

Brandveiligheid in publiekrechtelijke regelgeving

Kenniskbank Bouwfysica

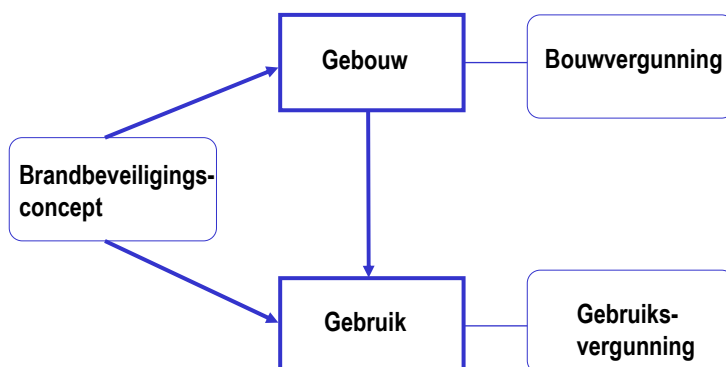
Auteur: ir. Ruud van Herpen

1 Publiekrechtelijke regelgeving

Het veiligheidsniveau volgens de publiekrechtelijke regelgeving wordt gekenmerkt als het maatschappelijk aanvaard risico. Deze regelgeving bevat derhalve veiligheidseisen die voor elk bouwwerk van toepassing zijn. Het is dus belangrijk om van deze eisen op de hoogte te zijn, aangezien zij niet in privaatrechtelijke documenten (contractdocumenten, zoals een PvE, bestek en tekeningen) vastgelegd hoeven te worden.

Ten aanzien van brandveiligheid is publiekrechtelijk alleen datgene geregeld dat van belang is om de veiligheid van personen te garanderen en de omgeving van schade of hinder te vrijwaren. De bouwtechnische brandveiligheidseisen zijn ondergebracht in het Bouwbesluit, dit is een AMvB (algemene maatregel van bestuur) onder de Woningwet. De gebruikstechnische brandveiligheidseisen zijn ondergebracht in de Gemeentelijke Bouwverordening (vaak een kopie van de Model Bouwverordening), dit wordt medio 2008 overgeheveld naar het Besluit brandveilig gebruik van bouwwerken, kortweg Gebruiksbesluit (eveneens als AMvB onder de Woningwet). De milieutechnische brandveiligheidseisen, vooral gericht op de bescherming van de omgeving van een bouwwerk, zijn ondergebracht in de Wet Milieubeheer en de hiervan onderdeel uitmakende AMvB's.

Een brandbeveiligingsconcept voor een bouwwerk beschrijft het bouwtechnische en gebruikstechnische voorzieningenniveau van dat bouwwerk, uiteraard afgestemd op de eisen in het Bouwbesluit en het Gebruiksbesluit. Eventuele gelijkwaardige oplossingen, waarin veelal bouwtechnische en gebruikstechnische aspecten met elkaar verweven zijn ('maatwerk-oplossingen'), dienen ook in dit brandbeveiligingsconcept opgenomen te zijn. Het brandbeveiligingsconcept bezit daardoor relevantie voor zowel de bouwvergunning al de eventuele gebruiksvergunning, zie figuur 1. Echter, ook wanneer er geen vergunningplicht is, moet aan de eisen van het Bouwbesluit en het Gebruiksbesluit worden voldaan.



figuur 1. bouwtechnische en gebruikstechnische eisen hangen met elkaar samen in het brandbeveiligingsconcept.

2 Bouwtechnische eisen

2.1 Hoofdpijnen Bouwbesluit

De regelgeving in het Bouwbesluit rust grofweg op de volgende pijlers:

- beperking van de kans op brand;
- in stand houden van hoofddraagconstructie en vluchtroutes;
- beheersing van brand;
- beheersing van rook en vluchtveiligheid.

De beperking van de kans op brand is slechts in beperkte mate met bouwtechnische maatregelen te garanderen. Het gaat hier vooral om de inrichting en het gebruik, zodat wat dit betreft het aantal artikelen in het Bouwbesluit beperkt is. In principe leent het Gebruiksbesluit zich hier meer voor.

Het in stand houden van de hoofddraagconstructie (om voortschrijdende instorting van het bouwwerk of het gebouw te voorkomen) en vluchtroutes (welke gedurende 30 minuten bruikbaar moeten blijven) is met relatief eenvoudige eisen te waarborgen. Het gaat hier om eisen ten aanzien van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken. Deze hebben echter daarnaast ook een relatie met brandbeheersing (namelijk het in stand houden van de brandcompartimentering) en rookbeheersing (namelijk het in stand houden van rookvrije vluchtroutes).

Door het gebouw in te delen in brand- en rookcompartimenten wordt invulling gegeven aan brand- en rookbeheersing. In de onderstaande kaders wordt zeer globaal de hoofdlijn van de regelgeving op dit vlak aangegeven.

Regelgeving brandbeheersing	Regelgeving rookbeheersing
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gebouw indelen in brandcompartimenten: <ul style="list-style-type: none"> - <i>WBDBO</i> > 60 minuten - Max. 1000 m² - Brandwerendheid (hoofd)draagconstructie voor in stand houden compartimenten ■ Grotere compartimenten bij: <ul style="list-style-type: none"> - Toepassing sprinklerinstallatie - Geringe vuurbelasting 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gebouw indelen in rookcompartimenten: <ul style="list-style-type: none"> - <i>WRD</i> > 30 minuten - Max. vluchtlengte door de rook bepaalt grootte rookcompartiment - Buiten het rookcompartiment: 2 onafhankelijke vluchtroutes - Brandwerendheid draagconstructie voor in stand houden vluchtroutes

figuur 2. hoofdpijnen van de regelgeving volgens het Bouwbesluit voor brandbeheersing en rookbeheersing

De prestatie-eisen in het Bouwbesluit zijn voor brandveiligheid opgenomen in hoofdstuk 2. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in twee veiligheidsniveaus: het veiligheidsniveau voor nieuw te bouwen bouwwerken en het veiligheidsniveau voor bestaande bouwwerken. De eisen zijn zodanig geformuleerd dat de verschillende grootheden los van elkaar kunnen worden gezien en dus allemaal hun eigen grenswaarden en bepalingsmethoden bezitten.

Zo zijn er aparte eisen aan maximale brandcompartimentsgrootten, de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag, vlucht lengten en weerstand tegen rookdoorgang, zonder dat er enige relatie tussen de verschillende grootheden aanwezig is. Het voordeel van deze opzet in aparte grootheden, grenswaarden en bepalingsmethoden is, dat een ontwerp eenduidig te toetsen is ten aanzien van brandveiligheid.

2.2 Het impliciete model voor brandbeheersing

Principe

In de meeste gebruiksfuncties moet een gebouw volgens het Bouwbesluit verdeeld worden in brandcompartimenten van maximaal 1000 m² groot (bestaande bouw: 2000 tot 3000 m²). In sommige slaapfuncties (zoals de woonfunctie en de logiesfunctie, maar ook in de gezondheidszorgfunctie) worden brandcompartimenten nog eens onderverdeeld in subbrandcompartimenten (elke eenheid is dan een afzonderlijk subbrandcompartiment).

Tussen brandcompartimenten onderling geldt een eis aan de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) van 60 minuten (bestaande bouw: 20 minuten). Voor inwendige scheidingsconstructies (WBD) kan deze eis rechtstreeks vertaald worden in een eis aan de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie (E: vlamdichtheid; I: thermische isolatie; W: reductie van de warmtestralingsflux). Voor uitwendige scheidingsconstructies (WBO) is het uitbreidingstraject via de buitenlucht van belang. In de buitenlucht wordt verondersteld gaan convectieve overdracht aanwezig te zijn, omdat de buitenlucht een oneindig grote buffercapaciteit bezit. In het branduitbreidingstraject via de buitenlucht speelt alleen het stralingscriterium (W) een rol. Een WBO-eis van 60 minuten hoeft daarbij niet altijd in een brandwerendheid van de uitwendige scheidingsconstructie te resulteren. Naarmate de afstand via de buitenlucht groter wordt (en daarmee de zichtfactor vanuit het bedreigde compartiment naar het brandende compartiment kleiner wordt) neemt de bijdrage van de buitenlucht in de WBO zodanig toe dat het mogelijk is om in de benodigde WBO te voorzien zonder brandwerende eigenschappen van de uitwendige scheidingsconstructie. Zie hiertoe de bepalingsmethoden NEN 6068 en NEN 6069.

Om te voorkomen dat bij brand in een compartiment het totale bouwwerk bezwijkt, waardoor ook branduitbreiding naar de overige compartimenten mogelijk is, wordt een eis aan de brandwerendheid met betrekking tot de dragende functie (R: weerstand tegen bezwijken van de hoofddragconstructie) geëist. Ook hiervoor geldt in principe een eis van 60 minuten, die bij hogere en ondergrondse bouwwerken verhoogd wordt naar 90 of 120 minuten. Met deze verhoging wordt een kleinere bezwijkkans nagestreefd.

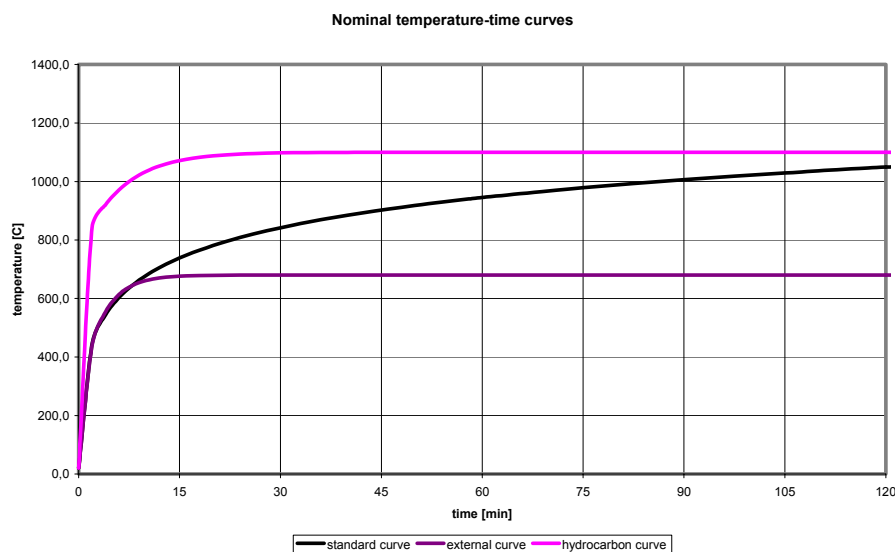
Het impliciete model

Het impliciete model van het Bouwbesluit is relatief eenvoudig. Het uitgangspunt van een brandcompartiment is dat daar, ongeacht de kans, een brand kan ontstaan en vervolgens tot dat compartiment begrensd moet blijven. Nadat de brand zich tot het hele compartiment heeft uitgebreid ontstaat een stationaire situatie: de brandomvang neemt niet verder toe, het brandvermogen is dus constant.

Voor de meeste gebruiksfuncties wordt uitgegaan van een brandduur van 60 minuten, bij een vuurbelasting van 60 kg/m² vurenhouteequivalent. Het komt er dus op neer dat 1 kg/m² vurenhouteequivalent in 1 minuut afbrand. Zo zijn vuurbelasting en WBDBO-eis (of

brandwerendheidseis) rechstreeks in elkaar te vertalen. Dat gebeurt bijvoorbeeld ook in het Model Beheersbaarheid van brand (BiZa, 1995; Oranjewoud, 2007). De verbrandingswaarde van 1 kg vurenhout bedraagt 19 MJ. De afbrandsnelheid van 1 kg/m² vurenhoutequivalent per minuut komt dus overeen met een brandvermogensdichtheid van circa 320 kW/m².

De temperatuurontwikkeling in het compartiment verloopt daarbij volgens de standaard brandkromme, zie figuur 3. Het tijdstip t=0 in de standaard brandkromme is het moment dat compartimentsbrand begint, dus nadat flash-over opgetreden is. De lokale brandfase blijft buiten beschouwing.



figuur 3. genormeerde temperatuur-tijd curven; de standaard brandkromme is de middelste curve.

Bij een compartimentsbrand is de zuurstoftoetreding in het algemeen ontoereikend om het volledige brandvermogen te onderhouden. De brand wordt dus gesmoord door de beperkte mate van zuurstoftoetreding (zuurstaofbeheerste brand). De verbrandingsgassen bevatten in dat geval veel CO of andere deels geoxideerde verbrandingsproducten. Bij uitstroom van de verbrandingsgassen uit de brandruimte komen deze in aanraking met verse lucht, zodat verder verbranding optreedt tot de volledige geoxideerde verbrandingsproducten (met name CO₂ en H₂O). Die verdere verbranding is zichtbaar in uitslaande vlammen, die een extra risico voor brandoverslag vormen (NEN 6068).

2.3 Het impliciete model voor rookbeheersing en vluchtveiligheid

Principe

Voor rookverspreiding geldt geen maximaal uitbreidingsgebied. Toch kan het nodig zijn om een brandcompartiment in rookcompartimenten te verdelen. Dit heeft te maken met de af te leggen loopafstanden naar de uitgang van het rookcompartiment. Deze bedraagt voor nieuw te bouwen bouwwerken en gebouwen maximaal 30 meter voor bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3, 45 meter voor bezettingsgraadklasse B4 en 60 meter voor bezettingsgraadklasse B5. De gedachte hierbij is dat er sneller kan worden gelopen als er minder mensen in het rookcompartiment aanwezig zijn. In alle gevallen is het uitgangspunt dat maximaal 30 seconden door de rook kan worden gelopen met ingehouden adem.

klasse	bezettingsgraad	
	in m ² gebruiksoppervlakte per persoon	in m ² vloeroppervlakte aan verblijfsgebied per persoon
B1	> 0,8 - ≤ 2	> 0,5 - ≤ 1,3
B2	> 2 - ≤ 5	> 1,3 - ≤ 3,3
B3	> 5 - ≤ 12	> 3,3 - ≤ 8
B4	> 12 - ≤ 30	> 8 - ≤ 20
B5	> 30	> 20

figuur 4. bezettingsgraadklassen volgens het Bouwbesluit.

Rookcompartimenten bezitten een onderlinge weerstand tegen rookdoorgang (WRD) van tenminste 30 minuten. Conform NEN 6065 wordt een WRD van 30 minuten bereikt met een WBDBO van 20 minuten (vlamdichtheids criterium).

Daarnaast dienen verblijfsruimten en rookcompartimenten een voldoende uitgangsbreedte te hebben, zodat ontruiming hiervan in 1 minuut mogelijk is. Daarachter begint de rookvrije vluchtroute naar de openbare weg. Deze rookvrije vluchtroute moet uiteraard ook voldoende doorstroomcapaciteit en opvangcapaciteit bezitten om ophoping van vluchtende personen te voorkomen. (zie Regeling Bouwbesluit en Ontwerp-NEN 6089). Rookvrije vluchtroutes bevinden zich in verkeersruimten, die onderdeel uitmaken van een ander rookcompartiment. Wanneer de rookvrije vluchtroutes geen onderdeel van een ander rook- en brandcompartiment uitmaken worden ze brand- en rookvrije vluchtroutes genoemd. Vluchttrappenhuisen zijn hiervan een voorbeeld.

Vanuit een rookcompartiment dienen in principe twee rookvrije vluchtroutes naar de openbare weg aanwezig te zijn. De onafhankelijkheid van die rookvrije vluchtroutes is gegarandeerd wanneer deze een onderlinge WBDBO van 30 minuten bezitten. Samenvallende vluchtroutes zijn in enkele gevallen onder voorwaarden toegestaan.

Een bekend voorbeeld van verticale samenvallende vluchtroutes is een veiligheidstrappenhuis. Dit is een trappenhuis dat uitsluitend via een niet-besloten ruimte (buitenlucht) mag worden bereikt. Hiermee wordt de garantie verkregen dat het trappenhuis ten alle tijden rookvrij is, zodat samenvallende vluchtroutes hierin kunnen worden toegestaan. Ook in niet-besloten ruimten worden samenvallende vluchtroutes toegestaan. Met niet-besloten wordt in dat geval bedoeld dat er een zodanig grote rookafvoercomponent in die ruimten is dat deze praktisch als buitenlucht kunnen worden aangemerkt. Hierin is een oneindig lang veilig verblijf mogelijk zonder gezondheidsschade. In de toelichting van het Bouwbesluit worden voor een niet-besloten ruimte de volgende criteria onder brandcondities gehanteerd:

- Een maximale ruimtetemperatuur van 45 °C;
- Een minimale zichtlengte van 100 m;
- Een maximale warmtestralingsflux van 1 kW/m².

Het impliciete model

In het Bouwbesluit wordt als vluchttijd door de rook een maximum van 30 seconden gehanteerd. Daarnaast wordt uitgegaan van de volgende ontruimingstijden:

- Rookcompartiment: 1 min.
- Vluchttrappenhuis (brand- en rookvrije vluchtroute): 15 min.
- Vluchttrappenhuis met rooksluizen: 20 min.
- Veiligheidstrappenhuis: 30 min.

Voor de rookverspreiding wordt uitgegaan van de stationaire brandsituatie. Dat houdt in dat het rookcompartiment vanaf het tijdstip $t=0$ gevuld is met rook; het maximale verspreidingsgebied van de rook is dus onmiddellijk bereikt.

Het zal duidelijk zijn dat door niet-stationair te rekenen in ruimten met een aanzienlijke buffercapaciteit (dit zijn met name hoge ruimten, al dan niet voorzien van rook- en warmte-afvoervoorzieningen) winst te halen valt als het gaat om ontruimingstijden. Zolang de vluchtroutes in deze ruimten niet door rook bedreigd worden zijn ze immers bruikbaar. In veel gelijkwaardige oplossingen met betrekking tot de vluchtveiligheid wordt van dit fenomeen gebruik gemaakt.

Daarnaast wordt, evenals bij brand, uitgegaan van een oneindige buffercapaciteit van de buitenlucht. Rook in de buitenlucht kan dus niet bestaan. Een rookverspreidingstraject via de buitenlucht is dan ook niet mogelijk. Brandoverslag is als gevolg van straling via de buitenlucht wel mogelijk, maar 'rookoverslag' niet.



figuur 5. rook in buitenlucht 'kan niet bestaan': het wordt onmiddellijk afgevoerd.

3 Gebruikstechnische eisen

3.1 Brandveilig gebruik van bouwwerken

De gebruikstechnische eisen ten aanzien van brandveiligheid zijn tot medio 2008 opgenomen in de gemeentelijke Bouwverordening (veelal gelijk aan de Model Bouwverordening van de VNG). Daarna worden deze eisen overgeheveld naar het Gebruiksbesluit, een AMvB onder de Woningwet, net als het Bouwbesluit. Daarmee zijn ook de gebruikstechnische eisen landelijk uniform geworden en is de beleidsvrijheid van de gemeentelijke overheden op dit punt beperkt.

De gebruikstechnische eisen hebben tot doel om een (brand)veilig gebruik van het bouwwerk of het gebouw af te dwingen. Dit zijn eisen om:

- bij normaal gebruik de kans op het ontstaan van brand te beperken;
- in geval van brand snel gealarmeerd te worden en veilige vluchtroutes te bieden;
- in geval van brand snel en veilig evacuatie-ondersteuning en repressie te kunnen bieden.

3.2 Brandbeveiligingsinstallaties

Het zal duidelijk zijn dat ook brandbeveiligingsinstallaties hierin een belangrijke rol vervullen. Met name de brandmeld- en ontruimingsalarminstallaties, die voor een tijdige alarmering en snelle repressieve inzet moeten zorgdragen.

In bijlage 2 is een overzicht opgenomen van de aanwezigheid en omvang van een brandmeldinstallatie conform NEN 2535, afhankelijk van de gebruiksfunctie. Indien een brandmeldinstallatie vereist is, dient tevens een ontruimingsalarminstallatie aanwezig te zijn. Deze ontruimingsalarminstallatie moet voldoen aan NEN 2575.

Opvallend is dat voor actieve brandbeheersingsinstallaties (zoals een sprinklerinstallatie) en actieve rookbeheersingsinstallaties (zoals een rook- en warmteafvoerinstallaties) geen eisen zijn opgenomen. De reden hiervan is dat actieve brand- en rookbeheersingsinstallaties in het algemeen niet noodzakelijk zijn. Het Bouwbesluit regelt brand- en rookbeheersing op bouwkundige wijze. Alleen in het geval van grote brand- en/of rookcompartimenten kunnen actieve brand- en rookbeheersingsinstallaties als gelijkwaardige veiligheid worden toegepast.

In dat geval is de eisende partij de gemeentelijke overheid, die in het algemeen een gecertificeerde installatie zal eisen. In andere gevallen, waarbij de installaties niet om reden van brandveiligheid zijn toegepast maar om reden van schadebeperking, kunnen verzekeraars als eisende partij optreden.

Bijlage 1

Brandmeldinstallaties

Tabel brandmeldinstallaties (artikel 2.2.1 van het Besluit brandveilig gebruik bouwwerken)

	Grenswaarden			omvang van de bewaking volgens NEN 2535	Doormetden volgens NEN 253
	Gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie(n)	Hoogste vloer van de gebruiksfunctie gemeten boven het meetniveau (m)	Aantal bouwlagen van de gebruiksfunctie		
Artikel 2.2.1	groter dan	hoger dan	groter dan		
1 Woonfunctie					
a. woonfunctie voor minder zelfredzame personen met permanent toezicht	-	-	-	Volledig	ja
b. woonfunctie voor minder zelfredzame personen zonder permanent toezicht	-	-	-	Gedeeltelijk	ja
c. woonfunctie voor kamergewijze verhuur aan meer dan vier personen	-	-	-	Volledig	-
d. andere woonfunctie	-	-	-	-	-
2 Bijeenkomstfunctie					
a. bijeenkomstfunctie voor het aanschouwen van sport	-	-	-	-	-
b. bijeenkomstfunctie voor de opvang van kinderen jonger dan 4 jaar.	-	2,1	-	Volledig	ja
	200 m ²	-	-	Volledig	-
	400 m ²	-	-	Volledig	ja
c. andere bijeenkomstfunctie	-	5	-	Gedeeltelijk	ja
	-	50	-	Volledig	ja
	-	-	2	Niet automatisch	-
	250 m ²	-	1	Niet automatisch	-
	500 m ²	-	-	Niet automatisch	-
	1.000 m ²	-	-	Gedeeltelijk	ja
	5.000 m ²	-	-	Volledig	ja
3 Cellfunctie	-	-	-	Volledig	ja
4 Gezondheidszorgfunctie					
a. gezondheidszorgfunctie voor aan bed gebonden patiënten	-	-	-	Volledig	ja
b. andere gezondheidszorgfunctie	-	20	-	Niet automatisch	ja
	-	50	-	Gedeeltelijk	ja
	-	-	2	Niet automatisch	-
	250 m ²	-	1	Niet automatisch	-
	500 m ²	-	-	Niet automatisch	-
5 Industriefunctie					
a. lichte industriefunctie	-	-	-	-	-
b. andere industriefunctie	-	20	-	Niet automatisch	ja
	-	-	2	Niet automatisch	-
	500 m ²	-	1	Niet automatisch	-
	1.000 m ²	-	-	Niet automatisch	-
6 Kantoorfunctie					
	-	20	-	Niet automatisch	ja
	-	50	-	Gedeeltelijk	ja
	-	-	2	Niet automatisch	-
	250 m ²	-	1	Niet automatisch	-
	500 m ²	-	-	Niet automatisch	-
7 Logiesfunctie					
a. logiesfunctie niet gelegen in een logiesgebouw	-	-	-	-	-
b. logiesfunctie gelegen in een logiesgebouw	-	-	1	Niet automatisch	-
	-	5	-	Volledig	ja
	250 m ²	-	-	Volledig	ja
8 Onderwijsfunctie					
	-	20	-	Niet automatisch	ja
	-	50	-	Gedeeltelijk	ja
	-	-	2	Niet automatisch	-
	250 m ²	-	1	Niet automatisch	-
	500 m ²	-	-	Niet automatisch	-
9 Sportfunctie					
	-	20	-	Niet automatisch	ja
	-	50	-	Gedeeltelijk	ja
	-	-	2	Niet automatisch	-
	500 m ²	-	1	Niet automatisch	-
	1.000 m ²	-	-	Niet automatisch	-
10 Winkelfunctiefunctie					
	-	50	-	Volledig	ja
	-	-	2	Niet automatisch	-
	500 m ²	-	1	Niet automatisch	-
	1.000 m ²	-	-	Niet automatisch	-
	1.000 m ²	13	-	Niet automatisch	ja
	5.000 m ²	-	-	Niet automatisch	ja
	5.000 m ²	13	-	Gedeeltelijk	ja
	10.000 m ²	-	-	Gedeeltelijk	ja
	10.000 m ²	13	-	Volledig	ja
11 Overige gebruiksfunctie					
a. besloten overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen	-	-	1	Niet automatisch	-
	1.000 m ²	-	-	Volledig	-
	2500 m ²	-	-	Volledig	ja
b. besloten overige gebruiksfunctie voor het personenvervoer	-	13	-	Gedeeltelijk	ja
	-	-	1	Niet automatisch	-
	1.000 m ²	-	-	Niet automatisch	-
	2500 m ²	-	-	Gedeeltelijk	ja
c. andere overige gebruiksfunctie	-	-	-	-	-
12 Bouwwerk geen gebouw zijnde					
a. tunnel voor het verkeer met een tunnellengete van meer dan 250 m	-	-	1	Volledig	ja
b. ander bouwwerk geen gebouw zijnde	-	-	-	-	-