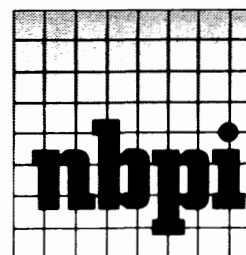


nationaal
brandpreventie
instituut



brandbeveiliging van opslag in de buitenlucht



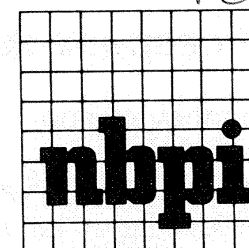
aanbevelingen ter voorkoming
en beperking van brand op
terreinen met opslag in de
buitenlucht nabij gebouwen



VERVALLEN

AFGESCHREVEN

5325/28



brandveiligheid van opslag in de buitenlucht

RIJKSBRANDWEERACADEMIE
Kemperbergerweg 783
6816 RW ARNHEM

aanbevelingen ter voorkoming
en beperking van brand op
terreinen met opslag in de
buitenlucht nabij gebouwen

maart 1985
Nationaal Brandpreventie Instituut
's-Gravenhage

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

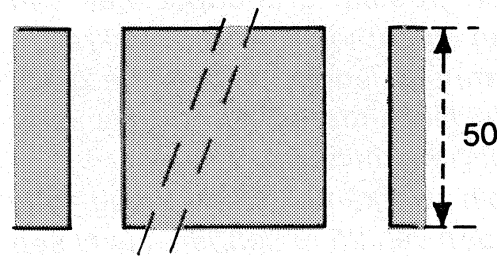
Brandbeveiliging

Brandbeveiliging van opslag in de buitenlucht :
aanbevelingen ter voorkoming en beperking van brand op
terreinen met opslag in de buitenlucht nabij gebouwen. –
's-Gravenhage : Nationaal Brandpreventie Instituut. – III.
Met lit. opg.
ISBN 90-6800-005-5
SISO 695.7 UDC 614.84:621.796.2
Trefw.: brandpreventie ; opslagterreinen.

VERVALLEN

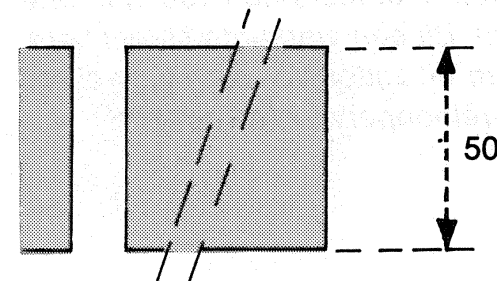
ISBN 90-6800-005-5
© Nationaal Brandpreventie Instituut (NBPI)
Wegastraat 77
2516 AN 's-Gravenhage
telefoon 070-855558

Voorbeeld 4



In deze trant doorredenerend kan bij een stapel met belendingen aan twee tegenoverliggende zijden worden geconcludeerd, dat de afmeting van de twee zijden zonder belending niet meer beperkt zijn.

Voorbeeld 5



In het extreme geval van belending aan slechts één zijde, behoeft men het vuurfront slechts aan die ene zijde te bestrijden.

Dit houdt in dat die zijde een afmeting van 100 m zou mogen hebben. In dit geval wordt echter de worplengte van het waterkanon van het blusvoertuig (25 m) maatgevend. Vandaar bij tweezijdige bereikbaarheid, 50 m.

Opmerking

Bovenstaande voorbeelden zijn gebaseerd op een zuiver theoretische benadering van de wijze waarop de afmetingen van terreinopslag bepaald kunnen worden. Deze voorbeelden moeten daarom niet te absoluut worden gezien, doch naar omstandigheden en met inzicht worden geïnterpreteerd.

Voorwoord

Brandveiligheid van opslag in de buitenlucht is een complex onderwerp dat vele aspecten kent. Bij het stellen van brandveiligheidseisen spelen vele variabelen zowel op preventief als op repressief gebied een belangrijke rol, zoals de wijze van stapeling, de soort opslag, de soort omringende bebouwing, de afstand tot de omringende bebouwing, de beschikbare mogelijkheden van de plaatselijke brandweer, de ontwikkeling van de brand, de toegankelijkheid van het terrein enz. enz. Het opstellen van algemene voorschriften, waarbij met al deze variabelen – waarvan sommige duidelijk plaatsgebonden zijn – rekening is gehouden, is praktisch gesproken een ondoenlijke zaak. Temeer daar er op dit moment nog te veel onbekenden zijn en er nog een uitgebreide studie nodig is om alle variabelen op hun juiste waarde te kunnen beoordelen.

De preventieofficier die eisen moet stellen aan een opslag in de buitenlucht heeft aan deze constatering echter niet veel. Hij heeft behoefte aan hulpmiddelen die het stellen van de in die bepaalde situatie meest zinvolle brandveiligheidseisen mogelijk maakt.

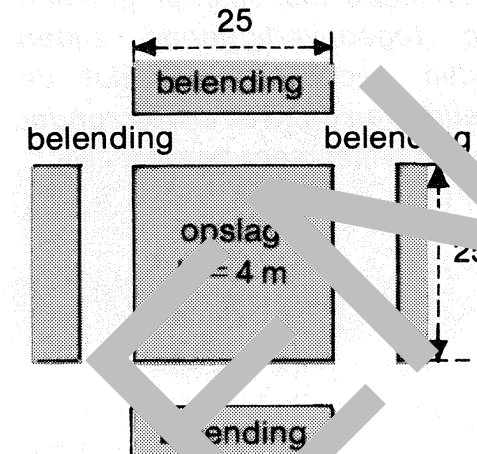
Het rapport bevat gezien het bovenvermelde dan ook geen algemene richtlijnen en het biedt ook geen pasklare oplossingen, maar het geeft een aantal aanbevelingen, waarmee het de brandpreventieofficier in de gemeente c.q. regio mogelijk wordt om met behulp van de hem bekende gegevens een verantwoorde beslissing te nemen.

Hij kan een afweging maken van de diverse hem ter beschikking staande mogelijkheden en zodoende tot een veilige oplossing komen, waarbij met ieders belangen zo veel mogelijk rekening is gehouden.

Ik ben dan ook van mening dat dit rapport van het NBPI, mede in relatie met het in april 1978 verschenen rapport 'Brandbeveiliging Industrierterreinen' in een behoefte zal voorzien.

ing. Ch.H.J. Brauers
Hoofdinspecteur voor het Brandweerwezen

Voorbeeld 1

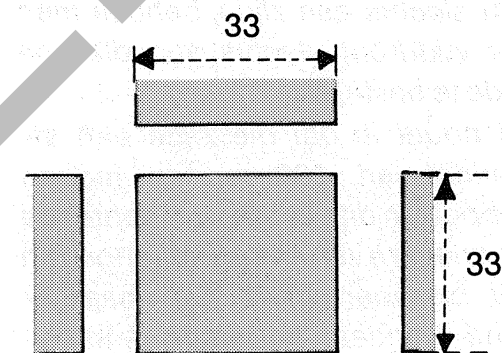


Van een rechthoekige stapel mag, wanneer hij aan alle vier zijden is ingesloten, de omtrek niet meer dan 100 m bedragen.

Het grootste grondoppervlak van een rechthoek wordt verkregen wanneer lengte en breedte gelijk zijn, met andere woorden, wanneer het vierkant is.

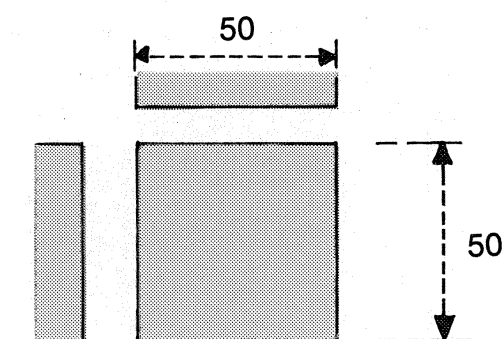
Zo'n vierkante stapel mag dus zijden van 25 m hebben, ofwel een terreinoppervlak van 625 m² beslaan.

Voorbeeld 2



Heeft een dergelijke stapel slechts aan drie zijden belendingen, dan mag de totale lengte van deze drie zijden niet meer dan 100 m bedragen. Bij een vierkante stapel betekent dit zijden van 33 m, ofwel een terreinoppervlak van 1000 m².

Voorbeeld 3



Bij belendingen aan twee zijden, mag de totale lengte van deze twee zijden niet meer dan 100 m bedragen. Bij belendingen aan twee aan elkaar grenzende zijden en een vierkante stapel betekent dit zijden van 50 m ofwel een terreinoppervlak van 2500 m².

Bijlage 5

Afmetingen van de opslag

Het uitgangspunt bij repressie is, dat de brand door de beschikbare brandweersterkte onder controle wordt gehouden en daardoor brand-overslag wordt voorkomen. De beschikbare brandweersterkte bestaat hier uit 2 bluseenheden, elk met een (lage druk) pompcapaciteit van nominaal 1500 l/min.

Uit praktijkervaring is bekend dat zo'n bluseenheid een worplengte van 25 m heeft en een vuurfront van 50 m lengte kan bestrijden.

Uit proeven van TNO (lit. 6) is bekend, dat een volledig brandende hout-stapel, met een afbrandsnelheid van 5-6 kg/m².min., geblust wordt met een hoeveelheid water van 5 l/m².min.

De calorische waarde van dit hout was: 19.10⁶ J/kg.*

In lit. 6 worden tevens resultaten van proeven met testbranden met een oppervlak van 1000 m² vermeld. Deze blijken te worden geblust met een hoeveelheid water van gemiddeld 7 l/m².min.

Op grond van deze uitkomsten kan worden aangenomen dat 7,5 l/m².min. een veilige schatting is voor de hoeveelheid water, benodigd om brandoverslag bij een brand in een opslagstapel, samengesteld uit normaal gangbare materialen, op belendingen te voorkomen.

In de praktijk zal men met deze hoeveelheid water het vuurfront aan de zijvlakken van de stapel bestrijden. Een bluseenheid met pompcapaciteit 1500 l/min. kan daarbij een oppervlak van 1500/7,5 = 200 m² bestrijden. In een C-risicogebied heeft men de beschikking over 2 van deze eenheden en kan men dus een vuurfront van 400 m² bestrijden. Volgens de doels-ting van 5.1 heeft men dit vuurfront alleen te bestrijden aan de zijden waar belendingen zijn. Hieruit volgt, dat het totaal zijdelingse oppervlak van die zijden niet meer dan 400 m² mag zijn. Met dit gegeven zijn de afmetingen van een opslagstapel theoretisch te bepalen. Bij de praktische vaststelling van de afmetingen dient men er tevens rekening mee te houden dat, in verband met de worplengte van de bluseenheid (25 m), de maximale lengte niet meer dan 50 m mag bedragen, als de opslag van twee tegenoverliggende zijden bereikbaar is. De hierin volgende voorbeelden dienen om een en ander nader toe te lichten. Daarbij steeds uitgegaan van een stapelhoogte van 4 m.

* De verdampingswaarde van water is 2,5.10⁶ J/kg. Dit betekent, dat een laborato-riumbrand wordt geblust, wanneer c.a. 12% van de geproduceerde warmte wordt weggenomen.

Inhoudsopgave

	blz.
1 INLEIDING	7
2 SAMENVATTING	9
3 DEFINITIES	10
4 BESTUURLIJKE ASPECTEN	11
4.1 Algemeen	11
4.2 De Bouwverordening	11
4.3 De Hinderwet	12
4.4 De Brandbeveiligingsverordening	13
5 AANBEVELINGEN VOOR DE INDELING VAN OPSLAGTERREINEN	14
5.1 Doelstelling	14
5.2 Uitgangspunten voor de aanbevelingen	14
5.3 Toepassingsgebied	14
5.4 Beleidskeuzen	15
5.5 Nadere uitwerking van de drie mogelijkheden	16
5.6 Gevaar of hinder	18
5.7 Slotopmerking	19
6 AANBEVELINGEN TEN AANZIEN VAN HET GEBRUIK VAN OPSLAGTERREINEN	20
7 LITERATUUR	22
Bijlage 1: Standaard voor de bluswatervoorziening	24
Bijlage 2: Standaard voor de bereikbaarheid	26
Bijlage 3: Afstand tot andere objecten	31
Bijlage 4: Brandduur van buitenbranden	36
Bijlage 5: Afmetingen van de opslag	40

Op grond van deze overeenkomst lijkt het aanvaardbaar die relatie te gebruiken voor een schatting van de brandduur van een buitenbrand. De relatie van diagram V is daartoe vereenvoudigd tot diagram VI.

Uit dit diagram zijn enkele algemene gevolgtrekkingen te maken, die overeenstemmen met een gevoelsmatige benadering:

- bij $\alpha = 1$ d.w.z. bij een massieve stapeling zonder openingen, is het afbrandtempo laag;
- naarmate α kleiner wordt, dus de stapel poreuser, neemt dit afbrandtempo toe;
- het afbrandtempo neemt eveneens toe naarmate de stapelhoogte (h) groter wordt;
- bij toenemende α en/of afnemende h wordt op een bepaald moment de dikte van het hout bepalend voor het afbrandtempo. Vanaf die waarde van α en h blijft het afbrandtempo constant.

In de praktijk zal men veelal met deze situatie te maken hebben. Voor een schatting van de brandduur is niet het maximale doch het gemiddelde afbrandtempo maatgevend. Uit de onderzoeken blijkt, dat dit gemiddelde in het algemeen circa 50% van het maximale afbrandtempo is. Hiermee is de brandduur te schatten. Voor de getallenvoorbeelden, gegeven in diagram VI, kan de geschatte brandduur als volgt worden bepaald:

- als $d < 8$ cm, is $r_{\max} = 0,04$ en $r_{\text{gem.}} = \frac{1}{2} \times 0,04 = 0,02$ %/sec, brandduur 100: $(3600 \times 0,02) = 1,4$ uur;
- als $d = 8$ cm: brandduur $\approx 1,5$ uur;
- als $d = 10$ cm: brandduur $\approx 2,2$ uur.

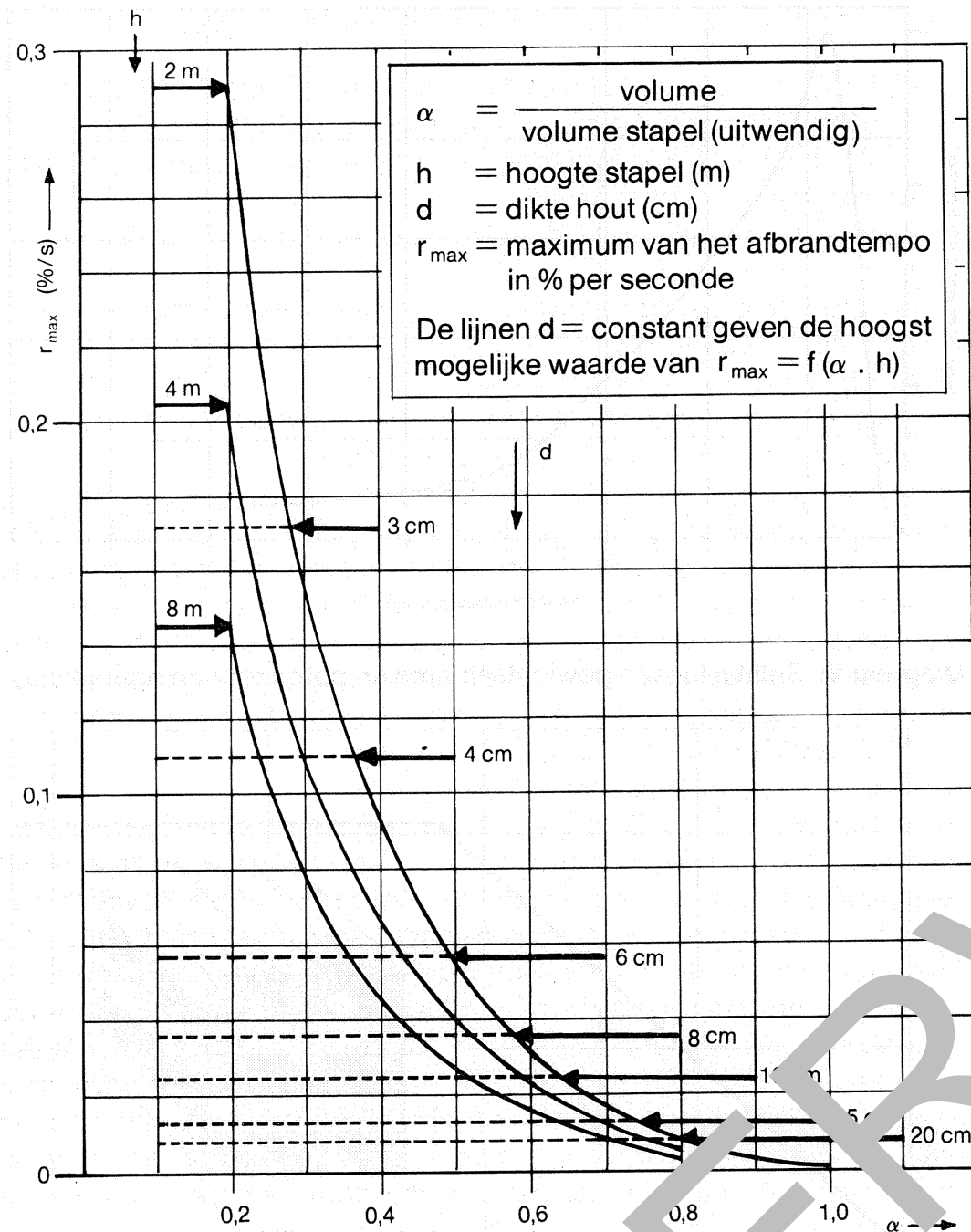
Deze schattingsmethode voor de brandduur heeft alleen voor houtstapels een reële basis. Andere materialen verliezen in vele gevallen hun structuur, waardoor de oorspronkelijke stapeling inzakt. Door het inzakken wordt de luchttoevoer dermate beperkt dat zowel de stralingsintensiteit als het afbrandtempo lager worden dan van een houtstapel. Wanneer materialen met een hogere verbrandingswaarde dan hout hun structuur niet verliezen, zal, doordat meer warmte vrijkomt, in eerste instantie meer ontleding optreden. Om die ontledingsprodukten volledig te verbranden is meer lucht, dus een grotere porositeit nodig dan bij een vergelijkbare houtstapel. Als die porositeit niet aanwezig is, ontstaat een onvolledige verbranding met veel roetvorming.

Hierdoor worden de stralingsintensiteit en het afbrandtempo verlaagd en vergelijkbaar met die van een houtstapel.

Alleen materialen met een hoge verbrandingswaarde, die hun structuur niet verliezen en die zeer poreus zijn gestapeld, zullen een hogere stralingsintensiteit en een afwijkende brandduur hebben.

Op grond van deze berekeningen en overwegingen wordt voor de meeste opslagstapels een brandduur van 1 tot 2 uur verwacht.

Diagram VI: Gewichtsafname van houtstapels bij brand (afbrandtempo)



Gebruik van het diagram

Als α en h bekend zijn, kan $r_{\max}$ worden bepaald. $r_{\max}$ mag echter niet groter worden dan de waarde die hoort bij de dikte d van het hout.

Voorbeeld

als $\alpha = 0,5$ en $h = 4$ m, dan is:

$r_{\max} = 0,04$ als $d < 8$ cm,

$r_{\max} = 0,03$ als $d = 8$ cm,

$r_{\max} = 0,025$ als $d = 10$ cm, enz.

1 Inleiding

Na het gereedkomen van het NBPI-rapport 'Brandbeveiliging Industrierterreinen' is een 'gespreksgroep Terreinopslag' gevormd, bestaande uit: ing. J.K. de Boer, Inspectie voor het Brandweerwezen, 's-Gravenhage; ing. H. Postma, (voorheen) Bureau Rebel, Bilthoven; ing. S.T.M. van Riel, (voorheen) Brandweer Gemeente Almelo; J.J.C. van der Harten, (voorheen) Brandveiligheidsdienst Nederlandse Philips Bedrijven N.V.

dr. M. Molp, Nationaal Brandpreventie Instituut, 's-Gravenhage (secretaris).

De doelstelling van deze groep was het opstellen van richtlijnen voor opslag in de buitenlucht op industrieterreinen, als aanvulling op genoemd rapport.

Na gereedkomen van het eerste concept heeft de gespreksgroep haar werkzaamheden gestaakt, omdat een aantal leden een andere werkkring kreeg. Het rapport is daarna voltooid door

ir. J.A. de Boer van het NBPI, met adviezen van:

ir. P.J. Barends, Inspectie voor het Brandweerwezen, 's-Gravenhage; ing. S.T.M. van Riel, Brandweer Gemeente Almere.

Het tweede concept is in september 1983 ter kritiek gezonden, waarna opmerkingen zijn ontvangen van:

- de Preventie Commissie van het College van Commandanten van Regionale Brandweren;
- de Stichting Bedrijven met Bedrijfsbrandweer;
- het Brandpreventieforum van de Nederlandse Vereniging van Veiligheidskundigen;
- de Inspectie voor het Brandweerwezen van het ministerie van Binnenlandse Zaken;
- de Vereniging van Nederlandse Gemeenten.

Deze opmerkingen zijn in dit rapport verwerkt.

Het rapport geeft, enigszins in afwijking van de oorspronkelijke doelstelling, geen richtlijnen doch wat ruimer geformuleerde aanbevelingen.

Deze aanbevelingen zijn bedoeld als een leidraad voor allen die zijn

betrokken bij de bestudering en de beoordeling van de brandveiligheidsaspecten van industrieterreinen.

Zij zullen aan de hand van deze leidraad in voorkomende situaties naar eigen inzicht en verantwoordelijkheid en rekening houdend met plaatselijke omstandigheden, hun advies of oordeel moeten uitbrengen of hun beleidsbeslissing moeten nemen.

Met dit voorbehoud kunnen de aanbevelingen, als aanvulling op de standaarden van het NBPI-rapport 'Brandbeveiliging Industrieterreinen', worden geraadpleegd door:

- gemeentebesturen: bij het stellen van nadere regelingen in bestemmingsplannen en bouwverordeningen,
- overheidsbrandweren: als model bij het adviseren ten aanzien van nadere eisen in vergunningen,
- bedrijfsleven: als richtlijn bij inrichting en gebruik van opslagterreinen,
- verzekeraars: ter beoordeling van de risico's van opslagterreinen.

Daarnaast kunnen zij ook worden gebruikt als leidraad bij het formuleren van standaardvoorschriften op grond van artikel 2a van de Hinderwet.

Diagram IV: Gewichtsafname van een brandende houtstapel met de tijd

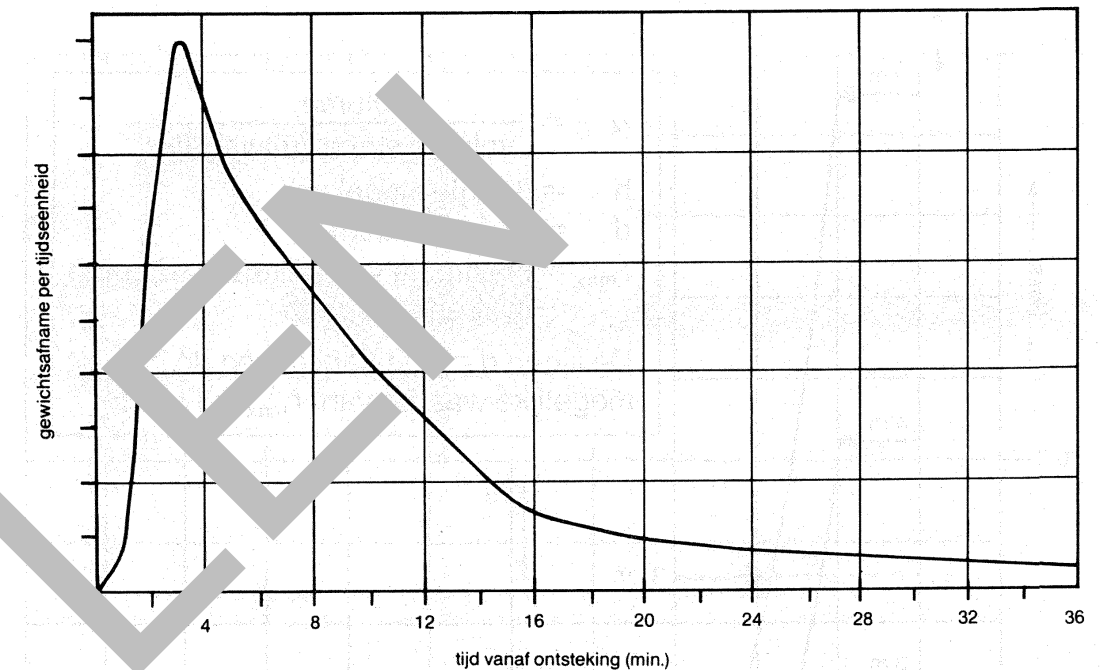
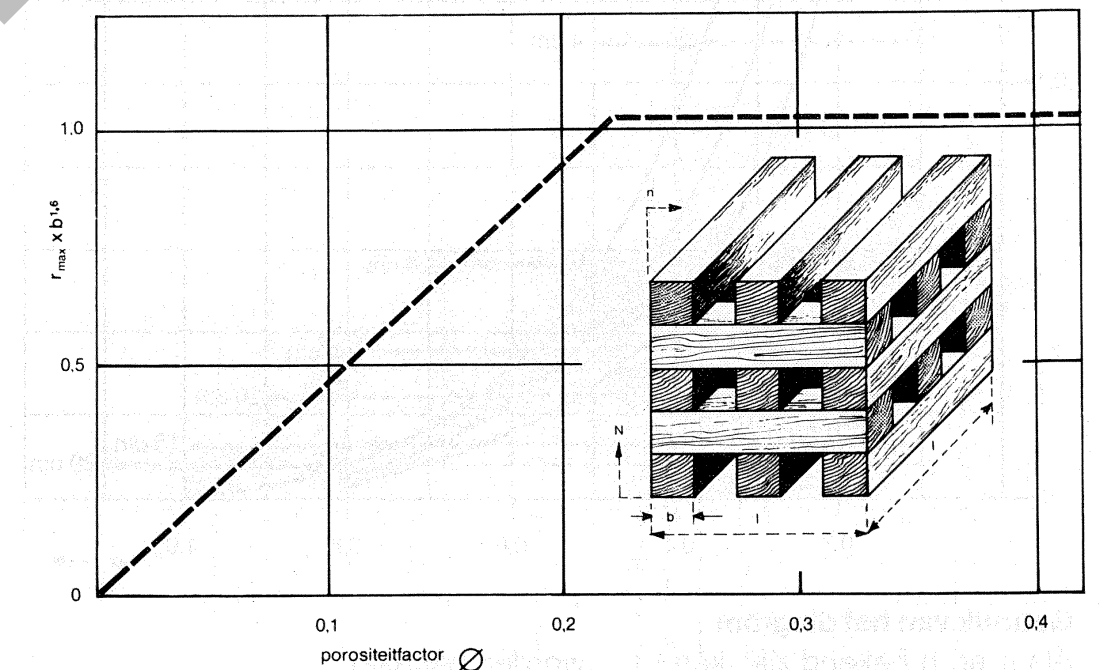


Diagram V: Relatie tussen gewichtsafname en porositeit van houtstapels



$$\varnothing = \frac{N^{0.5} \cdot b^{1.5} \cdot A_v}{A_s}$$

$$A_v = (l - n \cdot b)^2$$

$$A_s = 2nb \{ (2l \cdot nb)N + (N + n)b \}$$

l = lengte lat (cm)

b = dikte lat (cm)

n = aantal latten per laag

N = aantal lagen

r_{max} = maximum gewichtsafname in %/s

Bijlage 4

Brandduur van buitenbranden

Voor branden in gebouwen bestaat een vuistregel voor de brandduur als functie van de vuurbelasting. Deze vuistregel geldt wanneer de toevoermogelijkheden van lucht en de afvoermogelijkheden van verbrandingsgassen het verbrandingsproces beperken. Openstaande deuren en gesprongen ruiten bepalen daarbij het afbrandtempo.

Voor branden in opslagstapels in de buitenlucht geldt een dergelijke beperking van de luchttoevoer en rookafvoer niet. Daarbij wordt de brandduur in hoofdzaak bepaald door:

- de soort van het brandbare materiaal,
- de afmetingen van het brandbare materiaal,
- het gemak waarmee zuurstof in het inwendige van de stapel kan doordringen.

De invloed van deze factoren is alleen op laboratoriumschaal onderzocht aan branden van houtstapels. Bij dergelijke onderzoeken wordt de gewichtsafname per tijdseenheid van een brandende houtstapel gemeten bij verschillende houtsoorten en verschillende waarden van de afmetingen van:

- de stapel,
- de latten,
- de openingen tussen de latten, zowel in horizontale en verticale richting, ofwel de porositeit van de stapel.

De resultaten van dergelijke onderzoeken worden gegeven in lit. 6, 10, 11, 12, 13.

Diagram IV geeft een voorbeeld van het verloop van die gewichtsafname met de tijd. In het vervolg van dit betoog zal deze grootte het afbrandtempo worden genoemd. Dit afbrandtempo blijkt ongeveer lineair maar een maximum te stijgen en daarna geleidelijk weer af te nemen.

In lit. 11 wordt een relatie afgeleid tussen het maximum en het minimum van het afbrandtempo, de dikte van de latten en de porositeit van de stapel (diagram V). De uitkomsten van andere hierboven vermelde onderzoeken bleken bij controle ook goed aan deze relatie te voldoen.

In al deze onderzoeken tezamen zijn kubusvormige houtstapels beproefd, die varieerden in gewicht van enkele kilo's tot circa 150 kg en in ribbeafmeting van circa 0,2 tot 1,0 m.

Verscheidene naaldhoutsoorten zijn gebruikt. In lit. 14 wordt een experiment met een houtstapel van $12,8 \times 12,8 \times 1,6$ m beschreven. De gegevens die worden vermeld, zijn onvoldoende om het resultaat volledig in te schalen in genoemde relatie. Wel kan echter worden voorgesteld, dat het afbrandtempo in orde van grootte daarmee overeenstemt.

2 Samenvatting

In het rapport 'Brandbeveiliging Industrierreinen' (lit.1) zijn geen richtlijnen gegeven met betrekking tot opslag van materialen op open terreinen.

De in dit rapport gegeven aanbevelingen voor terreinopslag beogen een aanvulling te zijn op de in het genoemde rapport beschreven standaarden. Beide rapporten dienen daarom in onderlinge samenhang te worden beschouwd.

In dit rapport zullen de bestuurlijke aspecten worden behandeld, voor zover ze van belang zijn voor de toepassing van een richtlijn over opslag op industrierreinen.

De aanbevelingen hebben tot doel het voorkomen van een complexbrand. Dit doel kan via drie verschillende beleidskeuzen worden gerealiseerd, te weten:

- 2.1 • Het aanhouden van voldoende afstanden ter voorkoming van brandoverslag.
- 2.2 • Het nemen van bouwkundige preventiemaatregelen.
- 2.3 • Het beperken van de opslag tot afmetingen die repressief optreden mogelijk maken.

Voorts zijn een aantal aanbevelingen voor het gebruik opgenomen.

Deze aanbevelingen zijn niet van toepassing voor opslag van produkten die vallen onder het Hinderbesluit, maar kunnen in dat geval dienen als leidraad bij het formuleren van nadere eisen. Ze zijn evenmin van toepassing voor grote opslagterreinen, niet in de nabijheid van gebouwen gelegen.

3 Definities

In dit rapport zijn de volgende begrippen gehanteerd:

Gevoelig gebouw: Gebouw waarin door de aard van het gebruik of de mobiliteit van de bewoners slechts een lage stralingsintensiteit bij brand mag worden toegestaan (musea, ziekenhuizen, bejaardentehuizen, scholen, enz.).

Toelaatbare stralingsintensiteit 1 kW/m^2 .

Gebouw waarin als regel personen verblijven: Gebouw dat bewoond is of waarin personen een vaste werkplek hebben (woonhuizen, kantoren, werkplaatsen, enz.).

Toegestaan: kortstondig een stralingsintensiteit van 3 kW/m^2 .

Industrieterrein: Terrein dat is aangewezen voor de vestiging van een aantal industriële ondernemingen.

Opslagterrein: Terrein, beschikbaar voor opslag in de buitenlucht van een bepaalde industriële onderneming.

Standaard: Peil van voorzieningen dat als juiste maatstaf kan worden beschouwd.

De overige begrippen zijn omschreven in lit. 7.

Diagram III: Afstand van brandbare opslag tot erscheiding en gebouwen, waarin als regel personen verblijven (berekend met toelaatbare stralingsintensiteit 3 kW/m^2)

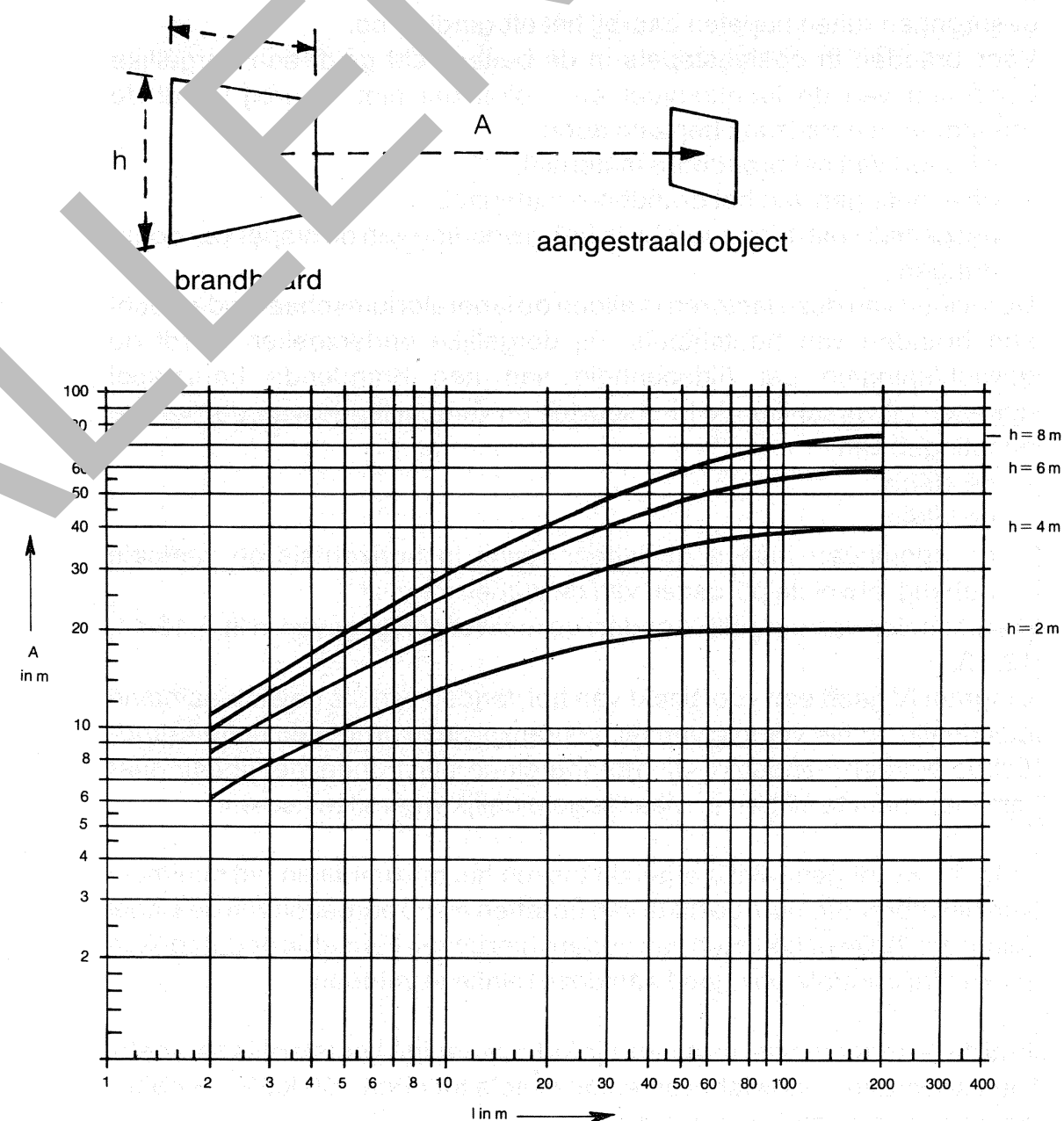
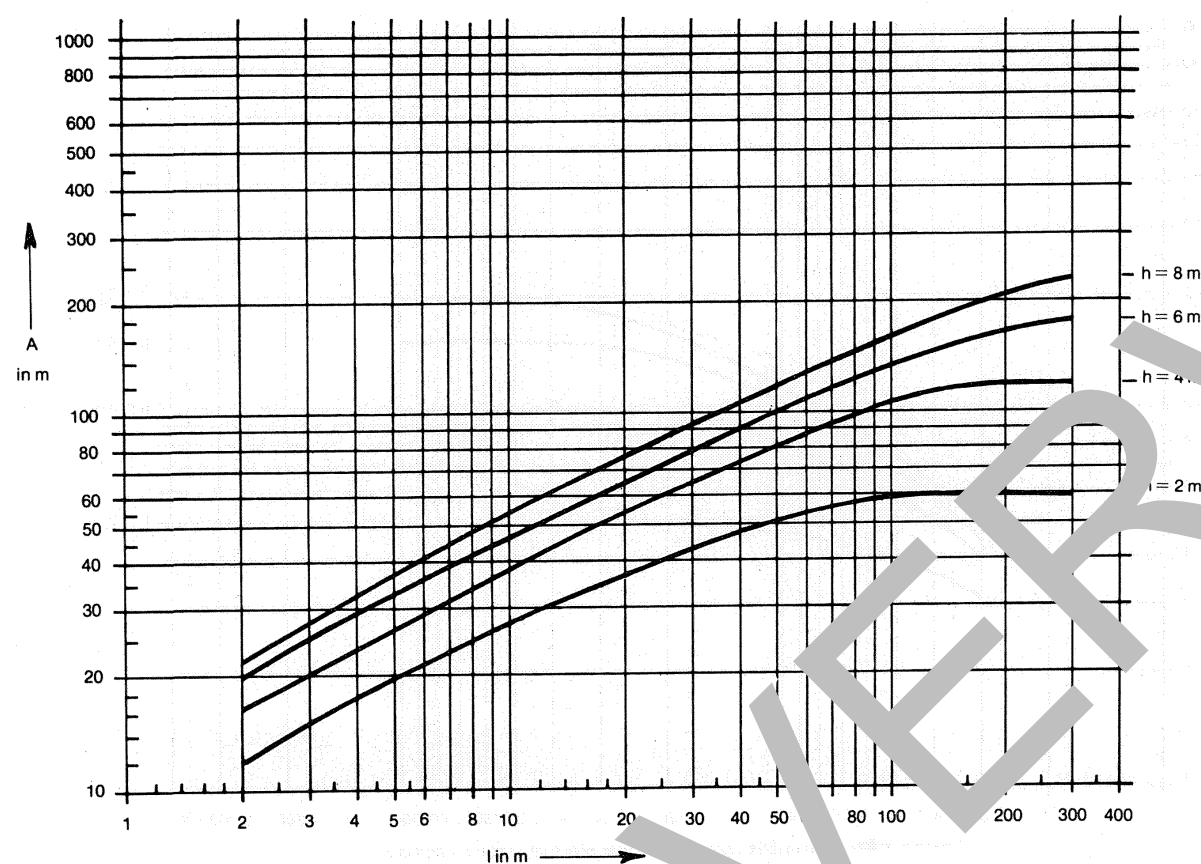
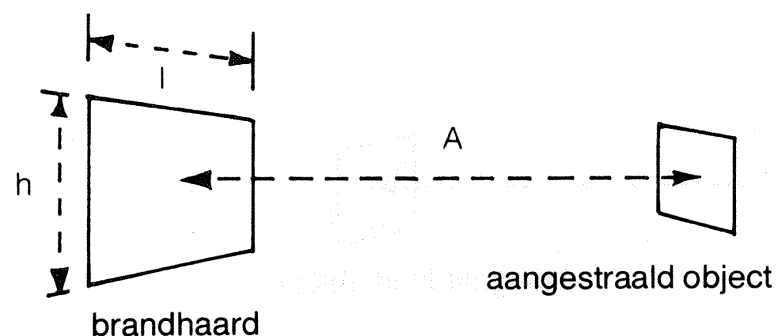


Diagram II: Afstand van brandbare opslag tot gevoelige gebouwen (ziekenhuizen e.d.) (berekend met toelaatbare stralingsintensiteit 1 kW/m^2)



4 Bestuurlijke aspecten

4.1 Algemeen

De taak van de overheid met betrekking tot de brandveiligheid is in een aantal wetten omschreven als: het voorkomen, beperken en bestrijden van brand, het beperken van brandgevaar en het voorkomen en beperken van ongevallen bij brand.

De overheid heeft daarbij voor alles de plicht het gemeenschapsbelang te beschermen, daaronder mede te verstaan het verlenen van hulp aan de burger in hem bedreigende omstandigheden, waartegen hijzelf redelijkerwijs geen afdoende maatregelen kan nemen.

Slechts in uitzonderingsgevallen vaardigt de overheid voorschriften uit die de burger uitsluitend in zijn eigen belang (het gaat dan altijd om lijfsbehoud) moet naleven. Beperking van schade aan eigen particuliere eigendommen die te wijten is aan eigen handelen, is in principe geen overheidstaak. Voorkomen of beperken van schade aan eigendommen van derden, bijvoorbeeld door brandoverslag, is wel een overheidstaak. Voor de uitoefening van die taak staan de (i.c. gemeentelijke) overheid de volgende middelen ter beschikking:

- de bebouwings- en bouwvoorschriften (bestemmingsplan en Bouwverordening),
- de gebruiksvoorschriften (Hinderwet, Arbeidsomstandighedenwet, Brandbeveiligingsverordening).

Voor de opslagterreinen is het wettelijk kader in grote lijnen gelijk aan het gestelde in paragraaf 3.1 van lit. 1.

De basis, op grond waarvan onder bovengenoemd voorbehoud, eisen aan opslag kunnen worden gesteld, kan worden gevonden in de Bouwverordening, de Hinderwet of de Brandbeveiligingsverordening.

4.2 De Bouwverordening

In hoofdstuk 7 van de model-Bouwverordening, houdende bepalingen omtrent het gebruik van bouwwerken, open erven en terreinen, worden in de paragrafen 4 (Bepalingen betreffende het gebruik in verband met voorgeschreven voorzieningen, met de veiligheid en met de welstand) en 7 (voorkomen van overlast en hinderlijk, schadelijk of ontsierend gebruik) gronden gevonden om ten aanzien van opslag eisen te stellen.

Volgens artikel 355 kunnen burgemeester en wethouders aanschrijvingen doen uitgaan, waarin zij kunnen verbieden een open erf of terrein te gebruiken of te doen gebruiken, indien ten aanzien van dat erf of dat terrein in die aanschrijving voorzieningen zijn gelast, deze voorzieningen niet zijn getroffen en de termijn waarbinnen die hadden behoren te geschieden, is verstreken.

Volgens artikel 367 is het verboden in een bouwwerk of op een open erf of terrein voorwerpen of stoffen te plaatsen, te werpen of te hebben, handelingen te verrichten of na te laten of werktuigen te gebruiken, waardoor brand- of ander gevaar wordt veroorzaakt en het gebruik van vluchtwegen wordt belemmerd.

Dit geldt echter niet voor inrichtingen die onder de Hinderwet vallen.

In tegenstelling tot artikel 355 is deze verbodsbepaling direct bindend voor de aansprakelijke persoon (gebruiker). Overtreding levert een strafbaar feit op, zonder dat burgemeester en wethouders daartoe een aanschrijving behoeven te doen uitgaan. Bovenstaande artikelen zijn, gelet op de beperkte sanctiemogelijkheden, over het algemeen niet doeltreffend voor het regelen van het gebruik van een industrieterrein voor opslag.

4.3 De Hinderwet

De Hinderwet heeft tot doel te voorkomen dat een inrichting gevaar, schade of hinder voor haar omgeving oplevert.

In de Hinderwetvergunning kunnen als voorwaarden worden opgenomen:

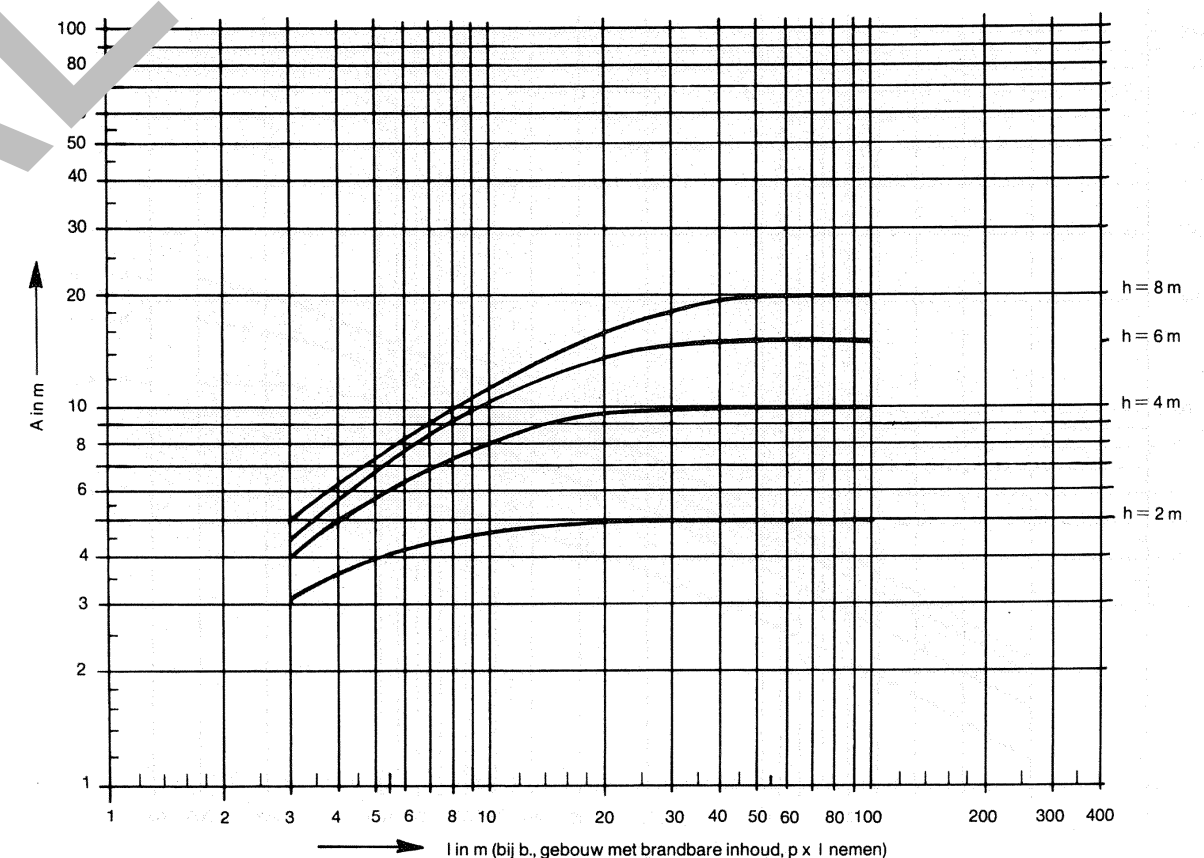
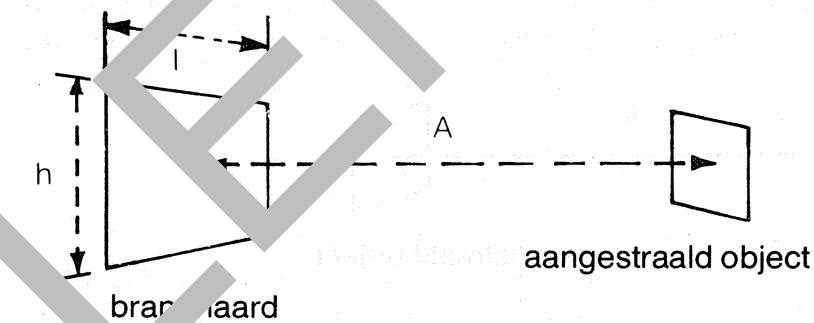
- dat voorzieningen moeten worden getroffen tegen brandgevaar,
- dat bepaalde blusmiddelen in de inrichting voorhanden moeten zijn.

Volgens artikel 1, lid 2, van de Hinderwet is onder een inrichting te verstaan: '..... een plaats, welke, zonder dat daar enig bouwwerk of getimmerte aanwezig is, wordt gebezigd als werk-, berg-, slaag-, opslagplaats of iets dergelijks'.

Hieruit volgt dat terreinopslag een inrichting in de zin van de Hinderwet is. Een terrein is een **vergunningplichtige** inrichting indien:

- de opslag behoort bij een inrichting die wordt genoemd in het Hinderbesluit,
- de opslag zelf onder het Hinderbesluit valt. Dit laatste is het geval als de opslag producten betreft, zoals:
 - drukhouders, van samengeperste, door samenpersen tot vloeistof verdichte of onder druk in vloeistof opgeloste gassen (Hinderbesluit art. 1 II a);
 - brandbare gassen (art. 1 II b);
 - ontplofbare stoffen (art. 1 III)
 - anorganische nitraathoudende stoffen (art. 1 III a);
 - vloeistoffen waarvan het ontvlammingspunt (vlampunt) lager is dan 55°C (art. 1 V);

- Diagram I:**
- a. Afstand van brandbare opslag tot brandbare objecten en brandbare gebouwen (brandwerendheid van buiten naar binnen < 30 min.)
 - b. Afstand van gebouwen met brandbare inhoud en met percentage openingen p, tot brandbare opslag (berekend met toelaatbare stralingsintensiteit 10 kW/m²)



Voorbeeld

De afstand A van een brandbare stapel met $h = 4$ m en $l = 25$ m tot een brandbaar object moet zijn volgens diagram I: 10 m.

Diagram I is ook bruikbaar om de minimum-afstand van een onbrandbaar gebouw met brandbare inhoud tot brandbare opslag te bepalen. Voor de gemiddelde vuurbelasting van de inhoud wordt een maximum van 60 kg/m^2 aangenomen. De warmtestraling treedt in dat geval alleen door de openingen in de gevel naar buiten.

Als openingen zijn te beschouwen: ramen, deuren en andere geveldelen met een brandwerendheid van binnen naar buiten van minder dan 30 minuten. Noemt men het percentage van deze openingen van het totale geveloppervlak p , dan is het stralend oppervlak $p \times l \times h$.

Men bepaalt nu de waarde A bij de waarden: $p \times l$ en h .

Voorbeeld

Een gebouw met brandbare inhoud met afmetingen $l = 35$ m, $h = 8$ m en $p = 0,5$ ($p \times l = 17,5$) moet een minimumafstand $A = 15$ m tot brandbare opslag hebben om brandoverslag van gebouw naar opslag te voorkomen.

Ter aanvulling zijn met de onder 3 opgegeven grenswaarden ook de afstanden berekend van brandbare opslag tot

- gevoelige gebouwen (diagram II),
- erfscheidingen, woonhuizen, enz. (diagram III).

Voorbeeld

De afstand A van de in het eerste voorbeeld genoemde brandbare stapel met $h = 4$ m en $l = 25$ m moet zijn: $A = 60$ m tot een gevoelig gebouw volgens diagram II en $A = 28$ m tot een erfscheiding volgens diagram III.

- afval, zoals oud papier, oude metalen, vuilnis, lompen, voor de sloop bestemde automobielen, enz. (art. 1 VIII);
- dierlijke stoffen, zoals vismeel, visafval, traan, enz. (art. 1 XIII);
- ongebluste kalk (art. 1 XIV).

4.4 De brandbeveiligingsverordening

Hoofdstuk B van de model Brandbeveiligingsverordening geeft bepalingen voor het voorkomen van brand en beperken van brand en brandgevaar. In artikel 15 wordt een opsomming gegeven van brandbare, brandbevorderende en bij brandgevaar opleverende stoffen.

Artikel 16 in combinatie met artikel 46, stelt dat het verboden is deze stoffen voorhanden te hebben, tenzij ze worden gebruikt in een inrichting die de opslag van tot doel heeft.

Artikel 17 stelt dat de opslag zodanig moet zijn dat er geen gevaar voor het ontstaan van brand is en dat burgemeester en wethouders bevoegd zijn regels te stellen.

Artikel 18 bepaalt dat men verplicht is de aanwijzingen van burgemeester en wethouders op te volgen.

Hoofdstuk C handelt over inrichtingen. Hierin wordt slechts een beperkt aantal bepalingen gegeven die ook voor de opslag in de buitenlucht toepasbaar zijn (in deel C en D van tabel 3). In hoofdstuk D zijn bepalingen opgenomen tot het verzekeren van de bereikbaarheid van objecten ten behoeve van de brandbestrijding. Ingevolge deze artikelen kunnen aan de opslag in de nabijheid van gebouwen voorwaarden worden gesteld.

5 Aanbevelingen voor de indeling van opslagterreinen

5.1 Doelstelling

De aanbevelingen van lit. 1 hebben tot doel het voorkomen van een brand die zich over meerdere objecten kan uitbreiden, waardoor een complex-brand ontstaat. Voor terreinopslag, welke een bestanddeel van het gebruik van industrieterreinen vormt, worden daarom aanbevelingen gedaan vanuit diezelfde doelstellingen, namelijk:

- het voorkomen van brandoverslag naar belendingen buiten de erfscheiding,
- het voorkomen van een complexbrand door het beperken van schade aan belendingen en omringende bebouwing of opslag binnen de erfscheiding.

Dit is aangevuld met:

- het voorkomen van gevaar of hinder buiten de inrichting.

5.2 Uitgangspunten voor de aanbevelingen

Bij het uitwerken van deze doelstelling worden dezelfde uitgangspunten gehanteerd als voor gebouwen op industrieterreinen (lit. 1).

Deze uitgangspunten zijn:

- Brandweesterkte overeenkomstig een C-risicogebied. Dit houdt in dat een eerste uitruksterkte van 2 bluseenheden met lage pomp binnen 6, resp. 8 minuten na melding bij de brand moet kunnen aankomen.
- Bluswatervoorziening afgestemd op deze uitruksterkte. De benodigde omvang van een dergelijke watervoorziening is aangegeven als 'standaard voor de bluswatervoorziening' in lit. 1.
- Bereikbaarheid van het object, zoals aangegeven in de standaard voor de bereikbaarheid' in lit. 1.

(Volledigheidshalve zijn deze standaarden als bijlagen 1 en 2 bij dit rapport gevoegd).

5.3 Toepassingsgebied

De in dit rapport gegeven aanbevelingen hebben betrekking op terreinopslag in de nabijheid van gebouwen, zoals voorkomt bij handelsfirma's in brandstoffen, bouwmaterialen, land- en tuinbouwprodukten en dergelijke.

Bijlage 3

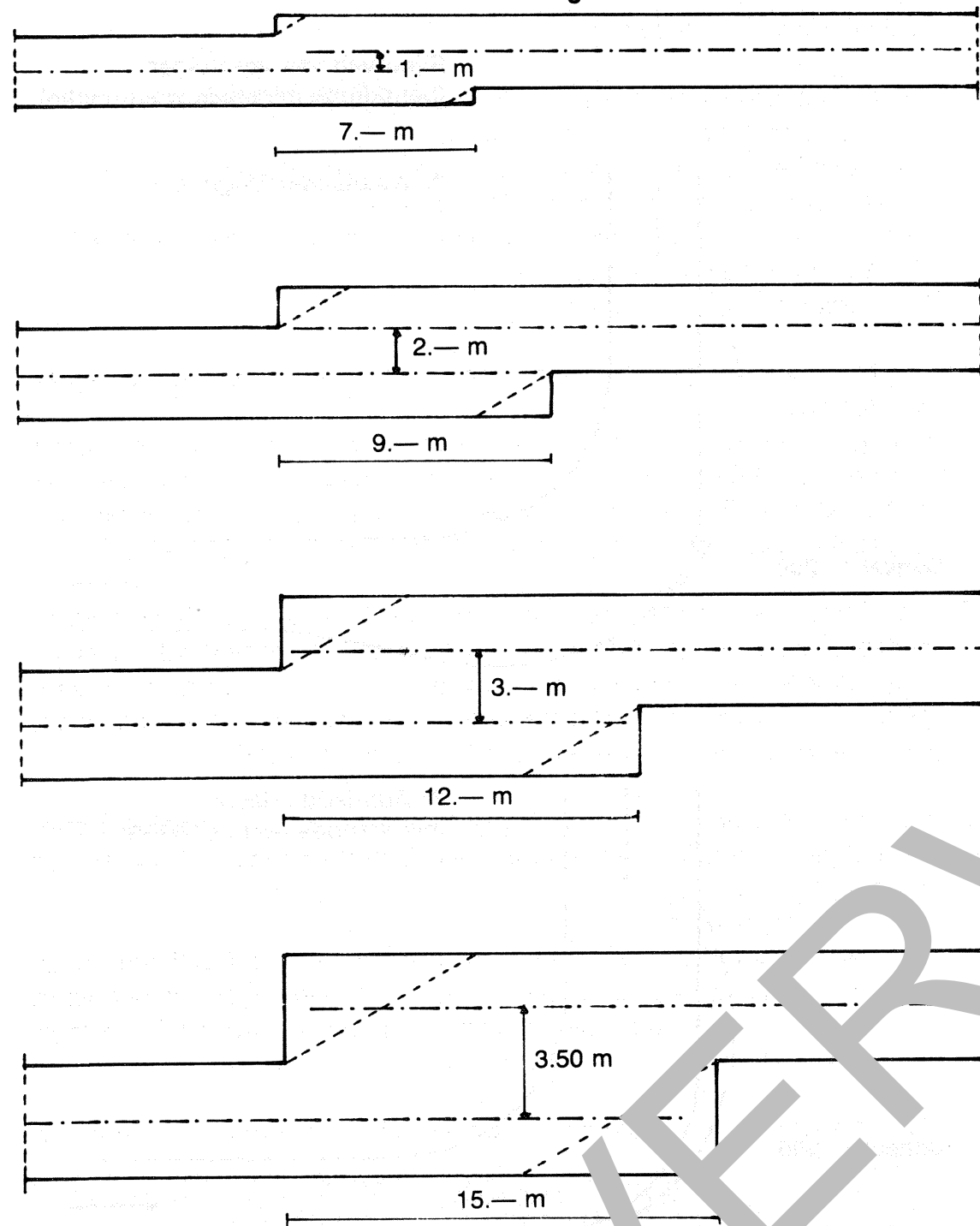
Afstand tot andere objecten

De toelaatbare afstand tussen de brandbare opslagstapel en andere objecten wordt in hoofdzaak bepaald door:

- 1 het in een bepaalde richting uitstralende oppervlak van de stapel,
 - 2 de warmtestralingsintensiteit van dit oppervlak,
 - 3 de toelaatbare warmtestralingsintensiteit van het aangestraalde object,
 - 4 de atmosferische omstandigheden,
 - 5 het ingrijpen van de brandweer
- ad 1** Om te komen tot een rekenmodel moeten een aantal veronderstellingen worden gedaan. Uitgegaan wordt van rechthoekige stapels. De zijvlakken van zo'n stapel zijn ook rechthoeken. Als de richting waarin men de straling wil bepalen niet loodrecht op een zijvlak staat, moet met de afmetingen van het loodrecht op die richting geprojecteerde zijvlak worden gerekend.
- ad 2** De warmtestralingsintensiteit van dit oppervlak hangt af van het brandend materiaal en de atmosferische omstandigheden. Als gemiddelde waarde voor normaal voorkomende niet-Hinderwetplichtige opslag wordt aangehouden: 75 kW/m², overeenkomend met een gemiddelde effectieve temperatuur van het stralende oppervlak van circa 800° C.
- ad 3** Voor de toelaatbare warmtestralingsintensiteit van aangestraalde brandbare objecten wordt, ter voorkoming van brandoverslag, in lit. 4 en 5 de waarde 10 kW/m² gegeven.
- Ter vergelijking:*
voor gevoelige gebouwen, zoals ziekenhuizen, bejaardentehuizen, wordt aangehouden 1 kW/m², voor erfscheidingen, woonhuizen, werkplaatsen, kantoren en andere gebouwen, waarin in de regel personen verblijven, 3 kW/m².
- ad 4** Als atmosferische omstandigheden wordt aangenomen: windstil en droge lucht.
- ad 5** Aangenomen wordt dat de brandweer niet zal ingrijpen.

Met bovenstaande gegevens en de formules en kengetallen van lit. 2 en 3 zijn de toelaatbare onderlinge afstanden te berekenen. De resultaten zijn weergegeven in diagram I voor de toelaatbare stralingsintensiteit van 10 kW/m². Met behulp van dit diagram is de afstand van de brandbare opslag tot de brandbare objecten direct te bepalen.

**Benodigde breedte voor voertuigen
bij 'verschuiving van de as van de
weg'**



Rijloperbreedte: 3.50 m

Schaal: 1 : 200

Ze zijn **niet** van toepassing op afzonderlijk gelegen opslagterreinen en laad-/losterreinen.

Toelichting

Met 'afzonderlijk gelegen opslagterrein' wordt bedoeld een opslagterrein, niet in de nabijheid van bebouwing of andere opslag gelegen.

Met 'laad-/losterrein' wordt bedoeld een opslagterrein waar de te laden en/of geloste goederen niet langer dan maximaal 72 uur aanwezig mogen zijn. Voor deze terreinen kunnen de aanbevelingen en aandachtspunten worden gehanteerd.

Zij kunnen dienen als leidraad in geval de inrichting waartoe het opslagterrein behoort, valt onder het Hinderbesluit, dan wel de opslag zelf onder het Hinderbesluit valt.

Toelichting

Voor inrichtingen en opslag, vallend onder het Hinderbesluit, worden vooral voorschriften tot beperking van het brandgevaar voor de omgeving gegeven in uitgaven van het Directoraat-Generaal van de Arbeid of daaronder auspiciërende commissies en in het handboek Hinderwet (lit. 8). Voor opslag die wel onder het Hinderbesluit valt, maar waarvoor (nog) geen voorschriften zijn gegeven, kunnen de aanbevelingen als toets worden gebruikt voor het formuleren van nadere eisen.

5.4 Beleidskeuzen

Er zijn een drietal mogelijkheden om aan de doelstelling van 5.1 te voldoen. Deze zijn:

- 5.4.1** Het aanhouden van zodanige onderlinge afstanden, dat brandoverslag van brandbare opslag naar andere brandbare objecten en gebouwen of omgekeerd, niet kan plaatsvinden.
- 5.4.2** De constructie van de belendende gebouwen zodanig uitvoeren, dat brandoverslag van opslag naar gebouw of omgekeerd niet kan plaatsvinden, ook niet als de opslag geheel verbrandt.
- 5.4.3** Het beperken van de afmetingen van de brandbare opslagkavels, zodat de brandweer met de beschikbare uitruksterkte een brand kan blussen of onder controle houden.
Dit dient te worden gecombineerd met een zodanige constructie van belendende gebouwen, dat brandoverslag van opslag naar gebouw of omgekeerd in de periode die verstrijkt, voordat de brandweer ingrijpt, niet kan plaatsvinden.

Keuzemogelijkheden 5.4.1 en 5.4.2 zijn preventief van aard. Bij keuze 5.4.3 vertrouwt men volledig op de mogelijkheid tot repressie.

Welke keuze de voorkeur verdient, hangt af van plaatselijke omstandigheden, zoals:

- de brandbaarheid van de opslag,
- de afmetingen van de percelen,
- de ligging en de bereikbaarheid van het industrieterrein,
- de bewaking die buiten de normale uren wordt uitgevoerd.

Naarmate de brandbaarheid van de opslag en de perceelafmetingen groter zijn en de bereikbaarheid alsmede de bewaking geringer, zal de eerste mogelijkheid meer in aanmerking komen. Bij kleine, goed bereikbare, industrieterreinen in de buurt van woongebieden, lijkt mogelijkheid 5.4.3 het meest voor de hand liggend. Een definitieve keuze kan echter alleen worden gemaakt na afweging van alle plaatselijke omstandigheden en aanwezige voorzieningen.

Er zij nog op gewezen, dat brandoverslag van de ene brandbare opslagstapel naar een andere brandbare opslagstapel, alleen te voorkomen is door voldoende onderlinge afstand.

5.5 Nadere uitwerking van de drie mogelijkheden

5.5.1 Het aanhouden van voldoende afstanden

In bijlage 3 is aangegeven hoe de afstand ter voorkoming van brandoverslag van de opslagstapel naar andere brandbare objecten en gebouwen, of omgekeerd, met behulp van beschikbare of geschatte gegevens wordt berekend.

De resultaten zijn weergegeven in diagram I van bijlage 3 (dat eveneens onderstaand is opgenomen) en zijn geldig voor:

- a: de afstand van brandbare opslag tot brandbare objecten en brandbare gebouwen (brandwerendheid van buiten naar binnen < 30 min.).
- b: de afstand van een onbrandbaar gebouw met brandbare inhoud (gemiddelde vuurbelasting 60 kg vurenhout per m² vloeroppervlak) en een bepaald percentage gevelopeningen (brandwerendheid van binnen naar buiten < 30 min.) tot brandbare opslag.

In dit diagram is:

- l de lengte van de opslagstapel,
- h de hoogte van de opslagstapel,
- A de afstand van de opslagstapel tot het betreffende object,
- p het percentage gevelopeningen (met brandwerendheid < 30 min.).

Voorbeeld

- Voor een brandbare opslagstapel met $l = 25\text{ m}$ en $h = 4\text{ m}$ geldt volgens diagram I: $A = 10\text{ m}$ tot een brandbaar object.
- Voor een gebouw met brandbare inhoud, afmetingen $l = 35\text{ m}$ en $h = 8\text{ m}$ en 50% gevelopeningen geldt eveneens volgens diagram I: $A = 15\text{ m}$ tot een brandbare stapel.

Rijcurven van voertuigen
(benodigde minimale wegbreedte)

A: Autoladder Magirus

Schaal 1 : 200

B: Autoladder Metz
met staande korf in rijstand.

Schaal 1 : 200

Standaard	Toelichting
N.B. Aan de bereikbaarheid van de aanwezige bluswaterwinplaatsen, gezien ten opzichte van de bedrijfsobjecten, dienen dezelfde eisen te worden gesteld. De afstand van het opstelvlak van een reddingsvoertuig tot de gevel mag maximaal 9 m bedragen.	

D. Afmetingen van gebouwen

Behoudens het bepaalde onder 3:

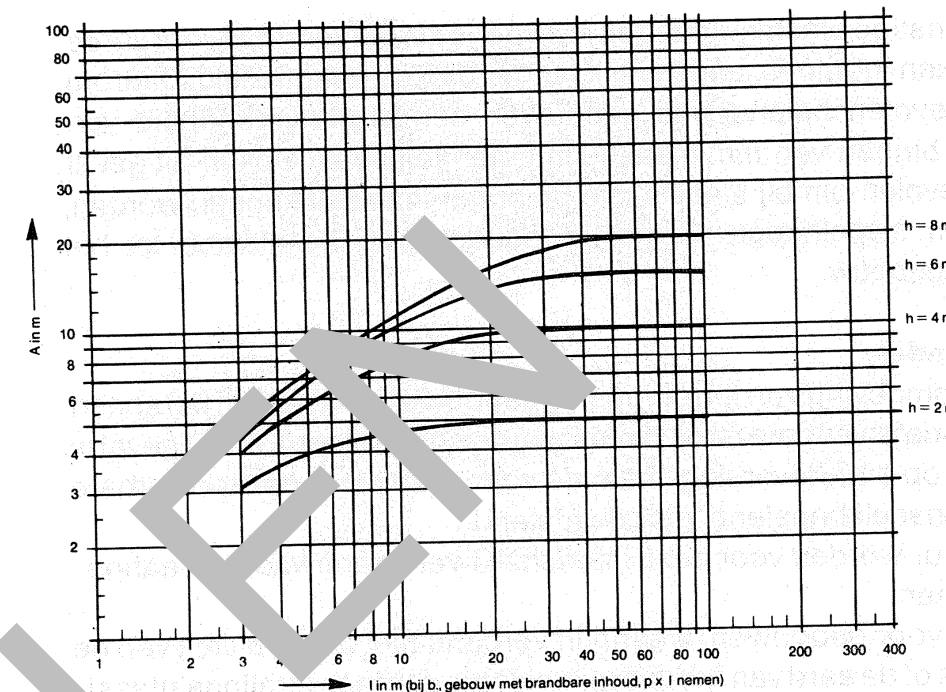
1. mag de diepte van slechts aan één zijde bereikbare panden, gemeten loodrecht op die zijde, niet meer dan 25 m bedragen;

2. mag bij panden, die aan twee of meer zijden bereikbaar zijn, deze maat verdubbeld worden;

3. grotere panden zullen zodanig brandwerend gecompartmenteerd moeten worden dat vorengenoemde afmetingen niet overschreden worden, tenzij andere voorzieningen dit overbodig maken, zoals sprinklerinstallaties, dakventilatie, etc.

De afmetingen van een bedrijfsgebouw en de indeling daarvan, zijn bepalend voor een doeltreffend optreden bij brand, vooral in die gevallen waarbij de brand van dien aard is, dat binnendringen in het gebouw – de zgn. binnen-aanval – niet mogelijk is. Gezien de worplengte van de stralen zijn hier bepaalde grenzen gesteld, waarbij in het algemeen een lengte van 25 m zeker niet overschreden moet worden.

* Alle wegen moeten verhard zijn en geschikt voor een asbelasting van 10 ton.



5.5.2 Brandveilige preventie

Brandoverslag wordt in dit geval voorkomen door een brandwerendheid van gebouwen die groter is dan de brandduur van de opslagstapel. Over de brandduur van buitenbranden is zeer weinig bekend.

Op grond van de overwegingen van bijlage 4 wordt een brandduur van 1 tot 2 uur aangenomen voor normaal voorkomende, niet-Hinderwetplichtige, opslag. De brandwerendheid van belendende gebouwen, gelegen op een afstand kleiner dan die welke volgt uit 5.5.1, moet zowel op bezwijken, vlamdichtheid als isolatie minstens gelijk zijn aan de brandduur.

Aanbevolen wordt om bij stapels die bij brand instabiel kunnen worden, de maximumstapelhoogte kleiner te houden dan de afstand tot het belendende gebouw.

5.5.3 Repressief optreden van de brandweer

Brandoverslag moet in dit geval worden voorkomen door het snel ingrijpen van de brandweer, die daarbij, volgens de uitgangspunten, kan beschikken over de blusvoertuigen van een C-risicogebied. Over de bluskracht van die voertuigen zijn weinig gegevens beschikbaar. In bijlage 5 wordt met globale gegevens berekend, dat het totale zijdelingse oppervlak van die zijden van een rechthoekige opslagstapel waar belendingen zijn, niet meer dan 400 m² mag bedragen.

Voorbeeld

Als voorbeeld hiervan moge dienen een opslagstapel met aan vier zijden belendingen: hoogte $h = 4$ m en lengte $l = 25$ m.

De breedte mag dan niet meer dan 25 m bedragen (zie blz. 41).

Onder ongunstige omstandigheden is de periode, die verstrijkt voordat de brandweer kan ingrijpen, aanzienlijk langer dan de opkomsttijd. Daarom wordt aanbevolen belendende gebouwen een brandwerendheid van buiten naar binnen van minimaal 30 minuten te geven. Ook in dit geval wordt aanbevolen om bij stapels, die bij brand instabiel kunnen worden, de maximum stapelhoogte kleiner te houden dan de afstand tot het belendende gebouw.

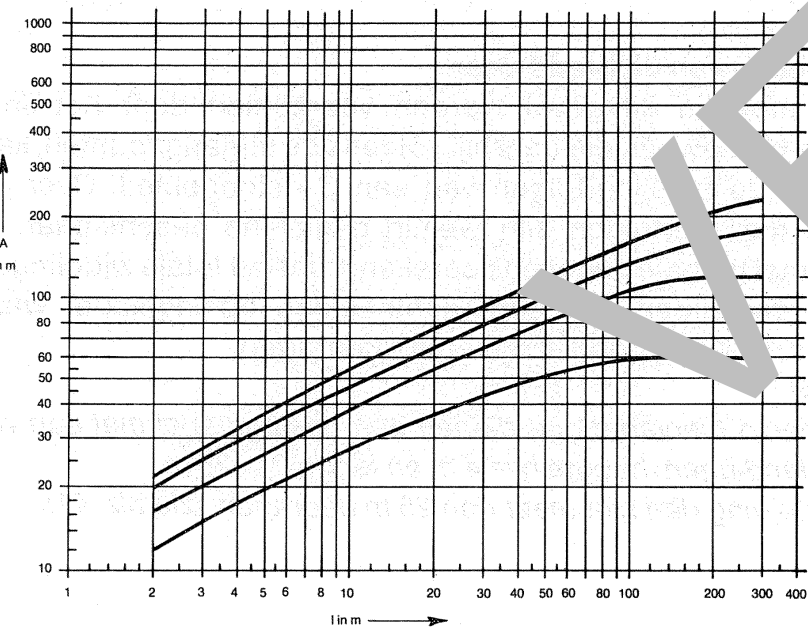
5.6 Gevaar of hinder

Indien in de omgeving van terreinopslag gebouwen zijn, waarin personen verblijven, moeten andere maatstaven worden gehanteerd. In dat geval is niet de kans op brandoverslag, maar de voor deze personen toelaatbare stralingsintensiteit bepalend voor de afstand.

In de literatuur worden voor deze intensiteit twee grenswaarden aangegeven, te weten:

- 1 kW/m² voor gebouwen, waarin in verband met de mobiliteit van de bewoners of de aard van het gebruik, slechts een lage stralingsintensiteit mag worden toegestaan. Tot deze categorie 'gevoelige gebouwen' behoren bijvoorbeeld: ziekenhuizen, bejaardentehuizen, scholen en musea.
- 3 kW/m² voor gebouwen, waarin personen verblijven, die tijdens de ontvluchting kortstondig aan de straling van een brand worden blootgesteld. Hiertoe behoren woonhuizen, kantoren, werkplaatsen, enz. Deze grenswaarde wordt ook wel aangehouden voor erfscheidingen. Hoewel buiten de eigenlijke doelstellingen van dit rapport vallend, zijn de op de grenswaarden gebaseerde afstanden als aanvullende informatie gegeven en wel in (zie bijlage 3 en onderstaand):

diagram II: de afstand van brandbare opslag tot gevoelige gebouwen (ziekenhuizen, bejaardentehuizen, enz.)



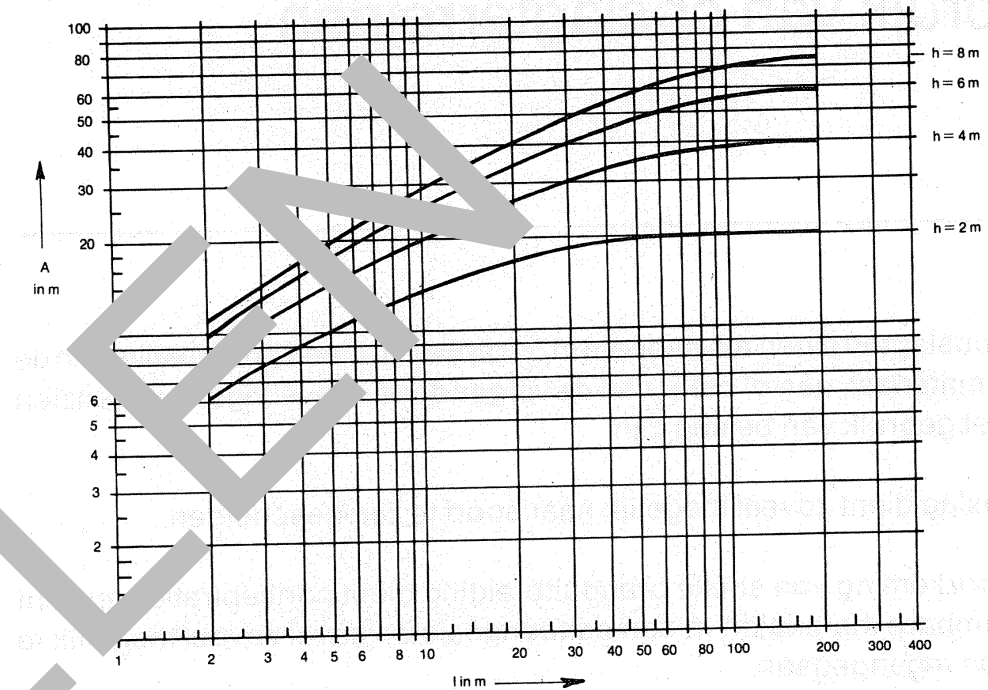
Standaard	Toelichting
Doodlopende wegen: een uitrit zijn die zijn op een industrieterrein niet te bereiken met een andere weg op het industrieterrein. Een uitrit van 20 m lengte is maximaal is wel aanvaardbaar. Bochten in wegen dienen wat de rijbreedte betreft te voldoen aan de rijcurve als aangegeven op pagina 29. De bochtstraal dient 10 m te bedragen. Het verschuiven van de as van de weg dient afhankelijk van de mate van verschuiving over een bepaalde lengte te geschieden. Deze lengtes zijn aangegeven op pagina 30. N.B. Het wegenplan van een bedrijfscomplex dient in principe te voldoen aan dezelfde eisen gesteld aan dat van het industrieterrein.	Een doodlopende weg is iedere weg die slechts één verbinding heeft met een andere weg op het industrieterrein. – Naar schaal worden de volgende eenheden onderscheiden: – industrieterrein – bedrijfscomplex – een fabriekskavel
C. Bereikbaarheid van bedrijfsgebouwen en andere objecten Om de bereikbaarheid van bedrijfsgebouwen en andere objecten voor brandweervoertuigen te waarborgen is een 4,75 m vrije strook en een doorrijhoogte van 4,2 m noodzakelijk. Ter plaatse van objecten dient voor reddingsvoertuigen een opstelplaatsbreedte van minimaal 4,75 m beschikbaar te zijn, zowel op straatniveau waar zich het stempelvlak bevindt, als ook op ca. 2,5 m hoogte, teneinde een vrije draaicirkel van de ladderwieg te waarborgen.	De eisen te stellen aan de bereikbaarheid van de bedrijfsgebouwen worden bepaald door de afmeting en indeling van het bedrijfsperceel alsmede het soort brandweervoertuig (autoladder, poeder-eenheid, schuimblusauto) dat wordt gebezigd.

Bijlage 2

Standaard voor de bereikbaarheid*

Standaard	Toelichting
A. Aanrijwegen De aanrijwegen moeten zodanig zijn dat de opkomsttijd van de brandweer – 6 resp. 8 minuten – met inbegrip van de noodzakelijke rijtijd op het industrieterrein, niet wordt overschreden. Bij de bestemming van terreinen tot industrieterrein moeten de verkeersbelemmeringen in de aanrijwegen in de overwegingen betrokken worden. Het is een vereiste, dat ieder industrieterrein via ten minste 2 aanrijwegen bereikbaar is. Deze aanrijwegen moeten over het industrieterrein met elkaar in verbinding staan.	Aanrijwegen zijn de wegen vanaf de brandweerkazerne tot aan de grenzen van het industrieterrein. Er is nog sprake van een aanrijweg zolang één van de zijden van de weg grenst aan het industrieterrein en van die weg geen rechtstreekse toegang naar de industriepercelen mogelijk is. In de aanrijwegen tot industrieterreinen kunnen verschillende verkeersbelemmeringen aanwezig zijn die de rijtijd van de brandweervoertuigen ongunstig beïnvloeden, zoals spoorwegovergangen, beweegbare bruggen, kruisingen met wegen die een grote verkeersdichtheid hebben en kruispunten waar het verkeer door middel van verkeerslichten geregeld wordt. Voor gevallen dat het minimum aantal van twee aanrijwegen naar het industrieterrein niet voldoende is, hangt het noodzakelijke aantal aanrijwegen af van de afmetingen, de oppervlakte in hectares, de vormgeving en de verkaveling van het industrieterrein, waarbij als toets geldt, dat de opkomsttijd van de brandweer de zes resp. acht minuten niet mag overschrijden.
B. Het wegenplan De wegen op het industrieterrein moeten in het belang van een goede bereikbaarheid voor brandweermaterieel worden aangelegd met een rijbaan met een minimale breedte van 5,5 m, bij voorkeur 8 m. Er moeten zodanige maatregelen getroffen worden dat te allen tijde ten minste één vrije rijstrook voor de brandweer beschikbaar blijft. Een weg behoort tot het industrieterrein, wanneer vanaf die weg industriepercelen rechtstreeks bereikbaar zijn.	

diagram III: de afstand van brandbare opslag tot erscheidingen en gebouwen waarin als regel personen verblijven.



Voorbeeld

Voor de in 5.5.1 als voorbeeld gegeven stapel geldt volgens diagram II:

$A = 60$ m tot een gevoelig gebouw en volgens diagram III:

$A = 28$ m tot een bewoond gebouw.

Indien het in bovenstaand voorbeeld genoemde gebouw met brandbare inhoud tevens een bewoond gebouw is, dan blijken in dit geval de afmetingen van de opslagstapel bepalend te zijn voor de onderlinge afstand. Bij andere afmetingen van gebouw of stapel kan dit andersom uitvallen.

5.7 Slotopmerking

Indien geen beperkingen op grond van het voorgaande gelden, wordt, teneinde een maximum aan omvang van het risico te stellen, aanbevolen een kavel met min of meer aaneengesloten brandbare opslag in het algemeen te begrenzen tot 50×50 m. Deze afmetingen zijn in lit. 1 ook aangehouden ten aanzien van compartimenten van gebouwen.

6 Aanbevelingen ten aanzien van het gebruik van opslagterreinen

Voor opslagterreinen als bedoeld in dit rapport kunnen, afhankelijk van de soort materiaal, één of meer van de volgende aanbevelingen ten aanzien van het gebruik van belang zijn.

- 6.1 De opslag dient zoveel mogelijk naar soort te zijn gescheiden.
- 6.2 Ter voorkoming van snelle branduitbreiding dient concentratie van licht ontvlambare materialen in een aaneengesloten kavel zoveel mogelijk te worden tegengegaan.
Dit kan bijvoorbeeld door:
 - het aanhouden van zoveel mogelijk vrije paden van minstens 2 m breed binnen de kavel. Deze paden kunnen tevens dienen voor inspectie en bestrijding van een begin van brand,
 - licht ontvlambare opslag af te wisselen met onbrandbare opslag.
- 6.3 Opslag van goederen, zowel brandbaar als onbrandbaar, mag niet worden gevonden op de wegen en vrije stroken, genoemd in de 'standaard voor de bereikbaarheid' van lit. 1 (zie bijlage 2).
- 6.4 Het opslagterrein moet aan twee, bij voorkeur tegenoverliggende kanten, goed bereikbaar zijn.
- 6.5 Het terrein en de tussenliggende vrije ruimten dienen vrij te worden gehouden van gemakkelijk ontvlambare begroeiing.
- 6.6 Het gebruik van open vuur (het verbranden van afval), alsmede roken, dient verboden te zijn. Transportmiddelen dienen te zijn voorzien van vonkenvangers.
- 6.7 Las- of snijwerkzaamheden dienen verboden te zijn, dan wel te worden uitgevoerd nadat speciale voorzieningen zijn getroffen (vergunning-systeem).

Opmerkingen

1. Bij deze standaard is ervan uitgegaan dat de beschikbare hoeveelheid bluswater voldoende is om met behulp van de eerste twee bluseenheden overslag van brand tegen te gaan. Voor het blussen van de brand zal over het algemeen meer bluswater beschikbaar moeten zijn, daar verondersteld mag worden dat zwaarder materieel en eventueel het gebruik van waterkanonnen noodzakelijk zullen zijn.
Het verdient in dit verband aanbeveling voorzieningen in gemeentelijke bestemmingsplannen op te nemen. Hierbij wordt bijv. gedacht aan de aanleg van een blusvijver met een nuttige inhoud van tenminste 450 kubieke meter.
2. Bij kleine kavels zal het industrie-object vrijwel altijd direct aan of nabij de openbare weg gelegen zijn. Bij grotere kavels ten gevolge waarvan de afstand tussen de bluswaterwinplaats en het brandobject groot kan zijn, zal de gemeentelijke overheid op openbaar terrein slechts voor gemiddelde voorzieningen zorgen. De ondernemer zal op eigen terrein in de regel zelf zorg moeten dragen voor de benodigde aanvullende voorzieningen van gelijke orde.
3. De capaciteit van 180 m³/u uit twee brandkranen – benodigd om overslag van de brand te voorkomen – zal in een stedelijk gebied (fijnmazig waterleidingnet met korte aanvoerlijnen) in het algemeen wel haalbaar zijn bij een buisdiameter van ten minste 150 mm; in het landelijk gebied kan zelfs het toepassen van 300 mm leidingen daartoe niet voldoende zijn en zijn andere oplossingen nodig.

Bijlage 1

Standaard voor de bluswatervoorziening

Standaard	Toelichting
In verband met de voorwaarden gesteld aan de eerste uitruksterkte voor brandrisicoklasse 'C' en de maximale opkomsttijd daarvan moet de bluswatervoorziening ten minste aan de volgende eisen voldoen: A. Wat betreft de openbare bluswatervoorziening: In de openbare weg moeten op onderlinge afstanden van maximaal 100 meter brandkranen worden aangebracht, die tenminste 90 kubieke meter per uur leveren.	– De eerste uitruksterkte bestaat uit ten minste twee bluseenheden, die een opkomsttijd hebben van maximaal 6, resp. 8 minuten. – De overheid dient zorg te dragen voor de brandkranen in de openbare weg. Plaatselijke omstandigheden zoals spoorwegen, wegen met meer rijbanen, enz. zullen er toe kunnen leiden dat aan weerszijden van een weg brandkranen moeten liggen. Eveneens afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden kunnen na overleg met de bevoegde instanties boven- of ondergrondse brandkranen worden aangebracht.
B. Wat betreft bluswatervoorziening per gebouw en andere brandobjecten: Hier moeten ten minste de volgende waterwinplaatsen aanwezig zijn: 1. Een waterwinplaats voor het eerste blusvoertuig: soort: brandkraan op de waterleiding; capaciteit: 90 m³/uur; plaats: maximaal 50 meter van de toegang tot het gebouw. 2. Een waterwinplaats voor het tweede blusvoertuig: soort: brandkraan op de waterleiding of open water, blusvijver, bron o.i.d.; capaciteit: 90 m³/uur. De vijver moet een nuttige waterhoeveelheid bevatten van ten minste 450 m³; plaats: maximaal 100 meter van de toegang tot het gebouw. N.B. Bereikbaarheid van de bluswatervoorzieningen.	– Als de openbare bluswatervoorzieningen niet of niet geheel voldoen in de bovenbedoelde waterwinplaatsen, dan dient de ondernemer op zijn terrein aanvullende voorzieningen te treffen. – De eerste en de tweede waterwinplaats dienen, en gezamenlijk, de gevraagde waterhoeveelheid te kunnen leveren. Zie standaard bereikbaarheid bedrijfsgebouwen en opslagruimten.

- 6.8 Regelmatige controle dient te worden uitgeoefend op orde en netheid van het terrein.
- 6.9 Blusmiddelen, geschikt voor direct gebruik, dienen in voldoende mate nabij de opslag aanwezig te zijn. De blusmiddelen en daarin toegepaste blusstoffen moeten geschikt zijn voor het opgeslagen materiaal.

7 Literatuur

1. Brandbeveiliging industrieterreinen
Rapport van de gelijknamige projectgroep
Nationaal Brandpreventie Instituut
's-Gravenhage, april 1978
2. Methoden voor het berekenen van de fysische effecten van het incidenteel vrijkomen van gevaarlijke stoffen (vloeistoffen en gassen)
Rapport (OP15) van de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen (2 delen)
Directoraat-Generaal van de Arbeid
Voorburg, 1979
3. Lie, ir. T.T.
Brandoverslag door straling
Brandveiligheidsinstituut TNO
Gedeeldetelijk verschenen in PT, uitgave A, 12e jaargang nr. 11-12, 13 maart 1957
Delft, 1957
4. Model voor risico-evaluatie van opslag van gevaarlijke stoffen (vloeistoffen en gassen)
Rapport (CPR 2) van de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen
Directoraat-Generaal van de Arbeid
Voorburg, 1982
5. Organische peroxiden, opslag
Rapport (COR 3) van de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen
Directoraat-Generaal van de Arbeid
Voorburg, 1982
6. Stolp, M.
The extinction of small wood cribs fires by water

Lectures of the 5th International Fire Protection Seminar, Volume II
Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.-VFDB
Karlsruhe, juli 1976

7. Brandweetermen
Stichting Brandweeropleiding in Nederland/Nationaal Brandpreventie Instituut
Uitgeverij van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten
's-Gravenhage, 1978
8. Handboek Hindewet
Samengesteld door de Hindewet- en Bouwtoezichtvereniging, losbladig
Samsom Uitgeverij B.V.
Alphen aan de Rijn, 1966, met aanvullingen
9. NEN 3891: Richtlijnen brandbeveiliging van gebouwen. Deel 1. Algemeen gedeelte
Nederlandsche Normalisatie-instituut NNI, Delft
Rijswijk, december 1971
10. Dogherty, M.J. en Young, R.A.
Miscellaneous experiments on the burning of wood cribs
Fire Research Note nr. 548
Joint Fire Research Organisation
Borehamwood, England
11. Versuchsergebnisse mit den vorgeschlagenen Prüfbjekten der Brandklasse A
Document N80
ISO/TC21/SC2, 'Extincteurs d'incendie mobiles', 1983
12. Comparative tests by the Japan Fire Equipment Inspection Corporation
Document N71
ISO/TC21/SC2, 'Extincteurs d'incendie mobiles', 1982
13. Grumer, J. en Strasser, A.
Uncontrolled Fires-Specific Burning Rates and Induced Air Velocities
Fire Technology, pg. 256-268
National Fire Protection Association, Boston, Mass., USA
november 1965
14. Murray, J.R., Northcutt, L.I., Countryman, C.M.
Measuring Mass Loss Rates in Free Burning Fires
Fire Technology, pg. 162-169
National Fire Protection Association, Boston, Mass., USA
mei 1971