

Hoofdstuk 6 De leidingen.

	Blz.
6.1 Algemeen	109
6.2 Betekenis van enige uitdrukkingen	109
6.3 De hoofdleiding	111
6.4 Het leidingstelsel in het algemeen	111
6.5 De leidingen	115
6.6 Verbindingsmaterialen	117
6.7 Leidingsverbindingsmethoden	118
6.8 Het leidingstelsel van een sprinklerinstallatie klasse L in het bijzonder	118
6.9 Het leidingstelsel van een sprinklerinstallatie klasse N in het bijzonder	121
6.10 Het leidingstelsel van een sprinklerinstallatie klasse H in het bijzonder	124
6.11 Het leidingstelsel van de tussensprinklers als onderdeel van een sprinklerinstallatie klasse H in het bijzonder	131
6.12 Het volledig hydraulisch berekenen van sprinklerinstallaties	132
6.13 Dichtheid van de leidingen	148
6.14 Ophangen en bevestigen van leidingen	148
6.15 Oppervlaktebehandeling van het leidingnet	157
6.16 Beoordelingsspecificatie voor het lassen van leidingen	159

Hoofdstuk 6 De leidingen

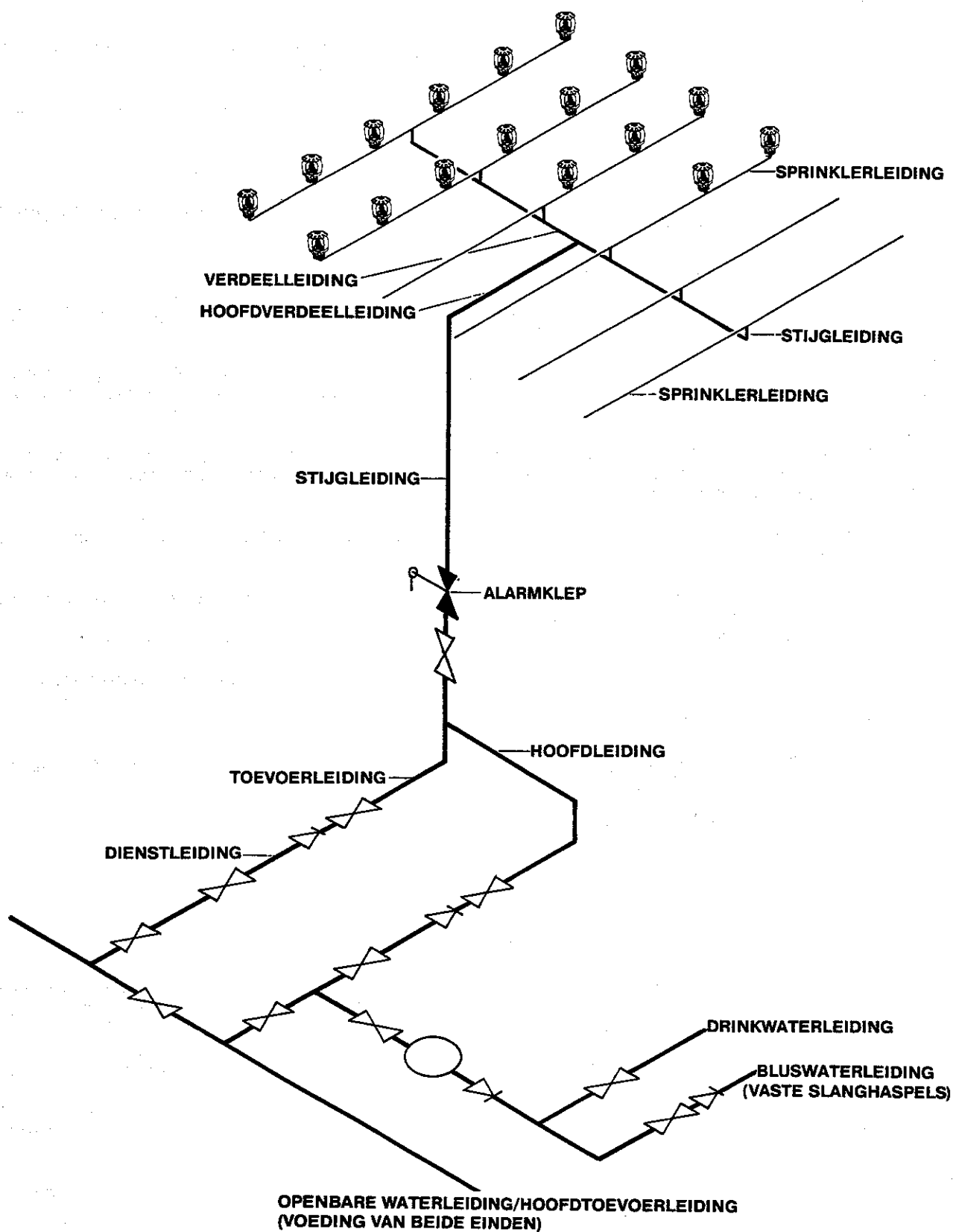
6.1 Algemeen

- 6.1.1 De doorlaat van de leidingen moet zijn gebaseerd op de toelaatbare drukverliezen in de hoofdleidingen en in het leidingstelsel bij de vereiste druk en opbrengst van de watervoorziening.
- 6.1.2 Voor de berekening van de drukverliezen in de te berekenen leiding gedeelten moet gebruik worden gemaakt van de formules van Hazen-Williams. (zie punt 6.12.31)
- 6.1.3 Bij het berekenen van het drukverlies in het leidingstelsel moet deze zijn gebaseerd op:
 - a) een gedeeltelijke hydraulische berekening voor toevoer, -hoofd en hoofdverdeelleiding en met toepassing van de leidingtabellen voor verdeel- en sprinklerleidingen, of
 - b) een volledige hydraulische berekening.
- 6.1.4 Het combineren van installaties en/of systemen, waarbij het ontwerp zowel op tabellen alsmede op volledige hydraulische berekening is gebaseerd, is niet toegestaan.
- 6.1.5 De leidingen mogen niet in beton worden ingegoten, noch zodanig worden aangebracht dat naderhand eventuele veranderingen van de sprinklerinstallatie niet meer of slechts met zeer hoge kosten kunnen worden uitgevoerd.
- 6.1.6 De leidingen mogen in beginsel niet worden aangelegd door een ongesprinklerd gebouw. Indien dit echter onvermijdelijk is, moeten zij zo laag mogelijk boven de begane grond worden aangebracht tussen twee muurtjes van baksteen en afgedekt met betonplaat.
- 6.1.7 In ruimten met een korrosieve atmosfeer moeten de leidingen door een beschermende laag tegen corrosie worden beschermd.
- 6.1.8 De leidingen moeten zodanig worden aangebracht dat de kans op mechanische beschadiging door voertuigen, transportinrichtingen en dergelijke zo klein mogelijk is.
Waar nodig moeten de leidingen doelmatig worden afgeschermd of duidelijk worden gemarkeerd.
- 6.1.9 Alle leidingen moeten voor het aanbrengen van de sprinklers met lucht inwendig worden schoongeblazen.

6.2 Betekenis van enige uitdrukkingen. (zie fig. 6.2)

- 6.2.1 *Sprinklerleidingen*: dit zijn leidingen waarop de sprinklers direkt of door middel van een korte armleiding van ten hoogste 300 mm in lengte zijn aangesloten.
- 6.2.2 *Verdeelleidingen*: Leidingen die sprinklerleidingen voeden.
- 6.2.3 *Hoofdverdeelleidingen*: Leidingen die verdeelleidingen voeden.
- 6.2.4 *Hoofdleidingen*: Leidingen die de alarmkleppen voeden.
- 6.2.5 *Toevoerleidingen*: Leidingen die de hoofdleidingen voeden.
- 6.2.6 *Stijg- en daalleidingen*: verticale hoofverdeelleidingen vanaf de alarmkleppen, verbindingisleidingen tussen de sprinklers op verschillende verdiepingen, verbindingisleidingen tussen verdeel- en sprinklerleidingen of bij een enkele sprinkler indien deze leiding langer is dan 300 mm.
- 6.2.7 *Armleiding*: Een leiding (horizontaal of vertikaal) die een enkele sprinkler voedt en verbonden is met een verdeelleiding of een sprinklerleiding.
- 6.2.8 *Eenzijdige verdeling*: Een verdeling waarbij de sprinklerleidingen zich aan één zijde van de verdeelleiding bevinden.
- 6.2.9 *Tweezijdige verdeling*: Een verdeling waarbij de sprinklerleidingen zich aan beide zijden van de verdeelleiding bevinden.

Fig. 6.2.



-
- 6.2.10 *Konfiguratie van een hoofdverdeelleiding en eenzijdige voeding:* Een leidingsysteem waarbij er maar één weg of richting mogelijk is waarlangs het water vanaf de watervoorziening naar de sprinklerleiding kan stromen. (zie Fig. 6.12.11 A)
- 6.2.11 *Konfiguratie van een sprinklerleiding en eenzijdige voeding:* Een leidingsysteem waarbij er maar één weg of richting mogelijk is waarlangs het water vanaf de verdeelleiding(en) naar de sprinklers kan stromen. (zie Fig. 6.12.11 A en 6.12.11 B)
- 6.2.12 *Konfiguratie van hoofdverdeel- en verdeelleidingen als ringleiding:* Een leidingsysteem waarbij er meer wegen of richtingen mogelijk zijn waarlangs het water vanaf de watervoorziening naar de sprinklerleidingen kan stromen. (zie Fig. 6.12.11 B)
- 6.2.13 *Konfiguratie van verdeel- en sprinklerleidingen als ringleiding:* Een leidingsysteem waarbij er meer wegen of richtingen middels verdeel- en sprinklerleidingen mogelijk zijn waarlangs het water vanaf de watervoorziening naar de sprinklers kan stromen. (zie Fig. 6.12.12)
- 6.3 **De hoofdleiding**
- 6.3.1 De hoofdleiding moet geheel liggen op het terrein dat onder beheer staat van de eigenaar van de sprinklerinstallatie.
- 6.3.2 De hoofdleiding moet afdoende worden beveiligd tegen bevriezen. Bij een ondergrondse leiding moet de gronddekking tenminste gelijk zijn aan de gronddekking, die door het waterleiding bedrijf wordt toegepast voor de openbare waterleiding ter plaatse.
- 6.3.3 De hoofdleiding mag als ringleiding worden uitgevoerd.
- 6.3.4 Van de hoofdleiding mogen één of meer leidingen worden afgetakt met een nominale middellijn van ten hoogste 50 mm voor het aansluiten van vaste slanghaspels volgens NEN 3211, tenzij de sprinklerinstallatie is voorzien van een enkelvoudige watervoorziening bestaande uit een druktank. (zie punt 4.1.9)
- 6.4 **Het leidingstelsel in het algemeen.**
- 6.4.1 Het leidingstelsel moet zodanig worden aangelegd dat bij de vereiste druk in de alarmkleppen, op elke willekeurige plaats in het gebouw de sproeidichtheid op het maximum sproeivlak wordt verkregen als voor de desbetreffende klasse van de sprinklerinstallatie is bepaald.
- 6.4.2 Het leidingstelsel moet worden opgebouwd uit één of meer sprinklersekties, elk bestaande uit een hoofdverdeelleiding, verdeelleidingen en sprinklerleidingen.
- 6.4.3 De hoofdverdeelleiding van een sprinklersektie mag als ringleiding worden uitgevoerd.
- 6.4.4 De verdeelleidingen en de sprinklerleidingen moeten zoveel mogelijk volgens de volgende principeschema's worden aangelegd:
- 6.4.4.1 Verdeelleiding met eenzijdige verdeling en twee of meer sprinklers per sprinklerleiding. (Fig. 6.4.4.1 A, B en C)
- 6.4.4.2 Verdeelleiding met tweezijdige verdeling en twee of meer sprinklers per sprinklerleiding. (Fig. 6.4.4.2 A, B en C)
- De verdeelleidingen mogen worden gevoed in het midden, van één kant of van beide kanten.
- 6.4.5 Het maximum aantal sprinklers op een sprinklerleiding wordt bepaald door:
- de klasse van de sprinklerinstallatie,
 - het toe te passen principeschema als bedoeld in punt 6.4.4,
 - de plaats van de sprinklerleiding in het leidingstelsel,
 - de doorlaat van de sprinklerleiding.
-

Fig. 6.4.4.1 (A)
verdeel­leiding met eenzijdige verdeling en
2 sprinklers per sprinklerleiding
voeding in het midden

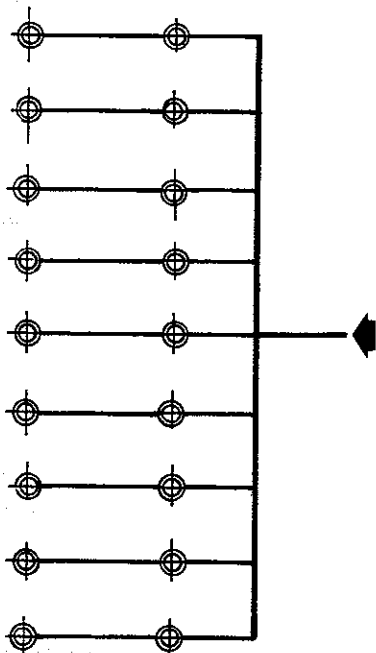


Fig. 6.4.4.1 (B)
verdeel­leiding met eenzijdige verdeling en
3 sprinklers per sprinklerleiding
voeding van één kant

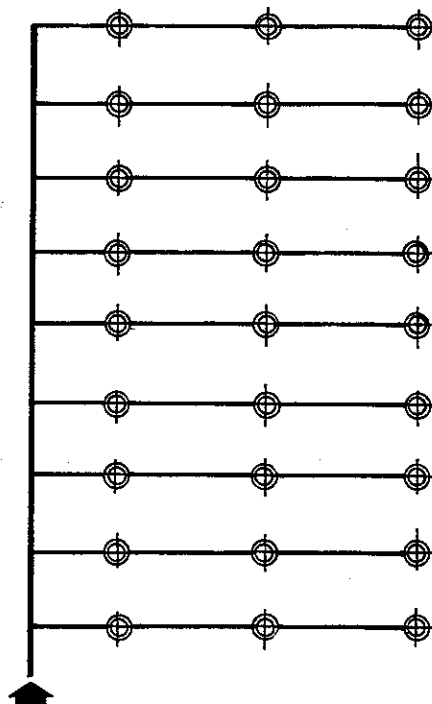


Fig. 6.4.4.1 (C)
verdeel­leiding met eenzijdige verdeling en
4 sprinklers per sprinklerleiding
voeding van beide kanten

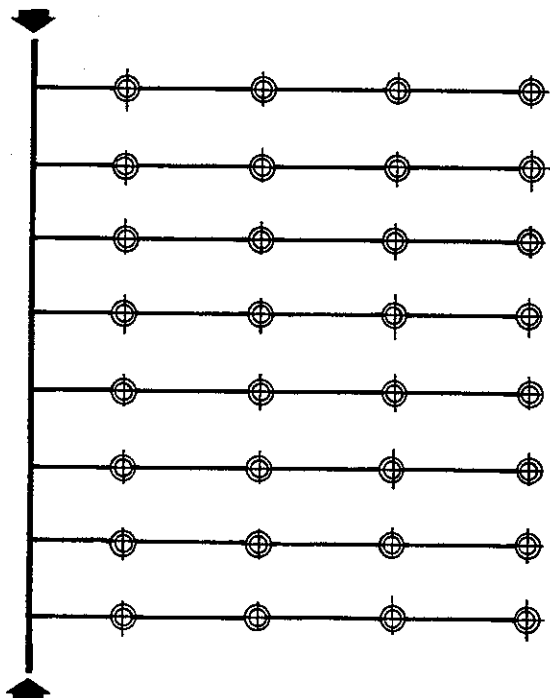


Fig. 6.4.4.2 (A)
verdeel­leiding met tweezijdige verdeling
en 2 sprinklers per sprinklerleiding
voeding in het midden

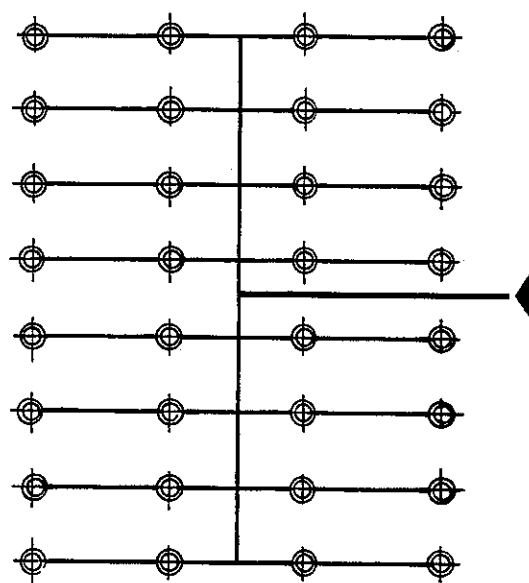


Fig. 6.4.4.2 (B)
verdeelleiding met tweezijdige verdeling
en 3 sprinklers per sprinklerleiding
voeding van één kant

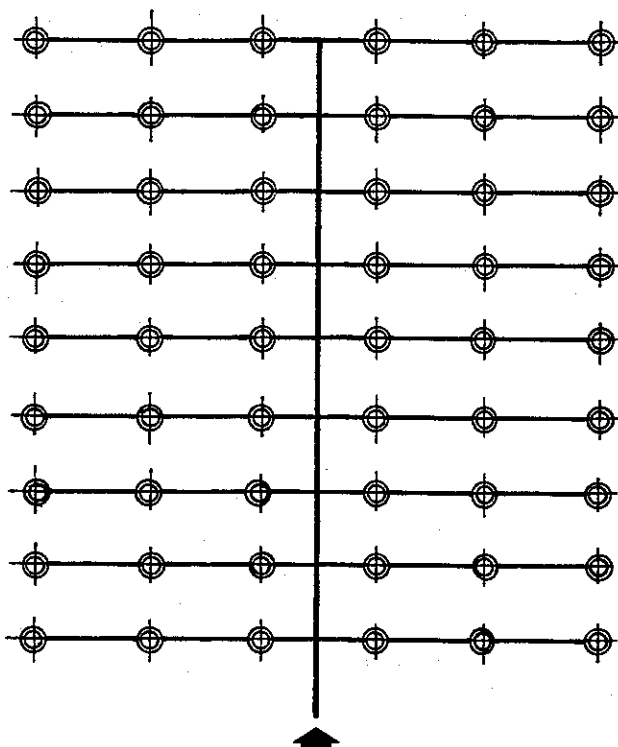
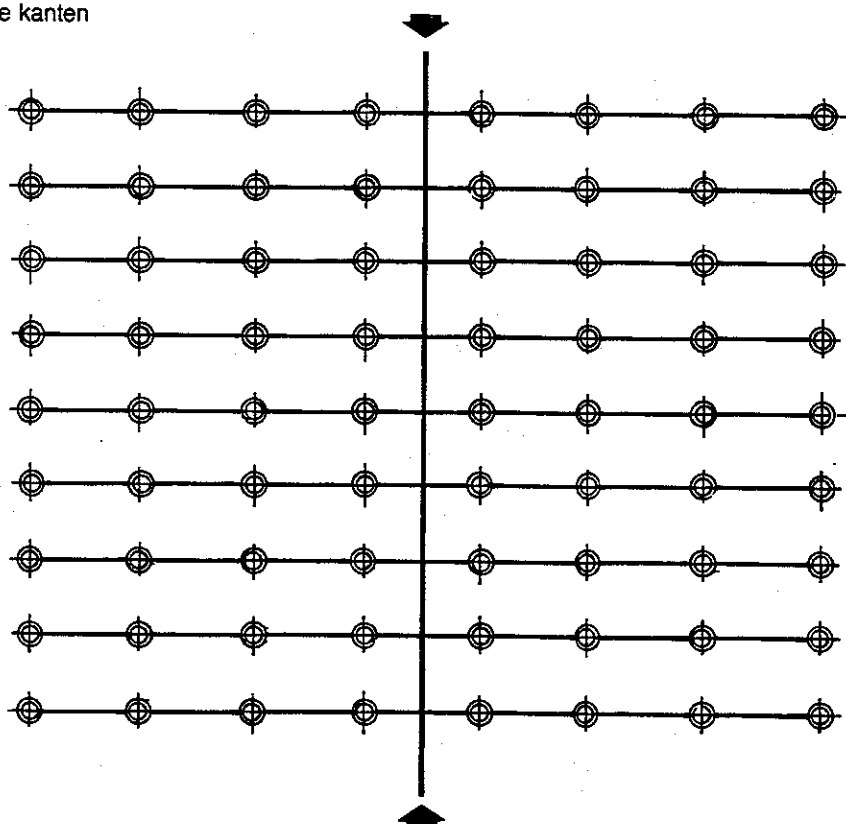


Fig. 6.4.4.2 (C)
verdeelleiding met tweezijdige verdeling
en 4 sprinklers per sprinklerleiding
voeding van beide kanten



-
- 6.4.6 De doorlaat van de sprinklerleidingen en van de verdeelleidingen moet voor zover mogelijk worden bepaald met behulp van de tabellen 22 tot en met 26 en overigens tezamen met de hoofdverdeelleidingen worden berekend op grond van de toelaatbare drukverliezen in de sprinklersekties.
- 6.4.7 De doorlaat van een leiding in het leidingstelsel mag in beginsel in de stromingsrichting nooit groter worden, tenzij door middel van een hydraulische berekening de noodzaak hiervoor wordt aangetoond.
- 6.4.8 Indien een enkele sprinklerleiding of een enkele sprinkler door middel van een verticale leiding is verbonden met een verdeelleiding, moet die verticale leiding voor het bepalen van de middellijn worden beschouwd als een verdeelleiding.
- 6.4.9 *Restriktieplaat.*
- 6.4.9.1 Om het debiet naar een groep sprinklers te beperken tot de vereiste opbrengst mag in de desbetreffende leiding, indien de nominale middellijn daarvan tenminste 50 mm bedraagt, een restriktieplaat worden aangebracht.
- 6.4.9.2 De middellijn van het gat in de restriktieplaat mag niet kleiner zijn dan de helft van de binnenmiddellijn van de leiding ter plaatse.
- 6.4.9.3 De restriktieplaat mag niet worden aangebracht achter een bocht, kniestuk, T-stuk of kruisstuk op een afstand kleiner dan tweemaal de nominale middellijn van de leiding.
- 6.4.9.4 De restriktieplaat moet worden vervaardigd van messingplaat met een dikte van 3 mm voor leidingen met een nominale middellijn van 50,65 of 80 mm, 6 mm voor leidingen met een nominale middellijn van 100 of 150 mm en 9 mm voor leidingen met een nominale middellijn van 200 mm.
- 6.4.9.5 Het gat in de restriktieplaat moet cilindrisch zijn en zuiver in het midden van de restriktieplaat zijn aangebracht. De randen van het gat moeten vrij zijn van bramen.
- 6.4.9.6 De restriktieplaat moet worden uitgevoerd met een duidelijk zichtbare uitstekende lip, waarop met slagletters zijn ingeslagen de „K”-faktor van de restriktieplaat en de nominale middellijn van de leiding, waarin de restriktieplaat wordt aangebracht.
- 6.4.9.7 Voor de berekening van een restriktieplaat zie bijlage 5.
- 6.4.10 De leidingen moeten zodanig worden aangebracht dat elke sprinklersektie, van zowel natte, droge alsmede gekommandeerde systemen, grondig kan worden afgetapt door de direkt boven de alarmklep aan te brengen beproevingsinrichting als bedoeld in punt 8.5.2.
- 6.4.11 Indien boven de alarmklep geen beproevingsinrichting wordt aangebracht, moet direkt boven de alarmklep een aftapafsluiter worden aangebracht met een nominale maat van tenminste - in geval van een sprinklerinstallatie
- | | |
|---------------|------------|
| klasse L | - 40 mm en |
| klasse N of H | - 50 mm. |
- 6.4.12 De leidingen van de sprinklerinstallaties volgens het natte, droge alsmede het gekommandeerde systeem moeten worden aangelegd met een afschot van tenminste:
- natte sprinklerinstallaties 2 mm per meter strekkende leiding,
 - droge- en gekommandeerde sprinklerinstallaties;
bij leiding diameters groter dan 50 mm, 4 mm per meter strekkende leiding,
bij leiding diameters kleiner dan 50 mm, 12 mm per meter strekkende leiding.
- 6.4.13 Bij het bepalen van een afschot van de leidingen, zoals vereist in punt 6.4.12, moet worden uitgegaan van een werkelijk afschot en niet van een afschot in relatie tot de peilmaten van het gebouw tenzij de peilmaten en de gebouwkonstruktie geheel horizontaal zijn uitgevoerd.
- 6.4.14 Het werkelijke afschot moet op de leidingnettekeningen worden aangegeven.
- 6.4.15 In elk gedeelte van het leidingstelsel dat niet door een beproevingsinrichting of aftapafsluiter kan worden afgetapt, moet op het laagste punt een afsluiter volgens norm NEN 3120-I, type A-B met een nominale maat van 25 mm worden aangebracht. Die afsluiter moet aan de uitlaatzijde worden voorzien van een zeskante schroefdrop.
-

6.4.16 Om het leidingstelsel te kunnen doorspoelen moet aan het eind van elke verdeelleiding een schuifafsluiter met een nominale maat gelijk aan de verdeelleiding doch maximaal 50 mm worden aangebracht. Op de uitlaatzijde van die afsluiter moet een zeskante schroefdop worden aangebracht.

6.4.17 Bij het aanbrengen van sprinklers op plaatsen waar een normale omgevingstemperatuur hoger dan 70°C heerst moet, indien geen droog systeem wordt toegepast rekening worden gehouden met het ontstaan van ongewenste cirkulatie in de verwarmde of opgewarmde leidingen. Om die cirkulatie zoveel mogelijk te beperken moeten de toevoerleidingen naar die sprinklers of naar zo'n groep sprinklers als stijgleiding worden aangelegd.

6.5 De leidingen

6.5.1 *Leidingen in bovengrondse systemen tot werkdrukken van 10 bar.*

6.5.2 *Stalen leidingen, voor verspanende bewerking*

6.5.2.1 Draadpijp tot en met 100 mm nominaal, gelast of naadloos stalen uitvoering volgens NEN 3257 (welke overeenkomt met DIN 2440), middenkwaliteit, St 33-2 (volgens DIN 17 100). Zie verder tabel 21. Toe te passen schroefdraad volgens NEN 3258, welke overeenkomt met DIN 2999 en ISO-R/7.

6.5.3 *Stalen leidingen, voor niet verspanende bewerking*

6.5.3.1 Naadloos stalen vlampijp volgens NEN 2323 (welke overeenkomt met DIN 2448), kwaliteit tenminste St 35 (volgens DIN 17 175), respectievelijk gelaste stalen vlampijp volgens NEN 2399 (welke overeenkomt met DIN 2458), staalkwaliteit tenminste St 37-2 (volgens DIN 1626 deel 3). Zie verder tabel 21.

Tabel 21

NEN 3257 - DIN 2440	Nw	Buitendiameter	Wanddikte
	25 mm (1 ")	33.7 mm	3.25 mm
	32 mm (1¼")	42.4 mm	3.25 mm
	40 mm (1½")	48.3 mm	3.25 mm
	50 mm (2 ")	60.2 mm	3.65 mm
	65 mm (2½")	76.1 mm	3.65 mm
	80 mm (3 ")	88.9 mm	4.05 mm
	100 mm (4 ")	114.3 mm	4.50 mm
NEN 2323 - DIN 2448	50 mm (2 ")	60.2 mm	2.90 mm
	65 mm (2½")	76.1 mm	2.90 mm
	80 mm (3 ")	88.9 mm	3.20 mm
	100 mm (4 ")	114.3 mm	3.60 mm
	125 mm (5 ")	139.7 mm	4.00 mm
	150 mm (6 ")	168.3 mm	4.50 mm
	200 mm (8 ")	219.1 mm	5.90 mm
	250 mm (10 ")	273.0 mm	6.30 mm
NEN 2399 - DIN 2458	50 mm (2 ")	60.2 mm	2.30 mm
	65 mm (2½")	76.1 mm	2.60 mm
	80 mm (3 ")	88.9 mm	2.90 mm
	100 mm (4 ")	114.3 mm	3.20 mm
	125 mm (5 ")	139.7 mm	3.60 mm
	150 mm (6 ")	168.3 mm	4.00 mm
	200 mm (8 ")	219.1 mm	5.60 mm
	250 mm (10 ")	273.0 mm	5.60 mm

N.B. Van de aangegeven minimum maten mag niet worden afgeweken.

-
- 6.5.3.2 Aangezien bij het bepalen van de leidingdiameters en maten geen rekening is gehouden met het aantasten van de wanddikten door verspanende bewerkingen, is geen verspanende bewerking toegestaan.
- 6.5.3.3 De toe te passen stalen leidingen dienen te worden geleverd in een gestrekte en gegloeide uitvoering, vrij van insluitingen zoals slak, walshuid enz. De proefdruk voor de leidingen dient tenminste 60 bar te bedragen. Bij gelaste leidingen dient de lasnaad zover te zijn verwijderd, dat het aanbrengen van gerolde groeven geen nadelige invloed hiervan ondervindt.
- 6.5.4 *Koperen leidingen.*
- 6.5.4.1 Naadloze koperen leidingen volgens NEN 2200 en NEN 2263.
De toepassing van deze leidingen dient in beginsel beperkt te blijven tot secundair leidingwerk.
- 6.5.5 *Gietijzeren leidingen (met trekvast verbindingen)*
- 6.5.5.1 Nodulair centrifugaal gegoten ijzeren leidingen en hulpstukken.
Normen: ISO - 2531, BS - 4772 - 1971, DIN 28600 en 28610.
- 6.5.6 *Leidingen in ondergrondse systemen tot werkdrukken van 10 bar.*
- 6.5.6.1 De ondergrondse delen van een sprinklerinstallatie zijn niet alleen onderworpen aan inwendige statische - dynamische drukken en axiale krachten, doch moeten ook weerstand bieden aan gronddruk, belastingen door verzakkingen, rijverkeer, buiten opslag en dergelijke. Bovendien moet bescherming worden geboden tegen chemische en elektrische aantastingen ten gevolge van de aanwezigheid van schadelijke stoffen in de grond.
- 6.5.7 *Stalen leidingen*
- 6.5.7.1 Stalen leidingen volgens punt 6.5.2 en 6.5.3 en stalen leidingverbindingen volgens punt 6.6.2 t/m 6.6.5, mits voorzien van een deugdelijke bescherming tegen corrosie.
- 6.5.8 *Gietijzeren leidingen.*
- 6.5.8.1 Nodulair gietijzeren leidingen volgens punt 6.5.5, voorzien van spie-einden en moffen of flenzen. De volgende typen verbindingen kunnen toegepast worden.
- 6.5.8.2 - trekvast:
buizen en hulpstukken voorzien van groeven waarin speciaal gevormde rubberringen passen, voorzien van ingevulka-
niseerde stalen klauwen (b.v. Tyton-sit*);
- 6.5.8.3 - niet trekvast:
buizen en hulpstukken voorzien van groeven waarin speciaal gevormde rubber ringen passen (b.v. Tyton*).
- * Tyton en Tyton-sit zijn gedeponeerde handelsmerken.
- 6.5.9 *Asbest-cement leidingen (en hulpstukken)*
- 6.5.9.1 Asbest-cement leidingen dienen minimaal uitgevoerd te zijn als klasse 20 en te zijn voorzien van afgedraaide spie-einden, geschikt voor de toe te passen verbinding.
- 6.5.9.2 Asbest-cement leidingen worden verbonden door asbest-cement moffen, welke zijn voorzien van groeven waarin speciaal gevormde rubber ringen passen.
- 6.5.9.3 Asbest-cement leidingen kunnen zijn voorzien van gietijzeren hulpstukken zoals bochten, T-stukken en verloopstukken welke op dezelfde manier door moffen verbonden zijn.
- 6.5.9.4 Gehanteerd dient verder te worden NEN 3262 (DIN 19 800, ISO - U.D.C. 621.643.2, ISO - R 160).

6.5.10 *Kunststof leidingen (en hulpstukken)*

6.5.10.1 De buizen dienen voldoende wanddikte te bezitten om de grondbelasting te verdragen en om de vloei als gevolg van de inwendige waterdruk te weerstaan. De volgende kunststoffen mogen in beginsel worden toegepast:

6.5.10.2 - Tyleen

6.5.10.3 - P.V.C. (Polyvinylchloride) ongeplastificeerd; buis en hulpstukken dienen te voldoen aan KIWA-kwaliteitseis 49

6.5.10.4 - Polyester, glasvezelversterkte buizen, eveneens van voldoende dikte en bewapening

6.5.10.5 - Een combinatie van de onder punt 6.5.10.1 t/m 6.5.10.4 genoemde materialen. Verbindingsstukken en hulpstukken moeten aangepast zijn aan het leidingmateriaal en aan de belastingen en drukken.

N.B. Zowel voor de toepassing van kunststof- als asbest-cement-leidingen dient vooraf overleg te worden gepleegd met het Bureau voor Sprinklerbeveiliging.

6.6 **Verbindingsmaterialen**

6.6.1 *Verbindingsmaterialen voor stalen leidingen.*

6.6.2 *Draadfittingen*

6.6.2.1 Toe te passen randfittingen in smeedbaar gietijzer volgens NEN 3038 (welke overeenkomt met DIN 2950 en ISO R/49).

6.6.2.2 Verloopsokken dan wel verloopringen zijn toegestaan, mits het verloop niet meer dan één opvolgende maat bedraagt. Indien een sprinkler direkt op een fitting wordt aangesloten is deze beperking niet van toepassing.

6.6.3 *Lassokken*

6.6.3.1 Toe te passen lassokken tot een maximum doorlaat van 50 mm nominaal volgens NEN 3257 (welke overeenkomt met DIN 2986 en ISO R/49)

6.6.3.2 Lassokken zijn slechts in de prefab-fase toegestaan.

6.6.3.3 Voor verwerkingsmethoden zie punt 6.7.1

6.6.4 *Flenzen*

6.6.4.1 Vlakke lasflenzen volgens NEN 5819 (welke overeenkomt met DIN 2576 - St 37-2).

6.6.4.2 Voor lasflenzen geldt NEN 5832 (welke overeenkomt met DIN 2632 - St 37-2).

6.6.4.3 Voor draadflenzen NEN 5815 (welke overeenkomt met DIN 2560).

6.6.4.4 Voor de aansluitmaten en de stand van de flenzen dient NEN 5802 te worden aangehouden.

6.6.5 *Overige verbindingsmaterialen.*

6.6.5.1 Overige vormen van trekvlaste verbinden, zoals groefkoppelingen, klemkoppelingen en dergelijke, indien goedgekeurd door een door het Bureau voor Sprinklerbeveiliging geaksepteerde keuringsinstantie en opgenomen in de laatstelijk door het Bureau voor Sprinklerbeveiliging gepubliceerde lijst.

6.6.5.2 Bij toepassing van bijvoorbeeld groefkoppelingen met rubber afdichtingsmanchetten moeten, in het geval van een installatie volgens het droge systeem, speciale hiervoor bestemde rubber manchetten worden toegepast.

6.7 Leidingverbindingsmethoden
(alsmede autogene en andere snijwerkzaamheden)

6.7.1 Lassen en andere brandgevaarlijke werkzaamheden op het werk zijn slechts toegestaan aan leidingen van 65 mm nominaal en groter, indien deze werkzaamheden worden uitgevoerd in een daartoe speciaal ingerichte ruimte en/of hiervoor een 'vergunning brandgevaarlijke werkzaamheden' is verstrekt.

6.8 Het leidingstelsel van een sprinklerinstallatie Klasse L in het bijzonder.

6.8.1 Het aantal sprinklers aangesloten op een sprinklerleiding met een bepaalde doorlaat mag niet groter zijn dan in tabel 22 is aangegeven.

Tabel 22

Nominale middellijn van de sprinklerleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per sprinklerleiding
20	1
25	3

6.8.2 Een sprinklerleiding met een nominale middellijn van 20 mm mag, dit inclusief de bochten, niet langer zijn dan 8 m.

6.8.3 Toepassing van een 25 mm sprinklerleiding tussen het "2 - 3 - sprinklerpunt" en de alarmklep wordt niet uitgesloten geacht indien e.e.a. resulteert uit een hydraulische berekening. Evenmin kan worden gesteld dat het gebruik van een 25 mm sprinklerleiding tussen de 3e en 4e sprinkler wordt toegestaan indien het "2 - sprinklerpunt" het ontwerp punt is.

6.8.4 Het bepalen van de diameters van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen middels een hydraulische berekening. (*sprinklerinstallatie volgens Klasse L*)

6.8.4.1 De diameters van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen tussen het "2 - sprinklerpunt" en de alarmklep moeten middels een hydraulische berekening worden bepaald.

6.8.4.2 Het drukverlies ten gevolge van de stromingsweerstand in een sprinklersectie tussen de alarmklep en elk "2 - sprinklerpunt" (zie Fig. 6.8.4.2), uitgezonderd een "2 - sprinklerpunt" in een leiding als bedoeld in punt 6.8.4.5, mag niet groter zijn dan 0,9 b.

6.8.4.3 Indien op een sprinklerleiding meer dan 2 sprinklers zijn aangesloten moet het drukverlies ten gevolge van de stromingsweerstand in de sprinklerleiding tussen het "2 - sprinklerpunt" en de verdeelleiding worden bepaald aan de hand van de gegevens in Kolom 1 van tabel 22A.

6.8.4.4 Voor de berekeningsmethode en het bepalen van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen moeten, in verband met het toegestane drukverlies, de gegevens in Kolom 2 van tabel 22A worden aangehouden.

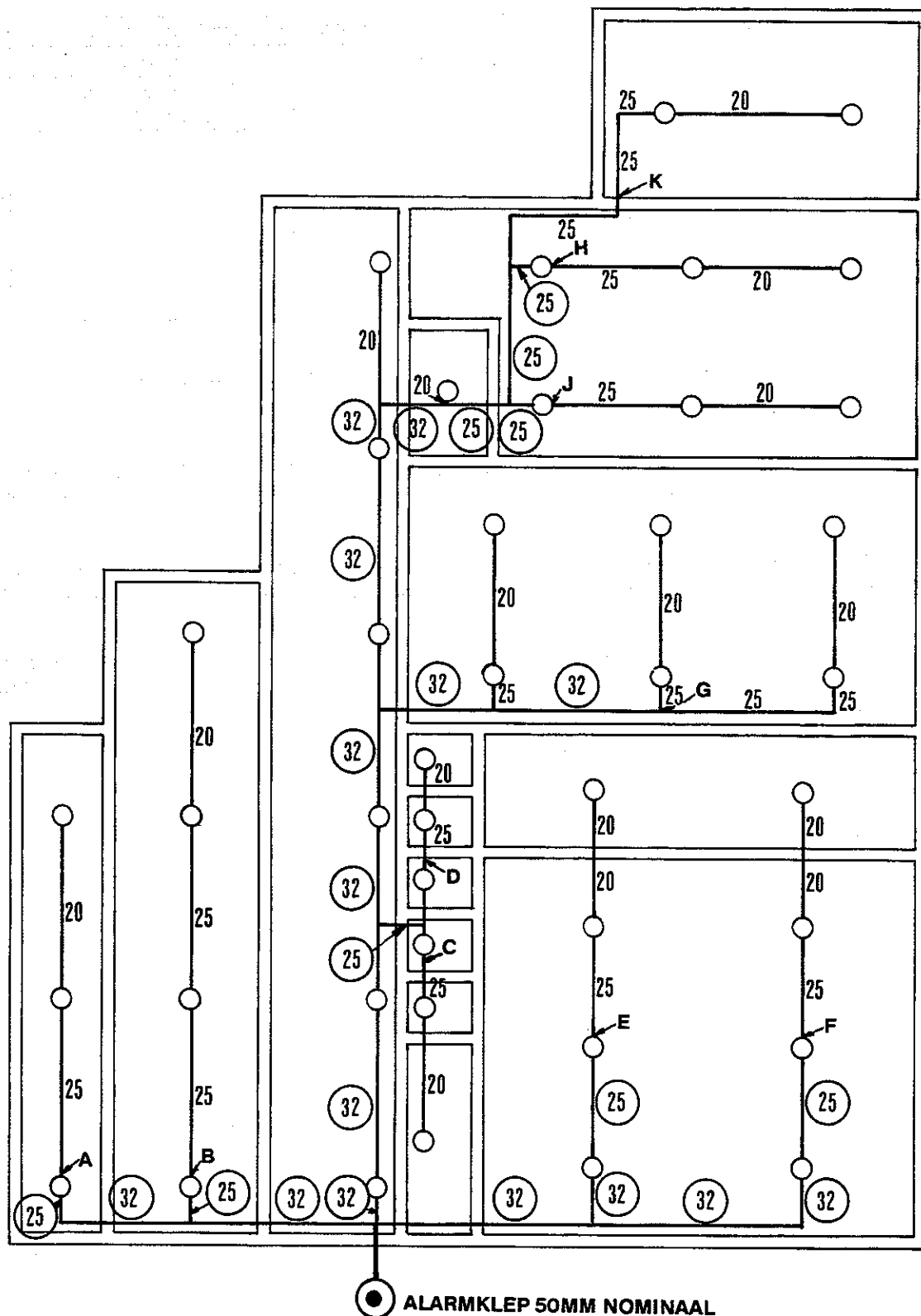
6.8.4.5 Indien in een gang of andere smalle ruimte of in de nok van een dak een sprinklerleiding met 3 of meer sprinklers is aangebracht, mag het drukverlies ten gevolge van de stromingsweerstand tussen:

- de alarmklep en het "2 - sprinklerpunt", in het geval van 3 sprinklers per sprinklerleiding, en
- de alarmklep en het "3 - sprinklerpunt", bij 4 of meer sprinklers per sprinklerleiding niet groter zijn dan 0,7 b. (zie Fig. 6.8.4.2 voor het "2 - 3 - sprinklerpunt")

Bij de berekening van het drukverlies moet voor de gehele leiding, tussen de alarmklep en het "2 - 3 - sprinklerpunt", Kolom 2 van tabel 22A worden toegepast.

6.8.4.6 Ingeval de sprinklersectie zich uitstrekt over verschillende verdiepingen mag het drukverlies (als hiervoor gesteld) voor elke verdieping zoveel groter worden genomen, als het statisch drukverschil tussen het niveau van de sprinklers op de verdieping en het niveau van de sprinklers op de bovenste verdieping.

Fig. 6.8.4.2 voorbeeld van een sprinklersektie van een sprinklerinstallatie klasse L



Toelichting:

- tussen punt A ("2-sprinklerpunt") en alarmklep maximum drukverlies $\leq 0,7$ b.
- tussen punt B ("3 sprinklerpunt") en alarmklep maximum drukverlies $\leq 0,7$ b.
- tussen de punten C t/m K ("2 sprinklerpunten") en alarmklep maximum drukverlies $\leq 0,9$ b.
- leiding diameters $\textcircled{32}$ zijn diameters bepaald uit de hydraulische berekening.

Tabel 22A

Nominale middellijn van de leiding in mm NEN 3257	Drukverlies per strekkende meter leiding in mb	
	Kolom 1	Kolom 2
	Bij een debiet van 100 dm ³ /min	Bij een debiet van 225 dm ³ /min
20	135	606
25	44	200
32	12	51
40	5,5	25
50	1,7	7,8
65	0,49	2,2

- 6.8.5 Bij toepassing van leidingen in de kwaliteit "zwaar" of bij onder andere verzinkte stalen leidingen moeten voor de berekeningsmethode andere K-waarden worden gehanteerd. (zie tabel 28)
- 6.8.6 Bij het berekenen van het drukverlies in een leiding moet elke bocht en elk kniestuk, alsmede elk T-stuk en elk kruisstuk waarin het water van richting verandert, worden gelijkgesteld met een recht stuk leiding van de overeenkomstige nominale maat met een lengte van 2 m.
- 6.8.7 De sprinklers in een loze ruimte mogen niet worden aangesloten op de sprinklers- en verdeelleidingen van de sprinklers in de onderliggende ruimte, maar moeten worden aangesloten op afzonderlijke sprinkler- en verdeelleidingen.
- 6.8.8 Indien in een loze ruimte (geheel overeenkomstig het gestelde in punt 5.7.4) een sprinklerinstallatie volgens de klasse L wordt vereist, mag het leidingnet worden aangesloten op de verdeelleidingen van de sprinklerinstallatie van de onderliggende ruimte mits deze leiding niet kleiner is dan 65 mm nominaal.
- 6.8.9 Wanneer in een loze ruimte een sprinklerinstallatie volgens de klasse N is vereist mogen sprinklers van 10 mm nominaal worden toegepast.

6.9 Het leidingstelsel van een sprinklerinstallatie klasse N in het bijzonder

6.9.1 Het aantal sprinklers aangesloten op een sprinklerleiding met een bepaalde doorlaat mag niet groter zijn dan in tabel 23A is aangegeven.

Tabel 23A

Plaats van de sprinklerleiding In het leidingstelsel	Nominale middellijn van de sprinklerleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per sprinklerleiding
De laatste 2 sprinklerleidingen op het eind van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 2 sprinklers per sprinklerleiding	25 32	1 2
De laatste 3 sprinklerleidingen op het eind van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 3 sprinklers per sprinklerleiding	25 32	2 3
De laatste sprinklerleiding op het eind van een verdeelleiding volgens elk ander principeschema	25 32 40 50	2 3 4 9*
De overige sprinklerleidingen	25 32 40 50	3 4 6 9*

* Het aantal sprinklers op een sprinklerleiding, die onder een hellend dak evenwijdig loopt aan de nok, mag niet groter zijn dan 6.

6.9.2 Een sprinklerleiding met een nominale middellijn van 25 mm mag, inclusief de bochten niet langer zijn dan 15 m.

6.9.3 Het aantal sprinklers gevoed door een verdeelleiding met een bepaalde doorlaat mag niet groter zijn dan in tabel 23B is aangegeven.

Tabel 23B

Plaats van de verdeelleiding in het leidingstelsel	Nominale middellijn van de verdeelleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per verdeelleiding
Het laatste gedeelte van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 2 sprinklers per sprinklerleiding	32 40 50 65	2 4 8 16*
Het laatste gedeelte van een verdeelleiding volgens elk ander principeschema	32 40 50 65	3 6 9 18*

* Dit houdt niet in, dat de nominale middellijn van een verdeelleiding, waarop meer dan 16 resp. 18 sprinklers zijn aangesloten, vóór het 16/18 - sprinklerpunt geen 65 mm zou mogen zijn, mits het toelaatbare drukverlies maar niet wordt overschreden.

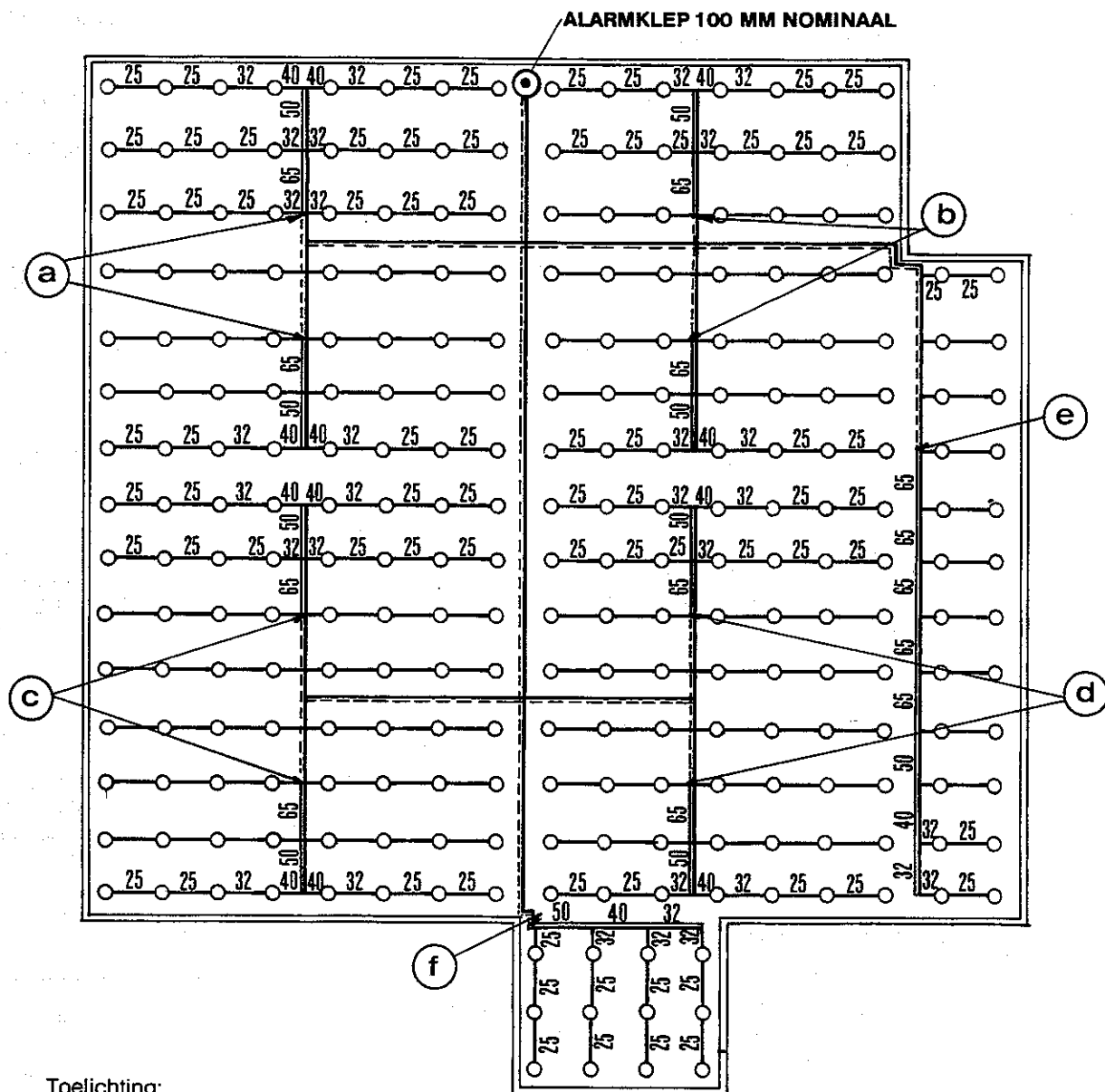
- 6.9.4 Het bepalen van de diameters van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen middels een hydraulische berekening. *(Sprinklerinstallatie volgens klasse N)*
- 6.9.4.1 De diameters van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen tussen het "16/18 - sprinklerpunt" en de alarmklep moeten middels een hydraulische berekening worden bepaald.
- 6.9.4.2 Het drukverlies ten gevolge van de stromingsweerstand in een sprinklersektie tussen de alarmklep en elk "16/18 - sprinklerpunt" (zie Fig. 6.9.4.2) mag in geval van een sprinklerinstallatie volgens:
- de klasse N I, N II en N III niet groter zijn dan 0,5 b en,
 - de klasse N IV niet groter dan 0,3 b.
- 6.9.4.3 Bij de berekening van het drukverlies moet voor de gehele leiding tussen de alarmklep en het "16/18 - sprinklerpunt" een debiet van 1000 dm³/min worden aangehouden.
- 6.9.4.4 Voor de berekeningsmethode en het bepalen van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen moeten, in verband met het toegestane drukverlies, de gegevens van tabel 23 C worden aangehouden.
- 6.9.4.5 Indien door een verdeelleiding minder dan 16 sprinklers worden gevoed, wordt het punt, waar de eerste sprinklerleiding aftakt, gelijkgesteld met een "16/18 - sprinklerpunt".
- 6.9.4.6 Indien een sprinklersektie zich uitstrekt over verschillende verdiepingen mag het drukverlies als bedoeld in punt 6.9.4.2 voor elke verdieping zoveel groter worden genomen als het statisch drukverschil tussen het niveau van de sprinklers op die verdieping en het niveau van de sprinklers op de bovenste verdieping bedraagt.

Tabel 23C

Nominale middellijn van de leiding in mm NEN 2323 - 23 99	Drukverlies per strekkende meter leiding in mb bij een debiet van 1000 dm ³ /min
65	35
80	16
100	4,4
150	0,65
200	0,16

- 6.9.5 Bij toepassing van leidingen in de kwaliteit "zwaar" of bij onder andere verzinkte stalen leidingen moeten voor de berekeningsmethode andere K-waarden worden gehanteerd. *(zie tabel 28)*
- 6.9.6 Bij het berekenen van het drukverlies in een leiding moet elke bocht en elk kniestuk, alsmede elk T-stuk en elk kruisstuk waarin het water van richting verandert, worden gelijkgesteld met een recht stuk leiding van de overeenkomstige nominale maat met een lengte van 3 m.
- 6.9.7 De sprinklers in een loze ruimte mogen elk afzonderlijk worden aangesloten op de sprinklerleidingen van de sprinklers in de onderliggende ruimte, mits bij het bepalen van de doorlaat van de sprinkler- en verdeelleidingen met alle aangesloten sprinklers rekening wordt gehouden.

Fig. 6.9.4.2 voorbeeld van een sprinklersektie van een sprinklerinstallatie klasse N



Toelichting:

Maximum sproeivlak per sprinkler 12 m².

Afstand tussen de sprinklers in beide richtingen 3,46 m.

○—○ sprinklerleidingen met een nominale middellijn volgens tabel 23A

===== verdeelleidingen met een nominale middellijn volgens tabel 23B

----- verdeelleidingen en hoofdverdeelleidingen met een nominale middellijn berekend volgens punt 6.9.4

Toelaatbaar drukverlies tussen de alarmklep op de punten a, b, c, d, e, f, - N I, N II en N III - 0,5 b. - N IV 0,3 b

Afstand in strekkende meters (inclusief bochten, etc.) tussen

alarmklep en punt a = 46 m

alarmklep en punt b = 43 m

alarmklep en punt c = 64 m

alarmklep en punt d = 71 m

alarmklep en punt e = 69 m

alarmklep en punt f = 73 m

Met behulp van tabel 23C kan worden berekend, dat de nominale middellijn van de hoofdverdeelleiding niet groter hoeft te zijn dan 100 mm.

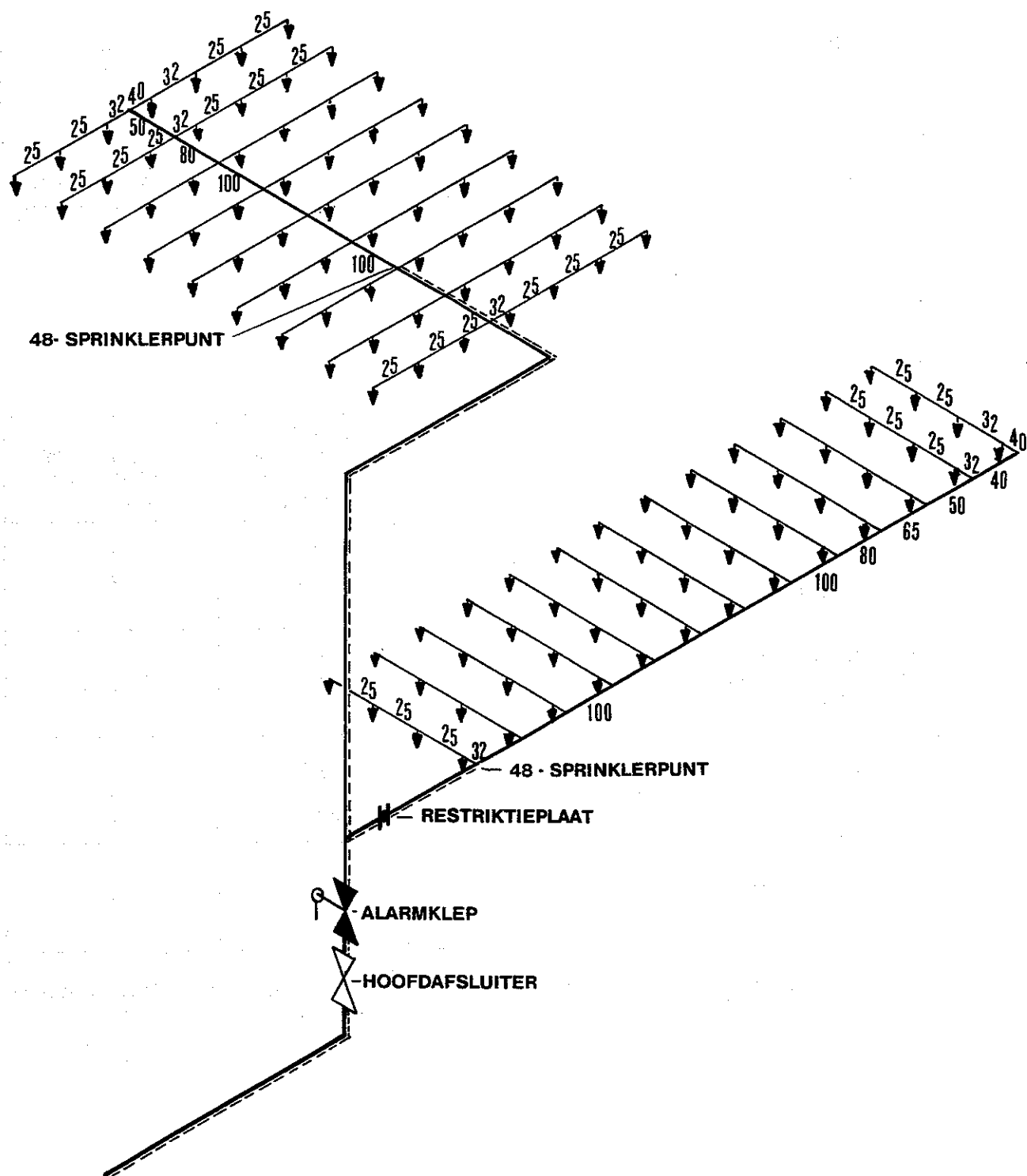
- 6.10 Het leidingstelsel van een sprinklerinstallatie klasse H in het bijzonder**
- 6.10.1 Het aantal sprinklers aangesloten op een sprinklerleiding met een bepaalde doorlaat mag niet groter zijn dan in tabel 24A, 25A of 26A is aangegeven.
- 6.10.2 Een sprinklerleiding met een nominale middellijn van 25 mm mag, inclusief de bochten, niet langer zijn dan 15 m.
- 6.10.3 Het aantal sprinklers gevoed door een verdeelleiding met een bepaalde doorlaat mag niet groter zijn dan in tabel 24B, 25B of 26B is aangegeven.
- 6.10.4 *Toelichting bij de punten 6.10.1 en 6.10.3.*
- 6.10.4.1 De tabellen 24A, 24B, 25A en 25B zijn van toepassing op sprinklerinstallaties met een minimum sproeidichtheid van 7,5 mm/min tot en met 15 mm/min.
- 6.10.4.2 De tabellen 24A en 24B moeten worden gebruikt in samenhang met tabel 7, indien de voorkeur wordt gegeven aan een kleine doorlaat van de verdeelleidingen (zie Fig. 6.10.4.2)
- 6.10.4.3 De tabellen 25A en 25B moeten worden gebruikt in samenhang met tabel 8, indien de voorkeur wordt gegeven aan een lage druk in het "48 - sprinklerpunt" (zie Fig. 6.10.4.3)
- 6.10.4.4 De tabellen 26A en 26B zijn van toepassing op sprinklerinstallaties met een minimum sproeidichtheid van 7,5 mm/min tot en met 30 mm/min en moeten worden gebruikt in samenhang met tabel 9 indien sprinklers van 15 mm nominaal worden toegepast en, met tabel 10 indien sprinklers van 20 mm nominaal worden toegepast (zie Fig. 6.10.4.4)

Tabel 24A

Plaats van de sprinklerleiding in het leidingstelsel	Nominale middellijn van de sprinklerleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per sprinklerleiding*
De laatste 2 sprinklerleidingen op het eind van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 2 sprinklers per sprinklerleiding	25 32	1 2
De laatste 3 sprinklerleidingen op het eind van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 3 sprinklers per sprinklerleiding	25 32	2 3
De laatste sprinklerleiding op het eind van een verdeelleiding volgens elk ander principeschema	25 32 40	2 3 4
De overige sprinklerleidingen	25 32	3 4

* Indien deze tabel wordt toegepast mag het aantal sprinklers op één sprinklerleiding niet groter zijn dan 4, ongeacht het toegepaste principeschema.

Fig. 6.10.4.2 - voorbeeld van een sprinklersekte van een sprinklerinstallatie klasse H, volgens tabel 24A en 24B



Tabel 24B

Plaats van de verdeelleiding in het leidingstelsel	Nominale middellijn van de verdeelleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per verdeelleiding
Het gedeelte van een verdeelleiding achter het "48 - sprinklerpunt"	32	2
	40	4
	50	8
	65	12
	80	18
	100	48*

* Dit houdt niet in, dat de nominale middellijn van een verdeelleiding, waarop meer dan 48 sprinklers zijn aangesloten, vóór het "48 - sprinklerpunt" geen 100 mm zou mogen zijn, mits het toelaatbare drukverlies maar niet wordt overschreden.

Tabel 25A

Plaats van de sprinklerleiding in het leidingstelsel	Nominale middellijn van de sprinklerleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per sprinklerleiding*
De laatste 2 sprinklerleidingen op het eind van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 2 sprinklers per sprinklerleiding	25	1
	32	2
De laatste 3 sprinklerleidingen op het eind van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 3 sprinklers per sprinklerleiding	25	2
	32	3
De laatste sprinklerleiding op het eind van een verdeelleiding volgens elk ander principeschema	25	2
	32	3
	40	4
De overige sprinklerleidingen	25	3
	32	4

* Indien deze tabel wordt toegepast mag het aantal sprinklers op één sprinklerleiding niet groter zijn dan 4, ongeacht het toegepaste principeschema.

Tabel 25B

Plaats van de verdeelleiding in het leidingstelsel	Nominale middellijn van de verdeelleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per verdeelleiding
Het gedeelte van een verdeelleiding achter het "48 - sprinklerpunt"	50*	4
	65	8
	80	12
	100	16
	150	48**

* Van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 4 sprinklers per sprinklerleiding mag de nominale middellijn niet kleiner zijn dan 65 mm.

** Dit houdt niet in, dat de nominale middellijn van een verdeelleiding, waarop meer dan 48 sprinklers zijn aangesloten, vóór het "48 - sprinklerpunt" geen 150 mm zou mogen zijn, mits het toelaatbare drukverlies maar niet wordt overschreden.

Tabel 26A

Plaats van de sprinklerleiding in het leidingstelsel	Nominale middellijn van de sprinklerleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per sprinklerleiding*
De laatste 3 sprinklerleidingen op het eind van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling	40	1
	50	3
	65	6
De overige sprinklerleidingen op een verdeelleiding met eenzijdige verdeling	32	1
	40	2
	50	4
	65	6
De laatste 3 sprinklerleidingen op het eind van een verdeelleiding met tweezijdige verdeling en 1 of 2 sprinklers per sprinklerleiding	32	1
	40	2
De overige sprinklerleidingen op een verdeelleiding met tweezijdige verdeling en 1 of 2 sprinklers per sprinklerleiding	32	2
Alle sprinklerleidingen op een verdeelleiding met tweezijdige verdeling en 3 of 4 sprinklers per sprinklerleiding	32	1
	40	2
	50	4

* Indien deze tabel wordt toegepast mag het aantal sprinklers op een sprinklerleiding aangesloten op een verdeelleiding met eenzijdige verdeling niet groter zijn dan 6, en met tweezijdige verdeling niet groter dan 4.

Tabel 26B

Plaats van de verdeelleiding in het leidingstelsel	Nominale middellijn van de verdeelleiding in mm	Maximum aantal sprinklers per verdeelleiding
Het gedeelte van een verdeelleiding na het "48 - sprinklerpunt"	50*	4
	65	8
	80	12
	100	16
	150	48**

* Van een verdeelleiding met eenzijdige verdeling en 4 sprinklers per sprinklerleiding mag de nominale middellijn niet kleiner dan 65 mm.

** Dit houdt niet in, dat de nominale middellijn van een verdeelleiding, waarop meer dan 48 sprinklers zijn aangesloten, vóór het "48-sprinklerpunt" geen 150 mm zou mogen zijn, mits het toelaatbare drukverlies maar niet wordt overschreden.

- 6.10.5 Het gedeelte van een verdeelleiding, waarop de sprinklerleidingen worden aangesloten mag geen grotere nominale middellijn dan 150 mm hebben.
- 6.10.6 Het bepalen van de diameters van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen middels een hydraulische berekening. *(Sprinklerinstallatie volgens klasse H)*
 - 6.10.6.1 De diameters van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen tussen het "48 - sprinklerpunt" en de alarmklep moeten middels een hydraulische berekening worden bepaald.
 - 6.10.6.2 Het totale drukverlies tengevolge van de stromingsweerstand en het hoogteverschil in een sprinklersektie tussen de alarmklep en elk "48 - sprinklerpunt" mag niet groter zijn dan het verschil tussen de druk, die de watervoorziening in de alarmklep kan onderhouden, als ter plaatse van dat "48 - sprinklerpunt" een hoeveelheid water doorstroomt gelijk aan de vereiste opbrengst volgens kolom III en de vereiste druk volgens kolom IV van de tabellen 7 tot en met 10.
 - 6.10.6.3 Voor de berekeningsmethode en het bepalen van de hoofdverdeel- en verdeelleidingen moeten, in verband met het toegestane drukverlies, de gegevens van tabel 27 worden aangehouden.

Fig. 6.10.4.3 - voorbeeld van een sprinklersektie van een sprinklerinstallatie klasse H, volgens tabel 25A en 25B

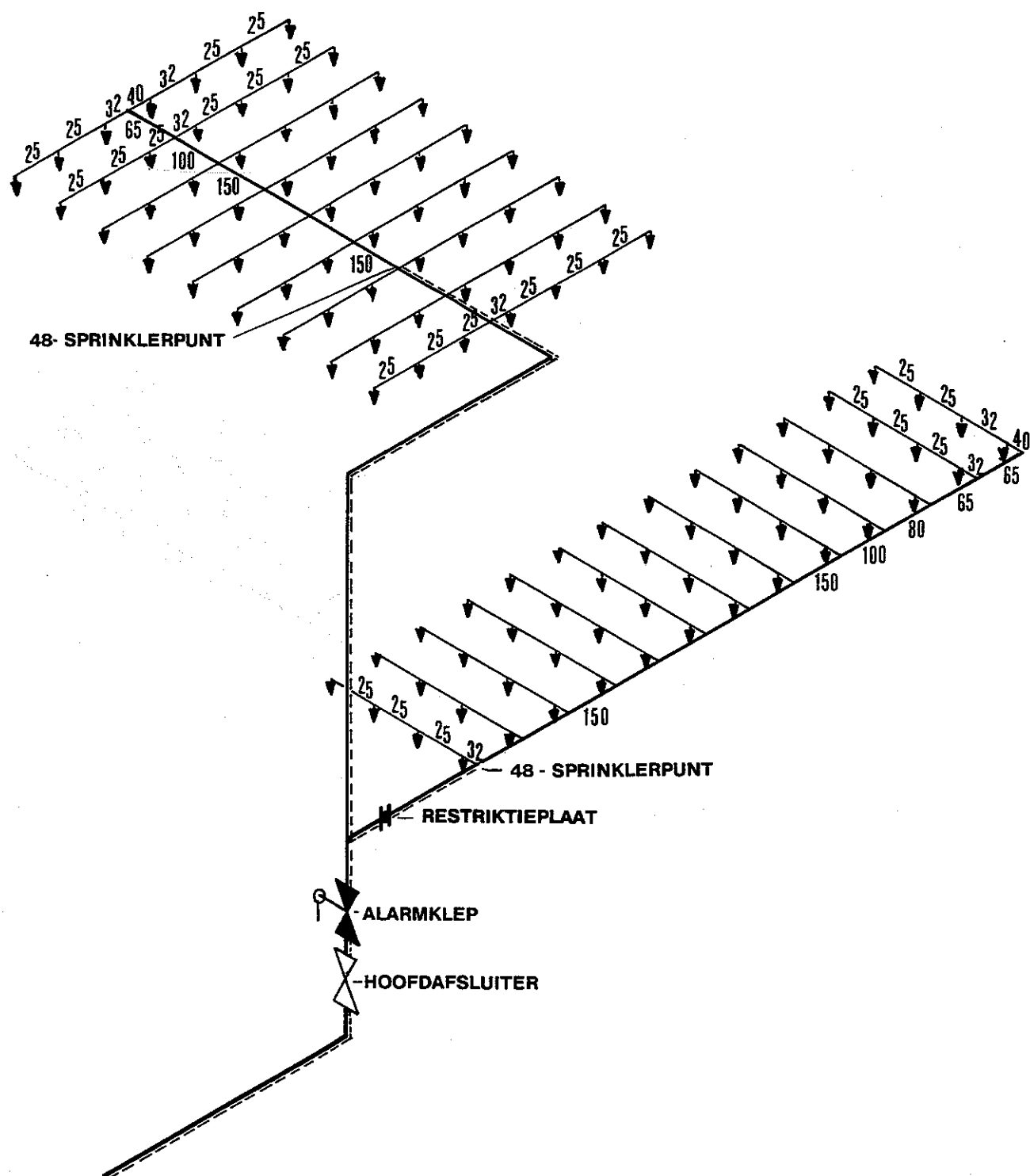
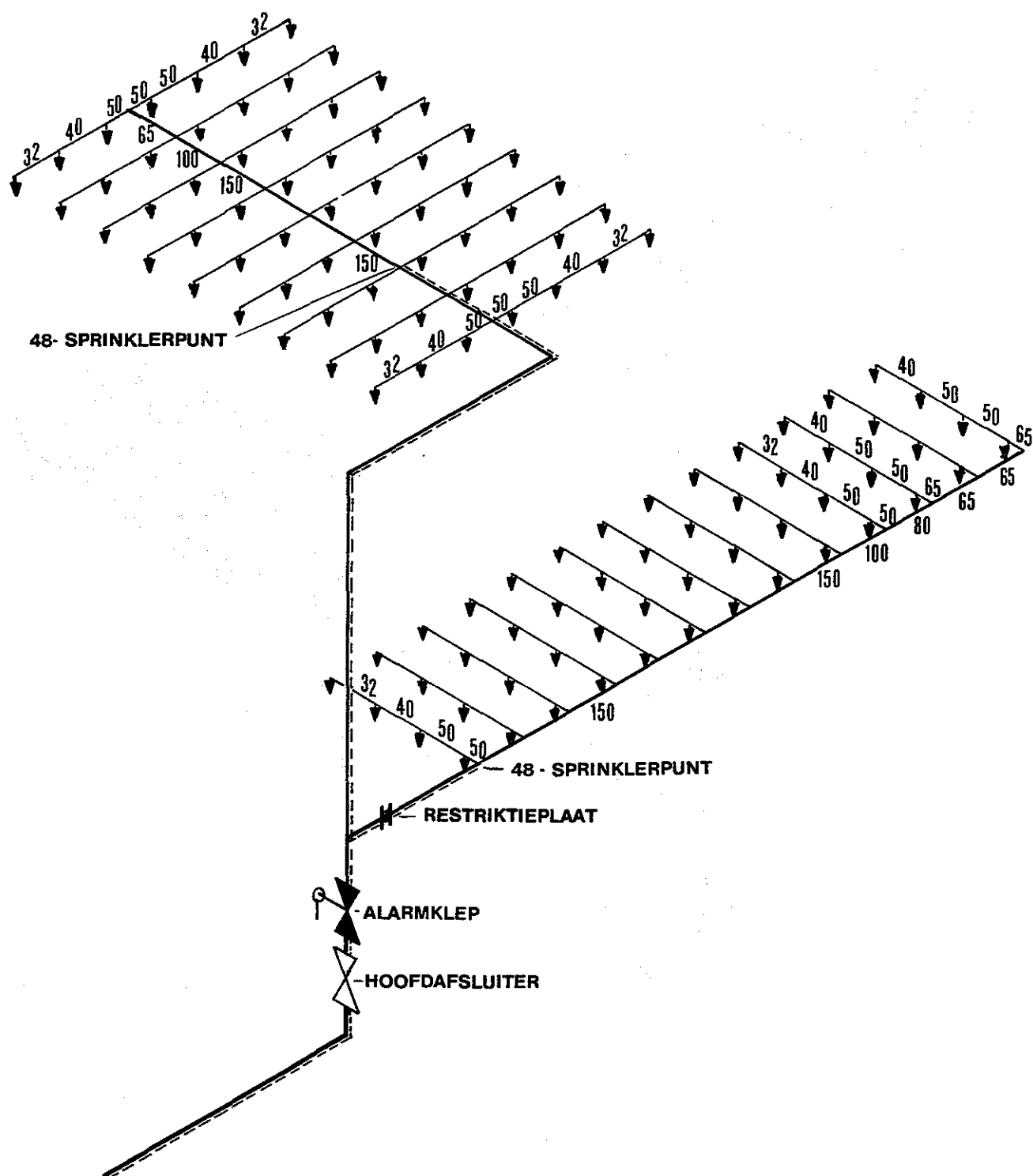


Fig. 6.10.4.4 - voorbeeld van een sprinklersekte van een sprinklerinstallatie klasse H, volgens tabel 26A en 26B



Tabel 27

Debiet in dm ³ /min	Drukverlies per strekkende meter leiding in mb leidingen volgens norm NEN 2323 - 2399			
	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
1000	4,4	0,65	0,16	0,054
1500	9,3	1,4	0,35	0,12
2000	16	2,4	0,59	0,20
2300	21	3,0	0,76	0,25
3050	34	5,1	1,3	0,43
3800	52	7,7	1,9	0,64
4550	72	11	2,7	0,90
4850	82	12	3,0	1,0
6400	140	20	5,1	1,7
7200	170	25	6,3	2,1
8000	210	31	7,7	2,6
8800	250	36	9,1	3,0
9650	290	43	11	3,6

- 6.10.7 Bij toepassing van leidingen in de kwaliteit "zwaar" of bij onder andere verzinkte stalen leidingen moeten voor de berekeningsmethode andere K-waarden worden gehanteerd.
(zie tabel 28)
- 6.10.8 Bij het berekenen van het drukverlies in een leiding moet elke bocht en elk kniestuk, alsmede elk T-stuk en elk kruisstuk waarin het water van richting verandert, worden gelijkgesteld met een recht stuk leiding van de overeenkomstige nominale maat met een lengte van 3 m.
- 6.10.9 De sprinklers in een loze ruimte mogen in het algemeen niet worden aangesloten op de sprinkler- en verdeelleidingen van de sprinklers in de onderliggende ruimte achter een "48 - sprinklerpunt", doch moeten op afzonderlijke sprinkler- en verdeelleidingen worden aangesloten. Deze verdeelleidingen moeten worden afgetakt van de hoofdverdeelleiding of van een verdeelleiding voor het "48 - sprinklerpunt".
- 6.10.10 De doorlaat van de sprinkler- en verdeelleidingen van de sprinklers in de loze ruimten mag worden bepaald met behulp van de tabellen 23A en 23B.
- 6.10.11 Bij de berekening van de stromingsweerstand tussen de alarmklep en een "48 - sprinklerpunt" behoeft met het debiet van de sprinklers in de loze ruimten geen rekening te worden gehouden.
- 6.10.12 Indien in een loze ruimte sprinklers van 10 mm nominaal met een sproeivlak per sprinkler van 20 m² worden toegepast overeenkomstig het bepaalde in punt 5.7.4, mogen die sprinklers worden aangesloten op afzonderlijke sprinklerleidingen welke worden gevoed door de verdeelleidingen van de sprinklers in de onderliggende ruimte, mits de nominale middellijn van die verdeelleidingen niet kleiner is dan 65 mm.
- 6.11 Het leidingstelsel van de tussensprinklers als onderdeel van een sprinklerinstallatie klasse H in het bijzonder.**
- 6.11.1 Indien in een gebouw met vrijstaande stellingen (dat wil zeggen niet verbonden met de konstruktie van het gebouw) de tussen sprinklers (zie punt 3.7) en leidingstelsel zijn aangesloten op en worden gevoed door hoofdverdeel- en verdeelleidingen die aan de gebouwkonstruktie zijn bevestigd, moeten daalleidingen door middel van flexibele metalen of draaibare verbindigen op het leidingstelsel worden aangesloten.
- 6.11.2 Flexibele metalen of draaibare verbindigen moeten een testdruk kunnen weerstaan van tenminste 4 maal de maximum werkdruk van de installatie, in ieder geval niet minder dan 40 b.
- 6.11.3 Flexibele metalen of draaibare verbindigen mogen niet onderheving zijn aan krachten die als gevolg van onderlinge verschillen in de stand of positie van hoofdverdeel-, verdeel- of sprinklerleidingen ontstaan.
- 6.11.4 Flexibele metalen verbindigen dienen te zijn uitgevoerd met een ononderbroken drukvaste roestvaststalen of nonferro metalen binnenleiding.

6.11.5 De flexibele of draaibare verbindingen dienen in normale en bedrijfsvaardige omstandigheden speciaal geschikt te zijn voor deze toepassing. Er mogen geen onderdelen in opgenomen zijn die in geval van brand de verbinding verzwakken en zo de bedrijfsvaardigheid van de sprinklerinstallatie in gevaar brengen.

6.12 **Het volledig hydraulisch berekenen van sprinklerinstallaties.**

6.12.1 *Algemene eisen en voorwaarden.*

6.12.1.1 In dit gedeelte van het voorschrift zijn de eisen en voorwaarden aangegeven indien het ontwerp van de sprinklerinstallatie wordt gebaseerd op het volledig hydraulisch berekenen van het gehele leidingnet. Deze methode van systeem ontwerp, waarbij de leidingdiameters worden bepaald aan de hand van de watervoorziening karakteristiek en drukverliezen om zo de minimum vereiste sproeidichtheid te bereiken, is een alternatieve methode voor die beschreven in de punten 6.8 - 6.9 en 6.10 - het bepalen van de leidingdiameters met behulp van leidingtabellen -.

6.12.1.2 Het combineren van installaties en/of systemen, waarbij het ontwerp zowel op tabellen als mede op het volledig hydraulisch berekenen is gebaseerd, is uitgezonderd het gestelde in punt 6.8, 6.9 en 6.10 niet toegestaan.

6.12.1.3 Het uitbreiden van installaties, waarbij het eerste ontwerp is gebaseerd op leidingtabellen met een installatie en een ontwerp volgens volledige hydraulische berekening, is zonder toestemming van het Bureau voor Sprinklerbeveiliging niet toegestaan.

6.12.2 *Ontwerpeisen en voorwaarden.*

6.12.3 *De sproeidichtheid*

6.12.3.1 De sproeidichtheid gemeten over een patroon van vier sprinklers in een vierkant of rechthoek (of parallelogram indien de sprinklers volgens een ruitvormig patroon worden geplaatst) dient te worden bepaald door het produkt van het debiet van de vier sprinklers (in dm^3/min) te delen door viermaal het grondoppervlak van vierkant, rechthoek of ruit die wordt bestreken door en aangeduid als sproeivlak van de sprinklers. De berekende sproeidichtheid van het patroon van vier sprinklers gelegen binnen het maximum sproeivlak dient, met alle sprinklers in het maximum sproeivlak in werking, niet minder te bedragen dan de vereiste minimum sproeidichtheid als aangegeven in punt 3.3.3, 3.3.4 en 3.3.5.

6.12.4 *Het maximum sproeivlak.*

6.12.4.1 Het maximum sproeivlak is het gedeelte van het vloeroppervlak van een beveiligde ruimte dat wordt bestreken door het aantal sprinklers, dat verondersteld wordt in geval van brand in werking te zullen treden en zoals aangegeven in punt 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5 en tabel 1 t/m 5.

6.12.5 *Het aantal sprinklers in werking.*

6.12.5.1 Het aantal sprinklers dat verondersteld wordt gelijktijdig in werking te zijn kan worden bepaald met de formule

$$N = \left\lceil \frac{A}{a} \right\rceil + R$$

A = maximum sproeivlak (m^2)

a = gemiddeld sproeivlak per sprinkler (dak/plafond sprinklers) in het maximum sproeivlak

N = aantal sprinklers gelijktijdig in werking

R = aantal extra sprinklers (onder obstrukties) in het maximum sproeivlak

N.B. N moet altijd worden aangevuld tot het eerstvolgende hele getal

6.12.5.2 Het sproeivlak bestreken door een sprinkler, niet gelegen aan de grens van het maximum sproeivlak, dient een vierkant of rechthoek te zijn met de sprinkler als middelpunt dat zich uitstrekt langs de sprinklerleiding tot het midden tussen de sprinkler en de naastliggende sprinklers op de sprinklerleiding - loodrecht op de sprinklerleiding en het midden tussen de sprinkler en de naastliggende sprinklerleidingen. Het sproeivlak bestreken door een sprinkler gelegen aan het grensvlak dient een vierkante of rechthoekige vorm te hebben, loodrecht op de grens en van de grens naar het punt midden tussen de sprinkler en de naastliggende sprinkler of sprinklerleiding en parallel aan de grens, van de sprinkler naar de punten midden tussen de naastliggende sprinklers of sprinklerleidingen.

- 6.12.6 *Het bepalen van het maximum sproeivlak.*
- 6.12.7 Het hydraulisch ongunstigst gelegen maximum sproeivlak.
- 6.12.7.1 Met het doel de hydraulisch ongunstigst gelegen positie te bepalen dient het maximum sproeivlak achtereenvolgens gelegen te zijn in de hydraulisch ongunstigste positie van elke verdeelleiding, of tussen de verdeelleidingen indien deze als installatie zijn verbonden door sprinklerleidingen, tenzij duidelijk is vastgesteld dat een gebied, gelijk aan een ander gebied, hydraulisch dichter bij de watervoorziening is gesitueerd. In aanmerking dient te worden genomen elke verandering in, afstand tussen de sprinklers, niveauverschil, afstand tussen de sprinklerleidingen, nominale doorlaat van de sprinklers en leidingdiameters. Het onafgebroken in werking zijn van sprinklers over een bepaald maximum sproeivlak in de hydraulisch ongunstigste positie van de installatie, schept de ongunstigste drukkonditie. Deze ongunstige drukkonditie dient te worden aangewend om vast te stellen dat de minimum druk aan de sprinkler en de gemiddelde sproeidichtheid gemeten over een patroon van vier sprinklers, als aangegeven in punt 6.12.3.1, worden bereikt.
- 6.12.8 Het hydraulisch gunstigst gelegen maximum sproeivlak.
- 6.12.8.1 Met het doel de juiste positie te bepalen, moet het maximum sproeivlak achtereenvolgens zijn gelegen in de hydraulisch gunstigste positie van elke verdeelleiding, of tussen de verdeelleidingen indien deze zijn verbonden door sprinklerleidingen, waarbij dit tevens de hydraulisch gunstigste positie van de installatie voorstelt. Het onafgebroken in werking zijn van sprinklers over een bepaald maximum sproeivlak in de hydraulisch gunstigste positie van de installatie, herleid naar de Q-H karakteristiek van de watervoorziening, resulteert in de maximum benodigde hoeveelheid welke dient te worden aangehouden bij het bepalen van de eisen voor de watervoorziening.
- 6.12.9 *De vorm van het maximum sproeivlak.*
- 6.12.10 Het hydraulisch ongunstigst gelegen maximum sproeivlak.
- 6.12.11 Configuratie van sprinklerleidingen met eenzijdige voeding. (tree-looped system)
- 6.12.11.1 Bij een configuratie van sprinklerleidingen met een eenzijdige voeding dient, ook in het geval dat de verdeelleiding als ringleiding is uitgevoerd, de hydraulisch ongunstigste positie c.q. het maximum sproeivlak zoveel mogelijk de vorm van een rechthoek te benaderen. Een zijde van de rechthoek dient te worden bepaald door de lengte van de sprinklerleiding of in geval van een tweezijdige verdeling van beide sprinklerleidingen. Elke restsprinkler buiten de rechthoek dient, als gevolg van een volle sprinklerleiding bij zowel een eenzijdige als tweezijdige verdeling, zo dicht mogelijk bij de verdeelleiding op de volgende sprinklerleiding te worden geplaatst. (zie Fig. 6.12.11 A en B)
- 6.12.12 Configuratie van verdeel- en sprinklerleidingen als ringleiding. (grid system)
- N.B. Dit systeem mag nooit voor "droge" installaties worden toegepast.*
- 6.12.12.1 Bij een gebouw met een zadeldak (helling meer dan 6°) waarin sprinklerleidingen evenwijdig hieraan gesitueerd of in geval de sprinklerleidingen in de velden tussen en langs de balken worden geplaatst (bij een balkhoogte van meer dan 1 m) dient de hydraulisch ongunstigste positie c.q. het maximum sproeivlak de vorm te hebben van een rechthoek met een lengte (L) groter dan of gelijk aan twee maal de vierkantswortel van het maximum sproeivlak.
- $$L \geq 2\sqrt{A}$$
- 6.12.12.2 In alle andere gevallen dient de vorm van het maximum sproeivlak een rechthoek te zijn met een lengte (L) groter dan of gelijk aan 1,2 maal de vierkantswortel van het maximum sproeivlak.
- $$L \geq 1,2\sqrt{A}$$
- N.B. L = afmetingen van het sproeivlak evenwijdig aan de sprinklerleidingen (m)
A = maximum sproeivlak (m²)*
- 6.12.12.3 Men dient, in verband met het voren gestelde, rekening te houden met het gegeven dat bij alle metingen, zo ook bij installaties en leidingen onder afschot, vanuit een horizontaal vlak wordt gewerkt. (zie Fig. 6.12.12)
- 6.12.13 Het hydraulisch gunstigst gelegen maximum sproeivlak.

Fig. 6.12.11 (A)

Hydraulisch ongunstigst en gunstigst maximum sproeivlak in een leidingstelsel van een hoofdverdeel­ leiding en eenzijdige voeding (Tree system).

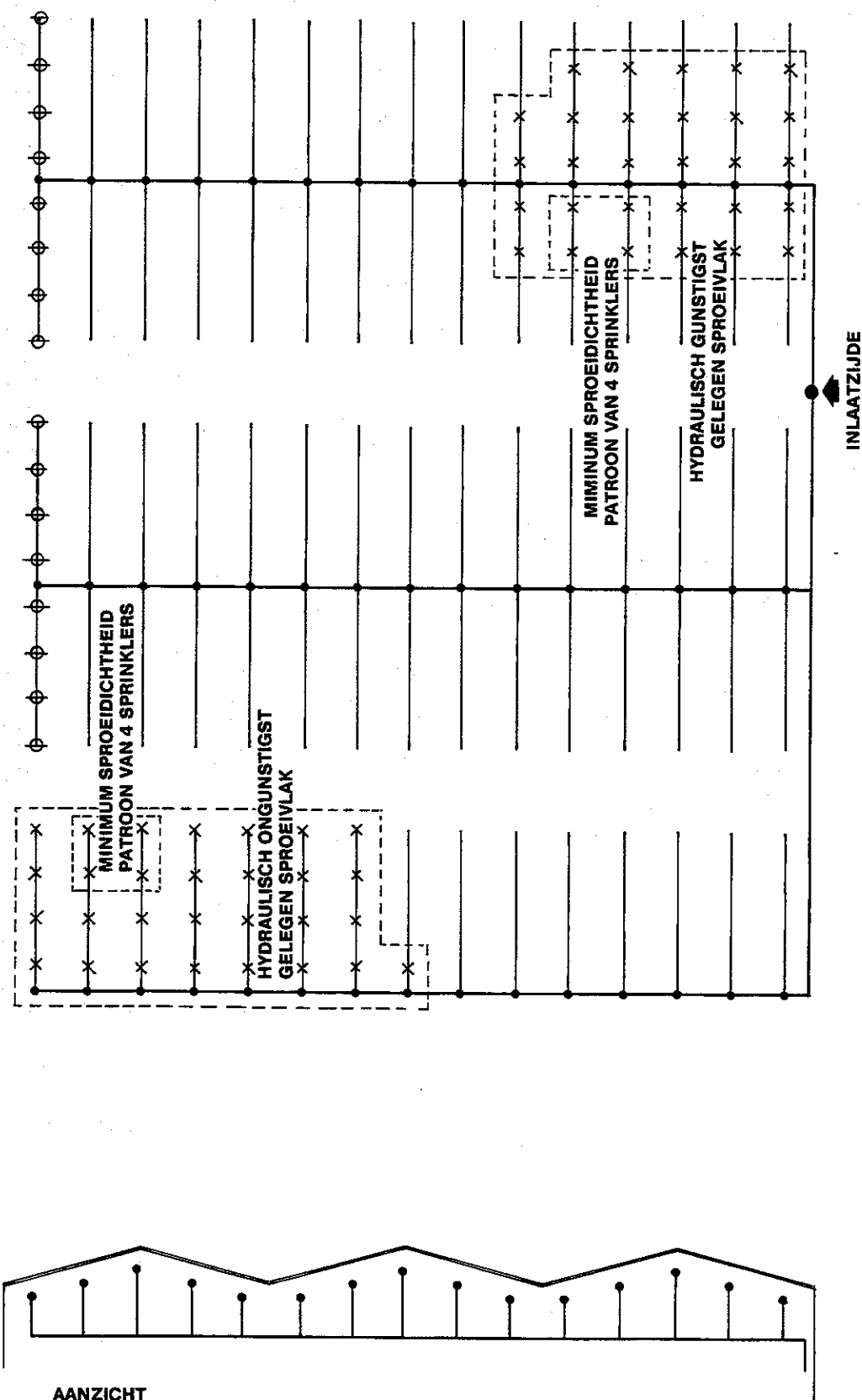


Fig. 6.12.11 (B)

Hydraulisch ongunstigst en gunstigst maximum sproeivlak in een leidingstelsel van hoofdverdeel- en verdeel-leidingen uitgevoerd als ringleiding (Looped system).

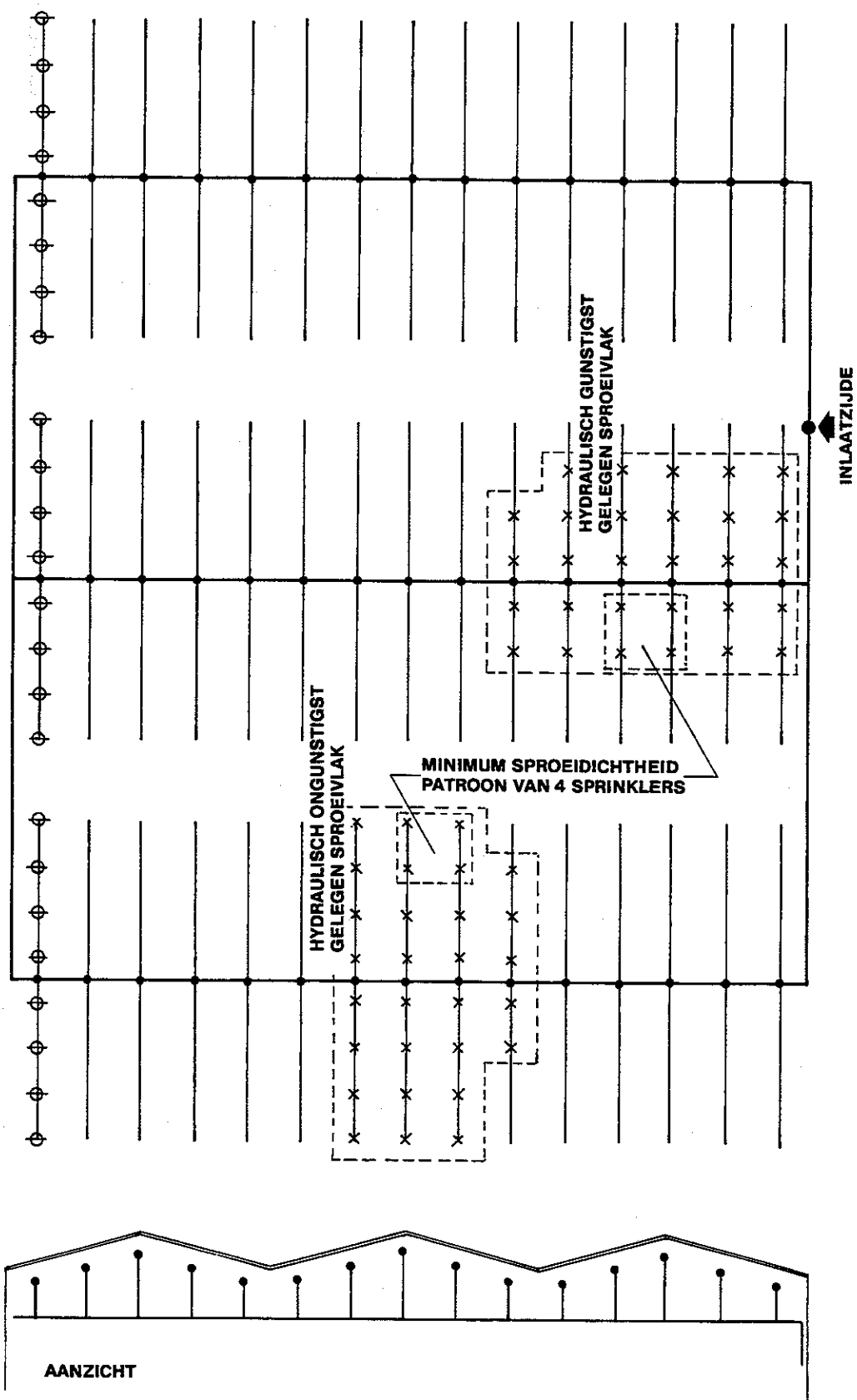
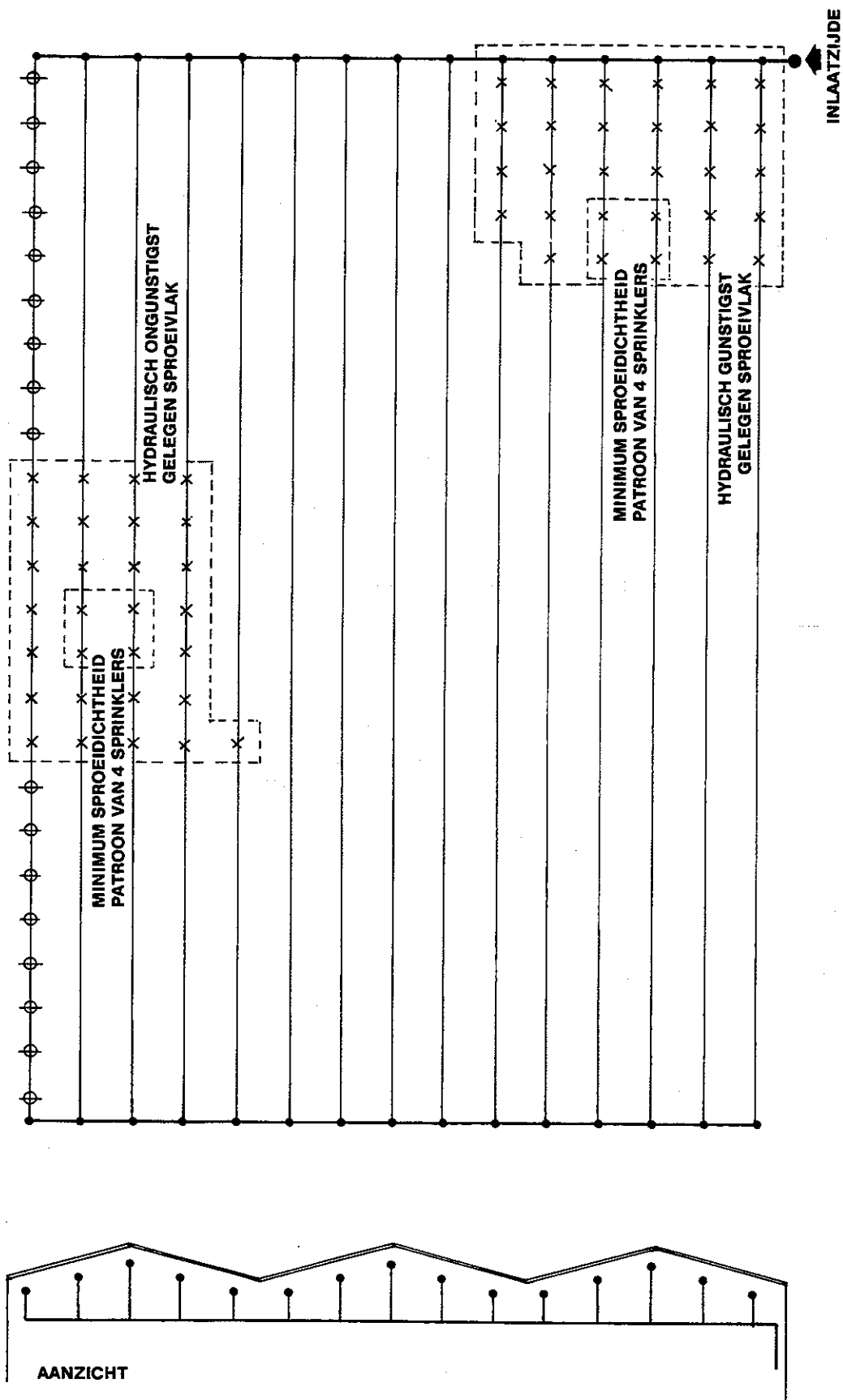


Fig. 6.12.12

Hydraulisch ongunstigst en gunstigst maximum sproeivlak in een leidingsysteem van verdeel- en sprinklerleidingen uitgevoerd als ringleiding (Grid system).



-
- 6.12.14 Konfiguratie van sprinklerleidingen met eenzijdige voeding. (tree-looped system)
- 6.12.14.1 Bij een configuratie van sprinklerleidingen met een eenzijdige voeding dient, ook in het geval dat de verdeel-
leiding als ringleiding is uitgevoerd, de hydraulisch gunstigste positie c.q. het maximum sproeivlak zoveel
mogelijk de vorm van een vierkant te benaderen met als enige beperking dat het waar mogelijk sprinklers op één
enkele verdeelleiding betreft.
Het aantal sprinklers op de sprinklerleidingen bij een eenzijdige en een tweezijdige verdeling, dat verondersteld
wordt gelijktijdig in werking te zijn, dient zodanig te worden bepaald dat deze zijn gelegen in de hydraulisch
gunstigste positie.
Elke restsprinkler dient, als gevolg van een complete sprinklerleiding bij zowel een eenzijdige als tweezijdige
verdeling, op de volgende sprinklerleiding in de hydraulisch gunstigste positie te worden geplaatst.
(zie Fig. 6.12.11 A en B)
- 6.12.15 Konfiguratie van verdeel- en sprinklerleidingen als ringleiding. (grid system)
- N.B. Dit systeem mag nooit voor "droge" installaties worden toegepast.*
- 6.12.15.1 Het maximum sproeivlak voor de hydraulisch gunstigste positie, dient zoveel mogelijk de vorm van een vierkant
te benaderen.
Het aantal sprinklers dat verondersteld wordt gelijktijdig in werking te zijn, dient te zijn gelegen in de hydraulisch
gunstigste positie.
In het geval van een aantal restsprinklers, dienen deze op de volgende sprinklerleiding in de hydraulisch
gunstigste positie te worden geplaatst.
(zie Fig. 6.12.12)
- 6.12.16 *Kontrolle of het maximum sproeivlak juist is bepaald.*
- 6.12.16.1 Het kan noodzakelijk worden geacht of vereist, dat de posities van het hydraulisch gunstigst of ongunstigst
maximum sproeivlak worden gecontroleerd.
- 6.12.16.2 Zo'n controle kan tot gevolg hebben dat het maximum sproeivlak verschuift in beide richtingen langs de
sprinklerleidingen en/of per sprinklerleiding in beide richtingen langs de verdeelleidingen.
- 6.12.17 *De watervoorziening.*
- 6.12.17.1 De watervoorziening dient te worden uitgevoerd overeenkomstig de eisen als gesteld in Hoofdstuk 4.
- 6.12.17.2 Voor bepaalde uitvoeringen van de watervoorziening prevaleren de hierna volgende eisen, indien de systemen
volledig hydraulisch worden berekend.
- 6.12.18 *Openbare of andere waterleidingen (zie punt 4.3)*
- 6.12.18.1 Bij een waterleiding die kan bestaan uit een enkelvoudige of tweevoudige watervoorziening dient, voor de
verdere berekening en voor de bepaalde waterleidingkarakteristiek, 85% van de beschikbare druk bij gemeten
waterhoeveelheid te worden aangehouden gedurende de maximum vereiste sproeitijd.
Voor de berekening mag in geen geval een drukverlaging van minder dan 0,5 b. worden aangehouden.
- 6.12.19 *Automatische drukverhogingspompen (zie punt 4.5)*
- 6.12.19.1 Drukverhogingspompen dienen geschikt te zijn en te voldoen aan de eisen voor wat betreft druk en opbrengst
voor elk in het systeem aan te merken en bepaald maximum sproeivlak.
Bij de berekende en gevraagde opbrengst dient de vereiste druk tenminste 0,5 b. onder de beschikbare
pompdruk te liggen en bij een reservoir te worden bepaald op het niveau van het laagwaterpeil.
(zie Fig. 4.5.3.13 A t/m D)
- 6.12.19.2 De maximum geleverde hoeveelheid (Q max.) dient zoals verondersteld het snijpunt te zijn van een systeem met
een leidingkarakteristiek van de vereiste druk en opbrengst over het hydraulisch gunstigste maximum
sproeivlak en de pompkarakteristiek en te worden bepaald bij een reservoir op het niveau van het
normaalwaterpeil. (zie Fig. 4.5.3.13 A t/m D)
-

- 6.12.19.3 Pompen dienen zodanig te worden opgesteld dat de beschikbare N.P.S.H. (Net Positive Suction Head), die moet worden bepaald bij maximum geleverde hoeveelheid ($Q_{\max}$), in geen geval minder is dan 5,88 m. De vereiste N.P.S.H. mag niet groter zijn dan 5,38 m en dient eveneens te worden bepaald bij de maximum geleverde hoeveelheid ($Q_{\max}$) of bij maximale opbrengst. De beschikbare N.P.S.H. dient als volgt te worden bepaald:

$$\text{N.P.S.H.} = P_z + P_a - P_d - P_w$$

waarbij N.P.S.H. = Net Positive Suction Head

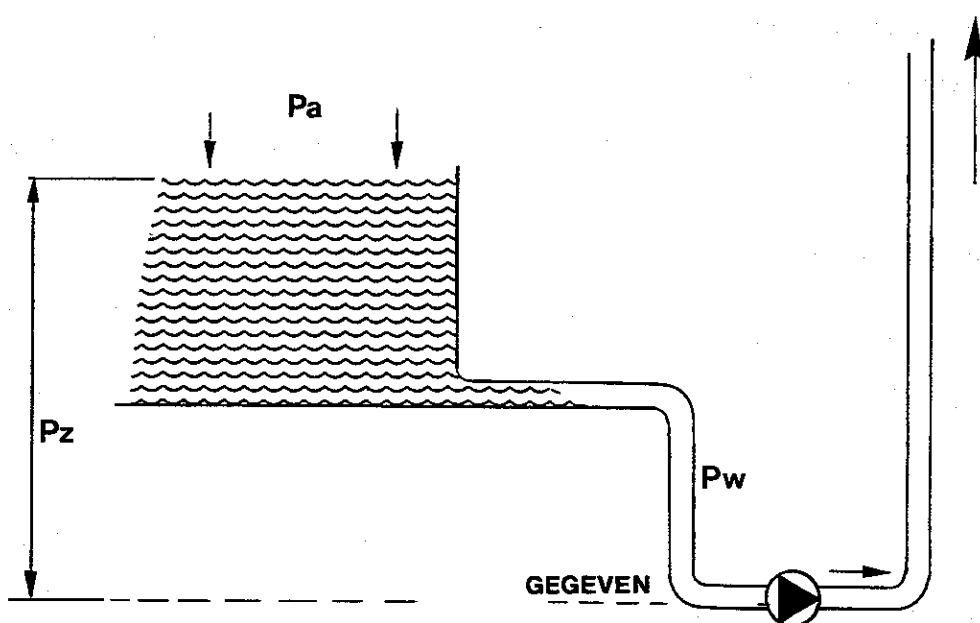
P_z = zuighoogte gemeten van het laagwaterpeil tot hartlijn pomp of waaier (m)
(N.B. negatieve waarden bij een negatieve zuighoogte)

P_a = Absolute atmosferische druk (m) zeeniveau bepaald op 10,914 m.

P_d = Damp spanning (aangenomen 0,31 m)

P_w = Wrijvingsverliezen in de zuigleiding (m)

Figuur 6.12.19.3 Toelichting op N.P.S.H.



6.12.20 Elektrisch gedreven pompen.

- 6.12.20.1 Elektromotoren voor drukverhogingspompen dienen in staat te zijn om een nuttig vermogen te ontwikkelen van tenminste 110% van het maximum vereiste pompvermogen bij maximale opbrengst en nuldruk.

- 6.12.20.2 Men dient ervoor te zorgen dat de stroombron c.q. elektrische voeding naar de elektromotor niet wordt uitgeschakeld bij belastingen lager dan en als aangegeven in punt 4.6.

6.12.21 Diesel gedreven pompen.

- 6.12.21.1 Dieselmotoren moeten gedurende een periode van tenminste 6 achtereenvolgende uren het volle vermogen kunnen onderhouden. De voorgeschreven specificaties van de fabrikant moeten hierbij worden aangehouden. Het nominale uitgangsvermogen (volgens DIN A vermogen, DIN 6270) moet tenminste 110% van het maximum gevraagde pompvermogen bedragen bij maximum opbrengst en tot tenminste 110% van de maximum gevraagde opbrengst. (zie ook punt 4.7.3)

6.12.22 Beproevingsinrichtingen.

6.12.23 Openbare of andere waterleidingen.

- 6.12.23.1 Op elke sprinklersektie moet direkt achter de alarmklep een beproevingsinrichting met goedgekeurde stromingsmeter worden aangebracht om de opbrengst van de watervoorziening ter plaatse van de alarmklep te kunnen controleren.

Wanneer een aantal alarmkleppen naast elkaar staan opgesteld waarop installaties van dezelfde gevarenklasse zijn aangesloten is één beproevingsinrichting toegestaan. Die moet dan worden aangebracht op de alarmklep van de hydraulisch ongunstigste installatie.

6.12.24 Drukverhogingspompen.

6.12.24.1 Aan de perszijde van een pomp moet vóór de keerklep een beproevingsinrichting met goedgekeurde stromingsmeter worden aangebracht om de opbrengst van de watervoorziening te kunnen controleren. Indien de alarmkleppen ver verwijderd van de watervoorziening staan opgesteld, moeten beproevingsinrichtingen worden aangebracht als aangegeven in punt 6.12.23.1.

6.12.25 Afvoer van testwater.

6.12.25.1 Voorzieningen moeten worden aangebracht voor het snel en doelmatig afvoeren van het testwater. De testwaterretourleiding van de pompbeproevinginrichting moet zodanig in het reservoir worden aangebracht dat met het water toegevoerde lucht niet kan worden aangezogen door de pomp.

6.12.26 De beschikbare nuttige watervoorraad.

6.12.26.1 De minimum watervoorraad uitsluitend en alleen ten behoeve van de sprinklerinstallatie (aansluiting van slanghaspels toegestaan volgens punt 4.1.9 e.v.)

6.12.26.2 De minimum beschikbare nuttige waterinhoud dient als volgt te worden berekend:

Klasse L installaties - 30 minuten sproeitijd van maximum geleverde hoeveelheid (Q max).

Klasse N installaties - 60 minuten sproeitijd van maximum geleverde hoeveelheid (Q max.)

Klasse H installaties - 90 minuten sproeitijd van maximum geleverde hoeveelheid (Q max.)

6.12.26.3 In alle andere voorkomende gevallen is het gestelde in Hoofdstuk 4 van toepassing.

6.12.27 De berekeningen.

6.12.28 Het berekenen van de gevraagde leidingkarakteristiek.

6.12.28.1 De gevraagde leidingkarakteristiek dient te worden bepaald door het toepassen van de volgende formule:

$$P = \frac{h_o}{10} + \left[P_1 - \frac{h_o}{10} \right] \left[\frac{Q}{Q_1} \right]^2$$

waarbij P_1 = oorspronkelijke installatie (ontwerp) druk bij opbrengst Q_1 (bar)

Q_1 = oorspronkelijke installatie opbrengst bij druk P_1 (dm³/min)

P = installatie druk bij opbrengst Q (bar)

Q = gevraagde opbrengst installatie bij druk P (dm³/min)

h_o = hoogte van de hoogste sprinkler in het bepaalde maximum sproeivlak (m)

6.12.28.2 Alle metingen dienen gebaseerd te zijn op een gemeenschappelijk gegeven punt die voor drukverhogingsinstallaties de manometer op de perszijde van de pomp en bij een waterleiding als watervoorziening de manometer boven de alarmklep dient te zijn.

6.12.29 Het berekenen van de hydrostatische pershoogte.

6.12.29.1 Het hydrostatische drukequivalent voor de hoogteverschillen tussen sprinklers, knooppunten en peilpunten dient te worden bepaald met de formule:

$$P = \frac{h}{10}$$

waarbij P = druk toe- of afname als gevolg van de hoogte (bar)

h = hoogte verschil tussen sprinklers, knooppunten en peilpunten (m)

6.12.30 Het berekenen van het drukverlies in de leidingen.

6.12.30.1 Drukverliezen als gevolg van watertransport door leidingen dienen te worden bepaald door gebruik te maken van één van de volgende en van toepassing zijnde formules.

6.12.31 Voor het berekenen van drukverliezen in alle soorten van leidingen dient gebruik te worden gemaakt van de formule van Hazen Williams:

$$P = \frac{6,05 \times Q^{1,85} \times 10^5}{C^{1,85} \times d^{4,87}}$$

waarbij P = het drukverlies per strekkende meter leiding (bar/m)

Q = waterhoeveelheid door het leidinggedeelte (dm³/min)

d = gemiddelde binnendiameter van de leiding (mm), zie tabel 28.

C = konstante voor de kwaliteit van de leiding

Gietijzeren leiding	C = 100
Nodulair gietijzeren leiding	C = 110
Stalen leiding	C = 120
Thermisch verzinkte leiding (af fabriek)	C = 120
Cement gevoerde leiding	C = 130
Koperen leiding	C = 140
U.P.V.C. leiding	C = 140
Asbest cement leiding	C = 140

6.12.32 Drukverliezen in stalen, verzinktstalen, gietijzeren, nodulair gietijzeren en koperen leidingen kunnen berekend worden door gebruik te maken van een vereenvoudigde formule:

$$P = kQ^{1,85}$$

waarbij P = het drukverlies per strekkende meter leiding (bar/m)

Q = waterhoeveelheid door het leidinggedeelte (dm³/min)

k = konstante (waarden gegeven in tabel 28)

Tabel 28

'k' waarden voor verschillende leidingen, materialen en afmetingen

Nominale diam. (mm)	gemiddelde binnendiameter (mm) - 'k' waarde											
	stalen leidingen						gietijzer geflanst	grijsgietijzer (aangegoten flenzen)	centrifugaal gegooten nodulair gietijzer (geschroefde flenzen)	centrifugaal gegooten gietijzer	Koper	
	NEN 3257 - DIN 2240 - BS 1387				NEN 2323-DIN 2448-BS 3600							
	middel	zwaar	thermisch verzinkt	thermisch verzinkt		thermisch verzinkt						
										nominale diam.	gemiddelde diam.	
20	21.63	20.41	21.46	20.24						22	20.21	
	2.71 x 10 ⁻⁵	3.60 x 10 ⁻⁵	2.82 x 10 ⁻⁵	3.75 x 10 ⁻⁵							2.84 x 10 ⁻⁵	
25	27.31	25.68	27.14	25.51						28	26.21	
	8.72 x 10 ⁻⁶	1.18 x 10 ⁻⁵	8.99 x 10 ⁻⁶	1.22 x 10 ⁻⁵							8.01 x 10 ⁻⁶	
32	35.97	34.34	35.80	34.17						35	32.63	
	2.28 x 10 ⁻⁶	2.86 x 10 ⁻⁶	2.33 x 10 ⁻⁶	2.93 x 10 ⁻⁶							2.75 x 10 ⁻⁶	
40	41.86	40.23	41.69	40.16						42	39.63	
	1.09 x 10 ⁻⁶	1.32 x 10 ⁻⁶	1.11 x 10 ⁻⁶	1.33 x 10 ⁻⁶							1.07 x 10 ⁻⁶	
50	52.98	51.36	52.81	51.19			51.95			54	51.63	
	3.46 x 10 ⁻⁷	4.02 x 10 ⁻⁷	3.51 x 10 ⁻⁷	4.09 x 10 ⁻⁷			5.33 x 10 ⁻⁷				2.95 x 10 ⁻⁷	
65	68.67	67.04	68.50	66.87								
	9.78 x 10 ⁻⁸	1.10 x 10 ⁻⁷	9.90 x 10 ⁻⁸	1.11 x 10 ⁻⁷								
80	80.68	79.06	80.51	78.89			77.41	81.23	83.31	81.90	76.1	73.22
	4.46 x 10 ⁻⁸	4.92 x 10 ⁻⁸	4.51 x 10 ⁻⁸	4.97 x 10 ⁻⁸			7.64 x 10 ⁻⁸	6.05 x 10 ⁻⁸	4.48 x 10 ⁻⁸	5.81 x 10 ⁻⁸		5.38 x 10 ⁻⁸
100	105.14	103.31	104.97	103.14			102.87	100.45	103.91	107.33	108	105.12
	1.23 x 10 ⁻⁸	1.34 x 10 ⁻⁸	1.24 x 10 ⁻⁸	1.35 x 10 ⁻⁸			1.91 x 10 ⁻⁸	2.15 x 10 ⁻⁸	1.53 x 10 ⁻⁸	1.56 x 10 ⁻⁸		9.24 x 10 ⁻⁹
150	155.32	154.30	155.15	154.13	158.30	158.13	153.96	150.50	154.68	159.73	133	130.37
	1.84 x 10 ⁻⁹	1.90 x 10 ⁻⁹	1.85 x 10 ⁻⁹	1.91 x 10 ⁻⁹	1.67 x 10 ⁻⁹	1.68 x 10 ⁻⁹	2.69 x 10 ⁻⁹	3.00 x 10 ⁻⁹	2.20 x 10 ⁻⁹	2.25 x 10 ⁻⁹		3.24 x 10 ⁻⁹
200					208.30	208.13	205.01	200.55	205.23	211.62	159	155.37
					4.40 x 10 ⁻¹⁰	4.42 x 10 ⁻¹⁰	6.66 x 10 ⁻¹⁰	7.41 x 10 ⁻¹⁰	5.55 x 10 ⁻¹⁰	5.71 x 10 ⁻¹⁰		1.38 x 10 ⁻⁹
250					258.80	258.63	256.00	250.60	256.03	263.49		
					1.52 x 10 ⁻¹⁰	1.53 x 10 ⁻¹⁰	2.26 x 10 ⁻¹⁰	2.50 x 10 ⁻¹⁰	1.89 x 10 ⁻¹⁰	1.96 x 10 ⁻¹⁰		

Tabel 29

Hydraulische equivalente lengten rechte leiding in meters van verschillende leidinghulpstukken en afsluiters.

Hulpstukken en afsluiters	Nominale diameter (mm)										
	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
90° Knie - schroefdraad (standaard)	0.63	0.77	1.04	1.22	1.46	1.89	2.37	3.04	4.30	5.67	7.42
90° Lasbocht (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° Knie - schroefdraad (standaard)	0.34	0.40	0.55	0.66	0.76	1.02	1.27	1.61	2.30	3.05	3.89
Standaard schroefdraad Tee-of kruisstuk (stroom door aftakking)	1.25	1.54	2.13	2.44	2.91	3.81	4.75	6.10	8.61	11.34	14.85
Rechte schuifafsluiter (voorzien van flenzen)					0.38	0.51	0.63	0.81	1.13	1.50	1.97
Alarm- of terugslagklep scharnierend (voorzien van flenzen)					2.42	3.18	3.94	5.07	7.17	9.40	12.30
Alarm- of terugslagklep vertikaal lichtende (voorzien van flenzen)					12.08	18.91	19.71	25.36	35.88	47.27	61.85
Vlinderklep (voorzien van flenzen)					2.19	2.86	3.55	4.56	6.38	8.62	9.90
Rechte bolafsluiter (voorzien van flenzen)					16.43	21.64	26.80	34.48	48.79	64.29	84.11

Deze tabel geeft de equivalente rechte lengten leiding in meters aan en moet alleen worden gebruikt met de Hazen Williams C faktor van 120. Voor andere C waarden moeten de getallen uit de tabel worden vermenigvuldigd met de hieronder gegeven factoren.

100	110	120	130	140
0.714	0.85	1.0	1.16	1.33

6.12.33 Drukverlies in hulpstukken en afsluiters.

6.12.33.1 Het drukverlies als gevolg van het watertransport door leidinghulpstukken, waar het water met een hoek van 45° of meer van richting verandert (niet zijnde de richtingverandering naar een sprinkler of goedgekeurde droge hangende sprinkler middels een knie- of teestuk in welk de sprinkler of droge hangende sprinkler is gemonteerd), of door afsluiters, dient berekend te worden door de overeenkomstige equivalente lengten leiding voor leidinghulpstukken als gegeven in tabel 29, op te tellen bij de werkelijke lengten strekkende meter leiding in het te berekenen leidingnet.

6.12.34 Het berekenen van de waterafgifte van sprinklers

6.12.35 De waterafgifte van sprinklers dient te worden berekend door gebruik te maken van de volgende formule:

$$Q = k \sqrt{P}$$

waarbij Q = de hoeveelheid water uit de sprinkler (dm³/min)

P = de druk ter plaatse van de inlaat van de sprinkler (bar)

k = konstante

6.12.35.1 Voor de berekening dienen de volgende k-waarden te worden aangehouden.

Sprinklers met een nominale doorlaat van:	K
10 mm	57
15 mm	80
20 mm	115

6.12.36 Bij droge (hangende) sprinklers geldt de K faktor t.p.v., de intrede c.q. de inlaatzijde van het opzetstuk. Kompensaties voor druk toe- of afname als gevolg van leidinglengte en opstelling van de droge sprinkler dienen te worden inbegrepen. Voor het wrijvingsverlies als gevolg van het watertransport door de samengestelde droge sprinkler behoeft geen rekening te worden gehouden met drukvereffening.

6.12.37 *Nauwkeurigheid van de berekeningen.*

6.12.37.1 Bij ieder hydraulisch knooppunt waar stromen zich verdelen of samenkomen dient:

- de gezamenlijke stroom naar het knooppunt gelijk te zijn aan de gezamenlijke stroom uit het knooppunt, met een nauwkeurigheid van $\pm 2 \text{ dm}^3/\text{min}$.
- het evenwicht in druk binnen 0,005 bar te blijven.

6.12.38 *Minimum uitstroombdruk van de sprinkler.*

6.12.38.1 De druk op elke sprinkler, met alle sprinklers gelijktijdig in het bepaalde maximum sproeivlak in werking, dient niet minder te bedragen dan:

Klasse L installatie	0,7 bar
Klasse N installatie	0,35 bar
Klasse H installatie	0,5 bar

6.12.39 *Minimum leidingdiameter.*

6.12.39.1 Verdeel- en sprinklerleidingen mogen voor klasse L installaties in diameter niet kleiner zijn dan 20 mm nominaal en niet kleiner zijn dan 25 mm nominaal voor klasse N en H installaties.

6.12.40 *Het begrenzen van de snelheid.*

6.12.40.1 De watersnelheid mag de 6 m/s niet overschrijden, ter plaatse van bijvoorbeeld een afsluiter of een toestel/meet-inrichting voor het registreren van een stroming. De limiet van 10 m/s mag niet worden overschreden op enig punt in de installatie en voor elke vast bepaalde stroming in de ontwerp begrenzing van het systeem.

6.12.41 *Informatie die ter controle en goedkeuring moet worden ingediend.*

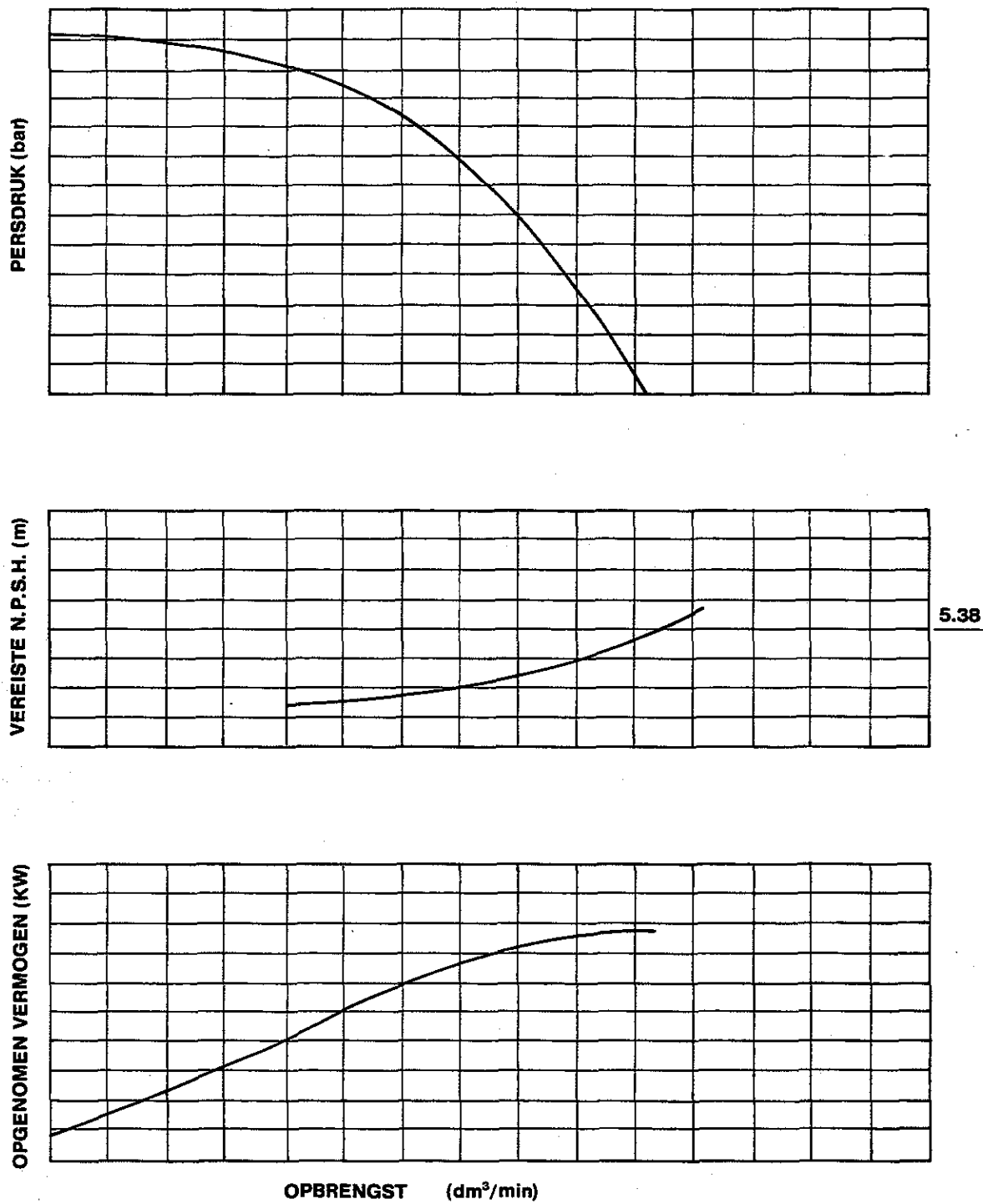
6.12.42 De onderstaande informatie moet met de installatietekeningen en berekeningen worden ingediend, ter verlening van een certificaat van deugdelijkheid door het Bureau voor Sprinklerbeveiliging.

6.12.42.1 Installatietekeningen van het leidingnet waarop is aangegeven:

- Naam en eigenaar en/of gebruiker.
- Adres en vestigingsplaats.
- Datum en laatste revisiedatum.
- Nummers of andere identifikatie van de gesprinklerde en/of ongesprinklerde gebouwen en/of ruimten.
- Noordpijl.
- Gehanteerde voorschriften.
- Klasse(n) van de sprinklerinstallatie en de minimum sproeidichtheid in mm/min.
- Plaatsing van de sprinklers en/of sproeiers met de maatvoering.
- Maximum sproeivlakken van de gunstigste en ongunstigste geplaatste sprinklers.
- Konstruktiedetails van plafonds en daken in relatie tot de plaatsing van de sprinklers.
- Details van obstructies in relatie tot de plaatsing van de sprinklers.
- Type, nominale doorlaat, k-faktor en werktemperatuur van de sprinklers.
- Maximum sproeivlak per sprinkler.
- Aantal sprinklers per alarmklep.

- o. Diameters, specificaties en C-factor van de toegepaste leidingmaterialen.
 - p. Afschot en richting daarvan met de plaats van de aftapafsluiters.
 - q. Details en berekeningen van restriktieplaten en de plaats van montage.
 - r. Plaats van opstelling van de alarmkleppen.
 - s. Type van toegepaste systeem (nat, droog, gekommandeerd, deluge).
 - t. Plaats van de ophanginrichtingen met de noodzakelijke details.
 - u. Plaats van de doorspoelafsluiters.
- 6.12.42.2 Alle ter controle en keuring voorgelegde documenten dienen te zijn voorzien van de volgende identifikaties.
- 1. Tekening - dokument nummer of referentie
 - 2. Volg nummer.
 - 3. Datum uitgave.
 - 4. Naam van het object.
 - 5. Benaming van de tekening of dokument.
 - 6. Nummer of referentie van de installatie.
 - 7. Referenties voor de bepaalde maximum sproeivlakken.
 - 8. Naam van de ontwerper.
 - 9. Naam van de controleur niet zijnde de ontwerper.
- 6.12.43 *Informatie over de watervoorziening.*
- 6.12.44 Openbare of andere waterleidingen.
- 6.12.44.1 Indien de waterleiding is uitgevoerd als een enkelvoudige of tweevoudige watervoorziening of dat deze voor automatische suppletie wordt aangewend bij een reservoir als gesteld in punt 4.5.3.1 b en 4.5.3.3.
- 1. nominale diameter van de waterleiding
 - 2. gegevens van de waterleiding en onderlinge verbindingen, d.w.z. wordt de waterleiding aan één zijde of aan twee zijden gevoed en indien éénzijdig gevoed de dichtstbijzijnde tweezijdige voeding aangeven.
 - 3. een grafiek waarin aangegeven;
 - a. de karakteristiek van druk en opbrengst van de waterleiding, gemeten tijdens een piekbelasting, die dient te worden gecorrigeerd voor wat betreft de wrijvingsverliezen, het statisch hoogte verschil tussen het meet punt en de installatieklep opstelling of het niveau van de suppletie vlotter afsluiter van het reservoir.
 - b. een aangepaste karakteristiek voor druk en opbrengst, die aangeeft de bruikbare druk, als vermeld in punt 6.12.18 bij elke hoeveelheid en tot en met de maximum vereiste opbrengst.
 - c. de vereiste karakteristiek voor druk en opbrengst van het hydraulisch ongunstigste (en indien vereist het gunstigste) maximum sproeivlak bepaald in en gemeten ter plaatse van de manometer boven de installatieklep.
 - d. datum en tijdstip van de uitgevoerde waterleidingtest.
 - 4. een isometrische schets van het waterleidingnet ter plaatse en de testlokatie in relatie tot de alarmklep opstelling.
- 6.12.45 Automatische drukverhogingspompen.
- 6.12.45.1 Indien automatische drukverhogingspompen een enkelvoudige of tweevoudige watervoorziening vormen.
- 1. Technische data van de pompfabrikant als:
 - a. grafiek van de manometrische opvoerhoogte.
 - b. grafiek van het maximum opgenomen vermogen.
 - c. grafiek van de vereiste N.P.S.H.
 - d. een opgave voor het uitgangsvermogen van de aandrijfmotoren.
 - 2. Technische data van de sprinklerinstallateur.
 - a. een pompkarakteristiek van de geleverde druk en opbrengst, bepaald op het niveau van het laagwaterpeil (zie Fig. 4.5.3.13 A t/m D)
 - b. een pompkarakteristiek van de geleverde druk en opbrengst, bepaald op het niveau van het normale waterpeil.
 - c. de vereiste karakteristiek voor druk en opbrengst van het hydraulisch ongunstigste en gunstigste maximum sproeivlak en bepaald met de formule als gegeven in punt 6.12.27.
 - d. een opgave van de beschikbare N.P.S.H. bij maximum geleverde hoeveelheid (Q max).
- 6.12.45.2 Voorbeelden van de hiervoor gevraagde en benodigde gegevens zijn afgebeeld in Fig. 6.12.45 A, 6.12.45 B - Technische data op te geven door de pompfabrikant, en Fig. 6.12.45 C - Technische data op te geven door de sprinklerinstallateur.

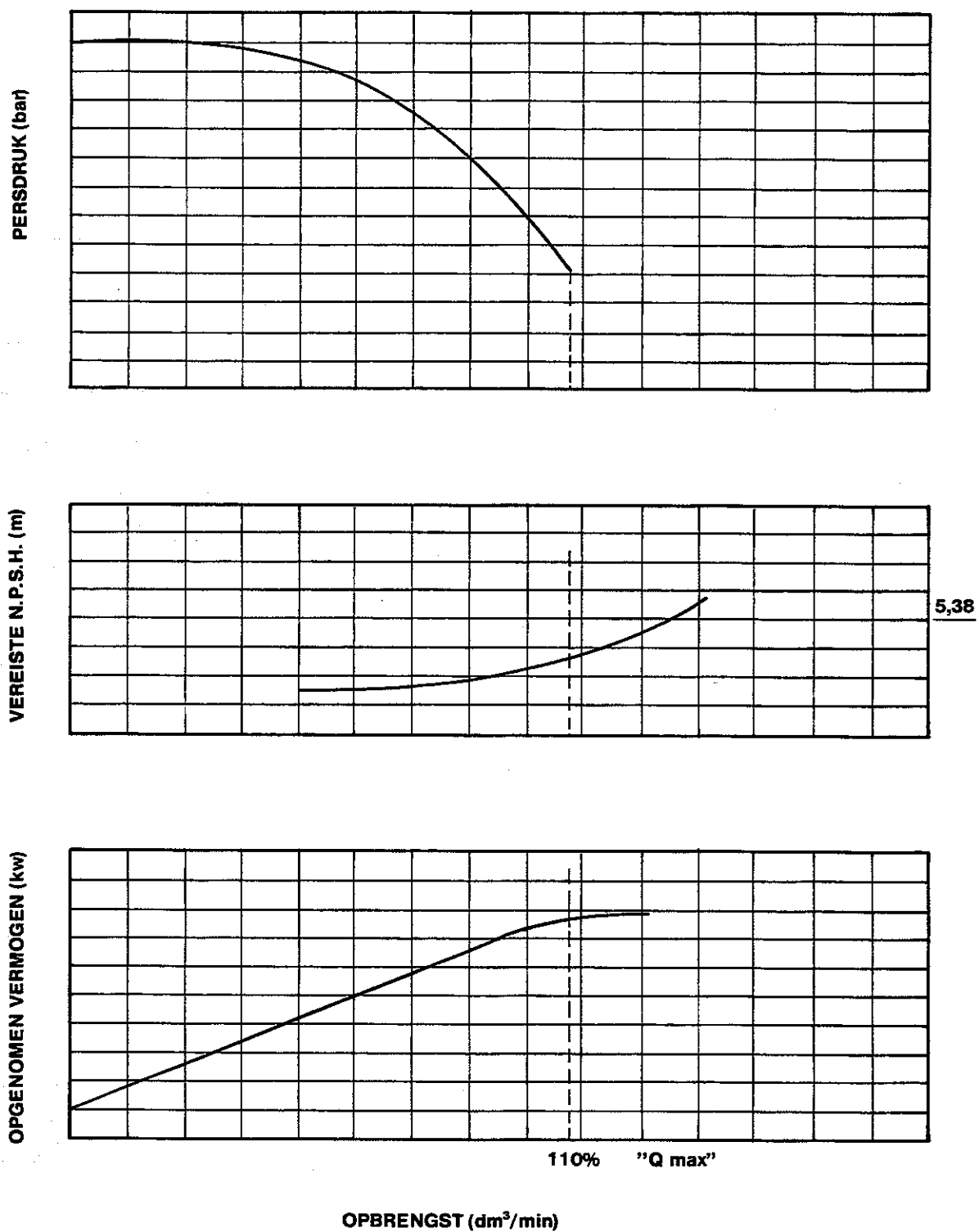
Fig. 6.12.45 (A)
Toelichting technische data op te geven door de pompfabrikant elektrisch gedreven pomp.



POMPGEGEVENS			MOTORGEGEVENS	
TYPE			FABRIKANT EN TYPE	
NOMINALE KAPACITEIT	dm³/min	bar	NOM. UITGANGSVERMOGEN	
MAX. OPBRENGST (N.P.S.H. < =5,38 m)	dm³/min		ROT. FREQ.	/S
MAX. OPGENOMEN VERMOGEN		kw	ISOLATIEKLASSE	

Fig. 6.12.45 (B)

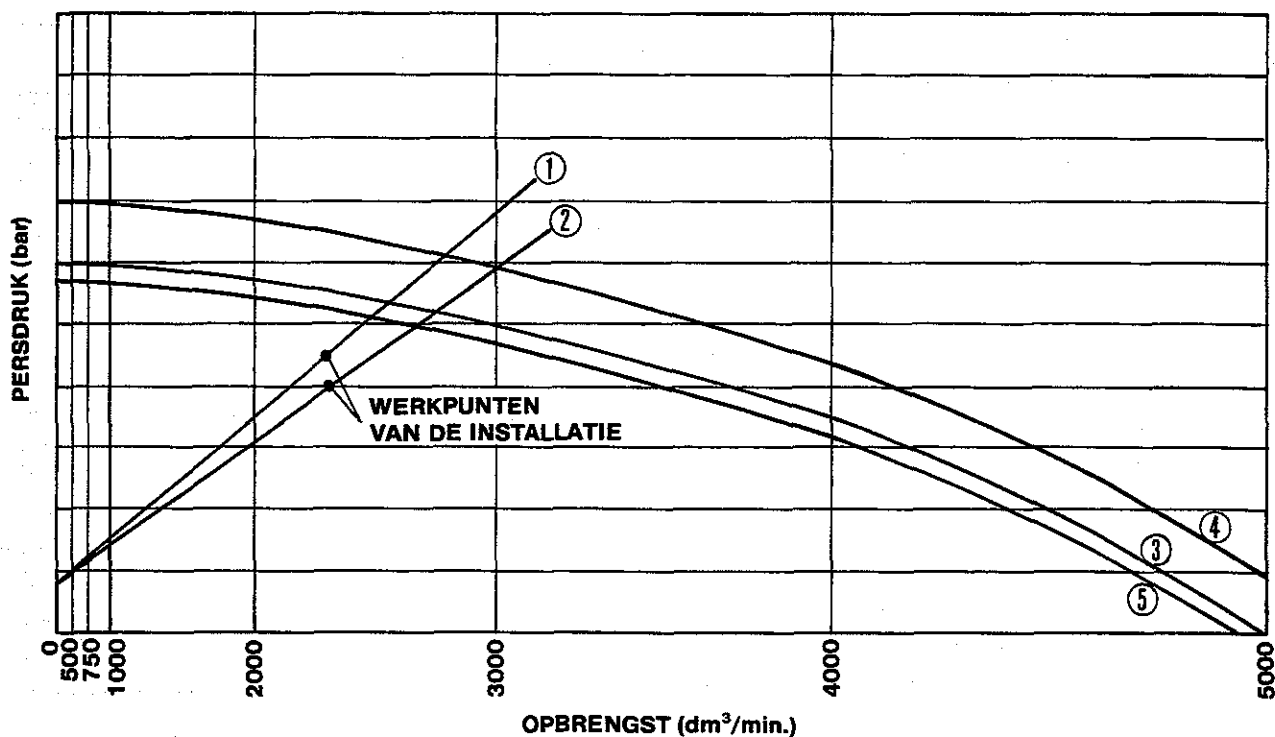
Toelichting technische data op te geven door de pompfabrikant diesel gedreven pomp.



POMPGEGEVENS			MOTORGEDEVENS	
TYPE			FABRIKANT EN TYPE	
NOMINALE KAPACITEIT	dm^3/min	bar	NOM. UITGANGSVERMOGEN	
MAX. OPBRENGST (N.P.S.H. $\geq 5,38$ m)	dm^3/min		ROTATIEFREQUENTIE	
MAX. OPGENOMEN VERMOGEN	kw		/S	

Fig. 6.12.45 (C)

Toelichting technische data op te geven door de sprinklerinstallateur.



1. ONGUNSTIG MAXIMUM SPROEIVLAK
2. GUNSTIG MAXIMUM SPROEIVLAK
3. MANOMETRISCHE OPVOERHOOGTE
4. PLAATSELIJKE SITUATIE - RESERVOIR VOL
5. PLAATSELIJKE SITUATIE - LAAGWATER PEIL

MAX. GEVRAAGDE OPBRENGST (Q MAX) 3010 dm^3/min	RISIKO NAAM EN PLAATS	TITEL: HYDRAULISCH OVERZICHT		
MAX. OPBRENGST & N.P.S.H. = 5,38 m 5200 dm^3/min	NAAM SPRINKLERINSTALLATEUR	GET.	REFERENTIE	NR
		GEK.	TEKENING	
		DATUM		

6.12.46 *Informatie over de sprinklerinstallatie.*

Voor elk bepaald maximum sproeivlak.

6.12.47 *Algemeen*

1. Een identifikatie van de gebieden en/of ruimten
2. De klasse van de sprinklerinstallatie
3. De vereiste sproeidichtheid (mm/min)
4. Het maximum sproeivlak (m^2)
5. Het aantal sprinklers dat verondersteld wordt in werking te zijn
6. De nominale doorlaat van de sprinklers (mm)
7. Het maximum sproeivlak per sprinkler (m^2)
8. De voor de drukverliesberekening toegepaste formule (Hazen Williams volledig of vereenvoudigd)

6.12.48 *Volledige hydraulische berekeningen*

De onderstaande gegevens moeten op speciaal hiervoor bestemde formulieren of middels een computer uitdraai zijn vastgelegd en worden ingediend.

6.12.48.1 Voor sprinklers die verondersteld worden in werking te zijn.

1. Het knooppunt of referentie nummer.
2. De K-waarde van de sprinkler.
3. De hoeveelheid water uit de sprinkler (dm^3/min).
4. De druk ter plaatse van de inlaat van de sprinkler of de droge (hangende) sprinkler (bar).

6.12.48.2 Van elke voor de hydraulische berekening van belang zijnde leiding.

1. Leiding knooppunt - referentie nummer.
2. Nominale leidingdiameter (mm)
3. Hazen Williams konstante (C of K faktor)
4. Doorstroming voor elke leiding (dm^3/min)
5. Lengte van de leiding (m)
6. Aantal, type en equivalente lengte leiding van de hulpstukken.
7. Het statisch hoogteverschil van de leiding (m).
8. Drukken bij in- en uittrede van de leiding (bar).
9. Drukverlies in de leiding (bar)
10. Aanduiding van de stromingsrichting.

6.12.49 *Tekeningen en grafieken*

6.12.49.1 Volledig gedetailleerde en gedimensioneerde konstruktiewerktekeningen dienen te worden overgelegd. De tekeningen moeten worden uitgevoerd overeenkomstig het gestelde in punt 6.12.42, met inbegrip van de volgende aanvullende informatie,

1. Leidingloop of leidingreferentie schema met daarin vermeld de identifikatie en loop van de leidingen, de knooppunten, de sprinklers en elk leiding hulpstuk zijnde een onderdeel van de hydraulische berekening.
2. De positie van het hydraulisch ongunstigste maximum sproeivlak.
3. De positie van het hydraulisch gunstigste maximum sproeivlak.
4. Het patroon van de vier sprinklers waarop de gemiddelde sproeidichtheid is gebaseerd (zie punt 6.12.3).
5. De statische opvoerhoogte van elk punt en bepaald van het meetpunt.

6.12.49.2 Indien vereist, dient een isometrische schets te worden medegeleverd waarop de volgende informatie moet zijn vermeld.

1. Knooppunt of leidingreferentie nummers.
2. Verdeelleidingen als onderdeel van de berekening.
3. Sprinklerleidingen als onderdeel van de berekening.
4. Sprinklers in het maximum sproeivlak.
5. Plaats van de vier hydraulisch ongunstigste sprinklers.
6. De hoeveelheid door en druk aan het einde en ter plaatse van elke voor de berekening van belang zijnde leiding.

6.12.49.3 Bij de installatieklep opstelling (ter plaatse van de stijgleiding) dient duurzame en duidelijk leesbare informatie aanwezig te zijn van elke installatie die volledig hydraulisch is berekend.
De informatie dient gelijk te zijn aan die als gegeven in Fig. 6.12.49.3 en tenminste de volgende gegevens te bevatten.

1. Nummer van de installatie.
2. Klassifikatie van de installatie.
3. Voor elke gevarenklasse in eenzelfde installatie.
 - a. De druken opbrengst vereist ter plaatse van de manometer boven de installatieklep, van het ongunstigste en gunstigste maximum sproeivlak.
 - b. De druk en opbrengst vereist ter plaatse van de manometer boven de terugslagklep aan de perszijde van de pomp, van het ongunstigste en gunstigste maximum sproeivlak.
 - c. De afstand tussen de hoogste sprinkler en de manometer boven de installatieklep, voor het ongunstigste en gunstigste maximum sproeivlak.
 - d. Het hoogte verschil tussen de manometer boven de installatieklep en die boven de terugslagklep aan de perszijde van de pomp.

6.12.49.4 In de opstellingsruimte van de drukverhogingspompen dient de volgende informatie beschikbaar te zijn.
Door de sprinklerinstallateur(s) op te geven technische data zoals:

1. Technische data van de pompfabrikant (Fig. 6.12.45 A en 6.12.45 B)
2. Een lijst die alle technische gegevens vermeld als vereist in punt 6.12.49.3
3. Een kopie van de technische data als gegeven in Fig. 6.12.45 C en bijgewerkt aan de geïnstalleerde situatie.

6.13 Dichtheid van de leidingen.

6.13.1 De sprinklersekties en de bovengrondse delen van de hoofdleiding moeten blijken een twee uur durende persproef met leidingwater dicht zijn bij een druk van tenminste 14 bar, of als de druk in normale omstandigheden meer bedraagt dan 10,5 bar, een persdruk, die tenminste 3,5 bar hoger is.

6.13.2 Voor ondergrondse leidingen is gemiddeld per leidingverbinding een lekkage toelaatbaar niet groter dan in tabel 30 is aangegeven.

6.13.3 De sprinklersekties van een droge of gekommandeerde sprinklerinstallatie mogen bij een persproef met lucht bij een begindruk van 2,8 bar gedurende 24 uur geen grotere drukvermindering opleveren dan 0,1 bar.

Tabel 30

Nominale middellijn van de leiding in mm	150	200	250	300	400	500
Gemiddelde lekkage in dm ³ per uur per leidingverbinding	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,90

6.14 Ophangen en bevestigen van leidingen

6.14.1 Algemeen

6.14.1.1 In alle niet nader genoemde gevallen dient vooraf overleg te worden gepleegd met het Bureau voor Sprinklerbeveiliging.

6.14.1.2 Het sprinklerleidingnet dient op degelijke wijze aan de gebouwconstructie te zijn bevestigd. De gebouwconstructie dient geschikt te zijn voor een belasting van het met water gevulde leidingnet.
Hoofd-, hoofdverdeel- en verdeelleidingen in gebouwen dienen aan de hoofddelen van de gebouwconstructie te worden bevestigd. Hierdoor voorkomt men het breken van belangrijke leidingen in geval van schade aan de gebouwconstructie.

6.14.1.3 Om onnodige beweging van het leidingnet bij inwerking treden van de sprinklerinstallatie te voorkomen, dienen de hoofd-, hoofdverdeel- en verdeelleidingen van voldoende vaste punten of horizontale beugeling te worden voorzien.

6.14.2 Beugels, ophangkonstrukties en bevestigingsmiddelen mogen uitsluitend van metaal zijn vervaardigd.

Fig. 6.12.49.3 Technische data Automatische sprinklerinstallatie.

Installatie nr:				Gegevens hydraulische berekening					
Gevaren- klasse	maximum sproeivlak m ²	sproeidichtheid mm/min	hoogte van* de hoogste sprinkler m	vereiste capaciteit sprinklerinstallatie					
				ongunstig maximum sproeivlak			gunstig maximum sproeivlak		
				hoeveelheid dm ³ /min	Druk (bar)		hoeveelheid dm ³ /min	Druk (bar)	
					manometer install. klep	manometer perszijde pomp		manometer install. klep	manometer perszijde pomp

* De afstand tussen de hoogste sprinkler en de manometer boven de installatieklep.

Het hoogte verschil tussen de manometer boven de installatieklep en die boven de terugslagklep van de perszijde pomp is . . . m.

Sprinklerinstallateur
Naam

Adres

Referentienummer en
installatie datum

-
- 6.14.3 Alle beugels, ophangkonstrukties en bevestigingsmethoden dienen te voldoen aan een sterkteberekening, waarbij dient te worden aangetoond, dat de optredende spanningen en doorbuigingen binnen de in NEN 3850 t/m 3853 (T.G.B. 1972) gestelde normen zullen blijven, hierbij uitgaande van de in deze norm aangegeven ongunstigste belasting-kombinatie en de hierna volgende punten.
- 6.14.3.1 De belasting van het totale met water gevulde leidingnet door deze ophangpunten kan worden gedragen.
- 6.14.3.2 Voor het bepalen van de puntlast dient zowel de konstruktie als de beugeling, geschikt te zijn voor een belasting gelijk aan de door het ophangpunt ondersteunde, met water gevulde leiding, vermeerderd met een extra belasting van 1,15 kN.
In dit geval zullen gedetailleerde berekeningen worden voorgelegd aan het Bureau voor Sprinklerbeveiliging, waarin de optredende spanningen zowel in de ophangkonstrukties als leidingen worden aangetoond en de gebruikte veiligheidsmarges worden vermeld.
- 6.14.3.3 Indien het Bureau voor Sprinklerbeveiliging zulks noodzakelijk acht, dient middels een beproeving te worden aangetoond dat aan de belastings-specifikaties is voldaan.
- 6.14.4 Bevestigingstechnieken met behulp van schieten zijn niet toegestaan.
- 6.14.5 *Bevestigingskonstrukties aan metalen dakplaat*
- 6.14.5.1 Vertikale delen
Bevestiging van sprinklerleidingen mag uitsluitend geschieden met doorgaande bouten door de vertikale delen, indien de afstand tussen de aangebrachte gaten en de onderzijde van het vertikale deel tenminste 10 mm bedraagt. De gaten kunnen worden geboord of fabrieksmatig geponst. De doorgaande bout dient symmetrisch te worden belast. (zie Fig. 6.14.5.1)
- 6.14.5.2 Horizontale delen
Indien voor de bevestiging van de sprinklerleiding de horizontale delen van een metalen dakplaat worden benut, dient de konstruktie te worden uitgevoerd met geaksepteerde expansie-ankers of doorgaande bout. Voor de wijze waarop zie Fig. 6.14.5.2 A, B en C.
N.B. Bij geaksepteerde expansie-ankers dient de minimale trekkracht in de tekening vermeld te worden.
- 6.14.6 Indien het sprinklerleidingnet wordt aangebracht onder kanaalwerk en dergelijke, dient dit in beginsel deugdelijk aan de konstruktiedelen van het gebouw te worden bevestigd. Het is echter ook toegestaan hiertoe de bevestigingskonstruktie van het kanaalwerk te gebruiken, mits deze konstruktie berekend is op een belasting van het kanaalwerk vermeerderd met het gewicht van de met water gevulde sprinklerleiding en een extra belasting van 1.15 kN per ophangpunt.
- 6.14.7 De ophangkonstruktie dient van een geaksepteerd type te zijn.
- 6.14.8 Bij het bepalen van hulpkonstrukties ten behoeve van ophangpunten van een sprinklerleidingnet, gelden dezelfde uitgangspunten als vermeld onder punt 6.14.2. Hulpkonstrukties dienen te worden geborgd aan de gebouwkonstruktie, ook tegen zijdelingse bewegingen.
- 6.14.9 De afmetingen van draadstangen nodig voor het bevestigen van hulpkonstrukties of het sprinklerleidingnet dienen te voldoen aan het gestelde in punt 6.14.15. Draadstangen dienen tegen losdraaien of lostrillen te worden geborgd.
- 6.14.10 *Bevestigingskonstrukties aan beton*
- 6.14.10.1 Bevestigingskonstrukties aan beton met een betonkwaliteit van tenminste B 12,5 volgens NEN 3861, indien toestemming is verleend door de betonkonstrukteur.
- 6.14.10.2 Voor het bevestigen van leidingen aan betonkonstrukties dienen geaksepteerde metalen invoegers en metalen ankerrail te worden gebruikt.
- 6.14.10.3 Een leidingdoorvoering door een betonnen balk mag als vervanging voor een ophangpunt worden beschouwd.
- 6.14.10.4 Geaksepteerde expansie-ankers mogen worden toegepast voor de bevestiging aan beton, mits aangebracht in horizontale positie aan de zijkant van de betonbalk.
Expansie-ankers mogen ook in vertikale positie worden toegepast voor leidingen van 100 mm Nw, of kleiner. Bij toepassing van vertikale expansie-ankers ten behoeve van leidingen groter dan 100 mm Nw dient te worden voldaan aan het gestelde in punt 6.14.10.5.
-

Fig. 6.14.5.1

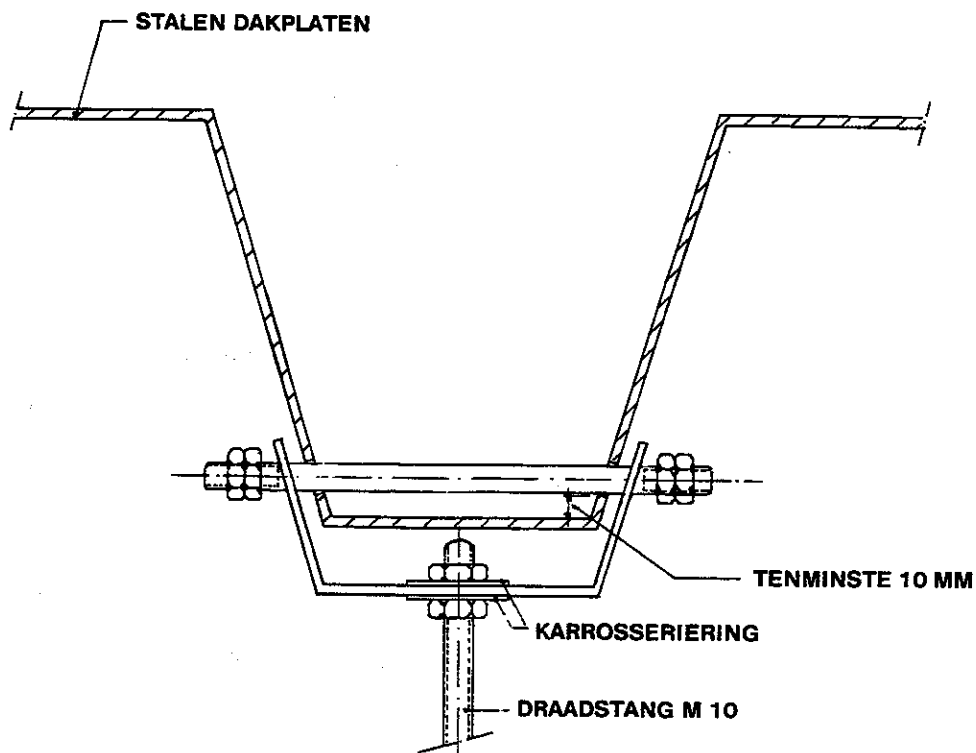
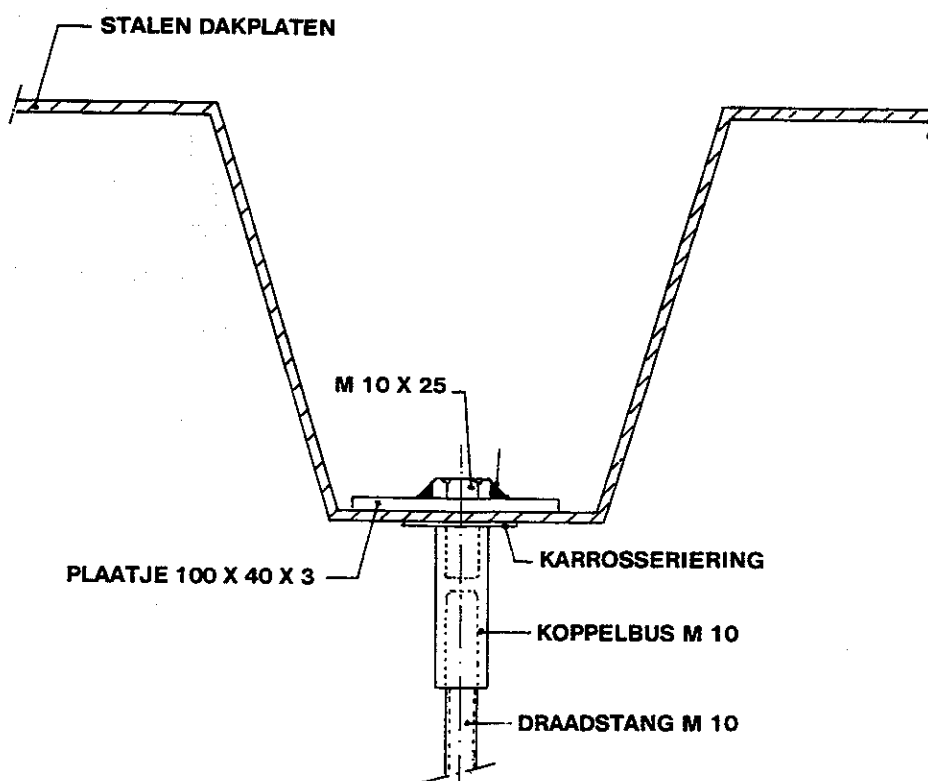
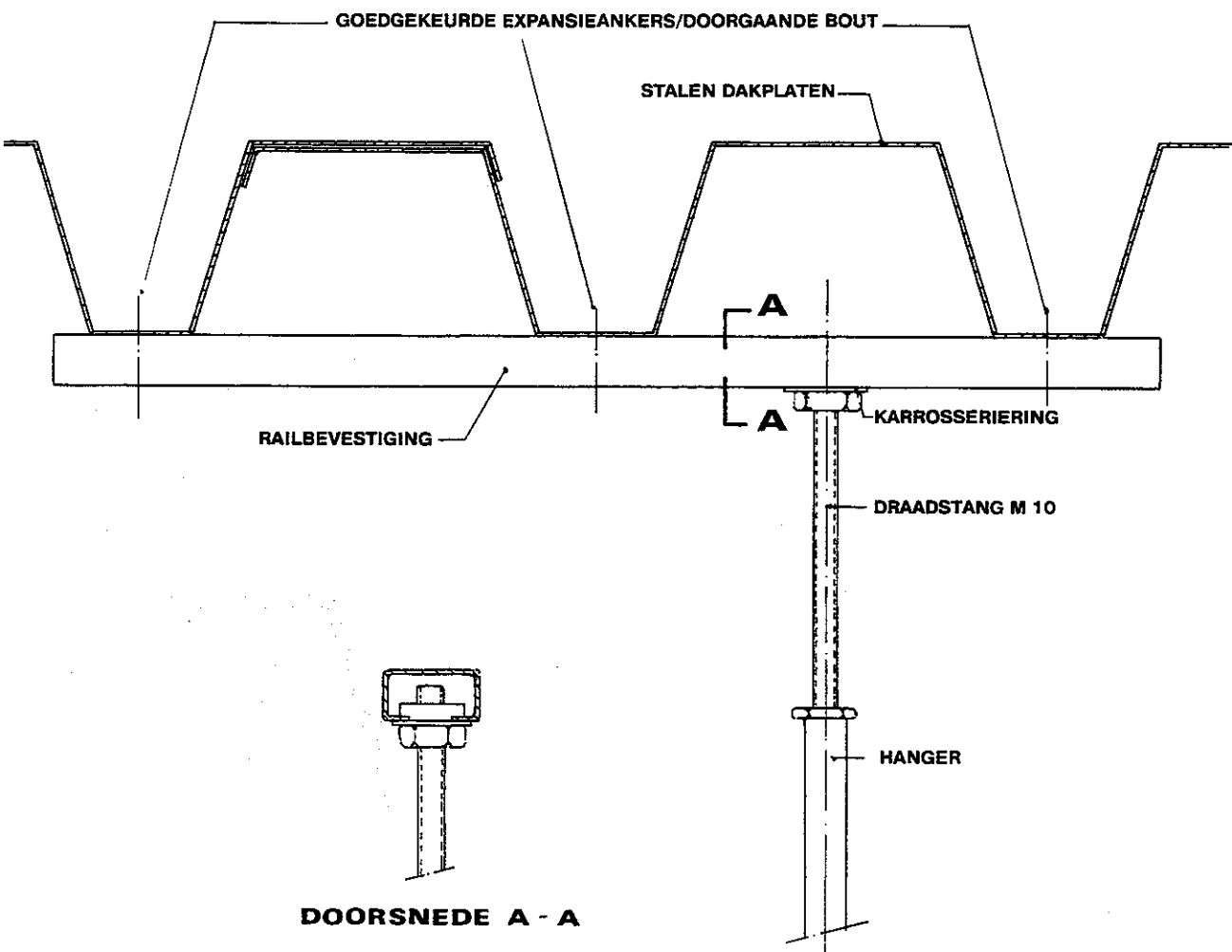


Fig. 6.14.5.2 (A)



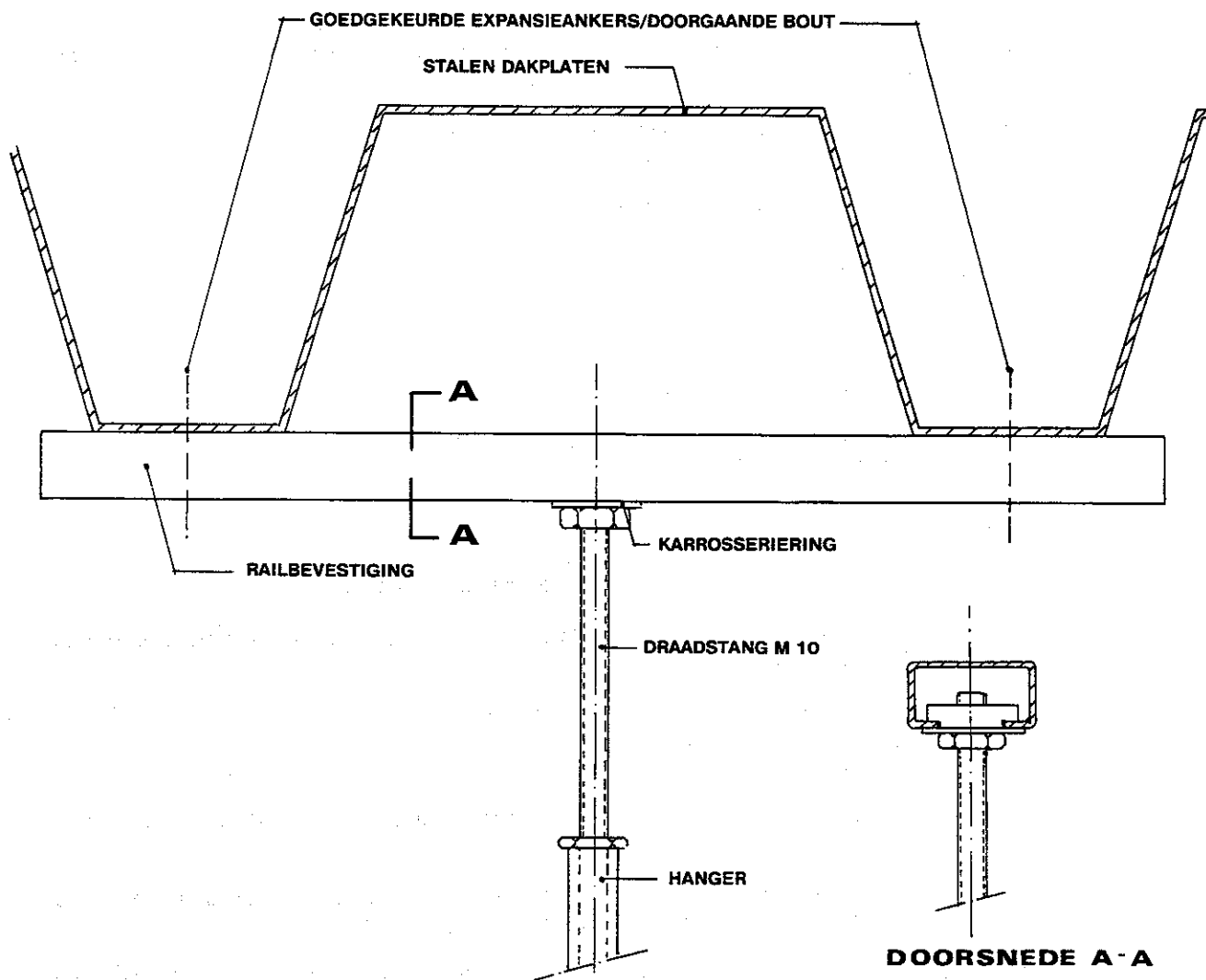
OPHANGING SPRINKLERLEIDINGEN AAN STALEN DAKPLATEN
 BIJ MONTAGE VAN BINNENUIT (fig. 6.14.5.1)
 BIJ MONTAGE VAN BUITENAF (fig. 6.14.5.2 A)

Fig. 6.14.5.2 (B)



OPHANGING SPRINKLERLEIDINGEN AAN STALEN DAKPLATEN.
BIJ MONTAGE VAN BINNENUIT

Fig. 6.14.5.2 (C)



OPHANGING SPRINKLERLEIDINGEN AAN STALEN DAKPLATEN.
BIJ MONTAGE VAN BINNENUIT.

-
- 6.14.10.5 Voor ondersteuning van leidingen van 125 mm Nw en groter, door middel van verticale boorankers, dienen deze te worden afgewisseld met ondersteuning bevestigd aan hoofdkonstruktiedelen en als deze van beton zijn, bevestigd tegen de zijkant hiervan.
Bij het ontbreken van hoofdkonstruktiedelen of betonbalken, mogen ook leidingen van 125 mm Nw en groter aan verticale expansie-ankers worden bevestigd, mits de onderlinge afstand van deze ankers wordt beperkt tot 3 m.
- 6.14.10.6 Indien expansie-ankers in de verticale positie worden toegepast, dient men gaten te boren van juiste diameter en diepte, overeenkomstig de instructies van de fabrikant.
- 6.14.10.7 Gaten voor boorankers in de zijkant van betonnen balken dienen geboord te worden boven de hartlijn van de balk of boven de onderste wapeningsstaaf.
- 6.14.11 Bevestigingsconstructies aan beton met een betonkwaliteit van minder dan B 12,5 volgens NEN 3861 (bijvoorbeeld gasbeton), indien toestemming is verleend door de betonkonstrukteur.
- 6.14.11.1 Deze bevestigingen zijn slechts toegestaan indien uitsluitend toegepast voor sprinklerleidingen en voor wat betreft de belasting, de afstand en overige details wordt voldaan aan hetgeen is gesteld in het voorgaande.
- 6.14.12 *Bevestigingsmethoden aan bouwsteen en bouwblokken.*
- 6.14.12.1 Algemeen. Alle methoden als genoemd in punt 6.14.10 en 6.14.11 echter met de kanttekeningen als vermeld in punt 16.14.12.2, 3 en 4.
- 6.14.12.2 Zelfborende ankers zijn niet toegestaan.
- 6.14.12.3 Ankers mogen niet worden bevestigd in voegen.
- 6.14.12.4 Bij holle bouwsteen of holle bouwblokken met een druksterkte minder dan 10 kN zijn dezelfde beperkingen van toepassing als vermeld in punt 6.14.11.1.
- 6.14.13 *Bevestigingsmethoden aan hout.*
- 6.14.13.1 Houtschroeven, spijkers en schietbevestigingen mogen niet worden toegepast.
- 6.14.13.2 Ophang- en hulpconstructies aan de onderzijde van een houten deel dienen vooraf geaksepteerd te worden door het Bureau voor Sprinklerbeveiliging.
- 6.14.13.3 Ophang- en hulpconstructies aan de zijkant van een houten deel.
- 6.14.13.4 Leidingen tot en met 50 mm Nw.
- 6.14.13.5 Iedere ophang- of hulpconstructie moet bevestigd worden met tenminste twee houtdraadbouten of een doorgaande bout van gelijke diameter.
- 6.14.13.6 Houtdraadbouten en doorgaande bouten dienen te worden bevestigd in voorgeboorde gaten die tenminste 65 mm boven de onderzijde van het houten deel dienen te worden aangebracht.
- 6.14.13.7 Gaten voor houtdraadbouten dienen 3 mm kleiner geboord te worden dan de diameter van de schroefdraad. De schroefdraad dient tenminste 50 mm dekkend in het hout te zijn aangebracht.
- 6.14.13.8 De afstand tussen de houtdraadbouten dient tenminste 10 maal de boutdiameter te bedragen.
- 6.14.13.9 Leidingen vanaf 65 mm Nw.
Ophang- en hulpconstructies dienen bevestigd te worden met tenminste twee doorgaande bouten.
- 6.14.13.10 Boorgaten ten behoeve van doorgaande bouten dienen tenminste 80 mm boven de onderzijde van het houten deel te worden aangebracht.
- 6.14.14 *Bevestigingsmethoden aan staalwerk.*
- 6.14.14.1 Ophangconstructies dienen bij voorkeur aan het staalwerk te worden bevestigd middels geaksepteerde klem- en boutverbindingen.
-

- 6.14.14.2 Lassen van ophangkonstukties is slechts toegestaan indien niet anders mogelijk en dan slechts in de prefab-fase van de staalkonstruktie.
- 6.14.15 *Draadstangen.*
- 6.14.16 Onder niet korrosieve omstandigheden.
- 6.14.16.1 Toe te passen draadstangen en moeren dienen tenminste elektrolytisch verzinkt te zijn.
- 6.14.16.2 De diameter van draadstangen voor bevestigingskonstrukties dient in overeenstemming te zijn met toegepaste beugel, echter tenminste in overeenstemming met tabel: 31.

Tabel 31

Leidingen met een nominale doorsnede	nominale draagstang- diameter tenminste
tot en met 50 mm van 65 t/m 100 mm 125 t/m 150 mm 200 mm 250 mm	8 mm (M 8) 10 mm (M 10) 12 mm (M 12) 16 mm (M 16) 20 mm (M 20)

- 6.14.17 Onder korrosieve omstandigheden.
- 6.14.17.1 Specifieke maatregelen dienen te worden getroffen.
- 6.14.17.2 Het gebruik van draadstangen met een grotere lengte dan 1,0 m dient te worden vermeden.
- 6.14.17.3 Het lassen van draadstangen is niet toegestaan.
- 6.14.18 *Plaatsing van beugels.*
- 6.14.19 Beugeling van hoofd- en hoofdverdeellevingen.
- 6.14.19.1 De maximale onderlinge afstand van beugels op hoofd- en hoofdverdeellevingen bedraagt voor
- Leidingdiameters kleiner of gelijk aan 65 mm: 4 m
 - Leidingdiameters groter of gelijk aan 80 mm: 6 m
- 6.14.19.2 Per leidingstuk dient tenminste één beugel te worden aangebracht.
- 6.14.20 Beugeling van verdeellevingen.
- 6.14.20.1 De maximale onderlinge afstand van beugels op verdeellevingen bedraagt voor
- Leidingdiameters kleiner of gelijk aan 65 mm: 4 m
 - Leidingdiameters groter of gelijk aan 80 mm: 6 m.
- 6.14.20.2 Elk leidingdeel van een verdeelleiding tussen twee sprinklerleidingen dient te worden voorzien van een beugel. Deze beugels mogen slechts weggelaten worden in die gevallen als omschreven in punt 6.14.20.3 en 6.14.20.4.
- 6.14.20.3 In vakken gevormd door konstruktiedelen waarin zich twee sprinklerleidingen bevinden mag de beugel op de verdeelleiding tussen deze beide sprinklerleidingen worden weggelaten, op voorwaarde dat er beugels worden aangebracht op het beginstuk van beide sprinklerleidingen, zo dicht mogelijk bij de verdeelleiding. Voor de overige sprinklerleidingen dient de beugeling in overeenstemming met punt 6.14.21.1 te worden uitgevoerd.

-
- 6.14.20.4 In vakken gevormd door konstruktiedelen waarin zich drie of meer sprinklerleidingen bevinden, mag slechts voor één van de leidingstukken tussen de sprinklerleidingen de beugel worden weggelaten, op voorwaarde dat op elke sprinklerleiding het beginstuk wordt voorzien van een beugel zo dicht mogelijk bij de verdeelleiding.
- 6.14.20.5 In geval het einde van een verdeelleiding tussen de sprinklerleidingen niet van een beugel kan worden voorzien, dient men de verdeelleiding voorbij de laatste sprinklerleiding te verlengen tot aan de eerstvolgende bevestigingsmogelijkheid. In dat geval geldt het gestelde in punt 6.14.19.1 en 6.14.20.3. Ook is het mogelijk hulpkonstrukties tussen twee gordingen aan te brengen.
- 6.14.21 Beugeling van sprinklerleidingen.
- 6.14.21.1 De maximale onderlinge afstand van beugels op sprinklerleidingen bedraagt voor
- Leidingdiameters kleiner of gelijk aan 65 mm: 4 m
 - Leidingdiameters groter of gelijk aan 80 mm: 6 m.
- 6.14.21.2 Elk leidingstuk van de sprinklerleiding tussen twee fittingen dient tenminste van één beugel te worden voorzien, uitgezonderd de situaties vermeld in punt 6.14.20.1 en 6.14.20.2.
- 6.14.21.3 De afstand tussen een beugel en de hartlijn van een sprinkler dient tenminste 150 mm te bedragen.
- 6.14.21.4 Leidingen tussen de laatste sprinkler op een sprinklerleiding en de laatste beugel, met een diameter van 25 mm en een maximum lengte van 1,2 m behoeven niet te worden gebeugeld. Voor leidingdiameters van 32 mm en groter bedraagt deze lengte maximaal 1,4 m.
Bij het overschrijden van deze lengtes dient de sprinklerleiding voorbij de laatste sprinkler te worden verlengd tot de eerstvolgende bevestigingsmogelijkheid.
- 6.14.21.5 Indien de onderlinge afstand van de sprinklers op een verdeelleiding minder dan 2 m bedraagt, kan de beugeling van één of meer van deze leidingstukken worden weggelaten, mits daarbij voor alle leidingdiameters de maximum afstand van de beugels van 3,6 m niet wordt overschreden.
- 6.14.21.6 Beginstukken van sprinklerleidingen tussen de verdeelleiding en de eerste sprinkler behoeven niet te worden gebeugeld, mits de lengte van deze stukken minder is dan 2 m.
Dit is niet toegestaan op de laatste sprinklerleiding van een eenzijdig gevoed systeem. Evenmin daar waar de beugels op de hoofdleiding tussen twee sprinklerleidingen zijn weggelaten.
- 6.14.21.7 Beugeling van verticale leidingstukken die slechts één sprinkler voeden, van 0,6 m of minder, kan achterwege gelaten worden, tenzij verdraaiing van de sprinklers mogelijk is.
- 6.14.21.8 Voor het opheffen van de schuifkrachten die optreden bij een sprinklerleiding aangebracht onder een steile dakconstructie, dient een hiertoe geschikte constructie te worden voorzien direct boven de laagste beugel.
- 6.14.22 Beugeling van stijgleidingen.
- 6.14.22.1 De maximale onderlinge afstand van beugels op stijgleidingen bedraagt voor
- Leidingdiameters kleiner of gelijk aan 65 mm: 4 m
 - Leidingdiameters groter of gelijk aan 80 mm: 6 m.
- 6.14.22.2 Per leidingstuk dient tenminste één beugel te worden aangebracht.
- 6.14.22.3 Stijgleidingen moeten worden gefixeerd door middel van beugels die direkt aan de gebouwconstructie zijn bevestigd en geschikt zijn voor verticale belasting of door middel van beugels op de afgaande horizontale leidingen, zo dicht mogelijk bij, echter ten hoogste van 0,3 m vanaf de stijgleiding.
- 6.14.22.4 Vertikale leidingdelen korter dan 1,0 m waarop sprinklerleidingen zijn aangesloten behoeven niet te worden gebeugeld.
- 6.14.22.5 Bevestigingskonstrukties waarin borgbouten op de leiding worden toegepast, zijn voor stijgleidingen niet toegestaan.
-

6.15 Oppervlakte behandeling van het leidingnet.

6.15.1 Algemeen

6.15.1.1 Hoewel in de handel onbehandelde leidingen en hulpstukken verkrijgbaar zijn, gaat de voorkeur uit naar de montage van leidingmateriaal dat een basisbehandeling heeft ondergaan. Dit biedt namelijk - wanneer de gebruiksomstandigheden dit verlangen - de mogelijkheid tot verdere behandeling ter verlenging van de levensduur. Onbehandeld materiaal biedt deze mogelijkheid niet.

6.15.2 Vormen van behandeling.

6.15.3 Basisbehandeling

6.15.3.1 Basisbehandeling dient ter bescherming van het materiaal tijdens transport en opslag en biedt de mogelijkheid van verdere behandeling. De basisbehandeling bestaat uit een voorbehandeling gevolgd door een eerste aanvullende behandeling.

6.15.3.2 Als voorbehandelingen kunnen worden genoemd:

- a. uitwendig staalstralen volgens norm SA 2.5 (volgens norm SIS 05.59.00) of
- b. beitsen, gevolgd door fosfateren en neutraliseren.

6.15.3.3 Als eerste aanvullende oppervlaktebehandeling kunnen worden genoemd:

- a. aanbrengen van een lasmenie
- b. aanbrengen van een loodmenie
- c. elektrolytisch verzinken
- d. thermisch verzinken.

6.15.4 Verdere behandeling

6.15.4.1 Verdere behandeling heeft ten doel de levensduur van de installatie te verlengen. Deze dient in beginsel in overleg met de opdrachtgever te worden afgestemd op de gebruiksomstandigheden waarin het leidingnet wordt geïnstalleerd.

6.15.4.2 Als verdere vormen van oppervlaktebehandeling kunnen worden genoemd:

- a. asfalteren
- b. het aanbrengen van een polyethyleen bekleding
- c. het aanbrengen van een epoxy bekleding
- d. het aanbrengen van een synthetisch rubber band
- e. inwendig cement gevoerd

6.15.5 Kwaliteitseisen

6.15.5.1 Indien een basis- of verdere behandeling wordt genoemd, dient deze tenminste te voldoen aan de volgende eisen: (zie ook tabel 32)

6.15.6 Lasmenie:

6.15.6.1 De menie dient te zijn opgebracht in een laagdikte tussen 20 en 30 μm .

6.15.7 Loodmenie:

6.15.7.1 De menie dient te zijn opgebracht in een laagdikte tussen 20 en 30 μm .

N.B. De kwaliteit van loodmenie op basis van chloorrubber wordt aangegeven in volume/verhoudings-cijfers loodmenie/ijzermenie. De kwaliteit van toe te passen loodmenie dient tenminste 50/50 te zijn. Bij voorkeur wordt echter gebruik gemaakt van een menie in de kwaliteit 80/20, terwijl de beste loodmenie een kwaliteit 90/10 heeft. Loodmenie vormt zogenaamde loodzeep, welke via een chemische reactie kleine roestdeeltjes vastzet. Loodmenie biedt daardoor een betere bescherming dan een zinkcompound.

6.15.8 Zinkcompound:

6.15.8.1 De zinkcompound dient te zijn aangebracht in een laagdikte tussen 20 en 30 μm .

N.B. De kwaliteit van toe te passen zinkcompound of zinkstofverf dient zodanig te zijn, dat de droge laag 90 à 95% zinkstof bevat.

6.15.9 Elektrolytisch verzinkt:

6.15.9.1 De laagdikte van de via elektrochemische weg aangebrachte zinklaag dient tenminste 20 μm te bedragen.

6.15.10 Thermisch verzinkt:

6.15.10.1 De zinklaag dient overeenkomstig NEN 1332 volgens de volbadmethode te zijn aangebracht. De laagdikte bedraagt hierbij tenminste 50 μm .

6.15.11 Asfalteren:

6.15.11.1 Uitwendige bekleding met asfaltbitumen, minimaal bekledingsklasse 2 volgens NEN 6910.

6.15.12 Polyethyleen bekleding:

6.15.12.1 Uitwendige bekleding met polyethyleen volgens NEN 6902.

6.15.13 Epoxy bekleding:

6.15.13.1 Uitwendige bekleding met epoxy volgens NEN 6905.

6.15.14 Keuze van de soort behandeling en verwerking.

6.15.15 Bovengronds

6.15.15.1 Het bovengrondse leidingnet dient tenminste een basisbehandeling te hebben ondergaan.

6.15.16 Thermisch verzinken

6.15.16.1 Thermisch verzinken na prefab-verwerking dient te geschieden overeenkomstig NEN 1275. Koude bewerkingen aan thermisch verzinkt materiaal zijn toegestaan, thermische bewerkingen zoals lassen echter niet.

6.15.17 Herstel beschadigingen

6.15.17.1 Na de montage dienen eventuele beschadigingen van de oppervlaktebehandeling te worden hersteld.

6.15.18 Ondergronds

6.15.18.1 Voor het ondergrondse leidingnet dient materiaal te worden gebruikt dat al van fabriekswege een verdere oppervlaktebehandeling (asfalteren, polyethyleen- of epoxy-bekleding) heeft ondergaan.

6.15.19 Herstel beschadigingen

6.15.19.1 Geasfalteerde leidingen en hulpstukken dienen zorgvuldig te worden verwerkt, daar gemakkelijk druk- en glijbeschadigingen optreden. Eventuele beschadigingen van de oppervlaktebehandeling ontstaan tijdens transport, opslag en/of verwerking dienen te worden hersteld.

Tabel 32
geschikt voor verdere oppervlaktebehandeling

	Niet geschikt voor verdere oppervlaktebehandeling	Minder geschikt voor verdere oppervlaktebehandeling	Geschikt voor verdere oppervlaktebehandeling	Geschikt als eindbeschermingslaag van het oppervlak
A. Onbehandelde leidingen	X	-	-	-
Basisbehandeling ondergaan				
B. Elektrolytisch verzinkt	-	X*	-	-
C. Lasmenie	-	-	X	-
D. Loodmenie	-	-	X	-
E. Zinkcompound	-	-	X	-
F. Thermisch verzinkt	-	-	-	X**

* Toepassing wordt ontraden omdat verdere oppervlakte behandeling weliswaar mogelijk is, maar kostbaar

** Schilderen in een gewenste kleur is mogelijk na een voorbehandeling, maar kostbaar.

6.16 Beoordelingsspecificatie voor het lassen van leidingen.

6.16.1 Toepassingsgebied

6.16.1.1 Deze specificatie is van toepassing voor het beoordelen van lassen van koolstofstalen leidingen, flenzen en bijbehorende lashulpstukken voor o.a. sprinklerinstallaties.

6.16.1.2 Met koolstofstalenleidingen worden bedoeld leidingen en bijbehorende lashulpstukken met diameters van 25 mm tot en met 200 mm en wanddikten van 3 tot en met 8 mm.

6.16.1.3 De specificatie is niet bedoeld voor delen van de installatie, welke ressorteren onder goedkeuring van toezichthoudende instanties, zoals de Dienst voor het Stoomwezen.

6.16.2 Materialen

6.16.2.1 Materialen voor leidingsystemen dienen een kwaliteit te hebben als omschreven in de volgende normen:

- a. Leidingen:
 - API 5L
 - ASTM A106
 - DIN 1626
 - DIN 1629
- b. Lashulpstukken
 - API STD 6D
 - ASTM A105
 - of gelijkwaardig

6.16.2.2 Identifikatie van materialen door middel van bijvoorbeeld een kleurkode.

6.16.2.3 Lastoevoegmaterialen moeten zijn goedgekeurd.

6.16.3 *Lasmethode.*

6.16.3.1 De volgende lasprocessen of een combinatie van deze processen worden aanbevolen.

- a. Booglassen met beklede elektroden.
- b. MIG lassen
- c. TIG lassen
- d. Autogeen lassen.

6.16.3.2 Er dient gelast te worden onder gunstige omstandigheden:

- geen tocht op laslokatie
- niet lassen beneden een omgevingstemperatuur van 5°C zonder voorzorgsmaatregelen
- de juiste laspositie.

6.16.4 *Lasvaardigheid*

6.16.4.1 De opdrachtnemer moet aantonen, dat de lassers voldoende vaardigheid hebben om de vereiste kwaliteit te leveren.

6.16.4.2 Aantonen door middel van lasdiploma's, kwalifikaties of een registratie waaruit blijkt, dat de lasser bekend is met het lasproces en de vaardigheid bezit.

6.16.4.3 Het las-diploma voor gevorderden geldt als een minimum. (Nederlands Instituut Lastechniek)

6.16.5 *Lasvoorbewerking*

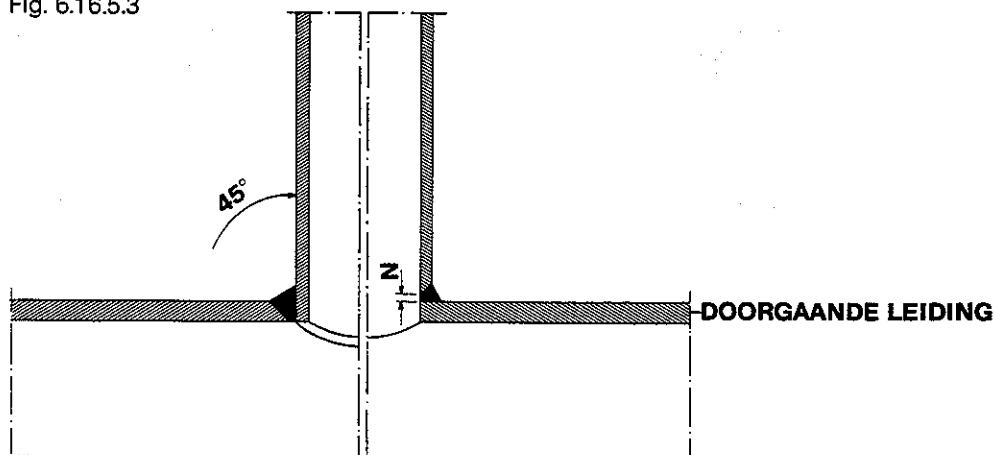
6.16.5.1 Het leidingmateriaal of de aan te lassen appendage dient ter plaatse van de las te worden ontdaan van bekleding, verf, vet, vuil en roest.
Inwendig over een strook van 20 mm breedte.
Uitwendig over een strook van 100 mm breedte.

6.16.5.2 Lasbewerking

- a. Laskanten : - stompelassen ca. 30°
 : - aftakkingen ca. 45°
- b. Vooropening : - stompelassen 1,5 - 2 mm
 : - aftakkingen 1,5 - 3 mm

6.16.5.3 Aftakkingen dienen voorbereikt en gelast te worden volgens Fig. 6.16.5.3

Fig. 6.16.5.3



6.16.6 *Aan laswerk te stellen eisen.*

6.16.6.1 De maximaal toelaatbare uitlijning is:

- 0,25 x S mm bij een wanddikte ≤ 12 mm
- 3 mm bij een wanddikte > 12 mm

S = Wanddikte.

6.16.6.2 Het lasoppervlak dient een regelmatig uiterlijk te hebben.

- a. Oppervlakteporeusheid is niet toegestaan.
- b. Bij stompelassen moet het lasoppervlak ten minste gelijk liggen met het leidingoppervlak.
- c. De lasoverdikte mag plaatselijk maximaal 5 mm bedragen.
- d. Plaatselijke inkarteling tot een diepte van 0,5 mm is toegestaan over een maximale lengte van 10% van de omtrek.
- e. Bij hoeklassen moet de "A"-hoogte ten minste gelijk zijn aan S=wanddikte (zie Fig. 6.16.5.3)
- f. Onvolkomen doorlassingen mogen maximaal 10% van de laslengte bedragen.

6.16.7 *Niet-destructief onderzoek*

6.16.7.1 Alle lassen worden visueel onderzocht.

6.16.7.2 Magnetisch onderzoek.

- a. Indien bij visueel onderzoek van de las een indicatie voor scheurvorming wordt vastgesteld, dient de las met de magnetische onderzoeksmethode nader onderzocht te worden.
- b. Onderzoekspecifikatie: ASME 5, art. 7.

6.16.7.3 Radiografisch onderzoek.

- a. Indien bij het visuele onderzoek geen zekerheid bestaat over de kwaliteit van de las(sen) dienen deze radiografisch onderzocht te worden.
- b. Steekproersgewijze dienen lassen in de fabriek en op de bouwplaats radiografisch onderzocht te worden.
 - 1. 10% van het aantal lassen, verdeeld over verschillende lasmethoden, lassers en leidingdiameters aan te wijzen door de inspekteur, die het laswerk moet beoordelen.
 - 2. Indien het laswerk na radiografisch onderzoek niet aanvaardbaar is, wordt de steekproef uitgebreid over de lassen die onder dezelfde omstandigheden als de afgekeurde lassen zijn gemaakt (per lasmethode/per lasser). Dit betekent dat weer 10% van deze lassen (met een minimum van 2) worden onderzocht. Indien weer afkeuring plaatsvindt, moeten alle lassen van die "groep" worden onderzocht.
- c. Stompelassen worden onderzocht volgens punt 6.16.7.3 e en beoordeeld volgens API 1104.
- d. Aftakkingen worden onderzocht met een "on-stream" techniek, waarbij de beoordeling van de las plaatsvindt op grond van de deskundigheid van de lasinspekteur.
- e. Techniek voor het maken van radiografieën.
 - 1. Radiografisch onderzoek volgens DIN 54111, Teil 1, Aufnahmeordnung 4, Bild 8.
 - 2. Indien de las aan de binnenzijde niet toegankelijk is, wordt Aufnahmeordnung 5, Bild 12 en 14, toegepast.
- f. De kwaliteit van de radiografieën overeenkomstig DIN 54109, Teil 1, Blatt 2, Bildgüte Klasse 2.

6.16.8 Toelichting

- Essentieel zijn de punten 6.16.2.3, 6.16.4.3, 6.16.6 en 6.16.7
- De overige onderwerpen zijn toegevoegd om een volledige specificatie te maken.
N.B.: Controle op laswerk is niet zinvol en bovenal sterk kostenverhogend, indien te voren niet is gelet op kwaliteit van materialen, toe te passen werkwijze en uitvoering.
- Het is ter beoordeling van de samensteller van het programma van eisen, welke onderwerpen zullen worden toegevoegd.
- In punt 6.16.6 zijn de eisen samengevat, waaraan het laswerk moet voldoen bij visueel onderzoek.
- In punt 6.16.7 zijn de eisen samengevat, waaraan zowel het onderzoek als de las moet voldoen.
- De inhoud van de punten 6.16.7.2 b, 6.16.7.3 c, d, e en f zijn bedoeld als instructie aan de uitvoerder van het niet-destructieve onderzoek.
- Niet opgenomen in deze specificatie zijn de eisen, die gesteld moeten worden aan degene, die de lassen beoordeelt. Een niveau van middelbaar lastechnikus is een minimum.
Het beoordelen van de radiografieën dient tevens door deze lastechnikus te gebeuren of te worden overgelaten aan een filmlezer niveau 2

6.16.9 Klassering van radiografieën. Volgens I.I.W.

De klassering van radiografieën geschiedt op basis van: "I.I.W. Collection of Reference Radiographs of Welds in Steel" en "I.I.W. Collection of Reference Radiographs of Welds in Aluminium and Aluminium Alloys".

Deze I.I.W.-kollekties bestaan uit radiografieën, die typische afwijkingen in lassen weergeven, gerangschikt in de volgende 5 groepen:

Zwart (1)	Een geheel homogene las of een las waarin bolvormige of soortgelijke afwijkingen met afgeronde begrenzingsvlakken in zeer geringe mate aanwezig zijn, zoals gasholten.
Blauw (2)	Een las waarin afwijkingen als in groep zwart aanwezig zijn, echter in meerdere mate of waarin afwijkingen voorkomen met minder afgeronde vorm, zoals insluitels en inkartelingen.
Groen (3)	Een las waarin afwijkingen als in groep blauw aanwezig zijn, echter in meerdere mate of waarin afwijkingen voorkomen met scherpe vorm, zoals onvolkomen doorlassing.
Bruin (4)	Een las waarin afwijkingen als in groep groen aanwezig zijn, echter in meerdere mate of waarin afwijkingen voorkomen met zeer scherpe vorm zoals bindingsfouten en krimpafwijkingen in de krater.
Rood (5)	Een las waarin afwijkingen als in groep bruin aanwezig zijn, echter in meerdere mate of waarin afwijkingen voorkomen met uitermate scherpe vorm zoals scheuren.

De groepen zwart t/m rood worden in de rapportering aangegeven door de cijfers 1 t/m 5.

A : Gasholten	D : Onvolkomen doorlassing
Aa : Poreusheid	E : Scheuren
Ab : Gaskanalen	Ea : Langsscheuren
B : Slakinsluitels	Eb : Dwarsscheuren
Ba : Van willekeurige vorm en richting	F : Inkartelingen
Bb : Slakkenbanen	G : Flux insluitels
Bc : Zwaarfouten	H : Zwaarmetaal insluitels
Bd : Uithakfouten	J : Oxyde insluitels
Be : Fouten bij elektroden wisseling	K : Krimpafwijkingen in de krater
Bf : Fouten bij naadaansluitingen	
C : Bindingsfouten	

De I.I.W.-kollekties geven een basis voor de vergelijking van radiografieën wat betreft de aard en mate waarin bepaalde afwijkingen in de las voorkomen. Zij zijn niet bedoeld als norm voor de toelaatbaarheid van fouten in lassen.