

In de huidige architectuur wordt steeds vaker gebruik gemaakt van grote glaspartijen, uitgerust met kamerhoog buitenschrijnwerk. Deze elementen worden gekenmerkt door het feit dat bij hun ontwerp rekening moet gehouden worden met de veiligheid van personen.



✍ E. Dupont, ing., adjunct-diensthoofd, dienst 'Specificaties', WTCB  
V. Detremmerie, ir., projectleider, laboratorium 'Dak- en gevelementen', WTCB

## 1 INLEIDING

De beoordeling van een schrijnwerkelement omvat drie luiken :

- de keuze van het glas volgens de Belgische norm NBN S 23-002
- de weerstand tegen dynamische belastingen : schokken op het schrijnwerk volgens de ontwerpnorm prNBN B 25-002-1
- de weerstand tegen statische belastingen : horizontale belastingen op borstweringen en op wanden die dienst doen als borstwering volgens de norm NBN EN 1991-1-1.

In dit artikel zullen we dieper ingaan op de keuze van het glas overeenkomstig de norm NBN S 23-002 'Glaswerk'.

Indien de voet van het buitenschrijnwerk lager ligt dan de beschermingshoogte H (zie definitie in afbeelding 1, p. 3) ten opzichte van de vloer van de ruimte, zou het schrijnwerk de rol van een 'borstwering' moeten vervullen, teneinde de veiligheid van personen tegen risico's die redelijkerwijze voorzienbaar zijn, te waarborgen. Het gaat hier met name om het risico op vallen door het venster (d.w.z. door het schrijnwerk), op struikelen over het vulpaneel en op verwondingen door contact die aanleiding kunnen geven tot snijwonden door grote glasscherven of verwondingen/kneuzingen door toevallig contact met voornamelijk doorzichtige elementen <sup>(1)</sup>.

Deze ongevallen kunnen veroorzaakt worden door incidentele schokken door één of meerdere menselijk(e) licha(a)m(en) tijdens een voorval dat resulteert uit de menselijke activiteit waarvan het risico redelijkerwijze voorzienbaar is of door het gedrum van een bewegende mensenmassa, dat geen aanleiding

geeft tot schokken, maar wel tot een druk op de bescherming.

Het concept 'veiligheid van personen' is erg breed en omvat verschillende aspecten. Het element dat dienst doet als borstwering moet bijgevolg de veiligheid van personen waarborgen in geval van :

- dynamische belastingen, d.w.z. schokken
- statische belastingen, zoals de druk uitgeoefend door een bewegende mensenmassa.

Deze belastingen mogen bovendien geen aanleiding geven tot het loskomen van elementen die verwondingen zouden kunnen veroorzaken, zoals grote glasscherven.

De meeste buitenschrijnwerkelementen zijn zodanig gedimensioneerd dat ze weerstand bieden tegen de windwerking. Voor schrijnwerkelementen die dienst doen als borstwering voorzien de Belgische specificaties bovendien een reeks bijkomende controles onder de vorm van proeven en/of berekeningen.

Het spreekt voor zich dat het concept 'veiligheid van personen' beoordeeld moet worden uitgaande van een 'normaal' of 'normaal voorzienbaar' gebruik van de gebouwen. Dit sluit het bewust en weloverwogen nemen van risico's door de gebruikers uit. Voor het gebruik wordt een redelijk en verantwoord gedrag van de gebruikers verondersteld, of, indien het om kinderen gaat, van de personen die met hun toezicht belast zijn.

## 2 DE NORMatieve CONTEXT

Gelet op de diversiteit van de uit te voeren controles, dient men verschillende normen en specificaties in acht te nemen :

- de NBN S 23-002 'Glaswerk' geeft het te gebruiken glastype aan (float, gelaagd, gehard) en resulteert uit het openbare onder-

# Buitenschrijnwerk en de veiligheid van personen

## Deel 1 : de keuze van het glas

zoek van de STS 38. Vermits beide documenten niet identiek zijn, beschouwt men de STS 38 best als vervallen

- de NBN EN 1991-1-1 'Eurocode 1. Belastingen op constructies. Deel 1-1 : algemene belastingen. Dichtheden, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen' geeft waarden op voor de statische belastingen, naargelang van de gebruikscategorie van het gebouw
- de ontwerpnorm prNBN B 25-002-1 'Buitenschrijnwerk. Deel 1 : algemene voorschriften' geeft aan welke dynamische belastingen (schokproeven) kunnen aangrijpen op het schrijnwerk en resulteert uit het openbare onderzoek van de STS 52.0. Ook tussen deze twee documenten bestaan er bepaalde verschillen.

Het WTCB werkt momenteel aan een rapport, waarin de inhoud van voornoemde referentiedocumenten uiteengezet zal worden. Verder zal getracht worden om de eisen samen te vatten volgens de projectvoorwaarden en om deze verder aan te vullen teneinde te komen tot een eenduidige beoordeling en interpretatie.

## 3 DE KEUZE VAN DE BEGLAZING

### 3.1 NORMatieve VOORSCHRIFTEN

De gevallen 1 tot 6 uit tabel 5 van de norm NBN S 23-002 (zie p. 2) zijn rechtstreeks toepasbaar op gevels en daken. Ze worden gedefinieerd en geïllustreerd als volgt :

- geval 1 : verticale wanden (scheidingswanden, gevels, vulpanelen) ( $-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ ) met een valhoogte  $h_c$  <sup>(2)</sup>  $\leq 1,5$  m en een vulpaneel waarvan de hoogte  $< H$  (0,9 m)
- geval 2 : verticale wanden (scheidingswanden, gevels, vulpanelen) ( $-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ ) met een valhoogte  $h_c > 1,5$  m en een vulpaneel waarvan de hoogte  $< H$  (0,9 m)
- geval 3 : verticale wanden (scheidingswanden, gevels, vulpanelen) ( $-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ ) met een vulpaneel waarvan de hoogte  $> H$  (0,9 m)

<sup>(1)</sup> Wanneer de doorzichtige elementen uit glas bestaan, voorziet § 4.4.2.2.5 van de norm NBN S 23-002 een aantal maatregelen om het risico op botsingen als gevolg van een gebrek aan zichtbaarheid te vermijden. In dit artikel gaan we hier echter niet verder op in.

<sup>(2)</sup> In tegenstelling tot de STS 38 beschouwt NBN S 23-002 de valhoogte  $h_c$ , en dus niet langer het niveaunderschil  $\Delta$ .

(Vervolg van de tekst op p. 3)

Tabel 1 Specificatie van de glasbreuktypes voor de gevallen 1 tot 6 uit tabel 5 van NBN S 23-002 (1).

Categorie	Specifiek gebruik NBN EN 1991-1-1 Menselijke activiteitszone	Geval 1		Geval 2		Geval 3		Geval 4		Geval 5		Geval 6
		Verticale wanden		Verticale wanden		Verticale wanden		Verticale wanden		Deuren (S > 0,5 m <sup>2</sup> )		
		h <sub>e</sub> ≤ 1,5 m en h < 0,9 m	h <sub>e</sub> > 1,5 m en h < 0,9 m	h <sub>e</sub> > 1,5 m en h < 0,9 m	h ≥ 0,9 m	Verticale wanden en/of hellende wanden (2)	Portaaldeuren h <sub>b</sub> < 1,4 m	Andere h <sub>b</sub> < 1,4 m	Daken			
A	Huishoudelijke en residentiële activiteiten Vertrekken van woongebouwen en huizen, kamers en zalen van ziekenhuizen, kamers van hotels en tehuizen, keukens en toiletten, ...	1C- / 1B1 (4)	1B1	1B1	–	A / C / B	1B1	1C- / 2B2 (5)	1B1		1B1	
B	KANTOREN PLAATSEN WAAR VEEL MENSEN SAMENKOMEN (OPPERVLAKKEN VAN DE CATEGORIEËN A, B, D EN E UITGEZONDERD) C1 : Plaatsen met tafels, ... (bijvoorbeeld scholen, cafés, restaurants, feestzalen, leeszalen, receptiezones, ...) C2 : Plaatsen met vaste stoelen (bijvoorbeeld kerken, theaters en bioscopen, conferentiezalen, amfiteaters, vergaderzalen, wachtzalen, ...)	1C- / 1B1	1B1	1B1	–	A / C / B	1B1	1C- / 2B2 (5)	1B1		1B1	
C	C3 : Plaatsen zonder obstakels voor het personenverkeer (bijvoorbeeld musea, tentoonstellingszalen, ... en ingangen van openbare en administratieve gebouwen, hotels, ziekenhuizen, stations, ...) C4 : Plaatsen waar fysieke activiteiten mogelijk zijn (bijvoorbeeld discotheken, turnzalen, toneelzalen, ...) C5 : Plaatsen waar een grote mensenmassa kan samenkomen (bijvoorbeeld gebouwen waar openbare evenementen kunnen plaatsvinden, sportzalen met inbegrip van de tribunes, terrassen en toegangszones, publiek toegankelijke zones, ...)	1C- / 1B1	1B1	1B1	1C- / 1B1 (3)	A / C / B	1B1	1C- / 2B2 (5)	1B1		1B1	
D	HANDELSOPPERVLAKKEN D1 : Detailhandelsruimten (bijvoorbeeld magazijnen, papierhandels, winkels van kantoormaterialen, ...)	1C- / 1B1	1B1	1B1	–	A / C / B	1B1	1C- / 2B2 (5)	1B1		1B1	
E	OPPERVLAKKEN DIE ZICH LENEN VOOR DE OPSLAG VAN GROTE VOLUMES GOEDEREN, TOEGANGSZONES INBEGREPEN Opslagruimten voor boeken en andere documenten, ...	1C- / 1B1	1B1	1B1	–	A / C / B	1B1	1C- / 2B2 (5)	1B1		1B1	

(1) 1C- : – = vrij te kiezen tussen  $\phi = 0, 1, 2$  of 3 (zie § 4.4.2.2.1 van de norm NBN S 23-002).

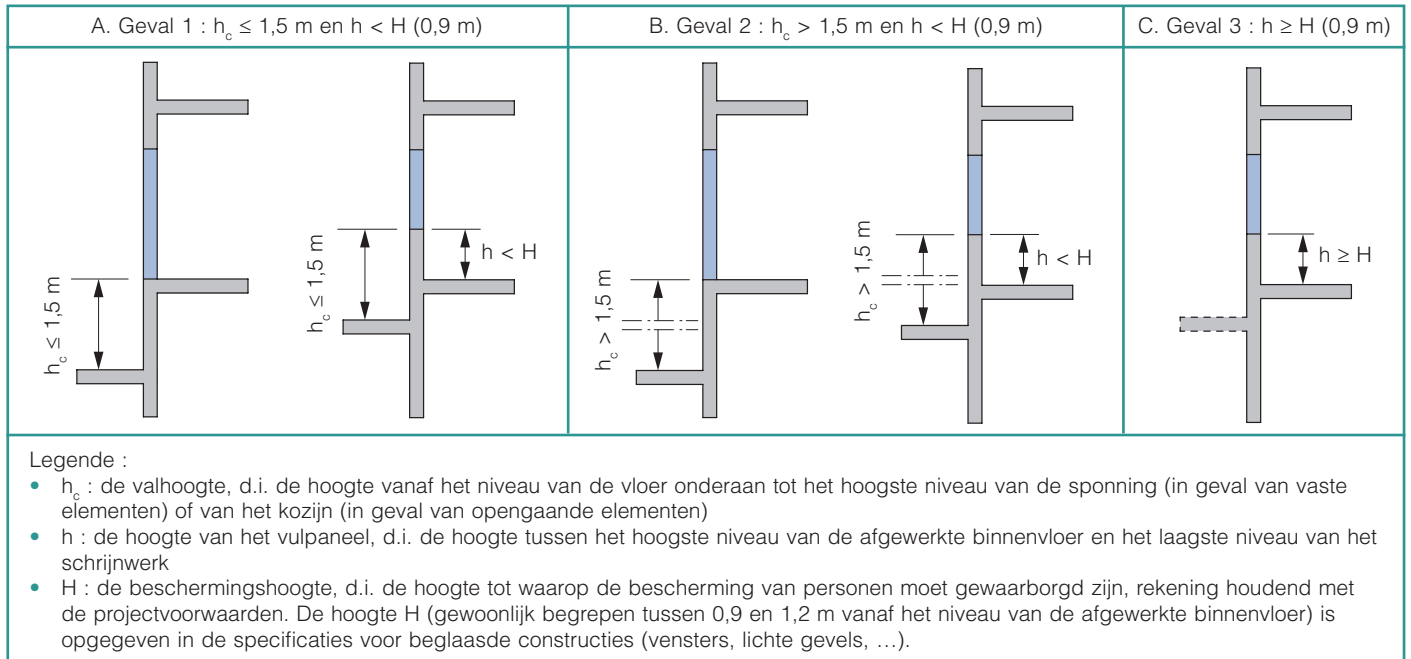
(2) In de onder geval 4 (§ 4.4.2.2 van de norm NBN S 23-002) vermelde omstandigheden : glas van het breuktype A met schokproof zonder dat het glas breekt, of veiligheidsglas zonder schokproof (C kan vervangen worden door B). Het breuktype A is niet toegestaan voor hellende wanden die uitkragen boven een menselijke activiteitszone.

(3) Deze aanbeveling geldt enkel indien in de projectsituatie andere schokken redelijkerwijze voorzienbaar zijn dan deze, besproken in § 3.4.2 van de norm NBN S 23-002 (bv. schok door een bal in een sportzaal, op een speelplaats, ...).

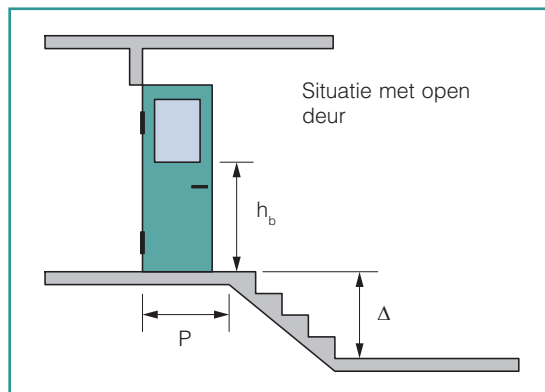
(4) Voor eengezinswoningen en appartementen is glas van het breuktype A toegelaten, voor zover het bestek dit voorschrijft en de schokproeven met een valhoogte van 450 mm (zie kader D, p. 4) op de beglaasde constructie (venster, gordijngevel, ...) aantonen dat het glas niet breekt.

(5) Omwille van de redenen, aangehaald in het kader G (p. 6) bij de bespreking van schrijnwerkelement E (§ 3.3.1.5 van dit artikel), werd een voorstel tot wijziging van de norm ingediend : met name de vervanging van 2B2 door 1B1.

**Afb. 1 Schematische voorstelling van de gevallen 1, 2 en 3 uit tabel 5 van de norm NBN S 23-002.**



- geval 4 : wanden langs en/of uitstekend boven een menselijke activiteitenzone : de voorschriften voor geval 4 gelden dus voor het uiterste glas aan de tegenovergestelde zijde van de schok. Men veronderstelt hierbij dat er geen schokken voorkomen vanuit de erlangs gelegen of erboven uitstekende activiteitenzone. Zoniet, gelden de specificaties, opgenomen voor de gevallen 1, 2 of 3, al naargelang van de situatie voor de schokken vanuit de activiteitenzone. Voornoemde voorschriften mogen verwaarloosd worden :
  - als uit een schokproef in de projectomstandigheden (product en situatie van het product) blijkt dat het uiterste glas aan de tegenovergestelde zijde van de schok niet breekt. In dit geval kan men gebruik maken van uitgegloeid glas van het type A volgens de norm NBN EN 12600
  - als er geen veiligheidsglas voorgeschreven is aan de zijde van de schok in de gevallen 1, 2 of 3
- geval 5 : deuren : deuren vereisen een specifieke benadering omdat er een groter gevaar voor verwondingen bestaat :
  - de oculi, kijkraampjes en beglaasde delen met een oppervlakte  $S$  van meer dan  $0,5 \text{ m}^2$  moeten als volgt behandeld worden indien de onderste rand van de beglazing



**Afb. 2 Schematische voorstelling van geval 5 uit tabel 5 van NBN S 23-002.**

- Legende :
- $h_b$  : hoogte van de onderste rand van de beglazing ten opzichte van het niveau van de afgewerkte binnenvloer
  - $P$  : afmetingen van het portaal
  - $\Delta$  : hoogteverschil.

- zich op een hoogte  $h_b < 1,4$  m bevindt :
- portaaldeuren : wanneer er een portaaldeur geplaatst wordt boven een trap die op minder dan 1 meter van de deur een hoogteverschil  $\Delta$  van meer dan 1 m vertoont (zie afbeelding 2), dient men gebruik te maken van gelaagd glas
  - andere deuren : men dient een gehard of een gelaagd glas toe te passen
  - de aan deuren grenzende beglaasde delen moeten uitgevoerd worden volgens de voorschriften voor de gevallen 1, 2 en 3
- geval 6 : daken : we beschouwen hier enkel

**A** **OPMERKING INZAKE DE HOOGTE VAN HET VULPANEEL (GEVALLEN 1, 2 EN 3 UIT TABEL 5 VAN NBN S 23-002)**

In de norm NBN S 23-002 wordt als nota onder afbeelding 5 (§ 4.4.2.2.2) aangegeven dat de hoogte van 0,9 m in de norm als referentie genomen werd voor beglaasde constructies (vensters, gordijngelvels volgens de prNBN B 25-002-1, borstweringen, ...) in het algemeen. Wanneer er bijzondere specificaties van toepassing zijn op de beglaasde constructie, moeten de hierin voorgeschreven hoogten uiteraard gerespecteerd worden.

**B** **OPMERKINGEN I.V.M. GEVAL 4 UIT TABEL 5 VAN NBN S 23-002**

Uit de laboratoriumervaring die opgedaan werd tijdens proeven op vensters blijkt dat bij isolerende beglazingen met een in het midden aangebrachte afstandhouder van minstens 15 mm (bv. 4/15/33.2), waarvan de bladen correct gedimensioneerd werden, het glas aan de tegenovergestelde zijde van de schok niet breekt.

De glasindustrie zou het geval 4 willen reserveren voor de specificaties met betrekking tot hellende wanden (bv. glaslatten, sponningdiepte) en de inwendige schokken er volledig uit willen laten schappen. De procedure tot wijziging van de norm is aan de gang.

Wij stellen dan ook voor om vanaf heden niet langer rekening te houden met dit geval.

C

## OPMERKINGEN I.V.M. GEVAL 5 UIT TABEL 5 VAN NBN S 23-002

- Wanneer er kruishouten gekleefd worden op eenzelfde ruit of op eenzelfde isolerende beglazing, dan is S gelijk aan de oppervlakte van de ruit of de beglazing.
- De minimale stijfheid (EI) van de profielen van een beglaasde deur bedraagt  $7 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{mm}^2$ .
- Wanneer  $S \leq 0,5 \text{ m}^2$  en de deur met de voet bediend mag worden, wordt aanbevolen om een gehard of gelaagd glas te gebruiken wanneer  $h_b < 1,4 \text{ m}$ .
- Onafhankelijk van het gebruikte glas, wordt voor deuren steeds een minimale glasdikte van 4 mm aanbevolen.
- Als er een deurkader aanwezig is, moeten de beglazingen hierop bevestigd worden met een lijmkit.

daken uit categorie H volgens de norm NBN EN 1991-1-1, m.a.w. daken die niet van buitenaf toegankelijk zijn, behalve voor onderhoudswerken en kleine herstellingen. In geval van een isolerende beglazing moet het binnenste blad bestaan uit veiligheidsglas. Deze eisen gelden niet voor kweekserres die niet toegankelijk zijn voor het publiek.

- ☛ Voor **isolerende (dubbele) beglazingen** preciseert de norm NBN S 23-002 dat er veiligheidsglas gebruikt moet worden langs de zijde(n) waar er zich schokken kunnen voordoen die een zeker veiligheidsrisico inhouden. Indien het glas langs de zijde van de schok gehard moet zijn, moet ook het glas langs de andere zijde een veiligheidsglas zijn.

Een voorstel tot wijziging van deze tabel is opgenomen in de bijlage van dit artikel (p. 12).

## 3.2 LESSEN UIT TABEL 5 VAN NBN S 23-002

Uit tabel 5 van NBN S 23-002 blijkt voornamelijk :

- dat men de volgende breuktypes kan beschouwen :
  - 1B1 = gelaagd glas opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2) = bescherming tegen vallen en verwondingen
  - 1C- = gehard glas (minimum 4 mm) = bescherming tegen verwondingen
  - A = glas zonder veiligheidskarakteristiek, uitgegloeid, halfgehard, chemisch gehard floatglas
  - B = gelaagd glas zonder verdere precisering (één PVB volstaat, minimum 33.1)
  - 2B2 = gelaagd glas opgebouwd uit twee glasbladen en één PVB = bescherming tegen verwondingen
  - C = gehard glas
- dat deze van toepassing is op de volgende menselijke activiteitenzones :
  - de categorieën A tot E volgens NBN EN 1991-1-1
  - de publiek toegankelijke zones, gedefinieerd in de STS 52.0 (prNBN B 25-002).

Het gaat om plaatsen waar zich een groot en onbepaald aantal personen kan ophouden, zoals :

- trottoirs, aangelegde paden, speelplaatsen, ingangen van gebouwen die uitgeven op de openbare weg
- terrassen en commercieel uitgebate hoeraruimten, voor het publiek toegankelijke tuinen en parken, ...
- dat deze niet van toepassing is op plaatsen die niet rechtstreeks toegankelijk zijn voor het publiek, d.w.z. plaatsen waar slechts een

D

## OPMERKING I.V.M. DE VALHOOGTE, VOORGESCHREVEN DOOR VOETNOOT (4) UIT TABEL 5 VAN NBN S 23-002

De valhoogte van 450 mm die voorgeschreven wordt door voetnoot (4) uit tabel 5 van NBN S 23-002 stemt overeen met de eis uit de STS 52.0 inzake schokken voor de menselijke activiteitenzones van categorie A (huishoudelijke en residentiële activiteiten).

De prNBN B 25-002-1, die resulteert uit het openbare onderzoek van de STS 52.0, stelt voor om deze hoogte te beperken tot 300 mm.

beperkt en geautoriseerd aantal personen is toegestaan, zoals terrassen en niet-commercieel uitgebate ruimten, niet voor het publiek toegankelijke tuinen en parken en interne ingangen.

E

## OPMERKINGEN BIJ DE LESSEN UIT TABEL 5 VAN NBN S 23-002

- 1) De norm NBN S 23-002 geeft enkel het verbrijzelingsstype van het glas aan. De in de praktijk te gebruiken glasdikten moeten berekend worden naargelang van de projectvoorwaarden (afmetingen, aantal steunpunten van het glas, wind, sneeuw, ...).
- 2) Het feit dat men een beglazing van het breuktype A mag gebruiken, betekent geenszins dat de beglaasde constructie niet zou moeten beantwoorden aan een zekere schokbestendigheid. Hiertoe dient men de specificaties voor beglaasde constructies te raadplegen, zoals de prNBN B 25-002-1, de STS, ...
- 3) NBN S 23-002 stelt dat een gehard glas (breuktype C) steeds mag vervangen worden door een gelaagd glas (breuktype B). Deze redenering gaat echter niet op in tegenovergestelde richting.
- 4) Privétuinen, terrassen en privébalcons zijn geen menselijke activiteitenzones. Vermits tabel 5 uit de norm NBN S 23-002 er niet op van toepassing is, moet er geen veiligheidsglas voorzien worden aan de tuinzijde. Het breuktype van de beglazing aan de tuinzijde mag dus vrij gekozen worden. Deze taak wordt overgelaten aan de ontwerper. Dit betekent echter geenszins dat het schrijnwerk aan de tuinzijde niet over een zekere schokbestendigheid zou moeten beschikken. Er moeten immers schokproeven uitgevoerd worden overeenkomstig de prNBN B 25-002-1 (d.i. de binnenkort genormaliseerde gewijzigde STS 52.0). Het gebruik van veiligheidsglas is eveneens aangewezen indien er in de tuin frequent redelijk grootschalige activiteiten georganiseerd worden.

F

## VOETNOOT (4) UIT TABEL 5 VAN NBN S 23-002

Voor gebouwen uit categorie A (d.w.z. residentiële gebouwen) en voor geval 1 van tabel 5 (meer bepaald wanneer de valhoogte lager is dan 1,5 m en wanneer de hoogte van het vulpaneel lager is dan de veiligheidshoogte (gewoonlijk 0,9 m), laat voetnoot (4) toe om aan de binnenkant een glas van het breuktype A (bv. floatglas) te gebruiken, op voorwaarde dat een schokproef op het venster aangetoond heeft dat het glas niet breekt.

Voor buitenvensters staat de schokproef beschreven in de specificaties voor beglaasde constructies uit de prNBN B 25-002-1.

Deze voetnoot is niet van toepassing voor geval 2 (d.w.z. wanneer de valhoogte  $h_c$  groter is dan 1,5 m), en geldt evenmin voor geval 5 (deuren).



VEILIGHEIDSGLAS

Veiligheid en veiligheidsglas zijn ruime begrippen die meerdere aspecten behelzen :

- **glas ter bescherming van personen tegen het risico op verwonding (snijwonden) en vallen (door het venster)** : indien enkel het risico op verwonding in aanmerking genomen moet worden, is de verbrijzelingswijze van het glas doorslaggevend en moet men vermijden dat er bij glasbreuk scherven ontstaan die snijwonden kunnen veroorzaken. Het glas moet dus in overeenstemming zijn met NBN EN 12150 of NBN EN ISO 12543-2. Als er ook rekening dient gehouden te worden met het risico op vallen (door het venster), moet men ervoor zorgen dat de beglazing dienst doet als borstwering, zodat men er niet doorheen kan vallen. De scherven moeten aan de tussenlaag blijven kleven, overeenkomstig NBN EN ISO 12543-2
- **glas ter beveiliging tegen inbraak en vandalisme** : in dit geval moet het glas op zijn plaats blijven zitten om te vermijden dat men zou kunnen binnendringen in het gebouw. Voor deze toepassing komt enkel gelaagd glas in aanmerking dat in overeenstemming is met NBN EN ISO 12543-2
- **glas ter bescherming tegen vuurwapens** : voor deze toepassing komt enkel gelaagd glas in aanmerking dat voldoet aan NBN EN ISO 12543-2
- **glas ter bescherming tegen ontploffingen** : voor deze toepassing komt enkel gelaagd glas in aanmerking dat in overeenstemming is met NBN EN ISO 12543-2
- **glas ter beveiliging tegen brand** : voor deze toepassing kan men zowel een beroep doen op gelaagd glas dat voldoet aan NBN EN ISO 12543-2 als op gehard glas.

- B 25-002-1 de volgende verduidelijkingen :
- schuifvensters zijn opgebouwd uit één of meerdere vleugels die verplaatsbaar zijn over een rail en zijn niet geschikt voor de doorgang van personen bij normaal gebruik
  - schuifdeuren zijn opgebouwd uit één of meerdere vleugels die verplaatsbaar zijn over een rail en zijn geschikt voor de doorgang van personen bij normaal gebruik.

Wij stellen voor om hetzelfde principe te hanteren voor opengaande vensterdeuren of draaikipvensterdeuren en de prNBN B 25-002-1 als volgt aan te vullen :

- een deur is een schrijnwerkelement dat geschikt is voor de doorgang van personen bij normaal gebruik en vormt de voornaamste toegang tot een plaats of een zone
- een vensterdeur is een schrijnwerkelement waarlangs de doorgang van personen mogelijk is, maar dat niet geschikt is voor de doorgang van personen bij normaal gebruik. De opening van dit schrijnwerkdeel is voorbehouden voor de occasionele doorgang naar een plaats of zone, voor het onderhoud of voor de intensieve ventilatie.

Het is dus de taak van de architect of de opdrachtgever om te bepalen wat de hoofdingang is en waar de secundaire toegangen zich bevinden, naargelang van de inrichting van het gebouw. Aan de hand hiervan kunnen we er in afbeelding 3 van uitgaan dat de beweeglijke schrijnwerkelementen E, I en J deuren zijn en de schrijnwerkdelen B, D en F vensterdeuren.

3.3.1.1 SCHRIJNWERKELEMENT A : VENSTER MET VULPANEEL

Schrijnwerkelement A is een venster met een vast beglaasd vulpaneel van 0,9 m hoog, met daarboven een vast beglaasd deel.

Wat het vulpaneel betreft, bevinden we ons in een situatie waarbij de valhoogte  $h_c \leq 1,5$  m en waarbij de hoogte van het vulpaneel  $h$  lager is dan de beschermingshoogte ( $H = 0,9$ ) ( $h < H$ ). Geval 1 is dus van toepassing.

Vermits het voetpad een menselijke activiteitszone van categorie C is, moet de buitenbeglazing ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, d.w.z. een gehard glas (minimum 4 mm).

Aangezien de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt, mag de binnenbeglazing ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm), ofwel een glas A, d.w.z. een floatglas. In dit geval moet men wel rekening houden met voetnoot (4) uit tabel 5 van NBN S 23-002, die

3.3 VOORBEELDEN VAN DE KEUZE VAN HET BREUKTYPE

3.3.1 RESIDENTIËLE GEBOUWEN : SPECIFIEK GEBRUIK VAN CATEGORIE A

In de volgende voorbeelden gaan we dieper in op de situatie voor gebruikscategorie A, d.w.z. gebouwen waarin huishoudelijke en residentiële activiteiten plaatsvinden (afbeelding 3).

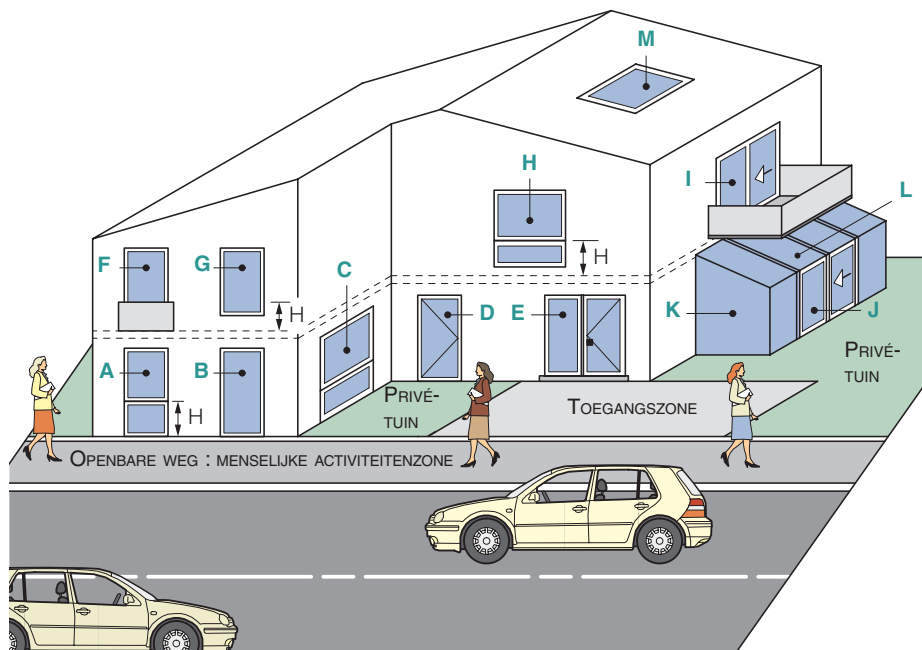
Aan de buitenzijde van het gebouw onderscheidt men voornamelijk de openbare weg en de toegangszones tot het gebouw vanaf de openbare weg (menselijke activiteitszones van categorie C) enerzijds en de privétuin

(niet beschouwd als een menselijke activiteitszone) anderzijds.

Alle schrijnwerkelementen zijn uitgerust met een dubbele isolerende beglazing. Men dient dus zowel de situatie langs binnen als langs buiten te analyseren om tot een correcte keuze van de binnen- en buitenbeglazing te komen.

De situatie voor vensterdeuren komt niet specifiek aan bod in NBN S 23-002, maar vermits er een andere behandeling voorzien is voor vensters (gevallen 1 tot 3) en deuren (geval 5), is het nodig een onderscheid te maken. Wat schuifdeuren betreft, bevat de prNBN

Afb. 3 Typevoorbeelden van buitenschrijnwerk in een residentieel gebouw.



stelt dat men een schokproof moet uitvoeren op het schrijnwerk om te bewijzen dat het glas niet breekt.

Voor het vaste deel boven het vulpaneel is geval 3 van toepassing en is er noch langs binnen, noch langs buiten een veiligheidsglas vereist.

### 3.3.1.2 SCHRIJNWERKELEMENT B : OPENGAANDE VENSTERDEUR

Het betreft hier een vensterdeur tussen een menselijke activiteitzone van categorie C aan de buitenzijde en een menselijke activiteitzone van categorie A (bv. een woonkamer) aan de binnenzijde. Dit venster is niet geschikt voor de doorgang van personen bij normaal gebruik.

De analyse van dit geval is gelijkaardig aan deze van het vulpaneel bij schrijnwerkelement A (§ 3.3.1.1).

Wat de buitenbeglazing betreft, bevinden we ons dus in geval 1, waarbij de valhoogte  $h_c \leq 1,5$  m en waarbij de hoogte van het vulpaneel  $h$  lager is dan de beschermingshoogte ( $H = 0,9$ ) ( $h < H$ ). Vermits het voetpad onder categorie C valt, moet de buitenbeglazing ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, d.w.z. een gehard glas (minimum 4 mm).

Voor de binnenbeglazing bevinden we ons eveneens in geval 1. Aangezien de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt, mag de binnenbeglazing ofwel een glas 1B1 zijn, m.a.w. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, d.w.z. een gehard glas (minimum 4 mm), ofwel een glas A, d.w.z. een floatglas. In dit geval moet men wel rekening houden met voetnoot (4) uit tabel 5 van NBN S 23-002, die stelt dat men een schokproof moet uitvoeren op het schrijnwerk om te bewijzen dat het glas niet breekt.

### 3.3.1.3 SCHRIJNWERKELEMENT C : VENSTER MET EEN VAST DEEL EN EEN BEGLAASD DEEL

Venster C bestaat uit een vast beglaasd vulpaneel van 0,9 m hoog, met daarboven een vast beglaasd deel. Het bevindt zich tussen een zone die grenst aan een toegangzone (niet beschouwd als een menselijke activiteitzone) aan de buitenzijde en een menselijke activiteitzone van categorie A aan de binnenzijde.

Wat het vulpaneel betreft, bevinden we ons in geval 1, waarbij de valhoogte  $h_c \leq 1,5$  m en waarbij de hoogte van het vulpaneel  $h$  lager is dan de beschermingshoogte ( $H = 0,9$ ) ( $h < H$ ).

Wat de buitenbeglazing betreft, kan de buitenzone gelijkgesteld worden met een tuin, rekening

houdend met de inrichting van de toegang tot het gebouw. Tabel 5 van NBN S 23-002 is dus niet van toepassing, zodat de keuze van het glas vrij is.

Voor de binnenbeglazing valt de binnenzijde van het gebouw onder categorie A. De binnenbeglazing kan dus ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C- (3), m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm), ofwel een glas A, d.w.z. een floatglas. In dit geval moet men wel rekening houden met voetnoot (4) uit tabel 5 van NBN S 23-002, die stelt dat men een schokproof moet uitvoeren op het schrijnwerk om te bewijzen dat het glas niet breekt.

Het bovenste deel ligt boven de veiligheidshoogte  $H$  (0,9 m). Vermits geval 3 hierop van toepassing is, past men noch langs buiten, noch langs binnen een veiligheidsbeglazing toe.

### 3.3.1.4 SCHRIJNWERKELEMENT D : VENSTERDEUR

De vensterdeur bevindt zich tussen een zone die grenst aan een toegangzone (niet beschouwd als een menselijke activiteitzone) aan de buitenkant en een menselijke activiteitzone van categorie A aan de binnenkant. Dit schrijnwerkelement is niet geschikt voor de doorgang van personen bij normaal gebruik. Het is bestemd voor de occasionele toegang, het onderhoud of de intensieve ventilatie.

Wat de buitenbeglazing betreft, geldt geval 1. De buitenzone kan gelijkgesteld worden met een tuin, rekening houdend met de inrichting van de toegang tot het gebouw. Tabel 5 van NBN S 23-002 is dus niet van toepassing en de keuze van het glas is vrij.

Voor de binnenbeglazing zijn we eveneens in geval 1. Aangezien de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt, kan de binnenbeglazing dus ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C- (4), m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm), ofwel een glas A, d.w.z. een

floatglas. In dit geval moet men wel rekening houden met opmerking (4) uit tabel 5 van NBN S 23-002, die stelt dat men een schokproof moet uitvoeren op het schrijnwerk om te bewijzen dat het glas niet breekt.

### 3.3.1.5 SCHRIJNWERKELEMENT E : GEHEEL, OPGEBOUWD UIT EEN DEUR (E1) MET EEN VAST OF OPENGAAND BEGLAASD ZIJDELINGS ELEMENT (E2)

De deur vormt de hoofdtoegang tot het gebouw en bevindt zich tussen een toegangzone aan de buitenkant en een menselijke activiteitzone van categorie A aan de binnenkant.

Wat de buitenbeglazing van de deur (E1) betreft, is geval 5 van toepassing. Vermits de toegangzone onder categorie C valt, moet de buitenbeglazing ofwel een glas 2B2 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en één PVB (minimum 33.1), ofwel een glas 1C-, d.w.z. een gehard glas (minimum 4 mm).

Voor de binnenbeglazing van de deur (E1) bevinden we ons ook in geval 5. Aangezien de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt, kan de binnenbeglazing ofwel een glas 2B2 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en één PVB (minimum 33.1), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm).

De norm NBN S 23-002 stelt dat de zijdelingse deurdelen beschouwd moeten worden als wanden (gevallen 1 tot 3).

Zo bevinden we ons voor de buitenbeglazing van het zijdelingse deurdeel (E2) in geval 1. Vermits de toegangzone onder categorie C valt, moet de buitenbeglazing ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm).

Wat de binnenbeglazing van het zijdelingse deurdeel (E2) betreft, zijn we ook in geval 1. Aangezien de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt, kan de binnenbeglazing ofwel

(3) Indien de binnenbeglazing van het type 1C- is, moet de buitenbeglazing een veiligheidsglas zijn (cf. de regel voor isolerende beglazingen uit opmerking 3, p. 4).

(4) Idem (3).

## G

### OPMERKING BIJ SCHRIJNWERKELEMENT E

Indien de valhoogte gelijk is aan nul (we hebben hier niet te maken met een portaaldeur, vermits er geen niveaunderschil is tussen de binnen- en de buitenomgeving) kan een glas 2B2 (bescherming tegen verwondingen) volstaan voor het vaste deel. Logischerwijze zou men in de deur een glas moeten aantreffen waarvan de veiligheid groter is dan deze voor het vaste zijdelingse element. Het risico op schokken is immers groter voor het beweeglijke deel van het schrijnwerk dan voor het vaste deel. Om deze reden wordt er binnen het Bureau voor Normalisatie momenteel gewerkt aan een voorstel tot wijziging, waarin het glas 2B2 uit geval 5 van tabel 5 vervangen wordt door een glas 1B1.

een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm), ofwel een glas A, d.w.z. een floatglas. In dit geval moet men wel rekening houden met voetnoot <sup>(4)</sup> uit tabel 5 van NBN S 23-002, die stelt dat men een schokproef moet uitvoeren op het schrijnwerk om te bewijzen dat het glas niet breekt.

3.3.1.6 SCHRIJNWERKELEMENT F : OPENGAAND VENSTER OP DE VERDIEPING MET BORSTWERING AAN DE BUITENKANT

Wat de binnenbeglazing betreft, moet de binnenkant van het gebouw beschouwd worden als een menselijke activiteitenzone van categorie A en bevinden we ons in geval 2, waarbij de valhoogte  $h_c > 1,5$  m en waarbij de hoogte van het vulpaneel  $h$  lager is dan de beschermingshoogte ( $H = 0,9$  m) ( $h < H$ ). Aangezien de borstwering een blijvende bescherming vormt, moet deze uitgevoerd worden volgens de voorschriften uit de STS 54 (NBN B 04-003 'Borstweringen' die momenteel in voorbereiding is). NBN S 23-002 legt voor geval 2 uit tabel 5 een glas 1B1 op, d.w.z. een gelaagd glas met twee PVB's. Gelet op de blijvende bescherming stelt geval 2 uit § 4.4.2.2.2 van de norm dat men langs de schokzijde een gehard glas van het type C kan voorzien.

Indien de gekozen binnenbeglazing een gelaagd glas is, is de keuze van de buitenbeglazing vrij en kan men dus zonder verdere controle een floatglas toepassen. Indien de binnenbeglazing daarentegen een gehard glas is, stelt de regel voor isolerende beglazing (zie opmerking <sup>(3)</sup>, p. 4) dat het andere glasblad uit veiligheidsglas (gehard of gelaagd) moet bestaan.

3.3.1.7 SCHRIJNWERKELEMENT G : VAST VENSTER

Het gaat hier om een vast venster waarbij de beschermingshoogte  $H$  lager is dan 0,9 m ten opzichte van het niveau van de afgewerkte binnenvloer. De valhoogte  $h_c$  is hoger dan 1,5 m. We bevinden ons bijgevolg in geval 2, zonder blijvende bescherming, noch langs buiten, noch langs binnen. De binnenbeglazing is dus een gelaagd glas 1B1 (minimum 33.2). De norm NBN S 23-002 biedt geen enkele andere keuzemogelijkheid. Vermits er op de buitenbeglazing geen enkele schok van buitenaf kan aangrijpen, is de glaskeuze vrij en kan een floatglas in aanmerking genomen worden.

3.3.1.8 SCHRIJNWERKELEMENT H : VENSTER MET VULPANEEL

Schrijnwerkelement H bestaat uit een vast beglaasd vulpaneel van 0,9 m hoog, met daarboven een vast beglaasd deel. De valhoogte  $h_c$  is hoger dan 1,5 m.

Wat het vulpaneel betreft, is geval 2 van toepassing. Vermits de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt en er noch langs buiten, noch langs binnen een blijvende bescherming (onder de vorm van een borstwering) aanwezig, moet de binnenbeglazing een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en 2 PVB's (minimum 33.2). Er is geen andere keuzemogelijkheid. Aangezien er op de buitenbeglazing geen enkele schok van buitenaf kan aangrijpen, is de glaskeuze vrij en kan een floatglas in aanmerking genomen worden.

Wat het vaste deel boven het vulpaneel betreft, geldt geval 3 en is er noch langs buiten, noch langs binnen een veiligheidsglas vereist.

3.3.1.9 SCHRIJNWERKELEMENTEN I EN J : SCHUIFDEUR MET EEN VAST ZIJDELINGS DEEL

Deze schuifdeuren zijn geschikt voor de doorgang van personen bij normaal gebruik en bevinden zich tussen een zone die niet beschouwd wordt als een menselijke activiteitenzone (terras of tuin) langs buiten en een menselijke activiteitenzone van categorie A langs binnen.

Voor de binnenbeglazing van de deur geldt geval 5. Vermits de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt, kan de binnenbeglazing ofwel een glas 2B2 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en één PVB (minimum 33.1), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm).

Aangezien noch het terras, noch de tuin, beschouwd wordt als een menselijke activiteitenzone, zijn er geen specifieke eisen voor de buitenbeglazing van de deur en is de glaskeuze vrij. Indien de gekozen binnenbeglazing echter een gehard glas is, stelt de regel voor isolerende beglazing (zie opmerking <sup>(3)</sup>, p. 4) dat het andere glasblad uit veiligheidsglas (gehard of gelaagd) moet bestaan.

De norm NBN S 23-002 stelt dat de zijdelingse deurdelen beschouwd moeten worden als wanden (gevallen 1 tot 3).

Wat de binnenbeglazing van het zijdelingse deurdeel betreft, bevinden we ons in geval 1. Vermits de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt, kan de binnenbeglazing ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm), ofwel een glas A, d.w.z. een floatglas. In dit geval moet men wel rekening houden met voetnoot <sup>(4)</sup> uit tabel 5 van NBN S 23-002, die stelt dat men een schokproef moet uitvoeren op het schrijnwerk om te bewijzen dat het glas niet breekt.

Aangezien noch het terras, noch de tuin, beschouwd wordt als een menselijke activitei-

tenzone, zijn er geen specifieke eisen voor de buitenbeglazing van het zijdelingse deurdeel en is de glaskeuze vrij. Indien de gekozen binnenbeglazing echter een gehard glas is, stelt de regel voor isolerende beglazingen (zie opmerking <sup>(3)</sup>, p. 4) dat het andere glasblad uit veiligheidsglas (gehard of gelaagd) moet bestaan.

3.3.1.10 SCHRIJNWERKELEMENT K : VASTE WANDEN VAN DE VERANDA

Wat de binnenbeglazing betreft, is geval 1 van toepassing. Vermits de binnenkant van het gebouw onder categorie A valt, kan de binnenbeglazing ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm), ofwel een glas A, d.w.z. een floatglas. In dit geval moet men wel rekening houden met voetnoot <sup>(4)</sup> uit tabel 5 van NBN S 23-002, die stelt dat men een schokproef moet uitvoeren op het schrijnwerk om te bewijzen dat het glas niet breekt.

Voor de buitenbeglazing bevinden we ons eveneens in geval 1. Aangezien noch het terras, noch de tuin, beschouwd wordt als een menselijke activiteitenzone, zijn er geen specifieke eisen en is de glaskeuze vrij. Indien de gekozen binnenbeglazing echter een gehard glas is, stelt de regel voor isolerende beglazingen (zie opmerking <sup>(3)</sup>, p. 4) dat het andere glasblad uit veiligheidsglas (gehard of gelaagd) moet bestaan.

3.3.1.11 SCHRIJNWERKELEMENTEN L EN M : DAK VAN DE VERANDA EN DAKVENSTER

Vermits we ons in geval 6 bevinden, dient men langs de binnenkant een glas 1B1 te voorzien en langs de buitenkant een glas A. Een uitgeglorid floatglas kan in dit geval volstaan.

3.3.2 Andere specifieke gebruiken : categorieën B tot E

De gebouwcategorieën B, C, D en E zijn respectievelijk voorbehouden voor de volgende specifieke gebruiken : kantoren, plaatsen waar veel personen samenkomen, handelsruimten en ruimten waar goederen opgeslagen worden, met inbegrip van de toegangszones.

Hierna zullen we de gebruikscategorieën C en D beschrijven aan de hand van een aantal voorbeelden. De gebruikscategorieën B en E moeten op gelijkaardige wijze behandeld worden (met uitzondering van voetnoot <sup>(3)</sup> uit tabel 5, die betrekking heeft op geval 3 ( $h \geq 0,9$  m) en enkel van toepassing is op gebruikscategorie C).

In deze voorbeelden (evenals bij gebruik van een isolerende beglazing), dient men zowel de buiten- als de binnenbeglazing te analyseren.

Vermits voetnoot <sup>(4)</sup> uit tabel 5 van NBN S 23-002 met betrekking tot geval 1 ( $h_c \leq 1,5$  m en  $h < 0,9$  m) enkel van toepassing is op woningen en residentiële gebouwen, dient men hier geen rekening mee te houden voor de gebouwen uit de categorieën B tot E.

Het onderscheid dat in § 3.3.1 gemaakt werd tussen deuren en vensterdeuren blijft daarentegen wel geldig voor de gebouwen uit deze categorieën.

### 3.3.2.1 PLAATSEN WAAR VEEL PERSONEN SAMENKOMEN : SPECIFIEK GEBRUIK VAN CATEGORIE C

#### ■ Seminariezaal op het gelijkvloers, afgebakend door een glazen wand (afbeelding 4)

De seminariezaal wordt afgebakend door glazen wanden met een enkele beglazing, die ingewerkt werd in een metalen structuur. De deuren zijn opgebouwd uit een ondoorschijnend vulpaneel en een zijdelings beglaasd deel waarvan de oppervlakte kleiner is dan  $0,5 \text{ m}^2$ .

Wat de glazen wanden betreft (al dan niet grenzend aan de deur <sup>(5)</sup>), kan men twee gevallen onderscheiden :

- beglazingen op een hoogte  $\leq$  de beschermingshoogte  $H$  : deze moeten behandeld worden zoals geval 1. Het glas moet dus ofwel een glas 1B1 zijn, m.a.w. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, d.w.z. een gehard glas (minimum 4 mm)
- beglazingen boven de beschermingshoogte  $H$  : deze moeten behandeld worden volgens geval 3, wat betekent dat er geen veiligheidsglas vereist is.

Vermits de glasoppervlakte van het zijdelingse deurdeel kleiner is dan  $0,5 \text{ m}^2$ , is ook hier geen enkel veiligheidsglas vereist.

#### ■ Vergaderzaal op de verdieping (afbeelding 5)

De glazen wand bestaat tot op het niveau van de afgewerkte binnenvloer uit een isolerende beglazing. De valhoogte  $h_c$  is groter dan  $1,5$  m. We bevinden ons bijgevolg in geval 2, met noch langs binnen, noch langs buiten een blijvende bescherming.

De binnenbeglazing is dus een gelaagd glas 1B1 (minimum 33.2). NBN S 23-002 biedt geen andere keuzemogelijkheid.

Aangezien er geen schokken kunnen aangrijpen op de buitenbeglazing is de glaskeuze vrij en kan men een floatglas in overweging nemen.

<sup>(5)</sup> De norm NBN S 23-002 stelt dat de zijdelingse deurdelen beschouwd moeten worden als wanden (gevallen 1 tot 3).

#### Afb. 4 Ruimte die onder gebruikscategorie C valt.



In aanwezigheid van een blijvende bescherming overeenkomstig NBN B 02-004 (in voorbereiding) zou de gelaagde binnenbeglazing (langs de kant van de schok) ofwel vervangen kunnen worden door een floatglas indien de blijvende bescherming zich aan de binnenzijde (schokzijde) zou bevinden, ofwel door een gehard glas indien deze zich aan de buitenzijde (tegenovergestelde zijde van de schok) zou bevinden.

#### ■ Toegangszone tot een gebouw (afbeelding 6)

We beschouwen een toegang tot een (al dan niet residentieel) gebouw, die gevormd wordt door een sas dat uitsteekt op een hal. Dit sas bestaat uit glazen deuren met daarboven een vaste beglazing. Deze worden gescheiden door glazen wanden die ingewerkt zijn in een metalen structuur. Voor elk van deze elementen werd een enkele beglazing gebruikt. Deze toegangszone valt onder gebruikscategorie C3.

De deuren vormen de hoofdtoegang tot het gebouw en vallen onder geval 5 (glasoppervlak groter dan  $0,5 \text{ m}^2$  en onderrand van de beglazing op een hoogte  $< 1,4$  m).

Vermits het hier niet gaat om een portaaldeur moet het glas ofwel een glas 2B2 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en één PVB (minimum 33.1) ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm) (zie ook de opmerking over schrijnwerk-element E in § 3.3.1.5).

De norm NBN S 23-002 stelt dat de zijdelingse deurdelen beschouwd moeten worden als wanden (gevallen 1 tot 3).

Voor de zijdelingse beglazing die aan de deurgrenst, bevinden we ons in geval 1. Het glas moet ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en 2 PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm). Voor de vaste beglazing boven de deur geldt geval 3. Dit betekent dat er geen veiligheidsglas vereist is en dat dus zelfs floatglas in aanmerking kan genomen worden.

#### Afb. 5 Zaal op de verdieping met een isolerende beglazing.



Men dient eveneens een zichtbaarheidsmarkering te voorzien. Om botsingen met glasproducten in openbare gebouwen te vermijden, legt de norm NBN S 23-002 in de volgende gevallen het gebruik van een dergelijke markering op :

- als de deur- of wandbeglazing transparant is op een hoogte tussen  $0,6$  en  $1,5$  m vanaf het niveau van de afgewerkte binnenvloer
- als het glazen element breder is dan  $0,55$  m
- indien de wand zich tussen twee circulatiezones bevindt.

Voor deuren dient men daarentegen :

- ofwel een deurkruk (of een andere uitrusting) met een minimale oppervlakte van  $400 \text{ cm}^2$  te voorzien
- ofwel een zichtbaar motief van minstens  $100 \text{ cm}^2$  op een hoogte van  $1,5$  m ten opzichte van de afgewerkte vloer aan te brengen.

Voor andere beglazingen kan deze markering de vorm aannemen van een strook (of andere voorziening) met een minimale oppervlakte van  $400 \text{ cm}^2$  per meter horizontale afmeting van de beglazing, en dit op een hoogte van ongeveer  $1$  m t.o.v. de afgewerkte vloer, of van een zichtbaar motief van minstens  $100 \text{ cm}^2$  per fractie van  $1,5$  m horizontale afmeting van de beglazing, en dit op een hoogte van ongeveer  $1,5$  m t.o.v. de afgewerkte vloer.

#### Afb. 6 Inkomzas, opgebouwd uit glazen deuren.





**Afb. 7** Schuifdeur met een vast zijdelings deurdeel op het gelijkvloers.



■ *Kinderdagverblijf – schuifdeur met een vast zijdelings deel op het gelijkvloers*

Deze schuifdeur (afbeelding 7) is geschikt voor de doorgang van personen bij normaal gebruik en bevindt zich tussen een recreatiezone aan de buitenkant en een menselijke activiteitenzone van categorie C1 aan de binnenkant. Ze valt dus onder geval 5.

Vermits de binnenkant van het gebouw onder categorie C1 valt, kan de binnenbeglazing ofwel een glas 2B2 zijn (omdat de beglaasde oppervlakte groter is dan 0,5 m<sup>2</sup> en de onderrand van de beglazing zich op een hoogte < 1,4 m bevindt), d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en 1 PVB (minimum 33.1), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gelaagd glas (minimum 4 mm).

Aangezien de recreatiezone beschouwd kan worden als een menselijke activiteitenzone, dient men voor de buitenbeglazing van de deur een glas 2B2 of 1C- te installeren (zie ook de opmerking over schrijnwerkelement E in § 3.3.1.5).

De norm NBN S 23-002 stelt dat de zijdelingse deurdelen beschouwd moeten worden als wanden (gevallen 1 tot 3).

Voor de binnenbeglazing van het zijdelingse deurdeel is geval 1 van toepassing. Vermits de binnenkant van het gebouw onder categorie 1C valt, kan de binnenbeglazing ofwel een

**Afb. 8** Venster op de verdieping van een kinderdagverblijf.



glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas met twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm).

De buitenbeglazing van het zijdelingse deurdeel valt onder geval 1. Aangezien de recreatiezone beschouwd kan worden als een menselijke activiteitenzone, kan de buitenbeglazing gelaagd zijn : een glas 1B1 of 1C-.

■ *Kinderdagverblijf – venster op de verdieping* (afbeelding 8)

Het betreft een venster met twee vaste elementen, waarvan de beschermingshoogte H kleiner is dan 0,9 m ten opzichte van het niveau van de afgewerkte binnenvloer. De valhoogte h<sub>c</sub> is groter dan 1,5 m. We bevinden ons dus in geval 2, met noch buiten, noch binnen een permanente bescherming.

Aangezien de binnenkant van het gebouw onder categorie C1 valt, moet de binnenbeglazing een gelaagd glas 1B1 (minimum 33.2) zijn. De norm NBN S 23-002 biedt geen enkele andere keuzemogelijkheid. In aanwezigheid van een permanente bescherming overeenkomstig NBN B 02-004 (in voorbereiding), zou men zijn toevlucht kunnen nemen tot een floatglas of

**Afb. 9** Ingang van een openbare parking met valrisico.



een gehard glas, al naargelang de bescherming langs de binnen- of buitenkant geplaatst werd.

Vermits er op de buitenbeglazing geen enkele schok van buitenaf kan aangrijpen, is de glaskeuze vrij en kan een uitgegloeid glas in aanmerking genomen worden.

■ *Ingang van een openbare parking met risico op vallen* (afbeelding 9)

We bevinden ons in geval 2, voor gebruikscategorie C. Hiervoor is een glas 1B1 vereist, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2).

3.3.2.2 HANDELSRUIMTEN : SPECIFIEK GEBRUIK VAN CATEGORIE D

De specifieke gebruikscategorie D heeft betrekking op detailhandelsruimten, zoals opslagruimten, papierhandels en magazijnen.

■ *Openbare serre* (afbeelding 10)

Het gaat hier om een plantenmagazijn, opgebouwd uit glazen wanden (waarvan bepaalde voorzien zijn van glazen versterkingen) en een

**Afb. 10** Openbare serre.

A. Dak



B. Lift



C. Versteving



**Afb. 11** Vitrine van een autodealer.



glazen dak, ingewerkt in een metalen structuur. Dit plantenmagazijn is uitgerust met een lift waarvan de wanden eveneens uit glas bestaan. Voor alle beglazingen werd enkel glas gebruikt.

Dit plantenmagazijn valt onder gebruikscategorie D1. Wat de verticale wanden betreft, dient men twee gevallen te onderscheiden :

- beglazingen op een hoogte kleiner dan of gelijk aan de beschermingshoogte H : deze moeten behandeld worden volgens geval 1. Het glas moet ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm)
- beglazingen boven de beschermingshoogte H : deze worden behandeld volgens geval 3 en vereisen geen veiligheidsglas.

Vermits de serre toegankelijk is voor het publiek, moet het glas in het dak behandeld worden volgens geval 6 <sup>(6)</sup>. Men dient dus een glas 1B1 te voorzien, m.a.w. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2). Indien gebruik gemaakt wordt van een isolerende beglazing dient men langs de binnenkant een glas 1B1 te voorzien en langs de buitenkant een glas van het type A (floatglas).

De lift bestaat tenslotte uit glazen wanden, opgebouwd uit een vast vulpaneel waarvan de hoogte kleiner is dan 0,9 m, met daarboven een vast deel.

Wat het vulpaneel betreft, is geval 2 van toepassing. Het glas moet dus van het type 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2).

Vermits het vulpaneel lager is dan 0,9 m, valt het vaste deel boven het vulpaneel onder geval 2 en moet een glas 1B1 toegepast worden. Mocht het vulpaneel hoger geweest zijn dan 0,9 m zou geval 3 van toepassing geweest zijn en had men geen veiligheidsglas moeten voorzien.

De verstijvingselementen van de glazen wanden vallen onder geval 9 (opgenomen in ta-

<sup>(6)</sup> De eisen voor geval 6 met betrekking tot daken, zijn niet van toepassing op kweekserres die niet toegankelijk zijn voor het publiek.

**Tabel 2** Specificatie van de breuktypes voor geval 9 (tabel 6 van de NBN S 23-002).

Gebruiksomstandigheden	Klasse volgens NBN EN 12600	
	Onderste rand van de beglazing < 0,9 m van de grond	Onderste rand van de beglazing > 0,9 m van de grond
Stadsmeubilair (bushokjes, telefooncellen, ...)	1B1 / 1C1	2B2 / 1C2
Douchewanden en -deuren	1B1 / 1C-	1B1 / 1C-
Balkonscheidingen (zonder niveauverschil)	1C2	1C2
Versterkingen en verstijvingen van etalages <sup>(1)</sup>	1B1 / 1C1	1B1 / 1C1

<sup>(1)</sup> In geval van versterkte etalages, wanden of beglaasde gehelen in het algemeen kan floatglas (breuktype A volgens NBN EN 12600) worden overwogen als eventuele schokken op de verstijvingselementen worden voorkomen door borstweringen of andere aangepaste inrichtingen.

bel 6 uit de norm NBN S 23-002). Hierbij moet in alle gevallen (of de onderrand van de beglazing zich nu op minder of meer dan 0,9 m van de grond bevindt) ofwel een glas 1B1 toegepast worden, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C1, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm). Opmerking <sup>(1)</sup> van deze tabel vermeldt tevens dat in het geval van versterkte vitrines, wanden of andere beglaasde gehelen in het algemeen, een floatglas (breuktype A volgens de norm NBN EN 12600) in aanmerking kan genomen worden, voor zover er borstweringen of andere inrichtingen aanwezig zijn die de schokken op de verstijvingselementen kunnen voorkomen.

■ **Vitrine van een winkel** (afbeelding 11)

Het gaat hier om een showroom waarvan de vitrine bestaat uit isolerende beglazingen die ingewerkt zijn in een metalen structuur. De binnenkant van de showroom valt onder gebruikscategorie D1, de buitenkant onder categorie C.

De beglazingen die zich bevinden op een hoogte lager dan of gelijk aan de beschermingshoogte H moeten behandeld worden

**Afb. 12** Stadsmeubilair : voorbeelden.



volgens geval 1. De buitenbeglazing moet dan ofwel een glas 1B1 zijn, d.w.z. een gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en twee PVB's (minimum 33.2), ofwel een glas 1C-, m.a.w. een gehard glas (minimum 4 mm). De binnenbeglazing moet eveneens ofwel een glas 1B1 of 1C- zijn.

Voor de beglazingen die zich boven de beschermingshoogte H bevinden, geldt geval 3. Dit betekent dat er noch langs buiten, noch langs binnen veiligheidsglas moet voorzien worden.

■ **Stadsmeubilair : geval 9** (afbeelding 12)

Stadsmeubilair valt onder geval 9, voorgesteld in tabel 6 van NBN S 23-002.

In deze tabel komen een aantal toepassingen aan bod die niet behandeld werden in tabel 5, zoals : stadsmeubilair, douchewanden en -deuren, balkonscheidingen en versterkingen en verstijvingen van etalages.

B. Telefooncel



Tabel 6 onderscheidt twee gevallen, al naargelang de onderste rand van de beglazing zich op minder of meer dan 0,9 m van de grond bevindt. Voor deze toepassingen wordt doorgaans gebruikt gemaakt van enkel glas. In de twee toepassingen die voorgesteld worden in afbeelding 12 (p. 10), bevindt de onderrand van de beglazing zich op minder dan 0,9 m van de grond. Daarom wordt aanbevolen ofwel gebruik te maken van een glas 1B1 (gelaagd glas, opgebouwd uit twee glasbladen en 2 PVB's van minimum 33.2) ofwel van een glas 1C1 (gehard glas van minimum 4 mm).

#### 4 TOEPASBAARHEID VAN DE NORM

Dit artikel heeft niet tot doel om een antwoord te geven op juridische kwesties. Toch willen we erop wijzen dat de NBN-normen in België in de volgende gevallen verplicht van toepassing kunnen worden :

- indien naar de norm verwezen wordt in een wet, neemt ze een wettelijk karakter aan en wordt ze algemeen van toepassing
- indien naar de norm verwezen wordt in een bijzonder bestek in het kader van een project, wordt deze norm contractueel verplicht voor dit project
- de norm kan verplicht worden indien zich een ongeval voordoet dat te wijten is aan het niet respecteren van de norm. Een rechter zou deze norm in aanmerking kunnen nemen bij zijn verdict, waardoor deze gezaghebbend kan worden.

#### 5 VERVANGING VAN EEN BEGLAZING

De nieuwe norm bevat geen specificaties met betrekking tot gebeurlijke vervangingen. Wij stellen echter voor de volgende benadering te hanteren : indien de beglazing moet vervangen worden tengevolge van het optreden van inwendige condensatie of tengevolge van andere problemen die geen rechtstreekse impact hebben op de veiligheid van personen, kan men een identieke beglazing gebruiken (zonder noodzakelijk rekening te houden met de voorschriften uit de nieuwe norm). Als de beglazing daarentegen moet vervangen worden na een ongeval en indien het duidelijk is dat de situatie gevaarlijk is, is het aanbevolen de voorschriften uit de nieuwe norm te respecteren. ■

BIJLAGE – VOORSTEL TOT AANPASSING VAN TABEL 5 UIT NBN S 23-002 (1) (6).

Categorie	Specifiek gebruik NBN EN 1991-1-1 Menselijke activiteitszone	Geval 1		Geval 2		Geval 3		Geval 4	Geval 5		Geval 6	Geval 7	Geval 8	
		$h_c \leq 1,5$ m en $h < H$ (0,9 m)	Verticale wanden	$h_c > 1,5$ m en $h < H$ (0,9 m)	$h \geq H$ (0,9 m)	Deuren ( $S > 0,5$ m <sup>2</sup> )	Andere $h_b < 1,4$ m		Portaal- deuren $h_b < 1,4$ m	Andere $h_b < 1,4$ m				Daken
A	HUISHOUDELIKE EN RESIDENTIËLE ACTIVITEITEN Vertrekken van woongebouwen en huizen, kamers en zalen van ziekenhuizen, kamers van hotels en tehuizen, keukens en toiletten, ...	1C- / 1B1 (5)	1B1	1B1	-				1B1	1C- / 1B1	1B1	2B2 / 1C-	3B3 / 1C-	
B	KANTOREN	1C- / 1B1	1B1	1B1	-				1B1	1C- / 1B1	1B1	2B2 / 1C-	3B3 / 1C-	
C	PLAATSEN WAAR VEEL MENSEN SAMENKOMEN (OPPERVLAKKEN VAN DE CATEGORIEËN A, B, D EN E UITGEZONDERD)													
	C1 : Plaatsen met tafels, ... (bijvoorbeeld scholen, cafés, restaurants, feestzalen, leeszalen, receptie-zalen, ...)													
	C2 : Plaatsen met vaste stoelen (bijvoorbeeld kerken, theaters en bioscopen, conferentiezalen, amfitheaters, vergaderzalen, wachzalen, ...)													
	C3 : Plaatsen zonder obstakels voor het personen-verkeer (bijvoorbeeld musea, tentoonstellingszalen, ... en ingangen van openbare en administratieve gebouwen, hotels, ziekenhuizen, stations, ...)	1C- / 1B1	1B1	1B1	1C- / 1B1 (4)					1B1	1C- / 1B1	1B1	2B2 / 1C-	3B3 / 1C-
	C4 : Plaatsen waar fysieke activiteiten mogelijk zijn (bijvoorbeeld discotheken, turnzalen, toneelzalen, ...)													
D	C5 : Plaatsen waar een grote mensenmassa kan samenkomen (bijvoorbeeld gebouwen waar openbare evenementen kunnen plaatsvinden, sportzalen met inbegrip van de tribunes, terrassen en toegangszones, publiek toegankelijke zones, ...)	1C- / 1B1	1B1	1B1	-									
E	HANDELSOPPERVLAKKEN D1 : Detailhandelsruimten (bijvoorbeeld magazijnen, papierhandels, winkels van kantoormaterialen, ...) OPPERVLAKKEN DIE ZICH LENEN VOOR DE OPSLAG VAN GROTE VOLUMES GOEDEREN, TOEGANGSZONES INBEGREPEN Opslagruimten voor boeken en andere documenten, ...	1C- / 1B1	1B1	1B1	-									

(1) 1C- : – = vrij te kiezen tussen  $\phi = 0, 1, 2$  of 3 (zie § 4.4.2.2.1 van de norm NBN S 23-002).

(2) Het breuktype C of B mag vervangen worden door het breuktype A + een veilige verlijming op de wanden.

(3) Volgens de technische voorschriften voor geval 4 uit § 4.4.2.2.2 van de norm NBN S 23-002 : het breuktype A is niet toegestaan voor hellende wanden die uitkragen boven een menselijke activiteitszone.

(4) Deze aanbeveling geldt enkel indien in de projectsituatie andere schokken redelijkerwijze voorzienbaar zijn dan deze, besproken in § 3.4.2 van de norm NBN S 23-002 (bv. schok door een bal in een sportzaal, op een speelplaats, ...).

(5) Voor eengezinswoningen en appartementen is glas van het breuktype A toegelaten, voor zover het bestek dit voorschrijft en de schokproeven, vereist in de specificaties voor beglaasde constructies (venster, gordijngewel, binnenwanden, ...), aantonen dat het glas niet breekt.

(6) Een breuktype C kan altijd vervangen worden door een breuktype B.