

CEA - KOMITE FOR BRANN OG INNBRUDDSSIKRING



SPRINKLERSYSTEMER PLANLEGGING OG INSTALLASJON

Norsk utgivelse:
FG - Forsikringsselskapenes
Godkjenneslesnevnd



*COMITÉ EUROPÉEN DES ASSURANCES
DEN EUROPEISKE FORSIKRINGSKOMITÉ*

*Dette regelverket er veiledende
for medlemselskapene i
Finansnæringens Servicekontor*

*Redaksjonskomiteen har oversatt regelverket "Sprinkler systems -
Planning and installation", CEA 4001:2000-04 (en).*

*Alle eventuelle avvik fra den engelske originalversjonen er utilsiktet,
og i slike tilfeller er det den engelske originalversjonen som er gjeldende.*

Norsk redaksjonskomité:

Erik Andersen

Forsikringsselskapenes Godkjennelsesnevnd

Tore Aames

If...Skadeforsikring

Olav Kjærland

Gerling Norge AS

Bjørn Braathen

Techno Consult AS

John Holmli

Leverandørforeningen for Brannsløkkemateriell

Sprinklersystemer - planlegging og installasjon

CEA 4001:2000-04 (No)

KJÆRE BRUKER AV FG-REGLENE. □

□

**DU KAN BLA GJENNOM HELE DOKUMENTET MED □
BLA-TASTENE ELLER RULLEFELTET, ELLER DU KAN GÅ □
DIREKTE TIL HVERT KAPITTEL VED Å KLIKKE PÅ □
NAVNET I INNHOLDSFORTEGNELSEN PÅ NESTE SIDE.** □

□

**FOR Å KOMME TILBAKE TIL INNHOLDSFORTEGNELSEN, □
KLIKKER DU PÅ OVERSKRIFTEN TIL ET HVILKET SOM □
HELST KAPITTEL I DOKUMENTET.** □

□

**HILSEN, □
FORSIKRINGSSKAPENES GODKJENNELSESNEVND.** □

Innhold

0	Forord	14
1	Generelt	14
1.1	Omfang	14
1.2	Formål	15
1.3	Beskrivelse	15
1.4	Godkjenninger	16
2	Definisjoner	17
3	Kontraksplanlegging og dokumentasjon	21
3.1	Generelt	21
3.2	Forberedende vurderinger	21
3.3	Innledende eller forberedende faser	22
3.4	Prosjekteringsfase	22
3.5	Igangsetting av installasjonsarbeider	27
4	Sprinklerbeskyttelsens omfang	27
4.1	Bygninger og områder som skal beskyttes	27
4.2	Brannskiller og lagring i friluft	28
5	Klassifisering av virksomheter og brannrisikoer	28
5.1	Generelt	28
5.2	Risikoklasser	28
5.3	Lagring	30
5.4	Sikring av skjulte rom (opp- og nedforete gulv- og himlinger)	30
6	Hydrauliske beregningskriterier	32
6.1	Generelt	32
6.2	Høy risiko, lagring - HHS	32
6.3	Trykk- og vannmengdekrav for prekalkulerte systemer	34
6.4	Rør - dimensjonering og utforming	36
7	Vannforsyninger - Generelt	36
7.1	Anvendelighet	36
7.2	Uttak til annet forbruk	37
7.3	Plassering av vannforsyningsutstyr	37
7.4	Prøvetstyr	37
7.5	Trykk- og vannmengdeprøving av vannforsyninger	38
7.6	Trykkprøving av vannforsyning	38
7.7	Beskyttelse av forurenset slokkevann	38

8	Valg av vannforsyning	39
8.1	Generelt	39
8.2	Vannverksledning	39
8.3	Vanntanker	39
8.4	Utømmelige vannkilder	43
8.5	Trykktanker	44
8.6	Vannforsyningstyper	46
8.7	Avstegning av vannforsyninger	47
9	Pumper	47
9.1	Generelt	47
9.2	Arrangement med flere pumper	47
9.3	Pumperom	48
9.4	Maksimums temperatur for vanntilførsel.....	48
9.5	Ventiler og tilbehør.....	48
9.6	Pumpers sugeforhold	48
9.7	Pumpekarakteristikk	51
9.8	Pumper drevet med elektromotor	52
9.9	Pumper drevet med dieselmotor	54
10	Installasjonstyper og omfang	58
10.1	Våtanlegg	58
10.2	Tørranlegg	59
10.3	Alternerende installasjoner	59
10.4	Pre-action anlegg (forutløsningsanlegg)	59
10.5	Tørt eller alternerende endeanlegg	60
10.6	Delanlegg med gruppeutløsning	60
11	Plassering av sprinklerhoder	61
11.1	Generelt	61
11.2	Største dekningsareale pr. sprinklerhode	61
11.3	Minste avstand mellom sprinklerhoder	61
11.4	Plassering av sprinklere i forhold til bygningskonstruksjoner	61
11.5	Mellomnivåsprinklere i virksomheter i høy risikoklasse	65
12	Sprinklerhoders karakteristikk og bruksområder	67
12.1	Generelt	67
12.2	Sprinklertyper og anvendelse	67
12.3	Vannstrøm fra sprinklere	68
12.4	Sprinkleres temperaturklasser	68

12.5	Sprinkleres termiske følsomhet	69
12.6	Sprinklerbeskyttere	69
12.7	Skjerming av sprinklerhoder	69
12.8	Sprinkler dekselplate	69
12.9	Korrosjonsbeskyttelse av sprinklere	70
13	Ventiler	70
13.1	Kontrollventilsett	70
13.2	Stengeventiler	70
13.3	Ventiler i ringledninger	70
13.4	Dreneringsventiler	70
13.5	Prøveventiler	71
13.6	Tilkopling for spyling	71
13.7	Trykkmanometre	72
14	Alarmer og alarmutstyr	72
14.1	Vanndrevet turbinklokke	72
14.2	Elektriske strømningsvakter og trykkbrytere	73
14.3	Overføring av alarmsignaler til et permanent bemannet sted	73
14.4	Overvåking av stengeventiler	73
15	Rørledninger	73
15.1	Generelt	73
15.2	Røroppheng	75
15.3	Rørledninger i skjulte rom	76
16	Skilting, merking og informasjon	76
16.1	Oversiktsplan	76
16.2	Skilting og merking	77
17	Sluttprøver og overtakelsesprøver	79
17.1	Sluttprøver	79
17.2	Ferdigattest og anleggsdokumenter	79
18	Vedlikehold	79
18.1	Generelt	79
18.2	Tiltak etter sprinklerutløsning	81
18.3	Brukerens kontroll- og inspeksjonsprogram	81
18.4	Periodisk service og vedlikehold	82

Tillegg A

Risikoklassifisering	86
-----------------------------------	-----------

Tillegg B

Metodikk for kategorisering av lagret materiell	88
--	-----------

B.1 Generelt	88
--------------------	----

B.2 Materialfaktorer	88
----------------------------	----

B.3 Kategorifastsettelse av varer i forhold til lagringskonfigurasjonI.....	89.....
---	---------

Tillegg C

Alfabetisk liste over lagrede produkter og tilhørende kategori	92
---	-----------

Tillegg D

Krav for fleretasjers bygninger	96
--	-----------

D.1 Omfang	96
------------------	----

D.2 Soneinndeling av installasjoner	96
---	----

D.3 Krav for soneinndeling	96
----------------------------------	----

D.4 Oversiktsplan	97
-------------------------	----

Tillegg E

Spesielle krav for høydesystemer	98
---	-----------

E.1 Omfang	98
------------------	----

E.2 Prosjekteringskriterier	98
-----------------------------------	----

E.3 Vannforsyninger	98
---------------------------	----

Tillegg F

Spesielle krav til personsikkerhetsanlegg	101
--	------------

F.1 Oppdeling i soner	101
-----------------------------	-----

F.2 Våtrørsanlegg	101
-------------------------	-----

F.3 Sprinklertyper og følsomhet	101
---------------------------------------	-----

F.4 Installasjonens hovedkontrollventilsett	101
---	-----

F.5 Vannforsyninger	101
---------------------------	-----

F.6 Teatre	101
------------------	-----

F.7 Ytterligere forholdsregler for vedlikehold	101
--	-----

Tillegg G

Metoder for dimensjonering av rør	102
--	------------

G.1 Trykktapsberegning i rørledninger	102
---	-----

G.2 Pre-kalkulerte systemer	104
-----------------------------------	-----

G.3 Fullstendig beregnede systemer	109
--	-----

Tillegg H (Informativt)

Figurer med eksempler	112
-----------------------------	-----

Tillegg I (Informativt)

Godkjente komponenter	122
-----------------------------	-----

Tillegg J (Informativt)

Ny teknologi	123
--------------------	-----

Tillegg K

Beskyttelse av spesielle risiki	124
K1 Aerosoler	124
K2 Klær på kleshengere i flere høyder.....	124
K3 Lagring av brennbare væsker.....	125
K4 Lagring av tomme paller.....	126
K5 Alkoholholdige væsker i trefat.....	127
K6 Ikke-vevde syntetiske tekstiler.....	128
K7 Spesielle krav for lagring i bokser utført av polypropylen (PP) og polyetylen (PE).....	128
K8 Beskyttelse av rullereoler ved bruk av taksprinklere.....	129

Tillegg L

Krav til ESFR sprinklersystemer	130
L1 Generelt	130
L2 Prosjekteringskriterier.....	133

Tillegg M (Informativt)

Bestemmelse av varekategori ved bruk av kalorimeter	138
M1 Introduksjon.....	138
M2 Prøveprinsipper.....	138
M3 Metoder.....	138
M4Evaluering av prøveresultater.....	138
M5 Litteraturhenvisninger.....	138

Tabeller

Tabell 1	
Største lagringshøyde for OH3	29
Tabell 2	
Begrensninger og krav til beskyttelse for ulike lagringsmetoder.....	31
Tabell 3	
Krevet vanntetthet og utløsningsareale for LH, OH og HHP	32
Tabell 4	
Prosjekteringskriterier for beskyttelse kun i tak/himling for HHS	33
Tabell 5	
Prosjekteringskriterier for taksprinkling i systemer med reolsprinkling	34
Tabell 6	
Trykk- og vannmengdekrav for pre-kalkulerte LH og OH systmer.....	34
Tabell 7	
Trykk- og vannmengdekrav for installasjoner prosjekttert etter tabellene G11 til G14.....	35
Tabell 8	
Uttak av vann til annet forbruk - gjelder ikke høydesystemer	37
Tabell 9	
Minimum vannmengde for pre-kalkulerte LH og OH systemer	40
Tabell 10	
Minimum vannmengde for pre-kalkulerte HHP og HHS systemer	40
Tabell 11	
Minste kapasitet for tanker med redusert volum	41
Tabell 12	
Avstander i tankers sugerørsinntak	42
Tabell 13	
Minimum bredde for tankers hovedkammer og sugekammer, åpne kanaler og dammer	44
Tabell 14	
Sugeledningens diameter - positiv sugehøyde	49
Tabell 15	
Sugeledningens diameter - negativ sugehøyde	49
Tabell 16	
Evakueringstank for pumper - kapasitet og rørdimensjon	49
Tabell 17	
Minimum pumpekarakteristikker for LH og OH (pre-kalkulerte systemer)	51
Tabell 18	
Maksimalt tillatt antall sprinklerhoder pr. installasjon i våtanlegg og pre-action anlegg	58

Tabell 19	
Maksimalt tillatt rørvolum for tørranlegg og alternerende anlegg	59
Tabell 20	
Maksimums dekningsareale pr. sprinkler og avstand mellom sprinklere. Gjelder ikke veggsprinklere.	62
Tabell 21	
Maksimums dekningsarealet pr. sprinkler og avstand mellom veggsprinklere	62
Tabell 22	
Plassering av sprinklere i forhold til bjelker	63
Tabell 23	
Plassering av mellomnivåsprinklere ved lagringsmåtene ST5 og ST6	66
Tabell 24	
Sprinklertyper og K-faktorer for bruk i forskjellige risikoklasser	68
Tabell 25	
Sprinkleres følsomhetsgradering	69
Tabell 26	
Minste dimensjon for dreneringsventiler	71
Tabell 27	
Prosjekteringsparametre for røropphengere	76
Tabell 28	
Minimumdimensjoner for flattjernstag og klammer	76
Tabell A1	
Lav risiko virksomhet	86
Tabell A2	
Ordinær risiko virksomhet	86
Tabell A3	
Høy risiko produksjonsvirksomhet	87
Tabell B1	
Kategorier som funksjon av lagrede materialer	90
Tabell C1	
Lagrede produkter og tilhørende kategori	92
Tabell G1	
C-faktorer for forskjellige rørtyper ..	102
Tabell G2	
Ekvivalente lengder for rørdeler og ventiler	103
Tabell G3	
Nøyaktighetsgrad ved hydrauliske beregninger	103
Tabell G4	
Plassering av beregningspunkter - LH	104

Tabell G5	
Plassing av beregningspunkter - OH, HHP og HHS	104
Tabell G6	
Diametre for grenrør i LH-installasjoner	105
Tabell G7	
Maksimalt tillatt friksjonstap mellom kontrollventilsettet og ethvert beregningspunkt i LH-installasjoner	105
Tabell G8	
Trykktap for beregnede vannmengder i LH-installasjoner	105
Tabell G9	
Diametre for grenrør i OH-installasjoner	106
Tabell G10	
Diametre for fordelerrør i OH-installasjoner	106
Tabell G11	
Diametre for grenrør i HH-installasjon med trykk- og vannmengdekarakteristikk som gitt i tabell 7 (1 eller 2)..	108
Tabell G12	
Diametre for fordelerrør nedstrøms beregningspunktet i HH-installasjon med trykk- og vannmengdekarakteristikk som angitt i tabell 7 (1).....	108
Tabell G13	
Diametre for fordelerrør nedstrøms beregningspunktet i HH-installasjon med trykk- og vannmengdekarakteristikk som angitt i tabell 7 (2, 3 eller 4)	108
Tabell G14	
Diametre for grenrør i HH-installasjon med trykk- og vannmengdekarakteristikk som angitt i tabell 7 (3 eller 4)	109
Tabell G15	
Minste tillatte dysetrykk og laveste K-faktor	110
Tabell K1	
Beskyttelseskriterier for lagring av aerosoler	124
Tabell K2	
Brennbare væsker i metallbeholdere/fat (ST1) med kapasitet, 20< kap. ≤ 208 liter	126
Tabell K3	
Brennbare væsker i metallbeholdere/fat (ST4) med kapasitet, 20< kap. ≤ 208 liter	126
Tabell K4	
Brennbare væsker i metallbeholdere/fat (ST1, ST5, ST6) med kapasitet, kap.<20 l.	127
Tabell K5	
Frittstående lagring av tomme paller (ST1)	127
Tabell K6	
Reollagring av tomme paller (ST4)	128
Tabell K7	
Ikke-vevde syntetiske tekstiler. Prosjekteringskriterier ved bruk av taksprinkling.	129
Tabell K8	129

Tabell L1	
Prosjekteringskriterier og største lagringshøyde (ESFR)	132
Tabell L2	
Prosjekteringskriterier ved tilleggssprinkling grunnet obstruksjoner (ESFR).	134
Tabell L3	
Avstand mellom sprinklere (ESFR).....	134

Figurer

Figur 1	
Hovedelementene i et sprinkleranlegg.....	15
Figur 2	
Flytskjema for bestemmelse av kategori	30
Figur 3	
Lagringsmåter	31
Figur 4	
Effektiv kapasitet for sugetanker og dimensjonering av sugekamre	42
Figur 5	
Sugebrønner	43
Figur 6	
Evakueringssystem for pumper med negativ sugehøyde	50
Figur 7	
Plassering av taksprinklere	62
Figur 8	
Plassering av sprinklere i forhold til bjelker	63
Figur 9	
Plassering av mellomnivåsprinklere i reoler for varer i kategori I eller II	66
Figur 10	
Plassering av mellomnivåsprinklere i reoler for varer i kategori III eller IV	66
Figur 11	
Plassering av mellomnivåsprinklere ved lagringsmåtene ST5 og ST6	67
Figur B1	
Materialfaktor	89
Figur D1	
By-pass arrangement ved kontrollventil for soneinndeling i fleretasjers bygninger	97
Figur E1	
Prinsippskjema for høydesystemer med pumper	99
Figur E2	
Prinsippskjemaer for høydesystemer med falltrykketanker og for høydesystemer med trykkøkningspumper	100
Figur H1	
Typisk pumpekurve (se 9.7)	112
Figur H2	
Eksempler på grenrørsgeometri (se G.2.2)	113
Figur H3	
Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i LH anlegg (se G.2.2)	114

Figur H4	
Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i OH anlegg (se G.2.2)	115
Figur H5	
Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i HH anlegg med rørdimensjoner tatt fra tabellene G11 og G12 .	116
Figur H6	
Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i HH anlegg med rørdimensjoner tatt fra tabellene G11 og G13 .	117
Figur H7	
Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i HH anlegg med rørdimensjoner tatt fra tabellene G13 og G14 .	118
Figur H8	
Bestemmelse av dekningsarealet pr. sprinkler (se G.3.1)	119
Figur H9	
Plassering av ugunstigste utløsningsareale for ensidig og tosidig rørgometri (se G.3.2)	119
Figur H10	
Plassering av gunstigste utløsningsareale for ensidig og tosidig rørgometri (se G.3.2)	120
Figur H11	
Plassering av gunstigste og ugunstigste utløsningsareale i gittersystem (se G.3.2)	120
Figur H12	
Plassering av gunstigste og ugunstigste utløsningsareale i ringsystem (se G.3.2)	121
Figur L1	
Lagringsmetoder ST2, ST3 og ST4, lengdespalter og tverrgående spalter (ESFR).	131
Figur L2, L3, L4, L5, L6	
Sprinklerplassering i forhold til hindringer (ESFR).	135

0 Forord

Disse spesifikasjoner er utarbeidet av Comité Européen des Assurances (CEA) innenfor rammen av tradisjonelt skadeforebyggende arbeide, utført av europeiske forsikringsselskaper og i henhold til Europakommisjonens „gruppeunntak“ (regulation nr. 3932/92, datert 21.12.92,) i samarbeid med The European Committee of the Manufacturers of Fire Protection and Safety Equipment and Fire Fighting Vehicles (EUROFEU). Formålet med spesifikasjonene er å gi forutsetninger for et felles europeisk høyt nivå for person- og verdisikring. CEAs medlemmer (medlemsforbund) har samtykket i å gjøre disse spesifikasjonene gjeldende og å trekke tilbake alle egne avvikende spesifikasjoner. The European Fire and Security Advisory Council (EFSAC) har gitt sin uforbeholdne tilslutning til at disse spesifikasjoner inneholder nyeste teknologi innen fagområdet.

1 Generelt

1.1 Omfang

Disse reglene spesifiserer krav og gir anbefalinger for prosjektering, installasjon og vedlikehold av faste sprinklersystemer i bygninger og i industrianlegg, og spesielle krav for sprinklersystemer som er en integrert del for å ivareta kravet til personsikkerhet.

Kravene og anbefalingene i regelverket kan også brukes ved enhver endring og utvidelse, reparasjon/modifikasjon i et sprinkleranlegg.

Reglene omfatter klassifisering, krav til vannforsyning, komponenter, installasjon og prøving av anlegget, vedlikehold og utvidelser av eksisterende systemer.

Reglene beskriver bygningsmessige konstruksjonsdetaljer som er nødvendige for at sprinkleranlegget skal virke slik som regelverket forutsetter.

Kravene til vannforsyninger kan benyttes for andre fast installerte slokkesystemer hvor egne CEA regler ikke eksisterer. I slike tilfeller er reglene veiledende og må brukes ut fra faglig vurdering.

Regelverket omfatter ikke delugeanlegg.

Kravene er ikke gyldige for automatiske sprinkleranlegg ombord i skip, i luftfartøy, i kjøretøyer og mobilt brannslukkeutstyr, eller for bruk under bakkenivå i gruveindustrien.

Regelverket forutsettes benyttet av de som er involvert i innkjøp, prosjektering, installering, prøving, inspisering, godkjenning, drift og vedlikehold av sprinkleranlegg, for å sikre at utstyret fungerer som forventet i forutsatt levetid.

Reglene er utarbeidet for faste sprinkleranlegg i bygninger og andre virksomheter på land, selv om de generelle prinsippene meget vel kan tilpasses andre bruksområder (f.eks. maritim bruk). For slik annen bruk vil det nesten alltid være nødvendig å gjøre andre tilleggsvurderinger.

1.2 Formål

Et automatisk sprinklersystem er konstruert for å detektere en brann og å slokke den med vann på et tidlig stadium, eller for å begrense brannen til slokking kan fullføres på annen måte.

Det forutsettes at sprinkleranlegget dekker hele virksomheten. Kun begrensede unntak tillates.

I enkelte personsikringssystemer kan en myndighet kreve sprinklerbeskyttelse bare i visse avgrensede områder og bare for å opprettholde sikre rømningsmuligheter.

Det skal ikke forutsettes at sprinkleranlegget fullstendig erstatter behovet for andre måter å bekjempe brann på. Det er derfor viktig å betrakte alle brannforebyggende tiltak som en helhet. F.eks. må følgende vurderes:

- Bygningsmessig brannmotstand
- Rømningsveier
- Brannalarmsystemer
- Særskilte brannrisiko som krever spesielle metoder for brannbeskyttelse
- Annet slokkeutstyr, gode arbeidsrutiner, riktig varehåndtering og gode ordens- og renholdsrutiner.

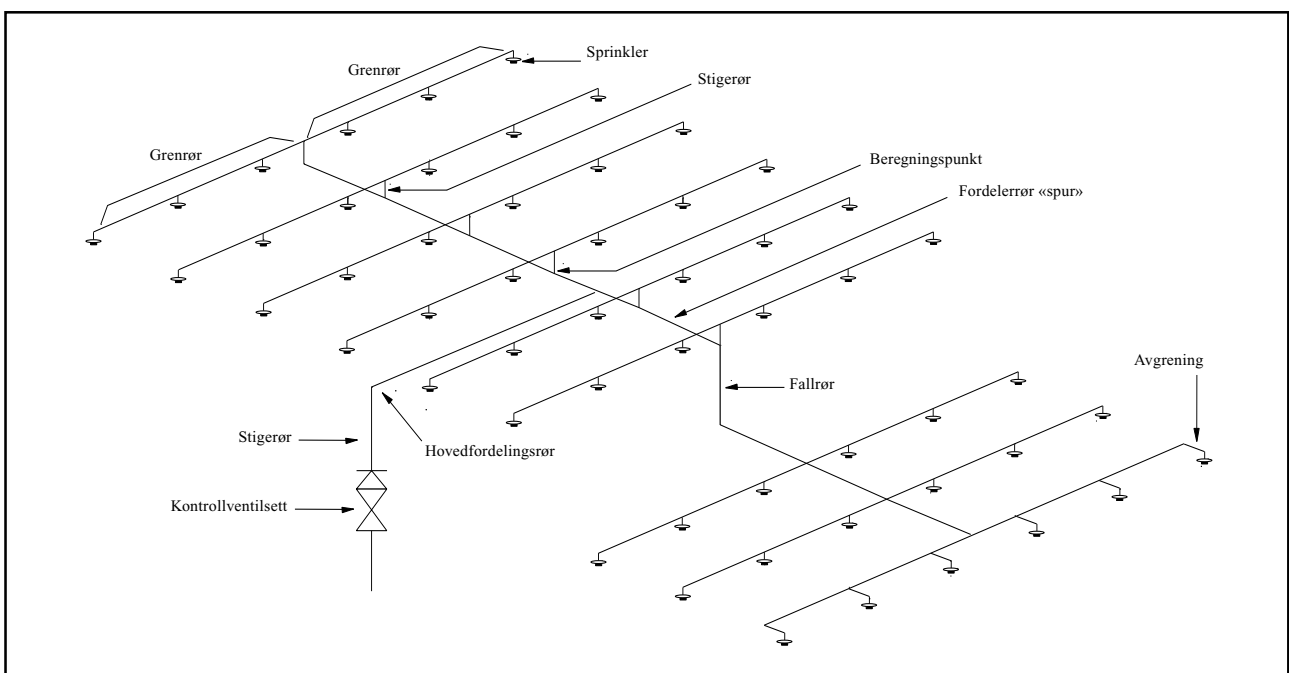
Det er viktig at sprinkleranlegg gis nødvendig vedlikehold for å sikre at anlegget til enhver tid er funksjonsdyktig. Disse rutineene har en tendens til å bli oversett eller gitt utilstrekkelig oppmerksomhet av ansvarshavende. Slike neglisjeringer setter imidlertid menneskeliv i fare og store økonomiske tap kan oppstå. Viktigheten av korrekt vedlikehold kan ikke fremheves sterkt nok.

Når sprinkleranlegg er utkoblet skal spesielle forholdsregler tas og berørte myndigheter skal informeres.

1.3 Beskrivelse

Et sprinklersystem består av en eller flere vannforsyninger og en eller flere sprinklerinstallasjoner; der hver installasjon består av ett kontrollventilsett og et rørsystem med påmonterte sprinklere. Sprinklerhodene er plassert på forutbestemte steder i taket og der det er nødvendig i reoler, under hyller og på andre spesifiserte steder. Hovedelementene i en typisk sprinklerinstallasjon er vist i figur 1.

Figur 1 Hovedelementene i et sprinkleranlegg



Sprinklerne utløses ved forhåndsbestemte temperaturer og fordeler vannet ut over det brannberørte området under. Vannstrømmen gjennom alarmventilen starter og utløser brannalarm. Utløsningstemperaturen blir i alminnelighet bestemt utfra omgivelsestemperaturen. Kun sprinklere i brannområdet, dvs. de som får tilstrekkelig oppvarming, løser ut.

1.4 Godkjenninger

1.4.1 Godkjente sprinklerfirmaer og komponenter

Sprinklersystemer skal installeres i overensstemmelse med disse spesifikasjoner og av godkjente installatører som benytter godkjent utstyr og benytter godkjente metoder for rørdimensjonering som spesifisert i Tillegg G. Hvor installasjonen av et system involverer mer enn en godkjent installatør, skal en av dem være ansvarlig for den totale installasjonen. Dersom underentreprenører benyttes f.eks. for elektrisk tilførsel eller for kommunal vannforsyning, skal den godkjente installatøren underrette underleverandøren om alle krav slik at installasjonen tilfredsstiller disse regler.

1.4.2 Ferdigstillelse

Det godkjente sprinklerfirmaet skal sende en ferdigattest til berørt myndighet når anlegget er ferdig installert. Godkjent kontrollinstans vil så utføre ferdigbefaring. Tilsvarende prosedyre skal gjennomføres når eksisterende anlegg blir utvidet.

1.4.3 Periodisk inspeksjon

Sprinkleranlegg skal kontrolleres periodisk, minst en gang pr år, av godkjent kontrollør. Inspeksjonsrapporten skal bekrefte at anlegget er i overensstemmelse med reglene, godt vedlikeholdt og i full operativ stand. Alle feil og mangler skal opplistes i inspeksjonsrapporten og utbedres innen en tidsfrist satt av berørt myndighet.

1.4.4 Ansvarlig person

Anleggseieren skal utpeke en ansvarlig person og en stedfortreder, som etter å ha fått nødvendig opplæring av det godkjente sprinklerfirmaet, skal sikre at anlegget forblir funksjonsdyktig. Navn, adresse og telefonnummer til den ansvarlige personen og til stedfortrederen, skal slås opp på et lett synlig sted i sprinklerrommet.

Eieren skal sørge for at:

- sprinkleranlegget til enhver tid tilfredsstiller reglene.
- sprinkleranlegget er funksjonsdyktig til enhver tid.
- anlegget blir kontrollert, vedlikeholdt og prøvet i hht. leverandørens instruks og disse reglene.
- anlegget blir inspisert i hht. kontrakt, minst en gang årlig, av forsikringsgodkjent instans.
- alle feil og mangler blir korrigert innen en tidsfrist satt av berørt myndighet.

2 Definisjoner

Ved bruk av disse regler gjelder følgende definisjoner.

«A»-manometer

Et manometer tilkoblet vannverksledning mellom vannverksledningens stengeventil og kontrollventilsettets tilbakeslagsventil.

Akselerator

Utstyr som reduserer forsinkelsen ved tørranlegg ved at fall i anleggets lufttrykk blir hurtig detektert.

Alarmventil

En tilbakeslagsventil, våt, tørr eller kombinert, som starter vannturbinmotoren for alarmklokken når et sprinklerhode løser ut.

Alarmventil, alternerende

En alarmventil egnet for en våt, tørr eller alternerende installasjon.

Alarmventil, pre-action

En alarmventil egnet for bruk i pre-action anlegg.

Alarmventil, tørr

En alarmventil egnet for bruk i tørranlegg og/eller i sammen med en alarmventil for våtanlegg eller for alternerende installasjon.

Alarmventil, våt

En alarmventil egnet for bruk i våtanlegg.

Alternerende våt- og tørranlegg, delanlegg

En del av et våtanlegg som er valgfritt fylt med vann eller luft/inertgass i henhold til omgivelsestemperaturene, og som styres av enten tørr eller alternerende alarmventil.

Avgrening

Et rør, mindre enn 0,3 m bortsett fra siste seksjon i et grenrør, som forsyner en enkelt sprinkler.

«B»-manometer

Et manometer tilkoblet alarmventilen som viser vanntrykket oppstrøms alarmventilen.

Beregningspunkt

Et punkt i rørnett der trykk- og vannmengde blir beregnet. Hvert beregningspunkt er en referanse i hydrauliske beregninger.

Beregningspunkt

Punkt på fordelerrøret i en pre-kalkulert installasjon der rørnettets nedstrømspunkt dimensjoneres fra tabeller og oppstrøms ved hydraulisk beregning.

Beregningspunkt

En punkt i anleggets rørnett der trykk og vannmengde er spesifisert.

Branncelle

Et avgrenset rom som forutsettes å motstå brann i en forutbestemt tid.

«C»-manometer

Et manometer tilkoblet en alarmventil som viser trykket nedstrøms alarmventilen.

Dekselplate

Pyntemansjett eller plate for å skjule hullet rundt gjennomføringen i himling.

Detektorsprinkler

En lukket sprinkler montert på et trykksatt rønett og brukt til å styre en delugeventil. Utløsning av detektorsprinkleren forårsaker trykkfall i rønettet som medfører at deluge-ventilen åpner.

Ensidig rørgometri

Rørarrangement med grenrør bare på en side av fordelerrøret.

Exhauster

Utstyr for hurtig evakuering av luft fra et tørt eller kombinert sprinkleranlegg, for å sikre en raskere åpning av alarmventilen.

Fallrør

Vertikalt fordelerrør som forsyner et fordelerrør eller grenrør på lavere nivå.

Fleretasjers bygninger

En bygning som inneholder flere enn en etasje over eller under bakkenivå.

Fordelerrør

Rør som forsyner enten et grenrør direkte eller en enkelt sprinkler på et grenrør lengre enn 300 mm. (Ikke siste del av grenrør).

Fordelerrør «spur»

Del av fordelerrør.

Fullstendig beregning

Et uttrykk som benyttes når rønettet i sin helhet blir dimensjonert ved hydrauliske beregninger.

Gittergeometri

Rørarrangement der vannet strømmer til sprinklerhodene fra flere veier.

Grenrør

Et rør som forsyner sprinklere direkte eller via avgreninger.

Gruppeutløser

En ventil som normalt holdes lukket av et termoelement, og som er egnet til bruk i delugeinstallasjoner eller til styring av trykkbrytere.

Hovedfordelerrør

Et rør som forsyner andre fordelerrør.

Høydesystem

Et sprinklersystem der den høyest beliggende sprinkler er mere enn 45 m over den lavest beliggende sprinkler, eller over sprinklepumpen hvis denne er lavere enn lavest beliggende sprinkler.

Installasjon (sprinklerinstallasjon)

Del av et sprinklersystem med ett kontrollventilsett med tilhørende nedstrøms rønett og sprinklerhoder.

Installasjon, alternerende

En installasjon der rønettet er valgfritt fylt med vann eller luft, avhengig av omgivelsestemperaturen.

Installasjon, tørrørs

En installasjon der rønettet er fylt med luft eller inertgass under trykk.

Installasjon, pre-action

En av to typer tørranlegg der et uavhengig branndeteksjonsanlegg kan åpne alarmventilen.

Installasjon, våtrør

En installasjon der rønettet alltid er fylt med vann.

Kontrollventilsett

Et ventilsett bestående av en alarmventil, en stengeventil og alle tilhørende ventiler og utstyr som er nødvendig for korrekt funksjon.

Maksimum krevet vannmengde (Q_{max})

Vannmengden i skjæringspunktet mellom PQ-karakteristikken for det mest gunstige utløsningsområdet og pumpekarakteristikken ved normalt sugeforhold.

Mekanisk rørsammenføring

En rørarmatur benyttet for å forbinde rør og komponenter. Gjelder ikke gjengede eller skruded forbindelser, muffe- eller flensforbindelser.

Myndigheter

Offentlige myndigheter og forsikringsgiver, samt andre instanser som disse har gitt myndighet til å godkjenne sprinkleranlegg, utstyr og prosedyrer.

Nedforet åpen himling

En takkonstruksjon med åpen struktur, slik at vannet fordeles fritt gjennom himlingen uten hindring.

Nedstrøms

Ethvert punkt i vannets strømningsretning i forhold til et referansepunkt.

Oppstrøms

Ethvert punkt motsatt vannets strømningsretning i forhold til et referansepunkt.

Personsikring

Et uttrykk brukt i sprinklersammenheng for å beskrive en integrert del av et sprinkleranlegg som særlig skal ivareta personsikkerheten.

Pre-kalkulert

Et uttrykk benyttet for å angi at rørnettet nedstrøms beregningspunktet er forhåndskalkulert ved hydrauliske beregninger. Tabeller over rørdiametre er utarbeidet.

Prosjekteringstetthet

Den minste vannstrøm i liter pr. minutt fra en bestemt gruppe sprinklerhoder, dividert på det arealet disse dekker. Vanntetthet angis i mm pr. kvadratmeter og minutt.

Prøveventil

Ventil for vanntapping som forårsaker at vannturbinmotor for alarmklokke og/eller andre tilkoplede elektriske brannalarmer, blir testet.

Ringgeometri

Et rørarrangement der fordelerrøret er ringforbundet og leverer vann til grenrørene fra begge sider.

Rørgeometri

Rørnettet som forsyner en gruppe av sprinklere. Rørarrangementet kan være normalt grenarrangement, gitterarrangement eller ringarrangement.

Rørroppheng

Utstyr for bæring av sprinklerrør forankret til bygningskonstruksjon.

Samlestokk

Et rør som forbinder to eller flere vanntilførselsrør til anleggets kontrollventilsett.

Siksak sprinklergeometri

Et siksakarrangement der sprinklerne er forskjøvet en halv innbyrdes avstand fra grenrør til grenrør.

Sone

En del av et anlegg med egen vannstrømsalarm og med en overvåket stengeventil.

Sprinkler (automatisk)

En dyse utstyrt med en termisk følsom åpnemekanisme.

Sprinkler, glassbulb

Et sprinklerhode som åpner når et væskefylt glass brister.

Sprinkler, horisontal

Et sprinklerhode der dysen sender vannet ut horisontalt.

Sprinkler, hengende

Et nedadrettet sprinklerhode der dysen retter vannet nedover.

Sprinkler, innfelt montasje

En sprinkler der hele eller deler av termoelementet ligger over underkant av himling.

Sprinkler, konvensjonelt spredemønster

Sprinkler som gir et sfærisk spredemønster.

Sprinkler, skjulte

En innfelt sprinkler med en dekkplate som faller av ved varmepåvirkning.

Sprinkler, smelteledd

En sprinkler som åpner når smelteleddet oppnår smeltetemperatur.

Sprinkler, spray spredemønster

En sprinkler som gir et nedadrettet parabolisk spredemønster.

Sprinkler, stående

Et oppadrettet sprinklerhode der dysen retter vannet oppover.

Sprinklersystem

Det totale arrangement for sprinklerbeskyttelse i en virksomhet, bestående av en eller flere sprinklerinstallasjoner, rørnett til installasjonene og vannforsyning.

Sprinkler yoke

Den del av sprinklerhodet som holder sprinklerdysen tett og som frigjøres av termoelementet.

Sprinkler, taksprinkler for innfelt montasje

Et nedadrettet sprinklerhode montert delvis over himling, men med temperaturelementet under himling.

Sprinkler, tørr hengende

En enhet omfattende et nedadrettet sprinklerhode og en tørr rørdel som holdes stengt av en ventil.

Sprinkler, tørr stående

En enhet omfattende et oppadrettet sprinklerhode og en tørr rørdel som holdes stengt av en ventil.

Sprinkler, veggspredemønster

Et sprinklerhode som fordeler vannet horisontalt fra veggen i et halvparabolisk spredemønster.

Standard sprinklergeometri

Et arrangement der sprinklerne på parallelle grenrør utgjør et rektangel.

Stigerør

Et vertikalt fordelerrør som forsyner fordelers- eller grenrør på et høyere nivå.

Tilførselsrør

Et rør som forbinder vanntilførselen til en mellomtank eller til sprinkleranleggets kontrollventilsett, eller en tilførselsledning som forsyner private reservoarer eller lagringstanker med vann.

Tosidig rørgometri

Rørarrangement med grenrør på begge sider av fordelerrøret.

Trykkforsterkningspumpe

En automatisk pumpe som leverer vann til et sprinkleranlegg fra en høydetank eller en vannverksledning.

Trykkholdepumpe

En liten pumpe for å sikre overtrykk oppstrøms kontrollventilen, slik at sprinklerpumpene ikke startes unødvendig.

Tørt delanlegg

En del av et våt- eller alternerende anlegg som er permanent fylt med luft eller inertgass under trykk.

Utløsningsareale

Det største arealet der det ved prosjekteringen er forutsatt at alle sprinklerhoder løser ut samtidig.

Utløsningsareale, hydraulisk mest gunstig

Det arealet i et sprinkleranleggs plangeometri som ved et gitt trykk, vil levere mest vann.

Utløsningsareale, hydraulisk mest ugunstig

Det arealet i et sprinkleranleggs plangeometri som ved levering av en fastsatt vanntetthet, vil kreve høyest trykk.

3 Kontraksplanlegging og dokumentasjon

3.1 Generelt

Utvidelser og modifikasjoner av sprinklersystemer skal utføres av godkjent sprinklerfirma og kun godkjente komponenter skal benyttes (se tillegg I).

Opplysningene som er spesifisert i 3.3 og 3.4 skal være tilgjengelig for eieren. Alle tegninger og anleggsdokumenter skal merkes med følgende data:

- a) Navnet på brukeren og på eieren.
- b) Adressen og beliggenheten av virksomheten.
- c) Bruksområdet for hver bygning.
- d) Navnet på prosjekteringsfirmaet.
- e) Navnet på den person som skal ha ansvaret for kontroll av prosjekteringen. Denne personen skal ikke være identisk med den som har prosjektert anlegget.
- f) Dato og utgavenummer.

3.2 Forberedende vurderinger

Alle fordeler som kan oppnås ved å endre det bygningsmessige, endre arbeidsmetoder etc., skal vurderes under prosjekteringsforberedelsen.

Selv om et automatisk sprinklersystem normalt omfatter hele bygningen eller virksomheten, skal det ikke forutsettes at dette utelukker behovet for annen brannsikring, og det er viktig å betrakte alle brannsikringstiltakene som en samlet helhet. Eventuell påvirkning mellom sprinklersystemet og andre brannsikringstiltak skal tas i betraktning. Når et sprinklersystem, utvidelse eller forandring i et eksisterende anlegg, vurderes for nye eller eksisterende bygninger og industrianlegg, skal berørte myndigheter konsulteres på et tidlig stadium.

3.3 Innledende eller forberedende faser

Den informasjon som kreves skal inkludere følgende:

- a) Generell beskrivelse av systemet og
- b) Et oversiktsskjema over virksomheten som viser:
 - 1) typer av installasjoner, risikoklasser og varekategorier i de ulike bygninger;
 - 2) omfanget av systemet med avmerking av ethvert ubeskyttet areale;
 - 3) konstruksjonen og bruken av hovedbygningen og enhver tilstøtende og/eller nærliggende bygning;
 - 4) en snittegning i full høyde av bygningene som viser høyden på det høyest beliggende sprinklerhode i forhold til et null-nivå.
- c) Spesielle opplysninger om vannforsyningen som for vannverksledning skal inneholde vannmengde - trykkurve etter måling, og der datoen og tiden for prøven, samt en beskrivelse av prøvestedet, skal angis.
- d) Bekreftelse på at installasjonen vil være i full overensstemmelse med disse regler. Det skal opplyses om ethvert avvik fra regelverket og begrunnelse for avviket.

3.4 Prosjekteringsfase

3.4.1 Generelt

Den informasjon som kreves skal inneholde en fullstendig beskrivelse (se 3.4.2), fullstendige arbeidstegninger over sprinklerinstallasjonene (se 3.4.3) og detaljopplysninger om vannforsyningen (se 3.4.4).

3.4.2 Fullstendig beskrivelse

Den fullstendige beskrivelsen skal inneholde følgende opplysninger:

- a) Navnet på sprinklerprosjektet.
- b) Alle tegninger eller tegningenes referansenummer.
- c) Alle tegninger eller tegningenes utgavenummer.
- d) Alle tegningers og dokumenters utgivelsesdato.
- e) Alle tegnings- eller dokumenttitler.
- f) Type av sprinklerinstallasjon og nominell diameter for hvert kontrollventilsett.
- g) Referansenumrene for hver installasjons kontrollventilsett.
- h) Antall sprinklerhoder som forsynes fra hvert kontrollventilsett.
- i) Rørvolumet skal angis ved tørre eller alternerende installasjoner.
- j) Høyden for høyest beliggende sprinkler i hvert anlegg.
- k) Erklæring om at installasjonen er fullt overensstemmende med disse regler, eller eventuelt å gi begrunnet opplysning om alle avvik.
- l) Stykkliste over godkjente komponenter som inngår i systemet, identifisert med produsentens navn og modell eller referansenummer.

3.4.3 Installasjonens prosjekteringstegninger

3.4.3.1 Generelt

Målestokken skal ikke være mindre enn 1:200. Prosjekteringstegningene skal inneholde følgende informasjon:

- a) Nord/syd- retning.
- b) Installasjonsklasser eller klasser som samsvarer med risikoklassene, inkl. lagringskategori og prosjektert lagringshøyde.
- c) Konstruksjonsdetaljer for gulv, tak, yttervegger og skiller mellom sprinklet og usprinklet område.
- d) Snittegning for hver etasje og hver bygning som viser sprinklernes avstand fra tak, bygningsmessige konstruksjoner etc. som kan innvirke på sprinklernes plassering eller vannspredningen fra sprinklerne.
- e) Plasseringen og størrelsen av skjulte loft eller himlingsrom, kontorer og andre selvstendige rom med eget tak, plassert i hovedrommet.
- f) Angivelse av maskingruver, scener, plattformer, maskiner, lysarmaturer, ovner, nedforete åpne himlinger etc. som kan influere på sprinklernes spredemønster.
- g) Typene av sprinklere og deres utløsningstemperatur.
- h) Typene og tilnærmet riktig plassering av røropphengere.
- i) Plassering og typer av kontrollventilsett og plassering av vannturbinklokker.
- j) Plassering av og detaljer for enhver vannstrømningsvakt og alle alarmtrykkbrytere.
- k) Plassering og størrelse av alle sekundære ventiler, sekundære stoppventiler og dreneringsventiler.
- l) Rørnettets fall for drenering.
- m) Tabell med angivelse av antall sprinklere og beskyttelsesområde.
- n) Plassering av alle prøveventiler.
- o) Plassering og detaljer for ethvert alarmpanel.
- p) Plassering og detaljer over enhver vanntilkopling for brannvesenet.
- q) Symbolliste med forklaring av symboler.

NOTE: Detaljer over andre installasjoner skal ikke fremgå på sprinklertegningene dersom de ikke er nødvendige for riktig installasjon av sprinklersystemet.

3.4.3.2 Prekalkulert rørnett

For pre-kalkulert rørnett skal følgende detaljer gis i tegningsgrunnlaget, eller vedlegges disse:

- a) Alle beregningspunkter skal merkes på tegningene (se eksempel i figur H4).
- b) Sammendrag av trykktapene mellom kontrollventilsettet og beregningspunktene ved følgende vannmengder:
 - 1) i LH-installasjon 225 l/min
 - 2) i OH-installasjon 1000 l/min
 - 3) i HH-installsjon tilsvarende den mengde som kreves etter tabell 7

c) Beregninger som spesifisert i G.2, som viser:

- 1) at trykktapet $p_f - p_h$ for de rør som må beregnes i fareklasse LH og OH (for alle beregningspunkter) ikke er større enn de aktuelle verdier i G.2.3 eller G.2.4; og/eller
- 2) at beregnet trykkbehov $p_f + p_d + p_s$ for anlegg i fareklasse HHP og HHS ikke er større enn tilgjengelig resttrykk nedstrøms alarmventilen («C»-manometer) når vannforsyningen prøves med krevet volumstrøm, der P_d er trykkrevet i bar i beregningspunktet gitt i tabell 7, eller beregnet hydraulisk.

P_f er friksjonstapet i bar mellom beregningspunktet og installasjonens «C»-manometer.

p_h er det statiske trykket i bar mellom nivået for høyest liggende beregningspunkt i den aktuelle etasje og det høyest liggende beregningspunkt i bygningen.

p_s er det statiske trykktapet i bar mellom det høyest liggende sprinklerhodet nedstrøms beregningspunktet og kontrollventilsettets «C»-manometer.

3.4.3.3 Fullstendig beregnet rørnett

For fullstendig beregnet rørnett skal følgende data oppgis sammen med de hydrauliske beregninger, enten på egne trykktapsskjemaer eller som en datautskrift:

- a) Dataprogrammets navn, og versjonsnummer hvis mulig.
- b) Dato for beregningene eller datautskriften.
- c) Aktuell innerdiameter for alle rør som inngår i beregningen.
- d) For hvert beregnet utløsningsareal skal det opplyses om:
 - 1) Områdets identifikasjon.
 - 2) Risikoklasse.
 - 3) Krevet vanntetthet i mm pr. min.
 - 4) Det antatte maksimumsarealet i m^2 (utløsningsarealet).
 - 5) Antall sprinklere i utløsningsarealet.
 - 6) Sprinklernes nominelle åpningsdiameter i mm.
 - 7) Maksimalt dekningsareale pr. sprinkler i m^2 .
 - 8) Detaljerte og målsatte arbeidstegninger som viser:
 - alle referansepunkter som er nødvendige for å identifisere rør, knutepunkt, sprinklere og rørarmaturer som har betydning for den hydrauliske beregning;
 - plassering av det hydraulisk mest ugunstige utløsningsarealet;
 - plassering av det hydraulisk mest gunstige utløsningsarealet;
 - de 4 dimensjonerende sprinklerhoder i beregningen;
 - statisk høyde over null-nivå for hvert beregningspunkt.
- e) For hver sprinkler i utløsningsarealet skal det opplyses om:
 - 1) Sprinklerens node eller referansenummer.
 - 2) Nominell K-faktor.
 - 3) Vannstrøm for hver sprinkler i l/min.
 - 4) Inngangstrykk til hver sprinkler angitt i bar.

- f) For hvert rør som inngår i de hydrauliske beregninger skal det opplyses om:
- 1) Rørnode eller annen referanse.
 - 2) Nominell innerdiameter i mm.
 - 3) Rørkoeffisienten for det aktuelle rør og dens tilstand (se G1.1) (f.eks. Hazen Williams konstant)
 - 4) Vannstrøm i l/min.
 - 5) Hastighet i m/sek.
 - 6) Lengde i meter.
 - 7) Antatt type og ekvivalent lengde for rørdeler.
 - 8) Statisk høydeendring i meter.
 - 9) Trykk ved rørets innløp og utløp angitt i bar.
 - 10) Friksjonstap i bar.
 - 11) Angivelse av strømningsretning.

3.4.4 Vannforsyning

3.4.4.1 Tegninger og vannforsyning

Tegningene skal vise vannforsyningen med tilhørende rørnnett frem til installasjonens kontrollventil. Tegningene skal være i målestokk ikke mindre enn 1:100. Forklaring til tegningsymboler skal vedlegges. Plasseringen og type av stoppeventiler, tilbakeslagsventiler og alle reduksjonsventiler, vannmålere, vannlåser og alle uttak for annet vannforbruk skal avmerkes.

3.4.4.2 Hydraulisk beregning

En hydraulisk beregning (med tilhørende vannmengdemålinger) skal vise at hver vanntilførsel tilfredsstillende anleggets krav til trykk og mengde.

3.4.4.3 Vannverksledning

Der vannverksledningen utgjør en eller begge forsyninger, eller mater en vanntank med redusert kapasitet, skal følgende angis:

- a) Nominell diameter for vannverksledningen.
- b) Enten hovedledningen er matet fra begge sider eller er endeledning, skal plasseringen av det nærmeste tilknytningspunktet til ringledning angis.
- c) PQ-kurve for vannverksledningen konstrueres etter at fullskala vannmengdemåling er foretatt. Målingen skal foretas på et tidspunkt hvor belastningen på vannverksledningen er maksimal. Minst 3 testpunkter skal plottes inn på kurven. Kurven skal korrigeres for friksjonstap og statisk høydeforskjell mellom prøvestedet og «C»-manometeret eller sugetankens etterfyllingsventil.
- d) Dato og klokkeslett for vannverksmålingen.
- e) Angivelse av prøvested i forhold til anleggets kontrollventil.
Der anlegget er fullstendig beregnet, skal følgende tilleggsopplysninger gis:
- f) Vannforsyningens PQ-kurve som angir det tilgjengelige trykket ved enhver vannmengde opp til maksimum krevet vannmengde.
- g) Kravet til anleggets krevde PQ-kurve skal gis for hver installasjon for det hydraulisk mest ugunstige (og hvis krevet - det mest gunstige) utløsningsarealet der trykket skal avleses på «C»-manometeret.

3.4.4.4 Automatisk pumpesett

Der automatisk pumpesett utgjør en eller flere av vannforsyningene, skal følgende opplysninger gis for hvert pumpesett:

- a) Pumpekarakteristikkurve for lavt vannivå «X» (se figurene 4 og 5), som viser den antatte ytelse for pumpen (pumpene) under aktuelle driftsforhold. Pumpekarakteristikkens data skal henføres til «C»-manometeret.
- b) Pumpefabrikantens datablad med følgende:
 - 1) leveringskurven
 - 2) kurve over effektbehovet
 - 3) NPSH-kurven
 - 4) hver drivmotors utgangseffekt
- c) Leverandørens datablad som angir den ferdig installerte pumpens leveringskurve målt ved «C»-manometeret ved normal og lav vannstand, nivå «X» (se figurene 4 og 5), og tilsvarende for normal vannstand ved pumpens utgangsmanometer.
- d) Høydeforskjellen mellom «C»-manometeret og pumpens utgangsmanometer.
- e) Installasjonsnummer og risikoklasse.
- f) Tilgjengelig og krevet NPSH ved maksimum krevet vannmengde.
- g) Minste vannstand over neddykkbare pumper.
I tillegg skal følgende detaljer gis der rørnett er fullstendig beregnet:
- h) Krevet PQ-karakteristikk for det hydraulisk mest ugunstige og mest gunstige utløsningsareale, beregnet ved «C»-manometeret.

3.4.4.5 Trykktanker

Følgende detaljer skal gis:

- a) Plassering.
- b) Totalt volum.
- c) Volum av lagret vannmengde.
- d) Lufttrykk.
- e) Høyde av den høyest beliggende sprinkler over tankens bunnivå.
- f) Detaljer vedr. etterfylling av tanken.

3.4.4.6 Lagringstank

Følgende detaljer skal gis:

- a) Plassering.
- b) Totalt volum.
- c) Vannmengdens nettovolum og varighet.

- d) Etterfylling på tanker med redusert kapasitet.
- e) Vertikal avstand mellom pumpens senterlinje og laveste tillatte vannivå, merket «X».
- f) Konstruksjonsdetaljer for tanken og tankens tak.
- g) Antatt frekvens for rutinemessig tømning av tanken og for reparasjoner.

3.4.5 Elektrisk installasjon for elektrisk drevne pumper

Følgende forhold skal tilfredsstilles:

- a. Beskyttelse av kabler mot mekanisk skade.
- b. Beskyttelse av kabler mot brann.
- c. Koblingsskjema for elektrisk installasjon.

3.5 Igangsettelse av installasjonsarbeid

Før igangsettelse av et hvert arbeid på en ny installasjon, eller på en utvidelse av en eksisterende installasjon, skal installatøren sende en skriftlig melding til myndighetene.

4 Sprinklerbeskyttelsens omfang

4.1 Bygninger og områder som skal beskyttes

Alle områder i en bygning eller i tilknyttete bygninger skal sprinklerbeskyttes, unntatt i de tilfeller som er angitt under.

Alle åpninger mellom sprinklet og usprinklet bygning eller seksjon, skal lukkes automatisk ved brann for å opprettholde tilsvarende brannmotstand som i den aktuelle branncelle.

4.1.1 Tillatte unntak inne i en bygning

Sprinklerbeskyttelse skal vurderes i følgende tilfeller, men kan, etter nøye vurdering, unnlates;

- a) Vaskerom og toaletter (ikke omklede rom) som er utført av ikke brennbare materialer og som ikke blir brukt til lagring av brennbare materialer.
- b) Lukkete trappehus som ikke inneholder brennbare materialer og som er konstruert som egen branncelle.
- c) Lukkete vertikale sjakter (f.eks. heise- eller servicesjakter) som ikke inneholder brennbare materialer og er konstruert som egen branncelle.
- d) Rom som er beskyttet av andre automatiske slokkesystemer (f.eks. gass, pulver eller vannforstøvning), prosjektert og utført i hht. aktuelle CEA-regler.
- e) »Våtenden» av papirmaskiner.

Andre unntak kan tillates av myndighetene.

4.1.2 Nødvendige unntak

Sprinklerbeskyttelse skal ikke installeres i følgende områder i en bygning eller industrianlegg:

- a) Siloer eller binger som inneholder materialer som ekspanderer ved kontakt med vann.

- b) I umiddelbar nærhet av industrioovner, tørke-ovner, saltbad, smelter eller tilsvarende dersom risikoen vil økes ved bruk av vann til brannslukking.
- c) Områder, rom eller steder der vannutstrømning fra et sprinklerhode kan representere en fare.

I disse tilfeller skal andre automatiske slukkesystemer vurderes, prosjekteres og installeres i hht. aktuelle CEA-regler.

4.2 Brannskiller og lagring i friluft

4.2.1 Brannskiller mellom et sprinklerbeskyttet område og et ubeskyttet område skal være i henhold til nasjonale bestemmelser. Brannskiller og atskillelse mellom brennbare materialer lagret i friluft og i sprinklerbeskyttede bygninger skal være i henhold til nasjonale bestemmelser.

4.2.2 Hvor man ikke har nasjonale bestemmelser bør følgende løsninger velges.

NOTE 1: Hvor det er samme eier eller bruker skal skille mellom brennbare materialer lagret i friluft og den sprinklerbeskyttede bygningen ikke være mindre enn 10 m eller 1,5 x høyden av det lagrede materialet, høyeste verdi skal gjelde.

NOTE 2: Skille mellom et sprinklerbeskyttet område og et ubeskyttet område bør ha minst 60 min. brannmotstand og bestå av ikke brennbare materialer.

NOTE 3: Nabobygninger beliggende mindre enn 10 m fra den beskyttede bygning bør sprinklerbeskyttes dersom de medfører en smitterisiko.

5 Klassifisering av virksomheter og brannrisikoer

5.1 Generelt

Risikoklassen som skal legges til grunn ved prosjekteringen av sprinkleranlegget, skal fastlegges før prosjekteringsarbeidet begynner.

Bygningene og områdene som skal sprinklerbeskyttes, skal klassifiseres som lav risiko, ordinær risiko eller høy risiko.

Klassifiseringen avhenger av bruken og brannbelastningen og skal være i overensstemmelse med tillegg A.

5.2 Risikoklasser

Bygninger og områder som skal beskyttes og som inneholder en eller flere av følgende virksomheter og brannrisiki, skal klassifiseres som følger:

5.2.1 Lav risiko - LH

Dekker ikke-industrielle virksomheter med lav brannbelastning og lav brennbarhet og der ingen brannceller er større enn 126 m² og med brannmotstand på minst 30 min.

5.2.2 Ordinær risiko - OH

Dekker handels- og industrivirksomheter der brennbare materialer med moderat brannbelastning og middels brennbarhet blir fremstilt eller fabrikkert.

Ordinær risiko - OH, er inndelt i 4 grupper:

- OH1, ordinær risiko gruppe 1.
- OH2, ordinær risiko gruppe 2.
- OH3, ordinær risiko gruppe 3.
- OH4, ordinær risiko gruppe 4.

Materialer tillates lagret i virksomheter klassifisert som OH3, forutsatt at følgende oppfylles:

- Lagringsområder, inkludert omkringliggende mellomganger skal ikke overskride 216 m² eller et areale bestemt av myndighetene. Lagringsområder skal atskilles ved hjelp av mellomganger hele veien rundt (se tabell 1). I mellomgangene tillates ingen lagring.
- Maksimum tillatt lagringshøyde, vist i tabell 1, skal ikke overskrides.

Tabell 1 : Største lagringshøyde for OH3

Lagrings- kategori	Maksimum tillatt lagringshøyde (m)		Minste bredde av mellomganger som omgir lagringsblokkene. (m)
	Frittstående eller blokklagring (ST1)	Alle andre lagringsmåter	
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

NOTE: For lagringshøyder som overskrider disse verdier: se 5.2.4.

5.2.3 Høy risiko, produksjon - HHP

Dekker handels- og industrivirksomheter der varene som inngår har en høy brannbelastning og høy brennbarhet og vil forårsake hurtig spredning eller intens brann. Når virksomheten er klassifisert som OH4, skal lagringsområder behandles som HHS.

Høy risiko, produksjon - HHP, er inndelt i 4 grupper:

- HHP1, høy risiko produksjon gruppe 1.
- HHP2, høy risiko produksjon gruppe 2.
- HHP3, høy risiko produksjon gruppe 3.
- HHP4, høy risiko produksjon gruppe 4.

5.2.4 Høy risiko, lagring - HHS

Dekker lagring av varer hvor høyden av lagringen overskrider grensene gitt i 5.2.2.

Høy risiko, lagring - HHS er inndelt i 4 kategorier:

- HHS1, høy risiko lagring kategori 1.
- HHS2, høy risiko lagring kategori 2.
- HHS3, høy risiko lagring kategori 3.
- HHS4, høy risiko lagring kategori 4.

5.3 Lagring

5.3.1 Generelt

Den totale brannfare ved lagret vare er en funksjon av varenes brennbarhet, inklusive emballasjen og av lagringsmetoden.

For å bestemme prosjekteringskriteriene for lagret vare, skal prosedyrene vist i figur 2, følges.

NOTE 1 Hvor fullskala branntester er utført kan det være hensiktsmessig å bruke dataene derfra som prosjekteringskriterier.

NOTE 2 Metoden som er beskrevet i tillegg M er en av metodene som kan benyttes for å fastsette den totale produktrisiko avhengig av lagringsforhold i følgende tilfeller.

- For nye materialer
- For ny emballasje
- For ny lagringsmåte
- For nye produktsammensetninger
- For å redefinere produktklassifisering med basis i dårlig erfaring.

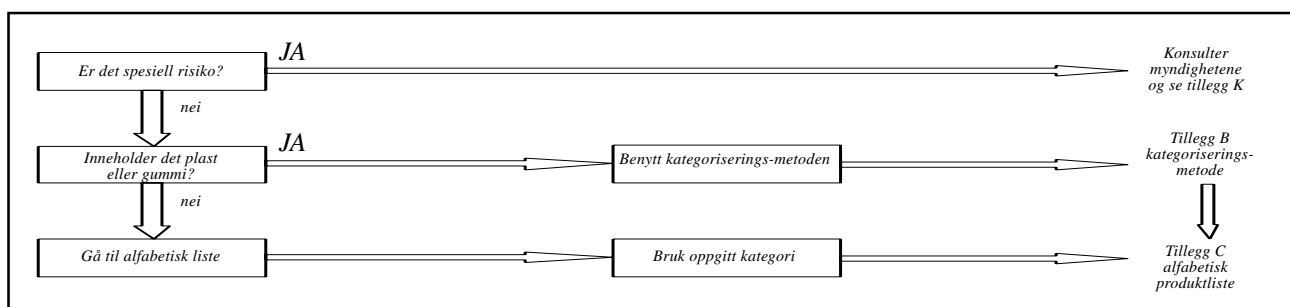
5.3.2 Lagringsmåter

Metoder for lagring av gods er inndelt som følger:

- ST1: Frittstående eller blokkstabling.
- ST2: Åpne pallecontainere eller bokser i enkle rader med mellomganger ikke mindre enn 2,4 m brede.
- ST3: Åpne pallecontainere eller bokser i to eller flere rekker (inkl. doble).
- ST4: Pallereoler (palle- eller grenreoler).
- ST5: Tette eller perforerte hyller mindre enn 1 m brede.
- ST6: Tette eller perforerte hyller med bredde mellom 1 og 6 m.

Typiske eksempler for lagringsmåter er vist i figur 3.

Figur 2 Flytskjema for bestemmelse av kategori

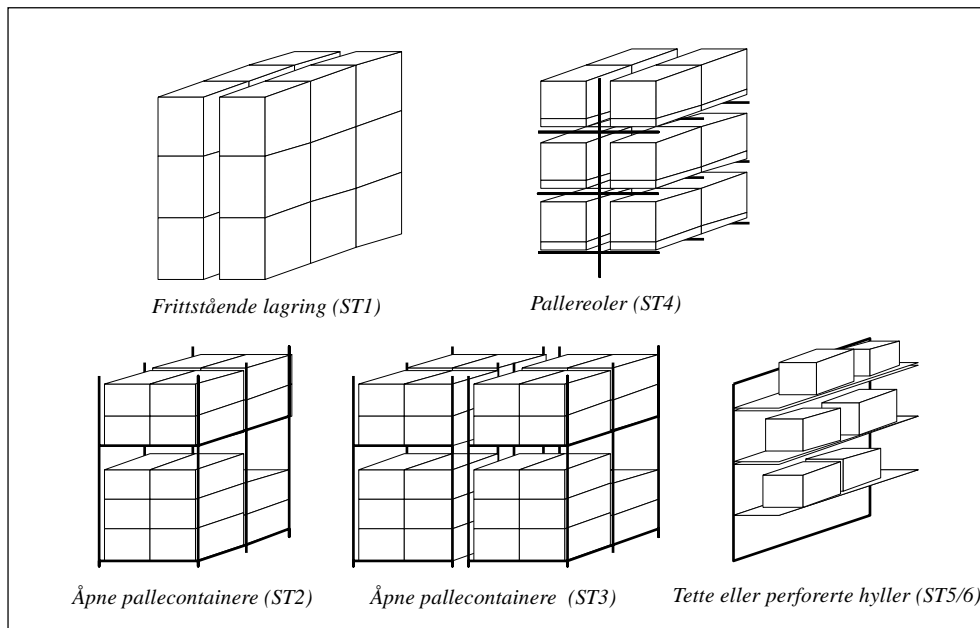


5.4 Sikring av skjulte rom (opp- og eller nedforete gulv/himlinger)

Dersom høyden av de skjulte rom ved tak eller gulv overskrider 0,8 m, målt mellom undersiden av taket og topp av nedforet himling eller mellom gulvet og undersiden av det oppforete gulv, skal disse rom sprinklerbeskyttes.

Dersom høyden av de skjulte rom ved tak eller gulv er mellom 0,3 m og 0,8 m, skal hulrommet sprinklerbeskyttes dersom de inneholder brennbare materialer eller er konstruert av brennbare materialer.

Figur 3 Lagringsmåter



Dersom de skjulte rom ved tak og gulv har en høyde mindre eller lik 0,3 m, er sprinklerbeskyttelse ikke krevet. Elektriske kabler for lys og stikkontakter i over, under-liggende rom, tillates.

Beskyttelsen av skjulte rom skal være i hht. LH når hovedrisikoklassen er LH og i hht. OH1 i alle andre tilfeller. Se 15.3 for rømningsarrangement.

Tabell 2 Begrensninger og krav til beskyttelse for ulike lagringsmåter

Lagringsmåter	Begrensninger	Beskyttelseskrav i tillegg til sprinkelbeskyttelse ved tak
ST1	Lagring skal begrenses til lagringsblokker mindre enn 150 m ² i grunnflate (se note 2)	Ingen
ST2	Mellomganger mellom rekkene skal være minst 2,4 m brede	Ingen
ST3	Lagring skal begrenses til lagringsblokker mindre enn 150 m ² i grunnflate (se note 2)	Ingen
ST4	Mellomganger som skiller rekker skal være minst 1,2 m brede	Mellomnivåsprinklere anbefales ⁽¹⁾
	Mellomganger som skiller rekker skal være mindre enn 1,2m brede	Mellomnivåsprinklere er påkrevet
ST5	Enten skal mellomgangene som skiller rekker være minst 1,2 m eller lagringsblokken skal være mindre enn 150 m ² i grunnflate (se note 2)	Mellomnivåsprinklere anbefales ⁽¹⁾
ST6	Enten skal mellomgangene som skiller rekker være minst 1,2 m brede eller lagringsblokken skal være mindre enn 150 m ² i grunnflate (se note 2)	Mellomnivåsprinklere er påkrevet. Hvor dette er umulig, skal sammenhengende og ubrennbare skillevegger i full høyde monteres langs med og på tvers av hver hylle
NOTE 1: Når avstanden mellom taket og topp av lagret vare er større enn 4 m skal reolsprinklere monteres.		
NOTE 2: Lagringsblokker skal skilles med mellomganger bredere enn 2,4 m.		

6 Hydrauliske beregningskriterier

6.1 Generelt

Vanntettheten skal minst være som angitt i dette punkt, når alle taksprinklere i rommet, eller i utløsningsarealet, regnes som utløst. (Minste verdi benyttes).

I tillegg skal riktig antall reolsprinklere og alle tilleggssprinklere, regnes utløst. Minstekrav for vanntetthet og utløsningsarealet for LH-, OH- og HHP-klasser er gitt i tabell 3. For HHS-systemer skal pkt. 6.2, skal benyttes.

NOTE: For pre-kalkulerte systemer, skal det antas at riktige prosjekteringsparametre oppnås ved å anvende de krav til vannforsyning og rørdimensjoner som er angitt andre steder i disse regler.

Områder med ulike vanntettheter med åpen forbindelse skal skilles med en sone på minst 2 sprinklerrekker med den høyeste vanntettheten inn i området med den laveste vanntettheten.

6.2 Høy risiko, lagring - HHS

6.2.1 Generelt

Beskyttelsestype og bestemmelse av vanntetthet og utløsningsareale, avhenger av brennbarheten av de produkter eller produktgrupper som inngår, emballasje (inkl. paller), lagringsmetode og lagringshøyde.

Spesifiserte begrensninger for de ulike typer av lagringsmåter er beskrevet i pkt. 5.

Tabell 3 Krevet vanntetthet og utløsningsareale for LH,OH og HHP

Risiko-klasse	Vanntetthet (minimum) mm/min	Utløsningsareale m ²	
		Våt eller pre-action	Tørr eller alternerende
LH	2,25	84	ikke tillatt - benytt OH1
OH1	5,0	72	90
OH2	5,0	144	180
OH3	5,0	216	270
OH4	5,0	360	ikke tillatt - benytt HHP1
HHP1	7,5	260	325
HHP2	10,0	260	325
HHP3	12,5	260	325
HHP4	Spesielle løsninger er påkrevet		

6.2.2 Sprinkling bare ved tak

Tabell 4 angir vanntetthet og utløsningsareale for gitt kategori, og maksimum tillatt høyde for de forskjellige typer av lagring med kun taksprinkling. Det presiseres at de lagringshøyder som er gitt i tabellene, må betraktes som maksimum lagringshøyde for effektiv sprinkler-beskyttelse, når taksprinkling er benyttet. Avstandene mellom maksimum tillatt lagringshøyde og taket eller sprinklerne, bør ikke overskride 4 m.

Dersom lagringshøyden overskrider disse begrensningene, skal mellomnivåsprinklere installeres i reolene, som angitt i 6.2.3.

NOTE: Lagringshøyder, takhøyder og klaring (avstanden mellom taket eller taksprinklerne og topp av lagret vare) er alle viktige parametere som er bestemmende for sprinklerbeskyttelsens effektivitet, og for krevet vanntetthet.

6.2.3 Mellomnivåsprinkler i reoler

6.2.3.1 Der flere enn 50 mellomnivåsprinklere er installert i reolene, skal taksprinklerne forsynes fra et separat kontrollventilsett.

6.2.3.2 Vanntettheten for taksprinkling skal være minimum 7,5 mm/min. over et utløsningsareale på 260 m². Dersom varer lagres over det høyeste mellomnivået, skal vanntettheten for taksprinklingen tas fra tabell 5.

6.2.3.3 Det skal antas at 3 sprinklere utløses samtidig på hvert mellomnivå, maksimert til 3 nivåer i det hydraulisk mest ugunstige området. Når reolgangen er bredere enn 2,4 m, skal bare en reol tas med i beregningen. Der reolgangene er mindre enn 2,4 m, men større enn 1,2 m i bredde, skal 2 reoler medtas i beregningen. Der reolgangene er mindre enn 1,2 m skal 3 reoler medtas i beregningen.

Tabell 4 Prosjekteringskriterier for beskyttelse kun i tak/himling for HHS

Lagringsmåte	Maksimum tillatt lagringshøyde ⁽¹⁾ m				Minimum vanntetthet mm/min	Utløsningsareale (våt eller pre-action system) ⁽²⁾ m ²
	Kategori I	Kategori II	Kategori III	Kategori IV		
ST1 frittstående eller blokk- lagring	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	
		6,7	4,7	2,7	15,0	
		7,5	5,2	3,0	17,5	
			5,7	3,3	20,0	300
			6,3	3,6	22,5	
			6,7	3,8	25,0	
			7,2	4,1	27,5	
				4,4	30,0	
ST2 åpne palle- containere i enkle rekker og ST4 pallereoler	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	
		5,6	3,7	2,7	15,0	
		6,0	4,1	3,0	17,5	
			4,4	3,3	20,0	300
			4,7	3,6	22,5	
			5,3	3,8	25,0	
			5,7	4,1	27,5	
			6,0	4,4	30,0	
ST3 åpne palle- containere eller perforerte bokser i mer enn en rekke ST5 og ST6 tette eller perforerte hyller	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	
				2,7	15,0	
				3,0	17,5	

NOTE 1: vertikalavstanden fra gulvet til sprinklerhodenes spredeplater, minus 1 m, eller den høyeste verdi som er angitt i tabellen, laveste verdi skal velges.

NOTE 2: tørre eller alternernede systemer bør unngås ved HHS, spesielt ved produkter med høy brennbarhet (de høyeste kategorier og de største lagringshøyder). Er det likevel nødvendig å installere tørt eller alternerende anlegg, skal utløsningsarealet økes med 25 %.

Tabell 5 Prosjekteringskriterier for taksprinkling i systemer med reolsprinkling

Lagringsmåte	Maksimum tillatt lagringshøyde over høyeste mellomnivå sprinkler ⁽¹⁾				Minimum vanntetthet mm/min	Utløsningsareale (våt eller pre-action) ²⁾ m ²
	m					
	Kategori I	Kategori II	Kategori III	Kategori IV		
ST4 reollagring	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 og ST6 tette eller perforerte hyller	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

NOTE 1: vertikalavstand mellom høyeste mellomnivå og taket eller taksprinklerne minus 1 m.

NOTE 2: tørre eller alternerende systemer bør unngås ved HHS, spesielt ved produkter med høy brennbarhet (de høyeste kategorier og de største lagringshøyder). Er det likevel nødvendig å installere tørt eller alternerende anlegg, skal utløsningsarealet økes med 25 %.

6.3 Trykk- og vannmengdekrav for pre-kalkulerte systemer

6.3.1 LH- og OH-systemer

Vannforsyningen skal være tilstrekkelig til å gi nødvendig mengde og trykk ved hver installasjons kontrollventilsett, som angitt i tabell 6. Friksjons- og høydetapet mellom vanntilførselen og hvert kontrollventilsett, skal beregnes separat.

Tabell 6 Trykk- og vannmengdekrav for pre-kalkulerte LH og OH systemer

Risikoklasse	Vannmengde l/min	Trykk ved kontrollventilsettet bar	Vannmengde (maksimum krevet mengde) l/min	Trykk ved kontrollventilsettet (ved maksimum krevet lengde) bar
LH	225	2,2+Ps	-	-
OH1 våt og pre-action	375	1,0+Ps	540	0,7+Ps
OH1 tørt og alternerende OH2 våt og pre-action	725	1,4+Ps	1 000	1,0+Ps
OH2 tørt og alternerende OH3 våt og pre-action	1 100	1,7+Ps	1 350	1,4+Ps
OH3 tørt og alternerende OH4 våt og pre-action	1 800	2,0+Ps	2 100	1,5+Ps

NOTE: Ps er statisk høydetrykk mellom kontrollventilsettet og høyeste sprinkler.

6.3.2 HHP og HHS-systemer uten mellom-nivå-sprinklere i reoler.

NOTE: Mellomnivåsprinklere skal alltid være fullstendig beregnet (se G.3).

Vannforsyningen skal være istand til å gi minst den mengde og trykk ved høyeste beregningspunkt som er angitt i tabell 7, eller som modifisert i 6.3.2.1 til 6.3.2.4. Totalkravet for trykket ved kontrollventilen skal være summen av trykket i beregningspunktet, statisk trykk grunnet høyde mellom kontrollventilsettet og høyeste sprinkler og trykktapet som oppstår i røret mellom kontrollventilsettet og beregningspunktet ved krevet vannmengde.

Tabell 7 Trykk- og vannmengdekrav for installasjoner prosjektert etter tabellene G11 til G14

Vanntetthet mm/min	Krevet vannmengde l/min		Trykk ved høyeste beliggende beregningsspunkt, bar			
	Våt eller pre-action	Tørr eller alternerende	Dekningsareale pr. sprinklerhode i m ²			
			6	7	8	9
(1) Med rørdiameter i hht. tabellene G11 og G12 og sprinklere med K-faktor på 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) Med rørdiameter i hht. tabellene G11 og G13 og sprinklere med K-faktor på 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) Med rørdiameter i hht. tabellene G13 og G14 og sprinklere med K-faktor på 80						
7,5	2 300	2 900	-	-	0,70	0,90
10,0	3 050	3 800	0,70	0,95	1,25	1,60
(4) Med rørdiameter i hht. tabellene G13 og G14 og sprinklere med K-faktor på 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	-

6.3.2.1 Der arealet som dekkes av HHP- eller HHS-anlegg i en virksomhet er mindre enn utløsningsarealet, kan vannmengden i tabell 7 reduseres proporsjonalt (se 6.3.2.5), men trykket ved den høyeste beliggende sprinkleren i området skal enten være lik det trykk som er gitt i tabellen ved tilhørende vannmengde, eller bestemmes ved hydrauliske beregninger.

6.3.2.2 Når en HHP- eller HHS-del av en virksomhet omfatter mindre enn 48 sprinklerhoder, skal vannmengden og tilsvarende trykk vist i tabell 7 være tilgjengelig ved samme nivå som den høyest beliggende sprinkler ved inngangen til HHP- eller HHS-området.

6.3.2.3 Der utløsningsarealet er større enn området med HHP- eller HHS-beskyttelse og dette området grenser til en OH-beskyttelse, skal total vannmengde kalkuleres som summen av HHP- eller HHS-behovet når det er redusert proporsjonalt som beskrevet i 6.3.2, pluss vannmengden for OH-seksjonen kalkulert med basis i en vanntetthet på 5 mm/min.

Trykket ved samme nivå som den høyest beliggende sprinkler i HHP- eller HHS-delen av risikoen skal enten være som vist i tabell 7, eller bestemmes ved hjelp av hydrauliske beregninger.

6.3.2.4 Når utløsningsarealet er forsynt fra mer enn ett fordelerrør skal trykket, ved samme nivå som den høyest beliggende sprinkler i beregningsområdet, enten være som vist i tabell 7 for tilhørende vanntetthet, eller bestemmes ved hydrauliske beregninger. Vannmengden fra hvert fordelerrør skal bestemmes proporsjonalt (se 6.3.2.5).

6.3.2.5 Der normal størrelse på utløsningsarealet ved en gitt vanntetthet økes pga. spesielle forhold, skal vannmengden økes proporsjonalt (se 6.3.2.6), men trykket ved beregningsspunktet skal bli uforandret.

6.3.2.6 Den økete eller minskete vannmengden skal bestemmes proporsjonalt som følger:

$$Q_2 = Q_1 \times \frac{a_2}{a_1}$$

hvor:

Q_2 er krevet vannmengde. Under forhold som beskrevet i 6.3.2.4, skal Q_2 være vannmengden fra hvert fordelerrør i l/min.

Q_1 er krevet vannmengde som angitt i tabell 7.

a_1 er utløsningsarealet i m^2 for den gitte vanntetthet.

a_2 er krevet utløsningsareal i m^2 . Under forhold som beskrevet i 6.3.2.4, skal a_2 være det arealet i m^2 som forsynes av hvert fordelerrør.

6.4 Rør - dimensjonering og utforming

6.4.1 Rørdimensjonering

Rørdimensjoner skal bestemmes i hht. tillegg G, og en av følgende metoder skal benyttes:

- For pre-kalkulerte systemer der diametrene delvis er tatt fra tabellene og delvis beregnet, skal metoden vist i G.1 og G.2 benyttes.
- Ved fullstendig beregnete systemer der alle diametre er fastlagt ved hydrauliske beregninger, skal metoden vist i G.1 og G.3 benyttes.

CEA-medlemmet (FG) skal avgjøre hvilken metode eller metoder som skal benyttes i eget land, unntatt for nedenstående som alltid skal fullstendig beregnes:

- Anlegg med mellomnivåsprinklere i HHS.
- Gittersystemer eller ringsystemer.

6.4.2 Maksimum systemtrykk

Sprinklersystemer skal prosjekteres på en slik måte at de sikrer at sprinklerhodene ikke utsettes for trykk over 12 bar. Unntak er når rørsystemet trykktestes. I de tilfeller skal trykket ikke overskride 15 bar.

7 Vannforsyninger - Generelt

7.1 Anvendelighet

7.1.1 Operasjonstid

Vannforsyningen skal være i stand til automatisk å levere minst den vannmengde systemet krever ved det trykk som er krevet. Med unntak for trykktanker, skal hver vannforsyning ha minimum kapasitet til å tilfredsstille anleggskravene som opplistet:

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

NOTE 1: ved bruk av vannverksledninger, utømmelige vannkilder og for alle pre-kalkulerte systemer, ligger operasjonstidene innebygd i regelverkets krav.

Vannforsyningen skal ikke utsettes for mulige frostforhold, uttørring, flom eller andre forhold som kan redusere

mengden, eller den effektive kapasiteten eller på annen måte sette vannforsyningen ut av spill.

Alle egnede tiltak skal iverksettes for å sikre kontinuiteten og påliteligheten av vannforsyningen.

NOTE 2: Eieren av sprinklersystemet skal fortrinnsvis ha full bruksrett til vannforsyningen, hvis ikke skal vannforsyningens eier garantere sikker og pålitelig levering til sprinkleranlegget.

Vannet skal være fritt for fibre eller annet som kan avsettes i røret. Salt- eller brakkvann skal ikke bli stående i sprinkleranleggets røret.

NOTE 3: Der det ikke er ferskvannskilder tilgjengelig, kan salt- eller brakkvann benyttes, under forutsetning av at selve sprinklerinstallasjonen kan spyles og er fylt med ferskvann.

NOTE 4: I enkelte land kan myndighetene akseptere redusert operasjonstid

7.1.2 Frostbeskyttelse

Anleggets kontrollventilsett og tilførselsrør skal ikke utsettes for temperaturer under + 4°C.

7.2 Uttak til annet forbruk

Vann til annet forbruk kan bare tas fra sprinklersystemet under følgende forhold:

- a) Som angitt i tabell 8.
- b) Gjennom en stengeventil oppstrøms installasjonens kontrollventilsett, og så nær som mulig tilførselsledningens tilkobling.
- c) Uttak tillates ikke fra høydesystemer.
- d) Uttak tillates ikke fra sprinkleranlegg som beskytter fleretasjers bygninger.

Sprinklerpumpene skal separeres fra ethvert annet hydrantpumpesystem, unntatt når kombinert vannforsyning er fagmessig prosjektert og benyttet (se 8.6.4).

7.3 Plassering av vannforsyningsutstyr

Vannforsyningsutstyr, som pumper trykktanker eller falltanker skal ikke plasseres i områder der det er eksplosjonsfare eller andre risikofylte prosesser.

7.4 Prøveutstyr

Alle sprinklerinstallasjoner skal utstyres med permanent utstyr for vannmengde- og trykkmåling i hht. punktene 6.3 og 9.

7.4.1 Ved kontrollventilsettet

Måleutstyret for vannmengdemåling skal installeres ved hvert kontrollventilsett, unntatt i følgende tilfeller:

- a) Der to eller flere kontrollventilsett er montert på felles samlestokk, kan utstyret installeres kun på den

Tabell 8 Uttak til annet forbruk - gjelder ikke høydesystemer

Type av vannforsyning	Tillatt antall, størrelse og bruksformål for tilkoblingene
Vannverksledning. Hovedledninger og tilførselsledninger større enn 100 mm.	En, ikke mer enn 25 mm diameter for ikke-industrielt forbruk.
Vannverksledning. Hovedledning og tilførselsledning større enn 150 mm.	En, ikke mer enn 40 mm diameter for ikke-industrielt forbruk eller en, ikke mer enn 50 mm diameter, for brannslanger. Fra dette uttaket kan ytterligere ett uttak med 40 mm diameter for ikke-industrielt formål tas ut. Dette uttaket skal ligge så nær som mulig til det første, og ha egen stengeventil.
Privat høydebasseng, falltank eller automatisk pumpe.	En, ikke mer enn 50 mm diameter, for brannslanger.

hydraulisk mest ugunstige ventilen. Der installasjonen forsyner forskjellige risikoklasser, kan utstyret installeres ved det kontrollventilsettet som har det høyeste vannkrav.

b) Der pumpe eller pumper inngår i vannforsyningene, kan måleutstyret installeres i pumpehuset.

I alle tilfeller må det tas hensyn til trykktapet mellom vannkilden og kontrollventilsettet. Beregningsmetoder som vist i G.1, skal benyttes.

Drenering av prøvevannet skal være etablert.

NOTE: Tørre eller alternerende kontrollventilsett (hovedventiler eller underventiler) kan utstyres med ekstra avtappingsventil nedstrøms kontrollventilsettet. Slike avtappingsventiler og rørrnett bør ha en nominell diameter på 40 mm for LH-anlegg og 50 mm for andre anlegg.

7.4.2 Ved vannforsyningene

Minst ett sett måleutstyr for vannmengde og trykk skal installeres permanent for måling av hver enkel tilførsel.

Prøveutstyret skal ha tilstrekkelig kapasitet og skal installeres i hht. fabrikantens anvisning. Det skal tas hensyn til avstanden fra ventiler og rørdeler. Utstyret skal installeres i et frostsikkert område.

7.5 Trykk- og vannmengdeprøving av vannforsyninger

For både pre-kalkulerte og fullstendig beregnete installasjoner, skal vannforsyningen prøves minst opptil anleggets maksimale vannkrav (Q max).

7.6 Trykkprøving av vannforsyning

7.6.1 Generelt

Prøveutstyret som beskrevet i pkt. 7.4, skal benyttes.

Hver vanntilførsel skal prøves uavhengig av hverandre.

7.6.2 Vannforsyning fra pumper og trykktanker - prøvemethode:

Kontroller at alle stengeventiler i vannforsyningen til installasjonen er fullt åpne. Åpne opp installasjonens drenerings- og prøveventil og kontroller at eventuelt installerte pumper starter automatisk. Kontroller at vannmengden tilfredsstiller kravene spesifisert i pkt. 6.3, under hele prøveperioden. Kontroller tilførselstrykket på «C»-manometeret, og sammenlign dette med tilsvarende trykk som angitt i pkt. 6.3 og det trykket som ble notert ved overleveringstesten.

7.6.3 Vannforsyning fra vannverksledning, trykkøkningpumpe, privat høydebasseng og falltank - prøvemethode:

Åpne fullt opp stengeventilene i tilførselsledningen til installasjonen. Åpne fullt opp dreneringsventilen og kontroller at eventuelle pumper har startet automatisk. Reguler dreneringsventilen til å gi vannmengde som beskrevet i pkt. 6. Når vannmengdestrømmen er stabilisert, skal trykket avleses på «C»-manometeret. Sammenlign dette trykket med tilsvarende verdi som angitt i pkt. 6 og med det trykk som ble avlest ved overleveringsprøven.

7.7 Beskyttelse mot forurenset vann

Ved avrenning av forurenset slokkevann hvor miljøskader kan oppstå skal det gjøres vurderinger i henhold til nasjonale bestemmelser og/eller i henhold til CEA-anbefalinger gitt i dokumentet med tittel: "Anbefalinger for brannbeskyttelse av lagerbygg inneholdene miljøfarlige varer."

8 Valg av vannforsyning

8.1 Generelt

Dette kapitlet beskriver de ulike vannforsyninger og kombinasjoner. Nasjonale myndigheter skal avgjøre hvilke vannforsyninger som kan aksepteres for de ulike risikoklassifikasjoner og skal være en eller flere av de følgende:

- a) Vannverksledninger (se 8.2).
- b) Vanntanker (se 8.3).
- c) Utømmelige vannkilder (se 8.4).
- d) Trykktanker (se 8.5).

8.2 Vannverksledning

8.2.1 Generelt

Vannverksledning skal ha tilstrekkelig kapasitet for krevet trykk, mengde og operasjonstid.

NOTE: Det kan være nødvendig å ta i betraktning brannvesenets forbruk.

Montering av filter skal vurderes på alle tilførsler fra vannverksledninger.

I tilfelle av enkel vannforsyning, skal det vurderes å montere trykkbryter på tilførselen som skal aktivere et alarmsystem, når trykket i tilførselsledningen faller til en forutbestemt verdi. Trykkbryteren skal plasseres på tilførselssiden av enhver tilbakeslagsventil og skal utstyres med en prøveventil.

8.2.2 Trykkforsterket vannverksledning

Dersom trykkøkingspumper er benyttet, skal de installeres i hht. kravene angitt i pkt. 9.

NOTE: Vannverksmyndighetene skal forespørres om tillatelse til at trykkøkingspumpe kan tilkobles en vannverksledning. Vannverksmyndighetene vil normalt kreve at pumpen aldri forårsaker vakuum.

Stengeventiler skal monteres i pumpens suge- og leveringsledninger og tilbakeslagsventiler skal monteres på pumpens trykkside. Der en enkeltpumpe er benyttet, skal en forbikopler, med minst samme dimensjon som tilførselsledningen til pumpen, monteres med en tilbakeslagsventil og to stengeventiler. Pumpen, eller pumpesettet, skal benyttes utelukkende for brannsikring.

8.3 Vanntanker

8.3.1 Generelt

Eventuelle lagringstanker skal være en eller flere av de følgende:

- Sugetank for pumpe.
- Falltank.
- Reservoar.

8.3.2 Minimum vannvolum

For hver type er minimum vannvolum angitt. Vannvolumet skal forsynes fra en av følgende:

- En tank med full kapasitet, med et nyttbart volum minst tilsvarende det spesifiserte vannbehovet. Tanken kan deles i to seksjoner.
- En tank med redusert kapasitet (se 8.3.4), der vannvolumet som er krevet blir levert fra tankens effektive kapasitet, supplert med automatisk etterfylling.

Den effektive kapasiteten for en tank, skal beregnes ved å ta forskjellen mellom normal vannstand og den laveste effektive vannstand. Dersom tanken ikke er frostsikker, skal normal vannstand økes med 1 m og det skal sørges for trykkfjerning. I tilfeller, med helt innelukkete tanker, skal lett adgang sikres.

8.3.2.1 Pre-kalkulerte systemer

Tabell 9 angir minimum vannvolum som kreves for LH- og OH-pre-kalkulerte systemer. De angitte mengder tillates kun benyttet for sprinkleranlegget.

Tabell 10 angir minimum vannmengde som kreves for pre-kalkulerte HHP- eller HHS-systemer. De angitte vannvolumer skal bare benyttes i sprinklersystemet.

Tabell 9 Minimum vannmengde for pre-kalkulerte LH og OH systemer

Gruppe	Høyde av den høyest beliggende sprinkler over den lavest beliggende sprinkler * m	Minimum vannvolum m ³
LH, våt eller pre-action	h < 15	9
	15 < h < 30	10
	30 < h < 45	11
OH1, våt eller pre-action	h < 15	55
	15 < h < 30	70
	30 < h < 45	80
OH1, tørt eller alternativt	h < 15	105
OH2, våt eller pre-action	15 < h < 30	125
	30 < h < 45	140
OH2, tørt eller alternativt	h < 15	135
OH3, våt eller pre-action	15 < h < 30	160
	30 < h < 45	185
OH3, tørt eller alternativt	h < 15	160
OH4, våt eller pre-action	15 < h < 30	185
	30 < h < 45	200
OH4, tørt eller alternativt	Benytt HH-system	
* Unntatt sprinklere i sprinklerrommet		

Tabell 10 Minimum vannmengde for pre-kalkulerte HHP og HHS systemer

Vanntetthet skal ikke overskride mm/min	Minimum vannvolum m ³	
	Våtsystemer	Tørresystemer
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 Fullstendig beregnete systemer

Minimum vannvolum skal beregnes ved å multiplisere anleggets maksimums vannkrav med følgende operasjonstider:

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

8.3.3 Etterfylling av tanker med full kapasitet

Vannkilden skal ha kapasitet til å etterfylle tanken innen 36 timer.

Utløpet fra ethvert etterfyllingsrør skal plasseres minst 2 m fra pumpens inntak, målt horisontalt.

8.3.4 Tanker med redusert kapasitet

Følgende forhold skal tilfredsstilles for tanker med redusert kapasitet:

- Etterfyllingen skal være fra vannverksledning, og skal være automatisk via minst 2 mekaniske flottørventiler.
- Effektiv kapasitet av tanken skal ikke være mindre enn angitt i tabell 11.
- Tankens kapasitet pluss etterfyllingen, skal være tilstrekkelig til å forsyne anlegget med full kapasitet som beskrevet i 8.3.2.
- Det skal være mulig å kontrollere etterfyllingskapasiteten.
- Etterfyllingsutstyret skal være tilgjengelig for inspeksjon.

8.3.5 Effektiv tankkapasitet og dimensjoner for sugekamre

Effektiv kapasitet av tanker skal beregnes som vist i figur 4, der:

- N er normal vannstand.
- X er lav vannstand.
- D er diameteren for sugeledningen.

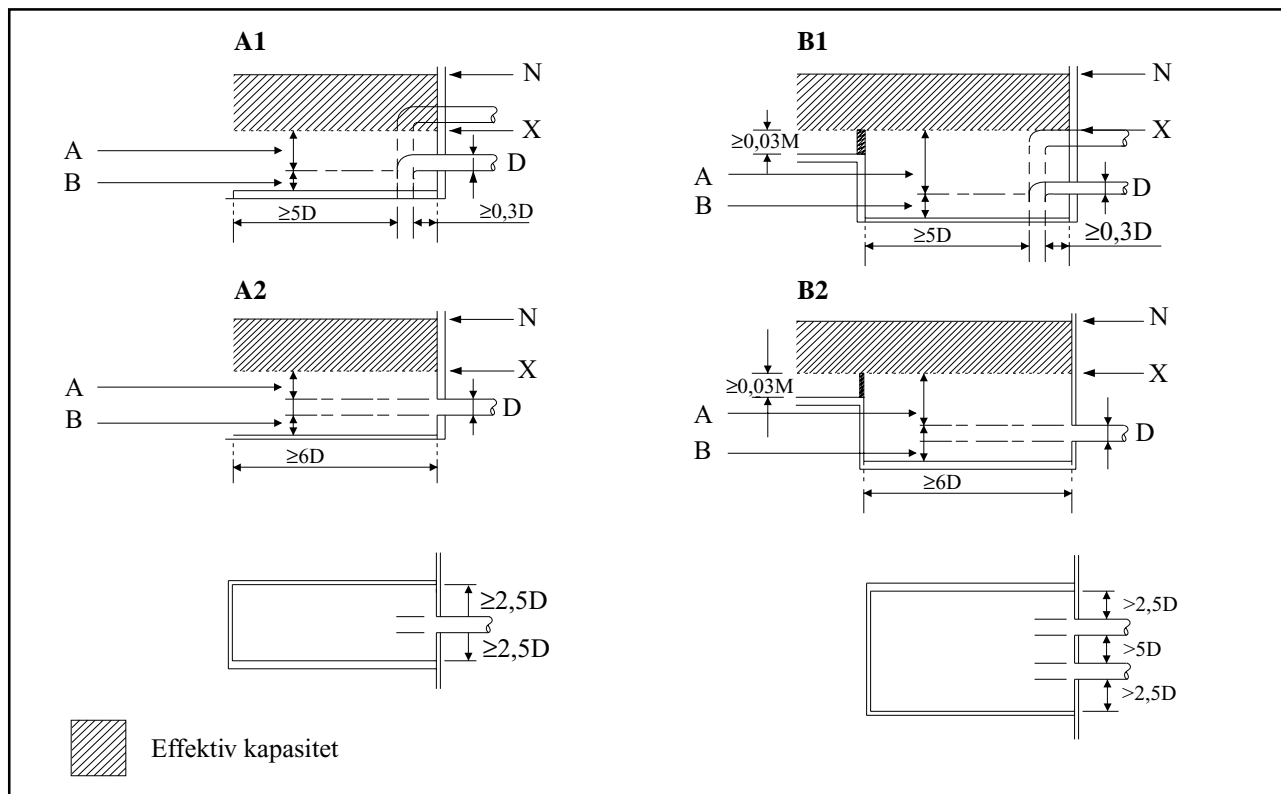
Tabell 12 angir minste dimensjoner for nedenstående:

- «A» fra sugeledningen til nivå for lav vannstand, X, (se figur 4),
- «B» fra sugeledningen til bunn i sump, (se figur 4).

Tabell 11 Minste kapasitet for tanker med redusert volum

Risikoklasser	Minimum kapasitet m ³
LH - våt eller pre-action	5
OH1 - våt eller pre-action	10
OH1 - tørr eller alternativt OH2 - våt eller pre-action	20
OH2 - tørr eller alternativt OH3 - våt eller pre-action	30
OH3 - tørr eller alternativt OH4 - våt eller pre-action	50
HHP og HHS	70, men aldri mindre enn 10 % av full kapasitet

Figur 4 Effektiv kapasitet for sugetanker og dimensjonering av sugekamre



Tabell 12 Avstander i tankers sugerørsinntak

Nominell diameter for sugeledning «D» mm	Avstand «A» minimum m	Avstand «B» minimum m	Minimum dimensjon på virvelplate 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

Dersom virvelplate med dimensjoner som angitt i tabell 12 er montert, kan dimensjonen «A» reduseres til 0,1 m.

Tanken kan innrettes med sump for å øke den effektive kapasiteten (se figur 4). I slike tilfeller skal sumpens bredde ikke være mindre enn 3,6 ganger den nominelle diameteren for sugeledningen.

8.3.6 Filtre

For pumper med undertrykk på sugesiden, skal et filter monteres oppstrøms pumpens bunnventil på sugeledningen. Når åpne tanker forsyner pumper med positivt sugetrykk skal filter monteres slik at det kan rengjøres uten å tømme tanken. Med positiv sugetrykk, skal filter monteres i pumpens sugeledning utenfor tanken. Stengeventil skal monteres mellom tanken og filteret.

Filterets tverrsnitt skal være minst 1,5 ganger sugeledningens tverrsnitt og skal ikke slippe gjennom gjenstander med diameter større enn 5 mm.

8.4 Utømmelige vannkilder

Disse omfatter både naturlige og kunstige kilder, slik som elver, kanaler og innsjøer som i praksis er utømmelige, når både kapasitet og klimaforhold tas i betraktning.

8.4.1 Fellekammer og sugekammer

8.4.1.1 Der en sugeledning eller annen ledning tar fra et fellekammer eller sugekammer som mates fra en utømmelig kilde, skal konstruksjon og dimensjonering som angitt i figur 5, benyttes. Rør, kulverter og bunn av åpne kanaler, skal ha et kontinuerlig fall mot fellekammeret eller sugekammeret på minst 1:125. Diameteren for tilførselsledningene eller kulvertene, skal bestemmes ut fra følgende formel: $21,68 Q^{0,357}$ hvor:

- d : invendig diameter i mm
- Q : vannmengde i l/min. Sugekammerets dimensjoner skal være som angitt i 8.3.5.

Når inntaket til et fellekammer eller sugekammer tas fra strømmende vann (elv e.l.), skal vinkelen mellom strømningsretningen og inntaket ikke overskride 60° .

8.4.1.2 Innløpet til rør eller kulvert, skal være nedsenket til minst 1 diameter under laveste kjente vannstand. Dybden « d » av vann i åpne kanaler eller dammer (inkl. innløpet mellom fellekammeret og sugekammeret) under det lavest kjente vannstands nivå for vannkilden, skal ikke være mindre enn angitt i tabell 13 for tilhørende bredde « w » og vannmengde, der vannmengden er maksimum utløpsmengde fra pumpen. Med andre ord: Nominell vannmengde for LH og OH og maksimums beregningsmengde for HHP og HHS. Totaldybden i åpne kanaler og dammer, skal tilpasses den høyeste kjente vannstand for vannkilden.

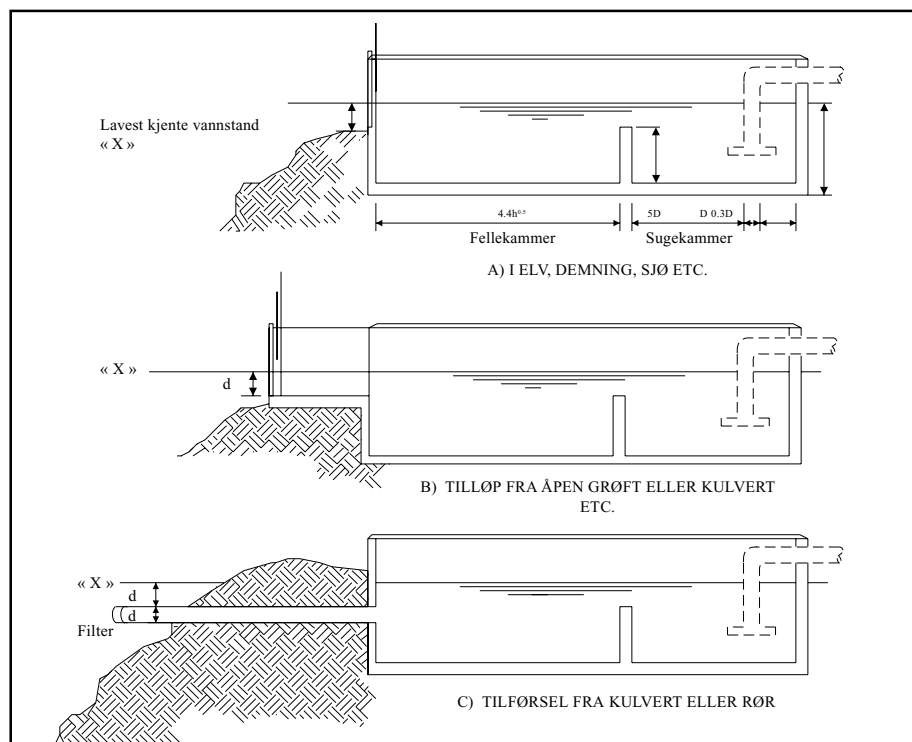
Dimensjoneringen av sugekammeret og plasseringen av sugeledningen i forhold til kammerets vegger, neddykkingen under lavest kjente vannstand (der det er tatt hensyn til eventuell isdannelse) og avstand fra bunnen, skal være i hht. 8.3.5 og figurene 4 og 5.

Fellekammeret skal ha den samme bredden og dybden som sugekammeret og lengden skal være minst $10d$, der d er innerdiametere av røret eller kulverten, men ikke mindre enn 1,5 m.

8.4.1.3 Kammeret, inkl. ethvert filtreringsarrangement, skal anrettes slik at det ikke påvirkes av værforhold som vind eller sol.

8.4.1.4 Før vannet tilføres fellekammeret, skal det først passere gjennom en flyttbar sil eller perforert metallplate med et areal under vannivået på 150 mm^2 for hver l/min. av pumpens nominelle vannstrøm for LH- og OH-installasjoner eller maksimum vannmengde for HHP- og HHS-installasjoner.

Figur 5 Sugebrønner



8.4.1.5 Inntaket til vannledning eller kulvert som fører til fellekammer eller sugekammer, skal utstyres med et filter som har en samlet lysåpning på minst 5 ganger rørets eller kulvertens tverrsnitt. De enkelte åpninger skal være av slik størrelse at passering av gjenstander større enn 25 mm diameter hindres. Rengjøring og periodisk vedlikehold skal kunne utføres uten at tilførsel til anlegget svekkes. Hvis ikke skal dobbelt sett med suge- og fellekammer monteres. Dobbelt forsyning skal utstyres med separate suge- og fellekammer. Silen skal være sterk nok til å motstå vanntrykket, dersom den tiltettes slik at maskevidden reduseres til 12,5 mm.

To siler skal monteres med én i oppreist posisjon, klar for utskifting når rengjøring er nødvendig.

8.4.1.6 Der sugekammeret er lagt direkte ut i elv, kanal, innsjø etc., skal kammerets vegger forlenges over vannflaten, og innløpet utstyres med et silarrangement. Alternativt kan øverste del av veggene utformes som en sil. Siler skal være som angitt i 8.4.1.4.

8.4.1.7 Man bør unngå å grave ut i bunn av innsjøer etc. for å skaffe tilstrekkelig dybde for en sugebrønn. Dersom dette er uunngåelig, skal området avstenges med størst mulige silflater som i ethvert tilfelle må ha et åpent areale som spesifisert i 8.4.1.4.

8.5 Trykktanker

8.5.1 Generelt

En trykktank er en tank inneholdende vann under lufttrykk, stort nok for å sikre at alt vannet kan leveres med nødvendig trykk.

Trykktanken skal kun benyttes for sprinkleranlegg.

Trykktanken skal være lett tilgjengelig for utvendig og innvendig inspeksjon. Den skal korrosjonsbeskyttes både innvendig og utvendig

Utløpsledningen skal plasseres minst 0,05 m over tankens bunn.

Tabell 13 Minimum bredde for tankers hovedkammer og sugekammer, åpne kanaler og dammer

0,25m < d* < 0,5 m		0,5 m < d* < 1,0 m		d* > 1,0 m	
Bredde m	Maksimum vannmengde l/min	Bredde m	Maksimal vannmengde l/min	Bredde m	Maksimal vannmengde 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
1,11	12 050	0,527	11 420	0,417	18 070
1,17	12 800	0,539	11 820	0,425	18 640
1,50	17 380	0,600	13 900	0,462	21 410
2,00	24 400	0,667	16 270	0,500	24 400
4,50	60 300	0,819	21 950	0,581	31 140
		1,000	29 170	0,667	38 910
				2,000	203 300

* Dimensjon d i figur 5

NOTE: for dimensjoner som ikke omfattes av denne tabellen skal kulverten prosjekteres slik at vannhastigheten ikke overskrider 0,2 m/s.

8.5.2 Plassering

Trykktanken skal plasseres på et lett tilgjengelig sted i den sprinklerbeskyttede bygningen, eller i separat sprinklerbeskyttet bygning av ikke-brennbar konstruksjon og som utelukkende benyttes til brannsikringsformål. Når trykktanken er plassert i den sprinklerbeskyttede bygningen, skal trykktanken plasseres i en branncelle med brannmotstand ikke mindre enn 30 min.

Trykktankens omgivelsestemperatur skal ikke være under +4°C.

8.5.3 Minimumskapasitet (vann)

Minimumsmengden av vann i en trykktank, når denne utgjør enkel vannforsyning, skal være 15 m³ for LH og 23 m³ for OH1.

Minimumsmengden av vann i en trykktank, når denne inngår i en dobbel vannforsyning, skal være 15 m³ i LH og OH (alle grupper).

8.5.4 Lufttrykk og innhold

8.5.4.1 Generelt

Luftrommet i tanken skal ikke være mindre enn 1/3 av trykktankens volum.

Tankens trykk skal ikke overskride 12 bar.

Lufttrykket og vannmengden fra tanken skal være tilstrekkelig for å tilfredsstille sprinklerinstallasjonens krav helt til tanken er tømt fullstendig for vann.

8.5.4.2 Beregning

Trykktankens lufttrykk beregnes etter følgende formel:

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

der:

P er manometertrykket i bar.

P₁ er atmosfæretrykket i bar (anta at P₁ = 1).

P₂ er minimumstrykket i bar som er krevet ved den høyest beliggende sprinkleren når tanken er tom. For pre-kalkulerte systemer skal denne verdien tas fra tabell 6 og 7 påplussset ethvert trykktap mellom kontrollventilsettet og trykktanken (tabell 6), eller mellom beregningspunktet og trykktanken (tabell 7). Det statiske trykket skal ignoreres.

h er høyden for det høyest beliggende sprinklerhode over trykktankens bunn i meter (dvs. negativ dersom den høyeste sprinkleren er plassert lavere enn tanken).

V_t er tankens totalvolum i m³

V_a er tankens luftvolum i m³

8.5.5 Luftfylling og vannfylling

Trykktanker brukt som enkel vannforsyning skal ha utstyr som automatisk opprettholder krevet vanntrykk og lufttrykk i tanken. Luft- og vanntilførselene skal ha kapasitet til å fylle og trykksatte tanken fullstendig innen 8 timer.

Vannforsyningen skal ha kapasitet til å etterfylle tanken med minst 6 m³/t ved de lufttrykk som fremkommer i hht. 8.5.4.2.

8.5.6 Kontroll- og sikkerhetsutstyr

Tanken skal være forsynt med et manometer og korrekt arbeidstrykk skal avmerkes på manometeret.

Tanken skal utstyres med nivåglass som viser tankens vannstand. Stengeventiler skal påmonteres begge ender av nivåglasset og skal normalt holdes lukket. Dreneringsventil skal også være montert. Nivåglasset skal være beskyttet mot mekanisk skade og skal være merket med riktig vannnivå.

Tanken skal være utstyrt med egnet utstyr som sikrer at høyest tillatte trykk ikke overskrides.

8.6 Vannforsyningstyper

8.6.1 Enkel vannforsyning

Vannforsyningen skal tilfredsstillere krav til trykk, mengde og operasjonstid som gitt i punktene 8 og 6.

Følgende vannforsyninger aksepteres som enkle forsyninger:

- a) Vannverksledning.
- b) Vannverksledning med en eller flere trykkøkingspumper.
- c) Trykktank (kun i LH og OH1).
- d) Falltank.
- e) Vanntank med en eller flere pumper.
- f) Utømmelig vannkilde med en eller flere pumper.

8.6.2 Forbedret enkel vannforsyning

Forbedret enkel vannforsyning er enkel vannforsyning som gir en høyere grad av pålitelighet. De omfattes av følgende:

- a) Vannverksledning forsynt fra begge sider og der hver side har kapasitet til fullstendig å tilfredsstillere anleggets krav. Vannverksledningens nettverk skal forsynes fra to eller flere vannkilder, og skal ikke på noe punkt forsynes fra en enkel vannverksledning.

Dersom trykkøkingspumper er krevet, skal to eller flere monteres.

- b) Falltank uten trykkøkingspumpe, eller vanntank med to eller flere pumper når tanken tilfredsstiller følgende:
 - Tanken skal ha full kapasitet.
 - Tanken skal være lukket og lystett.
 - Kun ferskvann skal benyttes.
 - Maling eller annen korrosjonsbeskyttelse som reduserer nødvendigheten for tømning av tanken i forbindelse med vedlikehold, skal godkjennes av myndighetene (se punkt 18 .4.6).
- c) Utømmelige vannkilder med to eller flere pumper.

8.6.3 Dobbel vannforsyning

Dobbel vannforsyning består av to uavhengige enkle vannforsyninger. Hver av de enkle forsyningene, som utgjør en dobbel forsyning, skal tilfredsstillere trykk- og vannmengdekaraktistikker som gitt i pkt. 6.

Alle kombinasjoner av enkle vannforsyninger (inkl. forbedret enkel vannforsyning) kan benyttes med følgende unntak:

- a) Ikke mer enn én trykktank tillates benyttet for OH-systemer.
- b) Ikke mer enn én vanntank med redusert kapasitet tillates benyttet.

To eller flere pumper som trekker fra to uavhengige tanker, utgjør en akseptabel dobbel vannforsyning.

8.6.4 Kombinerte vannforsyninger

Kombinert vannforsyning er forbedret enkel vannforsyning eller dobbel vannforsyning beregnet til å forsyne mere enn ett fast brannsløkkesystem, f.eks. i tilfelle av kombinerte hydrant-, slange- og sprinklerinstallasjoner.

NOTE: I noen land vil kombinert vannforsyning ikke tillates.

Kombinerte forsyninger skal tilfredsstillende følgende forhold:

- a) Sprinklersystemet skal fullstendig beregnes.
- b) Forsyningen skal ha kapasitet til å levere den akkumulerte samlede beregnede maksimumsmengde vann fra hvert anlegg, og der hvert systems maksimale vannmengde korrigeres for det systemet som har høyest trykkraft.
- c) Operasjonstid for den kombinerte forsyning, skal være minst lik lengste operasjonstid for hvert enkelt system.
- d) Det skal monteres dobbelt sett innleggstrør fra vannforsyningen til systemene.

8.7 Avstegning av vannforsyninger

Forbindelsene mellom vannkildene og sprinkleranleggets kontrollventilsett skal anordnes for å sikre følgende:

- a) At vedlikehold av hovedkomponentene slik som filtre, pumper, tilbakeslagsventiler og vannmålere er mulig.
- b) At enhver mangel eller feil knyttet til en forsyning ikke skal innvirke på noen andre vannkilder eller forsyninger.
- c) At vedlikehold kan utføres på en forsyning uten at de øvrige vannkildene eller tilførselene påvirkes.

9 Pumper

9.1 Generelt

Formålet med en eller flere pumper er å tilføre systemet den vannmengde ved spesifisert trykk som kreves. Pumpene skal ikke brukes til annet formål enn brannbeskyttelse (se 7.2).

Pumpekarakteristikken må være slik at trykket faller kontinuerlig ved stigende vannstrøm.

Pumper skal drives enten av elektrisk motor eller av dieselmotor. Motorene skal være i stand til å yte tilstrekkelig kraft til enhver pumpebelastning, fra null vannmengde til ytterst på pumpekurven, der det korresponderer med vannstrømmen ved null pumpetrykk, målt ved pumpens trykkflens.

Koblingene mellom motoren og pumpen skal være slik at uavhengig demontering kan utføres.

9.2 Arrangement med flere pumper

Der flere enn en pumpe er installert i en forbedret enkel eller dobbel vannforsyning, skal kun en drives med elektrisk motor. (se 9.8.1)

I alle tilfeller skal pumper ha sammenlignbare karakteristikk og ha kapasitet til å kjøres parallelt ved alle leveringsmengder.

Der to pumper er installert, skal hver ha kapasitet til å levere krevet vannmengde og trykk. Der tre pumper er installert, skal hver pumpe ha kapasitet til å levere minst 50 % av krevet vannmengde ved krevet trykk.

9.3 Pumperom

9.3.1 Pumper skal plasseres i egen branncelle med en brannmotstand på minst 60 min. Branncellen skal ikke brukes til annet formål enn til brannsikring. Den kan ha følgende plassering i prioritert rekkefølge:

- a) I en egen bygning.
- b) I en bygning tilknyttet den beskyttede bygning og med direkte adgang fra utsiden.
- c) I en branncelle med direkte adgang fra utsiden.

9.3.1.1 Branncellene for pumpesett skal være sprinklerbeskyttet. Der pumpehuset er separat, kan det være upraktisk å forsyne pumpehusets sprinkler-beskyttelse fra anlegg nedstrøms sprinklerventil. I slike tilfeller kan tilførsel til pumpehusets sprinklerbeskyttelse tas ut nedstrøms trykkledningens tilbakeslagsventil og via egen sekundær stengeventil. Stengeventilen skal sikres i åpen stilling. Strømningsvakt som gir alarm ved utløsning av sprinkleranlegg i pumpehuset, skal installeres. Alarmen skal gis enten ved sprinkleranleggets kontrollventil eller på normalt bemannet sted i virksomheten.

En 15 mm drenerings- og prøveventil skal monteres nedstrøms strømningsvakt for å muliggjøre praktisk prøve av alarmsystemet.

9.3.1.2 Temperaturen i pumpehuset skal ikke underskride følgende temperaturer:

- 4°C for pumper drevet med elektromotor.
- 15°C for pumper drevet med dieselmotor.

9.3.1.3 Pumperom for dieseldrevne pumper skal utstyres med nødvendig ventilasjon for å sikre kjøling og nødvendig lufttilførsel for dieselmotorens drift.

9.4 Maksimumstemperatur for vanntilførsel

Vanntemperaturen skal ikke overskride 40°C. Der neddykkbare pumper er benyttet, skal vanntemperaturen ikke overskride 25°C, bortsett fra når motoren er godkjent for temperaturer opptil 40°C.

9.5 Ventiler og tilbehør

Stengeventiler skal monteres i pumpens suge- og leveringsrør, og en tilbakeslagsventil skal monteres på pumpens trykkside.

Enhver dimensjonsendring på pumpens sugeledning skal være eksentrisk med horisontal overside, og underside med vinkel maks. 15°.

Enhver dimensjonsendring på pumpens trykkside skal være økende i strømningsretningen og med en vinkel som ikke overskrider 15°. Ventiler på trykksiden skal monteres nedstrøms dimensjonsendring.

En bunnventil skal monteres der mer enn 1/6 av det effektive vannvolum ligger mellom pumpens senterlinje og laveste vannstand (se 8.3.5).

Den øvre del av pumpehuset må utstyres med en anordning slik at luft kan evakueres.

Kjølevannsanordning som sikrer tilstrekkelig kjøling av dieselmotorer og pumper, skal monteres. Kjølevannsforbruket skal inngå i pumpens leveringskrav. Dreneringen av kjølevannet skal være synlig og dersom flere pumper er installert, skal kjølevannsdreneringen separeres.

9.6 Pumpers sugeforhold

9.6.1 Generelt

Dersom det er mulig skal horisontale sentrifugalpumper, installert med positivt trykk på sugesiden, benyttes, dvs. i hht. følgende:

- Minst 2/3 av den effektive kapasiteten i sugetanken skal ligge over pumpens senterlinje.
- Pumpens senterlinje skal ikke være mer enn 2 m over laveste vannivå i sugetanken (nivå «X» i 8.3.5).

Dersom dette ikke er mulig, kan horisontale sentrifugalpumper installert med undertrykk på sugesiden, eller vertikale pumper benyttes.

NOTE 1: Sugeforhold og neddykkbare pumpearrangement skal unngås og kun benyttes der det er praktisk umulig å arrangere overtrykk på sugesiden. Det er viktig at sugeforholdene ikke avviker fra det som er beskrevet i 9.6.2 og som vist i figurene 4 og 5.

NOTE 2: Pumpens sugeledning bør alltid utstyres med vacummeter eller egnet kombinasjonsinstrument (trykk/vacum).

9.6.2 Sugeledninger

Pumpens sugeside skal forbindes til en rett rørlengde, eller en eksentrisk overgang med lengde minst to ganger rørets diameter. Ventiler skal ikke monteres direkte på pumpeinntaket.

Sugeledningen, inkludert alle ventiler og rørdeler, skal konstrueres slik at den sikrer at tilgjengelig NPSH ved pumpens inntak, blir større enn krevet NPSH ved 1 m vannsøyle ved 135 % av maksimum krevet vannmengde og ved laveste vannstand (se «X» i figurene 4 og 5).

Sugeledningen skal legges enten horisontalt eller med en kontinuerlig svak stigning, mindre enn 15° mot pumpen. Dette for å hindre at luftlommer dannes i røret.

9.6.2.1 Pumper med overtrykk på sugesiden

Ikke i noe tilfelle skal sugeledningen ha mindre dimensjoner enn det som er angitt i tabell 14.

Der flere enn en pumpe er installert, kan sugeledningene bare sammenkobles dersom de er utstyrt med stoppeventiler som sikrer at hver pumpe kan operere under fulle driftsforhold, når de andre pumpene er fjernet for vedlikehold. Forbindelsesledningene skal dimensjoneres tilstrekkelig for den vannmengde som er krevet angitt i tabell 14.

Tabell 14 Sugeledningens diameter - positiv sugehøyde

Risikoklasse	Minimum nominell diameter (mm)
LH	65
OH1 og OH2	150
OH3 og OH4	200
HHP og HHS	Diameteren skal være slik at hastigheten ikke overskrider 1,8 m/s. når pumpen kjøres for full kapasitet (d.v.s. for prekalkulerte systemer tabell 7 og tillegg i hht. 6.3.2 til 6.3.2.5).

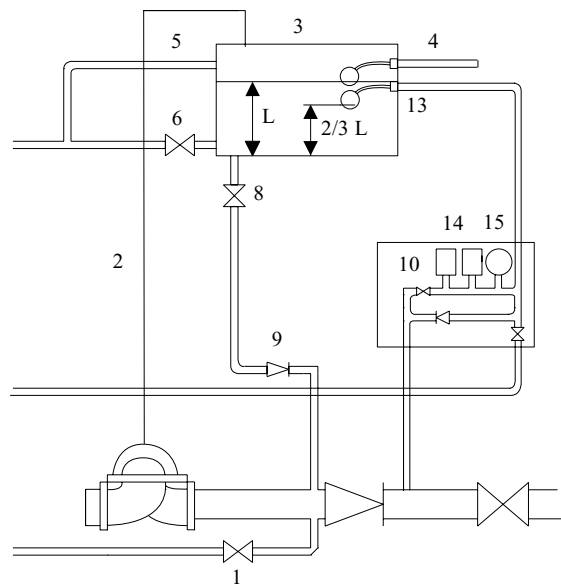
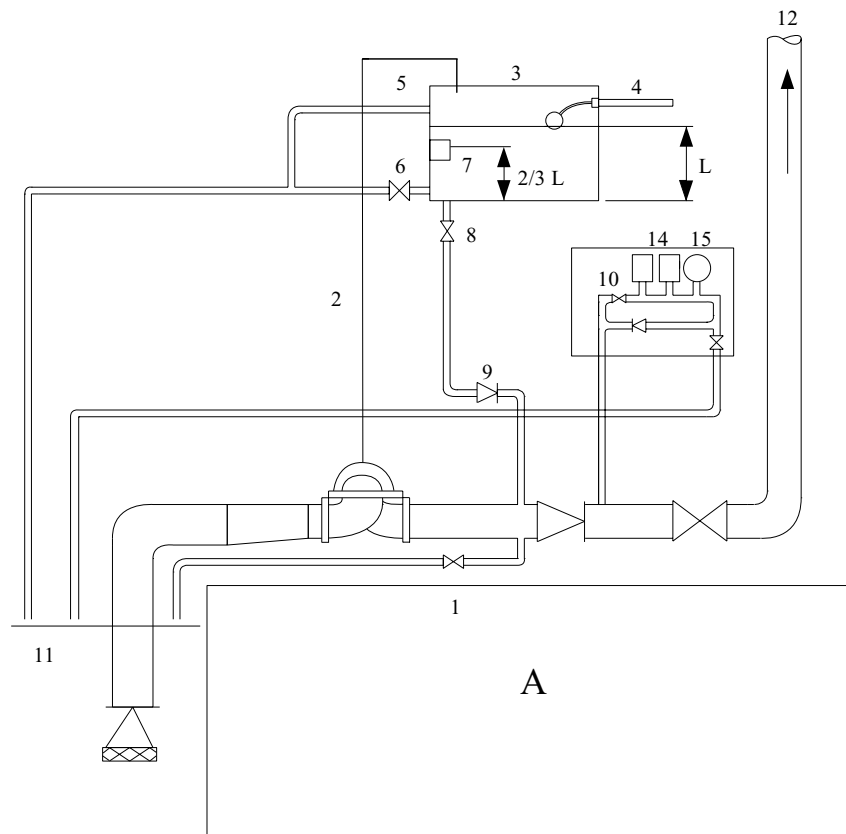
Tabell 15 Sugeledningens diameter - negativ sugehøyde

Risikoklasse	Minimum nominell diameter (mm)
LH	80
OH1 og OH2	150
OH3 og OH4	200
HHP og HHS	Diameteren skal være slik at hastigheten ikke overskrider 1,5 m/s. når pumpen kjøres for full kapasitet (d.v.s. for prekalkulerte systemer tabell 7 og tillegg i hht. 6.3.2 til 6.3.2.5).

Tabell 16 Evakueringstank for pumper - kapasitet og rørdimensjon

Risikoklasse	Minimums-kapasitet	Minimum diameter på evakueringsrør
	l	mm
LH	100	25
OH, HHP og HHS	500	50

Figur 6 Evakueringsystem for pumper med negativ sugehøyde



- 1 Prøve- og dreneringsventil
- 2 Pumpens luft- og kjølevannsanordning
- 3 Pumpens evakueringsbeholder
- 4 Etterfylling
- 5 Overløp
- 6 Dreneringsventil
- 7 Lav vannstandsbyter for pumpestart
- 8 Evakueringsystemets stengeventil
- 9 Evakueringsystemets tilbakeslagsventil
- 10 Pumpens startanordning (trykkfallsimulator)
- 11 Sugetank
- 12 Pumpens trykkledning
- 13 Flottørbyter for pumpestart
- 14 Trykkbrytere for pumpestart
- 15 Manometer

9.6.2.2 Pumper med undertrykk på sugesiden

Ikke i noe tilfelle skal sugeledninger dimensjoneres mindre enn som vist i tabell 15.

Sugeledningene tillates ikke sammenkoblet når det er installert mer enn en pumpe.

Høydeforskjell mellom laveste vannstand (se 8.3.5) og pumpen(e)s senterlinje skal ikke være større enn 3,70 m.

Sugeledning(er) skal plasseres i tank eller reservoir som angitt i Figur 4 og Tabell 12, eller Figur 5 og Tabell 14, avhengig av de aktuelle forhold. Bunnventil skal monteres i laveste del av alla sugeledninger. Hver pumpe skal ha automatisk evakueringsystem i samsvar med 9.6.2.3.

9.6.2.3 Pumpers evakuering

Det automatiske evakueringsarrangement skal sikre at pumpene med undertrykk på sugesiden blir holdt vannfylt hele tiden. Det skal monteres et separat evakueringsystem for hver pumpe.

Arrangementet skal bestå av en beholder plassert på et høyere nivå enn pumpen, og med en rørforbindelse som faller fra beholderen til leveringssiden på pumpen. Rørforbindelsen skal utstyres med tilbakeslagsventil.

Beholderen, pumpen og sugeledningen skal holdes konstant vannfylt, selv om det er lekkasje fra bunnventilen beskrevet i 9.6.2.2.

Dersom vannivået i beholderen faller til 2/3 av normalt nivå, skal pumpen starte. Figur 6 viser to eksempler.

Dersom evakueringsbeholderen etterfylles fra samme vannverksledning som forsyner sprinklerinstallasjonen, skal uttaket gjøres oppstrøms innleggets tilbakeslagsventil.

Størrelsen på evakueringsbeholderen og røret skal være i hht. tabell 16

Tabell 17 Minimum pumpekarakteristikk for LH og OH (pre-kalkulerte systemer)

Risikoklasse	Sprinklerhøyde h over kontrollventilsett m	Nominell verdi		Karakteristikk			
		Trykk bar	Vannmengde l/min	Trykk bar	Vannmengde l/min	Trykk bar	Vannmengde l/min
LH våt eller pre-action	$h \leq 15$	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 våt eller pre-action	$h \leq 15$	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 tørr eller alternativ	$h \leq 15$	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
OH2 våt eller pre-action	$30 < h \leq 45$	2,6	2 350	5,5	1 000	5,9	725
OH2 tørr eller alternativ	$h \leq 15$	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
OH3 våt eller pre-action	$30 < h \leq 45$	2,5	3 100	5,9	1 350	6,2	1 100
OH3 tørr eller alternativ	$h \leq 15$	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
OH4 våt eller pre-action	$30 < h \leq 45$	3,0	3 350	6,0	2 100	6,5	1 800

NOTE: De angitte trykk skal måles ved anleggets kontrollventilsett («C»-manometer).

9.7 Pumpekarakteristikk

9.7.1 Generelt

Pumpens trykk mot stengt ventil skal ikke overskride 12 bar. Pumpens ytelseskarakteristikk skal dokumenteres som angitt i 3.4.4.4.

9.7.2 Pre-kalkulerte systemer - LH og OH

Der pumpene tar vann fra et reservoir skal pumpekarakteristikkene ved prekalkulerte LH- og OH-systemer være i hht. tabell 17. Hvis bygningens høyde overskrider de høyder som er angitt i tabell 17 skal det dokumenteres at pumpekarakteristikkene tilfredstiller kravene til Q og P som angitt i 6.3.1.

9.7.3 Pre-kalkulerte systemer - HHP og HHS uten nivå sprinkler i reoler

Nominell pumpeytelse for HHP og HHS pre-kalkulerte systemer skal være i henhold til 6.3.2. I tillegg skal pumpen ha kapasitet til å levere 40 % større vannmengde, og trykket skal da ikke falle med mere enn 30 % av det som er krevet ved mest ugunstige utløsningsområde (nominell pumpemengde i fig. H1).

9.7.4 Fullstendig beregnede systemer

Pumpesettet skal ha kapasitet til å levere minst den vannmengden med det trykk som kreves, ved det mest ugunstige og mest gunstige utløsningsareal. I tillegg skal pumpen ha kapasitet til å levere 40 % større vannmengde, og trykket skal da ikke falle med mere enn 30 % av det som er krevet ved mest ugunstige utløsningsområde (nominell pumpemengde i fig.H1).

9.7.5 Trykk og vannmengder for trykkøkningspumper

Dersom en pumpe skal tilknyttes en vannverksledning, skal det først utføres en prøve som viser at vannverksledningen kan levere maksimum krevet vannmengde pluss 20 % ved et trykk på minimum 1 bar, målt ved pumpens inntak. Denne prøven skal utføres på en tid med maksimalt forbruk på vannverksledningen.

9.7.6 Trykkbrytere

9.7.6.1 Antall av trykkbrytere

To trykkbrytere skal monteres for start av hver pumpe. Disse skal seriekoples med normalt lukkede kontakter.

9.7.6.2 Pumpestart

Pumpesettet skal startes automatisk når trykket i pumpens trykkledning faller til en verdi av ikke mindre enn $0,8 \times P$, der P er trykket når pumpen går mot stengt ventil. Når to pumper er montert, skal den andre pumpen starte før trykket har falt til en verdi av ikke mindre enn $0,6 \times P$. Så snart pumpen har startet, skal den gå kontinuerlig inntil den stoppes manuelt. Dersom en av pumpene er drevet med elektrisk motor, skal denne starte først.

9.7.6.3 Prøving av trykkbrytere

Prøveutstyr for hver trykkbryter skal monteres. Dersom det i ledningene til trykkbrytere monteres stengeventiler, skal hver stengeventil forbikoples med en tilbakeslagsventil, slik at trykkfall starter pumpene selv om en eller flere ventiler er stengt.

9.8 Pumper drevet med elektromotor

9.8.1 Generelt

9.8.1.1 I enkelte land tillater myndighetene to elektrisk drevne pumper på spesielle vilkår.

9.8.1.2 Strømforsyning til pumpene skal alltid være tilgjengelig.

9.8.1.3 Dokumentasjon slik som installasjonstegninger, elektriske skjemaer for hovedkraftforsyning og transformatorer, forbindelser til pumpesettets kontrollpanel og motor samt eventuelle alarmkretser og alarmsignaler, skal være tilgjengelig i sprinklerrommet eller pumperommet og være ajourført til enhver tid.

9.8.1.4 Pumpen skal gi full effekt innen 15 sekunder etter at startsignal er mottatt.

9.8.2 Elektrisk krafttilførsel

9.8.2.1 Sprinklerpumpene skal ha egen krafttilførsel som er uavhengig av alt annet forbruk. Der det tillates, kan strømuttaket til pumpene tas før hovedbryteren. Der dette ikke tillates skal strømtilførsel tas umiddelbart etter hovedbryter.

Det skal brukes trege sikringer som er i stand til å beskytte kabelforbindelsene til motoren, og til å holde startstrømmen til motoren i minst 75 % av den tid som skal til for å ødelegge motorens viklinger, og deretter tåle 2 00 % av normal driftstrøm i 5 timer.

9.8.2.2 Alle kabler skal beskyttes mot brann og mot mekaniske skader.

NOTE 1: For å beskytte kablene mot direkte brannpåvirkning bør de legges på bygningens utside, eller gjennom de deler av bygningen der brannrisikoen er liten og adskilt fra alle åpenbare brannrisiki, med vegger, delvegger og gulv med en brannmotstand på minst 60 minutter, eller kablene skal brannbeskyttes direkte.

NOTE 2: Det anbefales på det sterkeste at kablene innkapsles, og at funksjonssikre eller brannsikre kabler benyttes.

9.8.3 Hovedtavlerom

9.8.3.1 Hovedtavlen for virksomheten skal plasseres i egen branncelle øremerket for dette formål, enhver annen plassering skal godkjennes av myndighetene.

De elektriske koplinger i hovedtavlen skal være slik at strømtilførsel til sprinklerpumpene ikke brytes ved betjening av bygningens hovedstrømsbryter.

9.8.3.2 Alle brytere som kan bryte sprinklerpumpenes kraftforsyning, skal merkes som følger:

KRAFTFORSYNING TIL SPRINKLERPUMPER. MÅ IKKE SLÅS AV I TILFELLE AV BRANN.

Merkingen skal utføres med minst 10 mm høye bokstaver og skal være hvite på rød bakgrunn.

9.8.4 Elektrisk installasjon mellom hovedtavle og pumpe.

9.8.4.1 Amperestyrken for dimensjonering av kablene skal bestemmes ved å ta største maksimale strømbelastning og multiplisere med 1,5. Kablene skal også tåle maksimal startstrøm i 10 sekunder.

9.8.5 Pumpens startanordning.

9.8.5.1 Pumpens startanordning skal kunne:

- a) starte motoren automatisk etter signal fra trykkbryter
- b) starte motoren manuelt
- c) stanse motoren kun ved manuell betjening

Startskapet skal utstyres med et amperemeter.

9.8.5.2 Unntatt i tilfeller med neddykkbare pumper, skal startskapet være plassert i samme rom (pumperommet) som den elektriske motoren og pumpen. I tilfelle av neddykkbare pumper, skal alle pumpens data angis på eget skilt og festes permanent til pumpeskapet.

9.8.5.3 Brytere skal være i overensstemmelse med kategori AC-3 av IEC 947.

9.8.6 Pumpens overvåking

9.8.6.1 Følgende forhold skal overvåkes:

- Alle tre faser i motorens krafttilførsel.
- Startsignal til pumpen.
- Drift av pumpen.

9.8.6.2 Alle overvåkede forhold skal presenteres visuelt og individuelt i pumperommet. Parallelt skal optisk og akustisk signal gis på normalt bemannet sted.

9.8.6.3 Det optiske feilsignalet skal være gult. De akustiske signalene skal ha en lydstyrke på minst 75 dB og skal kunne avstilles.

9.8.6.4 Utstyr for lampetest skal monteres.

9.9 Pumper drevet med dieselmotor

9.9.1 Generelt

Motoren skal etter montering være i stand til, med full belastning, å gi en effekt i henhold til ISO 3046-1:1986.

Pumpen skal kunne gi full effekt innen 15 sekunder etter at startsignal er mottatt.

Horisontale pumper skal være direkte drevet.

Oppstart og drift av motoren skal ikke være avhengig av andre energikilder enn motoren selv og dens batterier.

9.9.2 Motorer

Motoren skal kunne startes i et motorrom med temperatur + 5°C.

Den skal utstyres med regulator slik at motorhastigheten, under alle driftsforhold, avviker høyst 5 % fra den hastigheten som er krevet. Den skal konstrueres slik at enhver mekanisk innretning som kan hindre automatisk pumpestart, vil returnere til startposisjon.

9.9.3 Kjølssystem

Følgende typer av kjølesystemer tillates:

- a) Vannkjøling direkte fra sprinklerpumpen til sylinderblokken, om nødvendig via en reduksjonsventil, i henhold til fabrikantens anvisning. Kjølevannsuttaget skal være åpent slik at kjølevannsstrømmen er synlig.
- b) Varmevexler der kjølevannet tas fra sprinklerpumpen, om nødvendig via en reduksjonsventil, og i henhold til fabrikantens anvisning. Uttaksledningen skal være åpen slik at kjølevannsstrømmen er synlig. Kjølevannet i det lukkede system (varmevexleren), skal sirkulere ved hjelp av egen kjølevannspumpe som drives av dieselmotoren. Dersom kjølevannspumpen er remdrevet, skal minst to remmer være tilkople, slik at halvparten av de monterte remmer kan svikte og de resterende remmer kan drive kjølevannspumpen med full kapasitet. Kjølevannkapasiteten skal være i henhold til motorfabrikantens anvisninger.
- c) Luftkjølt radiator med vifte. Viften skal være remdrevet med minst to remmer drevet av motoren. Dersom halvparten av remmene svikter, skal de resterende remmer kunne drive viften med full hastighet. Vannet i den lukkede kretsen, skal sirkulere ved hjelp av egen kjølevannspumpe, drevet av motoren. Dersom kjølevannspumpen er remdrevet, skal minst to remmer være tilkople, slik at dersom halvparten av de monterte remmer svikter, så vil de resterende remmer kunne drive kjølevannspumpen med full kapasitet. Kjølevannkapasiteten skal være i henhold til motorfabrikantens anvisninger.
- d) Direkte luftkjøling av motoren ved hjelp av vifter, drevet med minst to remmer. Dersom halvparten av remmene svikter, skal de resterende remmer kunne drive viften med full hastighet.

Der kjølevann blir tatt fra sprinklerpumpen og kjølevannsbehovet overskrider 2 % av maksimum kalkulert anleggskrav, skal kjølevannet medtas ved beregning av anleggets PQ-krav.

9.9.4 Luftinntak og filtrering

Luftinntaket skal forsynes med egnede filter. Tiltak skal iverksettes for å sikre tilstrekkelig lufttilførsel for korrekt drift av pumpene i pumperommet.

9.9.5 Avgassystem

Avgassrør skal monteres med egnet lyddemper. Det totale trykktap skal ikke overskride motorfabrikantens anbefaling. Der avgassrørets uttak er montert høyere enn motoren, skal tiltak iverksettes for å hindre kondens i å renne tilbake til motoren. Avgassrøret skal plasseres slik at eksosgasser ikke resirkuleres til pumperommet.

9.9.6 Drivstoff, drivstofftank og driftstoffledninger

Dieseloljens kvalitet skal være i henhold til motorfabrikantens spesifisering.

Drivstofftanken skal inneholde tilstrekkelig dieselolje til å sikre full drift ved full belastning i:

- 3 timer for LH
- 4 timer for OH
- 6 timer for HHP og HHS.

Drivstofftanken skal være av stål. Der det er flere enn en dieseldrevet pumpe, skal hver pumpe ha separat tank og drivstoffledning.

Drivstofftanken skal plasseres på et høyere nivå enn motorens drivstoffpumpe for å sikre et positivt trykk, men ikke plasseres direkte over motoren. Drivstofftanken skal utstyres med nivåmåler.

Alle ventiler i drivstoffledningen, mellom tanken og motoren, skal plasseres nære tanken og være merket og sikret i åpen stilling. Rørforbindelser skal ikke loddas. Kun metallrør tillates benyttet for drivstoffledninger.

Tankens uttak skal plasseres minst 20 mm over tankens bunn. En tømmeventil med minst 20 mm diameter, skal monteres i tankens bunn.

Ventilasjon fra tanken bør føres til friluft.

9.9.7 Startmekanisme

9.9.7.1 Generelt

Dieselmotorene skal utstyres med automatisk og manuell startanordning som, bortsett fra selve startmotoren og batteriene, er uavhengig av hverandre.

Det skal være mulig å starte dieselmotoren både automatisk etter signal fra trykkbryter og manuelt ved hjelp av trykknapp på kontrollskapet. Stopp av dieselmotoren skal bare kunne utføres manuelt. Motorens overvåkingsutstyr skal ikke kunne stoppe motoren.

Batterispenningen og startspenningen for motoren skal være:

- 24 V for motorer større enn 1640 cc
- 24 V eller 12 V for motorer mindre enn eller lik 1640 cc

Startmotoren og hvert batterisett skal dimensjoneres for å kunne rotere motoren - ved 0°C og 1 atmosfære trykk - i minst 10 startforsøk av 15 sekunders varighet og med maksimalt 10 sekunders opphold mellom hvert forsøk. Ved slutten av hvert startforsøk skal motorens turtall være minst 120 pr. min. før spenningen frakoples.

9.9.7.2 Automatisk startsystem

Den automatiske startsekvensen skal gjøre 6 forsøk på å starte motoren. Hvert forsøk skal ha mellom 5 og 10 sekunders varighet og med maksimalt 10 sekunders opphold mellom hvert forsøk. Startanordningen skal, uavhengig av nettspenningen, tilbakestilles automatisk.

Startsystemet skal automatisk veksle mellom de to batterisettene for hvert startforsøk. Spenningen til kontrollskapet skal tas fra begge batterisettene samtidig. Anordninger skal forhindre at det ene batterisettet har negativ påvirkning på det andre.

9.9.7.3 Manuelt nødstartsystem

Det skal være et manuelt nødstartsystem som tar startstrøm fra begge batterisettene. Nødstartsystemet skal ikke kunne aktiveres/betjenes uten å knuse beskyttelsesdekselet for betjeningsenheten. Anordninger skal forhindre at det ene batterisettet har negativ påvirkning på det andre.

9.9.7.4 Prøveanordning for manuelt startsystem

Kontrollskapet skal utstyres med manuell prøveknapp og indikatorlampe for periodisk prøving av det manuelle elektriske startsystemet. Prøvingen skal kunne utføres uten å knuse beskyttelsesdekselet for betjeningsenheten for nødstart.

Kontrollskapet skal, nær indikatorlampen, merkes med:

PRØVEKNAPP FOR MANUELL START.

SKAL BETJENES NÅR LAMPEN LYSER.

Den manuelle prøveknappen skal bare være aktiv etter at motoren er stanset etter automatisk start, eller etter at den automatiske startsekvensen med 6 startforsøk ikke har medført at motoren startet.

9.9.7.5 Startmotor

Den elektriske startmotoren skal være utstyrt med et bevegelig startdrev, som automatisk går i inngrep med svinghjulets startkrans.

For å unngå overbelastning, skal systemet ikke gi full kraft til startmotoren før startdrevet har fullt inngrep i startkranen. Startdrevet skal ikke bli frakoplet pga. støtvis eller ujevn oppstart av dieselmotor.

I startsystemet skal det være integrert et vern som forhindrer at startdrevet går i inngrep når dieselmotoren er i drift (veivakslingen roterer med større turtall enn ved startforsøk).

Startmotoren skal stoppe, og startdrevet skal automatisk tilbakestilles til hvilestilling dersom det ikke kommer i fullt inngrep med svinghjulets startkrans. Etter slike mislykkede forsøk, skal startmotoren automatisk gjøre gjentatte forsøk på å få startdrevet i fullt inngrep.

Når dieselmotoren starter skal startdrevet automatisk, på signal fra en elektromekanisk hastighetsføler (tachogenerator), trekkes ut av svinghjulets startkrans.

Den elektromekaniske hastighetsføleren eller tachogeneratoren skal være direkte koplet til, eller være tannhjulsdrevet av, dieselmotoren. Fleksible koplinger tillates ikke.

Trykkbrytere, f.eks. i dieselmotorens smøreoljesystem eller på sprinklerpumpens trykkside, tillates ikke benyttet som stoppsignal til startmotoren.

9.9.8 Startbatterier

Motorens startbatterier og batteriladere skal være som følger:

To separate batterisett som ikke benyttes til noe annet formål enn til start av dieselmotor. Batteriene skal enten være oppladbare åpne nikkelladmium i henhold til IEC 623, eller blyakkumulatorbatterier i henhold til aktuell IEC standard.

Batterisyre for blyakkumulatorbatterier skal være i overensstemmelse med aktuell IEC standard.

Batterier skal velges, brukes, lades og vedlikeholdes i henhold til IEC-standardenes spesifikasjoner og fabrikantens anvisninger.

En syremåler velegnet for kontroll av batterisyren skal være tilstede.

9.9.9 Batteriladere

Hvert startbatteri skal utstyres med en uavhengig og permanent tilkoplest automatisk konstantspenningslader. Det skal være mulig å fjerne den ene av laderne uten at den andre påvirkes.

Ladere for blyakkumulatorbatterier skal tilføre en ladespenning på $2,25 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ pr. battericelle. Den nominelle ladespenningen skal tilpasses de lokale klimaforhold og vedlikeholdsrutiner. En hurtiglader skal være tilgjengelig for å lade batteriene til en høyere spenning, men ikke over $2,7 \text{ V}$ pr. battericelle.

Laderens utgangseffekt skal være mellom 3,5 % og 7,5 % av batteriets 10-timers kapasitet.

Ladere for åpne nikkel-cadmium batterier skal gi en ladespenning på $1,445 \text{ V} \pm 0,025 \text{ V}$ pr. battericelle. Den nominelle ladespenning skal være tilpasset de lokale klimaforhold og vedlikeholdsrutiner. En hurtiglader skal være tilgjengelig for lading til en høyere spenning, men ikke høyere enn $1,75 \text{ V}$ pr. celle.

Laderens utgangseffekt skal være mellom 25 % og 167 % av batterienes 5-timers kapasitet.

9.9.10 Plassering av batterier og batteriladere

Batterisettene skal monteres i spesialstativer for batterier.

NOTE: Laderne kan monteres sammen med batteriene. Batteriene og laderne bør være lett tilgjengelig og plasseres der forurensning av oljesøl, damp, pumpenes kjølevann eller vibrasjonsskader er minimale. For å redusere spenningsstapet mellom batteriene og startmotoren, skal batteriene plasseres så nært som mulig til startmotoren, under hensynstaken til ovennevnte forhold.

9.9.11 Starterens alarmindikator

Følgende indikeringer skal gis lokalt og på et normalt bemannet sted, med rødt alarmlys og akustisk alarm:

- a) Betjening av enhver bryter som kan hindre pumpens automatiske start.
- b) At pumpen ikke har startet etter fullført automatisk startsekvens.
- c) Pumpe i drift.

Varsellampene skal være tydelig merket.

9.9.12 Verktøy og reservedeler

Et standard verktøysett og reservedeler som er anbefalt av motor- og pumpefabrikanten, skal være til stede.

9.9.13 Motorprøver og prøvekjøring

Motorprøver og prøvekjøring skal utføres som følger:

9.9.13.1 Leverandørens test og utferdigelse av pumpesertifikat.

Hvert komplett motor- og pumpesett skal prøves i leverandørens prøvebenk i minst 1,5 time og med de ytelser som er angitt i tabell 18. Følgende skal nedtegnes i pumpesertifikatet:

- a) Motorens hastighet når pumpen går mot stengt utløpsventil.
- b) Motorhastighet ved krevet leveringsmengde.
- c) Pumpetrykk mot stengt utløpsventil.
- d) Pumpens undertrykk på sugesiden.
- e) Pumpetrykket ved krevet levering nedstrøms eventuelle strupeskiver.
- f) Omgivelsestemperatur.
- g) Stigning i kjølevannstemperatur etter 1,5 times kjøring.

- h) Kjølevannsmengde pr. tidsenhet.
- i) Stigning i smøreoljetemperatur etter prøvekjøring.
- j) Dersom motoren er utstyrt med varmeveksler, noteres kjølevannstemperaturer når prøvekjøringen påbegynnes og avsluttes.

9.9.13.2 Overleveringsprøve på stedet

Ved overlevering av sprinklerinstallasjonen, skal følgende startprøve utføres på dieseldrevet pumpe: Drivstofftilførsel skal stenges og automatisk startsekvens igangsettes. Det skal kontrolleres at motoren ikke starter i løpet av startsekvensen og at varsellyset tennes. Drivstofftilførsel skal så åpnes og pumpen startes ved å betjene manuell startknapp.

10 Installasjonstyper og omfang

10.1 Våtanlegg

10.1.1 Generelt

Våtrørsinstallasjoner er permanent fylt med vann under trykk. Våtrørsinstallasjoner bør installeres bare i virksomheter der det ikke er fare for frost og der omgivelsestemperaturen ikke vil overskride 95°C.

Kun våtrørsinstallasjoner skal brukes for gitter- og ringforbundne systemer.

10.1.2 Frostbeskyttelse

Frostutsatte deler av et anlegg kan beskyttes med frostvæske varmekabler eller tørranlegg.

Note 1. Antallet sprinklere i delanlegg fylt med frostvæske skal ikke overskride 20.

Note 2: Der flere enn to frostvæskedytete deler er i samme installasjon, skal det totale antall sprinkler med frostvæske ikke overskride 100. Frostvæskedelingen skal ha et frysepunkt lavere enn minimumstemperaturen i det aktuelle området. Frostvæsken skal måles hvert kvartal for kjøle- og fryselager, forøvrig en gang i året.

Der elektriske varmekabler er benyttet, skal rørrettet isoleres med ubrennbar isolasjon. Det skal benyttes dobbelt sett varmeelementer i hele det frostutsatte området. Ved feil på det ene av de to varmeelementsettene, skal en minimumstemperatur på + 5°C opprettholdes. Hver krets skal overvåkes elektrisk og styres av separate varmefølere. Varmekabelsystemet skal overvåkes med tanke på svikt i kraftforsyningen, varmeelementene og termostatene.

For tørt delanlegg se pkt. 10.5.

10.1.3 Sprinklerorientering

Der det er mulig skal sprinklerhoder monteres stående for å hindre mekanisk skade, for å hindre at slam og faste partikler forårsaker blokkering av vannstrømmen når sprinklerhodet åpner, og for å lette drenering av rørsystemet.

10.1.4 Omfang av sprinklerinstallasjoner

Antallet sprinklere som tillates forsynt fra en våtventil, inkludert eventuelle sprinklere i delanlegg, skal ikke overskride det som er angitt i tabell 18.

Tabell 18 Maksimalt tillatt antall sprinklere pr. installasjon i våtanlegg og pre-action anlegg

Risikoklasse	Maksimum antall sprinklere
LH	500
OH, inklusive alle LH-Sprinklere	1 000, unntatt som angitt i tilleggene D og F
HH, inklusive alle OH- og LH-Sprinklere	1 000

10.2 Tørranlegg

10.2.1 Generelt

Tørrørsinstallasjoner er normalt fylt med luft eller inertgass under trykk, nedstrøms den tørre alarmventilen. Anlegget skal utstyres med en permanent luft- eller inertgasstilførsel som opprettholder trykket i rørrettet. Installasjonen skal trykkes til det trykk som er angitt av alarmventilprodusenten. Tørrørsinstallasjoner skal kun installeres der det er frostfære eller der omgivelsestemperaturen overskrider 95°C f.eks. i tørkeovner.

10.2.2 Sprinklerorientering

Alle sprinklere i en tørrørsinstallasjon skal monteres stående, unntatt der tørre hengende hoder eller horisontale veggspinklerhoder er benyttet.

10.2.3 Omfang av sprinklerinstallasjoner

Netto rørvolum nedstrøms kontrollventil skal ikke overskride verdiene vist i tabell 19.

NOTE: Det anbefales sterkt at tørre og alternerende installasjoner ikke brukes i HH-sammenhenger. Dette på grunn av den tiden det tar å transportere vannet frem til sprinkleren etter at denne er utløst.

Tabell 19: Maksimalt tillatt rørvolum for tørranlegg og alternerende anlegg

Utførelse	Maksimum rørvolum (m ³)
Uten akselerator eller ekshauster	1,5
Med akselerator eller ekshauster	4,0

10.3 Alternerende installasjoner

10.3.1 Generelt

Alternerende installasjoner omfatter enten en alternerende alarmventil eller et kombinert ventilsett bestående av en våtalarmlarmventil og en tørralarmlarmventil. I vintermånedene er rørrettet nedstrøms den alternerende eller tørre alarmventilen fylt med luft eller inertgass under trykk. Resten av året er anlegget koplet som et våtanlegg.

10.3.2 Sprinklerorientering

Alle sprinklerhoder i alternerende installasjoner skal være stående, unntatt der tørre hengende sprinklere eller horisontale veggspinklerhoder er benyttet.

10.3.3 Omfang av sprinklerinstallasjoner

Netto rørvolum nedstrøms alarmventil, skal ikke overskride verdiene vist i tabell 19.

10.4 Pre-action anlegg (forutløsningsanlegg)

10.4.1 Generelt

Pre-action installasjoner er inndelt i to typer:

10.4.1.1 Pre-actioninstallasjon type A.

Dette er et tørrørssystem der alarmventilen styres av et automatisk branndeteksjonssystem, men ikke av utløste sprinklerhoder. (Ved en feil på branndeteksjonssystemet skal anlegget likevel fungere som et vanlig tørranlegg.)

Lufttrykket eller inertgasstrykket i installasjonen skal overvåkes til enhver tid. Minst en hurtigvirkende manuelt betjent ventil skal installeres på egnet sted for åpning av ventilen i en nødsituasjon.

NOTE: Type A pre-actioninstallasjon bør bare installeres i områder der betydelig skade kan oppstå dersom uønsket sprinklerutløsning med vann oppstår.

10.4.1.2 Pre-actioninstallasjon type B

Dette er som et vanlig tørranlegg, der enten et automatisk branndeteksjonssystem eller utløsning av sprinklerhoder styrer alarmventilen.

NOTE: Type B pre-actioninstallasjon kan installeres der et tørrørssystem er påkrevet og der faren for hurtig brannspredning er tilstede, f.eks. i høyreoler. De kan også installeres i stedet for et ordinært tørrørssystem.

10.4.2 Sprinklerorientering

I type A installasjoner skal sprinklerne installeres stående. I en frostsikker bygning kan sprinklerne monteres stående eller hengende.

I type B installasjoner skal sprinklerne monteres stående.

10.4.3 Automatisk deteksjonssystem

Deteksjonssystemet skal installeres i alle rom og områder som beskyttes av pre-aksjon installasjonssystemet og skal være i overensstemmelse med de aktuelle deler av EN 54.

10.4.4 Størrelse av installasjon

Antallet sprinklere som forsynes fra en pre-actionventil skal ikke overskride antallet vist i tabell 18.

10.5 Tørt eller alternerende endeanlegg

10.5.1 Generelt

Tørrørs delanlegg eller alternerende delanlegg skal utføres slik som angitt i 10.2 og 10.3, bortsett fra at de vil være av begrenset omfang og utgjøre en del av en standard våtrørsinstallasjon.

De skal installeres som følger:

- a) Som et tørrørs eller alternerende delanlegg i små frostutsatte områder og som en del av et ordinært våtrørsanlegg.
- b) Som et tørrørs delanlegg i et våtrørs- eller alternerende anlegg der lave eller høye temperaturer kan oppstå.

10.5.2 Sprinklerorientering

Sprinklerhoder i et delanlegg skal monteres stående i områder som er frostutsatt, unntatt der tørre hengende hoder er benyttet.

10.5.3 Størrelser på delanlegg

Antall sprinklerhoder i ethvert delanlegg skal ikke overskride 100. Der flere enn to delanlegg er knyttet til samme kontrollventil, skal det totale antall sprinkler i delanlegg ikke overskride 250.

10.6 Delanlegg med gruppeutløsning

Slike delanlegg tillater åpne sprinklerhoder eller dyser forsynt fra egen utløsningsventil og tilknyttet det ordinære sprinkleranlegget.

Vannforstøvningsanlegg tillates tilknyttet til en sprinklerinstallasjon, forutsatt at uttaket ikke er større enn 80 mm og at tillegg i vannkrav tas i betraktning når vannforsyningen beregnes. (Se pkt. 7).

Slike installasjoner benyttes der det er forventet at en brann blir intensiv og at hurtig brannspredning vil skje, og der det er et ønske om å tilføre vann over det totale brannområdet.

11 Plassering av sprinklere

11.1 Generelt

11.1.1 Alle avstandsmål ved plassering av sprinklere skal tas i horisontalplanet, unntatt der annet er bestemt i disse regler.

11.1.2 Det skal alltid være et fritt rom under sprinklerens deflektor ved taksprinkling på minst:

- 0,5 m for LH og OH, unntatt for nedforede åpne himlinger
- 0,8 m for nedforede åpne himlinger
- 1,0 m for HHP og HHS

11.1.3 Sprinklere skal monteres stående, hengende eller horisontalt som angitt av fabrikanten.

11.2 Største dekningsareale pr. sprinkler

Maksimums dekningsareale pr. sprinkler skal være som angitt i tabell 20, bortsett fra veggspinklere der dekningsarealet er angitt i tabell 21.

11.3 Minste avstand mellom sprinklerhoder

Sprinklere skal ikke installeres med mindre innbyrdes avstand enn 2 m, unntatt i følgende tilfeller:

- Der tiltak er iverksatt for å hindre nærliggende sprinklere i å nedkjøle hverandre. F.eks. med horisontale skjermer.
- Mellomnivåsprinklere i reoler.

11.4 Plassering av sprinklere i forhold til bygningskonstruksjoner

11.4.1 Avstand fra vegg

Maksimal avstand fra vegger eller delvegger skal ikke overskride nedenstående verdier:

- 2,0 m for standard arrangement.
- 2,3 m for sikksakkarrangement.
- 1,5 m der taket er åpent trebjelkelag eller der trebjelkene eksponeres.
- 1,5 m mot åpninger til friluft.

11.4.2 Avstand fra tak

Sprinklere skal om mulig plasseres med deflektoren mellom 0,075 m og 0,15 m under taket, unntatt der de er montert i nedforet himling. Der dette ikke lar seg gjøre, kan sprinklerne installeres på et lavere nivå, forutsatt at verdiene gitt i 11.4.6 overholdes og at høyden b er så stor som mulig.

Sprinklere skal aldri installeres mere enn 0,3 m under undersiden av brennbare tak eller 0,45 m under ikke-brennbare tak. Der avstandene 0,3 eller 0,45 m benyttes skal involverte områder være så små som mulig.

11.4.3 Takhelling

Sprinklere skal monteres med deflektorplaten parallelt med taket. Der takhellingen er større enn 30°, skal en sprinkler monteres i mønet eller maksimalt 0,75 m radiallyt derfra.

11.4.4 Takoppbygg - kupler

Avstand fra et takoppbygg eller en kuppel til en sprinkler, skal ikke overskride 1,5 m.

Tabell 20 Maksimums dekningsareale pr. sprinkler og avstand mellom sprinklere. Gjelder ikke veggspinklere.

Risikoklasser	Maksimalt dekningsareale pr. sprinkler m ²	Maksimum avstand i figur 7 (m)		
		Standard arrangement S og D	Sikksakkarrangement	
			S	D
LH	21,0	4,6	4,6	4,6
OH	12,0	4,0	4,6	4,0
HHP og HHS	9,0	3,7	3,7	3,7

Tabell 21 Maksimums dekningsareale pr. sprinkler og avstand mellom veggspinklere

Risikoklasser	Maksimalt dekningsareale pr. Sprinkler (m ²)	Plassering langs veggen		Rombredde (b) m	Romlengde (l) m	Rader med veggspinklere	Plasseringsmønster (horizontalplanet)	
		mellom sprinklere m	Fra sprinkler til ende av vegg m					
LH	17,0	4,6	2,3	$b \leq 3,7$	enhver	1	linje	
				$3,7 < b \leq 7,4$	$\leq 9,2$	2	standard	
					$b > 9,2$	2	sikksakk	
OH	9,0	3,4 ⁽²⁾	1,8	$b < 7,4$	enhver	2 ⁽¹⁾	standard	
				$b \leq 3,7$	enhver	1	linje	
					$3,7 < b \leq 7,4$	$\leq 6,8$	2	standard
						$> 6,8$	2	sikksakk
$b < 7,4$	2 ⁽¹⁾	standard						

NOTE 1: I tillegg er det behov for en eller flere taksprinklerrader.

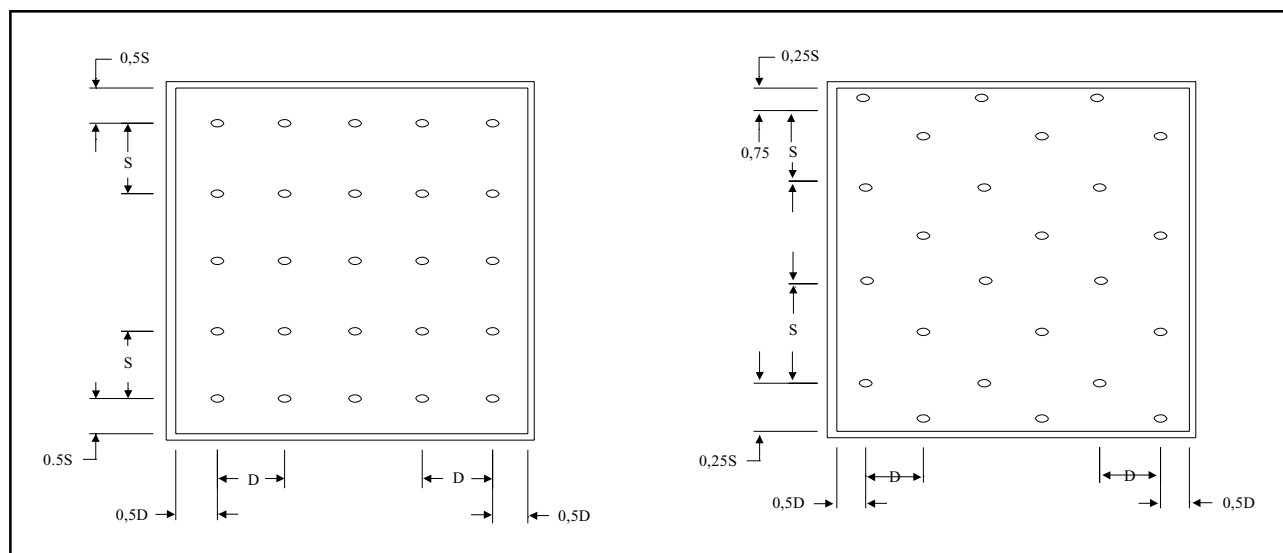
NOTE 2: Kan økes til 3,7 m forutsatt at takets brannmotstand er minst 120 minutter.

NOTE 3: Sprinklenes deflektor skal plasseres mellom 0,1 m og 0,15 m under taket og mellom 0,05 m og 0,15 m horisontalt fra veggen.

NOTE 4: Det skal ikke være noen hindringer i taket innen et rektangel på 1 m til hver side for sprinklerhodet og 1,8 m vinkelrett ut fra veggen.

NOTE 5: Hvor bjelker deler taket i felt, skal hvert felt beskyttes separat.

Figur 7 Plassering av taksprinklere



11.4.5 Lyssjakt

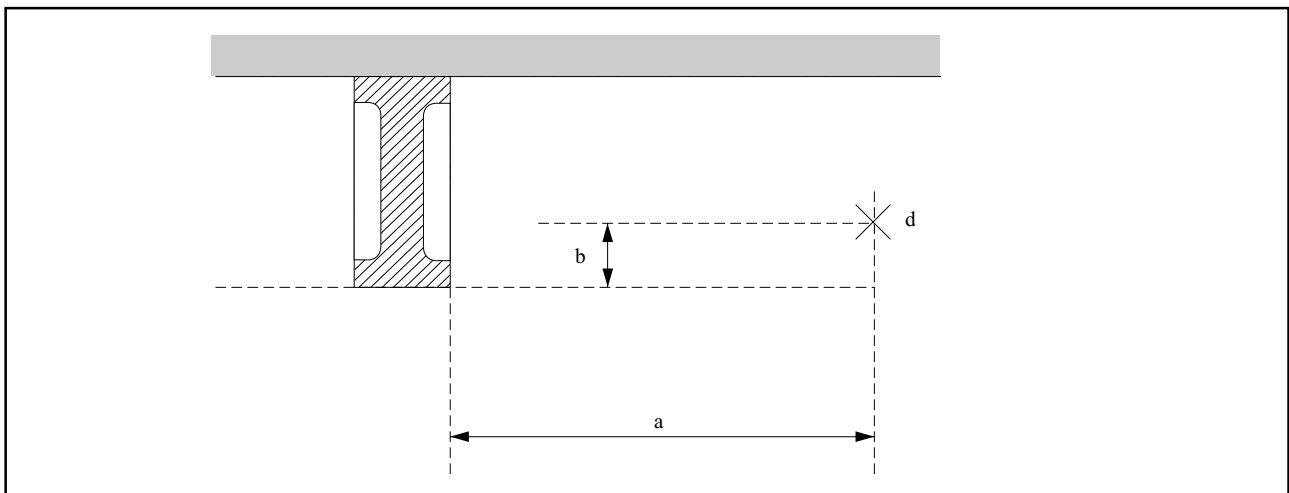
Lyssjakter med et volum større enn 1 m³ målt over den normale takflaten, skal sprinklerbeskyttes, unntatt der avstanden fra den normale takflaten til toppen av sjakten er mindre enn 0,3 m eller der tettsluttende ramme med glass er montert i flukt med taket.

11.4.6 Bjelker o.l.

Når sprinklerens deflektor befinner seg over bjelkens underkant skal avstandene i 11.4.2, figur 8 og tabell 22 benyttes for å sikre at effektiv spredning fra sprinklerne ikke hindres. I motsatt fall skal bjelken beskyttes på begge sider som om bjelken var en vegg.

Avstanden fra bjelker o.l. til sprinklerhodene skal være minst 0,2 m. Der bjelkene har bredde mindre enn 0,2 m kan sprinklerhodet plasseres direkte over bjelken og i en vertikal avstand på minst 0,15 m.

Figur 8 Plassering av sprinklere i forhold til bjelker



Tabell 22 Plassering av sprinklere i forhold til bjelker

Minste horisontale avstand fra sprinklerens vertikalakse (a i figur 8)	Maksimum tillat høyde i meter (m) for sprinklerens deflektorplate (d) over (+) eller under (-) bjelkens underside (b i figur 8)			
	Konvensjonell sprinkler		spraysprinkler	
m	stående	hengende	stående	hengende
0,20	-0,20	ikke tillatt	ikke tillatt	ikke tillatt
0,40	0	ikke tillatt	0	0
0,60	0,03	ikke tillatt	0,02	0,06
0,80	0,06	ikke tillatt	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

Note: Dimensjonene kan interpoleres.

11.4.7 Fagverkskonstruksjoner i tak

Sprinklere skal plasseres minst 0,3 m til side fra en fagverksdel når denne er under 0,1 m bred. Dersom bredden er større enn 0,1 m, skal minimum distanse til sprinklerhodet være 0,6 m.

Alternativt kan sprinklere plasseres direkte over et fagverk med bredde mindre enn 0,2 m og i en vertikal avstand på minst 0,15 m.

11.4.8 Søylar

Dersom taksprinklere er plassert nærmere en søyle enn 0,6 m, skal det monteres et sprinklerhode i avstand mindre enn 2 m på søylens motsatte side.

11.4.9 Plattformer, kanaler o.l.

Sprinklere skal plasseres under plattformer, kanaler, varmepaneler, gallerier, gangveier etc. som er:

- a) Rektangulære med bredde større enn 0,8 m og mindre enn 0,15 m fra nærliggende vegg eller delvegg.
- b) Rektangulære og mere enn 1 m brede.
- c) Sirkulære og mere enn 1 m i diameter og mindre enn 0,15 m fra nærliggende vegg eller delvegg.
- d) Sirkulære og mere enn 1,2 m i diameter.

11.4.10 Rulletrapper og trapperom

Antallet sprinklerhoder skal økes omkring åpninger i dekket for rulletrapper, trapper etc. Innbyrdes avstand mellom sprinklere skal være mellom 1,5 og 2 m. Dersom bygningsmessige konstruksjoner medfører at min. avstanden på 1,5 m ikke kan overholdes, kan mindre avstand benyttes under forutsetning av at nærliggende sprinklerhoder ikke vil kjøle hverandre. Den horisontale avstanden mellom sprinklere og åpningen i dekket skal ikke overskride 0,5 m.

Den leverte vannmengden fra hvert av disse sprinklerhodene, skal være lik med den vannmengden som leveres fra hvert av de øvrige sprinklerhodene i taket. Dersom hydraulisk beregning benyttes, skal kun de sprinklere som dekker åpningens lengste side tas med i beregningen.

11.4.11 Vertikale sjakter o.l.

Minst ett sprinklerhode skal monteres ved topp av alle sjakter, bortsett fra når sjakten er utført av ubrennbare materialer, er utilgjengelig og ikke inneholder brennbare materialer bortsett fra elektriske kabler. Dersom sjakten er utført av, eller inneholder brennbare materialer, skal sprinklerhoder installeres for hver andre etasje og i alle sjaktens takflater (avtrappinger).

11.4.12 Hindringer ved tak som forstyrrer sprinklernes spredemønster

Konstruksjoner som monteres under sprinklerhodene, tillates ikke dersom disse hindrer sprinklerhodenes spredemønster.

Er sprinklerhoder montert under opphengte konstruksjoner, skal materialet i disse ikke kunne deformeres på et så tidlig tidspunkt under en brann at sprinklerhodenes funksjonalitet svekkes.

11.4.13 Nedforede åpne himlinger

Nedforede åpne himlinger som har en regulær åpen cellekonstruksjon i hele himlingsflaten, kan tillates i LH og OH sprinklersystemer dersom det beskyttede området ikke benyttes til lagring og følgende betingelser blir oppfylt:

- Himlingen skal være ubrennbar.
- Den totale lysåpningen i himlingen skal være minst 70 % av det totale himlingsarealet.
- Minste størrelse i himlingens åpningsflater skal være 0,025 m eller større enn himlingens tykkelse. Høyeste verdi er gjeldende.

- Utløsning av sprinkleranlegget skal ikke innvirke på himlingens , inklusive lysarmaturers etc., strukturelle integritet.

Sprinklere skal monteres som følger:

- Innbyrdes avstand mellom sprinklere over himlingen skal ikke overskride 3 m.
- Vertikal avstand mellom konvensjonelle- og spraysprinkleres deflektor og topp av nedforet himling, skal minst være 0,8 m. Denne avstand kan reduseres til 0,3 m dersom «flat spray» sprinklere blir benyttet.
- Tilleggssprinklere skal monteres under lysarmaturer eller tilsvarende hindringer, med større bredde enn 0,8 m.

Der hindringer i himlingsrommet kan antas å forstyrre sprinklerhodenes spredemønster, skal slike hindringer betraktes som vegger med hensyn til sprinklerhodenes plassering.

11.5 Mellomnivåsprinklere i virksomheter i høy risikoklasse

11.5.1 Generelt

Sprinklere i doble reoler skal plasseres i lengdespalten, og fortrinnsvis i skjæringspunktet med tverrspalten. (Se figurene 9 og 10).

Dersom reol eller reolens konstruksjon antas å forstyrre sprinklerhodenes spredemønster, skal tilleggssprinklere monteres og tas med i vannmengdeberegningen.

Man skal forsikre seg om at vannet fra mellomnivåsprinklerne kan trenge ned gjennom reolene. Avstand mellom lagret gods som er plassert rygg mot rygg i reoler, skal være minst 0,15 m og om nødvendig skal «pallestoppere» monteres. Det skal være en fri avstand på minst 0,15 m fra sprinklerhodenes deflektorer til topp av lagret vare.

11.5.2 Maksimal vertikal avstand mellom sprinklere ved mellomnivåsprinkling

Den vertikale avstand fra gulv til laveste mellomnivå og mellom nivåene, skal ikke overskride 3,5 m eller 2 lag. Minste avstand skal benyttes, se figur 9 og 10. Et sprinklermellomnivå skal installeres over topp av lagret gods, unntatt der alle taksprinklerne er montert mindre enn 4 m over topp av lagret gods.

Ikke i noe tilfelle skal høyeste mellomnivå for sprinklere være installert lavere enn ett lag under topp lagring.

11.5.3 Horisontal plassering av sprinklere ved mellom-nivåsprinkling

For kategori I - eller kategori II - skal sprinklere fortrinnsvis installeres i lengdespalten og i skjæringspunktet med annenhver tverrspalte, og med sprinklerne sikksakkplassert i forhold til den overliggende rad. Se figur 9. Den horisontale avstand mellom sprinklere skal ikke overskride 3,75 m og produktet av den horisontale avstanden og vertikalavstanden mellom sprinklere skal ikke overskride 9,8 m².

Ved kategori III - eller kategori IV - skal sprinklere installeres i lengdespalten og i skjæringspunktet med hver tverrspalte. Se figur 10. Horisontalavstand mellom sprinklere skal ikke overskride 1,9 m og produktet av horisontalavstand og vertikalavstand mellom sprinklere, skal ikke overskride 4,9 m².

11.5.4 Antall av sprinklerrekker på hvert mellomnivå

Antallet av sprinklerrekker pr. mellomnivå skal bestemmes ut fra den totale bredde. Når reol er plassert rygg mot rygg, skal totalbredden beregnes ved å addere breddene for hver reol og avstanden mellom dem.

En sprinklerrekke pr. mellomnivå skal installeres for hver 3,2 m av samlet reolbredde. Om mulig skal sprinklerne installeres i lengdespaltene og i tverrspaltene.

11.5.5 HHS mellomnivåsprinklere i reoler uten hyller

Mellomnivåsprinklere skal monteres for pallereollagring og dypreollagring (se type ST 4 i tabell 4):

- Enkel reolrekke, mindre enn 3,2 m bred, skal beskyttes med enkel sprinklerrekke montert på den siden av reolen som ikke benyttes for inn/utlastning. (Se figurene 9 og 10).
- Doble reolrekker, mindre enn 3,2 m bred, skal beskyttes med sprinklere sentrisk plassert i lengdespaltene i enden av hver reol og i de lag som er vist i figurene 9 og 10.
- Doble eller multiple reolrekker mere enn 3,2 m brede, men under 6,4 m brede, skal sikres med to sprinklerrekker innstallert mindre enn 3,2 m fra hverandre. Hver rekke skal ha samme avstand fra reolenes langsgående ytterkant. Sprinklerne i hvert nivå og i hver rekke skal plasseres i samme tverrspalte.

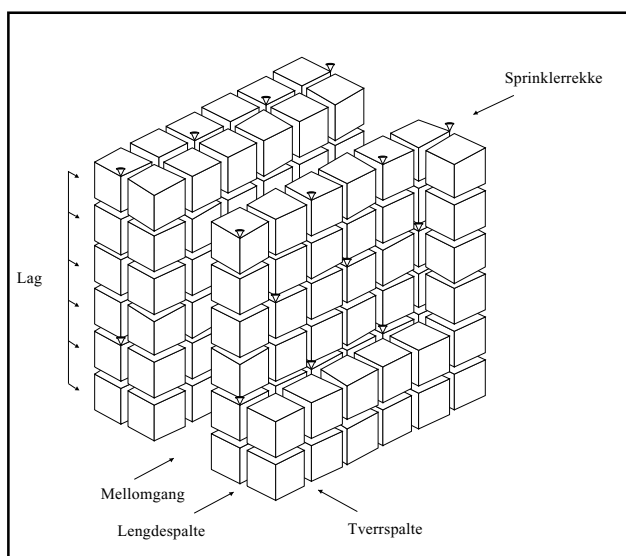
Der reolkonstruksjonen hindrer sprinklerhodets spredemønster, skal tilleggssprinklere monteres.

11.5.6 HHS mellomnivåsprinklere under tette eller perforerte reolhyller (ST 5 og ST 6)

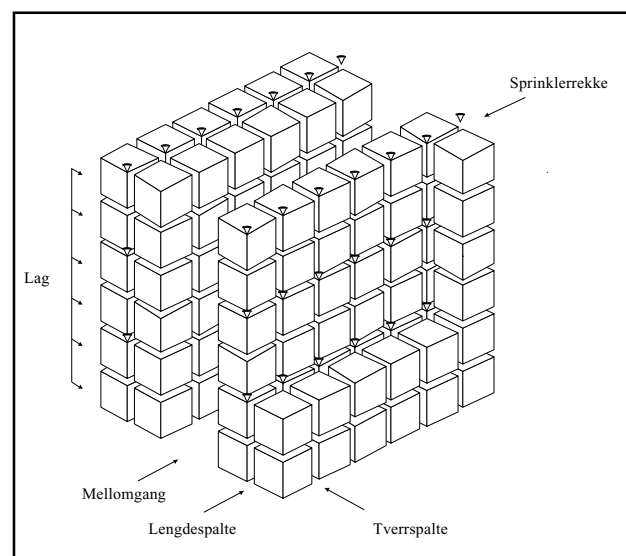
Mellomnivåsprinklere skal monteres over hver hylle (inkludert topphylle dersom taksprinklerne er mere enn 4 m over lagret vare, eller dersom vannets mulighet til å nå frem til lagret vare er begrenset), og plasseres som vist i tabell 23 og figur 11. Vertikalavstanden mellom rekkene skal ikke overskride 3,5 m. Enkle sprinklerrekker skal monteres sentrisk over hyllene. Doble sprinklerrekker skal monteres slik at hver rekke har samme avstand fra nærmeste langsgående hyllekant.

Avstanden fra enden av hyllen, målt parallelt med grenrøret til nærmeste sprinkler, skal være halvparten av avstanden mellom sprinklerne på samme grenrør eller 1,6 m. Minste avstand skal benyttes.

Figur 9 Plassering av mellomnivåsprinklere i reoler for varer i kategori I eller II



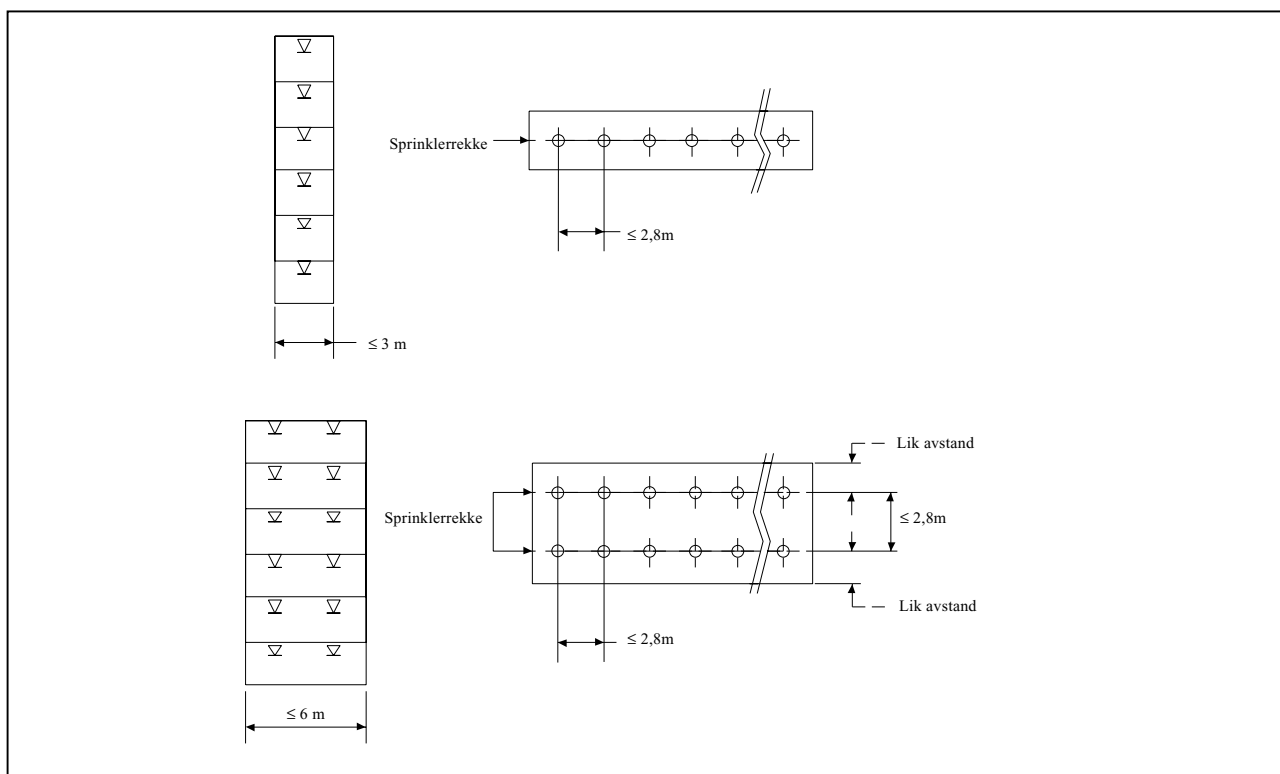
Figur 10 Plassering av mellomnivåsprinklere i reoler for varer i kategori III eller IV



Tabell 23 Plassering av mellomnivåsprinklere ved lagingsmåtene ST5 og ST6

Hyllebredde- s m	Sprinklerrekke	Maksimum avstand mellom sprinklere langs rekker m	Maksimum avstand mellom rekker av sprinkler m	Minimum avstand mellom sprinklernes deflektorer (i alle rekker) og lagret vare direkte under m
$s \leq 1$	1	2,8	-	0,15
$1,0 < s \leq 3$	1	2,8	-	0,15
$3,0 < s \leq 6$	2	2,8	2,8	0,15

Figur 11 Plassering av mellomnivåsprinklere ved lagringsmåtene ST5 og ST6



12 Sprinkleres karakteristikk og bruksområder

12.1 Generelt

Bare nye og godkjente sprinklere tillates brukt. De skal ikke være overmalt, unntatt når malingen er påført originalt fra produsent. De skal ikke endres på noen måte eller ha noen form for «utsmykking» etter at de er levert fra produsent. Unntak er angitt i 12.9.

12.2 Sprinklertyper og anvendelse

12.2.1 Generelt

Sprinklere skal benyttes for de ulike risikoklasser i henhold til tabell 24 og som angitt i 12.2.2 - 12.2.4.

12.2.2 Taksprinklere, tilbaketrunkne eller skjulte

Taksprinklere, tilbaketrunkne eller skjulte, tillates ikke i OH4, HHP eller HHS områder. Sprinklere med bevegelige deflektorplater, dvs. med inntrukket deflektor som faller ut til riktig stilling ved utløsning av sprinkleren, tillates ikke benyttet:

- når takvinkel er mere enn 45° fra horisontalplanet.
- i korrosivt eller støvfylt miljø.
- i reoler eller under hyller.

12.2.3 Veggprinklere

Veggprinklere skal ikke benyttes i HHP- eller HHS- installasjoner eller over nedforede himlinger. De tillates kun benyttet under slette takflater.

12.2.4 Sprinklere med «flat spray»-spredemønster

Bruk av «flat spray» sprinklere skal begrenses til skjulte rom, over nedforede åpne himlinger og i reoler.

12.2.5 Veggspinklere med utvidet dekningsområde

Denne sprinklertypen kan benyttes i spesielle områder som f.eks. overnattingsrom. Bare sprinklere med "kvikk" følsomhetsgradering tillates benyttet.

12.3 Vannstrøm fra sprinklere

Vannstrømmen fra et sprinklerhode skal beregnes ut fra følgende formel:

der: $Q = K \times P^{0.5}$

Q er vannmengden i liter pr. min.

K er konstant som angitt i tabell 24.

P er trykket i bar.

12.4 Sprinkleres temperaturklasser

Det skal benyttes sprinklere med utløsningstemperatur nær opp til, men ikke lavere enn 30°C over den høyest forventede omgivelsestemperaturen. Under normale forhold antas at utløsningstemperaturer på 68°C eller 74°C er velegnet.

Tabell 24 Sprinklertyper og K-faktorer for bruk i forskjellige risikoklasser

Risikoklasser	Vanntetthet (mm/min)	Sprinklertype	Nominell sprinkler K-faktor
LH	2,25	Konvensjonell eller spray; tak- eller flushsprinkler; flat spray; tilbaketrukne eller skjulte sprinkler; veggspinklere	57
OH	5,0	Konvensjonell eller spray; tak- eller flushsprinkler; flat spray; tilbaketrukne eller skjulte sprinkler; veggspinklere	80
HHP og HHS Taksprinkler	≤ 10 > 10 ≤ 12,5	Konvensjonell eller spray Konvensjonell eller spray	80 og 115 115
HHS Mellomnivåsprinklere		Konvensjonell, spray eller flat spray	80 og 115
HHp og HHS Taksprinkler	> 12,5	Konvensjonell eller spray	115 eller 160*

*Note: * bare for fullstendig beregnede anlegg og i overensstemmelse med produsentens datablad.*

I uventilerte lukkede områder, under overlys eller glasstak o.l. kan det være nødvendig å montere sprinklere med en høyere utløsningstemperatur, f.eks. 93°C eller 100°C. Utløsningstemperaturen på sprinklere som monteres i nærheten av tørkeovner, varmeelementer eller annet utstyr som avgir strålevarme, skal vurderes særskilt.

NOTE: Sprinklernes utløsningstemperatur er fargekodet på følgende måte:

Glassbulb	°C	Smelteledd	°C
Orange	57	-	-
Rød	68	Ufarget	57-77
Gul	79	-	-
Grønn	93-100	Hvit	80-107
Blå	121-141	Blå	121-149
Blålilla	163-182	Rød	163-191
Sort	204-260	Grønn	204-246
		Orange	260-302
		Sort	320-343

12.5 Sprinkleres termiske følsomhet

12.5.1 Generelt

Sprinklere med forskjellige følsomhetsområder, skal benyttes som angitt i tabell 25.

Tabell 25 Sprinkleres følsomhetsgradering

Følsomhetsgradering	I reoler	Tak over reolsprinkling	Tørrørssystemer	Alle andre systemer
Standard 'A'	Nei	Ja	Ja	Ja
Spesial	Nei	Ja	Ja	Ja
Kvikk	Ja	Ja	Nei	Ja

Note 1: Taksprinklerne skal ha lik eller mindre følsomhetsgradering enn reolsprinklerne.
Note 2: De fleste sprinklertyper er gradert med fallende følsomhet, som vist i det følgende:

- Kvikk følsomhet
- Spesial følsomhet
- Standard følsomhet 'A'

Sprinklenes følsomhetsgradering er angitt i EN 12259 del 1.

12.5.2 Bygninger med automatisk røykventilasjonsystem

Røyklukene skal kun utløses manuelt, eller ha sprinklere med utløsertemperatur som sikrer at sprinklerne utløser før røyklukene åpner.

12.6 Sprinklerbeskyttere

Når sprinklerne monteres i områder der de kan utsettes for mekanisk påvirkning, skal de utstyres med egnet metallbeskyttelse.

12.7 Skjerming av sprinklerhoder

Sprinklerhoder montert i reoler, under perforerte hyller/plattformer eller tilsvarende steder der vannet fra en høyere beliggende sprinkler kan forårsake kjøling av underliggende sprinkler, skal utstyres med en vannavskjermer av metall og med diameter mellom 0,075 m og 0,15 m.

Vannavskjermere skal ikke festes direkte til stående sprinklerhoders deflektorer eller sprinklerarmer. Festeordningen skal konstrueres slik at eventuell forstyrrelse av spredemønsteret blir minst mulig.

12.8 Sprinkler dekselplate

Disse skal være utført av metall eller herdet plast. De skal ikke benyttes til å bære himlinger eller andre konstruksjoner.

Ingen del skal stikke frem under det varmfølsomme element.

12.9 Korrosjonsbeskyttelse av sprinklere

Sprinklere som er montert i virksomheter der korrosive gasser er tilstede, skal beskyttes på en av følgende måter:

- Med en egnet korrosjonsbeskyttelse påført av sprinklerfabrikanten.
- Med en vaselin som påføres en gang før og en gang etter at sprinklerne er installert.

Antikorrosjonsbehandlingen skal ikke påføres sprinklernes glassbulb.

13 Ventiler

13.1 Kontrollventilsett

Hver installasjon skal ha et kontrollventilsett.

13.2 Stengeventiler

Alle normalt åpne stengeventiler som kan stenge av vannet til sprinklerne, skal:

- Stenge når rattet dreies med urviseren,
- Forsynes med en indikator som tydelig viser om ventilen står i åpen eller lukket stilling,
- Være sikret i åpen stilling med rem og hengelås eller med annen tilsvarende sikring.

NOTE 1: Ingen stengeventiler tillates montert nedstrøms kontrollventilsettet, unntatt når angitt andre steder i dette regelverk. Stengeventiler nedstrøms kontrollventilsettet bør om mulig unngås. Hvor stengeventiler er montert nedstrøms av hovedventilsettet skal de ha elektrisk overvåking.

NOTE 2: I områder der høyt statisk trykk kan forventes, som i høydesystemer, skal spesielle forholdsregler tas for å sikre at alle stopp, prøve, drenerings- og spyleventiler vil tåle det aktuelle trykk.

13.3 Ventiler i ringledning

Der flere sprinklersystemer forsynes fra ringledning på eget område, skal det monteres ventiler som inndeler ringledningen i seksjoner. Ingen seksjon får forsyne mer enn 4 kontrollventilsett.

13.4 Dreneringsventiler

Dreneringsventiler skal monteres som angitt i tabell 26 for å sikre drenering:

- a) Umiddelbart nedstrøms kontrollventilsettet eller umiddelbart nedstrøms ekstra stengeventil hvis montert.
- b) Umiddelbart etter alle sekundære alarmventiler.
- c) Umiddelbart nedstrøms alle sekundære stengeventiler.
- d) Mellom en tørrørs- eller et sekundært kontrollventilsett og alle sekundære prøvestengeventiler.
- e) Fra alle rør som ikke kan dreneres gjennom rønettets ordinære dreneringssystem, med unntak av korte nedstikk til enkle sprinklere i en våtrørsinstallasjon.

Dreneringsventilene skal monteres i den laveste del av rønettets og dimensjoneres som angitt i tabell 26. Utløpet skal ikke være mere enn 3 m over gulvet og skal forsynes med en messingplugg.

13.5 Prøveventiler

13.5.1 Prøveventiler for alarm og pumpestart

15 mm prøveventil skal monteres på egnet sted for å prøve:

- a) Hydraulisk vannturbinklokke og alle elektriske alarmtrykkbrytere ved å ta vann umiddelbart nedstrøms:
 - våtalarmsventil og alle nedstrøms hovedstengeventiler,
 - alternerende alarmventil,
- b) Hydraulisk alarmturbin og alle elektriske alarmtrykkbrytere ved å ta vann nedstrøms stengeventil for vanninnlegget til sprinkleranlegget og oppstrøms:
 - alternerende alarmventil,
 - tørrørs alarmventil,
 - pre-action alarmventil.
- c) Enhver vannstrømsalarm installert nedstrøms kontrollventilsettet. Prøveventilen skal tilkoples nedstrøms vannstrømsalarmene,
- d) Enhver automatisk pumpestartanordning,
- e) Enhver strømningsbryter oppstrøms kontrollventilsettet i pumpehus eller i rom for trykktank.

13.5.2 Fjerntliggende prøveventiler på tørre, alternerende eller pre-action installasjoner.

En prøveventil, med tilhørende rør og rørdeler og med kapasitet tilsvarende ett utløst sprinklerhode, skal monteres på det mest fjerntliggende fordelerrør.

13.6 Tilkopling for spyling

Tilkoplinger for spyling, med eller uten permanent installerte ventiler, skal monteres på ytterste ende av alle fordelerrør i anlegget. De skal ha samme nominelle diameter som fordelerrøret.

Tilkopling for spyling skal være forsynt med enten innvendig eller utvendig plugg av messing.

NOTE 1: I visse tilfeller kan det også være ønskelig å montere spyleforbindelser på grenrørene.

NOTE 2: I tillegg til å spyle rørnett, kan spyletilkoplingene også benyttes for å kontrollere at det er vann tilstede og for å utføre trykk- og vannmengdeprøver.

NOTE 3: Rørnett som er fullstendig vannfylt, kan beskadiges av øket trykk grunnet temperaturstigning. Dersom det kan forventes at all luft er fullstendig evakuert (ingen hydroforvirking), bør det vurderes å montere sikkerhetsventil.

Tabell 26 Minste dimensjon for dreneringsventiler

Dreneringsventil		Minste diameter d for ventil og rør (mm)
LH-anlegg		40
OH- eller HHP- eller HHS-anlegg		50
Delanlegg		50
Sone		50
Lavtliggende deler av fordelerrør	$\varnothing \leq 50$	20
	$50 < \varnothing \leq 80$	32
	$\varnothing > 80$	50
Lavtliggende deler av grenrør	$\varnothing \leq 50$	20
	$\varnothing > 50$	25
Lavtliggende rørnett mellom tørr og subsidiær alarmventil og en subsidiær stengeventil montert for prøveformål		15

13.7 Trykkmanometre

Manometrets skalering skal ikke overskride:

- a) 0,2 bar for måleområdet opp til 10 bar,
- b) 0,5 bar for måleområdet større enn 10 bar.

NOTE: Manometrets måleområde bør være 150 % av det kjente maksimumstrykket som kan oppstå, og må tåle minst 15 bar.

13.7.1 Tilkoplinger for vannforsyning

Hver tilkopling til vannverksledning skal være forsynt med et manometer mellom tilførselsledningens stengeventil og tilbakeslagsventilen, («A»- manometer).

Hver pumpeforsyning skal utstyres med et dempet manometer på tilførselsledningen, umiddelbart nedstrøms stengeventil.

13.7.2 Kontrollventilsett

Hvert sett av installasjonens kontrollventilsett skal utstyres med manometere, plassert på hver av følgende punkter:

- a) Umiddelbart oppstrøms kontrollventilsett («B»-manometer).
- b) Umiddelbart nedstrøms kontrollventilsett («C»-manometer).
- c) Umiddelbart nedstrøms en subsidiær kontrollventilsett, men oppstrøms enhver stoppeventil.

13.7.3 Demontering av manometeret

Hvert manometer skal enkelt kunne demonteres og fjernes uten at det innvirker på vannforsyningen eller luftforsyningen til installasjonen.

14 Alarmer og alarmutstyr

14.1 Vandrevet turbinklokke

14.1.1 Generelt

Hvert kontrollventilsett skal utstyres med en separat vannmotoralarm, plassert så nær som mulig til alarmventilen. Dersom flere våtalarmentiler er plassert i samme ventilrom, er det tilstrekkelig med en felles vannmotoralarmklokke, men med indikator for hver ventil som viser hvilken ventil som har åpnet.

Hver vannmotoralarmklokke skal merkes permanent og tydelig med anleggets nummer.

14.1.2 Vannturbinmotor og klokke

Vannturbinmotorens alarmklokke skal monteres på utsiden av yttervegg og med senterlinjen plassert ikke høyere enn 6 m over uttaket fra alarmen. Et filter, lett tilgjengelig for rensing, skal monteres mellom vannturbinmotorens innvendige dyse og uttaket fra alarmventilen. Returvannet fra turbinklokken skal være synlig.

14.1.3 Rørledning til vannturbinmotor

Rørledningen skal utføres av galvanisert stål. Ledningens ekvivalente rørlengde mellom alarmventil og vannturbinmotoren skal ikke være mere enn 25 m når det antas 2 m ekvivalent rørlengde for hver retningsendring.

Rørledningen skal forsynes med en stengeventil plassert nær sprinklerventilen, og med en permanent montert drenering gjennom en strupeskiye med åpning mindre enn 3 mm i diameter. Strupeskiye kan være inne i rørledningen og skal være utført enten av rustfritt stål eller av annet rustbestandig materiale.

14.2 Elektriske strømningsvakter og trykkbrytere

14.2.1 Generelt

Elektrisk utstyr som indikerer at sprinkleranlegget har løst ut, skal enten være strømningsvakter eller trykkbrytere.

14.2.2 Strømningsvakter.

Strømningsvakter skal kun benyttes i våtanlegg. Et prøveuttak skal monteres nedstrøms hver strømningsvakt for å simulere utløsningen av en enkelt sprinkler. Alle prøveuttak skal utstyres med drenering. Rør mellom prøveventil og drenering skal utføres av galvanisert stål eller kopper.

Rørkarakteristikk for helt åpen prøveventil og dreneringsledning skal være lik rørkarakteristikken for den fjernest beliggende sprinkleren i det aktuelle området. Eventuell strupeskiye skal monteres ved prøverørets utløp og skal utføres enten av rustfritt stål eller av annet rustbestandig materiale.

Prøverørets utløp skal plasseres nær dreneringssystemet på en slik måte at vannstrømmen er synlig under prøven.

14.2.3 Tørr- og pre-action system

Hver enkelt seksjon av installasjonens rørnett bør utstyres med alarm som indikerer lavt luft- eller gasstrykk og som forårsaker akustisk og optisk signal i et normalt bemannet område.

14.3 Overføring av alarmsignal til et permanent bemannet sted

Enhver automatisk elektrisk sprinkleralarm som overføres til et permanent bemannet sted skal tilfredsstillende EN 54-2, "Kontroll- og signalutstyr".

14.4 Overvåking av stengeventiler

Overvåkingssignal skal overføres til døgnbemannet sted.

15 Rørledninger

15.1 Generelt

15.1.1 Rørledninger i grunnen

Rørledninger skal installeres i henhold til fabrikantens instruksjon, og skal beskyttes mot korrosjon.

NOTE: Følgende rørtypen anbefales: Støpejern, duktilt jern, sentrifugalstøpte sementrør og glassfiberarmert rør.

Nødvendige tiltak skal iverksettes for å forhindre skader på rør, f.eks. fra trafikklast.

15.1.2 Rør over grunnen

Rør nedstrøms kontrollventil skal være av stål. Når stålrørets diameter er lik eller mindre enn 150 mm og gjenget, sporet eller på annen måte maskinert, skal den minste veggtykkelsen være i henhold til ISO R65 M. For større rørdiameterer skal minste rørtykkelse være i henhold til ISO R65 L2.

NOTE: For tørre, alternerende eller pre-action installasjoner anbefales at galvaniserte stålrør benyttes.

15.1.3 Sveising.

Sveising av rør og rørdeler mindre enn 50 mm i diameter tillates ikke på anleggstedet. Ikke i noen tilfeller tillates sveising, skjærebrenning, lodding eller andre varme arbeider på selve installasjonsstedet.

Sveising av sprinklerrør skal utføres slik at:

- Alle rørforbindelser sveises kontinuerlig,
- Sveiseflatens innside ikke påvirker vannstrømmen,
- Glødeskall og slag fjernes.

Den som utfører sveisearbeidet skal være godkjent i henhold til EN 287-1.

15.1.4 Mekaniske rørforbindelser

Mekaniske rørforbindelser skal være av godkjent type.

15.1.5 Fleksible rør og rørforbindelser

Dersom røرنettets forskjellige deler kan bevege seg i forhold til hverandre i et sprinklersystem, f.eks. på grunn av ekspansjon eller ved frittstående lagerreoler, skal en fleksibel forbindelse tilkoples ved fordelerrørets tilknytningspunkt. Før den fleksible delen tilkoples, skal følgende krav oppfylles:

- a) Den skal kunne tåle et prøvetrykk på 4 ganger dets maksimale arbeidstrykk eller 40 bar. Høyeste verdi skal legges til grunn. Den skal ikke inkludere noen deler som i en brannsituasjon kan svekke sprinkleranleggets ytelse.
- b) Fleksible rør skal utstyres med et trykkabsorberende innerrør utført av rustfritt stål eller av ikke-korroderende metall.
- c) Fleksible rør tillates ikke montert i helt uttrukket stilling.

Fleksible rør og koplinger tillates ikke benyttet for korrigering av dårlig tilpassing mellom fordelerrør og fordelerrør til mellomnivåsprinklere.

15.1.6 Skjulte rør

Rør skal installeres slik at de er lett tilgjengelige for reparasjon og forandring. De tillates ikke innstøpt i betonggulv eller betongtak.

NOTE: Om mulig bør rør ikke installeres i skjulte rom som vanskeliggjør inspeksjon, reparasjon og forandringer.

15.1.7 Brannbeskyttelse og beskyttelse mot mekanisk skade

Rør skal installeres på slik måte at de ikke utsettes for mekanisk påvirkning. Der rør blir installert over gangveier i lav høyde, eller i mellomnivåer eller tilsvarende områder, skal forholdsregler tas mot mekanisk påvirkning.

Der det ikke kan unngås at vanntilførselsrør forlegges gjennom usprinklet bygning, skal de monteres ved gulvnivå og inkasses med kassevegg og kasselukk av ubrennbare materialer som f.eks. murstein, steinheller eller betong.

15.1.8 Maling

Ugalvaniserte jernrør skal males. Galvaniserte rør skal males der galvaniseringen er ødelagt, f.eks. på gjengepartier.

NOTE: Ekstra beskyttelse kan være nødvendig i spesielt korrosive miljøer.

15.1.9 Drenering

Alle rørledninger skal kunne dreneres. Der dette ikke kan utføres gjennom en dreneringsventil ved kontrollventilsettet, skal ekstra ventiler monteres i henhold til 13.4.

Ved tørr-, alternerende- og preactioninstallasjon, skal grenrør monteres med fall mot fordelerrørene på minst 0,4 %, og fordelerrørene skal ha et fall tilbake til dreneringsventil på minst 0,2 %.

Det er ikke tillatt å kople grenrør til fordelerrørs underside.

15.2 Røroppheng

15.2.1 Generelt

Røroppheng skal forankres direkte til bygningskonstruksjon, eller om nødvendig til maskiner, lagringsreoler eller andre konstruksjoner. De tillates ikke benyttet til feste for andre installasjoner enn sprinkleranlegget. De skal være justerbare for å sikre en jevn last. Oppheng skal omslutte røret fullstendig og tillates ikke sveiset til røret eller rørdeler.

Den del av konstruksjonen der røropphenget er forankret, skal ha styrke til å bære rørnett (se tabell 27). Rør med større diameter enn 50 mm bør ikke festes til korrugerte stålplater eller lettbetong.

Fordeleerrør og stigerør skal ha tilstrekkelig antall forankringspunkter for å oppta aksialkrefter. Ingen del av røropphenget tillates utført av brennbare materialer. Spiker tillates ikke benyttet.

Oppheng for kopperrør skal utstyres med elektrisk isolasjon, slik at korrosjon grunnet galvaniske strømmer, ikke oppstår.

15.2.2 Plassering av røroppheng

Oppheng skal generelt monteres i avstand mindre enn 4 m fra hverandre på stålrør og mindre enn 2 m fra hverandre på kopperrør. For rør med diameter større enn 50 mm, kan disse avstander økes med 50 %, forutsatt at ett av følgende forhold oppfylles:

- To uavhengige opphengere er montert direkte til den bærende konstruksjon.
- Opphengeren har 50 % større bæreevne enn det som kreves i henhold til tabell 27.

Når mekaniske rørforbindelser benyttes:

- Skal største avstand til oppheng, være 1 m.
- Skal det minst være ett oppheng for hver røreseksjon.

Avstanden fra alle ytterste sprinklerhoder til nærmeste oppheng, skal ikke overskride:

- 0,9 m for rør med 25 mm diameter.
- 1,2 m for rør med diameter større enn 25 mm.

Avstanden fra et hvert stående sprinklerhode til et røroppheng, skal ikke være mindre enn 0,15 m.

Vertikale rør skal ha tilleggsfester i følgende tilfeller:

- Rør med lengde større enn 2 m.
- Rør med lengde større enn 1 m og som forsyner et enkelt sprinklerhode.

Følgende rør behøver ikke eget oppheng, unntatt når de er montert på et lavt nivå eller på annen måte er utsatt for mekanisk påvirkning:

- Horisontale korte grenrør med lengde mindre enn 0,45 m.
- Vertikale grenrør med lengde mindre enn 0,6 m og som forsyner et enkelt sprinklerhode.

15.2.3 Konstruksjon

Rørøpphengere skal enten være av godkjent type eller konstruert til å tilfredsstille kravene i tabellene 27 og 28.

15.3 Rørledninger i skjulte rom

Der sprinklerbeskyttelse er krevet i skjulte rom slik som falske himlinger og gulv, skal rørrnett utføres som følgende:

15.3.1 Falske himlinger over OH-virksomheter

Sprinklere over himlingen kan forsynes fra samme grenrør som sprinklerne under himlingen. I prekalkulerte anlegg skal både sprinklene over og under himlingen inngå i det dimensjonerende antall sprinklere.

15.3.2 Alle andre tilfeller

Sprinklerhoder i skjulte rom skal forsynes fra egne grenrør. Ved prekalkulerte systemer skal fordelerrør som forsyner sprinklerhoder både inne i og ute av det lukkede rom, ha en dimensjon på minst 65 mm diameter.

Tabell 27 *Prosjekteringsparametre for rørøpphengere*

Nominell rørdiameter (d) mm	Minimum bæreevne ved 20°C ⁽¹⁾ kg	Minimum tverrsnitt ⁽²⁾ mm ²	Minimum lengde av ankerbolt ⁽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

NOTE 1: Når materialet oppvarmes til 200° C skal bæreevnen ikke reduseres med mere enn 25 %.
NOTE 2: Det nominelle tverrsnitt av gjengede stag skal økes slik at minste tverrsnitt angitt i tabellen opprettholdes.
NOTE 3: Lengden av ankerbolt avhenger av benyttet type og kvalitet, og av det materialet den skal forankres til. Tabellens verdier er gitt for betong.

Tabell 28 *Minimumdimensjoner for flattjernstag og klammer*

Nominell rørdiameter (d) mm	Flattjernstag		Klammer	
	galvanisert mm	ugalvanisert mm	galvanisert mm	ugalvanisert mm
d ≤ 50	2,5	3,0	25 x 1,5	25 x 3,0
50 < d ≤ 200	2,5	3,0	25 x 2,5	25 x 3,0

16 Skilting, merking og informasjon

16.1 Oversiktsplan

16.1.1 Generelt

En oversiktsplan av virksomheten skal plasseres nær hovedinngangen der den lett kan ses av brannvesenet eller annet utrykningspersonell. Oversiktsplanen skal vise:

- Installasjonens nummer og plassering av tilhørende kontrollventiler og vannturbinklokker.
- Angivelse med risikoklasse for hvert område og områdenes tillatte lagringshøyde.
- Ved hjelp av fargelegging eller skravering skal de ulike områdene adskilles fra hverandre, og dersom brannvesenet krever det skal veianvisning angis.
- Plassering av enhver subsidiær stengeventil.

16.2 Skilting og merking

16.2.1 Opplysningskilt

Et opplysningskilt med rød bakgrunn, hvite bokstaver og av værbestandig materiale skal plasseres på utsiden av yttervegg og så nært som mulig til hovedinngangen nærmest sprinklerinstallasjonens hovedkontrollsett. Teksten på skiltet skal være:

SPRINKLERANLEGG - STENGEVENTIL PÅ INNSIDEN

Bokstavene skal ikke være mindre enn 35 mm høye, mens teksten "på innsiden" kan ha bokstaver ikke mindre enn 25mm.

16.2.2 Skilt for stengeventiler

Skilt med følgende tekst

SPRINKLERVERTIL

skal monteres nær ved enhver hoved- og subsidiær stengeventil. Skiltet skal være rektangulært med hvite bokstaver ikke mindre enn 20 mm høye og på rød bakgrunn.

Der stengeventilen er plassert i et rom med egen dør, skal skiltet plasseres på utsiden av døren. Et annet skilt med følgende tekst: «Døren skal være lukket», skal plasseres på innsiden av døren. Det andre skiltet skal være sirkulært med hvite bokstaver ikke mindre enn 5 mm høye og på blå bakgrunn.

16.2.3 Kontrollventilsett

16.2.3.1 Generelt

Der sprinklersystemet omfatter mere enn ett anlegg, skal hvert kontrollventilsett være permanent merket med anleggets identifikasjonsnummer.

16.2.3.2 Fullstendig beregnede installasjoner

Ved fullstendig beregnede installasjoner, skal nedenstående informasjon festes på varig og permanent måte direkte på anleggets stigerør for hvert kontrollventilsett:

- a) Anleggsnummer.
- b) Risikoklassen eller klassene for de omfattende arealer.
- c) For hver risikoklasse størrelsen på området.
 - 1) Beregningskravene (utløsningsarealet) og vanntetthet.
 - 2) Trykkmengdekrav ved «C»-manometeret eller anleggets beregnede krav for ugunstigste og gunstigste utløsningsareal.
 - 3) PQ-kravene ved pumpens utgangsmanometer for det ugunstigste og gunstigste utløsningsareal.
 - 4) Høyden på den høyest beliggende sprinkler over «C»-manometernivået.
 - 5) Høydeforskjell mellom «C»-manometeret og pumpens trykkmanometer.

16.2. Uttak til andre formål

Andre stengeventiler på uttak til andre formål skal merkes tydelig som f.eks. «Uttak til brannslanger» eller «Uttak til forbruk». Skiltene bokstaver skal enten være med opphevet eller med gravert trykk, og skal være permanent festet til stengeventilene slik at de ikke kan fjernes.

16.2.5 Suge- og trykkøkningspumper

16.2.5.1 Prekalkulerte installasjoner

Hver suge- eller trykkøkningspumpe skal utstyres med egne navneplater (opplysningsskilt) og inneholde nedenstående informasjon:

- a) Pumpekaraktistikkene som angitt i tabell 17.
- b) Pumpens største effektbehov uansett leveringsmengde.

16.2.5.2 Fullstendig beregnede installasjoner

Installasjonens datablad skal slås opp ved pumpen og følgende informasjon skal gis:

- a) Pumpefabrikantens datablad for aktuell Pumpe.
- b) Oppstilling av de tekniske data som er angitt 3.4.4.4.
- c) Kopi av Pumpekaraktistikkene identisk med det som er angitt i figur H1.
- d) Trykktapet ved maksimalt levert vannmengde mellom pumpens trykkflens og det hydraulisk mest ugunstigste kontrollverdisett «C»-manometer.

16.2.6 Elektriske brytere og kontrollpaneler

16.2.6.1 Alarmoverføring

Der vannstrøm i en sprinklerinstallasjon gir automatisk alarmoverføring til brannvesenet eller annen vaktentral, skal opplysninger om dette være festet ved siden av alarmprøveventil.

16.2.6.2 Pumpe drevet av dieselmotor

Alarmsignal, som angitt i 9.9.11, ved både dieselmotorens kontrollskap og det permanent bemannede stedet, skal merkes som følger:

- a) Dieselpumpe starter ikke ved startsignal.
- b) Dieselpumpens startbryter er avslått.
- c) Pumpe i drift.

Den manuelt betjente avstengingsmekanismen (se 9.9.7) skal merkes som følger:

SPRINKLERPUMPENS AVSTENGNINGSMEKANISME

16.2.6.3 Sprinklerpumpe drevet av elektrisk motor

Alle brytere for strømtilførsel til en elektrisk sprinklerdrevet Pumpe skal merkes som følgende:

STRØMTILFØRSEL TIL SPRINKLERPUMPER - MÅ IKKE SLÅS AV VED BRANNTILFELLE

16.2.7 Prøve- og betjeningsutstyr

Alle ventiler og instrumenter for prøving og betjening av systemet skal være tydelig merket. Tilsvarende opplysninger skal fremgå av anleggsdokumentasjonen.

17 Sluttprøver og overtakelsesprøver

17.1 Sluttprøver

17.1.1 Rørnett

Sprinklerinstallasjonens rørnett skal trykkprøves med et trykk på minst 15 bar i 2 timer, eller 1,5 ganger det maksimaltrykk som kan oppstå i anlegget dersom trykket er større enn 15 bar.

Rørnettet i tørranlegg skal trykkprøves i 24 timer for et lufttrykk på minst 2,5 bar. Enhver lekkasje, som gir et trykktap større enn 0,15 bar i løpet av de 24 timene, skal utbedres.

Enhver feil som oppdages, slik som skader på oppheng, sprekker eller lekkasjer, skal utbedres og ny prøve foretas.

NOTE 1: Dersom hydraulisk prøve ikke kan utføres umiddelbart på grunn av klimatiske forhold skal den utføres senere, men så snart det er mulig.

NOTE 2: I tørranlegg skal alltid trykkprøven med luft utføres før trykkprøving med vann.

17.1.2 Utstyr

Sprinklersystemet skal prøves som angitt i 18.3.2 og 18.4.2 (alle feil som avdekkes under prøvene skal utbedres).

17.1.3 Vannforsyninger

Vannforsyninger skal prøves som angitt i 7.5, og dieseldrevne pumper skal prøves som angitt i 18.3.2.5.

17.2 Ferdigattest og anleggsdokumenter

Det godkjente sprinklerfirmaet skal overlevere følgende:

- a) Sluttklæring der det fremgår at anlegget er i overensstemmelse med kravene i disse regler og med detaljert beskrivelse og begrunnelse for alle eventuelle avvik fra regelverket.
- b) Et fullstendig sett av driftsinstruksjoner og ajourførte tegninger med angivelse av alle ventiler og instrumenter for prøving og betjening av anlegget, samt skriftlig instruksjon som angir hvordan brukeren skal prøve og kontrollere anlegget (se 18.3).

18 Vedlikehold

18.1 Generelt

18.1.1 Rutiner

Brukeren skal gjennomføre rutinemessig inspeksjon og kontroll (se 18.3), utføre prøver, service og vedlikeholdsprogram (se 18.4) og oppbevare anleggsdokumentasjonen, inklusive anleggets kontrolljournal, på egnet sted i virksomheten.

Dersom myndighetene krever det skal det opprettes en test-, service- og vedlikeholds kontrakt mellom anleggseier og det FG-godkjente sprinklerfirma eller tilsvarende kvalifisert firma.

Etter at inspeksjon med prøving eller service- og vedlikeholdsprosedyre er utført, skal enhver pumpe, trykktank og falltank tilbakestilles til normal driftstilling.

NOTE: Om ønskelig skal alle prøveresultater gjøres tilgjengelig for andre interesserte parter.

18.1.2 Reservesprinklere

En beholdning av reservesprinklere skal oppbevares på stedet. Reservesprinklerne, sammen med nødvendig utskiftningsverktøy, skal oppbevares i eget skap plassert på et egnet sted der temperaturen ikke overskrider 38°C.

Antallet av reservesprinklere skal minst være:

- a) 6 stk. for LH-installasjoner.
- b) 24 stk. for OH-installasjoner.
- c) 36 stk. for HHP- og HHS-installasjoner.

Beholdningen skal umiddelbart suppleres etter forbruk.

Når det er benyttet høytemperatursprinklere, veggprinklere eller andre spesialsprinklere, eller gruppeutløsere, skal et passende reserveantall for samtlige typer være til stede.

18.1.3 Forholdsregler og prosedyrer når et sprinkleranlegg settes ut av drift

18.1.3.1 Minimalisering av skadevirkningene

Vedlikeholdsarbeid, forandringer eller reparasjoner i sprinklersystemer, som medfører at anlegget delvis settes ut av drift, skal utføres så raskt som mulig for å redusere utkopingstiden til et minimum.

Når et anlegg settes ut av drift skal eieren sørge for:

- a) At brannvesenet underrettes dersom sprinkler-alarm overføres til brannvesen.
- b) At endringer og reparasjoner i en installasjon eller på anleggets vannforsyning utføres i normal arbeidstid på dagtid (unntak kan gjøres for personsikringssystemer) (se tillegg F).
- c) At når «varme arbeider» utføres, skal særskilt tillatelse innhentes. Røyking og bruk av åpen ild tillates ikke.
- d) At når en installasjon forblir utkoplet ut over normal arbeidstid, skal alle brandrør og tilsvarende være lukket.
- e) At annet brannslukkeutstyr er tilgjengelig sammen med trenet personell til bruk av dette.
- f) At så stor del av anlegget som mulig forblir operativt. F.eks. ved å seksjonere ut rørsystemet for de deler som skal utkoples.
- g) At det i produksjonslokaler der forandringene eller reparasjonene av anleggene er omfattende, eller der det er nødvendig å demontere rør med diameter større enn 40 mm, eller ved overhaling eller demontering av en hovedstengeventil, alarmventil eller tilbakeslagsventil, skal slikt arbeid fortrinnsvis utføres utenfor arbeidstid.
- h) At enhver pumpe som er ute av drift skal isoleres ved hjelp av avstengingsventiler.

NOTE: Når deler av anlegget utkobles ved hjelp av blindlokk e.l. skal disse merkes tydelig og loggføres.

18.1.3.2 Planlagt utkopling

Kun eieren kan gi tillatelse til at en sprinklerinstallasjon eller sone utkoples. Unntak er nødutkopling.

Før et system helt eller delvis utkoples, skal hele virksomheten kontrolleres nøye for å sikre at ingen brann er i ferd med å oppstå.

Der en virksomhet er inndelt i flere bruksområder og med forskjellige brukere, skal hver bruker underrettes før vanntilførsel avstenges.

Dersom sprinkleranlegg, som beskytter spesielt brannfarlige områder settes ut av drift, skal spesielle forholdsregler tas.

18.1.3.3 Ikke planlagt utkopling

Dersom sprinklerinstallasjonen må avstenges på grunn av uhell skal tiltak, som beskrevet i 18.1.3.1, iverksettes for å sikre minst mulig utkoplingstid. De berørte myndigheter skal informeres så snart som mulig.

18.2 Tiltak etter sprinklerutløsning

18.2.1 Generelt

Når anlegget avstenges for å skifte utløste sprinklerhoder etter sprinklerutløsning, skal det påses at samme type sprinklerhoder innsettes. Det må påses at eventuelle vanntanker etterfylles. Sprinklere i det brannutsatte området, som ikke er utløst, skal kontrolleres med hensyn på beskadigelse.

Vannforsyningen til et sprinkleranlegg skal ikke stenges før brannen er totalt sløkket. Beslutningen om å stenge et sprinkleranlegg eller en sprinklersone etter brannutløsning, skal fattes av brannmyndighetene.

Utskiftede deler fra installasjonen skal oppbevares av eieren for eventuell inspeksjon av myndighetene.

18.2.2 Sprinklerbeskyttelse i kjølelager med luftsirkulasjon.

Sprinklerinstallasjonen skal demonteres for tørking etter hver utløsning.

18.3 Brukerens kontroll- og inspeksjonsprogram

18.3.1 Generelt

Sprinklerfirmaet skal utstyre brukeren med et inspeksjons- og kontrollprogram for sprinkleranlegget.

Programmet skal omfatte instruks om tiltak som skal iverksettes i tilfelle feilutløsning av anlegget, og med spesiell vekt på prosedyrer for nødstart av sprinklerpumper, og med detaljer for ukentlige vedlikeholdsrutiner som angitt i 18.3.2.

18.3.2 Ukentlig rutine

18.3.2.1 Generelt

Alle tiltak som omfattes av den ukentlige rutinen, skal utføres minst hver 7. dag.

18.3.2.2 Kontroll

Følgende skal kontrolleres og journalføres:

- a) Alle manometertrykk (luft og vann) i installasjonen, på tilførselsrør for vannforsyning og på trykktanker.

NOTE: Trykket i tørranlegg, alternerende og preaction-installasjoner, tillates ikke å falle mere enn 1,0 bar pr. uke.

- b) Alle vannstander i private høydebassenger, elver, kanaler, innsjøer og andre vanntanker - inklusive evakueringstanker og trykktanker.
- c) Korrekt posisjon, åpen eller lukket, av alle stengeventiler.

18.3.2.3 Prøve av turbinklokke

Hver turbinklokke skal ringe i minst 30 sekunder og det skal kontrolleres at alarmoverføring til brannvesen er i orden.

18.3.2.4 Automatisk prøving av pumpestart

Prøving av automatiske pumper skal inkludere følgende:

- a) Drivstoffnivå og smøreoljenivå for dieselmotorer skal kontrolleres.
- b) Vanntrykket for startanordning av pumpene skal senkes for å simulere forholdet ved automatisk pumpestart.
- c) Når pumpen har startet, skal trykket avleses og journalføres.
- d) Oljetrykket på dieselpumper skal kontrolleres. Det skal også kontrolleres at det strømmer kjølevann i den åpne kjølevannskretsen.

18.3.2.5 Manuell prøve for restart av dieselmotor

Umiddelbart etter at prøving av pumpestart er utført, se 18.3.2.4, skal dieselmotorer prøves som angitt nedenfor:

- a) Motoren skal kjøres i 20 min eller i den tid som er anbefalt av produsenten dersom sistnevnte er mere enn 20 minutter. Motoren skal så stoppes og umiddelbart restartes ved å bruke den manuelle prøvestartknappen.
- b) Kjølevannsmengden i det lukkede kjølevannssystem skal kontrolleres.

Oljetrykket (der manometer er montert), motortemperaturer og kjølevannssirkulasjonen skal avleses under prøvingen. Det skal foretas en visuell kontroll med hensyn til oljelekkasjer, drivstofflekkasjer, kjølevannlekkasjer m.v.

18.3.2.6 Blyakkumulatorbatterier

Batterisyre nivået og syrevekten for batteriene til dieselmotoren og for kontrollskapet skal kontrolleres. Dersom syrevekten er lav skal batteriladeren kontrolleres, og dersom denne er i orden skal angjeldende batteri utskiftes.

18.3.2.7 Alarmoverføring til brannvesenet eller til annen vaktentral

Utstyr for automatisk alarmoverføring av alarmsignaler fra sprinkleranlegget til brannvesenet eller annen vaktentral skal kontrolleres.

NOTE: Prøvemethoden bør utarbeides i samråd med alarmmottaker for å unngå uønskede alarmer.

18.3.2.8 Varmekabelanlegg og andre oppvarmingssystemer

Oppvarmingssystemer for å forhindre frost i sprinklersystemet skal kontrolleres med henblikk på riktig funksjon.

18.3.3 Spesielle vurderinger

Frostvæskene skal måles hvert kvartal for kjøle- og fryselager, forøvrig en gang i året.

18.4 Periodisk service og vedlikehold

18.4.1 Generelt

18.4.1.1 Prosedyrer

I tillegg til rutinene angitt i dette punktet, skal enhver rutine angitt av produsenten følges.

18.4.1.2 Rapportering

Alle vedlikeholds- og servicerutiner skal utføres av kompetent person. Denne skal levere datert og signert kontrollrapport med råd om utbedring av eventuelle feil og mangler.

18.4.2 Kvartalvise rutiner

18.4.2.1 Generelt

Følgende prøver og inspeksjoner skal utføres minst hver 13. uke.

18.4.2.2 Endring av risikoklasse

Det skal kontrolleres om eventuelle bygningsmessige eller bruksmessige endringer har endret anleggets opprinnelige risikoklasse, eller om bygningsmessige endringer vil måtte medføre sprinklermessige endringer.

18.4.2.3 Sprinklerhoder, gruppeutløsere og dyser

Sprinklere, gruppeutløsere og andre dyser, som er tilsmusset (gjelder ikke maling), skal rengjøres omhyggelig. Overmalt eller på andre måter skadet sprinkler skal utskiftes.

All eventuell korrosjonsbehandling skal kontrolleres. Dersom korrosjonsbeskyttelsen er beskadiget skal den utbedres, eventuelt skal helt ny korrosjonsbeskyttelse påføres. Sprinklere, som er montert i lakkbokser og lignende, skal kontrolleres spesielt og det kan være nødvendig med hyppig rengjøring og/eller annen beskyttelse.

18.4.2.4 Rør og røropphengere

Rør og opphengere skal kontrolleres med tanke på korrosjon, og males om nødvendig.

Rør, som er malt med bitumenmaling, inklusive gjengepartiene på galvaniserte rør og opphengere, skal etterbehandles om nødvendig.

NOTE: Bitumenmaling kan ha behov for fornying i intervaller fra mellom 1 og 5 år, avhengig av miljøpåvirkning.

«Teiping» av rør skal etterses og eventuelt utbedres.

Sprinklerrør skal kontrolleres med henblikk på elektriske jordingforbindelser. Sprinklerrør tillates ikke benyttet for elektrisk jording.

18.4.2.5 Vannforsyninger og alarmer

Hver vannforsyning skal prøves nedstrøms installasjonens kontrollventilsett. Eventuelle sprinklerpumper i vannforsyningen skal startes automatisk og leveringstrykket skal ikke være mindre enn som angitt i pkt. 9, når det er tatt hensyn til kravene i pkt. 18.4.2.2 ved tilhørende vannmengde.

18.4.2.6 Elektriske strømkilder

Syrenivået og syrevekten for alle åpne nikkelladmiumbatterier inklusive dieselmotorens startbatterier og kontrollpanelbatterier, skal kontrolleres. Dersom syrevekten er lav, skal batteriladeren kontrolleres og om nødvendig repareres eller utskiftes.

Dersom batteriladeren finnes å være i orden skal batteriet eller batteriene skiftes ut. Det skal kontrolleres at alle sekundære strømgeneratorer gir tilfredsstillende levering.

18.4.2.7 Stengeventiler

Alle stengeventiler, som inngår i sprinkleranleggets vannforsyning, skal betjenes for å sikre at de er i orden og tilbakestilles og sikres i riktig stilling.

Dette gjelder: Stengeventiler til ethvert delanlegg eller sone og andre subsidiære stengeventiler og alle anleggets hovedstengeventiler.

18.4.2.8 Strømningsvakter

Det skal kontrolleres at strømningsvakter fungerer riktig.

18.4.2.9 Reservedeler

Det skal kontrolleres at krevet antall av reservedeler er til stede og at disse er i orden.

18.4.3 Halvårlige rutiner

18.4.3.1 Generelt

Følgende inspeksjoner og prøver skal utføres minst hver 6. måned.

18.4.3.2 Tørre alarmventiler

Tørre alarmventiler, eventuelle akseleratorer og ekshaustere i tørrørsinstallasjoner og tørre delanlegg skal funksjonsprøves på en av følgende måter:

- a) Tørrventilens inspeksjonslokk skal demonteres og alle bevegelige deler skal prøves manuelt.
- b) Dersom en membranventil er montert nedstrøms installasjonens alarmventil, skal subsidiære stengeventiler stenges. Rommet mellom tørrventilens klaff og undersiden på subsidiærventilen skal vannfylles og installasjonens dreneringsventil skal åpnes.

NOTE: Alternierende installasjoner behøver ikke kontrolleres på denne måten siden de betjenes to ganger årlig som følge av funksjonsendringen fra våt- til tørranlegg.

18.4.3.3 Alarm til brannvesen eller annen alarmsentral

Den elektriske alarmkretsen skal kontrolleres.

18.4.4 Årlig rutiner

18.4.4.1 Generelt

Følgende inspeksjoner og prøver skal utføres minst en gang pr. år.

18.4.4.2 Pumpeprøve

Hver pumpe, som inngår i installasjonens vannforsyning, skal prøves ved full belastning. Det skal kontrolleres at pumpen har samme ytelse som angitt på merkeskiltet.

NOTE: Det skal tas tilstrekkelig hensyn til trykktapet mellom vanninnlegget og installasjonens «C»-manometer.

18.4.4.3 Dieselmotor starter ikke etter startsekvens

Alarmsignal skal gis når pumpen ikke starter etter 6 startforsøk utført som angitt under:

- a) Drivstofftilførsel skal avstenges.
- b) Motorens startmotor skal gå minst 15 sek.
- c) Startmotoren skal stoppes mellom 10 og 15 sek.
- d) Punktene (b) og (c) skal gjentas 5 ganger og drivstofftilførsel skal så åpnes.

Umiddelbart deretter skal dieselmotoren startes ved det manuelle startsystemet.

18.4.4.4 Flottørventiler i vanntanker

Det skal kontrolleres at alle flottørventiler i vanntanker fungerer korrekt.

18.4.4.5 Sil på pumpers sugeledning

Alle siler på pumpers sugeledninger og i suge- eller fellekammer skal kontrolleres årlig og eventuelt rengjøres.

18.4.5 3-årlige rutiner.

18.4.5.1 Generelt

Følgende inspeksjoner og prøver skal utføres minst hvert 3. år.

18.4.5.2 Vanntanker og trykktanker

Alle tanker, unntatt for enkelt forbedret vannforsyning, skal inspiseres utvendig for korrosjon. De skal tømmes, rengjøres om nødvendig og kontrolleres innvendig for korrosjon.

Alle tanker skal males på nytt og/eller korrosjonsbehandles på nytt om nødvendig.

18.4.5.3 Stengeventiler, alarmventiler og tilbakeslagsventiler i vannforsyninger

Alle stengeventiler, alarmventiler og tilbakeslagsventiler i vannforsyninger skal kontrolleres og utskiftes eller overhales om nødvendig.

18.4.6 15-årlige rutiner

Minst hvert 15. år skal alle vanntanker tømmes, renses og kontrolleres innvendig. Tankens konstruksjon og konstruksjonsmateriale skal spesielt kontrolleres.

Tillegg A

Risikoklassifisering

Tabell A1, A2 og A3 viser laveste tillatte risikoklassifisering. Tabellene skal også benyttes som veiledning for virksomheter som ikke er angitt.

Tabell A1 Lav risiko virksomhet

Skoler og andre utdanningsinstitusjoner (bestemte områder)
Kontorer (bestemte områder)
Fengsler

Tabell A2 Ordinær risiko virksomhet

Bransje	Ordinær risiko OH			
	OH1	OH 2 ⁽¹⁾	OH 3 ⁽²⁾	OH 4
Forskjellig	- Sykehus - Hoteller - Biblioteker (ikke bokhandlere) - Restauranter - Skoler - Kontorer	- Laboratorier (fysikk) - Vaskerier - Parkeringshus - Museer	- Fjernsynstudioer - Jernbanestasjon - Driftsrom	- Kino/Teater - Konserthaller - Tobakksfabrikker
Gummi- og kunststoffer			- Kabelfabrikk - Sprøytetøping av plast - Plastfabrikker og plastvarer (ikke skumplast) - Syntetisk fiberproduksjon - Gummivareproduksjon - Vulkanisering	- Reperbaner
Keramikk			Glassfabrikk	
Kjemikalier	- Sementvare	- Fotelaboratorier - Filmproduksjon	- Fargerier - Såpefabrikker	- Stearinlysproduksjon - Fyrstikkfabrikasjon - Malings- og lakkeringsvirk.
Mekaniske virksomheter	- Metallplateproduksjon	- Bilverkstede - Bilfabrikker	- Elektronikkfabrikker - Radiofabrikker - Kjøleskapsfabrikker - Vaskemaskinfabrikker	
Næringsmiddel	- Slakterier - Meierier	- Bakeri - Kjeksfabrikker - Bryggeri - Sjokoladefabrikker - Mineralvannfabrikke	- Dyreforfabrikker - Korn, møller og siloer - Tørmat og suppefabrikker - Sukkerraffinerier	- Destillerier
Papir			- Bokbinderier - Kartongfabrikker - Papirfabrikker - Trykkerier	- Avfalls- og returpapirhåndtering
Butikker og kontorer	- Computerrom, unntatt tapelagring - kontorer		- Varehus - Butikksenter	- Utstillingshaller

Bransje	Ordinær risiko - OH			
	OH1	OH2 ⁽¹⁾	OH3 ⁽²⁾	OH4
Tekstil og bekledning		- Lærwarefabrikker	- Teppesfabrikk (unntatt gummi og plast) - Stoff- og bekledningsfabrikker - Fiberplatefabrikker - Fottøy- og skofabrikker - Strikkevarefabrikker - Lintøyfabrikker - Madrassfabrikker (unntatt skumplast) - Konfeksjons- og trikotasje- fabrikker - Ullvarefabrikker - Veverier	- Bomullspinnerier - Anlegg for linbearbeiding - Anlegg for hampbearbeiding
Trevarer			- Trebearbeidene industri - Møbelfabrikker (uten skumplast) - Møbelutstilling - Polstring uten skum	- Sagbruk - Sponplatefabrikker - Kryssfinerfabrikker
<p><i>NOTE 1: Når lakkering eller maling forekommer skal de behandles som OH3.</i></p> <p><i>NOTE 2: Varehus generelt og høye bygninger kan behandles etter tillegg E for å muliggjøre fleksible løsninger</i></p>				

Tabell A3 Høy risiko produksjonsvirksomhet

HHP1	HHP2	HHP3	HHP4
- Gulvbelegg- og linoleumsfabrikker - Maling-, farge- og lakkfabrikker - Harpiks- og terpentinfabrikke - Syntetisk gummiproduksjon - Treullproduksjon	- Ligherproduksjon - Produksjon av M3 (se figur B1) skumplast, skumgummi og skumgummivarer (unntatt M4, se figur B1) - Tjærekoking	- Celluloseproduksjon	- Fyrverkeriproduksjon

Tillegg B

Metodikk for kategorisering av lagret materiell

B.1 Generelt

Det totale brannpotensialet for lagrede varer (definert som et produkt og dets emballasje) er en funksjon av en varmeutviklingsmengde (kW) som igjen er en funksjon av brennverdien (kJ/kg) og forbrenningshastigheten (kg/s).

Brennverdien bestemmes av materialene, eller blandingen av materialer, som inngår i varene. Forbrenningshastigheten bestemmes både av varene som inngår og deres konfigurasjon.

For å kategorisere produkter, tar denne metoden først for seg de materialer som involveres for å lage en materialfaktor. Deretter modifiseres denne, når nødvendig, med bakgrunn i konfigurasjon til varene for å bestemme kategorien. Der det ikke er nødvendig med noen modifikasjon, er materialfaktor det samme som kategori.

B.2 Materialfaktor

Figur B1 skal brukes for å bestemme materialfaktoren når varen består av en blanding av materialer. Når figur B1 brukes skal lagret vare også inkludere all emballasje og paller. I denne forbindelse skal gummi betraktes på samme måte som plast.

De følgende fire materialfaktorer skal brukes for å fastlegge kategori:

B.2.1 Materialfaktor 1

Ikke-brennbare produkter i brennbar emballasje og lite, eller middels, brennbare produkter i brennbar/ikke-brennbar emballasje. Produkter som har lite innhold av plast som definert under:

- Mindre enn 5 vektprosent uekspandert plast (inkludert pall).
- Mindre enn 5 volumprosent ekspandert plast.

EKSEMPLER:

- Metalldele med eller uten bølgepappemballasje på trepaller.
- Matvarer malt til mel i sekker.
- Hermetikk.
- Ikke-syntetiske stoffer (tøy).
- Lærvarer.
- Trevarer.
- Stentøy i bølgepappesker eller trekasser.
- Verktøy av metall i bølgepapp eller treemballasje.
- Flasker av glass eller plast med ikke-brennbart innhold (fylte flasker).
- Større elektriske apparater (med lite emballasje).

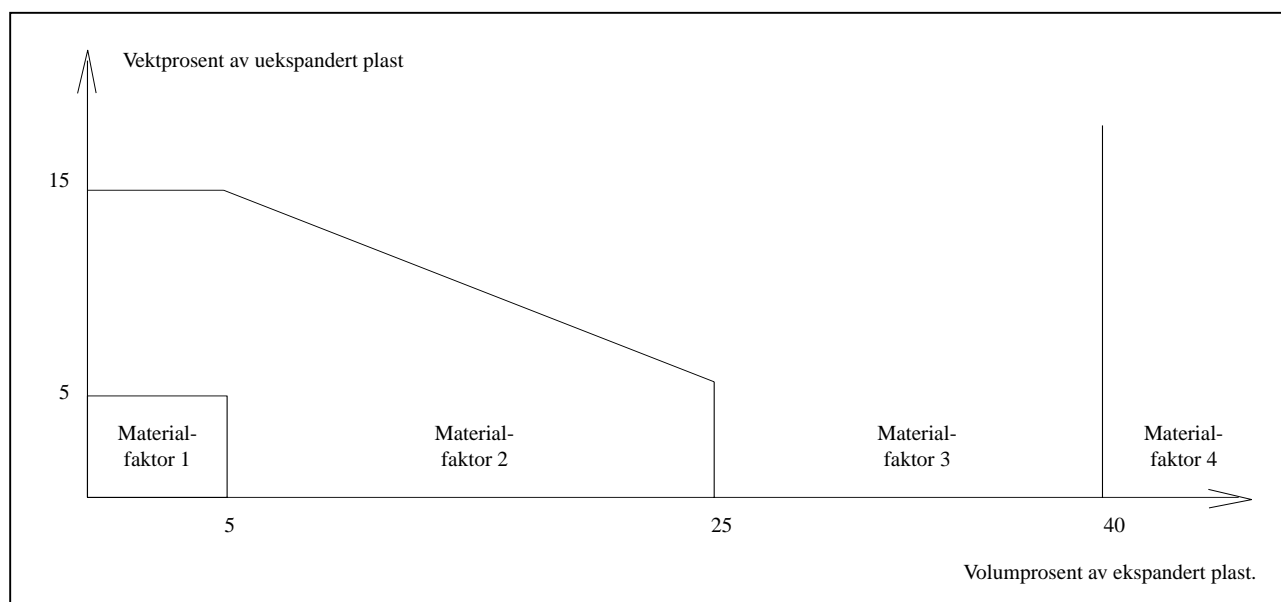
B.2.2 Materialfaktor 2

Materialer som har høyere brannbelastning enn materialfaktor 1-varer, f. eks. de som inneholder plast i større mengde enn definert i Figur B1.

EKSEMPLER:

- Tre- eller metallmøbler med plastseter.
- Elektrisk utstyr med deler av plast eller forpakning av plast.
- Elektriske kabler på spoler eller i kartonger.
- Syntetiske stoffer (tøy).

Figur B1 Materialfaktor



B.2.3 Materialfaktor 3

Varer som er i det vesentlige uekspandert plast (se Figur B1) eller materialer med tilsvarende brannbelastning.

EKSEMPLER:

- Tomme akkumulatorbatterier (ikke syrefylte).
- Personlige datamaskiner (PC).
- Engangsbestikk og kopper, krus o.l. i plast.

B.2.4 Materialfaktor 4

Varer som har et stort innhold av ekspandert plast (mer enn 40% volum eller varer med tilsvarende brannbelastning). (se Figur B1).

EKSEMPLER:

- Skummadrasser.
- Ekspandert emballasje av polystyren.
- Møbelstopp o.l. av ekspandert plast.

B.3 Kategorifastsettelse for varer i forhold til lagringskonfigurasjon

Etter at materialfaktor er bestemt, skal det tas hensyn til lagret materiale i tabell B1 for å bestemme den mest riktige kategori. Dersom en riktig kategori er gitt i tabell C1, skal den høyeste av de to verdiene brukes.

Utfyllende forklaring til Tabell B1 er gitt i punktene B.3.1 til B.3.2

B.3.1 Plastbeholdere med eksponert overflate og ubrennbart innhold

Dette gjelder bare for beholdere av plast som inneholder ikke-brennbar væske eller fast-stoff i direkte kontakt med beholderen.

NOTE: Denne konfigurasjon gjelder ikke deler av metall i lagringsbokser av plast.

- Kategori I: Beholdere med ikke brennbare-væsker.
- Kategori II: Små beholdere (lik eller mindre enn 50 l) med ikke-brennbare tørrstoffer.
- Kategori III: Større beholdere (større enn 50 l) med ikke-brennbare tørrstoffer.

EKSEMPLER:

- Flasker av plast for væsker med mindre enn 20% alkoholinnhold (soft drinks).
- Bøtter eller fat av plast med ubrennbart pulver, som f.eks talkum.

NOTE: Det ikke-brennbare innholdet opptreer som et kjølemiddel, og reduserer forbrenningshastigheten for selve beholderen. Væsker er mer effektive grunnet bedre varmeledningsevne.

B.3.2 Uinnpakket plastoverflate - uekspandert

Kategorien bør økes til III eller IV når varen har en utildekket overflate av plast på en eller flere sider, eller mer enn 25 % av den totale overflaten.

EKSEMPLER:

- Deler av metall i lagerkasser av PVC.
- Hermetikk eller lignende pakket i krympefolie.

B.3.3 Utildekket plastoverflate - ekspandert

Utildekket ekspandert plast har større betydning enn tildekket. De bør behandles som kategori IV.

B.3.4 Åpen struktur

Materialer som har åpen struktur, innebærer i alminnelighet en større brannfare enn materialer med en lukket struktur. Den store overflaten, sammen med lett tilgang til luft, tillater rask forbrenning.

Økning i brannfare kan være merkbar, spesielt for vanlig brennstoff.

EKSEMPEL; bølgepapp:

- I tomme ferdigbrettede esker eller bokser er det kategori II (på grunn av lett lufttilgang).
- I ruller, lagret vertikalt, er det enten kategori III eller høyere (spesiell risiko) avhengig av lagringsmåten (tett stablet, ombundet eller ikke ombundet).

Tabell B1 Kategorier som funksjon av lagret materiale

Lagringskonfigurasjon	Materialfaktor			
	1	2	3	4
Beholder av eksponert plast, med ubrennbart innhold	Kat. I,II,III	Kat. I,II,III	Kat. I,II,III	Kat. IV
Eksponert plastoverflate, uekspandert	Kat. III	Kat. III	Kat. III	Kat. IV
Eksponert plastoverflate, ekspandert	Kat. IV	Kat. IV	Kat. IV	Kat. IV
Åpen struktur	Kat. II	Kat. II	Kat. II	Kat. IV
Faste materialer, blokk	Kat. I	Kat. I	Kat. II	Kat. IV
Granulert eller pulvermateriale	Kat. I	Kat. II	Kat. II	Kat. IV
Ingen spesiell konfigurasjon	Kat. I	Kat. II	Kat. III	Kat. IV
<i>NOTE: Se B.3.1 til B.3.7. for forklaring til lagringskonfigurasjon</i>				

B.3.5 Kompakte materialer

Materialer i kompakt form har mindre overflateareale i forhold til volum eller masse. Dette reduserer forbrennings-hastigheten og tillater en reduksjon av kategorien.

EKSEMPLER:

- Massiv gummi, gulvfliser av PVC lagret kompakt etc.

NOTE: Denne konfigurasjonen er ikke anvendelig for blokker eller kompakt lagring av ekspandert plast (kategori IV).

B.3.6 Granulater eller materialer i pulverform

NOTE 1: Granulerte materialer, unntatt ekspandert plast som vil renne utover under en brann, vil bidra til å kvele brannen og er derfor mindre farlig enn tilsvarende materiale i ferdigproduserte deler.

EKSEMPEL:

- Granulater av plast til bruk ved sprøytstøping, lagret i bokser av bølgepapp e.l.

NOTE 2: Denne konfigurasjonen gjelder ikke ved reollagring.

B.3.7 Ingen spesiell konfigurasjon

Varer som ikke har noen av de tidligere nevnte karakteristikker, f.eks. varer i kartonger.

Tillegg C

Alfabetisk liste over lagrede produkter og tilhørende kategori

Tabell C1 kan benyttes når ingen del av emballasjen, inklusive eventuelle paller, medfører større brannfare enn en bølgepappeske eller et enelt omslag av bølgepapp.

Tabell C1 Lagrede produkter og tilhørende kategori

Akkumulatorbatterier med elektrolyt	II	Plastakkumulatorbatterier uten elektrolyt krever beskyttelse iht.tillegg B
Asfaltbelagt papir	III	
Asfaltpapir	II	I horisontale ruller
Asfaltpapir	III	I vertikale ruller
Bomullsballer	II	Spesialtiltak kan være påkrevet, f.eks. øket utløsningsareale
Bøker	II	
Cellulose	II	I baller, uten nitritt eller acetat
Cellulosemasse	II	
Dyrehud, skinn	II	
El. kabler og ledninger	II	Reollagring krever reolsprinkling
Elektriske husholdningsmaskiner	I	I det vesentligste i metallkonstruksjon
Filler/kluter	II	Løse eller i baller
Finerplater	IV	
Fyrstikker	III	
Gjødsel, tørr	II	Spesielle tiltak kan være påkrevet
Glassfiber	I	
Glassvarer	I	Tomme
Grilltennere	III	
Hamp	II	Spesielle tiltak kan være påkrevet. F.eks øket utløsningsareale
Harpiks	II	Kunstig, uten brennbare stoffer
Hermetikk	I	I kartonger eller halvkartonger
Jute	II	
Kartong, vokset, montert	III	
Kartong, vokset, flatpakket	II	
Keramikk	I	
Kjøtt	I	Kjølelagret eller dypfryst

Klær	II	
Kokosmatter	II	
Kontorrekvesita	II	
Kork	II	
Korn	II	I sekker
Korn (frokostblanding)	II	Kornblanding i esker, bokser, kanner
Kurver	III	
Leirgods	I	
Lerreter/liner	II	
Lim	I	Dersom det inneholder brennbare løsningsmidler må tilhørende beskyttelse anvendes
Lin	II	Spesielle tiltak kan være påkrevet, f.eks. øket utløsningsareale
Linoleum	III	
Lærvarer	II	
Madrasser	II	
Maling	I	Vannbasert
Mel	II	I sekker eller papirposer
Metallvarer	I	
Møbler, polstret	II	Med naturfibre og naturmaterialer, men uten plast
Møbler, tre	II	
Næringsmidler	II	I sekker
Papir	II	Ark, liggende lagret
Papir	III	Vekt < 5kg/100m ² , (f.eks toalettpapir) Ruller liggende
Papir avfall-retur	III	Spesielle tiltak kan være påkrevet, f.eks øket utløsningsevne
Papir	II	Vekt >= 5kg/100m ² , (f.eks avisrapir) Ruller liggende
Papir	IV	Vekt < 5kg/100m ² , (f.eks toalettpapir) Ruller stående
Papir	III	Vekt >= 5kg/100m ² (f.eks avisrapir) Ruller stående
Papirmasse	II	I ruller eller baller
Papp (alle typer)	III	I ruller, stående
Papp (alle typer)	II	I flak, liggende
Pappkartonger	III	Tomme, tungvekts, ferdig monterte

Pappkartonger	II	Tomme, lettvekt, ferdig montert
Pelsverk	II	Liggende i kasser
Plantefiber	II	Høy, strå, hamp, bomull m.m.
Polypropylen og polyetylen	IV	Se tillegg 7
Puter/dyner	II	Fjær/dun
Rep, tau, naturfibre	I	
Sko	I	
Skurlast, sag tømmer	II	Ikke stikklagt
Skurlast, sag tømmer	III	Stikklagt
Snorer, naturfibre	I	
Sponplater	II	Lagret liggende uten mellomrom
Sprit	I	I flasker
Stoff, ull, bomull	II	
Stoff, syntetisk	III	Liggende lagret
Strikkevarer	II	
Sukker	II	I sekker eller poser
Svartsot	II	
Syvarer	II	
Såpe	II	
Takpapp	II	Horisontalt lagret i ruller
Takpapp	III	Vertikalt lagret i ruller
Tekstiler		Se klær
Tekstiler	III	Tjæreimpregnert
Teppefliser	III	
Tepper uten skumgummibelegg	II	Lagring i reoler krever reolsprinkling og spesiell vurdering
Tobakk	II	Tobakksblader og ferdige produkter
Trefiberplater	II	

Trekull	II	Ikke impregnert
Tremasse	II	I baller
Treull	IV	I baller
Tømmer, usaget	II	
Tømmer		Se skurlast
Tørrcellebatterier	II	Se også akkumulatorbatterier
Tørrmelk	II	I sekker eller papirposer
Vin	I	
Voks (parafin)	IV	
Vokslys	III	
Øl	II	I plast- eller trekasser
Øl	I	

Tillegg D

Krav for fleretasjers bygninger

D.1 Omfang

Dette tillegget beskriver spesielle krav til sprinklerinstallasjon i fleretasjers bygninger når oppdeling i soner blir benyttet. Det gjelder bare for OH-risikoer som er beskyttet med våtrørsanlegg.

NOTE: Se også tillegg E for høydesystemer.

D.2 Soneinndeling av installasjoner

Våtrørsanlegg av OH-risiko kan inndeles i soner eller kan være usonet.

Antall sprinklere som kontrolleres av én kontrollventil i et OH-anlegg, kan overstige 1000 (se tabell 19), med følgende begrensninger:

- a) Installasjonen skal være oppdelt i soner i overensstemmelse med D.3.
- b) Sonet installasjon skal ikke inneholde risikoklasse høyere enn OH3.
- c) Garasjeanlegg og arealer som inkluderer lasting og lagring av gods skal beskyttes av egne, usonede installasjoner.
- d) Bygningen skal være fullsprinklet i alle etasjer.
- e) Det totale antall sprinklere pr. sprinklerventil skal ikke overstige 10 000.

D.3 Krav for soneinndeling

D.3.1 Størrelse på soner

Ingen sone skal

- a) Inkludere mer enn 500 sprinklere,
- b) Omfatte mer enn én eier,
- c) Dekke mer enn et etasjenivå, som imidlertid kan inkludere en mesaninetasje som ikke er større enn 100 m².

D.3.2 Stengeventil for en sone

Hver sone skal være uavhengig kontrollert av en stengeventil, installert på et lett tilgjengelig sted på det etasjenivå som sonen dekker. Hver stengeventil skal sikres i åpen stilling og overvåkes og merkes slik at det stedet den dekker kan identifiseres raskt.

D.3.3 Spyleventiler

Hver enkelt sone skal utstyres med en ventil med diameter ikke mindre enn 20 mm, enten i enden av fordelingsrøret lengst borte fra vannforsyningen, eller i hver ende av fordelingsrørets endeledninger, alt etter hva som passer best. Spyleventilens utløp skal beskyttes med en messingplugg.

D.3.4 Overvåking

Sonede sprinklerinstallasjoner skal utstyres med temperaturbeskyttet utstyr for å overvåke:

- a) Om hver stengeventil som kan hindre vannstrømmen i å nå sprinklerhodet er helt åpen eller ikke helt åpen.
- b) Om det er vannstrøm umiddelbart nedstrøms en sones stengeventil ved hjelp av strømningsvakt som gir signal ved utløsning av ethvert sprinklerhode.
- c) Vannstrøm gjennom hvert enkelt kontrollventilsett.

D.3.5 Prøve- og dreneringsutstyr for sonen

Fast prøve- og dreneringsutstyr skal være tilgjengelig umiddelbart nedstrøms strømsningsvakt i hver sone. Prøveutstyret skal simulere åpning av hvilken som helst enkelt sprinkler i sonen. Nødvendig avløp for prøvevann skal etableres.

D.3.6 Installasjonens kontrollventilsett

Kontrollventilsettet ved sprinklerinstallasjon skal ha to stengeventiler, en på hver side av en enkel alarmventil, med en bypassforbindelse med samme rørdimensjon som de tre ventilene utstyrt med en normalt stengt stengeventil (se Figur D1). Alle tre stengeventiler skal ha sabotasjesikkert utstyr som overvåker statusen (om den er helt åpen eller om den ikke er helt åpen).

D.3.7 Installasjonens overvåkingsutstyr og alarmer

Overvåkingsutstyr, som beskrevet i D.3.4 og D.3.6, skal koples til et kontroll- og indikasjonspanel plassert i den sikrete bygning der følgende indikasjoner skal bli gitt:

- Ved hjelp av grønt lys som viser at hver stengeventil er i korrekt åpen posisjon.
- Ved hjelp av hørbar klokke og gul synlig varsellampe som viser om en eller flere av kontrollventilene ikke er i helt åpen stilling.
- Ved hjelp av hørbar klokke og gul synlig varsellampe som viser om en eller flere av sonestoppeventilene ikke er helt åpne.
- Ved hjelp av hørbar klokke og gul synlig varsellampe som viser at det statiske trykket i hovedtilførselsystemet har falt til en verdi på 0,5 bar eller mere under det normale statiske trykk.
- Ved hjelp av hørbar klokke og rød synlig varsellampe som viser når vann strømmer inn i installasjonen.
- Ved hjelp av hørbar klokke og rød synlig varsellampe som viser når vann flommer inn i en enkelt sone.

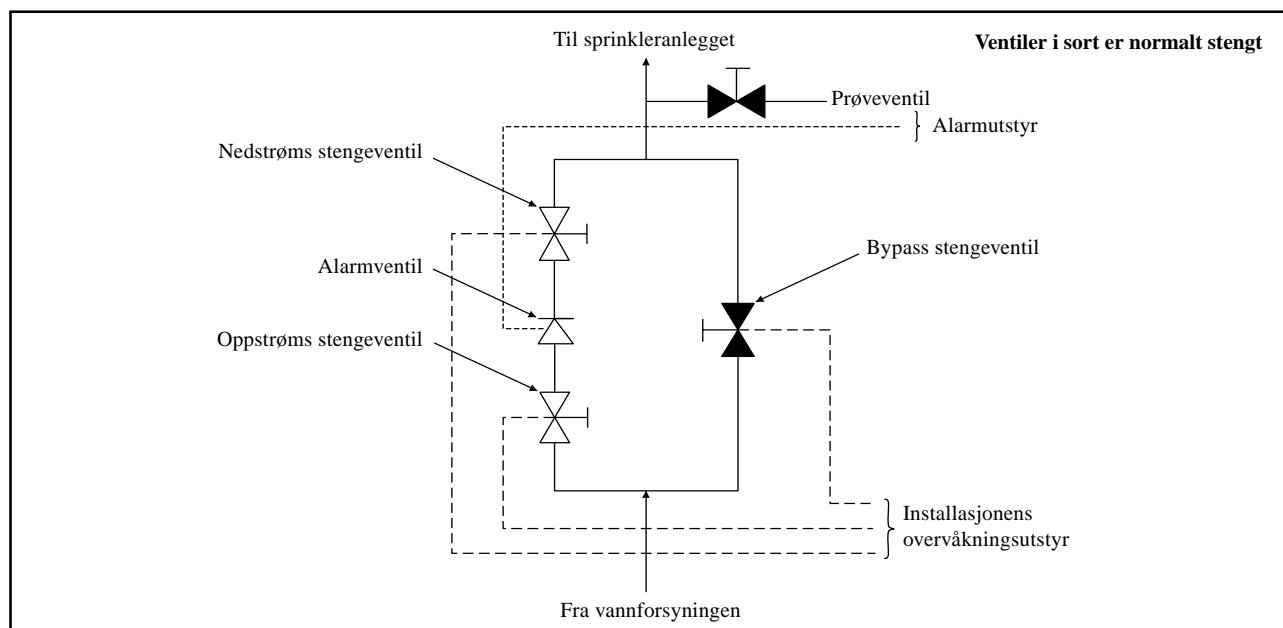
Det skal være mulig å slå av den hørbare alarmen ved kontrollpanelet, men den synlige varsellampen skal fortsatt lyse inntil normal driftstilstand er gjenopprettet.

Alle forandringer i alarmen, eller feilindikasjon etter at den hørbare alarmen er blitt satt ut av funksjon, skal resultere i gjentatt hørbar alarm, inntil den igjen er stilt av eller panelet er tilbakeført til normal driftstilstand.

D.4 Oversiktsplan

Der installasjonen er oppdelt i soner, skal plantegningen vise posisjon av sonekontrollventilene.

Figur D1 Bypass arrangement ved kontrollventil for soneinndeling i fleretasjers bygninger



Tillegg E

Spesielle krav for høydesystemer

E.1 Omfang

Dette tillegget beskriver nødvendig ekstrastyr for sprinkleranlegg i høydesystemer med en høydeforskjell mellom høyeste og laveste sprinklerhode som overstiger 45 m. Kravene gjelder for bygninger som skal brukes til virksomheter med risikoklasse ikke høyere enn OH3.

NOTE: Spesielle tekniske løsninger må benyttes i høydesystemer med risikoklasse større enn OH3, og spesialistrådgivning må søkes.

E.2 Prosjekteringskriterier

E.2.1 Risikoklasser

Spesielle krav til høydesystemer skal tilpasses det som kreves for OH3-beskyttelse.

E.2.2 Inndeling av høydesystemer

Høydesystemer skal deles inn i separate sprinklerinstallasjoner, slik at høydeforskjellen mellom høyeste og laveste sprinklerhode i hver enkelt installasjon ikke overstiger 45 m (se Figur E1 og E2).

E.2.3 Inndeling i soner

Høydesystemer skal deles inn i soner i henhold til bestemmelsene i tillegg D.

E.2.4 Hviletrykk ved tilbakeslagsventiler og alarmventiler

Minste hviletrykk ved enhver tilbakeslagsventils eller alarmventils inntak skal ikke være mindre enn 1,25 ganger det statiske høydetrykk mellom ventilen og høyeste sprinklerhode i installasjonen.

Tilbakeslagsventiler som kontrollerer vannstrømmen i installasjonene skal operere korrekt innen området for servicetrykket i installasjonen. Dette skal ikke overstige 1,16:1, målt når tilbakeslagsventilen åpner og gir trykkutjevning.

E.2.5 Beregning av fordelerrør for pre-kalkulerte systemer

Hovedfordelerrørene, inkludert alle vertikale rør mellom høyeste beregningspunkt i installasjonen og soneventilen på samme etasjenivå, skal bestemmes med hydrauliske beregninger. Maksimalt friksjonstap skal ikke overstige 0,5 bar ved 1000 l/min vannstrøm (se G.2.4.2).

Der samme installasjon dekker flere gulvnivåer, kan det tillatte trykktapet mellom beregningspunktet og soneventilen på et lavere nivå, økes med en størrelse som er lik forskjellen i statisk trykk mellom angjeldene sprinklere og høyeste sprinkler i installasjonen.

E.2.6 Vanntrykk

Rør, koplinger, ventiler og annet utstyr skal være i stand til å motstå det maksimale trykket som kan forventes.

NOTE: For å kunne motstå trykk som overstiger 12 bar, kan den turbindrevne alarmklokke drives via en trykkreduksjonsventil eller fra en sekundær vanntilførsel, slik som vannverksledning kontrollert med en blende koplet til installasjonen ved kontrollventilens alarmport.

E.3 Vannforsyninger

E.3.1 Type vannforsyninger

Systemet skal minst ha én forbedret enkel vannforsyning.

E.3.2 Trykk og vannmengdekrav for pre-kalkulerte installasjoner

Vannforsyningen skal gi minst det trykk og den vannmengde ved sonens stengeventil som er spesifisert i tabell 6, der P_s er trykkforskjellen mellom høyeste sprinklerhode i installasjonen og sonestøpventilen.

E.3.3 Vanntilførselkarakteristikker for pre-kalkulerte installasjoner

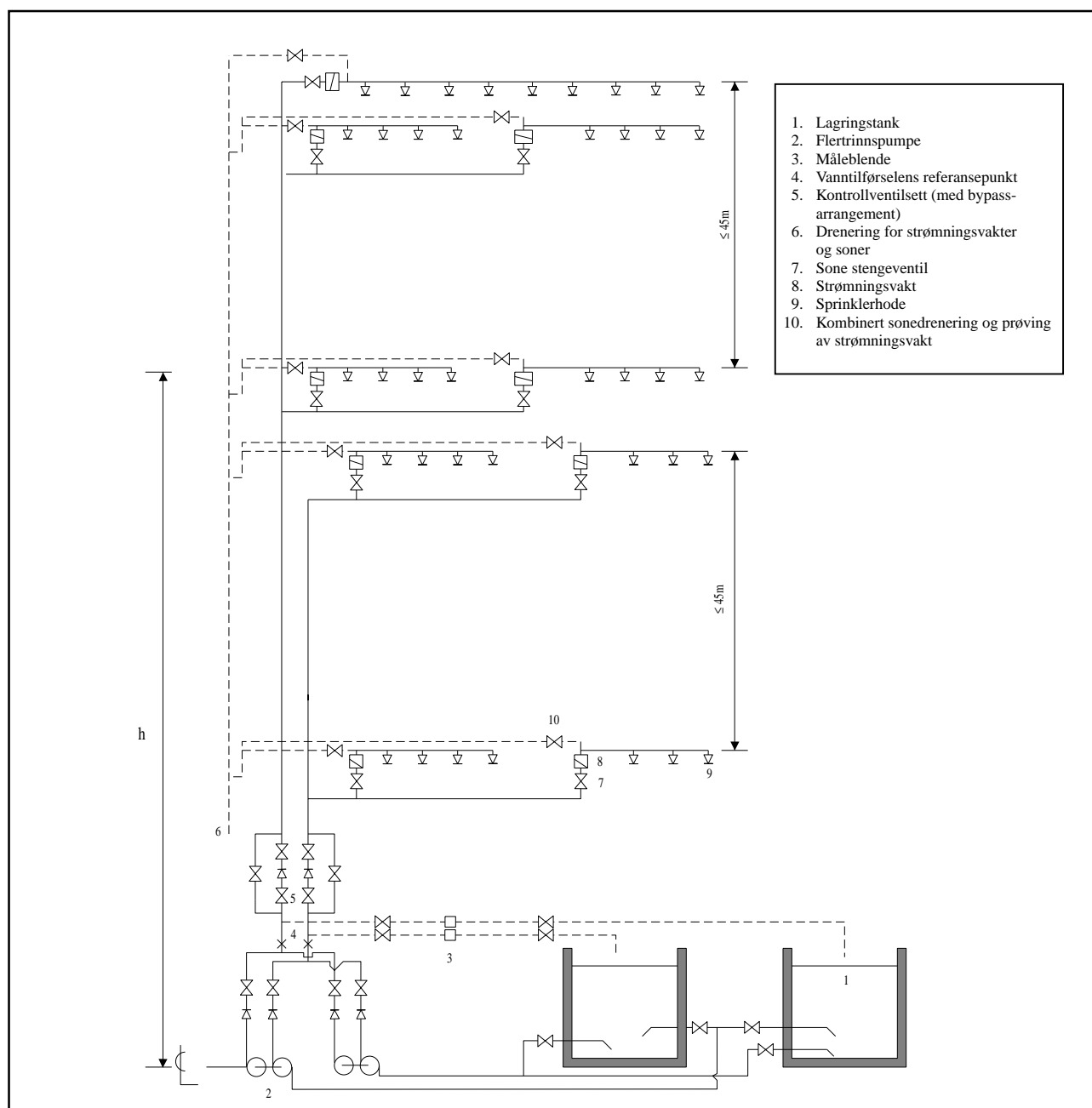
Vanntilførselkarakteristikkene skal bestemmes ved hydraulisk beregning av rørnett oppstrøms sonestøpventilens utløp, ved den høyeste og laveste vannstrøm som angitt i tabell 6, og skal inkludere beregninger ved vanntilførselens referansepunkt.

E.3.4 Krav til pumper for pre-kalkulerte installasjoner

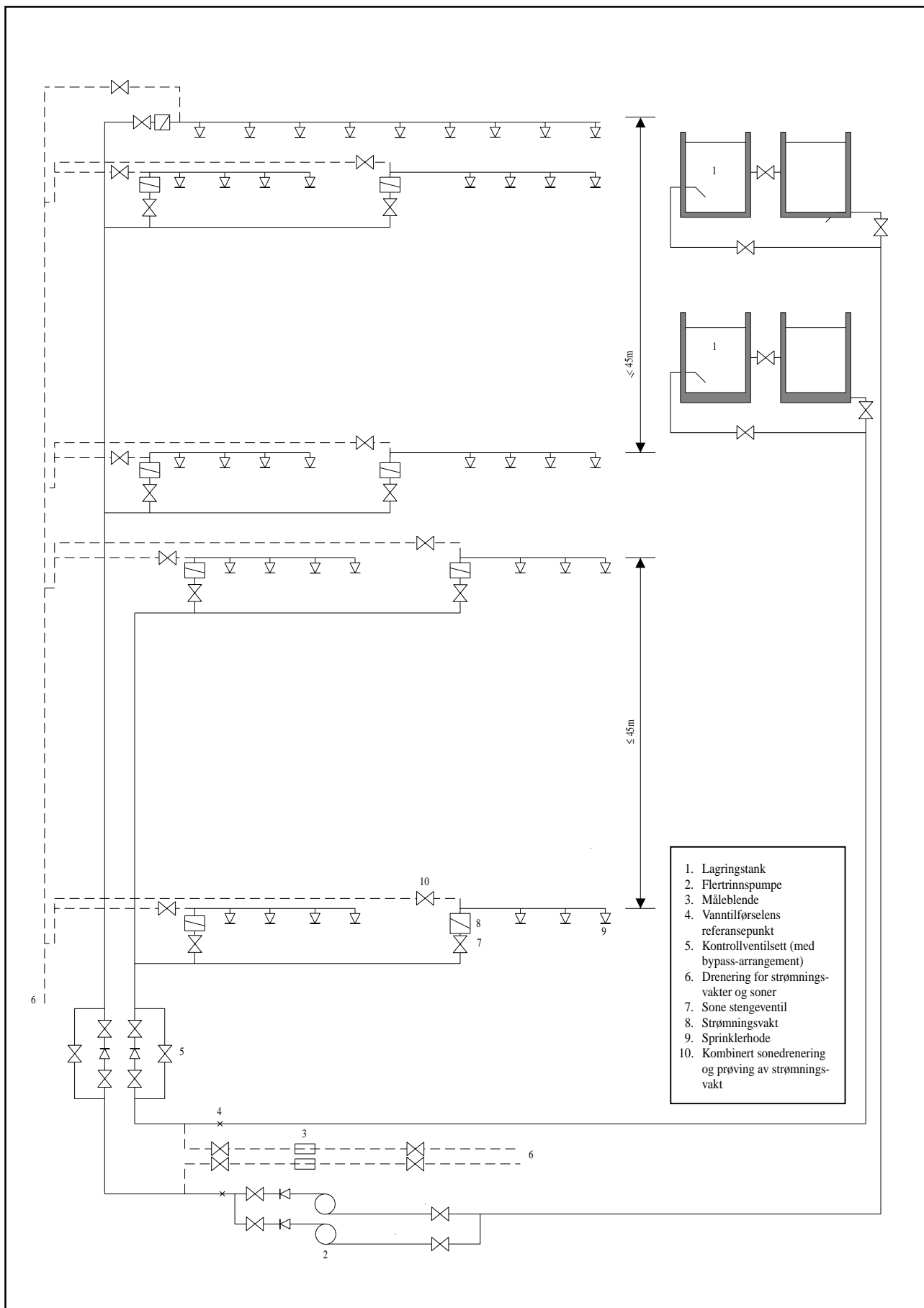
Pumpekaraktistikkene skal være i henhold til verdiene i tabell 18.

NOTE: Trykket tas ved pumpens utløp eller ved relevant sted på flertrinns-pumper, nedstrøms enhver strupeskrive.

Figur E1 Prinsippkjema for høydesystemer med pumper



Figur E2 Prinsippskjemaer for høydesystemer med falltrykktanker og for høydesystemer med trykkøkingspumper



Tillegg F

Spesielle krav til personsikkerhetsanlegg

F.1 Oppdeling i soner

Installasjonen skal inndeles i soner i henhold til tillegg D, med maksimum 200 sprinklere pr. sone.

F.2 Våtrørsanlegg

Sprinklerinstallasjoner for personsikkerhetsanlegg skal være av våtrørstype, og alle endeanlegg av tørranlegg eller alternerende type skal være i samsvar med pkt. 10.5.

F.3 Sprinklertyper og følsomhet

Konvensjonell-, spray- eller veggspinkler skal brukes. Følsomheten skal være Kvikk respons. For rom større enn 500 m² eller med takhøyde større enn 5 m, kan standard A eller spesial respons sprinklere benyttes.

F.4 Installasjonens hovedkontrollventilsett

Ved service og vedlikehold på installasjonens kontrollventilsett skal sprinkleranlegget være fullt operativt på alle måter.

NOTE: I enkelte land er det krav om to parallelle kontrollventiler for installasjon.

F.5 Vannforsyninger

Systemet skal ha minst en forbedret enkel vannforsyning.

NOTE: I noen land forlanges det dobbel vannforsyning for personsikkerhetsanlegg.

F.6 Teatere. Nasjonale krav skal taes hensyn til

I teatere med adskilte scener (der det er en sikkerhetsgardin mellom scene og auditorium), skal sikkerhetsgardinen være beskyttet med en linje med åpne dyser kontrollert av en hurtigvirkende ventil (plassert på et velegnet sted).

Vannforsyningen til dysene skal tas oppstrøms kontrollventilen. Scenen skal beskyttes med vannsprayinstallasjon med både automatisk og manuell utløsermulighet. Alternativt kan scener med total høyde mindre enn 12 m beskyttes med vanlige sprinklere.

Alle øvingsrom, omkleddingsrom, lagerrom og rom under scenen skal sprinkles.

F.7 Ytterligere forholdsregler for vedlikehold

Bare en sone ved en flersoneinstallasjon skal stenges av om gangen. Sonen skal stenges av bare for den korteste tiden som trengs til vedlikeholdet.

Hel eller delvis nedstengning av et sikkerhetsanlegg skal unngås hvis mulig. Bare så lite som mulig av installasjonen skal stenges av om gangen.

Når en sone (eller soner) blir fylt eller refylt med vann etter drenering, skal dreneringsventilene (se D.3.3) brukes for å kontrollere at vann er til stede i sonen (eller sonene).

I systemer med parallelle kontrollventilsett, skal hver alarmventil kunne vedlikeholdes separat, slik at vanntilførselen til installasjonen opprettholdes.

Før service på doble kontrollventilsett utføres, skal følgende prosedyre følges:

- Stengeventilene til hver alarmventil skal kontrolleres og, om nødvendig, åpnes. Begge stengeventilene til alarmventilen som blir vedlikeholdt skal stenges. En alarmprøve (se 18.3.2.3) skal utføres umiddelbart for den andre alarmventilen.
- Dersom det ikke er vann tilgjengelig, skal stengeventilene åpnes umiddelbart, og feilen skal rettes før vedlikeholdsprosedyrene fortsetter.

Tillegg G

Metoder for dimensjonering av rør

G.1 Trykktapsberegning i rørledninger

G.1.1 Friksjonstap i rør

Friksjonstap i rør skal hydraulisk beregnes, Hazen-Williams formel bør benyttes:

$$p = \frac{6.05 \times 10^5}{C^{1.85} \times d^{4.87}} \times L \times Q^{1.85}$$

der:

p er trykktapet i røret, angitt i bar.

Q er vannmengden som strømmer i røret, angitt i liter pr.minutt.

d er midlere innerdiameter i røret, målt i millimeter.

C er en konstant for den aktuelle typen rør og dets tilstand (se tabell G1).

L er ekvivalent lengde for rør og rørdeler, målt i meter.

C-verdien, som skal brukes ved beregning av sprinklerrør og vannforsyning, skal være som angitt i tabell G1.

Det er ikke nødvendig å ta hensyn til hastighetstap.

Tabell G1 C-faktorer for forskjellige rørtyper

Rørtype	C - verdi
Støpejern	100
Duktile rør	110
Stålrør	120
Galvanisert stålrør	120
Sementrør	130
Rustfrie rør	140
Glassfiberarmerte rør	140

G.1.2 Statisk trykkdifferanse (høydeforskjell)

Den statiske trykkdifferanse mellom to punkter i samme system skal beregnes fra:

$$p = 0,098h$$

der:

p er statisk trykkforskjell, målt i bar.

h er den vertikale avstand mellom punktene, målt i meter.

G.1.3 Hastighet

Vannets hastighet i rørsystemet skal ikke overskride:

6 m/s gjennom ventiler eller måleutstyr,

10 m/s i noen annen del av systemet,

når vannstrømmen er stabil i et beregningspunkt som berører et utløsningsareale, eller for alle sprinklerhoder som inngår i beregningen når mellomnivåsprinkler er montert.

G.1.4 Trykktap i rørdeler og ventiler

Trykktap som skyldes friksjon i ventiler og i rørdeler der vannet endrer retning 45° eller mer, skal beregnes ved å bruke en ekvivalent rørlengde og formelen gitt i G1. Den riktige ekvivalentlengden som skal brukes, skal være en av de følgende:

- Som angitt av utstyrets produsent, testet ved laboratorium godkjent av myndighetene.
- Tatt fra tabell G2, forutsatt at denne verdien ikke er lavere enn a).

Dersom det i en albu, T eller kryss samtidig er en forandring i strømningsretningen og en overgang i diameter, skal ekvivalent rørlengde og trykktap bestemmes ved bruk av den minste diameter.

Tabell G2 Ekvivalente lengder for rørdeler og ventiler

Rørdeler og ventiler	Ekvivalent rørlengde for rette stålrør med C-verdi 120*										
	m										
	Nominell diameter (mm)										
	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
90° gjenget albu (standard)	0,63	0,77	1,04	1,22	1,46	1,89	2,37	3,04	4,30	5,67	7,42
90° sveiset albu (r/d = 1,5)	0,30	0,36	0,49	0,56	0,69	0,88	1,10	1,43	2,00	2,64	3,35
45° gjenget albu (standard)	0,34	0,40	0,55	0,66	0,76	1,02	1,27	1,61	2,30	3,05	3,89
Standard gjenget T eller kryss (vannstrøm gjennom avgreining)	1,25	1,54	2,13	2,44	2,91	3,81	4,75	6,10	8,61	11,34	14,85
Vannverkventil - rett gjennomløp	-	-	-	-	0,38	0,51	0,63	0,81	1,13	1,50	1,97
Alarmventil eller tilbakeslagsventil (hengslet type)	-	-	-	-	2,42	3,18	3,94	5,07	7,17	9,40	12,30
Alarmventil eller tilbakeslagsventil (mushroom type)	-	-	-	-	12,08	18,91	19,71	25,46	35,88	47,27	61,85
Butterflyventil	-	-	-	-	2,19	2,86	3,55	4,56	6,38	8,62	9,90
Kuleventil	-	-	-	-	16,43	21,64	26,80	34,48	48,79	64,29	84,11

*Note: Disse ekvivalente rørlengder kan, når nødvendig, regnes om til andre C-verdier ved å multiplisere med følgende faktorer:

C-verdi	100	110	120	130	140
Faktor	0,714	0,85	1,00	1,16	1,33

G.1.5 Beregningsnøyaktighet

Beregninger skal utføres med den nøyaktighet som er gitt i tabell G3.

Dessuten stilles følgende krav til nøyaktighet av beregninger:

- Den algebraiske summen av trykktap i en ringledning skal være lik 0 mbar \pm 1 mbar.
- Der vannstrømmen møtes i et felles punkt, skal beregningen balansere innenfor 1 mbar.
- Den algebraiske summen av vannstrøm i et knutepunkt skal være lik 0 l/min \pm 0,1 l/min.

Tabell G3 Nøyaktighetsgrad ved hydrauliske beregninger

Mengde	Enhet	Avrundet til
Lengde	m	0,01
Høyde	m	0,01
Ekvivalent lengde	m	0,01
Vannstrøm	l/min	1,00
Trykktap	mbar/m	1,00
Trykk	mbar	1,00
Hastighet	m/s	- 0,10
Areal	m ²	0,01
Vanntetthet	mm/min	0,10

G.2 Pre-kalkulerte systemer

G.2.1 Generelt

G.2.1.1 Rørdimensjoner skal delvis fastlegges fra de følgende tabeller og delvis fra hydrauliske beregninger. Rørdiametre skal ikke øke i vannets strømningsretning mot sprinklerne.

G.2.1.2 Dimensjoner på grenrør og maksimalt antall sprinklere matet fra hver side av fordelerrør, skal være som angitt i tabell G9 og G10, unntatt for lav risikoklasse, der tabell G6 bare spesifiserer rør som mater de siste tre eller fire sprinklerne på hvert grenrør.

G.2.1.3 Diameter for alle rør oppstrøms hvert enkelt beregningspunkt skal beregnes som angitt i G.2.3.2 for lav risikoklasse og G.2.4.2 for middels risikoklasse.

G.2.1.4 Stige eller synkerør, som forbinder fordelerrør til grenrør, og rør som går til enkle sprinklere, unntatt avgrening, skal betraktes som fordelerrør og dimensjoneres tilsvarende.

G.2.2 Plassering av beregningspunkter

G.2.2.1 Beregningspunktet skal plasseres ved forbindelsen mellom et horisontalt fordelerrør og en av de følgende:

- Et grenrør.
- Et stige- eller synkerør som forbinder grenrør til fordelerrør.
- Rør som mater en enkel sprinkler.

Det maksimale antall sprinklere nedstrøms hvert beregningspunkt er angitt i tabell G4 og G5. Beregningspunktet plasseres ved å telle fra den hydraulisk sett mest ugunstige sprinkler i arrangementet.

Tabell G4 Plassering av beregningspunkter - LH

Risikoklasse	Antall sprinklere på et grenrør i et rom	Plassering av beregningspunkt nedstrøms n ^e sprinkler hvor n =
LH	≤ 3	3
	≥ 4	4

G.2.2.2 For lav risikoklasseanlegg skal beregningspunktet plasseres nedstrøms sprinklere fastlagt i tabell G4, kolonne 3.

G.2.2.3 I middels og høy risikoklasseanlegg skal beregningspunktet plasseres nedstrøms forbindelsen mellom fordelerrør og grenrør som angitt i tabell G5, kolonne 3.

Der antall sprinklere i en del av lokalet, eller på et enkelt fordelerrør, er mindre eller lik det antallet fordelerrøret er konstruert for, som angitt i tabell G5, kolonne 2, skal beregningspunktet plasseres nedstrøms tilslutningspunktet mellom fordelerrør og det grenrør som hydraulisk sett ligger nærmest kontrollventilen.

NOTE 1: Figur H2 viser typiske grenrørskonfigurasjoner.

NOTE 2: Eksemplet på rørarrangementer med riktige beregningspunkter er gitt i figur H3 for LH, figur H4 for OH og figurene H5, H6 og H7 for HHP og HHS.

Tabell G5 Plassering av beregningspunkter - OH, HHP og HHS

Risikoklasse	Antall sprinkler på et fordelerrør i et rom	Plassering av beregningspunkt på et fordelerrør ved tilslutning av grenrør som holder n ^e sprinkler hvor n =	Rørkonfigurasjon
OH	> 16	1	Ensidig med to sprinklere
	> 18	19	Alle unntatt ensidig med to hoder
HHP og HHS	> 48	49	Alle

G.2.3 Lav risikoklasse - LH

G.2.3.1 Størrelsen for grenrør, og ytterste fordelerrør nedstrøms beregningspunktet skal være som gitt i tabell G6.

Det er tillatt å montere rør med diameter 25 mm mellom beregningspunktet og kontrollventilsettet, dersom en hydraulisk beregning viser at dette er mulig. Imidlertid, dersom 2 sprinklerpunktet er det bestemmende, skal det ikke monteres rør med diameter 25 mm mellom 3. og 4. sprinkler.

Tabell G6 Diametre for grenrør i LH-installasjoner

Rør	Nominell rørdiameter mm	Maksimum antall sprinklere på grenrør
Alle grenrør og siste fordelerrør	20	1
	25	3

G.2.3.2 Alle rør mellom kontrollventilsett og beregningspunkter i anleggets utkanter skal dimensjoneres med hydrauliske beregninger og bruk av verdiene i tabell G7 og G8.

G.2.3.3 Dersom det er mer enn 2 sprinklere på et grenrør, skal trykktapet mellom 2 sprinklerpunkt og fordelerrør bestemmes ved å bruke trykktapene gitt i kolonne 2 i tabell G8.

Trykktapet i fordelerrøret mellom denne forbindelsen og kontrollventil skal fastlegges ved å bruke verdiene i kolonne 3 i tabell G8 for trykktap pr. meter.

NOTE: Figur H3 viser et eksempel på rørkonfigurasjon i risikoklasse LH med de beregningspunkter der røret skal beregnes fullstendig fra.

Tabell G7 Maksimalt tillatt friksjonstap mellom kontrollventilsettet og ethvert beregningspunkt i LH-installasjoner

Antall sprinklere på et grenrør eller i et rom	Maksimalt friksjonstap inkludert retningsendringer ⁽¹⁾ bar	Fordeler- og grenrørtap, se:
≤ 3	0,9	Tabell G8, kolonne 2 og 3
≥ 4	0,7	Tabell G8, kolonne 3
≥ 3 i enkel rekke, i et smalt rom eller ved takmøne	0,7	Tabell G8, kolonne 3

NOTE: I bygninger med to eller flere etasjer kan trykktapet i hver etasje økes med en størrelse som tilsvarende statistisk høydeforskjell mellom sprinklere i beregningsområdet og i byggets høyeste del, regnet i bar.

Tabell G8 Trykktap for beregnede vannmengder i LH-installasjoner

Nominell rørdiameter (mm)	Trykktap i rør (mbar/m)		
	Kolonne 1	Kolonne 2 (100 l/min)	Kolonne 3 (225 l/min)
25		44	198
32		12	52
40		5,5	25
50		1,7	7,8
65		0,44	2,0

G.2.4 Middels risikoklasse - OH

G.2.4.1 Fordeler- og grenrør skal dimensjonene gitt i tabell G9 og G10 brukes.

Når grenrør monteres parallelt med møne og tak med vinkel større enn 6°, skal det ikke være mer enn 6 sprinklere på disse grenrør.

Bruk av rørdiameter 65 mm mellom beregningspunkter og kontrollventilsett er tillatt, forutsatt at hydraulisk beregning viser at dette er mulig.

NOTE: Figur H4 gir et eksempel på rørkonfigurasjon i risikoklasse OH, med alle beregningspunkter der rørdiameter skal beregnes fullstendig fra.

G.2.4.2 Rørdiameter mellom beregningspunkt i anleggets ytterste områder og kontrollventilsett skal beregnes for å sikre at det totale friksjonstap ved en vannstrøm på 1000 l/min ikke overskrider 0,5 bar, unntatt som tillatt i G.2.4.3 og G.2.4.4.

Tabell G9 Diametre for grenrør i OH-installasjoner

Grenrør	Rørkonfigurasjon	Diameter mm	Maksimum antall sprinklere på grenrør
Siste grenrør på alle fordelerrør	Ensidig med 2 sprinklere siste 2 grenrør	25	1
		32	2
	Ensidig med 3 sprinklere siste 3 grenrør	25	2
		32	3
		Alle andre konfigurasjoner, siste grenrør	25
		32	3
	40	4	
	50	9	
alle andre grenrør	alle	25	3
		32	4
		40	6
		50	9

Tabell G10 Diametre for fordelerrør i OH-installasjoner

Fordeleerrør	Rørkonfigurasjon	Diameter mm	Maksimum antall sprinklere til- knyttet fordelerrøret
I alle utkanter av anlegget	Ensidig med 2 sprinklere	32	2
		40	4
		50	8
		65	16
	Alle andre	32	3
		40	6
		50	9
		65	18
Mellom beregnings- punkt og kontrollventilsett	Alle		Må beregnes som angitt i G.2.4.2

G.2.4.3 I bygninger med flere etasjer, eller der det er forskjellige nivåer, f.eks. mesaniner eller plattformer, kan trykktapet på 0,5 bar fra beregningspunktet i hver enkelt etasje økes med en verdi ekvivalent til den statiske høydeforskjell mellom den høyeste sprinkler i bygningen og det aktuelle beregningsområdet, målt i bar. Dersom dette gjøres, skal høydeforskjellen mellom høyeste sprinklernivå og anleggets manometer angis i slutterklæringen sammen med krevet trykk ved samme manometer.

G.2.4.4 Hvor et system inneholder både OH3- eller OH4- og HHP- eller HHS-områder, og er forsynt fra samme vanntilførsel, kan det maksimale tillatte friksjonstapet på 0,5 bar økes med 50 % av det tilgjengelige tilleggstrykk som vist i det følgende eksempel for OH3.

Eksempel:

Krevet trykk ved kontrollventilsettet eksklusive det statiske trykk (Tabell 6 for OH3)	1,4 bar
Statisk trykkforskjell mellom høyeste sprinkler og kontrollventilsettet	1,2 bar
<hr/> <hr/>	
Krevet trykk ved kontrollventilsettet	2,6 bar
Målt trykk ved kontrollventilsettet ved levering av vannmengden til tilstøtende HH-område	6,0 bar
Ekstra trykktap som kan benyttes: 50 % av (6,0 - 2,6)=	1,7 bar
Fordelerrøret (OH3) skal dimensjoneres for et tillatt trykktap på: $0,5 + 1,7 (1000/1350)^2=$	1,43 bar

G.2.5 Høy risikoklasse - HHP og HHS (unntatt mellomnivåsprinklere)**G.2.5.1** Dimensjonering av rør er avhengig av:

- Krevet vanntetthet.
- Avstand mellom sprinklere.
- Sprinklernes K-faktor.
- Vannforsyningens Q/P-karakteristikk.

Det skal ikke brukes rør med nominell diameter mindre enn 25 mm.

G.2.5.2 For installasjoner der vannforsyningen tilfredsstiller kravene vist i tabell 7 (1), og med sprinklere som har K-faktor på 80, skal dimensjoner for fordeler- og grenrør vist i tabell G11 og G12 brukes.

Det tillates ikke brukt mer enn 4 sprinklerhoder på grenrør. Ingen grenrør skal tilknyttes fordelerrør med diameter større enn 150 mm. Rør med diameter 100 mm kan brukes mellom beregningspunktene og kontrollventilsettet, dersom beregninger viser at dette er mulig.

NOTE: Figur H5 viser et eksempel på rørkonfigurasjon i over-ensstemmelse med tabell G11 og G12 og beregningspunktene der rørdiameter skal beregnes fullstendig fra.

G.2.5.3 For installasjoner der vannforsyningen tilfredsstiller kravene vist i tabell 7 (2), og med sprinklere som har en K-faktor på 80, skal dimensjoner for fordeler- og grenrør i tabell G11 og G13 brukes.

Det tillates ikke montert mere enn 4 sprinklere på grenrør. Grenrør skal ikke tilknyttes fordelerrør med dimensjon større enn 150 mm. Det tillates ikke fordelerrør med diameter mindre enn 65 mm i ensidig anlegg med 4 sprinklere. Rør med diameter 150 mm kan installeres mellom beregningspunktet og kontrollventilsettet, dersom beregninger viser at dette er mulig.

NOTE: Figur H6 gir et eksempel på rørkonfigurasjon i overensstemmelse med tabell G11 og G13 og beregningspunkter der rørdiameter skal beregnes fullstendig fra.

G.2.5.4 I installasjoner med vannforsyning som tilfredsstiller kravene i tabell 7 (3), og med sprinklere med K-faktor på 80, skal dimensjoner for fordeler- og grenrør i tabell G13 og G14 brukes. Tilsvarende skal G13 og G14 benyttes for installasjoner med vannforsyning etter Tabell 7 (4) og sprinklere med K-faktor på 115.

For ensidig rørarrangement skal det ikke være mere enn 6 sprinklere på grenrør. I tosidig rørarrangement skal det ikke være mere enn 4 sprinklere på grenrør. Grenrør skal ikke forbindes til fordelerrør med diameter større enn 150 mm. Fordelerrør med diameter mindre enn 65 mm tillates ikke brukt for ensidig anlegg med 4 sprinklere på grenrør. Rør med diameter 150 mm kan benyttes mellom beregningspunktet og kontrollventilsettet, dersom beregningen viser at dette er mulig.

NOTE: Figur H7 gir et eksempel på rørkonfigurasjon i overensstemmelse med tabell G13 og G14, og beregningspunktet der rørdiameter skal beregnes fullstendig fra.

G.2.5.5 Trykktapet mellom beregningspunktene og kontrollventilen skal fastlegges ved beregninger. Trykktapet ved de vannstrømmer som er vist i tabell 7, og nødvendig trykk ved beregningspunktet og statisk trykk tilsvarende høydeforskjellen mellom høyeste sprinkler og kontrollventilen, skal ikke overstige tilgjengelig trykk ved den aktuelle vannstrøm.

Der høyeste sprinkler ligger oppstrøms beregningspunktet, skal den delen av anlegget som krever et høyere statisk trykk ha sitt eget fordelerrør.

NOTE: Trykktapet i fordelerrøret som mater hver sin del av anlegget kan utbalanseres ved tilpasset dimensjonering av disse fordelerrør.

Tabell G11 Grenrør diameter for HH-installasjoner med trykk/vannmengdekarakteristikk som angitt i tabell 7 (1 eller 2)

Grenrør	Rørkonfigurasjon	Diameter mm	Maksimum antall sprinkler matet av fordelerrør
Grenrør i ytterste ende av alle fordelerrør	Ensidig anlegg med 2 spr på siste 2 grenrør	25	1
		32	2
	Ensidig anlegg med 32 spr på 3 siste grenrør	25	2
		32	3
	Alle andre anlegg siste grenrør	25	2
		32	3
40		4	
Alle andre grenrør	Alle anlegg	25	3
		32	4

Tabell G12 Diametre for fordelerrør nedstrøms beregningspunktet i HH-installasjoner med trykk/vannmengdekarakteristikk som angitt i tabell 7 (1)

Grenrør	Diameter mm	Maksimum antall sprinklere matet av fordelerrør
Rør i utkanten av anlegget	32	2
	40	4
	50	8
	65	12
	80	18
	100	48
Rør mellom beregningspunkt og kontrollventilsett	Må kalkuleres i overensstemmelse med G.2.5	

Tabell G13 Diametre for fordelerrør nedstrøms beregningspunktet i HH-installasjoner med trykk/vannmengdekarakteristikk som angitt i tabell 7 (2, 3 eller 4)

Fordelerrør	Diameter mm	Maksimum antall sprinklere matet av fordelerrør
Rør i utkanten av anlegget	50	4
	65	8
	80	12
	100	16
	150	48
Rør mellom beregningspunkt og kontrollventilsett	Må kalkuleres i overensstemmelse med G.2.5	

Tabell G14 Diametre for grenrør i HH-installasjoner med trykk/vannmengdekarakteristikk som angitt i tabell 7 (3 eller 4)

Grenrør	Rørkonfigurasjon	Diameter mm	Maksimum antall sprinklere matet av fordelerrør
Grenrør i ytterste ende av alle fordelerrør	Ensidig anlegg siste 3 grenrør	40	1
		50	3
		65	6
	Andre grenrør	32	1
		40	2
Grenrør i ytterkant av alle fordelerrør	Tosidig anlegg med 2 sprinklere p grenrør	32	1
		40	2
Alle andre grenrør		32	2
Alle grenrør	Tosidig anlegg med 3 eller 4 sprinklere på grenrør	32	1
		40	2
		50	4

G.3 Fullstendig beregnete systemer

G.3.1 Vanntetthet

Minste vanntetthet for hvert enkelt utløsningsområde, eller hele det beskyttede området, hva som måtte være minst, skal ikke være mindre enn krevet vanntetthet spesifisert i kapittel 6.

Arealet skal omfatte den relevante gruppen av fire sprinklere og gjelde for alle vannforsyninger som er tilgjengelige. Når det er mulig, skal vanntettheten beregnes som den totale vannmengde i l/min. fra en gruppe på fire nabosprinklere, dividert på arealet disse fire sprinklerne dekker, målt i m².

Der færre enn fire sprinklere kan regnes utløst samtidig, skal vanntettheten beregnes som den laveste strøm fra en sprinkler dividert med denne sprinklerens dekningsareale. Dekningsarealet for hver sprinkler skal angis med senterlinjer trukket midtveis mellom nabosprinklere, og rettviskret i forhold til den linjen som forbinder sprinklerne og av vegger som avgrensner arealet (se figur H8).

Der mellomnivåsprinkler monteres, skal beregningen ta hensyn til samtidig vann- og trykkkrav for taksprinklere og mellomnivåsprinklere.

G.3.2 Plassering av utløsningsarealet

G.3.2.1 Hydraulisk mest ugunstige plassering

Forskjell i avstand mellom sprinklere, rørkonfigurasjon, høyder, grenrørenes tilknytning, sprinklerhodenes K-faktor og rørdimensjoner, så vel som alle mulige plasseringer, enten på fordelerrør eller mellom fordelerrør der disse forbindes med grenrør, skal tas i betraktning ved fastleggelse av det hydraulisk mest ugunstige område for utløsningsarealet (se figurene H9, H11 og H12).

NOTE: Bevis for riktig plassering av det hydraulisk mest ugunstige utløsningsarealet, dersom det benyttes gittersystem, innebærer at utløsningsarealet forflyttes en sprinkler i hver retning langs grenrørene, og ved ringsystem forflyttes ett grenrør til hver side langs fordelerrør.

G.3.2.2 Hydraulisk mest gunstige plassering

Alle mulige plasseringer, enten på fordelerrør eller mellom fordelerrør når disse er forbundet med grenrør, skal tas i betraktning når det hydraulisk mest gunstige utløsningsarealet fastlegges (se figurene H10 til H12)

G.3.3 Utløsningsarealets geometri

G.3.3.1 Hydraulisk mest ugunstige plassering

Utløsningsarealet skal så langt som mulig være rektangulært. Følgende skal tas i betraktning:

- For rørkonfigurasjoner av type ende eller ring skal lengste side i arealet være ved det ytterste grenrøret, eller par av grenrør når det er tosidig konfigurasjon. Alle sprinklere på hvert grenrør skal medregnes. Sprinklere som ikke dekker et helt grenrør, eller grenrørs par, skal plasseres så nær fordelerrøret som mulig på nærmeste grenrør, eller grenrørspar, oppstrøms det rektangulære området (se figurene H9 og H12).
- For rørkonfigurasjon av type gitter, der grenrørene ligger parallelt med mønet og takvinkelen er større enn 6° , eller langs felt dannet av bjelker med større dybde enn 1,0 m, skal utløsningsarealets lengste side være parallelt med grenrørene og ha en lengde L slik at L er større eller lik 2 ganger kvadratroten av utløsningsarealet.
- For alle andre rørkonfigurasjoner av type gridd, skal den lengste siden av utløsningsarealet være parallelt med grenrørene og ha en lengde L slik at L er større eller lik 1,2 ganger kvadratroten av utløsningsarealet.

Utløsningsarealet skal så langt som mulig være symmetrisk med sprinklernes plassering (se figur H11).

G.3.3.2 Hydraulisk mest gunstige område

Utløsningsarealet skal så langt det er mulig være rektangulært. Følgende skal tas i betraktning:

- For rørkonfigurasjoner av typen ende eller ring skal utløsningsarealet, når det er mulig, omfatte sprinklere matet fra bare ett fordelerrør. Antall sprinklere som skal regnes utløst på grenrør, eller par av grenrør ved tosidig anlegg, skal plasseres på hvert grenrør eller par av grenrør på det hydraulisk mest gunstige området. Sprinklere som ikke dekker et helt grenrør, eller par av grenrør, skal plasseres i det hydraulisk sett nærmeste området (se figurene H10 og H12).
- For rørkonfigurasjon av typen gitter skal området plasseres ved grenrørene i det hydraulisk mest gunstige området. Sprinklere som ikke dekker en full grenrørslengde innenfor kvadratet, skal plasseres hydraulisk gunstigst på nærmeste grenrør (se figur H11).

G.3.4 Minste tillatte trykk for utløst sprinkler

Trykket ved det ugunstigste sprinklerhodet i utløsningsarealet skal, når alle hodene regnes utløst, ikke være mindre enn det som kreves i G3.1 eller det følgende i tabell G15, hva som måtte være størst.

Tabell G15 Minste tillatte trykk for utløst sprinklerhode og minimum sprinkler K-faktor

Risiko klasse	K-faktor minimum	Minimum trykk Bar
LH	57	0,7
OH	80	0,35
HHP/HHS yttertak eller innertak beskyttelse	80	0,5
HHP/HHS yttertak eller innertak beskyttelse	115	0,5
HHP/HHS yttertak eller innertak beskyttelse	160	0,5
Nivåsprinkler	80	2
Nivåsprinkler	115	1

G.3.5 Minste tillatte rørdiametre

Minste tillatte rørdiameter er 20 mm for LH og 25 mm for OH, HHP og HHS.

Rørdiametre på anleggsiden av kontrollventilsettet kan avta bare i vannets strømningsretning, unntatt for rørkonfigurasjon av type gitter eller ring.

For anlegg med grenrør matet fra en side, (se figurene H9 og H12), skal det ikke være mere enn 8 sprinklere på grenrør med diameter 25 mm.

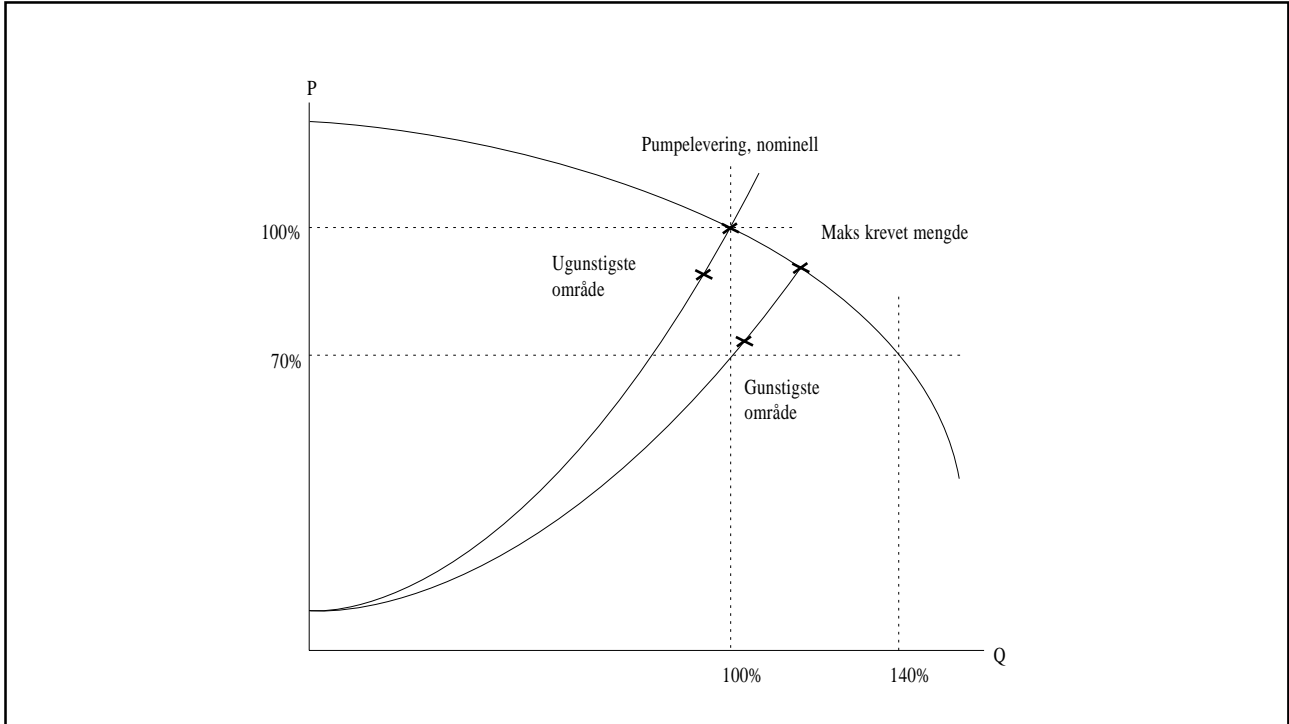
For anlegg med grenrør matet fra begge sider (se figur H11), skal det ikke være mere enn 16 sprinklere på grenrør med diameter 25 mm.

Oppadrettede sprinklere må ikke monteres direkte på rør med diameter større enn 65 mm. Nedadrettede sprinklere må ikke monteres direkte på rør med diameter større enn 80 mm. For større diametre skal det monteres en avgrening, slik at minste avstand fra sprinklerens deflektor til siden av hovedrøret er 1,5 ganger diameteren på dette røret.

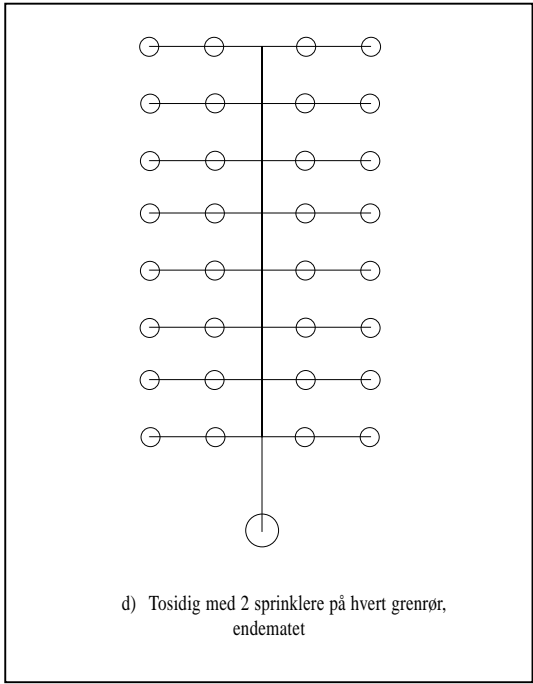
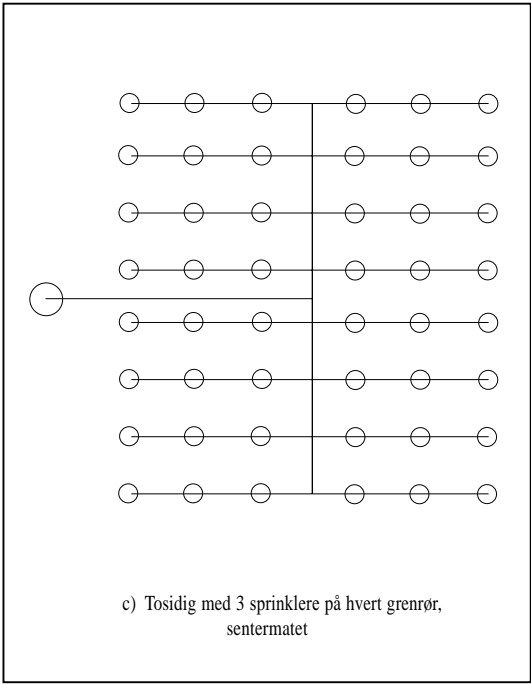
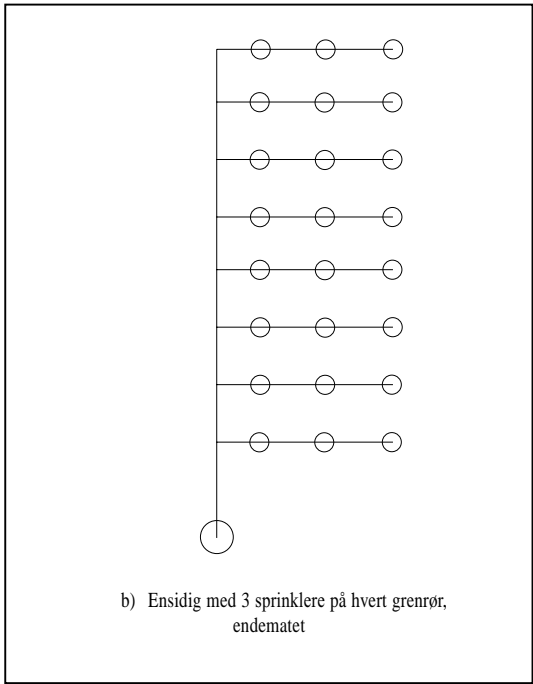
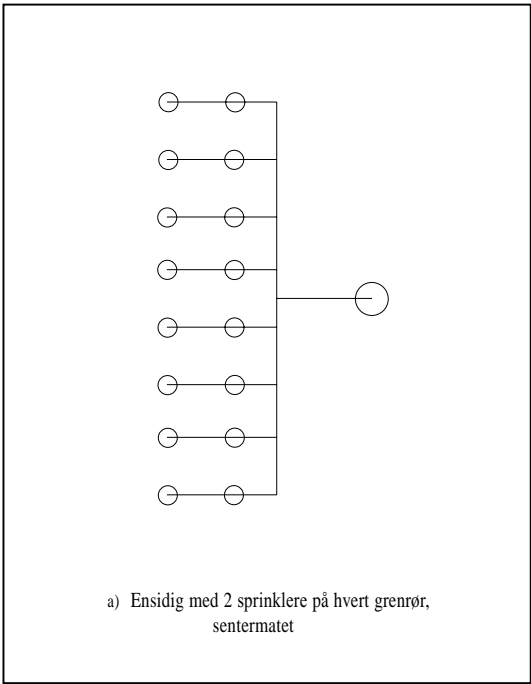
Tillegg H (informativ)

Figurer med eksempler

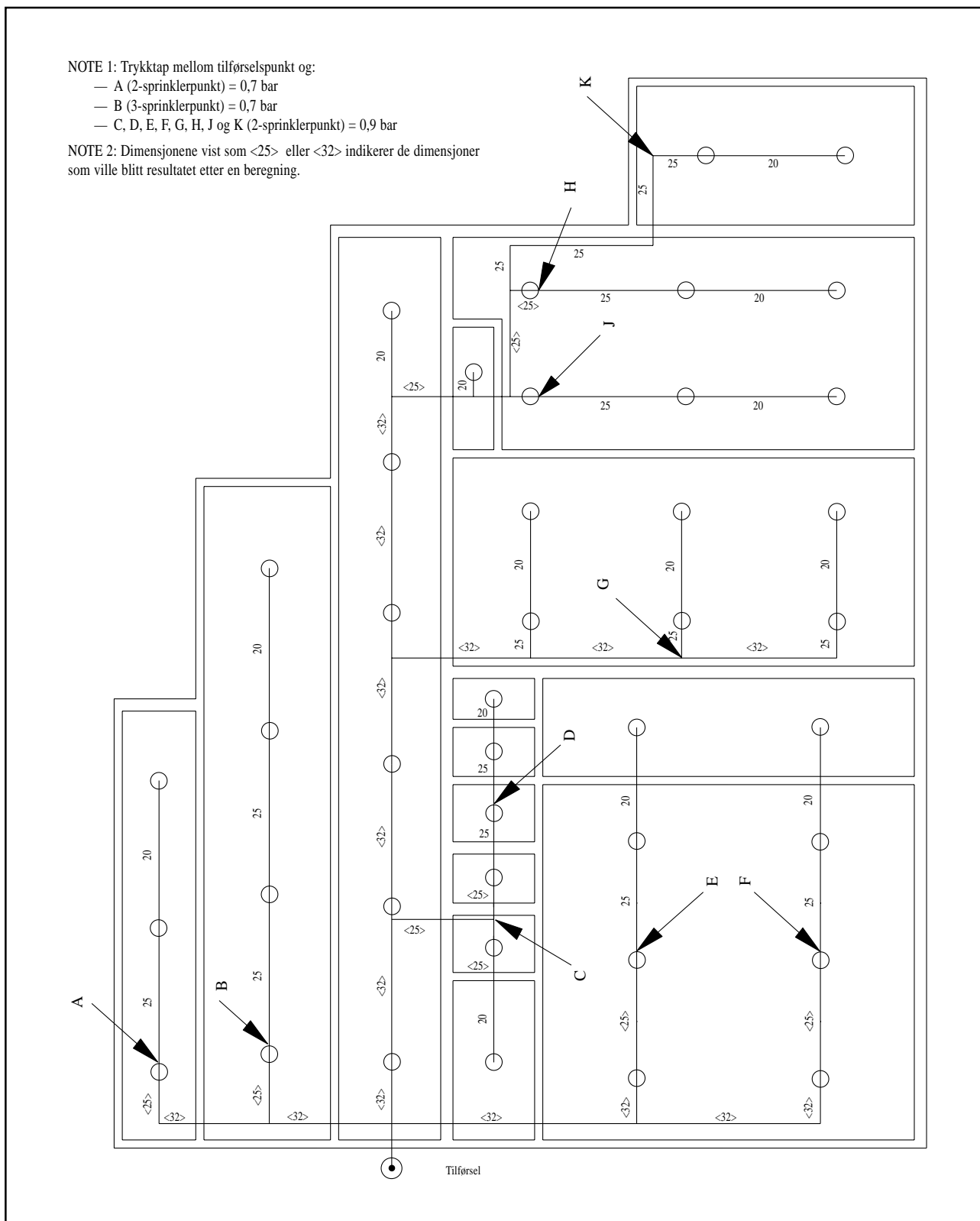
Figur H1 Typisk pumpekurve (se 9.7)



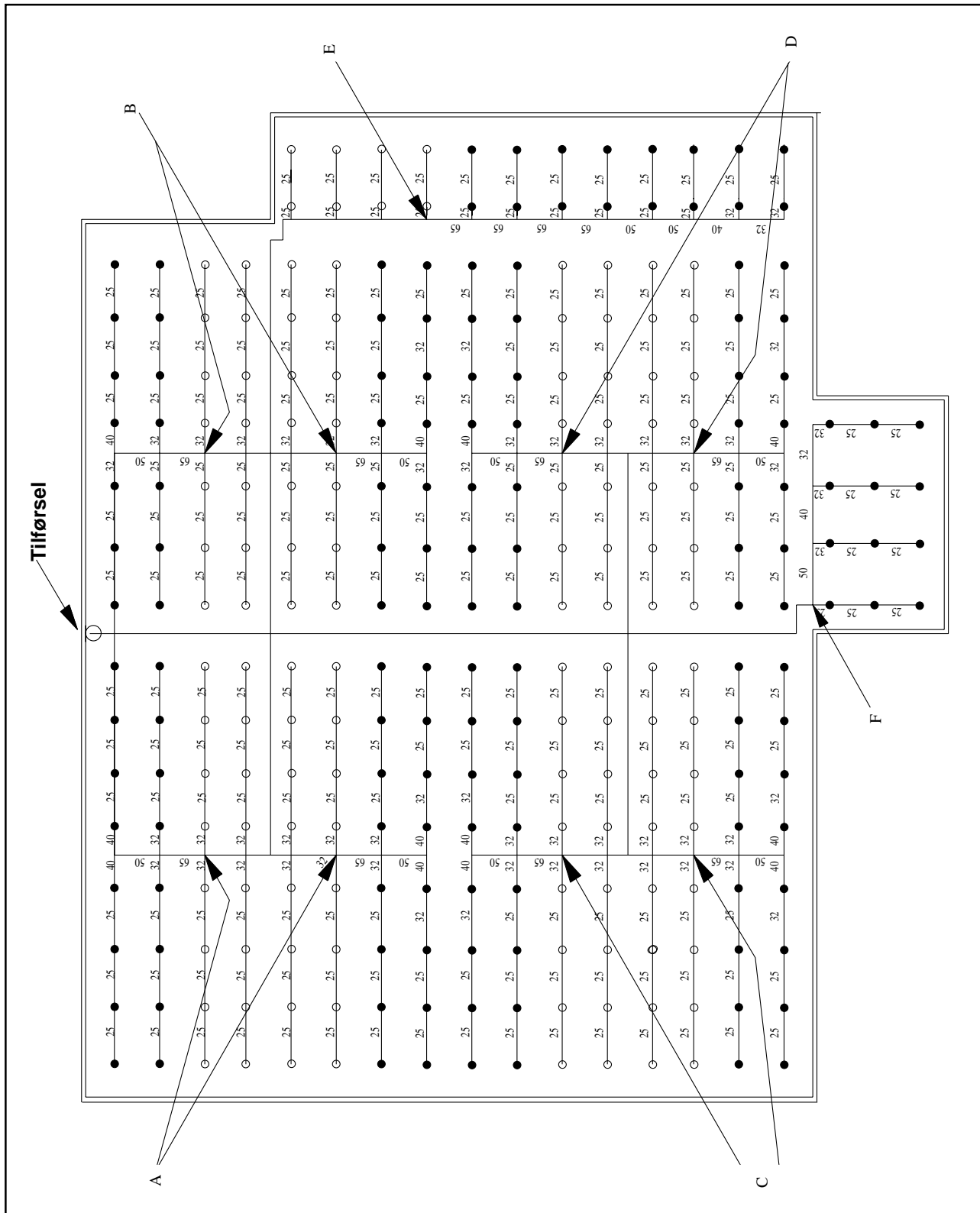
Figur H2 Eksempler på grenrørsgeometri (se G.2.2)



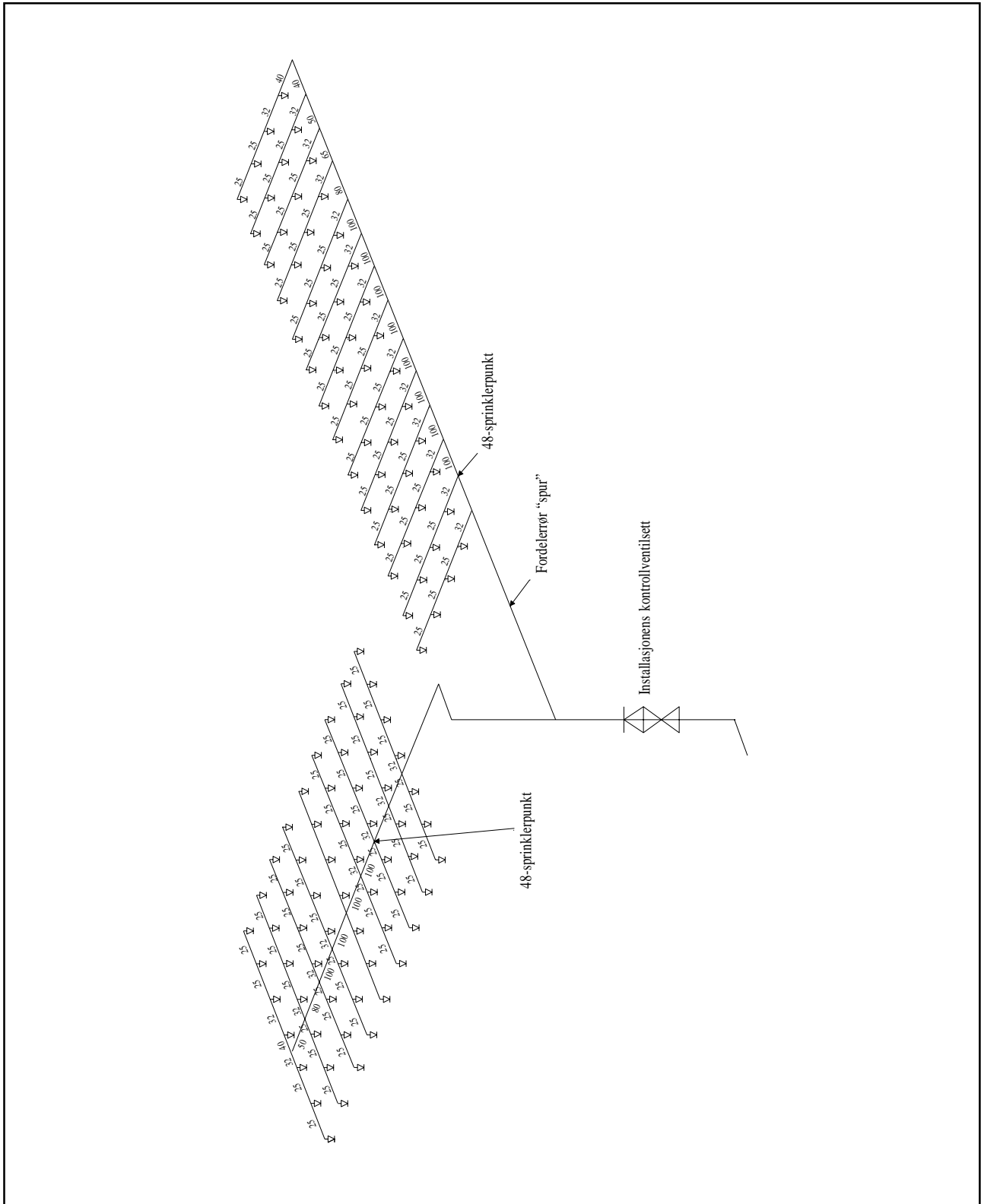
Figur H3 Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i et LH anlegg (se G.2.2)



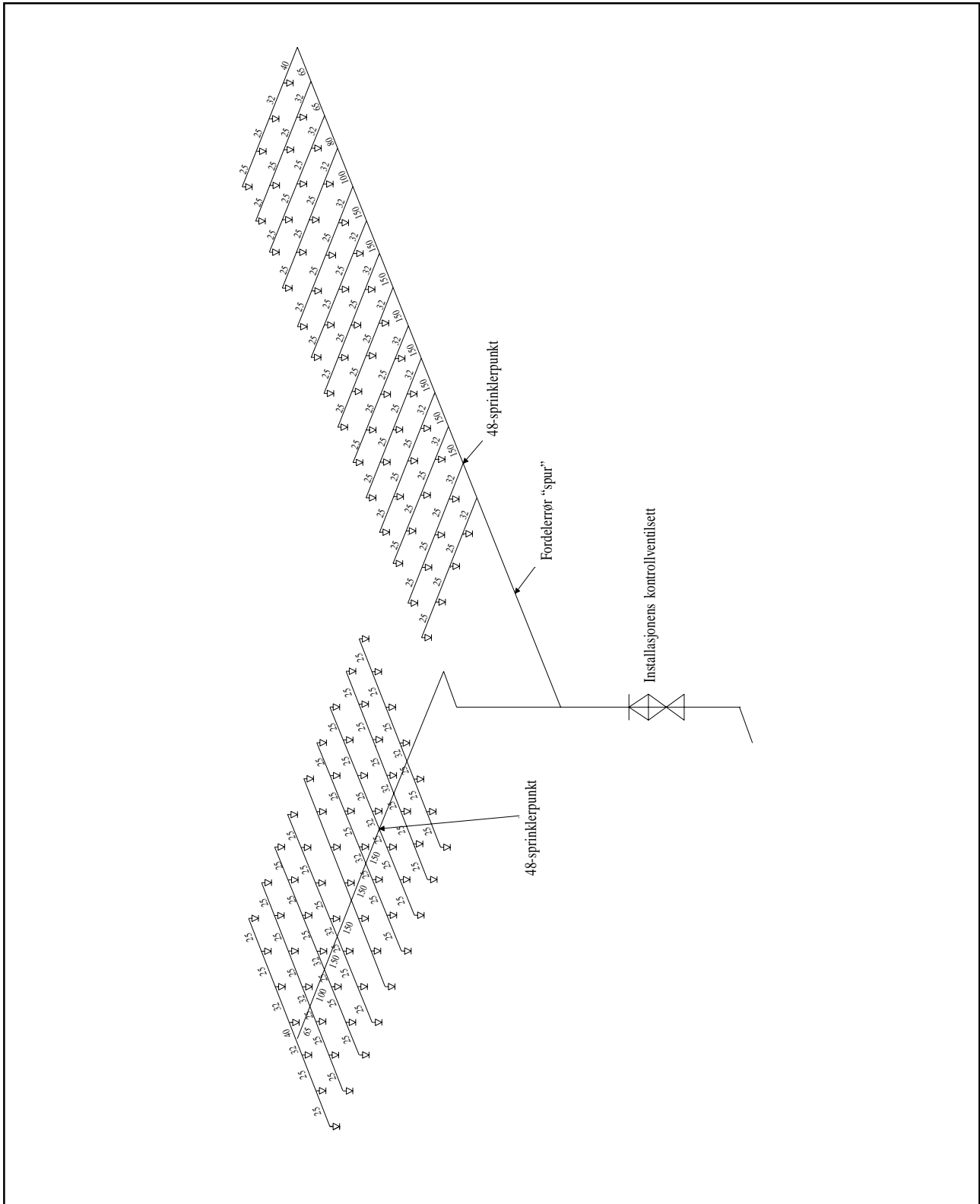
Figur H4 Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i et OH anlegg (se G.2.2)



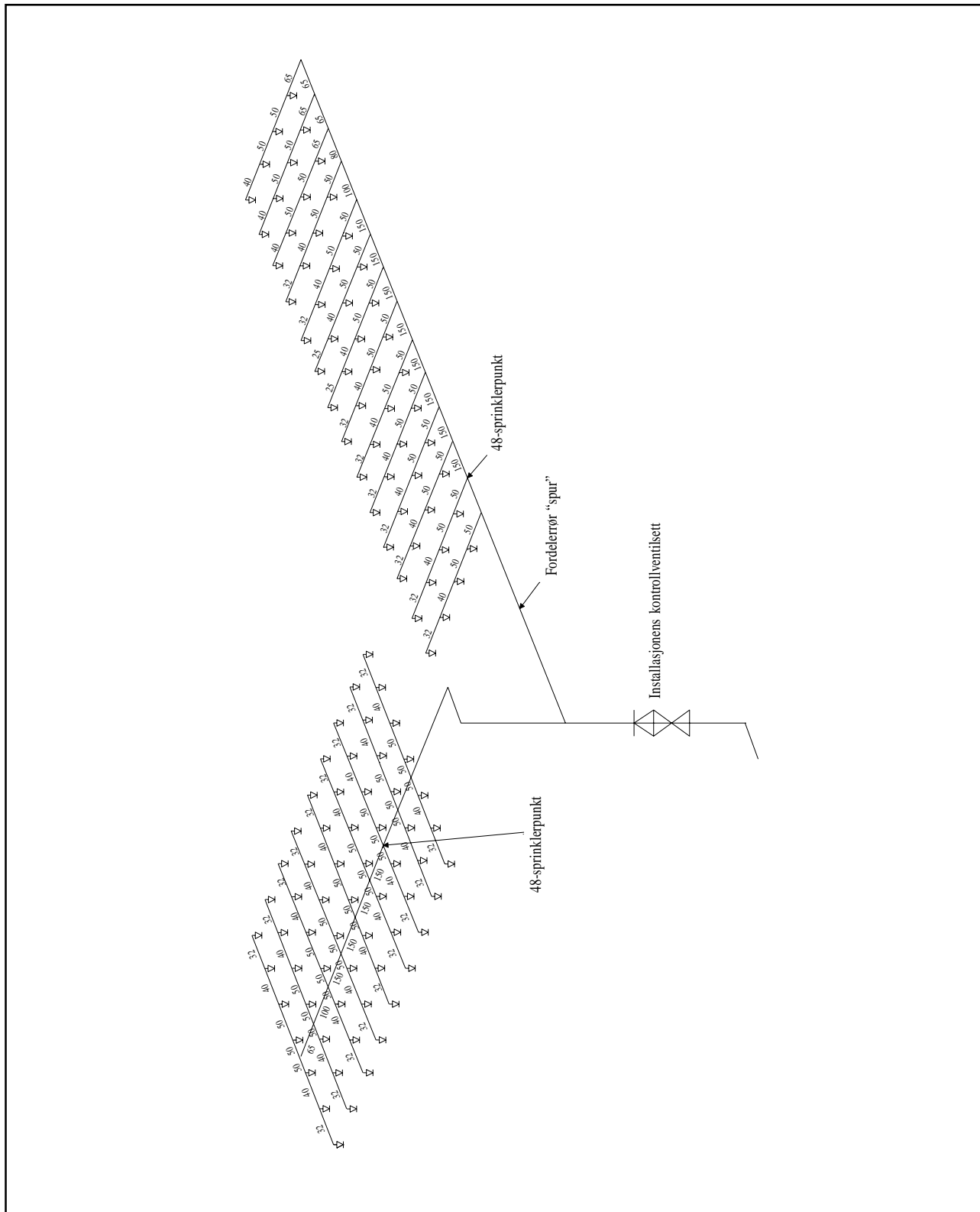
Figur H5 Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i et HH anlegg med rørdimensjoner tatt fra tabellene G11 og G12



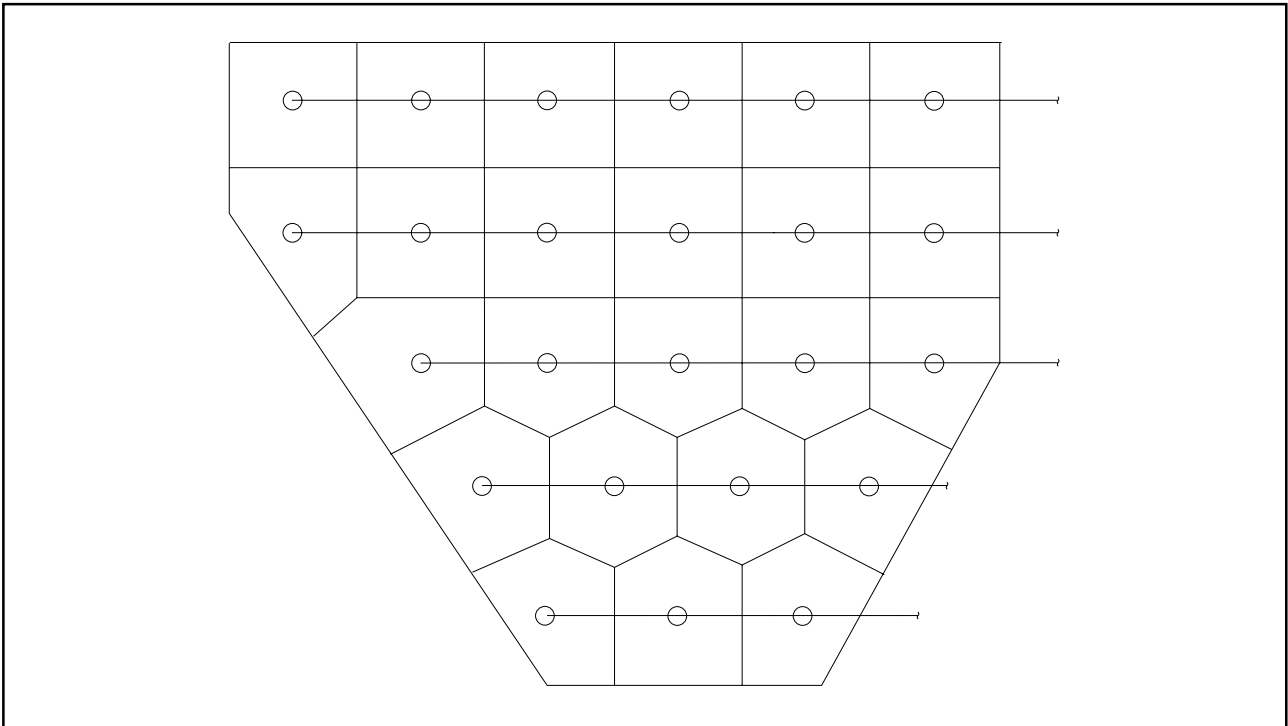
Figur H6 Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i et HH anlegg med rørdimensjoner tatt fra tabellene G11 og G13



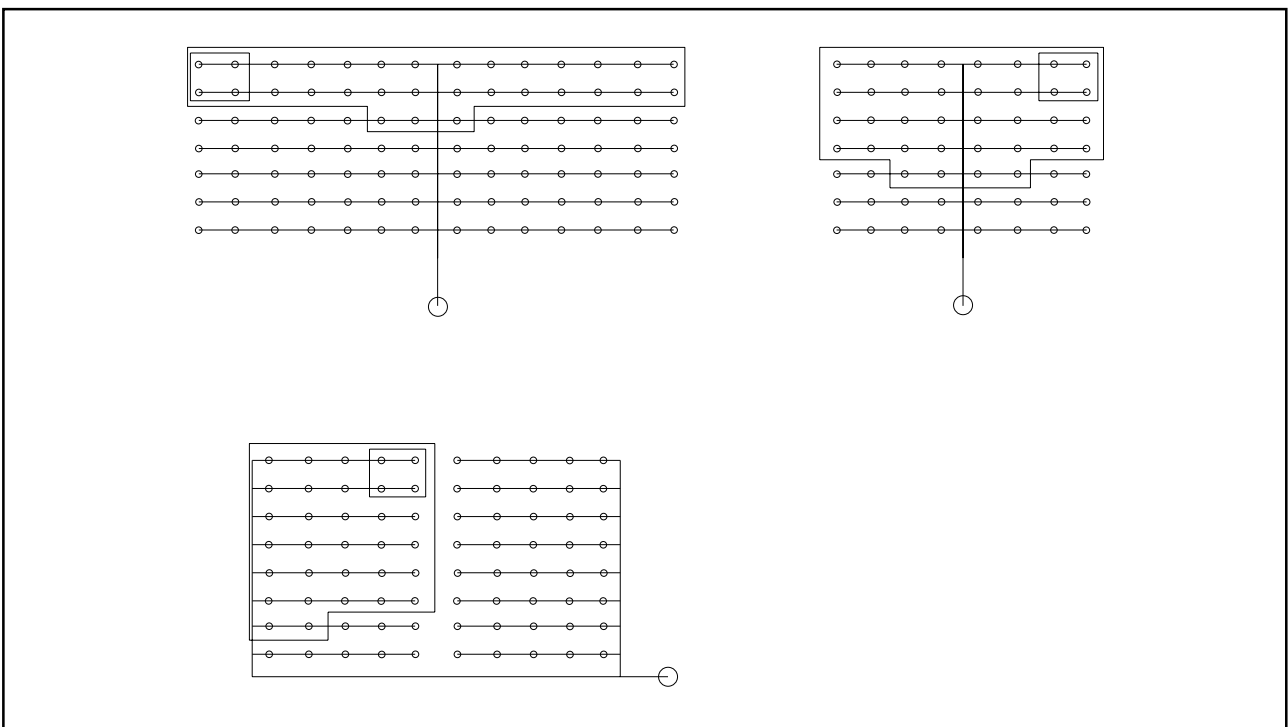
Figur H7 Eksempler på fastsettelse av beregningspunkter i et HH anlegg med rørdimensjoner tatt fra tabellene G13 og G14



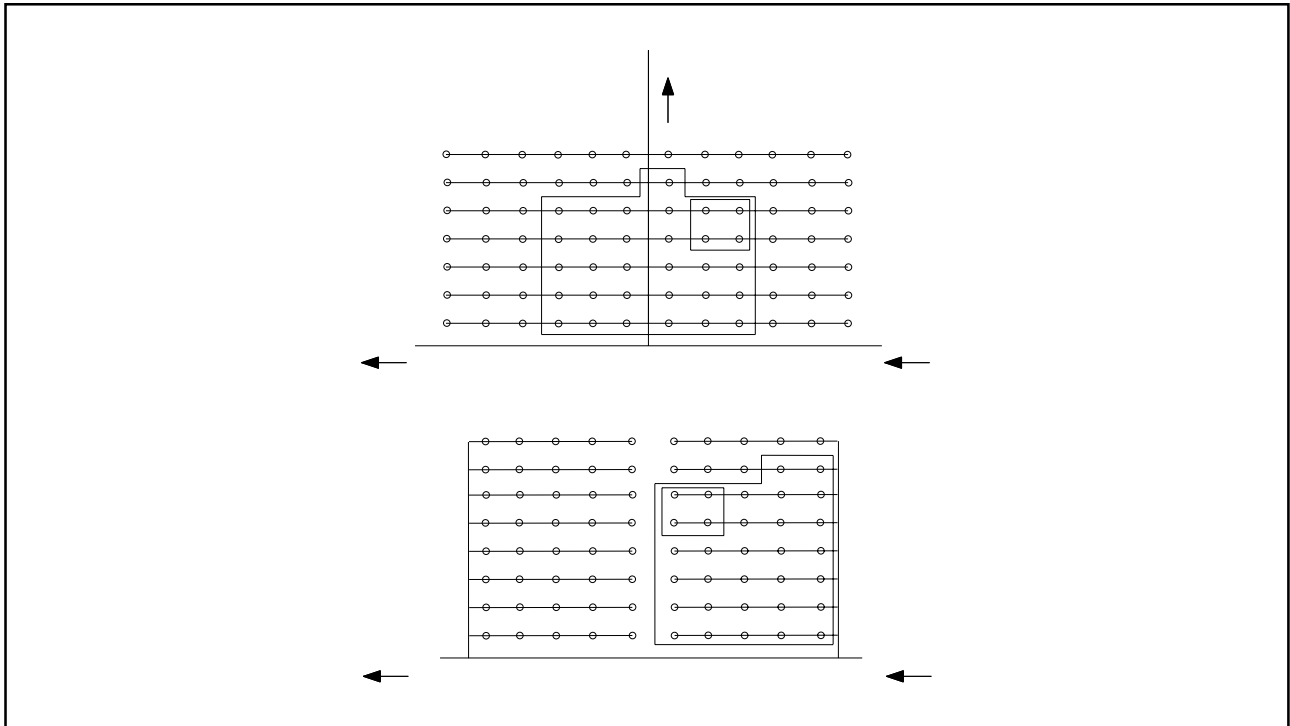
Figur H8 Bestemmelse av dekningsarealet pr. sprinkler (se G.3.1)



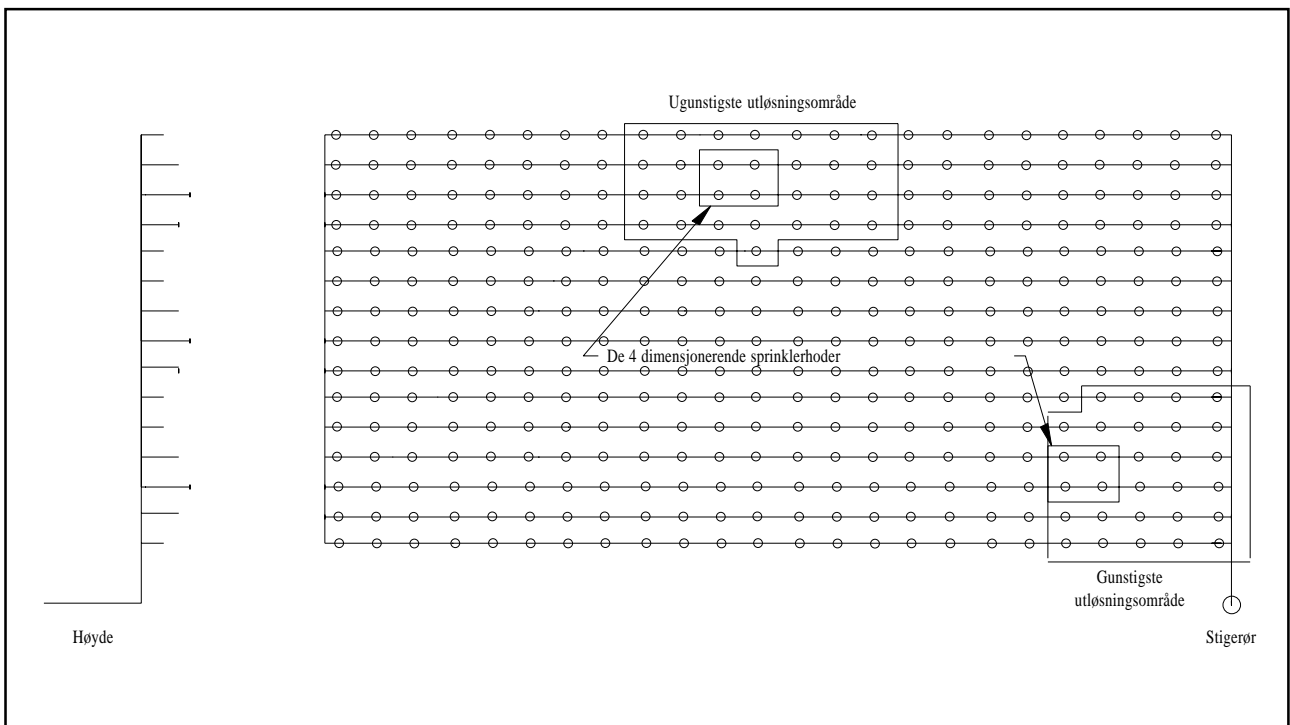
Figur H9 Plassering av ugunstigste utløsningsareale for ensidig og tosidig rørgeometri (se G.3.2)



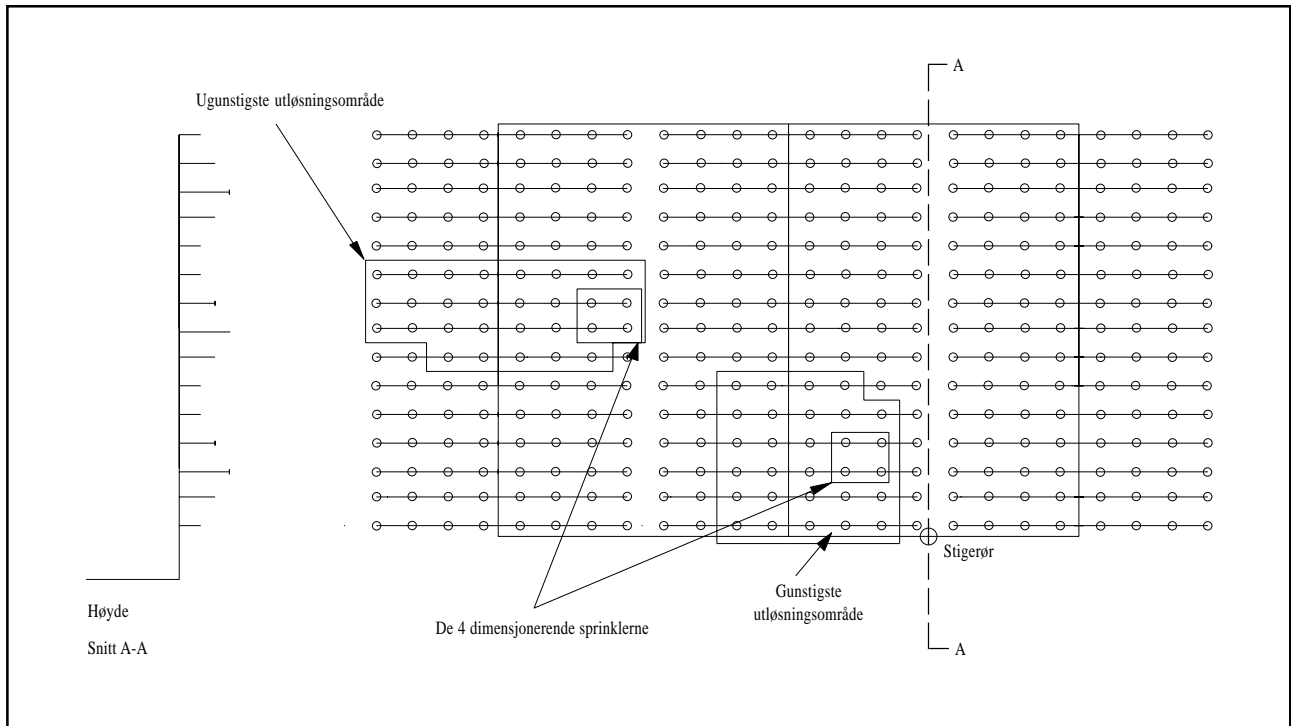
Figur H10 Plassering av gunstigste utløsningsareale for ensidig og tosidig rørgeometri (se G.3.2)



Figur H11 Plassering av gunstigste og ugunstigste utløsningsareale i gittersystem (se G.3.2)



Figur H12 Plassering av gunstigste og ugunstigste utløsningsareale i ringsystem (se G.3.2)



Tillegg I (informativt)

Godkjente komponenter

Komponenter som skal godkjennes av forsikringsgiveren er:

- a) Sprinklere
- b) Våtalarmventilsett
- c) Tørralarmventilsett
- d) Vannmotoralarm og klokker
- e) Strømningsvakter
- f) Rørkoplinger
- g) Røropphengere
- h) Trykkbrytere
- i) Sprinkler pumpesett
- j) Pre-action alarmventilsett, type A
- k) Pre-action alarmventilsett, type B

Tillegg J (informativt)

Ny teknologi

Disse regler omfatter bare de sprinklertyper som er opplistet i tabell 24.

I de senere år, under utarbeidelsen av disse reglene, er ny teknologi utviklet for spesielle formål, og spesielt nevnes:

- Early suppression fast response sprinklers (ESFR).
- Large drops sprinklers.
- Boligsprinklere.
- Spesialsprinklere for reolsprinkling.

Disse sprinklerne får bare benyttes dersom fullskala branntester viser at de er egnet, og bare der de aktuelle myndighetene aksepterer prosjekteringskriteriene fullstendig.

Det er meningen at bestemmelser om disse sprinklertyper blir inntatt i fremtidige opplag av sprinklerreglene.

Tillegg K

Beskyttelse av spesielle risiki.

Nasjonale krav skal tas hensyn til. Følgende produktseksempler krever spesielle vurderinger.

K1 Aerosoler

Beskyttelse av aerosollagre skal være i henhold til tabell K1. Forholdsregler skal tas for å unngå prosjekttilvirkning av aerosolbeholdere. Maksimalt lagringsareale og lagringsmengde for aerosoler skal nøye vurderes og myndighetene skal konsulteres.

Tabell K1 Beskyttelseskriterier for aerosollagring

	Maksimum lagringshøyde (m)		Sprinkler K-faktor	Minimum vanntetthet mm/min	Utløsningsareal m ²
	Aerosolinnhold				
	Alkoholbasert	Hydrocarbonbasert			
STI – Frittstående lagring	1,5	-	115	12,5	260
	-	1,5	115 160	25,0	260
ST4 Paller i reoler	Maksimal vertikal høyde mellom sprinklernivåer m			12,5 pluss reolsprinklernes	260
	1,8	-	115/160 (1) 80/115 (2)	12,5 (3)	260
	-	1,8	115/160 (1) 80/115 (2)	25,0 (3)	260
<p>NOTE: 1 taksprinkling NOTE: 2 mellomnivåsprinkling NOTE: 3 mellomnivåsprinklingens layout skal være i henhold til Kategori III eller IV men med maksimum vertikal høyde mellom sprinklernivåene som angitt i kolonnene 2 og 3.</p>					

K2 Klær på kleshengere i flere høyder

K2.1 Generelt

Dette tillegget beskriver spesielle tiltak for beskyttelse av klær lagret tett i flere rader og i to eller flere høyder. De kan ha automatisk eller halvautomatisk lagrings- eller transportsystemer. Adgang til høydenivåene i lageret skjer vanligvis via gangveier eller ramper. Et felles kjennetegn ved slike typer lagring er at det ikke er brannskiller mellom lagringsnivåene. Gangveier, mellomganger, ramper og reoler utgjør en vesentlig svekkelse av taksprinklerbeskyttelsen. Beskyttelse av klær på hengere lagret i ”karuseller”, eller vertikalt uten mellomganger, omfattes ikke av dette tillegget.

K2.2 Kategorisering

Dette tillegget gjelder for alle typer klær uavhengig av lagringsmåte.

K2.3 Sprinklerbeskyttelse

Hver reol skal begrenses til to rader med hengende klær (side ved side) og en lagringshøyde på 3,5 m mellom sprinklernivåene. Hver reol skal atskilles med en mellomgang på minst 0,8 m bredde. Klesreolene skal beskyttes med en enkel rad sprinklere. Avstanden mellom sprinklerradene skal ikke overskride 3,0 m.

Sprinklerne som monteres direkte over klesreolene skal være sikksakk plassert i vertikalplanet og med en avstand ikke mer enn 2,8 m i reols lengderetning. Største avstand fra enden av en reol til første sprinkler skal ikke overskride 1,4 m. Avstanden mellom reoltoppen og sprinklerens deflektor skal være minst 0,15 m.

Hver sprinklerrad i klesreollagret bør utstyres med en kontinuerlig tett horisontal skjerm som dekker hele reolen. Skjermen skal fortrinnsvis være av ubrennbare materialer.

Mellomsprinklernivå skal installeres over topp av lagret gods unntatt der alle taksprinklerne er montert mindre enn 3 m over topp av lagret gods.

Sprinklere skal monteres under alle tilgangsramper, mellomganger, gangbroer og transportveier med unntak av mellomganger mindre enn 1,2 m bred mellom sprinklerbeskyttete reoler.

K2.4 Aktiverte sprinklere (antall utløste sprinklere)

Antallet reolsprinklere som antas å utløse samtidig skal være som følger:

Rekker:	3
Nivåer:	3
Sprinklere pr rekke:	3

Hvor det er mer enn 3 sprinklernivåer skal det antas at bare 3 rekker hver med 3 sprinklere og på 3 nivåer skal utløse. Hvor det er 3 nivåer eller mindre skal det antas at 3 rekker hver med 3 sprinklere skal utløse på alle nivåer.

K2.5 Taksprinklere

Taksprinklere skal beregnes for en vanntetthet på 7,5 mm pr min. over et areale på 260 m² forutsatt at sprinklernivået over reoltoppen er til stede og skjermet mot nedkjøling fra taksprinklerne. Dersom øverste sprinklernivå er utelatt eller ubeskyttet mot nedkjøling fra taksprinklerne skal taksprinklerne beregnes for minst kategori 3 varer. Lagringshøyden skal bli målt fra øverste reolsprinklernivå og til topp av lagret vare.

K2.6 Automatisk avstengning

Utløsning av sprinkleranlegget skal forårsake automatisk stopp av alle automatiske transportsystemer i lageret.

K2.7 Kontrollventilsett

Det tillates kun benyttet våtrørsanlegg.

K3 Lagring av brennbare væsker

Maksimalt lagringsareal og maksimalt lagret mengde av brennbare væsker skal nøye vurderes og myndighetene skal konsulteres. Det anbefales tilsetninger av hensiktsmessige skumkonsentrater (AFFF). Brennbare væsker skal klassifiseres i 4 klasser i henhold til flammepunktet (FP) som vist i tabell K2 og K3. Tabellene K2 og K3 skal benyttes for brennbare væsker lagret i ikke trykksatte metallbeholdere med en kapasitet større enn 20 liter, men ikke større enn 208 liter. Tabell K4 skal benyttes og brennbare væsker lagret i ikke trykksatte metallbeholdere med kapasitet mindre enn 20 liter.

Tabell K2 Brennbare væsker i metallbeholdere/fat (ST1) med kapasitet, 20 < kap. ≤ 208 liter

Klasse	Egenskap °C	Lagringsmetode	Tillatt lagrings høyde	Taksprinkling	
				Vanntetthet mm/min	Utløsningsareale m ²
1	FP > 100	Liggende Stående	12 beh./fat i høyden 6 beh./fat i høyden	10	450
2	FP < 100	Liggende Stående	6 beh./fat i høyden 2 beh./fat i høyden	25	450
3	FP < 55	Liggende Stående	3 beh./fat i høyden 1 beh./fat i høyden	25	450
4	FP < 21	Liggende eller Stående	1 beh./fat i høyden	25	450

Tabell K3 Brennbare væsker i metallbeholdere/fat (ST4) med kapasitet, 20 < kap. ≤ 208 liter

Klasse	Egenskap °C	Lagringsmetode	Nivåsprinkling med konfigurasjon som vist i figur 10 (1) (2)	Taksprinkling	
				Vanntetthet mm/min	Utløsningsareale m ²
1	FP > 100	Liggende Stående	For hvert 12. lag For hvert 6. lag	10 10	450
2	FP < 100	Liggende Stående	For hvert 6. lag For hvert lag	25 10	450
3	FP < 55	Liggende Stående	For hvert 3. lag For hvert lag	25 10	450
4	FP < 21	Liggende eller Stående	For hvert lag	25	450

NOTE: (1) Horisontal avstand mellom sprinklerne skal ikke overskride 1,9 m.

NOTE: (2) Beholdere/fat skal lagres med en beholder/fat i hvert lag.

Tabell K4 Brennbare væsker i metallbeholdere/fat (STI, ST5, ST6) med kapasitet, kap. <20 l.

Klasse	Egenskap °C	Lagrings- metode	Maksimum lagrings- høyde	Taksprinkling	
				Vanntetthet mm/min	Utløsningsareale m2
1	FP > 100	STI ST5/6	5,5 4,6	10,0 7,5	450
2	FP < 100	STI ST5/6	4,0 4,6	12,5	450
3	FP < 55	STI ST5/6	1,5 2,1	12,5	450
4	FP < 21	STI ST5/6	1,5 2,1	12,5	450

K4 Lagring av tomme paller

Tomme paller tett lagret i høyden eller tomme paller på paller skal beskyttes med taksprinklere i henhold til tabell K5. Tomme paller lagret i reoler skal beskyttes med taksprinkling og nivåsprinkling i henhold til tabell K6

Tabell K5 Frittstående lagring av tomme paller (STI)

Palletype	Maksimum lagrings høyde, (m)	Taksprinkling	Spesielle krav
Paller av tre eller cellulose	3,8	Se tabell 4, kategori IV	
Tette paller av uekspandert polyetylen	3,8	Se tabell 4, kategori IV Sprinklere på 93°C eller 100°C skal benyttes	Lagringsområdet skal omhylles av bygningskonstruksjoner med minimum brannmotstand på 60 min.
Alle andre typer av plastpaller	3,3 3,0 2,7 2,3 2,0 1,6	25,0 mm/min over 300 m2 20,0 mm/min over 300 m2 17,5 mm/min over 300 m2 15,0 mm/min over 300 m2 12,5 mm/min over 300 m2 10,0 mm/min over 300 m2	Lagringsområdet skal omhylles av bygningskonstruksjoner med minimum brannmotstand på 60 min.

K5 Alkoholholdige væsker i trefat

For trefat tillates lagringshøyde på maksimalt 4,6 m hvor bare taksprinklere er installert. For større lagringshøyder skal nivåsprinklere installeres i henhold til kategori 3/4-krav. I begge tilfellene skal taksprinklerne installeres med en vanntetthet på 15 mm/min. over et areale på 360 m2.

Note 1 Tiltak, som f. eks. oppsamlingskar for spillvæske, skal iverksettes for å hindre spredning.

Note 2 I disse regler defineres alkoholholdig væske som væske med mer enn 20 % alkohol.

Tabell K6: Reollagring av tomme paller (ST4)

Palleteype	Reolsprinkling	Taksprinkling	Spesielle krav
Paller av tre eller cellulose. Tette paller av uekspandert polyetylen	Kategori IV-konfigurasjon	Som for kategori IV, med sprinklere på 93 eller 100 °C (Se tabell 5)	Ved lagringshøyde > 3,8 m skal lagringsområdet omhylles av bygningskonstruksjoner med minimum brannmotstand på 60 min.
Alle andre typer av plastpaller	Kategori IV-konfigurasjon, inkludert ett sprinklernivå over toppen av lagret gods. Sprinklere med K=115 og minste trykk på 3 bar skal benyttes.	25 mm/min over 300 m ²	Lagringsområdet skal omhylles av bygningskonstruksjoner med minimum brannmotstand på 60 min.

K6 Ikke-vevde syntetiske tekstiler

K6.1 Frittstående lagring

Taksprinklere skal installeres i henhold til tabell K7.

NOTE 1: For lagringshøyder over 4,1 m skal det vurderes om spesiell sprinklerteknologi som f.eks. "large drop" eller "ESFR" sprinklere kan benyttes.

K6.2 Reollagring

Reolsprinklere bør benyttes i samsvar med kategori 4-krav. Taksprinklere bør ha minste vanntetthet på 12,5 mm pr min. over 260 m².

K7 Spesielle krav for lagring i bokser utført av polypropylen (pp) og polyetylen (pe)

K7.1 Klassifisering av brannrisiki

Lagringsbokser av polypropylen og polyetylen som er slik konstruert at vannet kan trenge inn i boksene skal klassifiseres som høy fareklasse kategori 3 (HHS3). Alle andre typer av polypropylen og polyetylen lagringsbokser skal klassifiseres som høy fareklasse kategori 4 (HHS4).

NOTE 1: Lagringsbokser skal antas å være vanngjennomtrengelige hvis vannet som samles i boksen ikke overstiger 10 mm ved en vannstrøm inn i boksen med tetthet 20 mm pr min. (Lagringsbeholdere med hullmønster hvor hvert hull er 5 mm i diameter og med minst 50 hull pr m² i beholderens grunnplan antas å uansett tilfredsstillende kravene for vanninntrenging. Ved vurdering av vanngjennomstrømming i beholderne skal det tas hensyn til boksens vareinnhold og emballasjematerialene.

Tabell K7 Ikke-vevde syntetiske tekstiler. Prosjekteringskriterier ved bruk av taksprinkling.

Lagringsmetode	Maksimum lagringshøyde (1)	Minimum vanntetthet mm/min	Utløsningsareale for våtrørs- og pre-actionanlegg (2) m ²
ST1 Frittstående eller blokk-lagring	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	

NOTE 1: Vertikalavstanden fra gulv til sprinklernes deflektorplater, minus 1 m, eller den største tabellverdi, hvis denne er mindre enn vertikalavstanden.
NOTE 2: Tørrørs- og alternerende anlegg skal unngås.

K7.2 Lagringsmåte ST4 – pallereoler

Maksimal horisontal avstand mellom sprinklere i sprinklernivåene for kategori HHS4 skal ikke overskride 1,5 m og 2,5 m for kategori HHS3. Sprinklernes skal ha en følsomhetsgrad "spesial" for taksprinklernes og "spesial" eller "kvikk" i sprinklernivåene. Den maksimale lagringshøyden i reoler uten mellomnivåsprinklere skal ikke overskride 2,1 m for HHS3 og 1,2 m for HHS4.

K7.3 Lagringsmetode ST1, ST2 og ST3

Den maksimale lagringshøyde skal ikke overskride 3,0 m. Kun ubrennbare paller med lukket overflate f.eks. stålpaller skal benyttes. Lagringshøyde på hver pall skal ikke overskride 1,0 m. Øverste lagringsbeholder på pallen skal være tett.

Sprinklernes skal ha en følsomhetsgrad, "spesial".

Egnet skumkonsentrat (AFFF) skal tilsettes slokkevannet.

NOTE 1: Dersom fullskala branntester har vist at andre sprinklersystemer gir tilfredsstillende beskyttelser, kan disse benyttes.

K8 Beskyttelse av rullereoler ved bruk av taksprinkler

Dette tillegget omhandler rullereoler med eller uten åpen topp. Perforerte toppplater bør benyttes.

Kun kategori 1 eller 2 varer skal lagres i rullereoler.

Høyden på rullereoler hvor kun taksprinkling benyttes skal begrenses til 3 m. Avstanden mellom topp av rullereol og sprinklernes deflektorplater skal være minst 0,5 m.

Arealet av hvert rullereolsystem skal ikke overskride 150 m². Rundt hvert rullereolsystem skal det være korridor på minst 1,2 m bredde.

Når rullereolene kjøres tett sammen, skal det være en åpning mellom hver reol på minst 50 mm.

Vanntettheten fra taksprinklernes skal være i overensstemmelse med kravene (se kap. 6) med en minste vanntetthet på 10 mm pr min.

For rom med gulvareal med mindre enn 150 m² skal vanntettheten tas fra tabell K8.

Tabell K8.

Største romhøyde m	Vanntetthet mm/min
3,0	7,5
2,6	5,0

Tillegg L

ESFR (Early suppression fast response sprinkler systems)

L1 Generelt

L1.1 Formål

Dette tillegget angir krav til ESFR sprinklersystemer. ESFR sprinklere er hurtigutløsende med høy yteevne og god evne til å slokke branner innenfor fastlagte rammer. Det er strenge krav til prosjektering og installasjon av ESFR sprinklersystemer. Prosjekteringskriteriene og sprinklernes karakteristikk er betydelig forskjellig fra standard sprinklerbeskyttelse. ESFR sprinklere kan være uegnet. ESFR sprinklere kan mislykkes. ESFR sprinklere kan mislykkes som brannsløkkesystem dersom det gjøres selv små avvik fra designkriteriene. Slike små avvik vil ikke ha de samme konsekvenser for ordinære sprinkleranlegg, men for ESFR anlegg kan konsekvensene bli store. Det er derfor særdeles viktig at kravene i dette tillegg oppfylles, uten unntak eller avvik, når ESFR sprinklere benyttes.

Bortsett fra unntakene som er opplistet i L1.4.1, er alle øvrige krav i FG CEA-reglene egnet når ESFR sprinklere installeres.

Ved bruk av ESFR sprinklere er det viktig at myndighetene gir forhåndsgodkjenning.

For lagringsmetodene ST4, ST5 og ST6 skal standard- og nivåsprinkling for reoler benyttes. ESFR sprinklere tillates bare dersom reolsprinkling i nivåer ikke kan benyttes.

NOTE : Det skal gjøres forhåndsundersøkelser for å fastslå om bygningskonstruksjonen er egnet for bruk av ESFR sprinklere.

L1.2 Definisjoner

Sprinkler ESFR spredemønster: Dyse med en termisk følsom åpnemekanisme som fordeler vann i et spesifisert mønster med tilstrekkelig kraft, og over et fastlagt areal, for å oppnå brannsløkking eller hindre brannøkning når den er tilknyttet et tilpasset rørsystem og vannforsyning.

L1.3 ESFR sprinklere

ESFR sprinklere skal være kvikk respons og ha en av nedenstående temperaturområder:

Glassbulb: 68°C, 93°C
Smelteledd: 68 – 74°C, 93 – 104°C

De høyeste temperaturområder skal bare benyttes hvor gjennomsnittlig omgivelsestemperatur gjør det nødvendig. Nominell K-faktor for ESFR sprinklere skal settes til 200.

L1.4 Anvendelsesområder

L1.4.1 Følgende punkter i FG/CEA-regler for automatiske sprinklersystemer - planlegging og installasjon er ikke anvendelig for ESFR sprinklerbeskyttelse: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4.1, 8.3.2.1, 8.3.2.2, 9.4.3, 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.

L1.4.2 Lagringsmåter

L1.4.2.1 Spalteåpninger

Lagerområder skal ha langsgående og tverrgående spalter som er:

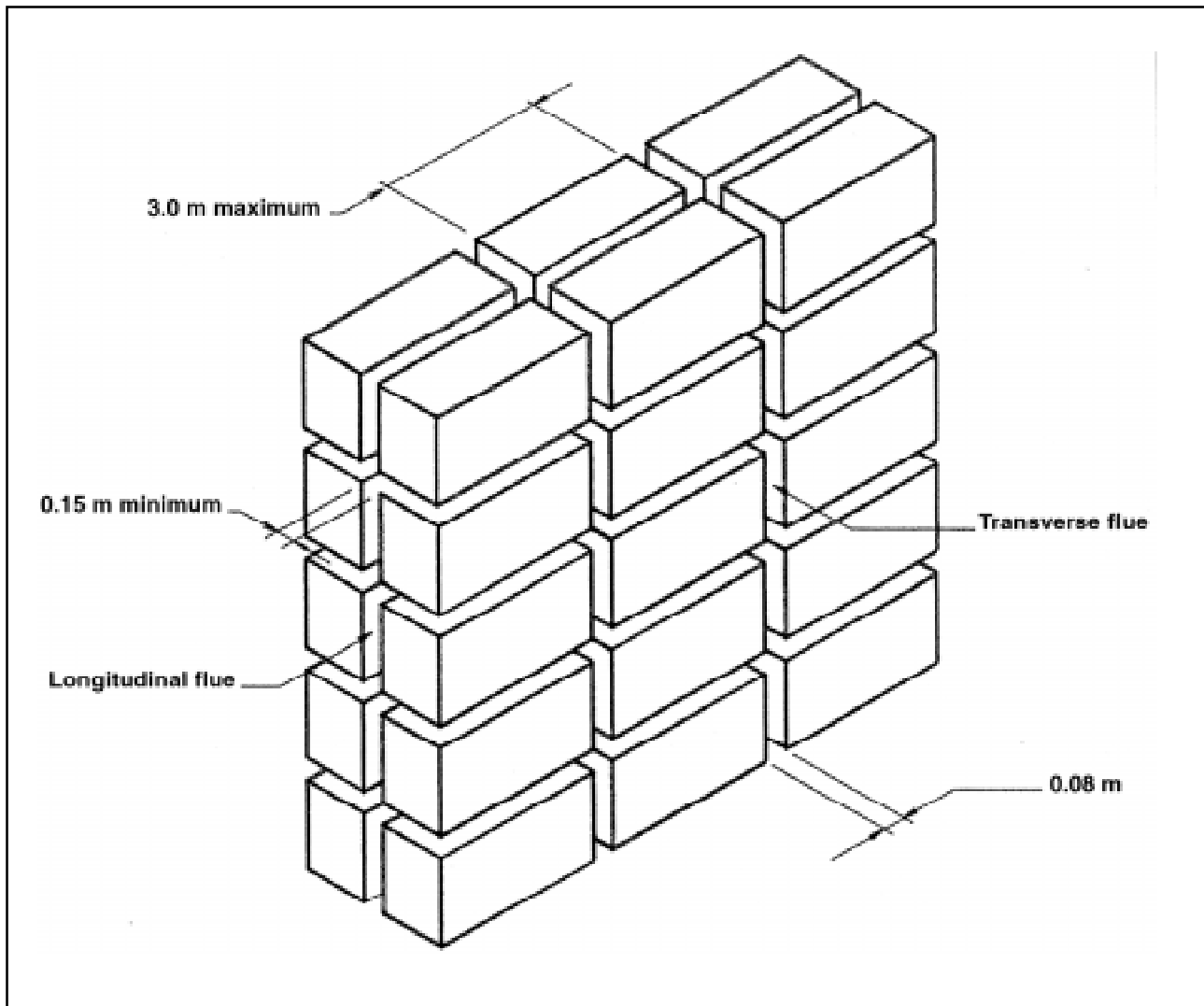
- Sammenhengende i full høyde for hvert lagringsområde.
- Spaltene skal være vertikalt på linje.
- Fri for lagrete varer.

L1.4.2. Lagringsmetoder ST2, ST3, ST4

Lagringsmetodene ST2, ST3 og ST4 skal ha jevnt fordelte spalteåpninger med følgende dimensjoner:

1. Tverrgående spalter skal være minst 0,08 m brede og skal ikke ha innbyrdes avstand større enn 3,0 m (se fig. L1).
2. Langsgående spalter skal være minst 0,15 m brede og innbyrdes avstand skal ikke overskride 3,0 m.

Figur L1 Lagringsmetoder ST2, ST3 og ST4, lengdespalter og tverrgående spalter (ESFR).



L1.4.2.3 Lagringsmetoder ST5 og ST6

Enkle og doble hyllereoler skal være i overensstemmelse med en av nedenstående punkter:

- a. Hyller med lysåpning på mindre enn 50 % skal ikke overskride 2,0 m² og skal, på alle 4 sider, omkranses av spalteåpninger som er minst 0,15 m bred.
- b. Perforerte hyller skal ha jevnt fordelte åpninger som gir minst 50 % lysåpning av hylleplanet. Avstanden mellom åpningene skal ikke overskride 0,15 m eller
- c. I hyller med gitterstruktur skal lysåpningen være minst 50 % av det totale hylleplan. Horisontalavstanden mellom åpningene skal ikke overskride 0,15 m.

L1.4.3 ESFR sprinklere skal være prosjektert i henhold til tabell L1.

Tabell L 1 Prosjekteringskriterier og største lagringshøyde (ESFR).

Kolonne 1	Kolonne 2	Kolonne 3	Kolonne 4	Kolonne 5
Lagringsmetode	Varegods	Maksimal lagringshøyde m	Maksimum takhøyde (Se note 1) m	Sprinklernes operasjonstrykk bar
ST1	Kategori 1, 2 og 3-varer (Se notene 2, 3 og 4)	7,5 10,5	9,0 12,0	3,5 5,1
	Kategori 4-varer som angitt under. (Se note 5) - alle plasttyper i pappkartonger - eksponert skumgummi i kartonger - skumgummi i kartonger	7,5 7,5	9,0 9,0	3,5 3,5
		7,5 10,5	9,0 12,0	3,5 5,1
ST1	- papirruller lagret stående, bundet eller ubundet, i åpen eller lukket lagringsgeometri. - tungvektspapir, plastbelagt	7,5 9,1	9,0 12,0	3,5 5,1
		6,1 6,1	9,0 12,0	3,5 5,1
	- mellomvektspapir (Se notene 6 og 10)	6,1 6,1	9,0 12,0	3,5 5,1
ST2, ST3, ST4, ST5, ST 6 (Se note 7)	Kategori 1, 2 og 3 varer (Se notene 2, 3 og 4)	7,5 7,5	9,0 9,8 12,0	3,5 4,1 5,1
		Kategori 4 varer som angitt under. (Se note 5) - alle plasttyper i pappkartonger - skumgummi i kartonger - eksponert skumgummi i kartonger	6,1 7,5	7,5 9,0
	7,5		9,0 12,0	3,5 5,1
Messaniner	Alle akseptable varer og lagringskonfigurasjoner	(Se note 8)	4,5 >4,5	3,5 (Se note 9)

Noter til tabell L1.

NOTER: 1 Takhøyde er den maksimale vertikaleavstanden målt fra gulv til underside avhimling eller tak.

2 Inkludert uekspandert plast.

3 Papir i ruller omfattes ikke.

4 Ekspandert skumplast omfattes ikke.

5 Brennbare væsker omfattes ikke.

6 Lettvektspapir omfattes ikke. (Se note 10)

7 Lagringsmetodene skal være i henhold til bestemmelsene i L1.4.2.2 og L1.4.2.3.

8 Maksimum lagringshøyde er til sprinklerens deflektorplate, minus 1 m.

9 Dysetrykket skal tilfredstille kravet til dysetrykk for den aktuelle varetype og lagringskonfigurasjon.

10 Lettvektspapir: Alt papir med vekt mindre enn 49g/m² og papir med absorberende struktur (slik som toalett-papir, tørkepapir, papirhåndklær, absorberende papirprodukter i beholdere) uavhengig av vekt. Mellomvektspapir: Ikke-absorberende papir med en hard eller glatt overflate og med vekt mellom 49g/m² og 98g/m². Tungvektspapir: Ikke-absorberende papir eller papp med vekt på 98g/m² eller mer.

L1.4.4 ESFR sprinklere skal bare benyttes i bygninger med takhelling opp til 170 mm/m. Hvor takhellingen er større enn 170 mm/m skal taket underkles med en himling. Himlingen skal være av ubrennbare materialer og hellingen på himlingen skal ikke overskride 170 mm/m. ESFR sprinklerne skal plasseres under himlingen. Standard sprinklerbeskyttelse skal installeres over himlingen.

L1.4.5 Taket skal være dimensjonert for en vertikal oppadrettet last på minst 150 newton/m². Nedforet himling skal dimensjoneres for å motstå en vertikal oppadrettet last på minst 50 newton/m².

L1.4.6 Nedenstående eksempler på lagringsmetoder eller lagrete varer er uegnet for beskyttelse med ESFR sprinkler.

- Visse lagerområder og visse lagervarer som kan gi unormalt brannforløp som f.eks. toalett-papir og tørkepapirruller.
- Brennbare beholdere med åpen topp.
- Uvanlige lagringsforhold eller varer hvor det ikke er utført tester eller analyser som viser at ESFR sprinklere er egnet.
- Lagerhus (varehus) hvor varekategori og lagringsmåte ikke kan forutsies.
- Spesielle risiki som er beskrevet i Tillegg K (K1 Aerosoler, K3 Brennbare væsker, K5 Alkoholholdige væsker og K7 Lagerbeholdere av polypropylen og polyetylen).

L2 Prosjekteringskriterier

L2.1 Generelt

L2.1.1 Kun våtrørsanlegg skal benyttes

L2.1.2 ESFR beskyttelse forutsetter konstruksjoner uten takventilasjon eller andre takåpninger. Dersom takventilasjon eller andre takåpninger er uunngåelige skal åpningene opereres manuelt. Alle røykstopper i forbindelse med takventilasjon eller andre takåpninger skal begrenses i dybde og være plassert slik at avstandene angitt i tabell L2 for sprinklerne blir tilfredsstillende. Alle takåpninger skal lukkes automatisk fortrinnsvis før første sprinkler utløser, men ikke i noen tilfeller senere enn 30 s etter første sprinkler har utløst.

L2.1.3 Det skal være fri avstand under sprinklerens deflektor på minst 1 m.

L2.1.4 Takkupler (overlys etc.) skal monteres jevnt med takflaten eller underkles i himlingsnivået. Alle takkupler (overlys etc.) skal motstå en temperatur på 300 grader C i minst 5 min. uten at feil skal oppstå. Hvor mekanisk ventilasjonssystem er installert, skal bygningen beskyttes med et godkjent brannalarmanlegg. Brannalarmanlegget skal forigles til ventilasjonsanlegget, og til alle spjeld, slik at disse lukker/stopper automatisk når brannalarmanlegget aktiveres.

L2.2 Hydrauliske beregninger

L2.2.1 Et ESFR sprinkleranlegg skal beregnes fullstendig hydraulisk i overensstemmelse med tillegg G1 og G3.

L2.2.2 Beregningsarealet skal omfatte minst 12 taksprinklere eller ha en størrelse på minst 90 m². Største verdi skal benyttes. Beregningsarealet skal være det mest hydraulisk ugunstigste arealet og kan omfatte inntil 6 ekstra sprinklere i samme område (f.eks. under hindringer). Minste dysetrykk er angitt i tabell L1.

Vannforsyningen skal ha kapasitet til å levere den krevete vannmengde i minst 60 min.

L2.2.3 De hydrauliske beregninger skal baseres på 4 utløste sprinklere på hver av 3 grenrør. Hvor grenrørene har mindre enn 4 sprinklere skal alle sprinklere på hvert grenrør regnes utløst og antall grenrør skal økes slik at det totalt omfatter 12 utløste sprinklere.

L2.2.4 Hvor ESFR sprinklere er installert under mesanin med høyde inntil 4,5 m skal minst 6 ESFR sprinklere beregnes utløst (3 ESFR sprinklere på hvert av 2 grenrør). Med et dysetrykk på minst 3,5 bar.

NOTE: Hvor standard sprinklerbeskyttelse er installert under mesanin med høyde inntil 4,5 m skal utløsningsareal og vann tetthet være i henhold til krav angitt i seksjon 6, hydrauliske beregningskriterier. ESFR sprinklere skal benyttes under mesanin med takhøyde mer enn 4,5 m. 12 ESFR sprinklere skal beregnes utløst (4 sprinklere på hvert av 3 grenrør).

L2.2.5 Sprinklere under gangveier, transportbånd, hindringer og mesaniner skal tas med i vurderingen av vannforsyningen i henhold til tabell L2.

Tabell L2 Prosjekteringskriterier ved tilleggssprinkling grunnet obstruksjoner. (ESFR).

Obstruksjoner innenfor utløsningsarealet	Maksimalt antall tilleggssprinklere som skal medregnes ved beregning av vannkravet for taksprinklingen.
Obstruksjoner/hindringer med bredde <3m	2 sprinklere med dysetrykk på 3,5 bar
Obstruksjoner/hindringer med bredde >3m for eksempel gangbroer, transportbånd og lignende	4 sprinklere med dysetrykk på 3,5 bar
Mesaniner (Se note 1)	6 sprinklere med dysetrykk i henhold til tabell L1.
<p><i>NOTE 1: Forutsatt at:</i></p> <p><i>a) mesanin med åpen front er forsynt med ubrennbar skjerm fra taket og minst 1,2 m ned, at skjermen har tett tilslutning mot taket; og at</i></p> <p><i>b) det etableres en fri korridor under skjermen med bredde på minst 0,6 m til begge sider av skjermens senterlinje.</i></p> <p><i>Tilleggssprinklere behøver ikke å inngå ved fastsettelse av vannmengdekrav.</i></p>	

L2.3 Avstander og plasseringer av sprinklere

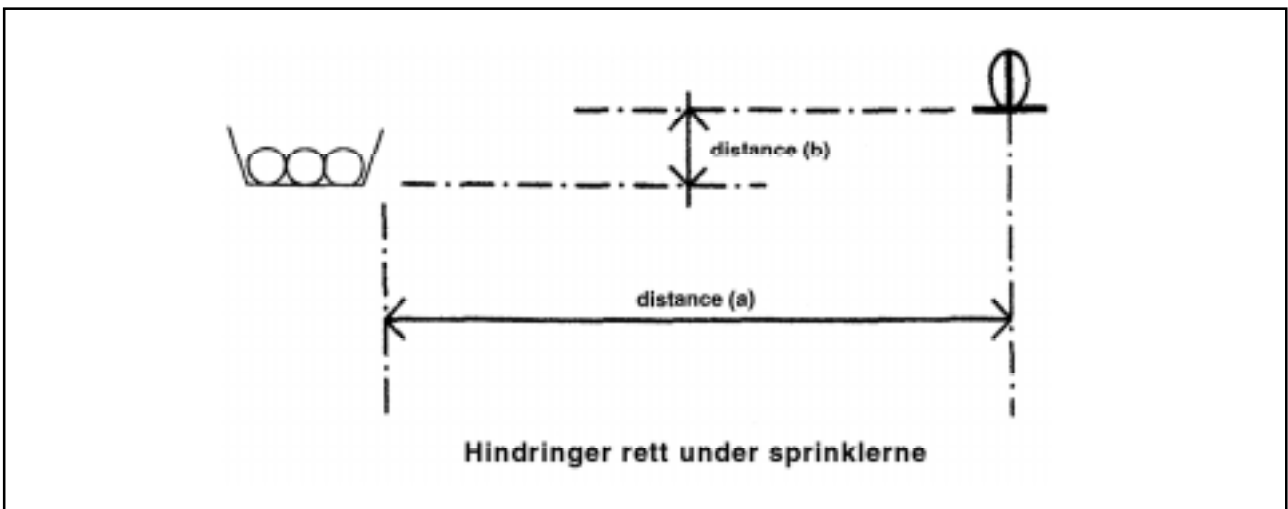
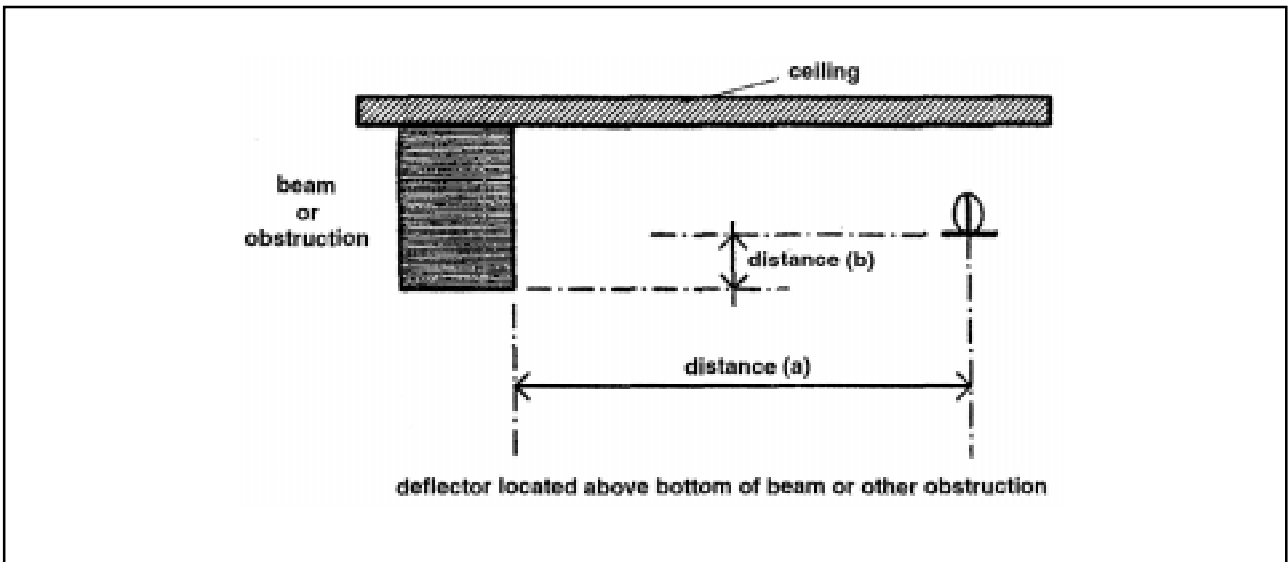
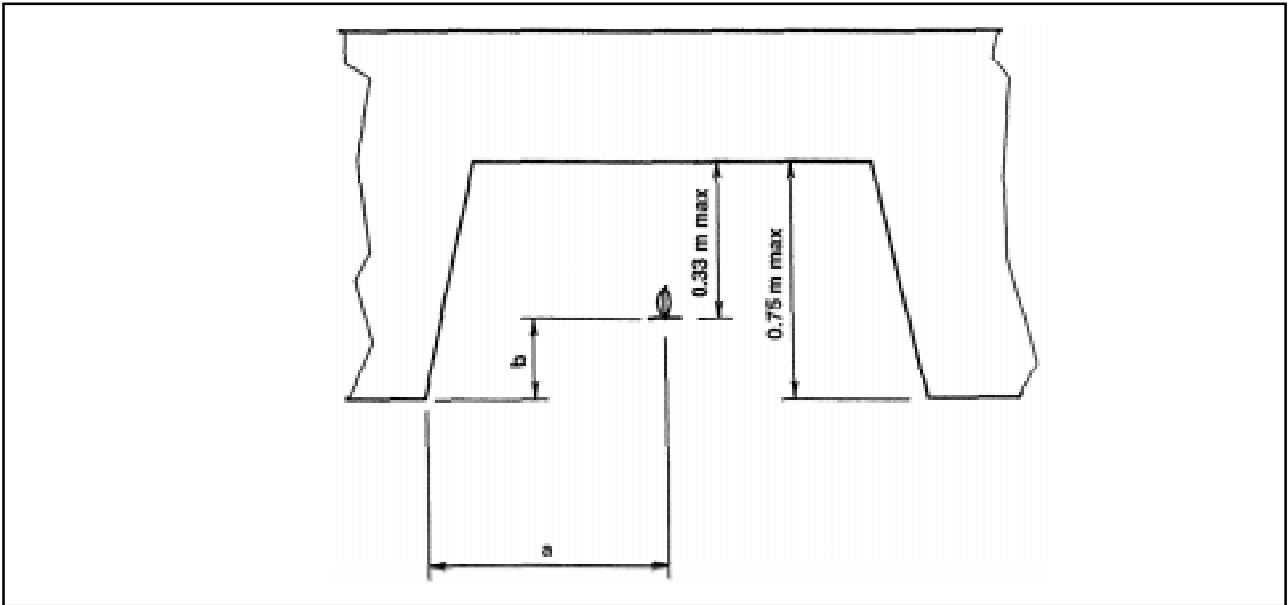
L2.3.1 Dekningsarealet for den enkelte EFSR sprinkler skal være mer enn 7,5 m² og mindre enn 9,0 m². Avstand mellom sprinklerne skal være i henhold til tabell L3.

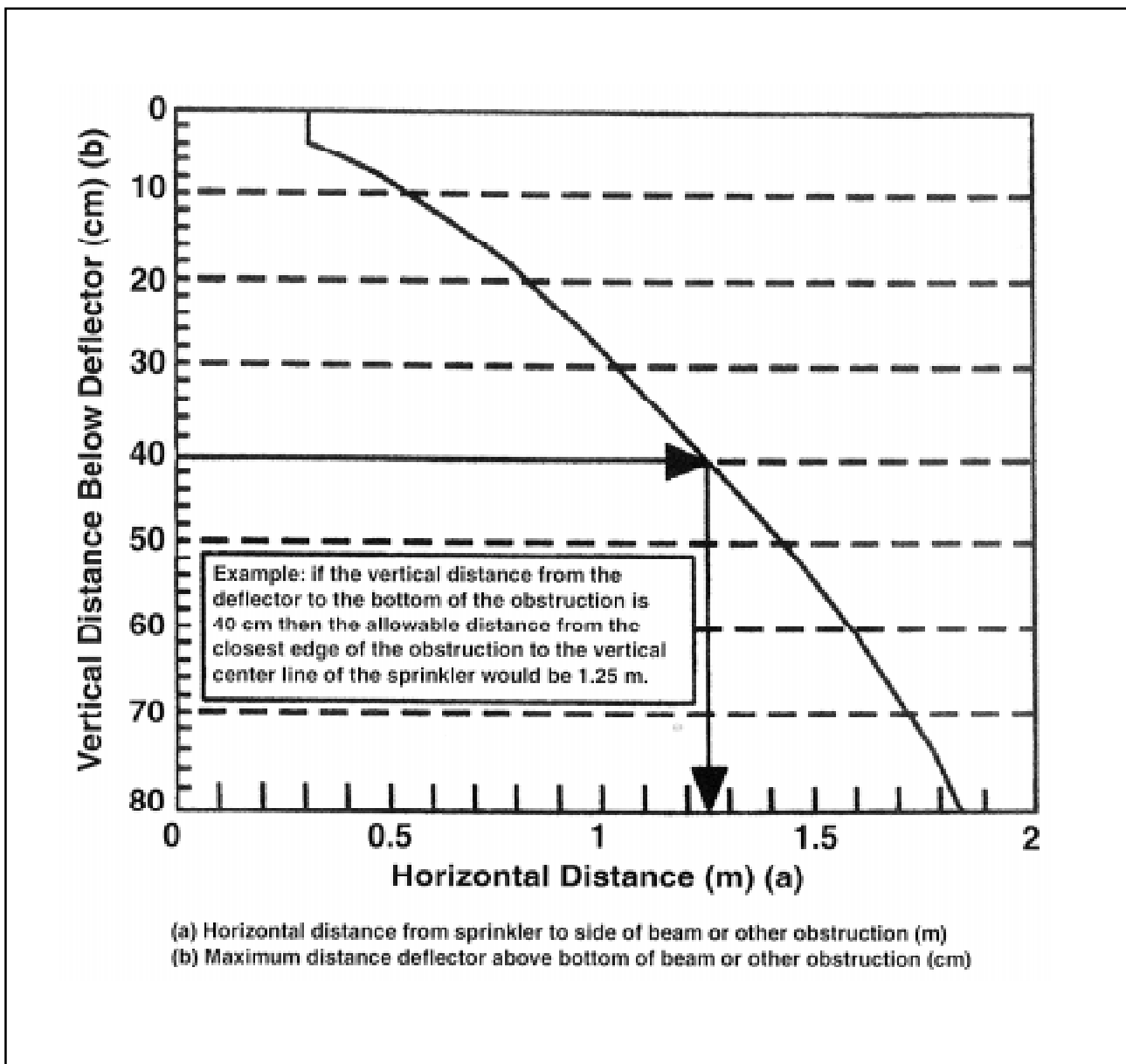
Tabell L3 Avstand mellom sprinklere (ESFR).

Lagringshøyde m	Avstand mellom sprinklere m	
	minste	største
≤7,5	2,4	3,7
> 7,5 ≤ 10,5	2,4	3,0

L2.3.2 Senterlinjen på sprinklerens varmfølsomme element skal plasseres mellom 0,1 til 0,33 m under tak eller himling. Hvor taket eller himlingen består av bjelker eller profilplater bør sprinkleren plasseres i takfeltet istedenfor under bjelke. Takfelt som dannes på denne måten bør ikke være dypere enn 0,75 m. Der taket er profilert, skal avstand fra taket til sprinkleren måles fra topp av profil, se fig. L2. Deflektorens posisjon relativ til takets profil skal være i overensstemmelse med Fig. L2. Hvor dette er praktisk umulig skal taket underkles med en himling.

Figur L2, L3, L4, L5, L6 Sprinklerplassering i forhold til hindringer (ESFR).





L2.3.3 Når sprinklerens deflektor monteres høyere enn underkant av bjelker, kanaler, lysarmaturer e.l., skal plasseringen i forhold til disse hindringer være i overensstemmelse med fig. L3 – L5 hvilke som måtte være riktigst.

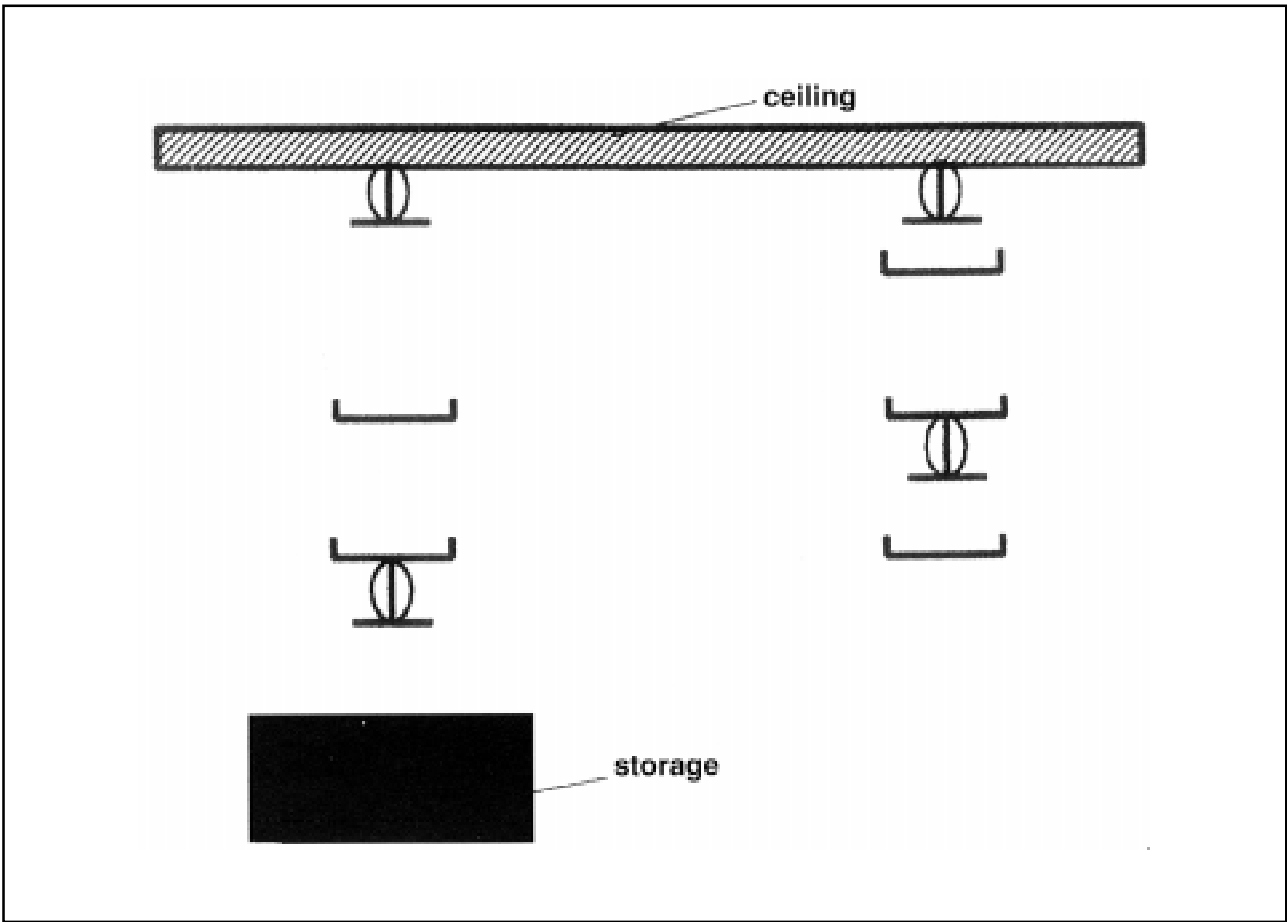
L2.3.4 Sammenhengende hindringer som sprinklerrør, VVS-rør eller kanaler plassert under sprinklerne og er mindre enn 0,3 m brede med horisontal avstand minst 0,6 m fra sprinklernes vertikale senterlinje, krever ikke undersprinkling. Det må tilleggsprinkles under hindringer som er bredere eller ligger nærmere.

L2.3.5 Stående sprinklere skal plasseres slik at deflektoren har en minsteavstand på 0,18 m over grenrøret.

L2.3.6 Rulletransportører og gangveier med gitterrister med mer enn 50 % jevn lysåpning er ikke å betrakte som hindring for taksprinklernes vannspredning. Imidlertid hvor det er flere enn 2 nivåer med rulletransportører eller gangveier (50 % åpnet) skal en rad ESFR sprinklere monteres under annethvert nivå målt fra toppen (se fig. L6).

L2.4 Skille mellom ESFR sprinklere og andre sprinklere.

L2.4.1 Vertikale skjørt minst 1,2 m fra taket skal monteres mellom områder beskyttet av ESFR sprinklere og områder beskyttet av andre typer sprinklere. Dette skal utføres enten ESFR området og det andre sprinklerområdet er i samme nivå eller om det er nivåforskjell mellom de to områder. Skjørtene skal utføres av ubrennbare materialer og ha tett anslutning til taket. Under skjørtet skal det etableres et fritt område (ingen lagring, ingen hindringer) på minst 0,6 m i begge retninger fra skjørtets senterlinje.



Tillegg M (Informativt)

Bestemmelse av varekategori ved bruk av kalorimeter

M1 Introduksjon

Effektiv og pålitelig sprinklerbeskyttelse av lagerrisiki er avhengig av riktig vareklassifisering.

Disse europeiske sprinklerregler inndeler varetyper i 4 kategorier basert på erfaring og resultater etter branntester. Fullskala branntesting har vært en foretrukket metode for å klassifisere varer, men er meget kostnadskrevende. Utviklingen av en formålstjenelig branngassoppsamler (FPC) av Factory Mutual Research Cooperation (FMRC) har gjort vareklassifiseringen mulig med bruk av mindre mengde materialer enn det som hittil har vært akseptabelt.

FPC består av høykapasitetskalorimeterhette med et rørrnett for vanntilførsel plassert under oppsamlingsshetten, brannobjektet testes under denne.

M2 Prøveprinsipper

Denne klassifiseringsmetoden bestemmer varmeavgivelsen fra testmaterialet som er plassert under kalorimeteret i en branncelle bestående av 8 paller. Pallene antennes på en spesiell måte og skal brenne fritt inntil en på forhånd bestemt tilstand er oppnådd hvorefter slokkevannet tilføres i en av tre tilførselsesmengder mot branncellen. Varmeavgivelsen måles kontinuerlig gjennom testen. Tre tester utføres med forskjellig vanntilførselsmengde.

M3 Metoder

Metoden som brukes er beskrevet i dokumentet "Notest mattered NT Fire 049".

Dokumentet kan bestilles hos

Notest PO, Boks 116,
FIN-02151 Espoo, Finland,
tlf.: +35 89 45 54 600,
fax.: +35 89 45 54 272.

M4 Evaluering av prøveresultater

En rangeringsverdi fastsettes for hver av de 3 testene ved å sammenligne testresultatene med verdier for kjente stoffer. Rangeringsverdiene inngår i et rangeringssystem som endelig fastsetter vareklassifiseringen for brannobjektet.

M5 Litteraturhenvisninger

- a) Chicarello, P-J- Troup, J.M, "Fire products collector test procedure for the determining the commodity classification of ordinary combustible products", Factory Mutual Research Coeporation, 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 methode, NT FIRE 049.

MEMBER ASSOCIATIONS

AT	Verband der Versicherungsunternehmen Österreichs (VVO)
BE	Union Professionnelle des Entreprises d'Assurances (UPEA)
CH	Schweizerischer Versicherungsverband
CY	Insurance Association of Cyprus
CZ	Ceská asociace pojišťoven
DE	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)
DK	Forsikring & Pension
ES	Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras (UNESPA)
FI	Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto
FR	Fédération Française des Sociétés d'Assurance (FFSA)
GB	The British Insurers' European Committee (BIIC)
GR	Association des Compagnies d'Assurances-Grèce
HU	Magyar Biztosítók Szövetsége (MABISZ)
IE	The Irish Insurance Federation (IIF)
IS	Samband Íslenskra Tryggingafélaga
IT	Associazione Nazionale fra le Imprese Assicuratrici (ANIA)
LU	Association des Compagnies d'Assurance du Grand-Duché de Luxembourg (ACA)
MT	Malta Insurance Association
NL	Verbond van Verzekeraars in Nederland (VVN)
NO	Finansnæringens Hovedorganisasjon (FNH)
PL	Polska Izba Ubezpieczen (PIU)
PT	Associação Portuguesa de Seguradores (APS)
SE	Sveriges Försäkringstörbund (Swedish Insurance Federation)
TR	Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği

ASSOCIATE MEMBERS

EE	Eesti Kindlustusseltside Liit
LT	Lietuvos draudiku asociacija
LV	Latvijas Apdrošinātāju Asociacija
SI	Slovensko Zavarovalno Zdruzenje (SZZ)
SK	Slovenská asociácia poisťovní

COMITÉ EUROPÉEN DES ASSURANCES (CEA) ble etablert i 1953, og er en sammenslutning av de nasjonale forsikrings-selskapers forbund.

Hovedoppgavene er:

- å promotere, forsvare og illustrere forsikringsnæringen i Europas oppgaver i internasjonale fora
- å utveksle informasjon og erfaringer mellom markedene
- og, i generelle termer, uttrykke europeisk forsikringsnærings holdninger i økonomiske og sosiale debatter.

Innen området forebyggende arbeid, gjør CEA tilgjengelig;

kunnskap basert på erfaringer fra skader og forskning til alle interesserte parter i Europa og videreformidle disse i form av CEA-publikasjoner.

Medlemmer i komiteen for brann og tyverisikring:

AT, Østerrike:

Verband der Versicherungsunternehmungen Österreichs - Feuer

BE, Belgia:

UPEA - Division Incendie et Assurances de Choses

CH, Sveits:

Association Suisse des Assurances de Choses

CZ, Tsjekko:

Ceská asociace pojistoven

DE, Tyskland:

VdS - Verband der Schadenversicherer e.V.

DK, Danmark:

Dansk Forening For Skadesforsikring

ES, Spania:

UNESPA

FI, Finland:

Federation of Finnish Insurance Companies

FR, Frankrike:

APSAD - Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances
Dommages

GB, England:

British Insurers' International Committee

GR, Hellas:

Comité Hellenique de l'Assurance Européenne

HU, Ungarn:

MABISZ - Magyar Biztosítók Szövetsége

IT, Italia:

ANIA - Section Technique Incendie

LU, Luxemburg:

Association des Compagnies d'Assurances

MT, Malta:

Association of Insurance Companies

NL, Nederland:

Verbond van Verzekeraars

NO, Norge:

Norges Forsikringsforbund

PL, Polen:

Polska Izba Ubezpieczen

PT, Portugal:

Associacao Portuguesa de Seguros

SE, Sverige:

Swedish Insurance Federation

SK, Slovakia:

Slovenska asociacia poistovni

TR, Tyrkia:

Türkiye Sigorta ve Reasürans Sirketleri Birligi

EUROPEAN FIRE AND SECURITY ADVISORY COUNCIL (EFSAC) er etablert av europeiske organisasjoner som har en vital interesse i å effektivisere brann og sikkerhetsbeskyttende tiltak, og som representerer grupperinger av brukere, produsenter, installatører, leverandører, myndigheter og forsikringsselskaper

EFSAC medlemmer:

- ARGE: European Federation of Associations of Lock and Builders Hardware Manufacturers
- CEA: Comité Européen des Assurances, Fire/Theft Committee
- CFFPA Europe: Confederation of Fire Protection Associations Europe
- EDSF: European Door and Shutter Federation
- EURALARM: Association of European Manufacturers of Fire and Intruder Systems
- EUROFEU: European Committee of the Manufacturers of Fire Protection and Safety Equipment and Fire Fighting Vehicles
- EUROSAFE: European Committee of Safe Manufacturers.