

Brandbeveiliging in gebouwen

Verluchtingsopeningen in binnentrappenhuizen

1. Doel en toepassingsgebied

- 1.1. Deze norm bepaalt de minimale voorwaarden waaraan rookafvoerluiken, gelegen in het bovenste deel van de binnentrappenhuizen die verticale evacuatiewegen van gebouwen zijn, moeten voldoen.

Nota : Bij brand wordt door het openen van luiken in het onderste en in het bovenste deel van het trappenhuis een opgaande stroming geschapen door natuurlijke trek. Afhankelijk van de ontwikkeling van de brand op het brandend niveau en van de toestand van de toegangsdeur daarnaartoe, kan het zijn dat rook in het trappenhuis dringt en dan afgevoerd wordt door de opgaande stroming. Deze stroming houdt het deel van het trappenhuis onder het brandend niveau rookvrij.

Het neutrale vlak is het vlak waaronder het trappenhuis in onderdruk staat ten opzichte van de lokalen die er toegang toe geven, zodat deze lokalen gevrijwaard worden van de rook uit het trappenhuis.

Door het openen van een afvoerluik in het bovenste deel van het trappenhuis wordt het neutrale vlak in opwaartse zin verplaatst.

- 1.2. Deze norm is van toepassing op gesloten binnentrappenhuizen die de verdiepingen boven hun evacuatiëniveau bedienen.
- 1.3. De norm NBN EN 12101-2-ANB is van toepassing.

2. Referentienormen

De voorliggende norm verwijst naar de volgende normen :

NBN EN 12101-2-ANB : Systemen voor beheersing van rook en warmte - Deel 2 : Specificaties voor verluchters voor natuurlijke rook- en warmteafvoer – Nationale bijlage.

NBN EN 1991-1-3 : Eurocode 1 – Belastingen op constructies – Deel 1 – 3 : Algemene belastingen – Sneeuwbelasting

NBN EN 1991-1-4 : Eurocode 1 – Belastingen op constructies – Deel 1 – 4 : Algemene belastingen – Windbelasting

NBN S 21-208-1 : Brandbeveiliging van gebouwen – Ontwerp en berekening van rook- en warmteafvoerinstallaties (RWA) – Deel 1 : Grote onverdeelde binnenruimten met één bouwlaag.

3. Definities

3.1. De volgende definities uit de NBN EN 12101-2-ANB worden eveneens gebruikt :

3.1.1. Voorziening voor natuurlijke rook- en warmteafvoer (RWA-verluchter).

Voorziening die specifiek ontworpen is om het rook en gassen tijdens een brand naar buiten te brengen door natuurlijke trek.

3.1.2. Meetkundige oppervlakte (A_v)

Oppervlakte van de opening van een afvoervoorziening, gemeten in het vlak dat bepaald wordt door het buitenoppervlak van het gebouw op de plaats waar dit buitenoppervlak in contact staat met de structuur van de afvoervoorziening. Er wordt geen vermindering in acht genomen voor de oppervlakte die bezet wordt door de sturing, de verluchtingsluiken of andere belemmeringen.

3.1.3. Debietscoëfficiënt (c_v)

Verhouding van het werkelijke debiet, bepaald onder welbepaalde voorwaarden, tot het theoretisch debiet van de afvoervoorziening, zoals aangestipt in de bijlage B van de NBN EN 12101-2.

3.1.4. Nuttige openingsoppervlakte (of aërodynamische oppervlakte $A_v c_v$)

Product van de meetkundige oppervlakte met de debietcoëfficiënt.

3.1.5. Keeldoorsnede

Oppervlakte die overeenstemt met de smalste dwarsdoorsnede van de uitstromingsweg doorheen de afvoervoorziening.

3.2 Ten gerieve van de voorliggende norm gelden de volgende definities :

3.2.1. Verluchtingsopening van een trappenhuis

Opening in het bovenste gedeelte van een trappenhuis, bestaande uit één of meer RWA-verluchters die rechtstreeks op de open lucht uitgeven.

3.2.2. Oppervlakte S van een trappenhuis

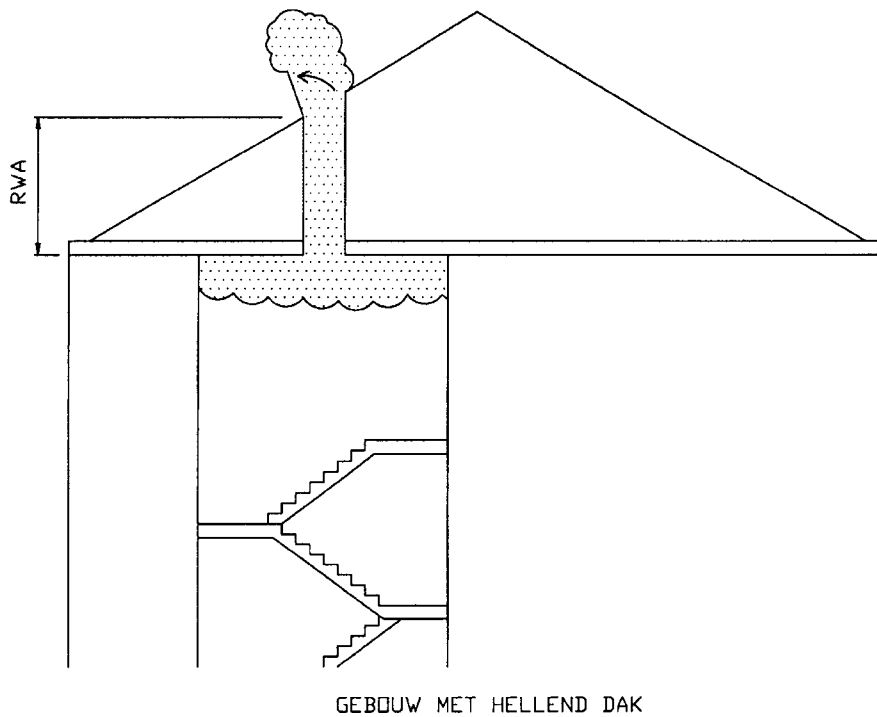
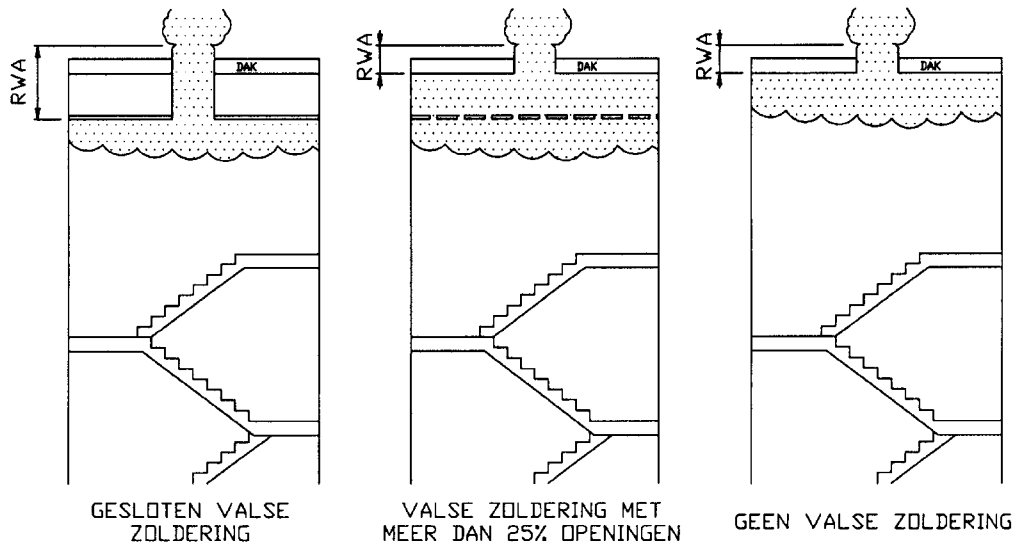
Totale horizontale oppervlakte van het trappenhuis gerekend vanaf de binnenzijde van de zijwanden. Wanneer deze oppervlakte niet dezelfde is over de volledige hoogte van het trappenhuis, wordt zij bepaald door het volume van het trappenhuis te delen door de hoogte tussen het ontruimingsniveau en de onderste zijde van het afvoerluik.

3.2.3. Kiepverluchter

Verluchter die geopend wordt door rotatie van een vleugelraam rond een horizontale as aan de onderzijde ervan.

3.2.4. Wentelverluchter

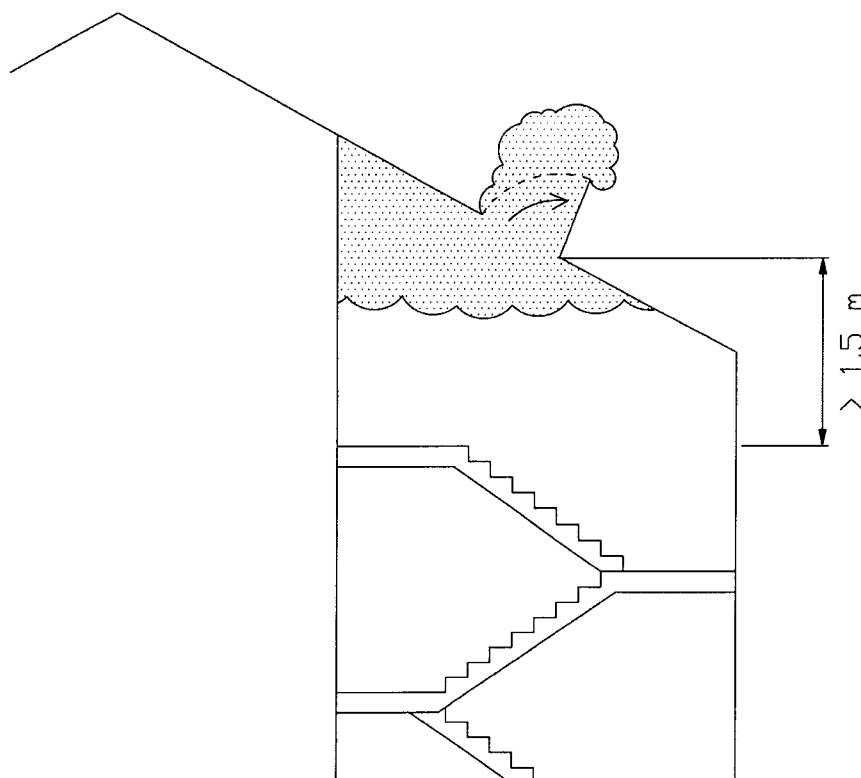
Verluchter die geopend wordt door rotatie van een vleugelraam rond een centraal-geplaatste horizontale as.



Figuur 1 : RWA-verluchters

4. Inplanting en soorten RWA-verluchters

- (1) De RWA-verluchter omvat de volledige dikte van de bedaking, met inbegrip van het mobiele deel in geopende toestand, desgevallend tot aan het onderste vlak van een valse zoldering (figuur 1).
Vertoont deze valse zoldering meer dan 25 % gelijkmatig verdeelde openingen, dan moet de RWA-uitlaat tot aan het onderste dakvlak reiken.
Wanneer de afvoer van rook en warmte via een verticale schacht geschiedt die in een valse zoldering of in een onderdakstructuur zit, moeten de wanden van deze schacht aan dezelfde vereisten voldoen als die voor de wanden van het trappenhuis.
- (2) De RWA-verluchters moeten in het bovenste deel van het trappenhuis geplaatst worden. Hun onderste rand moet zich op meer dan 1,5m bevinden boven het peil van de afgewerkte vloer van de hoogste langs het trappenhuis bereikbare verdieping, met uitsluiting van de verdiepingen die alleen technische lokalen bevatten (figuur 2)
- (3) De RWA-verluchters mogen niet aan windoverdrukken onderhevig zijn, die de rook naar binnen in het trappenhuis kunnen doen dringen. Bijlage A bepaalt de voorwaarden die voor de inplanting moeten geëerbiedigd worden, in functie van de soort verluchter en van de opstelling.



Figuur 2 : Inplanting van RWA-verluchters in het bovenste deel van trappenhuisen

5. Vrije oppervlakte van de verluchtingsopening.

- (1) De verluchtingsopening moet één of meer RWA-verluchters bevatten, die rechtstreeks in de open lucht uitgeven, en die tezelfdertijd aan de volgende voorwaarden moeten voldoen :
 - De doorgangsoppervlakte ter hoogte van de keeldoorsnede van de RWA-verluchters bedraagt ten minste 1m^2 .
 - De doorgangsoppervlakte ter hoogte van de keeldoorsnede van de RWA-verluchters bedraagt ten minste 5% van de totale horizontale oppervlakte S van het trappenhuis.
 - De nuttige (of aërodynamische) openingsoppervlakte $A_v c_v$ van de RWA-verluchters, bepaald volgens de bijlage B van de NBN EN 12101-2, bedraagt ten minste $0,55\text{m}^2$.
- (2) In de gevallen bepaald in artikel A.2.(3) moet ieder binnentrappenhuis uitgerust zijn met twee rookafvoerluiken die elk aan de vereisten van artikel 5.(1) voldoen.
- (3) Op het evacuatie niveau moet(en) de deur(en), die vanuit de trappenzaal toegang geven naar buiten het gebouw, een openingsoppervlakte hebben van minstens $1,6\text{m}^2$, en dit over het gehele evacuatie traject.

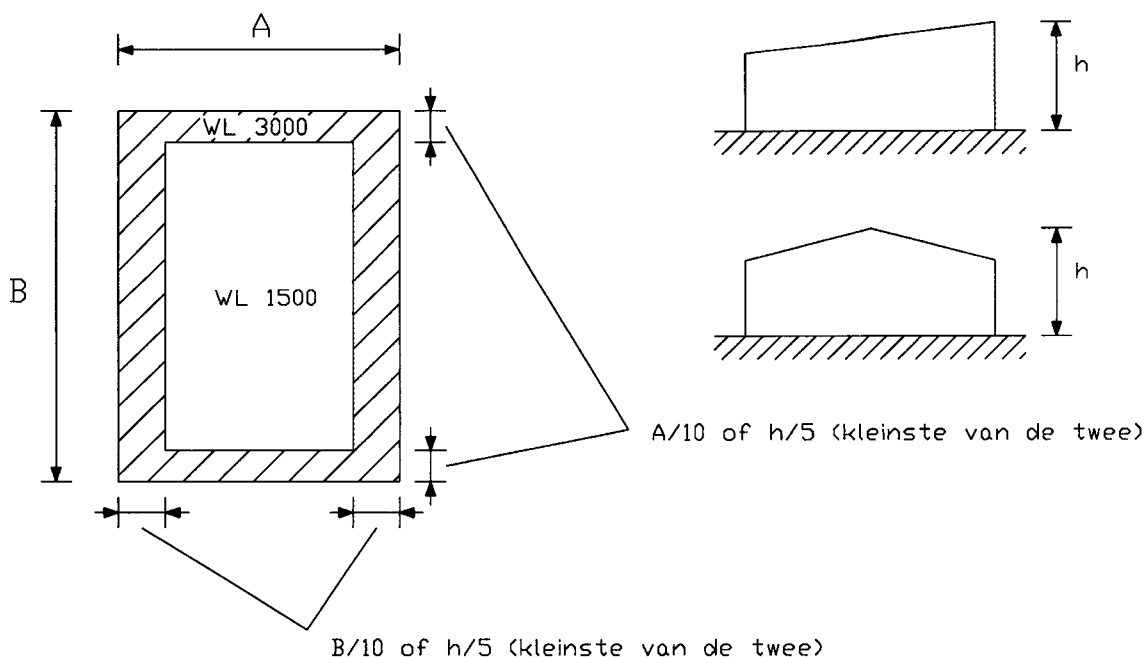
6. Prestaties van de RWA-verluchters

- 6.1. De prestaties van de RWA-verluchters in de verluchtingsopeningen worden bepaald overeenkomstig de beproevingswijzen aangegeven in de norm NBN EN12101-2. De nuttige openingsoppervlakte $A_v c_v$ wordt bepaald op het geheel van de RWA-verluchter, met inbegrip van eventuele verlengstukken (figuur 1), en niet alleen op het toestel zelf. Bij gebrek aan beproevingsresultaten op het geheel van de verluchter, moet de openingsoppervlakte van de niet beproefde gedeelten vermeerderd worden met 60% minstens.
- 6.2. De volgende tabel bepaalt de klassen van de norm NBN EN 12101-2 waaraan de RWA-verluchters moeten voldoen :

PRESTATIE VEREISTE	VEREISTE KLASSE volgens NBN EN 12101-2
Betrouwbaarheid	Re 50
Opening onder sneeuwlast	SL 125
Opening bij lage omgevingstemperatuur	T (-15)
Weerstand tegen onderdruk bij wind	WL 1500 in de centrale zone van het dak (figuur 3) en aan de gevel (bijlage A) WL 3000 in de zone aan de dakranden (figuur 3)
Weerstand aan hitte	B300

NOTA : Behalve aan de hierboven vermelde prestatieclassen voor RWA-verluchters, moeten de verluchters en hun inplanting voldoen aan de andere vereisten van de voorliggende norm.

- 6.3 De RWA-verluchters moeten bovendien in gesloten stand weerstaan aan de sneeuwbelastingen bepaald door de norm NBN EN 1991-1-3.



Figuur 3 : Klassen van weerstand tegen windonderdruk volgens de zone waarin de verluchter op het dak is ingeplant (norm NBN EN 1991-1-4)

7. Sturingsinrichtingen

- (1) De inrichtingen voor het sturen van de opening moeten beantwoorden aan de beginselen van bedrijfsveiligheid bepaald in de Bijlage B.
Zij moeten in alle omstandigheden onmiddellijk in werking kunnen gesteld worden.
- (2) De handbediening voor het openen van de RWA-verluchter(s) moet gelegen zijn op het normale evacuatie niveau, op een hoogte tussen 1,5 m en 1,8 m boven de vloer en op minder dan 0,5 m afstand van de toegangsdeur tot het binnentrappenhuis of, als dit niet kan, van de eerste trapvleugel.
Deze bediening moet prioritair zijn en duidelijk aangewezen door het opschrift "ONTROKINGSLUIK".
Wanneer binnentrappenhuizen in overdruk worden gezet moeten een bijkomende handbediening en een aanduiding van de werkingsstatus op het sturingsbord worden voorzien voor gebruik bij brand.
- (3) Wanneer het trappenhuis uitgerust is met één of meerdere detectoren, moet een rookdetector aangebracht worden in de top van elk trappenhuis. Het openen van de verluchters moet behoudens andersluidend advies van de territoriaal-bevoegde Brandweerdienst, automatisch bevolen worden door het in werking treden van de detector ; in alle gevallen moet een handbediening prioritair blijven.
- (4) Aanvullende beveiligingsinrichtingen, zoals een automatisch openingssysteem met smeltlood afgesteld op 70°C, mogen worden aangebracht.

- (5) De tijdsduur tussen het in werking stellen van de handbediening (of van de detectie) enerzijds en het volledig geopend zijn van de RWA-verluchters anderzijds mag de 60 seconden niet overschrijden.
- (6) Het sluiten van de RWA-verluchters moet kunnen geschieden door handbediening op het normale evacuatie niveau.
- (7) De sturingen voor openen en sluiten moeten duidelijk aangegeven zijn.

8. Oplevering

Naar de oplevering toe moet nagegaan worden of de verluchttingsopeningen van de binnentrappenhuizen conform zijn met het geheel van de voorschriften van deze norm; ook de goede werking van het openen en het sluiten, in het bijzonder bij stroomuitval, moet geverifieerd worden.

9. Periodische beproeving van de werking

De goede werking van de opening moet jaarlijks nagegaan worden onder de verantwoordelijkheid van de uitbater van het gebouw.

De data van deze periodische nazichten, alsook de vaststellingen hierbij, worden bijgehouden in een veiligheidsregister.

BIJLAGE A

Voorwaarden voor de inplanting van RWA-verluchters

A.1. Inplanting bij daken met helling kleiner dan of gelijk aan 25°

- (1) Bij alleenstaande gebouwen met een dakhelling $\leq 25^\circ$ ten opzichte van de horizontale, mogen de RWA-verluchters eender waar in het dak geplaatst worden, met uitzondering van de zones in de nabijheid van hogere gebouwen.

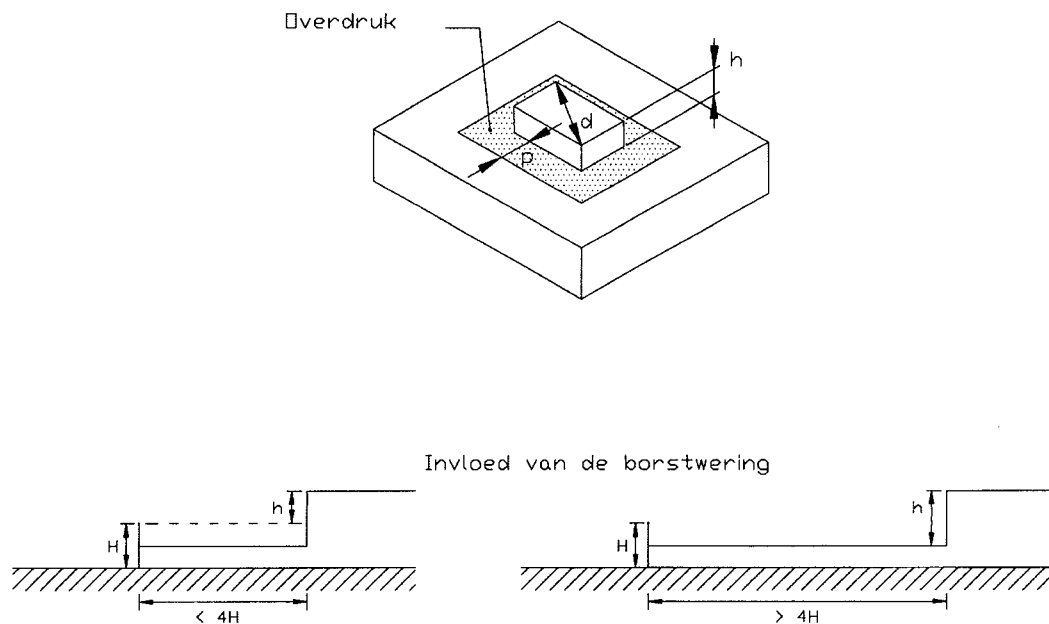
Deze zones hebben een breedte p gelijk aan de kleinste van de volgende waarden (figuur A.1) :

- de hoogte van het hoogste deel van het gebouw (h)
- de helft van zijn grootste horizontale afmeting (diagonaal d)

NOTA : de verluchters mogen niet opgesteld worden in zones van het dak waar door de wind een overdruk kan ontstaan, dit om te vermijden dat rook naar binnen gestuwd zou worden.

Wanneer het dak begrensd wordt door een doorlopende volle borstwering, en, indien het hoogste deel van het gebouw op minder dan 4 maal de hoogte H van het dak boven het maaiveld (m.i.v. de borstwering) gelegen is, zal de hoogte h van het hoogste gedeelte ten opzichte van het peil van de borstwering in aanmerking worden genomen (figuur A.1, Invloed van de borstwering).

NOTA : In dit geval wordt de luchtstroom door de borstwering hoger afgebogen t.o.v. het dak, en wordt de zone in overdruk in de nabijheid van het hoge gebouwendeel kleiner.

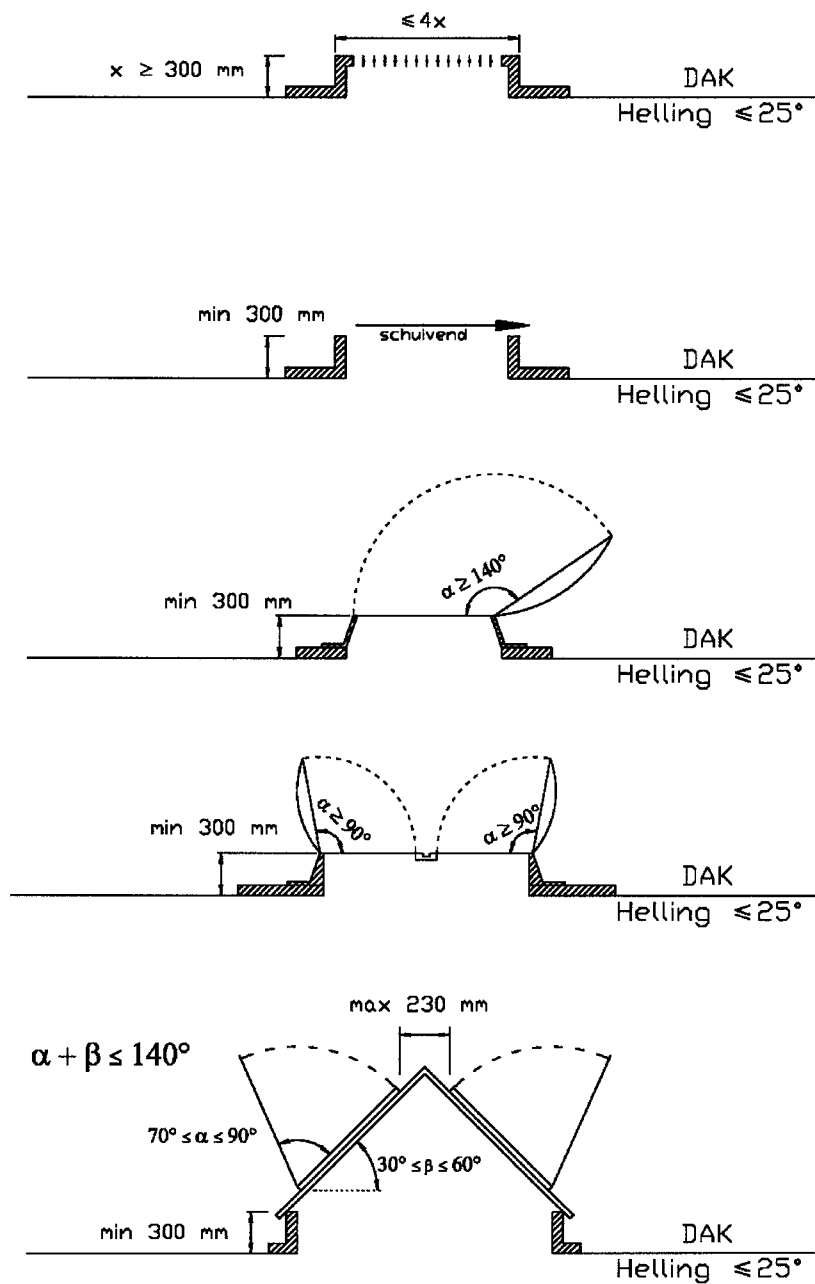


Figuur A.1 : Dak bij hoger gedeelte van gebouw

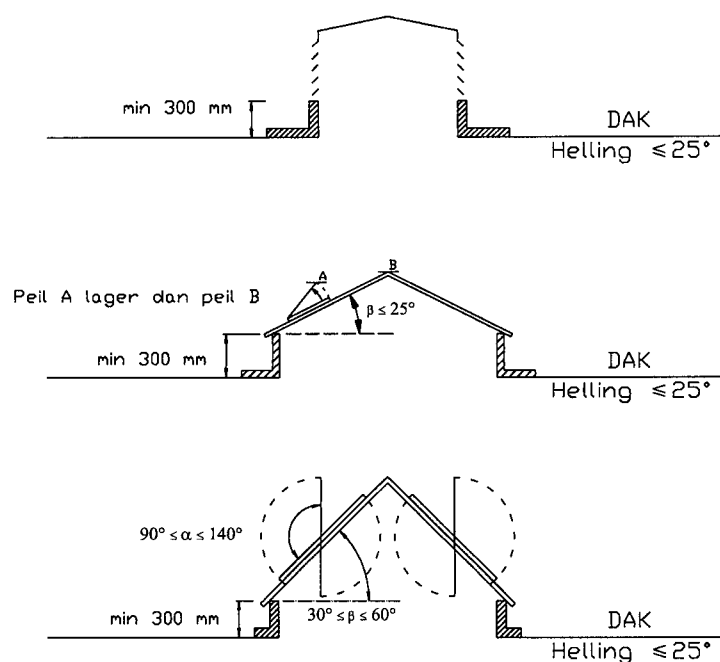
(2) De RWA verluchters van figuren A.2. en A.3. zijn toegelaten.

- Voor de types verluchter zoals voorgesteld op figuur A.2 mag de debietcoëfficiënt $c_v = 0,4$ hetzij aangenomen worden, hetzij bepaald worden volgens de Bijlage B van de NBN EN 12101-2.
- Voor de types verluchter zoals voorgesteld op figuur A.3 moet de aërodynamische oppervlakte $A_v c_v$ bepaald worden door middel van een proef zoals beschreven in Bijlage B van de NBN EN 12101-2.

(3) De types RWA-verluchters in de opstelling zoals aangegeven op figuur A.8 kunnen niet werken als RWA-verluchter.



Figuur A.2. : daken met hellingen $\leq 25^\circ$: toegelaten opstellingen met $c_v = 0,4$, of c_v bepaald volgens Bijlage B van de NBN EN 12101-2



Figuur A.3. : Dak met helling $\leq 25^\circ$ - Toegelaten opstellingen met c_v bepaald door proef volgens Bijlage B van de NBN EN 12101-2

A.2. Inplanting bij een dak met helling $\geq 25^\circ$

- (1) De RWA-verluchters mogen niet opgesteld worden in dakzones waar onderdruk ontstaat onder invloed van de wind.
- (2) RWA- kiep- en wentelverluchters kunnen in de opstellingen aangegeven in figuur A.4 op een dakhelling worden ingeplant, mits te voldoen aan de volgende voorwaarden :
 - de hellingshoek van het dak is niet groter dan 60°
 - de hellingshoek van het vlak dat gaat van de nok van het dak tot het bovenste uiteinde van het opengaande deel van de kiep- of wentelverluchter moet in open stand minstens 0° bedragen.
 - de uitgang deur van het trappenhuis in de gevel op het evacuatie niveau moet gelegen zijn in de gevel die onder de dakhelling staat waar de verluchter is geplaatst.

De verluchters in de opstellingen van figuur A.8 kunnen niet als RWA-verluchter gebruikt worden.

NOTA : In de opstelling van de figuur A.4 veroorzaakt de afbuiging van de stijgende luchtstroom langs de dakhelling (wat de overdruk door de wind veroorzaakt) plaatselijk een onderdruk in het zog van het beweegbare deel boven de opening.

Zowel de gevel waarin de vluchtdeur van het trappenhuis staat, als de dakhelling waarin de kiep- of wentelverluchter is geplaatst, moeten in dezelfde richting staan ten opzichte van de wind, zodat zij beide ofwel in overdruk komen wanneer de wind naar de gevel en de dakhelling blaast, ofwel in onderdruk wanneer de wind zijdelings of van achteren komt. Mocht de deur in een andere gevel staan dan die onderlangs de dakhelling waarin de verluchter is geplaatst, zou ze in onderdruk komen te staan wanneer de wind naar de verluchter blaast, en zou het trappenhuis de lucht van boven naar onder teruggedrijven, wat niet toelaatbaar is. In de opstelling van figuur A.8 kan de rook naar binnen worden teruggedreven.

- (3) Indien niet voldaan wordt aan de voorwaarde A.2 (2) (figuur A.4), is de inplanting van verluchters op een dakhelling groter dan 25° , of in de gevel, alleen toegelaten mits ze te ontdebelen, en elke van de twee verluchters in te planten in tegenover elkaar liggende dakhellingen of gevels. De keuze van de te openen verluchters (in de in onderdruk staande hellingen of gevels) moet automatisch gebeuren door koppeling aan een permanente meting van de gemiddelde windrichting. De verluchters die in de in overdruk staande hellingen of gevels geplaatst zijn moeten in gesloten stand blijven.

NOTA : De norm NBN EN 1991-1-4 "Windbelasting" bepaalt welke hellingen of gevels in over- of onderdruk staan in functie van de windrichting.

A.3. Inplanting in een sheddak

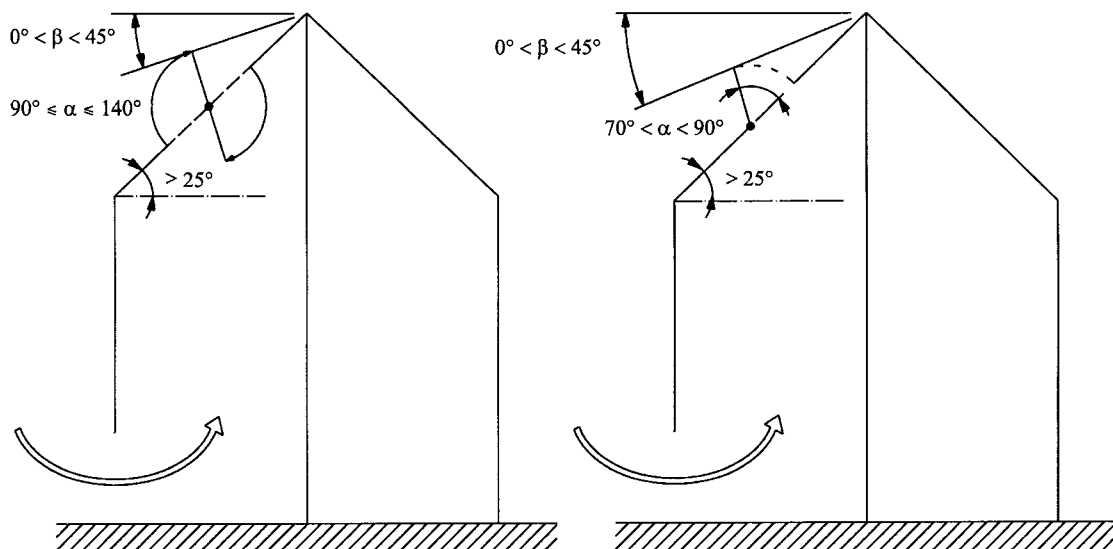
De in figuur A.5 opgenomen verluchters zijn toegelaten ; die van figuur A.8 kunnen niet gebruikt worden als RWA-verluchter.

NOTA : Globaal bekeken zijn alle diepliggende hellingen van sheddaken in onderdruk voor alle windrichtingen ; de opgaande hellingen kunnen daarentegen in overdruk komen en mogen dus geen verluchter bevatten.

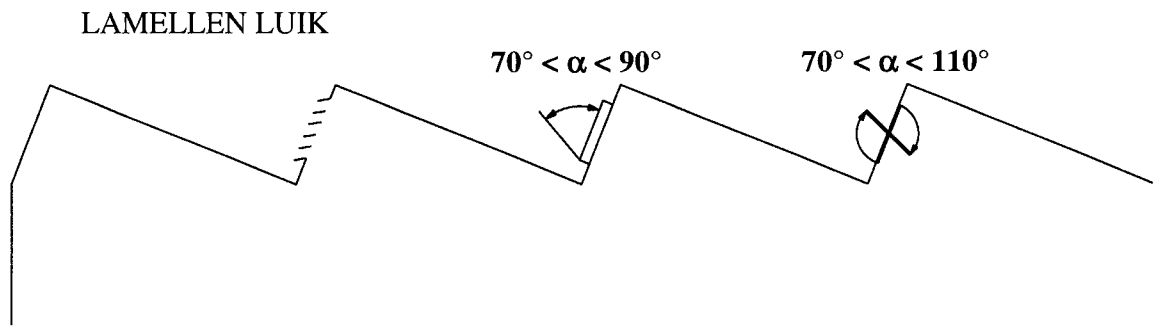
A.4. Inplanting in de gevels van een patio

Een RWA-verluchter mag in de gevel van een patio geplaatst worden mits de bovenste rand van de opening op een afstand d van de dakrand ligt, waarbij d minstens gelijk is aan 5 % van de horizontale afmeting van de patio (figuur A.6).

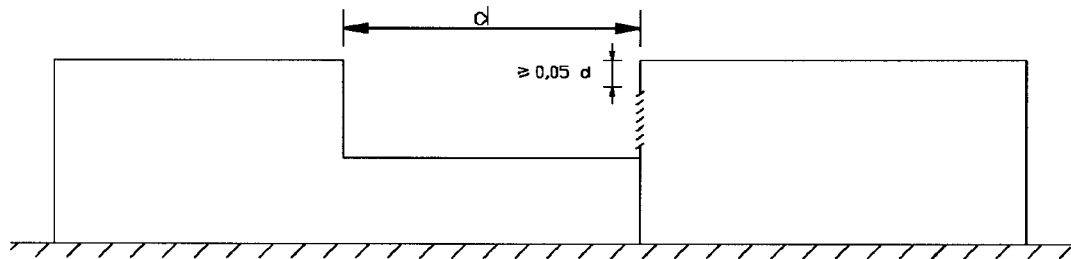
NOTA : In de zone die in overdruk komt door de luchtstroming die weer naar het dak stijgt (na in de patio te zijn neergedaald) mag geen verluchter worden geplaatst wegens de mogelijkheid van terugval.



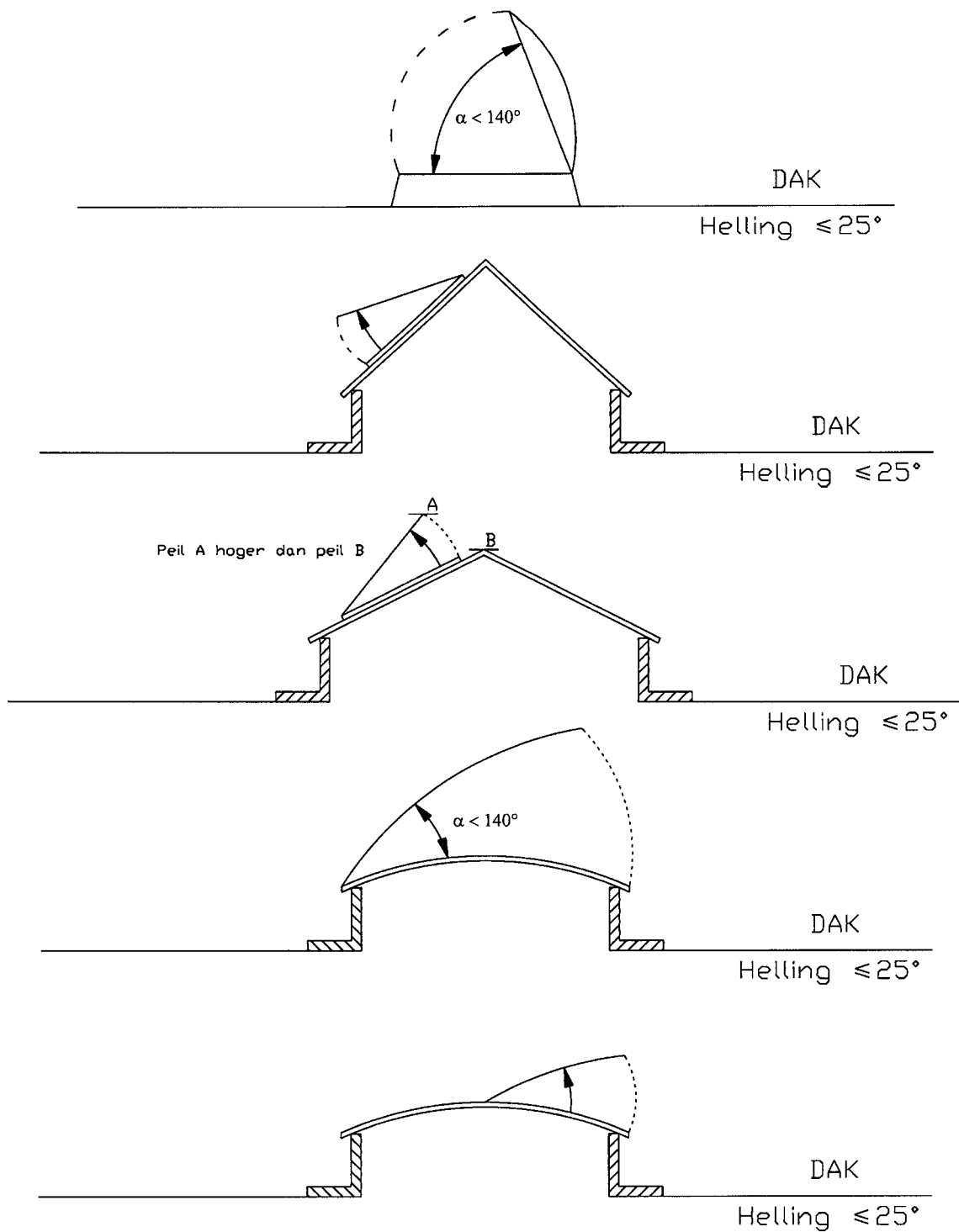
**Figuur A.4. : dakhelling $> 25^\circ$ en $< 60^\circ$
toegelaten opstellingen voor kiep- en wentelverluchters**



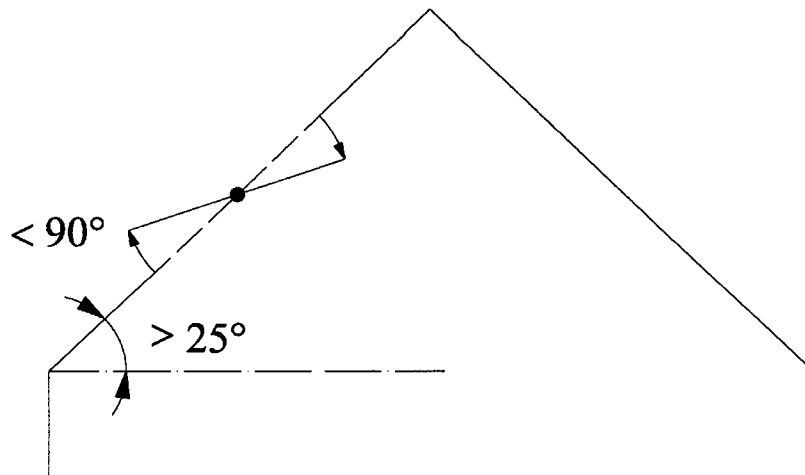
Figuur A.5 : toegelaten opstelling : trappenhuisen onder sheddak



Figuur A.6 : toegelaten opstellingen : patio-gevel

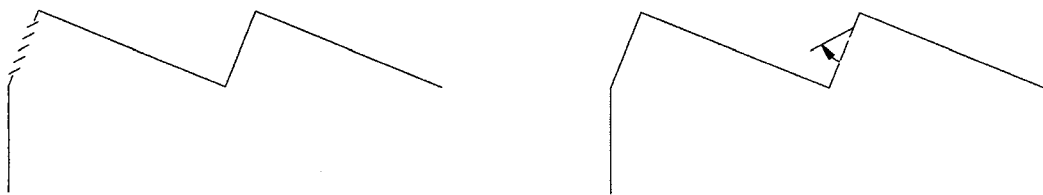


Figuur A.7 : niet-toegelaten verluchters – dakhelling $\leq 25^\circ$



Figuur A.8 : niet-toegelaten verluchteropstelling - dakhelling

lamellen luik in opgaande dakzijde



Figuur A.9 : niet-toegelaten verluchteropstelling - sheddaken

Beginselen van bedrijfszekerheid

(Voorlopige bijlage, te vervangen door de NBN S 21-208-1 na herziening ervan)

- (1) Iedere RWA-verluchter moet individueel zijn RWA-werking blijven behouden bij uitvallen van de energiebron (elektrische energie, persluchtnet, drukgaspatroon) of van de sturingsinrichting (positieve beveiliging).
- (2) Bij brand moet iedere uitvallen van energiebron, voeding, elektrische- of persluchtsturing automatisch gemeld worden op het sturingsbord.
- (3) De voedingskabels en de sturingskabels van RWA-verluchters die niet in werking treden bij afwezigheid van stroom, moeten een Rf 1h bezitten of Rf 1h beveiligd zijn volgens de norm NBN 713-020, bijlage 3.
- (4) Bij gebruik van een autonome elektrische stroombron als noodvoeding moet het vermogen ervan voldoende zijn voor de werking van de RWA-verluchters.
- (5) De werkingstijd van de autonome stroombron moet minstens 1 uur bedragen.
- (6) De normale en de nood-elektrische voeding van de RWA-verluchters en van hun sturingsinrichtingen moeten prioritair zijn.