä tai lämpörasitukselle alttiina olevista kohdista,
- putkiston loppupäästä.

Vaahtoliuoksen hyväksymis/hylkäämiskriteerit perustuvat nesteen leviämiskykyyn, laajenemiskykyyn (soveltuvien osin) ja vaahton muodostus / kastelukykyyn.

Huom. Tämä voidaan tehdä EN 1568 – standardin soveltuvien osien mukaisesti.

Vaahtoliuoksen testausventtiilit merkitään pysyvällä kilvellä tai merkinnällä, jossa lukee ”vaahtoliuoksen testausventtiili”.

Ellei testitulokset vastaa vaatimusta, putkisto tyhjenetään, huuhdotaan ja täytetään uudella liuoksella. Jos liuoksen koostumus toistuvasti epäonnistuu, saattaa olla tarpeen testata vesilähde tai tutkia onko liuos saastunut. Tarvittaessa saastunut tuote on korvattava puhtaalla.

P 1.3 Kuiva-asennukset

Kuiva-asennukset on suunniteltava siten, että vaahtoliuos saavuttaa putkiston päässä olevan testausventtiilin 30 sekunnin kuluessa laitteiston aktivoitumisesta. Tämän testin voi suorittaa pelkällä vedellä.

P.2 Vaahtoliuossekoitin

P.2.1 Vaahtoliuossekoittimen tulee olla hyväksytty.

Asennusliikkeen tulee varmistaa, että vaahtoliuossekoitin soveltuu valittuun vaahdotteeseen. Suljetuilla sprinklereillä varustetut laitteistot tulee suunnitella siten, että vaahdotteen annostelu toimii neljän sprinklerin lauettua. Vähimmäispitoisuuden tulee vastata vaahdotteen hyväksyntää, esim. 1 %, 3 %, 6 %.

P.2.2 Vaahtoliuoksen pitoisuusmittauksen testiventtiili ja asennuksen sulkuventtiili on asennettava vaahtoliuossekoittimen jälkeen. Asennuksen sulkuventtiilin on oltava mahdollisimman lähellä testiventtiiliä. Testiventtiili ja sulkuventtiili on asennettava vaahtoliuossekoittimen valmistajan suositusten mukaisesti.

Asennuksen käyttöönottoon sisältyy saavutetun vaahtopitoisuuden testaus tarkoitukseen sopivilla mittalaitteilla. Ensimmäisessä testisarjassa voidaan vaahtoa sijasta suihkuttaa vettä tai testivaahtoa joka on suunniteltu simuloimaan vaahtotiivisteen virtaus- ja sekoittumisominaisuuksia, jotta vältetään tarpeettomalta vaahtoa käytöltä. Laitteiston varsinainen käyttöönototesti tehdään varsinaisella vaahdotteella.

Suljetuilla sprinklereillä varustetun laitteiston testit suoritetaan neljän sprinklerin virtaamaa vastaavalla mitoitusvirtaamalla. Tässä testissä vaahto voidaan korvata muulla nesteellä. Vaahtoliuossekoittimen virtaaman on oltava 1...1,3 kertaa sen hyväksynnässä mainittu virtaama. Pitoisuuspoikkeama saa olla korkeintaan 1 prosenttiyksikkö. (Tarkoittaa, että 3 %:n vaahdotteella pitoisuus saa olla 3 %:n ja 3,9 %:n välillä ja 6 %:n vaahdotteella 6 %:n ja 7 %:n välillä)

Ensimmäisen vuoden jälkeiset vuositestit voidaan tehdä vedellä tai testivaahdolla käyttäen hyväksi ensimmäisen vuoden vertailutietoja. Ellei annostelu ole sallituissa rajoissa vettä tai testivaahtoa käytettäessä, tehdään uusi testi varsinaisella vaahdotteella. Annostelulaitteistoon tehdään mahdollisesti tarvittavat korjaukset.

P.2.3 Jos vaahtoliuossekoittimessa on liikkuvia osia, mekaanisesti toimivat osat on pystyttävä testaamaan. Jos vaahtoliuossekoittimessa on sähkölaitteita tai sähköisiä säätimiä, ne on pystyttävä testaamaan. Sähkölaitteiden toimintakuntoa on pystyttävä valvomaan. Testauksen jälkeen vaahtoliuossekoittimen on oltava heti valmis toimimaan ja sen on palaututtava automaattisesti.

P.3 Vaahtoliuossekoituspumput

P.3.1 Vaahtoliuossekoituspumput on valittava siten että ne pystyvät toimimaan erityisolosuhteissa (korroosio, tiiveys).

Vaahtoliuossekoituspumput toimintaominaisuuksia valittaessa on otettava huomioon vaahdotteen maksimivirtaama ja viskositeetti. Jos pumpun yhteydessä käytetään vaahdonannosatelulaitetta, vesisyöttöpisteen ja vaahtoliuossekoittimen välisen paine-eron tulee olla vähintään vaahtoliuossekoittimen valmistajan vaatimusten mukainen mutta aina vähintään 1 bar.

P.3.2 Vaahtoliuossekoituspumput eivät saa toimia alipaineisissa imuolosuhteissa.

P.3.3 Vaahtopumpun pesä on varustettava varoventtiilillä. Varoventtiilin avautumispaine on säädettävä avautumaan kun pumpun paine on 1 bar korkeampi kuin joko pumpun tai järjestelmän putkiston mitoituspaine, näistä valitaan pienempi. Varoventtiilin purkausta ei tule johtaa vaahtopumpun imupuolelle. Sen voi johtaa vaahtosäiliön nestepinnan tasolle.

P.3.4 Hyväksytyt paineenylläpitoventtiilit tulee asentaa, mikäli sekoittimen valmistaja niin vaatii, vaahtoliuossekoituspumput purkauspuolelle siten suunniteltuna, että purkaus tapahtuu vaahtosäiliön nestepinnan alapuolella. Paineenylläpitoventtiili on kalibroitava avautumaan, kun annostelun aikana annostelulaitteen läpi kulkevan veden virtaama on sekoittimelle määritellyllä alarajalla ja sulkeutumaan, kun virtaama on sekoittimelle määritellyllä ylärajalla. Putkiston on oltava riittävän kokoinen sekä paineenylläpitoventtiilin syöttö- että purkauspuolella jotta virtaus voi tapahtua täydellä kapasiteetilla.

P.3.5 Vaahtoliuossekoituspumppujen imu- ja painepuolen putket on varustettava huuhteluliitännöillä. Vettä ei saa virrata takaisin vaahtosäiliöön.

P.3.6 Vaahtopumppujen on käynnistyttävä automaattisesti. Vaahtopumput vaativat viikoittaisen testauksen.

P.3.7 Pelkällä vaahdotteella pumppujen imuputket on suunniteltava siten, että käytettävissä oleva NPSH säilyy vähintään 1 m korkeampana kuin pumpun vaatima NPSH.

P.4 Vaahdotte

P.4.1 Vaahdotteet vaativat viranomaisen hyväksymisen.

Vaahdotte on valittava siten että se sopii suojattaviin materiaaleihin ja vaahtoliuossekoituslaitteeseen.

P.4.2 Vedessä ei saa olla sellaisia ainesosia jotka eivät sovi yhteen vaahdotteen kanssa.

Vaahdotteen määrä määräytyy mitoitusvirtaaman, toiminta-ajan ja suunnittelupitoisuuden perusteella.

Ellei toisin ole muualla erikseen mainittu, vaahdotteen määrän on riitettävä latteiston toimintaan vähintään 30 minuutin ajan.

P.4.3 Vaahdotteen määrä voidaan laskea 50 prosenttiin, jos kohteessa on oma sopimuspalokunta ja jos sama määrä vaahdotetta pystytään syöttämään vaahtosäiliöön 15 minuutin kuluessa. Tämän vaatimuksen täyttäminen vaatii valvontaelimen hyväksymisen asennuksen suunnitteluvaiheessa.

P.4.4 Säiliön uudelleen täyttämiseen saa käyttää ainoastaan saman valmistajan samantyyppistä vaahdotetta. Eri vaahdotteiden sekoittaminen on kielletty.

P.5 Vaahtosäiliö

P.5.1 Vaahtosäiliö vaatii valvontaelimen hyväksymisen.

Riippuen vaahdotteen tyypistä ja määrästä varmuusallas saattaa olla tarpeellinen. Valmistajan antamaa suositusta vaahdotteen varastoinnista on noudatettava.

P.5.2 Paineistamaton vaahtosäiliö

Vaahdotteen lämpölaajeneminen on otettava huomioon vaahtosäiliön suunnittelussa.

Vaahtosäiliössä on oltava ilmaus, pinnankorkeuden osoitin ja ylitäytön esto.

Säiliötä pitää pystyä huoltamaan ja tarkastamaan sisäpuolelta. Vaahtosäiliö on rakennettava vaahdotteeseen sopivasta materiaalista. Vaahdotteen valmistajalta tulee saada tieto vaahdotteen kanssa yhteensopivista materiaaleista.

Säiliöön on asennettava täyttö- ja tyhjennysliitännät. Täyttö- ja imuputkien on päätyttävä säiliön pohjan yläpuolelle. Säiliön tilavuutta laskettaessa ei oteta huomioon imuputken alapuolelle jäävää tilavuutta.

Imuputki saa ylettyä säiliön pohjaan asti ainoastaan jos säiliö on valmistettu lujitetusta lasikuidusta tai vastaavasta tai korroosionkestävästä teräksestä ja jos vaahdotte on sakkautumatonta ja synteettistä.

P.5.3 Paineellinen vaahtosäiliö

Paineelliset vaahtosäiliöt (kalvosäiliöt) on varustettava laitteilla täyttöä, tyhjennystä, ilmanvaihtoa, täyttöasteen mittaamista sekä sisäpuolen puhdistusta ja valvontaa varten.

Paineelliset vaahtosäiliöt on suunniteltava ja rakennettava jonkin tunnetun paineastiastandardin mukaisesti.

Paineellisessa vaahtosäiliössä tulee olla vaahdotteen valvontaventtiili lähellä vaahtoliuossekoituslaitetta.

Käyttäjän käsikirja tulee sisältyä toimitukseen ja sen suosituksia on noudatettava kaikissa töissä.

Paineellisia vaahtosäiliöitä ei voi täyttää sammutustoiminnan aikana. Säiliöt on tarkastettava ja testattava valmistajan suositusten ja painelaitedirektiivin mukaisesti.

Kalvon kunto on tarkastettava vuosittain, jotta varmistetaan että se on ehjä eikä siinä ole vuotokohtia. Vaahdotemäärä voidaan varastoida useammassa kuin yhdessä paineellisessa vaahtosäiliössä. Jos vaahdotemäärä on varastoitu useammassa kuin yhdessä paineellisessa vaahtosäiliössä, tulee säiliöiden täyttö- sekä vaahtoliuossekoittimeen johtavissa putkissa olla keskenään yhtä suuret painehäviöt.

P.6 Vaahdotte- ja vaahtoliuosputkisto

P.6.1 Vaahdotteella täytetyt komponentit ja putket eivät saa vaikuttaa vaahdotteen toimintaominaisuuksiin. Vaahdotteen syöttöputkistossa vaahtoliuossekoittimeen tai laitteistoon saa käyttää ainoastaan vaahdotteen kanssa yhteensopivia materiaaleja.

P.6.2 Vaahtoliuossekoitinta edeltävän putkiston tulee täytyä 10 sekunnissa tai putkien tulee olla jatkuvasti täytetty vaahdotteella. Jos vaahdotepumppu ja vaahtoliuossekoitin ovat koko ajan täynnä vaahdotetta, tulee putkien soveltua paineelliseen putkistoon ja olla tehty vaahdotteen kanssa yhteensopivista ja korroosionkestävistä materiaaleista.

P.6.3 Galvanoituja putkia ei tule käyttää sellaisina putkina jotka täytetään vaahto-liuksella tai joita käytetään vaahdotteen johtamiseen, ellei ole todistetta siitä, että vaahdotte ja galvanoidut putket ovat yhteensopivia.

P.6.4 Vaahtoliuossekoitinta edeltävään putkistoon tulee asentaa suodatin tai siivilä. Suodattimen huolto tai puhdistus ei saa vaikuttaa sammutuslaitteiston toimintaan (siivilän ohituskytkentä).

Suodattimia ei tarvita jos pallo, jonka halkaisija on 8 mm, pystyy kulkemaan koko matkan paineellisten säiliöiden, vaahtoliuossekoittimien ym. läpi.

P.7 Vaahdoteputkien kitkahäviön laskeminen

P.7.1 Kitkahäviö lasketaan vaahdotteen pienimmälle ja suurimmalle viskositeetille (vain suurimmalle viskositeetille nesteille, jotka noudattavat Newtonin lakia).

Laskelma perustuu sprinklerin mitoitusvirtaamaa vastaavaan vaahdontarpeeseen.

Vaahdoteputkien kitkahäviö lasketaan Darcyn kaavan mukaan

$$\Delta p = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \quad (\text{Darcy - kaava})$$

jossa:

Δp	kitkahäviö, N/m ²
λ	kitkakerroin
L	putken pituus, m
d	putken halkaisija, m
ρ	nesteen tiheys, kg/m ³
v	virtausnopeus, m/s

Kitkakerroin λ määräytyy Reynolds-luvun mukaan joka saadaan seuraavasta kaavasta:

Reynolds-luku:

$$\text{Re} = d \cdot \frac{v}{\gamma}$$

jossa:

γ kinemaattinen viskositeetti, m²/s

Reynolds-luvun määrittämisessä käytetään kinemaattista viskositeettia vaahtosäiliön alimmassa lämpötilassa.

Kun $\text{Re} < 2350$ (laminaarinen):

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}}$$

Kun $2350 < \text{Re} < 65 \cdot \frac{d}{k}$ (hydraulisesti sileät putket):

jossa:

k putken karheus, mm (teräsputkissa: $k = 0,5$ mm; ruostumattomissa teräsputkissa: $k = 0,2$ mm)

$$\lambda = \left[2 \cdot \lg \left(\text{Re} \cdot \frac{\sqrt{\lambda}}{2,51} \right) \right]^{-2}$$

Kun $65 \cdot \frac{d}{k} < \text{Re} < 1300 \cdot \frac{d}{k}$

$$\lambda = \left[-2 \cdot \lg \left(\frac{2,51}{\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right) \right]^{-2}$$

Kun $\text{Re} > 1300 \cdot \frac{d}{k}$ (hydraulisesti sileät putket):

$$\lambda = \left[2 \cdot \lg \left(3,71 \cdot \frac{d}{k} \right) \right]^{-2}$$

P.7.2

Kitkahäviötiedot tulee saada vaahdotteen valmistajalta. Kitkahäviötiedot on annettava hyväksyntäelimelle piirustusten ja laskelmien yhteydessä.

P.8 Hävittäminen

Sammutusvedelle tarvittavan keräysaltan kapasiteetti määräytyy kansallisten säännösten ja CEA:n suositusten mukaan. Vaahdotteen ja vaahtoliuksen hävittäminen tapahtuu kansallisten säännösten mukaan.

Liite S

Vesilähteen virtaaman mittalaite

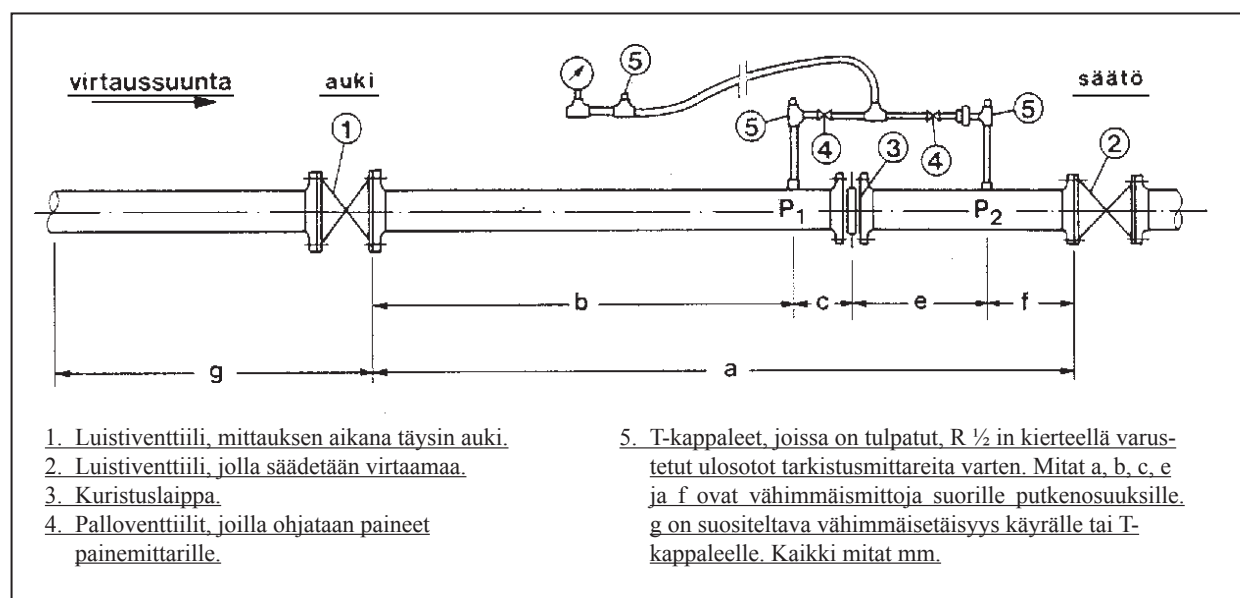
Mittalaite rakennetaan seuraavia kuvia ja taulukoita noudattaen. Mitattu virtaama Q (l/min) saadaan alla olevasta kaavasta.

Paineet P_1 ja P_2 (bar) ilmenevät kuvasta.

$$Q = K \sqrt{P_1 - P_2}$$

Putkisto on tuettava laajaan alustaan, mieluiten betoniperustuksilla kuristuslaipan molemmin puolin. Painemittari on kiinnitettävä seinään tai muuhun tukevaan rakenteeseen ja liitettävä putkistoon muotojäykällä kumiletkulla. Mittarin tulee suurimmalla mitattavalla virtaamalla olla mahdollisimman vapaa värinästä. Tarvittaessa on käytettävä tasausastia.

Kuva S1 - Kuristuslaipalla varustettu mittalaite



Taulukko S1: Virtaaman mittalaitteen mittoja

Putken sisähalkaisija D		Mitat						Laipan paksuus
nimellinen	keskimäärin	a	b	c	e	f	g	
65	70,3	1600	1000	70	330	200	650	3
80	82,5	1900	1200	80	400	220	750	3
100	107,1	2400	1500	100	500	300	950	6
150	159,3	3600	2200	150	800	450	1000	6

Seuraavaa taulukkoa käyttäen valitaan mittalaitteen putken sisähalkaisija ja laipan aukon halkaisija siten, että seuraavat ehdot täyttyvät:

1. Mitattavalla enimmäisvirtaamalla on paine P_2 vähintään yksi baari.
2. Pienimmällä mitattavalla virtaamalla on $P_1 - P_2$ vähintään yksi baari.
3. Palovesipumppaamalla enimmäisvirtaama on $n \cdot 1,5 \cdot$ nimellisvirtaama.
4. Tarvittaessa voidaan asentaa kaksi samanlaista mittalaitetta rinnan, jolloin venttiili 2 asennetaan yhteiseksi säätöventtiiliksi molemmille laitteille. Mitta f lasketaan tällöin laitteita yhdistävälle käyrälle.

Taulukko S2: Virtaaman mittalaitteen kuristuslaipan mitoitus

Aukon halkaisija (mm)															
35,00		40,00		45,00		49,00		56,00		66,00		83,00		95,00	
Putken sisähalkaisija (mm) ja K kerroin															
Dsisä	K	Dsisä	K	Dsisä	K	Dsisä	K	Dsisä	K	Dsisä	K	Dsisä	K	Dsisä	K
60,30	653	60,30	971	72,50	1143	72,50	1490	97,10	1663	97,10	2724	149,30	3558	149,30	5225
61,30	645	61,30	952	73,50	1129	73,50	1465	98,10	1650	98,10	2688	150,30	3543	150,30	5189
62,30	637	62,30	935	74,50	1115	74,50	1442	99,10	1638	99,10	2655	151,30	3527	151,30	5154
63,30	630	63,30	920	75,50	1102	75,50	1420	100,10	1627	100,10	2623	152,30	3513	152,30	5120
64,30	624	64,30	905	76,50	1090	76,50	1400	101,10	1616	101,10	2593	153,30	3498	153,30	5088
65,30	618	65,30	892	77,50	1079	77,50	1381	102,10	1606	102,10	2565	154,30	3485	154,30	5057
66,30	613	66,30	880	78,50	1069	78,50	1363	103,10	1596	103,10	2538	155,30	3471	155,30	5026
67,30	608	67,30	869	79,50	1059	79,50	1347	104,10	1586	104,10	2512	156,30	3458	156,30	4997
68,30	603	68,30	858	80,50	1050	80,50	1331	105,10	1577	105,10	2488	157,30	3446	157,30	4969
69,30	599	69,30	849	81,50	1041	81,50	1317	106,10	1569	106,10	2465	158,30	3434	158,30	4941
70,30	595	70,30	840	82,50	1033	82,50	1303	107,10	1561	107,10	2443	159,30	3422	159,30	4915
71,30	591	71,30	832	83,50	1025	83,50	1290	108,10	1553	108,10	2422	160,30	3410	160,30	4889
72,30	587	72,30	824	84,50	1018	84,50	1278	109,10	1545	109,10	2402	161,30	3399	161,30	4864
73,30	584	73,30	817	85,50	1011	85,50	1267	110,10	1538	110,10	2383	162,30	3388	162,30	4840
74,30	581	74,30	810	86,50	1005	86,50	1256	111,10	1531	111,10	2365	163,30	3378	163,30	4817
75,30	578	75,30	803	87,50	999	87,50	1246	112,10	1525	112,10	2347	164,30	3367	164,30	4794
76,30	575	76,30	797	88,50	993	88,50	1237	113,10	1518	113,10	2331	165,30	3357	165,30	4772
77,30	572	77,30	792	89,50	988	89,50	1228	114,10	1512	114,10	2315	166,30	3348	166,30	4751
78,30	569	78,30	786	90,50	982	90,50	1219	115,10	1506	115,10	2300	167,30	3338	167,30	4731
79,30	567	79,30	782	91,50	977	91,50	1211	116,10	1501	116,10	2285	168,30	3329	168,30	4711
80,30	565	80,30	777	92,50	973	92,50	1204	117,10	1495	117,10	2271	169,30	3320	169,30	4691

Laippa on tehtävä pronssista tai happoteräksestä, johon porataan tai sorvataan suorareunainen aukko. Aukon särmien on oltava suorakulmaiset, ilman pyöristyksiä tai työstönjälkiä. Aukko on tehtävä 0,1 mm tarkkuudella. Laipassa on oltava putken ulkopuolelle näkyvä osa, johon pysyvästi merkitään putken todellinen sisähalkaisija, laipassa olevan aukon halkaisija ja K-arvo. K-arvot merkitään pyöristettynä lähimmäksi kokonaisluvuksi, halkaisijat 0,1 mm tarkkuudella. Tarvittaessa määrätään K-arvo interpoloimalla.

Paineiden P_1 ja P_2 mittaamista varten tehtävät liitännät mittalaitteen pääputkeen on tehtävä poraamalla putkeen teräväreunaiset 4 mm aukot. Putken sisäpinnalta poistetaan työstöjäljet. Liitännät tehdään hitsaamalla kierteistetty liitoskappale mittalaitteen pääputkeen.

Painemittarin asteikko on valittava sopivaksi mitattavia paineita varten. Suurin paine on vähintään pumppujen enimmäispaine.

Liite T

Vaatimukset automaattiselle vesisumusammutusjärjestelmälle

Automaattinen vesisumusammutusjärjestelmä ilmaisee ja sammuttaa tai rajoittaa suojatussa tilassa syttyneen tulipalon.

Vesisumusammutuksessa purkautuvan veden tilavuudesta 99 % tulee olla pisaroissa, joiden halkaisija on enintään 1 000 µm pienimmällä järjestelmävalmistajan ilmoittamalla toimintapaineella.

Vakuutus sopimukseen vaikuttavan¹ vesisumusammutusjärjestelmän on täytettävä seuraavat vaatimukset:

1. Vesisumusammutusjärjestelmän on täytettävä sisäasiainministeriön asetuksessa automaattisista sammutuslaitteistoista asetetut vaatimukset
2. Vesisumusammutusjärjestelmä on suunniteltava ja asennettava National Fire Protection Associationin standardin ”NFPA 750, Standard on Water Mist Fire Protection Systems” mukaisesti.
3. Vesisumusammutusjärjestelmän sammutuskyky on testattava puolueettomassa testauslaitoksessa.

Testauslaitoksen tulee olla akkreditoitu palotestaukseen ja/tai sen tulee osoittaa pätevyytensä vesisumusammutusjärjestelmän testaukseen.

Vesisumusammutusjärjestelmän on läpäistävä palotestit hyväksyttävästi. Palotesteistä on oltava täydelliset testiraportit, joista käyvät ilmi standardipalokokeet ja niissä käytetyt komponentit, suuttimien asennusvälit ja korkeudet, minimitoimintapaineet, mitoitusalat sekä mahdolliset muut sammutustehoon vaikuttavat parametrit.

Standardipalokokeet on toteutettava seuraavan dokumentin mukaisella tavalla:

- standardi FM Approvals, Class Number 5560 “Approval Standard, Water Mist Systems”
- standardi Underwriters Laboratories UL 2167 “Water Mist Nozzles for Fire Protection Service”
- julkaisu VdS Schadenverhütung 2344 “Procedures for testing, approval and evaluation of conformity of equipment, components and systems for fire protection and security technologies”
- julkaisuluonnos prCEN/TS 14972 “Fixed firefighting systems – Watermist systems – Design and Installation” tai
- Standardi IMO Res.A.800 (19) ANNEX Appendix 2 “Fire test procedures for equivalent sprinkler systems in accommodation, public space and service areas on passenger ships”.

4. Vesisumusammutusjärjestelmän soveltuvuus suojaukseen on todennettava.

Vesisumusammutusjärjestelmän toimittajan on osoitettava palotestien ja suojattavan kohteen vastaavuus sekä osoitettava vesisumusammutusjärjestelmän palotesteissä käytettyjen parametrien ja suojattavan kohteen mittojen ja olosuhteiden yhteensopivuus.

Mikäli yhteys palotestimenetelmän ja suojattavan kohteen välillä ei ole ilmeinen, asiasta on saatava kohdan 3. mukaisen vesisumusammutusjärjestelmän testauslaitoksen lausunto, jossa vastaavuus todetaan.

5. Vesisumusammutusjärjestelmässä käytettävän komponentin on täytettävä standardissa esitetyt vaatimukset.

Vesisumusammutusjärjestelmässä käytettävän komponentin on täytettävä European Committee for Standardizationin (CEN) tai International Organization for Standardizationin (ISO) tuotestandardissa esitetyt vaatimukset. Jos tuotestandardia ei ole, komponentin on täytettävä standardissa FM Approvals, Class Number 5560 "Approval Standard, Water Mist Systems" tai Underwriters Laboratories UL 2167 "Water Mist Nozzles for Fire Protection Service" esitetyt vaatimukset.

Jos vesisumusammutusjärjestelmä on Factory Mutualin, Underwriters Laboratories Inc'in tai VdS Schadenverhütungin listaama tiettyyn sprinkleriluokan kohteeseen tai erityiskohteeseen, vesisumusammutusjärjestelmää voidaan käyttää listauksen mukaiseen suojaukseen ilman, että kohtien 2 - 5 voimassaoloa erikseen osoitetaan

1) Vesisumusammutusjärjestelmä on vakuutus sopimukseen vaikuttava, jos

- vesisumusammutusjärjestelmä on rakennusluvan ehtona tai
- vesisumusammutusjärjestelmän perusteella on myönnetty lievennyksiä rakenteellisessa palontorjunnassa tai
- vakuutusyhtiö myöntää vakuutusmaksualennuksen vesisumusammutusjärjestelmän perusteella.