

**HANDLEIDING BOUWBESLUIT REKENHULP
VEILIG VLUCHTEN**

MINISTERIE BZK

6 januari 2014

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Vragen over de rekenhulp	5
3	Voorbereiding voor invoer	6
3.1	Toepassingsgebied.....	6
3.2	Verzamelen gegevens.....	6
3.3	Aan de slag.....	7
4	Invoeren van gegevens	8
4.1	Stap 0: Naamgeving.....	10
4.2	Stap 1: Algemeen.....	10
4.3	Stap 2: Trappenhuizen en trappen.....	12
4.4	Stap 3: Bouwlagen.....	17
4.4.1	Stap 3a: Subbrandcompartimenten.....	19
4.4.2	Stap 3b: Vluchtroutes (Buiten subbrandcompartimenten gelegen verkeersruimten).....	21
4.4.3	Stap 3c: Deuren.....	22
4.4.4	Stap 3d: Verdeling personen over uitgangen.....	24
4.5	Visuele controle vluchtroutes.....	25
4.6	Invoergegevens afdrukken.....	27
5	Doorrekenen van de invoer	30
5.1	Totale ontruimingstijd.....	30
5.2	Ontruimingstijd van een bouwlaag bij brand.....	31
6	Uitvoer	33
6.1	Totale ontruimingstijd gebouw.....	33
6.2	Ontruimingstijd van een bouwlaag bij brand.....	34
7	Voorbeeld 1: Kantoorgebouw	35
7.1	Invoer.....	36
7.1.1	Invoer: Werksituatie.....	37
7.1.2	Invoer: Pauzesituatie.....	41
7.2	Doorrekenen.....	41
7.3	Uitvoer.....	41
7.3.1	Uitvoer: Werksituatie.....	41
7.3.2	Uitvoer: Pauzesituatie.....	41
7.3.3	Overige berekeningen.....	43
8	Voorbeeld 2: Kerk	44
8.1	Invoer.....	45
8.2	Doorrekenen.....	48
8.3	Uitvoer.....	49
8.3.1	Gebouw op tijd ontruimd.....	49

8.3.2	Bouwlaag op tijd ontruimd	49
9	Voorbeeld 3: Theater	50
9.1	Invoer	51
9.2	Doorrekenen.....	56
9.3	Uitvoer tijdens voorstelling in beide zalen.....	56
9.3.1	Gebouw tijdig ontruimd	56
9.3.2	Brand in foyer.....	57
9.3.3	Brand in grote zaal.....	58
9.4	Uitvoer tijdens PAUZE IN GROTE ZAAL.....	60
9.4.1	Gebouw tijdig ontruimd	60
9.4.2	Brand in foyer.....	61

1 Inleiding

Voor u ligt de handleiding van de rekenhulp veilig vluchten van het Bouwbesluit 2012. De rekenhulp is een middel bedoeld om de opvang- en doorstroomcapaciteit van gebouwen te kunnen berekenen. De opvang- en doorstroomcapaciteitberekening is normaal een complexe berekening die u met de rekenhulp op eenvoudige wijze kunt uitvoeren. De rekenhulp is tevens een hulpmiddel bij aanpassingen aan of bij het ontwerp van uw gebouw. Door de invoer op punten te wijzigen kunt u bekijken hoe groot het aantal personen is dat veilig kan vluchten.

De rekenhulp is gebaseerd op artikel 2.1 van de Regeling Bouwbesluit 2012. Dit artikel geeft voorschriften voor nieuw te bouwen gebouwen. Het rekenmodel is daarom ook primair bedoeld voor nieuwbouw, maar kan echter ook voor bestaande bouw worden gehanteerd.

Bruikbaarheid rekenhulp

Bij een aanvraag om omgevingsvergunning voor bouwen en/of brandveilig gebruik en het indienen van een gebruiksmelding moet u aangeven wat het maximale aantal personen is dat tegelijk in uw gebouw verblijft. Daarbij kunt u het rekenmodel gebruiken om te controleren of een te bouwen bouwwerk zodanige vluchtroutes heeft dat bij brand een veilige plaats kan worden bereikt. De rekenhulp kan in principe gebruikt worden voor elk gebouw dat voldoet aan de overige prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012. De rekenhulp heeft echter alleen betrekking op het vluchten buiten subbrandcompartimenten. Het ontvluchten uit enkele subbrandcompartimenten moet voldoen aan de geldende voorschriften uit artikel 2.108 lid 1 van het Bouwbesluit 2012.¹ Deze berekening op subbrandcompartimentniveau moet in principe aanvullend op de berekening volgens deze rekenhulp worden gemaakt.

Verder wordt nog opgemerkt dat het rekenmodel niet geschikt is voor de berekening van het ontvluchten van woongebouwen, gezondheidszorggebouwen met aan bedgebonden patiënten en van celgebouwen. Dit omdat het Bouwbesluit 2012 bij deze gebouwen uitgaat van een andere ontvluchtingssystematiek.

Als een gebouw volgens de rekenhulp voldoet, dan houdt dit in dat het gebouw voldoet aan de rekenwijze volgens de Regeling Bouwbesluit. Het model bevat enkele conservatieve aannamen. Hierdoor is het mogelijk dat een gebouw dat volgens het model niet voldoet, bij nauwkeuriger rekenen, toch blijkt te voldoen aan de Regeling Bouwbesluit². Beperkingen rekenhulp: geen gelijkwaardigheid

De opvang- en doorstroomcapaciteit berekening gemaakt met behulp van de rekenhulp geeft invulling aan het voldoen aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit met behulp van artikel 2.1 van de Regeling

¹ Artikel 2.108 lid 1 mag ook worden toegepast voor het ontvluchten van een heel gebouw. Dit is echter alleen gunstig als de vluchtroutes van een gebouw heel ruim zijn gedimensioneerd zodat er geen sprake is van vernauwingen op de vluchtroutes.

² Een alternatief rekenmodel is bijvoorbeeld de NPR 6080 die hoort bij NEN 6089. Dit rekenmodel kan eveneens worden gebruikt mits de waarden en uitgangspunten van artikel 2.1 uit de Regeling Bouwbesluit binnen dat rekenmodel worden gehanteerd.

Bouwbesluit. De rekenhulp is niet bedoeld als alternatief (gelijkwaardigheid). Dat er sprake kan zijn van een gelijkwaardige veiligheid zal via een andere weg aangetoond moeten worden. Een voorbeeld van gelijkwaardigheid zou bijvoorbeeld kunnen liggen in de gefaseerde ontruiming van een bouwwerk. Bij gefaseerde ontruiming begint de ontruiming van het direct door brand bedreigde deel eerder dan de andere delen. Gefaseerd ontruimen kan alleen als sprake is van een ontruimingsinstallatie die daarop is afgestemd. De ontruimingsinstallatie moet het mogelijk maken dat de personen die eerder worden ontruimd gealarmeerd worden zonder dat de overige personen in het gebouw dat merken. De rekenhulp geeft hier geen invulling aan.

2

Vragen over de rekenhulp

In deze handleiding wordt het gebruik van de rekenhulp veilig vluchten stap voor stap uitgelegd. Mocht u na het doorlezen van de handleiding en de voorbeelden vragen hebben over de werking van het model, dan kunt u deze voorleggen aan de Helpdesk bouwregelgeving.

Ook als u fouten constateert in het model kunt u deze aan de helpdesk voorleggen. Wij verzoeken u bij fouten in het model altijd een schermafbeelding van de foutmelding en het ingevulde model mee te sturen bij de vraag. Omdat u maar één bijlage bij kunt voegen bij een vraag verzoeken wij u beide bestanden te comprimeren tot één zip bestand en dat mee te sturen.

U kunt de helpdesk bouwregelgeving vinden op de website van de Rijksoverheid in het dossier bouwregelgeving of via <http://www.helpdeskbouwregels.nl/>

3

Vorbereiding voor invoer

3.1 TOEPASSINGSGEBIED

Bij toepassing van de rekenhulp moet allereerst vastgesteld worden of de rekenhulp toepasbaar is voor uw gebouw. De rekenhulp is van toepassing op alle gebruiksfuncties zoals bedoeld in het Bouwbesluit met uitzondering van de woonfunctie en een bouwwerk geen gebouw zijnde. Op deze twee laatste functies zijn de prestatie-eisen van de opvang- en doorstroombcapaciteit van het Bouwbesluit niet van toepassing. Het gebouw dat u wilt doorrekenen zal dus aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit en de Regeling Bouwbesluit moeten voldoen.

Als het gebouw niet aan deze prestatie-eisen voldoet, zijn de uitkomsten mogelijk niet betrouwbaar. De rekenhulp is gebaseerd op de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012 (artikel 2.108) en artikel 2.1 van de Regeling Bouwbesluit 2012.

Gelijkwaardigheid

De rekenhulp kan niet gebruikt worden in situaties waarbij gelijkwaardige oplossingen in het kader van het Bouwbesluit 2012 een rol spelen. De rekenhulp is namelijk gebaseerd op de eisen uit eerder genoemde bouwregelgeving. Deze eisen zijn een specifieke invulling van de functionele eisen. Kiest u voor een andere (gelijkwaardige) invulling, dan is het aan u om ten genoegen van het bevoegd gezag aan te tonen of daarmee aan de voorschriften wordt voldaan.

3.2 VERZAMELEN GEGEVENS

Om het rekenhulpmiddel te gebruiken heeft u gegevens nodig van: subbrandcompartimenten (oppervlakte aan opvangcapaciteit, aantal aanwezige personen), trappen (breedte, aantal treden, lengte van de treden, verdiepingshoogte, oppervlakte bovenbordes, oppervlakte middenbordes, aanwezigheid rooksluis), deuren (breedte, openingshoek, soort deur (enkel of dubbel)) en buiten een subbrandcompartiment gelegen verkeersruimten (breedte, hoogte, aanwezigheid rooksluis). U heeft deze gegevens per bouwlaag nodig.

Vooraf bij meerdere bouwlagen en uitgangen is het verstandig eerst alle benodigde gegevens te verzamelen alvorens het model in te vullen. Na controle hiervan kunt u de gegevens één voor één invullen. Door de benamingen en de maten eerst op tekening in te vullen voorkomt u fouten bij de invoer en is de berekening achteraf te reproduceren.

In de voorbeelden aan het einde van deze handleiding zijn de bouwlagen, subbrandcompartimenten, trappen, deuren en verkeersruimten benoemd zoals hierboven bedoeld. De berekeningen en uitkomsten zijn daardoor op eenvoudige wijze terug te lezen.

3.3 AAN DE SLAG

Om de werking van de rekenhulp goed te leren kennen is het aan te raden de voorbeelden door te nemen en daarbij onduidelijke zaken wat invoer of uitvoer betreft op te zoeken in hoofdstukken 6 t/m 9. De vier voorbeelden zijn oplopend wat betreft complexiteit.

Het eerste voorbeeld is eenvoudig kantoorgebouw van drie verdiepingen met twee trappenhuizen. Dit voorbeeld is één op één in de rekenhulp in te voeren. De laatste twee voorbeelden vergen modellering van de werkelijkheid om in het model ingevoerd te kunnen worden. Ook hier wordt eerst gestart met een eenvoudig voorbeeld zonder trappen (kerk) en vervolgens wordt een vrij complex gebouw met trappen behandeld (theater). Door te starten met het doornemen en doorgronden van het eerste voorbeeld en daarna verder te lezen, kunt u stap voor stap de hele rekenhulp leren gebruiken.

De rekenhulp kent naast de uitgewerkte voorbeelden als omschreven in deze handleiding hulpvelden in het systeem waar achtergrondinformatie te raadplegen is over de in te vullen velden. De informatievelden zijn gemarkeerd met een 'i' en zullen verder uitgewerkt worden in hoofdstuk 3 van deze handleiding.

4

Invoeren van gegevens

De rekenhulp is te bedienen met een hoofdmenu bestaande uit vier opties (zie afbeelding). Basisopties voor het gebruik van het model:

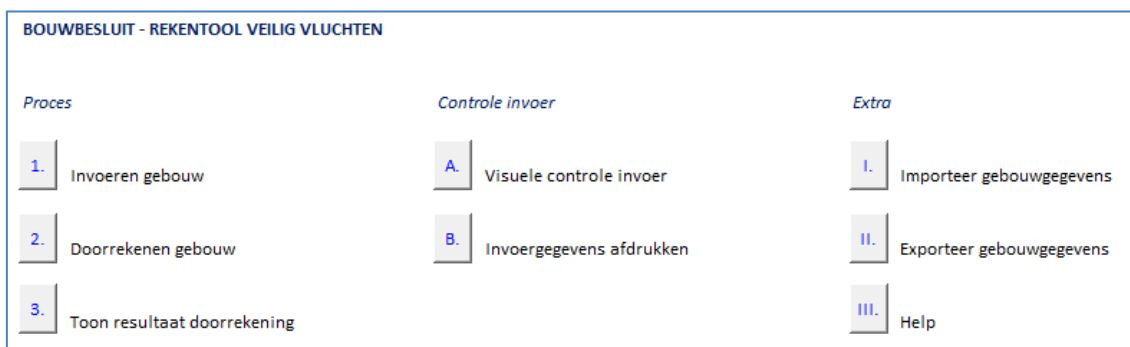
1. Invoeren gebouw;
2. Doorrekenen gebouw;
3. Toon resultaat doorrekenen gebouw.

Hulpmiddelen om de invoer van het gebouw te kunnen controleren:

- A. Visuele controle invoer;
- B. Invoergegevens afdrukken.

Extra hulpmiddelen bij gebruik van het rekenmodel zijn:

- I. Importeer gebouwgegevens
- II. Exporteer gebouwgegevens
- III. Help



Afbeelding 1 Hoofdmenu Rekenhulp Veilig Vluchten

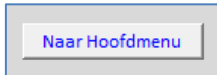
Door te klikken op één van de onderdelen van het hoofdmenu kunt u gegevens van uw gebouw invoeren en doorrekenen (onderdelen 1, 2 en 3), controleren of de juiste gegevens zijn ingevoerd (onderdelen A en B) of de ingevoerde gebouwgegevens importeren, exporteren of informatie krijgen waar u ondersteuning kunt vinden (onderdelen i, ii en iii).

Onder optie 1 kunt u alle gegevens van het gebouw invoeren via een vervolgmenu (zie paragraaf 4.1 tot en met 4.4). Onderdeel 2 geeft de mogelijkheid om het ingevoerde gebouw door te rekenen (zie hoofdstuk 5 en 6). Onderdeel A geeft een schematische weergave van het ingevoerde gebouw, zodat u visueel kan controleren of de gegevens juist ingevoerd zijn (zie paragraaf 4.5). Onderdeel (B) geeft een statische weergave van de invoergegevens en geeft u tevens de mogelijkheid deze af te drukken (zie paragraaf 4.6).

Vanuit het startscherm kunt u ook de resultaten terugvinden die de laatste keer zijn berekend (knop 3.). Deze knop is alleen zichtbaar op het moment dat er een doorrekening is uitgevoerd en daarna geen wijzigingen in het gebouw zijn doorgevoerd.

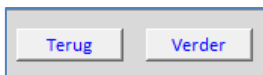
Naast deze opties kunt u op het startscherm tevens de organisatorische gegevens (naamgeving) en eventuele overige zaken van het in te voeren gebouw opgeven (zie paragraaf 4.1).

Het hoofdmenu is niet zichtbaar bij de invoer van de gegevens. Afhankelijk van het menu waar u zich in bevindt heeft u de beschikking over de volgende keuze knoppen die bovenin het beeld aanwezig zijn:



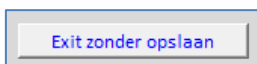
Afbeelding 2 Keuzeknop bij menu onderdeel 1. Invoeren gebouw

Met de knop 'Naar Hoofdmenu' keert u terug naar het hoofdmenu van de rekenhulp.



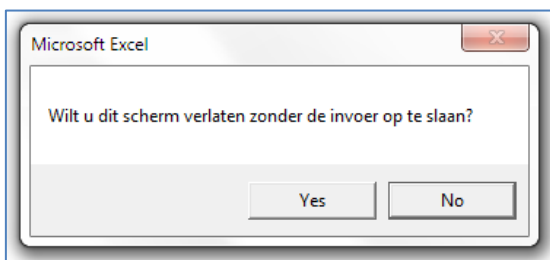
Afbeelding 3 Keuzeknop tijdens de invoer

Met de knoppen 'Terug' en 'Verder' kunt u schakelen tussen het invoeren van gegevens. U kunt terug gaan naar een eerder ingevuld veld of u kunt verder gaan naar het volgende veld. Heeft u nog niet alle noodzakelijke informatie in een veld ingevoerd, dan verschijnt na het klikken op de knoppen 'terug' of 'verder' een mededeling dat de velden nog niet geheel zijn ingevoerd. U zult dit dan eerst moeten invoeren.



Afbeelding 4 Keuzeknop tijdens de invoer

De laatste mogelijkheid is de knop 'Exit zonder opslaan'. Met deze knop kunt u het betreffende veld verlaten, maar zullen de door u ingevoerde gegevens van dit veld niet worden opgeslagen. U krijgt dan de volgende controlewaarschuwing te zien:



Afbeelding 5 Controle waarschuwing 'Exit zonder opslaan'

Bij het invullen van de rekenhulp moeten de stappen zoals in dit hoofdstuk omschreven achtereenvolgens ingevoerd worden om te komen tot een goede, volledige invoer. In de navolgende paragrafen worden alle in te voeren gegevens beschreven. Ieder onderdeel van de rekenhulp wordt in een aparte paragraaf beschreven.

4.1 STAP 0: NAAMGEVING

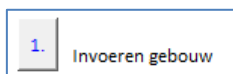
De eerste stap (stap 0) is de invoering van de naamgeving van het gebouw. In onderstaande afbeelding zijn de velden te zien waarin de algemene gebouwgegevens ingevoerd kunnen worden.

Bedrijf:	<input type="text"/>	Model	Versiedatum 3 januari 2014
Contact:	<input type="text"/>		Versienummer 4.0
Gebouw:	<input type="text"/>	Datum:	<input type="text"/>
Adres:	<input type="text"/>	Status:	<input type="text"/>
Postcode:	<input type="text"/>	Overig:	<input type="text"/>
Plaats:	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Afbeelding 6 Invoer algemene gebouwgegevens

De eerste twee velden (bedrijf en contact) zijn bedoeld om aan te geven van welke organisatie u bent en wie u bent (gegevens van de invoerder). De velden: gebouw, adres, postcode en plaats zijn bedoeld voor u als gebruiker om later eenvoudig na te gaan welk gebouw het betreft. De velden aan de rechterzijde geven u de mogelijkheid aan te geven wanneer de berekening is gemaakt, wat de status van de berekening is (concept, definitief etc.) en eventuele overige opmerkingen. Alle velden zijn in te vullen met iedere willekeurige tekst.

Na invoer van de algemene naamgeving van de berekening kan een keuze worden gemaakt uit de vier onderdelen van het hoofdmenu. In het geval van een nieuwe berekening wordt hierbij gekozen voor onderdeel 1. Invoeren gebouw (zie onderstaande afbeelding).



Afbeelding 7 Knop 'Invoeren gebouw'

4.2 STAP 1: ALGEMEEN

Na het klikken op de knop '1. Invoeren gebouw' ziet u het volgende menu verschijnen:

Naar Hoofdmenu	
Nieuw gebouw	Huidige gebouw
0. verwijder alle invoer	1. algemeen
	2. trappenhuis en trappen
	3. bouwlagen

Afbeelding 8 Startscherm Invoeren Gebouw

In het menu ziet u de volgende drie delen:

- Balk met knop om naar het hoofdmenu te gaan;
- Nieuw gebouw;

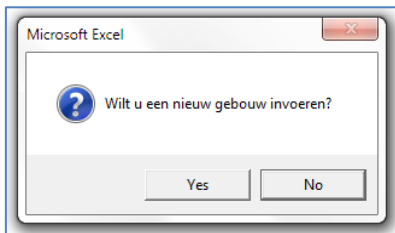
- Huidige gebouw.

Naar Hoofdmenu

Door te klikken op de knop 'Naar Hoofdmenu' gaat u terug naar het hoofdmenu, zoals omschreven in de inleiding van dit hoofdstuk.

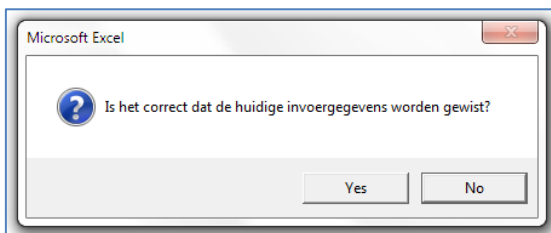
Nieuw gebouw

Als u al eerder een berekening heeft gemaakt kunt u kiezen voor de optie '0. verwijder alle invoer'. Alle eerder ingevulde invoer wordt dan verwijderd uit de rekenhulp. Wel krijgt u nog een controlevraag te zien:



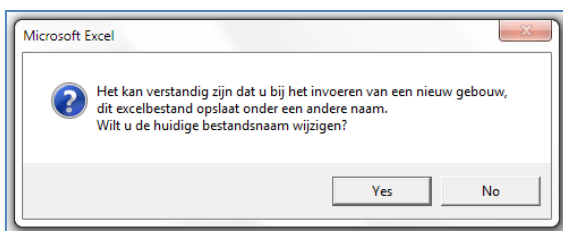
Afbeelding 9 Controlevraag 1

Bij het klikken op de knop 'No', gebeurt er niets en blijven de ingevoerde gegevens staan. Bij het klikken op de knop 'Yes' krijgt u nog een controlevraag te zien:



Afbeelding 10 Controlevraag 2

Bij het klikken op de knop 'No', gebeurt er niets en blijven de ingevoerde gegevens staan. Bij het klikken op de knop 'Yes' krijgt u nogmaals een controlevraag te zien waarbij de mogelijkheid wordt geboden de eerder gemaakte berekening te bewaren en de nieuwe berekening op te slaan onder een andere bestandsnaam (zie onderstaande afbeelding):



Afbeelding 11 Controlevraag 3

Na het beantwoorden van deze laatste controlevraag kunt u uw nieuwe berekening gaan invoeren zoals omschreven onder 'nieuwe berekening maken'.

Huidige gebouw

Om een nieuwe berekening te maken heeft u de knoppen 1 t/m 3 nodig. U voert hierbij uw gebouw in. Allereerst klikt u op de knop '1. algemeen'. Door te klikken op deze knop verschijnen de volgende velden:

OK	
Algemene gebouwenkenmerken	Aantal
Trappenhuizen	0
Bouwlagen	1

Afbeelding 12 Invoer: 1. algemeen

In bovenstaande velden moet u het totaal aantal trappenhuizen en het totaal aantal bouwlagen van het gebouw aangeven. Deze gegevens moeten altijd minimaal ingevoerd worden. De ingevoerde gegevens worden automatisch opgeslagen in het systeem.

Trappenhuizen: het totale aantal trappenhuizen in het gebouw. Hier worden alleen de trappenhuizen bedoeld die gelegen zijn buiten een subbrandcompartiment en dus door middel van een rookwerende scheiding zijn gescheiden van andere ruimten. Andere trappenhuizen kunnen niet worden berekend met het model, aangezien het Bouwbesluit daar geen eisen aan stelt in het kader van de opvang- en doorstroomcapaciteit.

Bouwlagen: het totale aantal bouwlagen (verdiepingen), zowel bovengronds als ondergronds, waar personen aanwezig kunnen zijn. De begane grond is ook een bouwlaag. Een gebouw dat bestaat uit een kelder, een begane grond en één verdieping heeft dus drie bouwlagen.

Als u deze gegevens heeft ingevoerd klikt u op de knop 'OK' en keert u terug in het keuzemenu. Vervolgens doorloopt u de stappen '2. Trappenhuizen en trappen' en '3. Bouwlagen' en doorloopt u de velden die moeten worden ingevuld. De nadere uitleg van de knoppen 2 en 3 wordt gegeven in de paragrafen 4.3 en 4.4 van deze handleiding.

4.3 STAP 2: TRAPPENHUIZEN EN TRAPPEN

Zoals aangegeven in paragraaf 4.2 heeft u voor een nieuwe berekening de knoppen 1 t/m 3 nodig. U voert hierbij uw gebouw in. In de vorige paragraaf is omschreven welke gegevens u moet invullen onder de knop '1. algemeen'. Na het invullen van het algemene deel klikt u vervolgens op de knop '2. trappenhuizen en trappen'. Door te klikken op deze knop verschijnen afhankelijk van het door u ingevulde aantal trappen de volgende velden:

Verder TRAPPENHUIS						
Naam / omschrijving	Over hoeveel bouwlagen	Onderste bouwlaag	Type	Beschermd tot	Rooksluizen aanwezig?	Opvang bij onderbordes
	(getal)	(bgg=0)		(minuten)	(j/n)	(m2)
Noord	6	0	Standaard vluchtroute ▼	15	j	10,00
Zuid	6	0	Standaard vluchtroute ▼	15	j	10,00

Afbeelding 13 Invoer: 2. Trappenhuizen en trappen

In de bovenstaande afbeelding zijn twee trappenhuizen ingevuld. Voor elke trap krijgt u een regel met invoervelden te zien. Het aantal regels wordt bepaald door het aantal ingevoerde trappen in het scherm met Algemene gebouwenkenmerken. In deze invoervelden moeten voor ieder trappenhuis een aantal gegevens ingevoerd worden (naam, aantal bouwlagen, onderste bouwlaag, type en aanwezigheid rooksluis, opvang onderbordes).

Naam/omschrijving: in dit invoerveld kunt u een benaming opgeven voor de betreffende trap. Aangeraden wordt voor een logische en herkenbare naam te kiezen. Hierdoor kunt u later in de rekenhulp eenvoudig het juiste trappenhuis herkennen. In dit geval is gekozen de trappen de benamingen 'Noord' en 'Zuid' te geven.

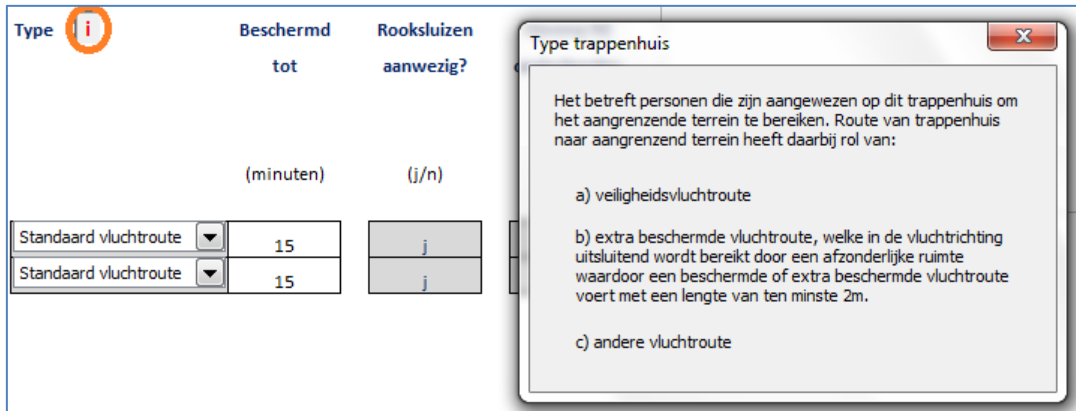
Over hoeveel bouwlagen: in dit invoerveld moet u aangeven over hoeveel bouwlagen de trap voert. U moet hier gebruik maken van hele getallen. Het voorbeeld betreft een gebouw met zes bouwlagen, waarbij beide trappen over alle bouwlagen voeren.

Onderste bouwlaag: aangegeven moet worden wat de onderste bouwlaag van het trappenhuis is.

Type: aangegeven moet worden wat voor type trappenhuis het betreft. Hierbij is de rol van de route in het trappenhuis naar het aansluitende terrein belangrijk. Gekozen kan worden uit een veiligheidsvluchtroute, een extra beschermde vluchtroute of een andere vluchtroute:

- Een veiligheidsvluchtroute is een gedeelte van een extra beschermde vluchtroute dat voert door een niet besloten ruimte en aansluitend daarop door een ruimte die uitsluitend kan worden bereikt vanuit niet besloten ruimten.
- Een extra beschermde vluchtroute is een buiten een brandcompartiment gelegen gedeelte van een beschermde vluchtroute.
- Een andere vluchtroute is in deze een buiten het subbrandcompartiment gelegen gedeelte van een vluchtroute die uitsluitend voert door een verkeersruimte.

Bij dit onderdeel wordt tevens een informatieknoop aangestuurd. Wanneer hierop geklikt wordt verschijnt het volgende pop-up scherm:



Abbeelding 14 Informatieknop: Type trappenhuis

Beschermd tot: Afhankelijk van het beschermingsniveau van het trappenhuis (type), wordt door de rekenhulp automatisch een beschermingsniveau ingevuld. Dit beschermingsniveau volgt uit het eerste lid van artikel 2.1 van de Regeling Bouwbesluit 2012. U hoeft en kunt hier geen waarden in (te) veranderen. Voor een veiligheidsvluchtroute wordt een beschermingsniveau van 30 minuten aangehouden. Voor een extra beschermde vluchtroute en een standaard vluchtroute wordt een beschermingsniveau aangehouden van 15 minuten. Voor een extra beschermde vluchtroute met rooksluizen wordt een beschermingsniveau aangehouden van 20 minuten.

Rooksluizen aanwezig?: aangegeven moet worden of er bij de trappenhuisen rooksluizen aanwezig zijn. Er kan gekozen worden tussen ja (j) en nee (n). Met een rooksluis wordt bedoeld: een afzonderlijke ruimte waardoor een beschermde of extra beschermde vluchtroute voert met een lengte van ten minste twee meter. De lengte van de rooksluis moet gemeten worden tussen de deur naar het trappenhuis en de wand waarin de deur zit die toegang biedt tot de ruimte (een soort gang dus). Is dit niet het geval of is de ruimte korter dan twee meter, vul dan nee (n) in.

Opvang bij onderbordes: een trap komt onderaan de trap vrijwel altijd uit in een ruimte, voordat men bij de deur naar buiten is. Deze ruimte wordt in het model 'onderbordes' genoemd. De oppervlakte van dit onderbordes kunt u hier invullen.

Na het invoeren van bovengenoemde velden klikt u op de knop 'Verder' linksboven in uw scherm. U ziet het volgende invoerscherm per trap verschijnen:

		TRAPPEN								
		Van	Naar	Breedte	Lengte	Verdiepings	Aantal	Oppervlak	Oppervlak	Vluchtrichting
Trappenhuis		bouwlaag	bouwlaag	trap	traptrede	hoogte	treden	Boven	Tussen	van boven
		(hoog)	(laag)					bordes	bordes	naar onder
		(bgg=0)	(bgg=0)			(max 400cm)		totaal	totaal	
		(getal)	(getal)	(cm)	(cm)	(cm)	(getal)	(m2)	(m2)	(j/n)
Noord	1	0		120	120	330	18	3,00	3,00	j
Noord	2	1		120	120	330	18	3,00	3,00	j
Noord	3	2		120	120	330	18	3,00	3,00	j
Noord	4	3		120	120	330	18	3,00	3,00	j
Noord	5	4		120	120	330	18	3,00	3,00	j

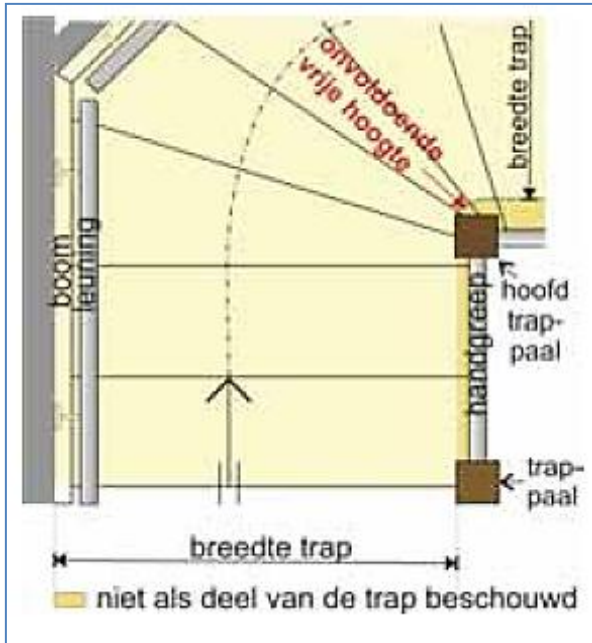
Afbeelding 15 Invoer: Trappenhuis Noord

Zoals in bovenstaande afbeelding te zien is gaat het bij deze trappen om trappenhuis 'Noord'. Voor alle ingevoerde trappenhuisen wordt eenzelfde scherm gehanteerd.

Trappenhuis: dit veld geeft aan om welk trappenhuis het in dit geval gaat. Dit wordt door de rekenhulp automatisch ingevuld. U hoeft en kunt hier niets in (te) veranderen.

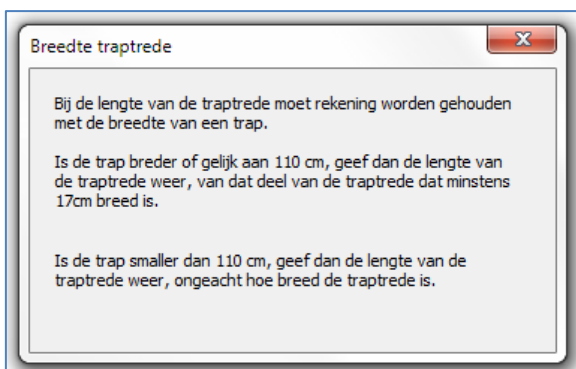
Van bouwlaag/naar bouwlaag: deze velden geven aan van welke bouwlaag naar welke bouwlaag de trap in dit geval loopt. Dit wordt door de rekenhulp automatisch ingevuld. U hoeft en kunt hier niets in (te) veranderen. In het voorbeeld voert de trap over zes bouwlagen. Als u constateert dat de trap niet uitkomt op de juiste onderste bouwlaag, dan dient u dit aan te passen in het vorige invoerscherm (stap 2. trappenhuisen en trappen). Ook als het aantal bouwlagen niet klopt, kunt u dat alleen in het vorige invoerscherm aanpassen.

Breedte trap: aangegeven moet worden wat de breedte van de treden van de trap is. De breedte wordt meestal gemeten inclusief trapboom. Dit geldt echter niet als de treden zijn opgelegd in een spil of als een afscheiding op de trap aanwezig is. In dat geval moet de breedte tot de binnenkant van deze spil of afscheiding worden gemeten. Leuningen (dus niet de afscheiding) blijven hierbij buiten beschouwing. De waarde moet ingevuld worden in centimeters.



Afbeelding 16 Breedte trap

Lengte traprede: aangegeven moet worden wat de lengte van de trapreden van de trap is. De lengte is van een traprede is meestal de breedte van de trap. Afhankelijk van de breedte van de aantrede van een traprede, kan de lengte van de traprede kleiner zijn dan de breedte van de trap. Het is namelijk mogelijk dat de trap verschillende aantreden heeft als er een draai in de trap aanwezig is. Wanneer de aantrede van een traprede ergens kleiner is dan 17 centimeter, dan is de lengte van de traprede kleiner dan de breedte van de trap (bijv. spiltrap). De kleinste maat is in die situatie maatgevend (zie afbeelding breedte trap). Let op: de waarde moet hier ingevoerd worden in centimeters. Bij dit onderdeel wordt tevens een informatiekноп aangestuurd. Wanneer hierop geklikt wordt verschijnt het volgende pop-up scherm:

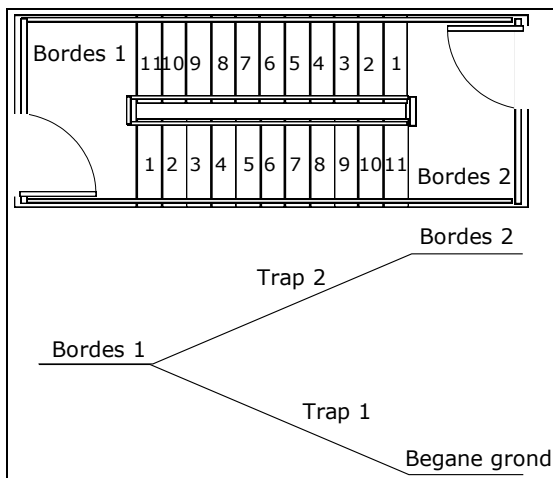


Afbeelding 17 Informatiekноп: Lengte traprede

Verdiepingshoogte: aangegeven moet worden wat de verdiepingshoogte is. De verdiepingshoogte is het hoogteverschil tussen bouwlagen in het trappenhuis. Dit hoogteverschil is ten hoogste vier meter. Let op: de waarde moet ingevuld worden in centimeters.

Aantal treden: aangegeven moet worden wat het aantal treden van de trap is. Het aantal treden wordt geteld vanaf de betreffende bouwlaag tot aan de vloer van de lager gelegen bouwlaag. Eventueel

aanwezige bordessen mogen niet meegeteld worden als trede. Voor een voorbeeld van het aantal traptreden, zie onderstaande afbeelding.



Afbeelding 18 Aantal traptreden

Oppervlakte bovenbordes/tussenbordes: als de trap een bordes heeft dan kunt u de oppervlakte van het bordes hier opnemen. Als de trap meerdere bordessen heeft op de betreffende verdieping moet u per bordes het oppervlakte invullen. Alleen het bordes van de betreffende bouwlaag (zie bovenstaande afbeelding bordes 2, bovenbordes) en bordessen die aanwezig zijn tussen de betreffende bouwlaag en de vloer van de ondergelegen bouwlaag (zie bovenstaande afbeelding bordes 1, tussenbordes) worden opgegeven in de rekenhulp. Let op: de waarde moet ingevuld worden in vierkante meters.

Bovengenoemde gegevens moeten ingevuld worden voor elk aanwezig trappenhuis, zoals bedoeld in paragraaf 4.2, door te klikken op de knop 'Verder' linksboven in uw scherm. Als u alle gegevens heeft ingevoerd klikt u nogmaals op de knop 'Verder' en keert u automatisch terug in startscherm voor het invoeren van een gebouw (zie paragraaf 4.2).

4.4 STAP 3: BOUWLAGEN

Na het invoeren van de trappenhuis en trappen kan begonnen worden met het invoeren van alle overige gegevens voor de betreffende bouwlagen. In de invoer voor de bouwlagen wordt een invoer gevraagd voor de volgende onderdelen:

- Subbrandcompartimenten;
- Buiten subbrandcompartimenten gelegen verkeersruimten;
- Deuren;

Per onderdeel zal u in deze handleiding uitgelegd worden welke gegevens er ingevoerd moeten worden in de rekenhulp. Voorafgaand aan de vier bovengenoemde onderdelen moet u per bouwlaag (stap 3) het aantal subbrandcompartimenten, het aantal vluchtroutes en het aantal deuren in hele getallen aangeven.

Terug		Verder		Bouwlagen			
Bouwlaag nummer (bgg=0)	Aantal Subbrand- comparti- menten	Aantal Vluchtroutes <input type="text" value="1"/>	Aantal Deuren				
0	1	0	4				
1	1	0	2				
2	1	0	2				
3	1	0	2				
4	1	0	2				
5	1	0	2				

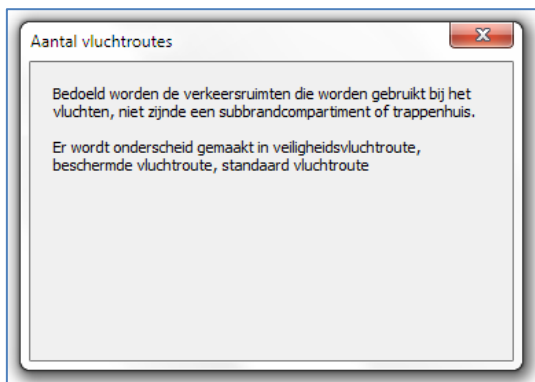
Afbeelding 19 Invoer: Bouwlagen

In het bovenstaande voorbeeld wordt nog steeds uitgegaan van een gebouw met zes bouwlaag en twee trappenhuizen (Noord en Zuid). Alle invoervelden (grijs) kunnen gewijzigd worden. In dit geval is er al een invulling gegeven aan alle varianten.

Bouwlaag: aangegeven moet worden om welke bouwlaag het gaat. De begane grond is ook een bouwlaag en wordt aangeduid met een '0'. Als uw gebouw bouwlaag onder de grond heeft worden deze bouwlaag aangeduid met een '-' (min) voor het nummer van de bouwlaag.

Aantal subbrandcompartimenten: aangegeven moet worden in hoeveel subbrandcompartimenten de bouwlaag is opgedeeld. Een bouwlaag bestaat uit één of meerdere subbrandcompartimenten. Een subbrandcompartiment is minder dan 1.000 m² groot. Als uw totale bouwlaag kleiner is dan 1.000 m², dan is het mogelijk één subbrandcompartiment. Is de bouwlaag groter, dan zal het doorgaans in meerdere subbrandcompartimenten zijn opgedeeld. Let op: voor een woonfunctie en een woonfunctie voor zorg, een bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied, een celfunctie, een industriefunctie en een logiesfunctie gelden andere eisen ten aanzien van subbrandcompartimentering.

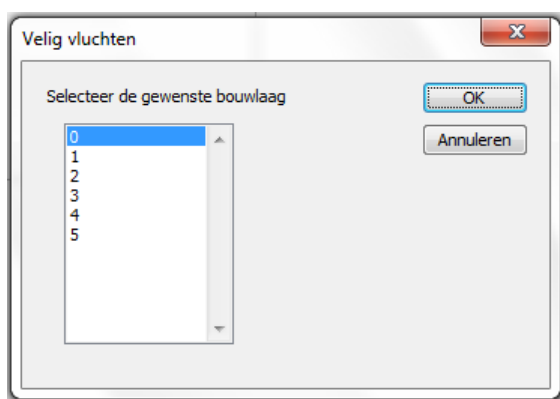
Aantal vluchtroutes: aangegeven moet worden hoeveel vluchtroutes er aanwezig zijn op de bouwlaag. Bij het aantal vluchtroutes wordt bedoeld, zoals aangegeven onder de informatieknop, de verkeersruimten die worden gebruikt bij het vluchten, niet zijnde een subbrandcompartiment of een trappenhuis (zie onderstaande afbeelding).



Afbeelding 20 Informatie: Aantal vluchtroutes

Aantal deuren: aangegeven moet worden het aantal deuren dat gepasseerd wordt bij het verlaten van het subbrandcompartiment. Hierbij worden alle deuren in de vluchtroute bedoeld vanaf de uitgang van het subbrandcompartiment (bijvoorbeeld uitgang naar een trappenhuis of uitgang naar buiten). Ook deuren tussen een vluchtroute naar een trappenhuis moeten worden opgegeven. Een deur die bijvoorbeeld toegang biedt tot een binnenplaats, leidt wel naar buiten maar niet naar een veilige plaats. Deze deur wordt dan niet meegenomen in het aantal deuren dat ingevuld moet worden in de rekenhulp.

Na het invoeren van alle bovengenoemde velden klikt u op de knop 'Verder' linksboven in uw scherm. U ziet het volgende scherm verschijnen:



Afbeelding 21 Selecteer de gewenste bouwlaag

U kunt in dit keuzescherf aanmerken voor welke bouwlaag u gegevens wilt invoeren. Per bouwlaag moeten de stappen 3a tot en met 3c (zie de opsomming aan het begin van deze paragraaf) worden ingevuld. In bovenstaand geval is gekozen voor 'bouwlaag 1'. Na de keuze voor de bouwlaag klikt u op 'OK'. U komt dan automatisch terecht in stap 3a, subbrandcompartimenten.

4.4.1 STAP 3A: SUBBRANDCOMPARTIMENTEN

Zoals aangegeven in paragraaf 4.4 heeft u de basis ingevuld voor de verschillende bouwlagen van het gebouw. U heeft hierbij het aantal subbrandcompartimenten, het aantal vluchtroutes en het aantal deuren in hele getallen aangeven.

Na invoer van de bouwlaagkenmerken (afbeelding 19) komt u met de knop 'verder' terecht bij de subbrandcompartimenten. In dit onderdeel wordt u gevraagd de specifieke kenmerken van het subbrandcompartiment in te voeren. Na een selectie te hebben gemaakt voor de betreffende bouwlaag verschijnen de volgende velden (in dit geval wordt bouwlaag 1 gekozen):

Terug		Verder		Subbrandcompartimenten (bouwlaag 1)		
SubBC	Onderste	Bovenste	Capaciteit	Oppervlak	Bijeenkomst	
Omschrijving	bouwlaag	bouwlaag	personen	voor	functie	
	in/uitgang	in/uitgang		opvang		
(tekst)	(bgg=0)	(bgg=0)	(getal)	(m2)	(j/n)	
(getal)	(getal)	(getal)	(getal)	(m2)	(j/n)	
kantoor 1e verd	1	1	67	100	n	

Afbeelding 22 Invoer: Gegevens subbrandcompartiment

In het bovenstaande voorbeeld wordt nog steeds uitgegaan van een gebouw met zes bouwlagen en twee trappenhuisen (Noord en Zuid). Alle invoervelden (grijs) kunnen gewijzigd worden. In dit geval is er al invulling gegeven aan alle varianten. Voor ieder subbrandcompartiment moeten deze gegevens ingevoerd worden.

SubBC omschrijving: in dit invoerveld kunt u een benaming opgeven voor het betreffende subbrandcompartiment. Aangeraden wordt voor een logische en herkenbare naam te kiezen. Hierdoor kunt u later in de rekenhulp eenvoudig het juiste subbrandcompartiment herkennen. In dit geval is gekozen om het subbrandcompartiment de benaming 'Kantoor 1^e verd' mee te geven.

Onderste bouwlaag in/uitgang: door het systeem is automatisch aangegeven om welke bouwlaag het gaat. U hoeft en kunt deze waarde niet (te) veranderen. De begane grond is ook een bouwlaag en wordt aangeduid met een '0'. Als het een bouwlaag onder de grond betreft, dan wordt deze bouwlaag aangeduid met een '-' (min) voor het nummer van de bouwlaag.

Bovenste bouwlaag in/uitgang: aangegeven moet worden om welke bouwlaag het gaat. In het geval het subbrandcompartiment twee bouwlagen omvat, bijvoorbeeld de begane grond en de eerste verdieping, moet u in dit geval voor de onderste bouwlaag een '0' en voor de bovenste bouwlaag een '1' invoeren. Als er geen sprake is van een subbrandcompartiment dat twee bouwlagen omvat, voert u in dit geval hetzelfde getal in als bij 'onderste bouwlaag in/uitgang'.

De begane grond is ook een bouwlaag en wordt aangeduid met een '0'. Als uw gebouw bouwlagen onder de grond heeft, dan worden deze bouwlagen aangeduid met een '-' (min) voor het nummer van de bouwlaag.

Capaciteit personen: aangegeven moet worden hoeveel personen er in het subbrandcompartiment aanwezig zijn. Het maximaal aantal aanwezige personen dat in het subbrandcompartiment verblijft moet in hele getallen ingevuld worden.

Oppervlak voor opvang: aangegeven moet worden wat het oppervlakte van een ruimte voor de opvang van personen in het subbrandcompartiment is. Het gaat hierbij om een ruimte, niet zijnde een trappenhuis, gelegen op dezelfde bouwlaag als het bedreigde subbrandcompartiment. Het oppervlak moet aangegeven worden in vierkante meters.

Bijeenkomstfunctie: aangegeven moet worden of het in het betreffende subbrandcompartiment om een bijeenkomstfunctie gaat. Indien dit het geval is moet er ja (j) worden ingevuld. Indien dit niet het geval is

moet er nee (n) worden ingevuld. Voor een bijeenkomstfunctie gelden afhankelijk van het aantal personen in de bijeenkomstfunctie andere eisen ten aanzien van de opvangcapaciteit in het subbrandcompartiment.

Na het invullen van alle invoervelden klikt u op de knop 'Verder'. U komt dan automatisch terecht in stap 3b, vluchtroutes (als u heeft aangegeven in stap 3 dat er vluchtroutes aanwezig zijn op de betreffende bouwlaag). Indien er geen vluchtroutes aanwezig zijn (invoer is '0' bij stap 3) dan komt u automatisch terecht in stap 3c, deuren.

4.4.2 STAP 3B: VLUCHTRoutes (BUITEN SUBBRANDCOMPARTIMENTEN GELEGEN VERKEERSRUIMTEN)

Bij stap 3b wordt invulling gegeven aan het aantal vluchtroutes dat ingevoerd is in stap 3. In het geval van het voorbeeld in stap 3 (zie paragraaf 4.4) is er aangegeven dat er géén vluchtroutes op de bouwlaag aanwezig zijn. In dat geval wordt deze stap in de rekenhulp overgeslagen.

Als er wel vluchtroutes op een bouwlaag aanwezig zijn, moet er een aantal ingevuld worden bij de betreffende bouwlaag in stap 3. Met vluchtroutes worden buiten het subbrandcompartiment gelegen verkeersruimten bedoeld. In onderstaand voorbeeld is nu één vluchtroute aanwezig op bouwlaag 1:

Bouwlagen			
Bouwlaag nummer (bgg=0)	Aantal Subbrand-compartimenten	Aantal Vluchtroutes	Aantal Deuren
0	1	0	4
1	1	1	2
2	1	0	2
3	1	0	2
4	1	0	2
5	1	0	2

Afbeelding 23 Invoer: Vluchtroute op bouwlaag 1

Na het invullen van alle invoervelden voor de subbrandcompartimenten in bouwlaag 1 klikt u op de knop 'Verder'. U komt dan automatisch terecht bij de vluchtroutes en ziet de volgende invoervelden verschijnen:

Vluchtroutes (bouwlaag 1)			
Vluchtroute	Bouwlaag	Oppervlak	Betreft het
Omschrijving		voor	een rooksluis
		opvang	
(tekst)	(bagg=0) (getal)	(m2)	(j/n)
Noord	1	5,37	n

Afbeelding 24 Invoer: Gegevens vluchtroute

In het bovenstaande voorbeeld wordt nog steeds uitgegaan van een gebouw met zes bouwlagen en twee trappenhuisen (Noord en Zuid). Het betreft in dit geval de aanwezige vluchtroute op bouwlaag 1. Alle invoervelden (grijs) kunnen gewijzigd worden. In dit geval is er al een invulling gegeven aan alle varianten. Voor iedere vluchtroute moeten deze gegevens ingevoerd worden.

Vluchtroute omschrijving: in dit invoerveld kunt u een benaming opgeven voor de betreffende vluchtroute. Aangeraden wordt om voor een logische en herkenbare naam te kiezen. Hierdoor kunt u later in de rekenhulp eenvoudig de juiste vluchtroute herkennen. In dit geval is gekozen om de vluchtroute de benaming 'Links' mee te geven.

Bouwlaag: door het systeem is automatisch aangegeven om welke bouwlaag het gaat. U hoeft en kunt deze waarde niet (te) veranderen. De begane grond is ook een bouwlaag en wordt aangeduid met een '0'. Als het een bouwlaag onder de grond betreft, dan wordt deze bouwlaag aangeduid met een '-' (min) voor het nummer van de bouwlaag. In dit geval gaat het om bouwlaag 1.

Oppervlak voor opvang: aangegeven moet worden wat het oppervlakte van een ruimte voor de opvang van personen in het subbrandcompartiment is. Het gaat hierbij om een ruimte, niet zijnde een trappenhuis, gelegen op dezelfde bouwlaag als het bedreigde subbrandcompartiment. Het oppervlak moet aangegeven worden in vierkante meters.

Betreft het een rooksluis: in dit invoerveld kunt u aangeven of de opvangruimte een rooksluis is. Met een rooksluis wordt bedoeld: een afzonderlijke ruimte waardoor een beschermde of extra beschermde vluchtroute voert met een lengte van ten minste twee meter. De lengte van de rooksluis moet gemeten worden tussen de deur naar het trappenhuis en de wand waarin de deur zit die toegang biedt tot de ruimte (een soort gang dus). Is dit niet het geval of is de ruimte korter dan twee meter, vul dan nee 'n' in.

Na het invullen van alle invoervelden klikt u op de knop 'Verder'. U komt dan automatisch terecht in stap 3c, deuren.

4.4.3 STAP 3C: DEUREN

Bij stap 3c moeten de specifieke gegevens van de aanwezige deuren ingevoerd worden. De hoeveelheid deuren op de betreffende bouwlaag volgt uit stap 3. In stap 3 heeft u aangegeven wat het aantal deuren is dat gepasseerd wordt bij het verlaten van het subbrandcompartiment. Het aantal deuren hoeft u niet nogmaals in dit blad in te voeren, dit volgt automatisch uit het systeem.

In het geval van het voorbeeld in stap 3 (zie paragraaf 4.4) is aangegeven dat op bouwlaag 1 twee deuren aanwezig zijn. U krijgt in dit geval de volgende invoervelden te zien:

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(j/n)	(enk/dub)	mee (j/n)
SubBC-kantoor 1e verd	TrapH-Noord	180	j	dub	j
SubBC-kantoor 1e verd	TrapH-Zuid	180	j	dub	j

Afbeelding 25 Invoer: Gegevens te passeren deuren

In het bovenstaande voorbeeld wordt nog steeds uitgegaan van een gebouw met zes bouwlagen en twee trappenhuizen (Noord en Zuid). Het betreffen in dit geval de twee aanwezige deuren op bouwlaag 1. Alle invoervelden (grijs) kunnen gewijzigd worden. De invoervelden van de vluchtrichting bieden daarnaast een keuzemogelijkheid (zie Vluchtrichting Van/Naar). In dit geval is er al een invulling gegeven aan alle varianten. Voor iedere deur zoals opgegeven in stap 3 moeten deze gegevens ingevoerd worden.

Vluchtrichting Van/Naar: in deze velden (Van en Naar) kunt u kiezen tussen een aantal variabelen (zie onderstaande afbeelding). De variabelen worden automatisch gegenereerd door de rekenhulp en zijn afhankelijk van de door u ingevulde gegevens (aantal subbrandcompartimenten, aanwezigheid aantal trappenhuizen en aanwezigheid vluchtroutes). In beide velden is te kiezen uit dezelfde variabelen. U geeft hier aan wat de vluchtrichting van de deur is voor zowel het veld 'Van' als het veld 'Naar'. In het voorbeeld hierboven is aangegeven dat deur 2 van SubBC- Kantoor 1^e verd naar TrapH- Zuid leidt.

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(j/n)	(enk/dub)	mee (j/n)
SubBC-kantoor 1e verd	TrapH-Noord	180	j	dub	j
SubBC-kantoor 1e verd	TrapH-Zuid	180	j	dub	j
Aangrenzend gebied SubBC-kantoor 1e verd TrapH-Noord TrapH-Zuid					

Afbeelding 26 Keuzeveld: Vluchtrichting Van - Naar

Breedte deur: opgegeven moet worden de breedte van de doorgang van de deur (dagmaat). De dagmaat is de smalste maat tussen de linker en rechter deurpost. De breedte moet aangegeven worden in centimeters.

Hoek > 135: aangegeven moet worden of de betreffende deur een openingshoek heeft van meer dan 135°.

Indien de openingshoek van de deur groter is dan 135° dan moet ja (j) ingevuld worden. Is dit niet het geval, vul dan nee (n) in.

Enkel of dubbel: aangegeven moet worden of de deur een enkele of dubbele deur betreft. Indien het een enkele deur betreft moet u 'enk' invullen in het invoerveld. Als het een dubbele deur betreft moet u 'dub' invullen.

Draait met vluchtrichting mee: aangegeven moet worden of de deur in de vluchtrichting meedraait. Indien de deur meedraait met de vluchtrichting moet ja (j) ingevuld worden. Is dit niet het geval, vul dan nee (n) in.

Na het invullen van alle invoervelden klikt u op de knop 'Verder'. U komt dan automatisch terecht in stap 3d, verdeling personen over uitgangen indien er een subbrandcompartiment aanwezig is van waaruit de personen via verschillende deuren kunnen vluchten.

4.4.4 STAP 3D: VERDELING PERSONEN OVER UITGANGEN

Na het invullen van de deuren (paragraaf 4.4.3) moet (indien van toepassing) het aantal personen dat in het subbrandcompartiment aanwezig is verdeeld worden over de aanwezige uitgangen van het subbrandcompartiment.

In het model is de aanname gedaan dat personen gestuurd kunnen worden op tijdstip nul, waarop ze starten met vluchten. Na het verlaten van het eerste subbrandcompartiment verdeelt het model de vluchtenden automatisch over de mogelijke vluchtroutes. Het model verdeelt de vluchtenden daarbij evenredig over de doorstroomcapaciteit van de uitgangen van dat deel van de vluchtroute. Dit is ongeacht de doorstroomcapaciteit of opvangcapaciteit van het vervolg van de vluchtroute.

De hoeveelheid personen op de betreffende bouwlaag volgt uit de invoer bij subbrandcompartimenten. In het geval van het voorbeeld (zie paragraaf 4.4.1) is aangegeven dat op bouwlaag 1 zevenenzestig personen aanwezig zijn. U krijgt in dit geval de volgende invoervelden te zien:

Verder						
Verdeling personen over uitgangen						
Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		resultaat	
			in ruimte	uit ruimte		
BC - kantoor 1e verd	TH - Noord	33	67	67	ok	
BC - kantoor 1e verd	TH - Zuid	34	67	67	ok	

Afbeelding 27 Invoer: Verdeling personen over uitgangen

Alle invoervelden (grijs) kunnen gewijzigd worden. In dit geval is er al een invulling gegeven aan de varianten. Voor iedere uitgang moet het aantal personen opgegeven worden dat de betreffende uitgang passeert.

Aantal personen: Het maximaal aantal aanwezige personen dat toegewezen wordt op de deur in het subbrandcompartiment moet in hele getallen ingevuld worden. U bent daarbij vrij om het aantal personen

te verdelen over de uitgangen van het betreffende subbrandcompartiment. Dit hoeft geen evenredige verdeling van het aantal personen te zijn.

Daarbij is het van belang te weten dat de regelgeving stelt dat:

- Niet meer dan 90 personen kunnen vluchten per meter vrije breedte van een doorgang bij een dubbele deur met een maximale openingshoek < 135°;
- Niet meer dan 110 personen kunnen vluchten per meter vrije breedte van een doorgang bij een enkele deur met een maximale openingshoek < 135°;
- Niet meer dan 135 personen kunnen vluchten per meter vrije breedte van een andere doorgang.

Soort deur	< 135°	> 135°
Dubbel	90 personen	135 personen
Enkel	110 personen	135 personen

Tabel 1 Aantal personen per meter vrije breedte van een doorgang

Door een deur met een openingshoek > 135° en een breedte van 900 mm kunnen dus maximaal 121 personen veilig vluchten. Als u meer personen toewijst houdt dit automatisch in dat het aantal personen boven 121 niet tijdig het subbrandcompartiment kunnen ontvluchten. Door een deur die tegen de vluchtrichting in draait kunnen veel minder personen veilig vluchten dan bovengenoemde deuren, het maximum is hierbij 37 personen.

Het is dus belangrijk zelf rekening te houden met deze maximale waarden bij het verdelen van het aantal personen over de uitgangen. Als u dit niet doet dan zal bij de uitvoer blijken dat één of enkele personen het gebouw niet tijdig kunnen ontvluchten.

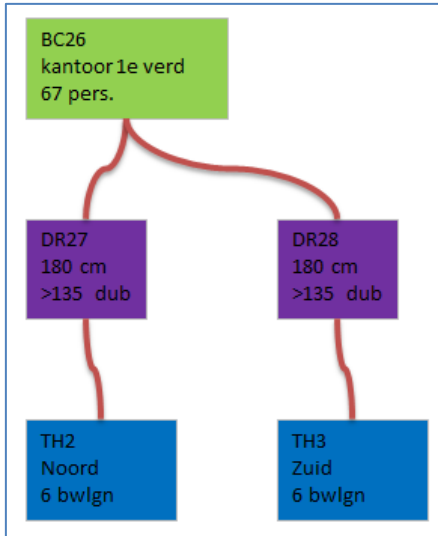
Na de invoer van de verdeling van het aantal personen op de bouwlaag over de aanwezige uitgangen klikt u weer op 'Verder'. U komt dan terug bij het invoerscherm voor de bouwlagen (zie paragraaf 4.4).

Na invoer van de bouwlaag zult u deze bewerking, afhankelijk van het ingevoerde aantal bouwlagen, mogelijk een aantal keer moeten herhalen. In het geval van het voorbeeld zult u deze bewerking zes keer moeten herhalen, aangezien in het voorbeeld zes bouwlagen aanwezig zijn in het gebouw.

Na het invoeren van alle gegevens bij alle bouwlagen in uw berekening komt u weer terug bij het invoerscherm voor de bouwlagen. U klikt in dit geval op 'Terug', waardoor u weer uitkomt bij het Startscherm voor het invoeren van een gebouw (zie paragraaf 4.2). U klikt vervolgens op 'Naar Hoofdmenu' waardoor u weer terugkomt in het hoofdmenu van de rekenhulp.

4.5 VISUELE CONTROLE VLUCHTROUTES

De rekenhulp kent twee extra hulpmiddelen om de invoer van het gebouw te kunnen controleren. Dit zijn de onderdelen A en B in het hoofdmenu van de rekenhulp. Onderdeel A is een schematische weergave van het ingevoerde gebouw, zodat u visueel kunt controleren of de gegevens juist ingevoerd zijn. Het onderdeel geeft u tevens de mogelijkheid deze visuele controle af te drukken:

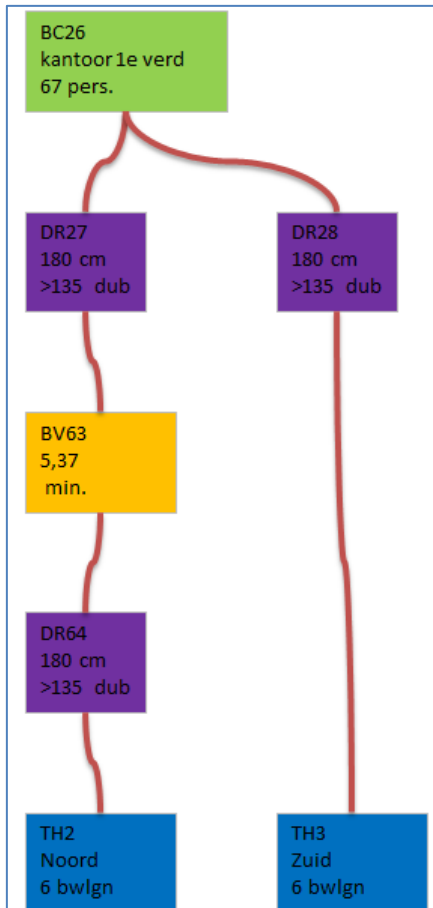


Afbeelding 28 Visuele controle: Bouwlaag 1

Op bovenstaande afbeelding ziet u een voorbeeld van de visuele controle van bouwlaag 1. Bouwlaag 1 betreft een brandcompartiment met 67 personen (groene vakje, BC26). Uit het brandcompartiment en tevens subbrandcompartiment kan door twee deuren (paarse vakjes, DR27 en DR28) gevluht worden naar twee afzonderlijke trappenhuizen (blauwe vakjes, TH2 en TH3).

In de volgende afbeelding is dezelfde bouwlaag (bouwlaag 1) te zien, maar dan met de toevoeging van een vluchtroute (zoals omschreven in paragraaf 4.4.2). Wat u ziet is dat in dit geval een vluchtroute is toegevoegd aan de visuele controle van de uitvoer van bouwlaag 1 (gele vakje, BV87).

In tegenstelling tot het vorige overzicht zijn de vakjes zijn in deze afbeelding achteraf verschoven. Door het kunnen verschuiven van de vakjes, geeft dit de gebruiker de mogelijkheid de verbindingen tussen subbrandcompartimenten, vluchtroutes, deuren en trappen zo goed mogelijk te laten zien.



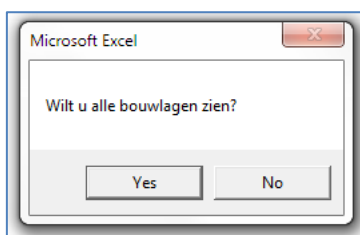
Afbeelding 29 Visuele controle: Bouwlaag 1, inclusief vluchtroute

De visuele controle kan afgedrukt worden door te klikken op de knop 'Afdrukken'. Er verschijnt in dit geval een afdrukvoorbeeld van de door u gekozen bouwlaag. Om van het afdrukvoorbeeld terug te gaan naar de visuele controle klikt u op het rode vakje met het witte kruisje rechts bovenin uw scherm. U verlaat hiermee het afdrukvoorbeeld. Om van de visuele controle terug te keren naar het hoofdmenu van de rekenhulp, klikt u op de knop 'Naar Hoofdmenu'.

4.6 INVOERGEGEVENS AFDRUKKEN

Onderdeel B (Invoergegevens afdrukken) geeft een statische weergave van de door u ingevulde gegevens van het gebouw en geeft u tevens de mogelijkheid deze af te drukken.

Als u klikt op de knop 'B. Invoergegevens afdrukken' krijgt u allereerst een controlevraag te zien:

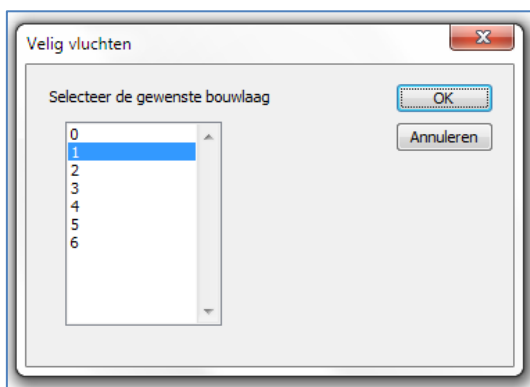


Afbeelding 30 Controlevraag: Invoergegevens afdrukken

Wanneer u klikt op 'Yes' krijgt u van iedere bouwlaag de invoergegevens te zien, gesorteerd per bouwlaag. De invoergegevens van iedere afzonderlijke bouwlaag worden door de rekenhulp verzameld en afgedrukt. U krijgt een afdrukvoorbeeld per bouwlaag te zien (zie afdrukvoorbeeld onder 'No').

Om van het afdrukvoorbeeld terug te gaan naar het hoofdmenu van de rekenhulp klikt u op het rode vakje met het witte kruisje rechts bovenin uw scherm. U verlaat hiermee het afdrukvoorbeeld en komt weer terug in het hoofdmenu van de rekenhulp. Het afdrukvoorbeeld zult u moeten afsluiten per afzonderlijke bouwlaag. In het geval van het voorbeeld in deze handleiding moet dus zes keer een afdrukvoorbeeld worden afgesloten.

Wanneer u klikt op 'No' krijgt u het volgende keuzeschermb te zien. U kunt hier aangeven van welke bouwlaag u de invoergegevens wilt bekijken.



Afbeelding 31 Selecteer de gewenste bouwlaag

In dit geval is gekozen voor bouwlaag 1. U klikt na uw keuze op de knop 'OK'. De invoergegevens van de betreffende bouwlaag worden door de rekenhulp verzameld en afgedrukt.

Gebouwnaam: Gebouw C								
Adres: Adres D 1234 AB Plaats E								
Versie: Versienummer 4.0								
Bouwlaag: 1								
BOUWLAAG								
Bouwlaag nummer	Aantal SubBC (getal)	Aantal vluchtroutes (getal)	Aantal deuren (getal)					
1	1	0	2					
TRAPPENHUIS								
Trappenhuis nummer	Trappenhuis omschrijving	Beschermd tot (minuten)	Aantal bouwlagen (getal)	Onderste bouwlaag (getal)	Rooksluis aanwezig (j/n)	Opvang bij onderbordes (m2)		
TH2	Noord	15	6	0	j	10		
TH3	Zuid	15	6	0	j	10		
TRAP								
Trap nummer	Trap omschrijving	Breedte trap (cm)	Lengte traprede (cm)	Verdiepings hoogte (cm)	Aantal treden (getal)	Opp boven bordes (m2)	Opp tussen bordes (m2)	Vluchtrichting van boven naar onder
TR4	Noord 1-0	120	120	330	18	3	3	j
TR5	Noord 2-1	120	120	330	18	3	3	j
TR10	Zuid 1-0	120	120	330	18	3	3	j
TR11	Zuid 2-1	120	120	330	18	3	3	j
SUBBRANDCOMPARTIMENTEN								
SubBC nummer	SubBC omschrijving	Onderste bouwlaag (getal, bgg=0)	Bovenste bouwlaag (getal, bgg=0)	Capaciteit personen (getal)	Oppervlak voor opvang (m2)	Bijeenkomst functie (j/n)		
BC26	kantoor 1e verd	1	1	67	100	n		
VLUCHTROUTES								
Vluchtweg nummer	Vluchtweg omschrijving	Bouwlaag (getal, bgg=0)	Oppervlak voor opvang (m2)	Betreft het een rooksluis				
DEUREN								
Deur nummer	Deur van	Deur naar	Breedte deur (cm)	Hoek >135 (j/n)	Enkele of dubbele deur (enk/dub)	Aantal personen (getal)	Draait met richtingrichting mee (j/n)	
DR27	BC26	TH2	180	j	dub	33	j	
DR28	BC26	TH3	180	j	dub	34	j	

Afbeelding 32 Afdrukvoorbeeld: Bouwlaag 1

Op het afdrukvoorbeeld vindt u al uw ingevoerde gegevens terug van bouwlaag 1 die u heeft ingevoerd aan de hand van paragraaf 4.1 t/m 4.4. Zoals u kunt zien in het voorbeeld (Afbeelding 33

Afdrukvoorbeeld: Bouwlaag 1) geeft het een opsomming van:

- Naamgeving van het gebouw (stap 0, paragraaf 4.1);
- Invoer algemeen/bouwlaag (stap 1 en 3, paragraaf 4.2 en 4.4);
- Invoer trappenhuisen en trappen (stap 2, paragraaf 4.3);
- Invoer subbrandcompartimenten (stap 3, paragraaf 4.4.1);
- Invoer vluchtroutes (stap 3, paragraaf 4.4.2);
- Invoer deuren en aantal personen (stap 3, paragraaf 4.4.3 en 4.4.4).

Om van het afdrukvoorbeeld terug te gaan naar het hoofdmenu van de rekenhulp klikt u op het rode vakje met het witte kruisje rechts bovenin uw scherm. U verlaat hiermee het afdrukvoorbeeld en komt weer terug in het hoofdmenu van de rekenhulp.

5

Doorrekenen van de invoer

Met de rekenhulp kan een tweetal berekeningen worden gemaakt. De eerste berekening gaat uit van een verdeling van het aantal vluchtende personen in het gebouw op de aanwezige trappenhuizen. De personen in deze berekening beginnen tegelijkertijd met vluchten. Bij deze berekening wordt nog niet gekeken naar de plaats van de brand (het bedreigde subbrandcompartiment). Het gaat hier om een scenario-onafhankelijke berekening (zie paragraaf 5.1).

De tweede berekening gaat uit van een 'extreem scenario'. Er wordt hier gerekend met een bedreigd subbrandcompartiment. Het bedreigde subbrandcompartiment wordt in de berekening buiten beschouwing gelaten, er kan immers niet door gevlucht worden. Het gaat hier om een scenario-onafhankelijke berekening waarbij de grootste knelpunten doorgerekend worden (zie paragraaf 5.2).

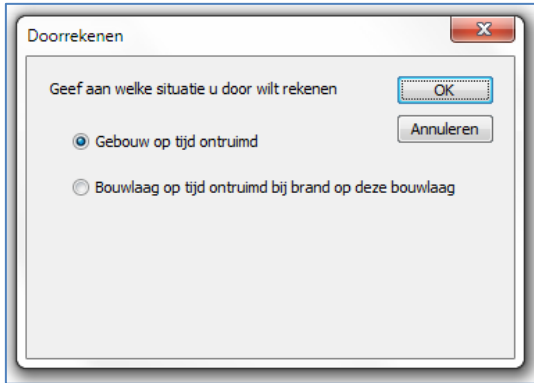
De rekentijd van het model is sterk afhankelijk van het aantal mogelijke vluchtroutes in een gebouw. Linksonder in beeld wordt met behulp van een teller de tijdstappen aangegeven.

Er zijn een aantal manieren om de rekentijd te verkleinen:

- Splits (indien mogelijk) het gebouw in groepen van vluchtroutes. Indien vluchtroutes geen invloed op elkaar hebben, splits dan bijvoorbeeld het gebouw in tweeën: a) gebouw met personen die vluchten via trappenhuis A en b) gebouwdeel met personen die vluchten via trappenhuis B.
- Voer geen deuren in die wel in het gebouw aanwezig zijn, maar waarlangs het niet gewenst is dat personen gaan vluchten.

5.1 TOTALE ONTRUIMINGSTIJD

De totale ontruimingstijd (veilige tijd) van een gebouw mag 15, 20 of 30 minuten zijn afhankelijk van het veiligheidsniveau van de vluchtroute. De veilige tijd is de maximale tijd die nodig is om personen die zijn aangewezen op een (gedeelte van) vluchtroute en eventueel op daaropvolgende gedeeltes van de vluchtroute, het aansluitende terrein te kunnen laten bereiken. De veilige tijd van 15 minuten geldt zowel voor een beschermde als voor een onbeschermde vluchtroute. In een vluchttrappenhuis met rooksluizen is men langer veilig waardoor kan worden uitgegaan van een veilige tijd van 20 minuten. Bij een veiligheidsvluchtroute geldt een nog langere veilige tijd van 30 minuten. Als u wilt uitrekenen of het gehele gebouw op tijd ontruimd is, kiest u voor de optie 'Gebouw op tijd ontruimd'.

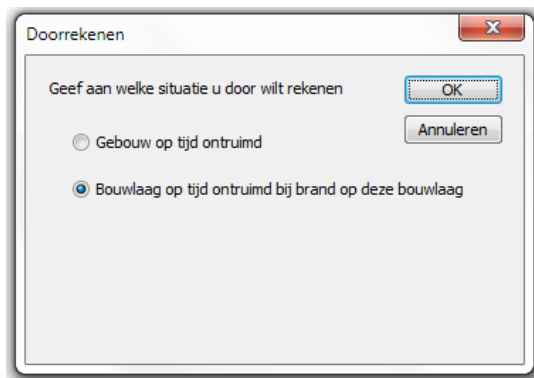


Afbeelding 33 Keuzeveld: Doorrekenen gebouw (1)

De rekenhulp rekt hierbij of het gehele gebouw binnen de bepaalde tijd ook leeg is. Elke stap in de uitvoer geeft een tijdsduur aan van 30 seconden (zie hoofdstuk 5).

5.2 ONTRUIMINGSTIJD VAN EEN BOUWLAAG BIJ BRAND

Naast de berekening van de totale ontruimingstijd van een bouwwerk moet een scenario-afhankelijke berekening worden gemaakt. In dit geval wordt in de basis vanuit gegaan dat brand kan ontstaan in ieder afzonderlijk subbrandcompartiment.



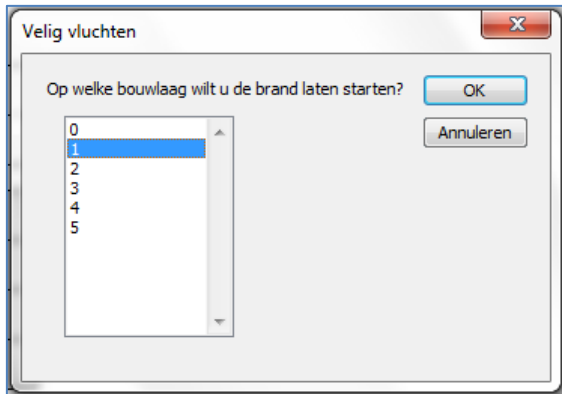
Afbeelding 34 Keuzeveld: Doorrekenen gebouw (2)

Niet alle scenario's zullen echter voor elk gebouw leidend zijn. Het is daarom belangrijk de grootste knelpunten in het betreffende gebouw op te zoeken en door te rekenen.

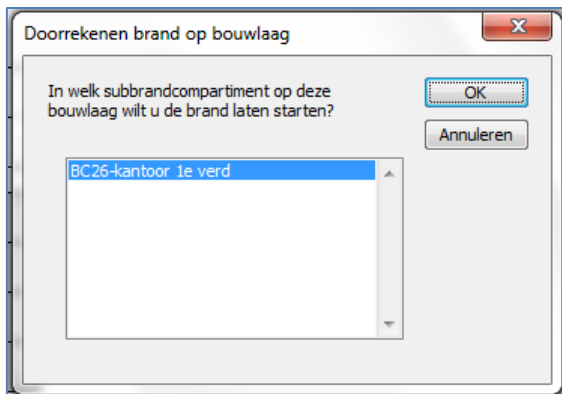
In de rekenhulp kunt u zelf aangeven in welk subbrandcompartiment er brand is en wat de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdb) tussen de verschillende ruimten is (zie de hierop volgende afbeeldingen).

Vluchtroutes door het bedreigde subbrandcompartiment worden in de berekening buiten beschouwing gelaten, er kan immers niet door gevlucht worden.

Bij start van vluchten kunnen personen aanwezig zijn in het bedreigde subbrandcompartiment. Als door de brand een uitgang van het subbrandcompartiment geblokkeerd is, zult u de verdeling van de personen over de uitgangen zelf moeten aanpassen (stap 3c). In het model kan namelijk niet aangegeven worden welke uitgang(en) geblokkeerd zijn.



Afbeelding 35 Keuzescherf: Start brand (1)



Afbeelding 36 Keuzescherf: Start brand (2)

Weerstand tegen brandoverslag en branddoorslag t.o.v. BC26 kantoor 1e verd			
Bouwlaag	Ruimte type	Ruimte omschrijving	Weerstand minstens
(getal)			(j/n)
1	BV63	Noord	n

Afbeelding 37 Wbdbo ten opzichte van BC26 kantoor 1^e verd

6

Uitvoer

Zoals omschreven in het vorige hoofdstuk kan met de rekenhulp een tweetal berekeningen worden gemaakt. De eerste berekening gaat uit van een verdeling van het aantal vluchtende personen in het gebouw op de aanwezige trappenhuizen. De tweede berekening gaat uit van een 'extreem scenario'. Er wordt hier gerekend met een bedreigd subbrandcompartiment. Dit hoofdstuk laat de uitvoer van de verschillende berekeningen zien.

6.1 TOTALE ONTRUIMINGSTIJD GEBOUW

De uitvoer van de totale ontruimingstijd is een tabel met een weergave van de volgende punten:

- Aantal personen te laat:
 - Hierbij wordt in kleur aangegeven of de personen veilig de bouwlaag/het trappenhuis kunnen ontluchten. Als de personen veilig kunnen vluchten wordt dit weergegeven door een 'groen' blokje. Als personen niet veilig kunnen vluchten en er dus problemen zijn op de bouwlaag/het trappenhuis, verschijnt er een 'rood' blokje.
- Soort ruimte
 - In dit onderdeel wordt aangegeven of het een (sub)brandcompartiment (BC), een beschermde vluchtroute (BV) of een trappenhuis (TR) betreft.
- Soort bouwlaag
 - In getallen wordt aangegeven welke bouwlaag het betreft.
- Omschrijving van de bouwlaag/trappenhuis
 - De omschrijving van de bouwlaag/het trappenhuis is de omschrijving die u zelf heeft gegeven aan de betreffende bouwlaag/trappenhuis bij stap 2 en 3.
- Beschermingsniveau van de vluchtroute
 - Deze velden geven het beschermingsniveau aan van de vluchtroute (zie stap 2).
- Hoeveelheid personen in het gebouw
 - Het aantal personen dat na elke tijdstap nog in het gebouw aanwezig is. In onderstaand voorbeeld ziet u het aantal personen per tijdstap afnemen.
- Hoeveelheid personen in aangrenzend gebied
 - Het aantal personen dat per tijdstap in het aangrenzend gebied aanwezig en veilig is. In onderstaand voorbeeld ziet u het aantal personen per tijdstap toenemen.
- Hoeveelheid personen in het systeem (rekenhulp)
 - Het aantal personen dat u heeft toegevoegd in de rekenhulp. Dit aantal zal bij elke tijdstap gelijk blijven.
- Tijdstappen en minuten
 - De tijdstappen worden weergegeven in getallen en start bij 1. Het aantal tijdstappen berekent de rekenhulp zelf aan de hand van de invoer. De minuten worden weergegeven in tijdstappen van 30 seconden. De eerste tijdstap duurt dus 30 seconden, elke daaropvolgende tijdstap is plus 30 seconden per tijdstap.

gebouw leeg binnen 04:30 minuten				Personen in gebouw:											
iedereen is op tijd buiten				Personen in aangrenzend gebied:											
				personen in systeem:											
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	tijdstep	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Te laat				tot minuut	minuten	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30
	BC		Kantoor bbg			67,0									
	TH		Noord onderbordes	15											
	TH		Zuid onderbordes	15											
	BC	1	Kantoor 1e verd			67,0									
	TR	1	Zuid 1-0	15			34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	14,0
	TR	1	Noord 1-0	15			33,0	33,0	33,0	18,0	27,0	6,0			
	BC	2	Kantoor 2e verd			67,0									
	TR	2	Zuid 2-1	15			34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	7,0		
	TR	2	Noord 2-1	15			33,0	33,0	12,0	27,0	6,0				
	BC	3	Kantoor 3e verd			67,0									
	TR	3	Zuid 3-2	15			34,0	34,0	34,0	34,0	27,0				
	TR	3	Noord 3-2	15			33,0	6,0	27,0	6,0					
	BC	4	Kantoor 4e verd			67,0	28,0	14,5	1,0						
	TR	4	Zuid 4-3	15			39,0	39,0	39,0	20,0					
	TR	4	Noord 4-3	15			27,0	6,0							
	BC	5	Kantoor 5e verd			67,0									
	TR	5	Zuid 5-4	15			34,0	20,5	7,0						
	TR	5	Noord 5-4	15			33,0	6,0							

Afbeelding 38 Uitvoer: Tijdstappen

Op basis van bovenstaande afbeelding kan afgelezen worden dat het gebouw in dit geval leeg is na 9 tijdstappen, wat resulteert in 4:30 minuten. Er worden in dit voorbeeld geen ongewenste situaties (rode blokjes) geconstateerd door de rekenhulp.

In bovenstaand voorbeeld zijn op tijdstip 0 in alle bouwlagen 67 personen aanwezig. Op elke bouwlaag worden 33 personen toegewezen aan trappenhuis Noord en 34 aan trappenhuis Zuid, behalve op bouwlaag 4, waar alle 67 personen zijn toegewezen aan trappenhuis Zuid.

Het aantal personen in een bepaalde ruimte worden per tijdstip weergegeven op 1 decimaal nauwkeurig.

6.2 ONTRUIMINGSTIJD VAN EEN BOUWLAAG BIJ BRAND

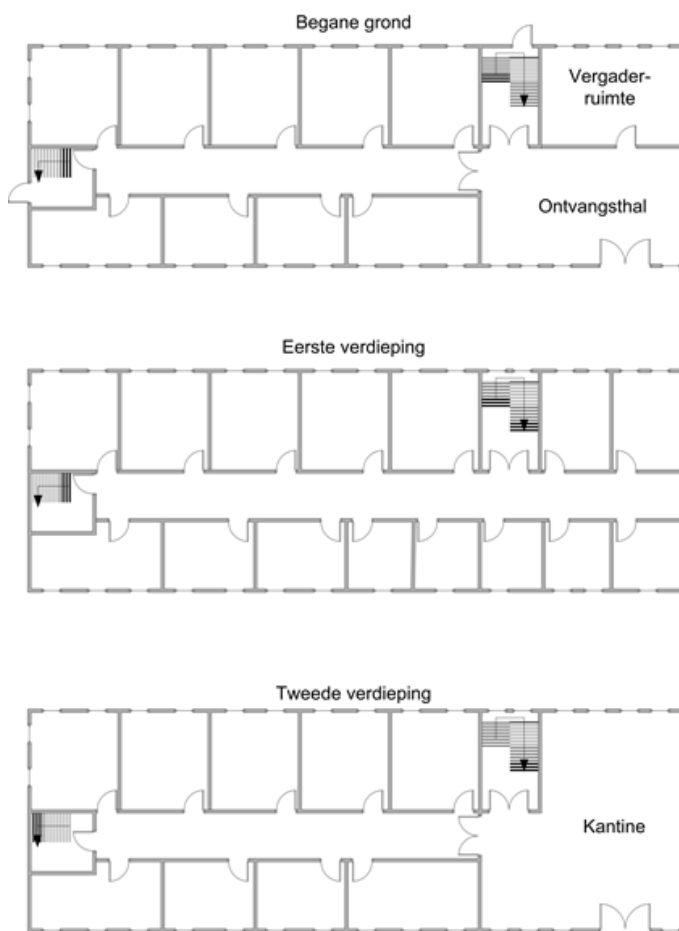
In de rekenhulp kunt u zelf aangeven in welk subbrandcompartiment brand ontstaat, in welk subbrandcompartiment de brand moet ontstaan en wat de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdbo) tussen de verschillende ruimten is. Dit betekent echter niet dat er ook gelijk een doorgang geblokkeerd is. Het bedreigde subbrandcompartiment wordt in de berekening wel buiten beschouwing gelaten, er kan immers niet door gevlucht worden. U zal handmatig de verdeling van het aantal personen dat is aangewezen op het bedreigde subbrandcompartiment moeten aanpassen en mogelijk toewijzen op een andere uitgang (stap 3c).

De uitvoer van de berekening van de ontruimingstijd van een bouwlaag bij brand heeft dezelfde vorm als de uitvoer van de totale ontruimingstijd van het gehele gebouw. Het enige verschil zijn de waarden die uit de berekening komen. Dit is bijvoorbeeld mogelijk een langere ontruimingstijd voor het gebouw.

7

Voorbeeld 1: Kantoorgebouw

Het eerste voorbeeld is een nieuw kantoorgebouw van drie bouwlagen. Onderstaand zijn de plattegronden van het kantoorgebouw weergegeven.



Afbeelding 39 Plattegronden: Kantoorgebouw

Het gebouw heeft de volgende kenmerken:

- Alle deuren in het gebouw zijn 900 mm breed en draaien 90-135 graden open. De dubbele deuren hebben dus een vrije doorgang van 1800 mm;
- Alle bouwlagen hebben een oppervlakte van 320 m² en iedere bouwlaag is uitgevoerd als subbrandcompartiment;
- De kantine heeft een oppervlakte van 100 m² en biedt plaats aan maximaal 80 personen;
- De ontvangsthall heeft een oppervlakte van 60 m²;
- De verdiepingshoogte is 3,6 meter.

Het kantoorgebouw heeft twee trappenhuizen. Beide trappenhuizen zijn toegankelijk vanaf de gang in het gebouw en hebben op de begane grond een uitgang naar buiten. De twee trappenhuizen hebben de volgende eigenschappen:

Soort trappenhuis	Aantal treden	Breedte trap	Lengte traptrede	Aantrede	Oppervlakte bordes
Trappenhuis ontvangsthall	14 treden	0,9 meter	0,9 meter	0,2 meter	4 m ² (bovenbordes) 1 m ² (tussenbordes)
Trappenhuis kopse kant kantoorgebouw	14 treden	0,9 meter	0,9 meter	0,2 meter	2 m ²

Tabel 2 Eigenschappen trappenhuizen

Het aantal personen per verdieping is wisselend, afhankelijk van het gebruik van het gebouw. Daarom dienen een tweetal situaties doorgerekend te worden. De eerste situatie is die waarbij men aan het werk is. De tweede is tijdens de pauze, waarbij de meeste personen in de kantine aanwezig zijn. De kantine biedt niet aan alle werknemers tegelijk plaats, enkele personen lunchen altijd buiten de deur.

Bouwlaag	Werk situatie	Pauzesituatie
Begane grond	35 personen (vergaderzaal in gebruik met externen)	1 persoon (baliemedewerker)
Eerste verdieping	27 personen	0 personen
Tweede verdieping	23 personen	80 personen
Totaal	85 personen	81 personen

Tabel 3 Aantal personen per verdieping

7.1 INVOER

Aangezien we twee varianten door willen rekenen moeten we een keuze maken of we het gebouw één keer of twee keer in gaan voeren. Het rekenhulpmiddel ondersteunt namelijk geen meerdere varianten binnen één project.

Bij twee keer invoeren is het eenvoudig om aanpassingen te doen in beide projecten en zo na te gaan wat het effect is. Omdat wij vermoeden dat het gebouw bij de normale werksituatie zal voldoen en mogelijk kritiek is bij een volledige bezetting van de kantine, kiezen we ervoor om één project aan te maken en daarin de aantallen personen aan te passen.

7.1.1 INVOER: WERKSITUATIE

We beginnen met de invoer van de algemene gebouwgegevens:

Algemene gebouwkenmerken	Aantal
Trappenhuizen	2
Bouwlagen	3

Afbeelding 40 Invoer: Algemene gebouwkenmerken

Vervolgens voeren we de gegevens van de aanwezige trappenhuizen in.

Naam / omschrijving	Over hoeveel bouwlagen (getal)	Onderste bouwlaag (bgg=0)	Type	Beschermd tot (minuten)	Rooksluizen aanwezig? (j/n)	Opvang bij onderbordes (m2)
Trap ontvangsthal	3	0	Standaard vluchtroute	15	n	0,00
Trap kopse kant	3	0	Standaard vluchtroute	15	n	0,00

Afbeelding 41 Invoer: Trappenhuizen

Na het invoeren van de gegevens klikt u op de knop 'Verder'. U moet dan voor iedere afzonderlijke trap de volgende gegevens invoeren:

Trappenhuis	Van bouwlaag (hoog)	Naar bouwlaag (laag)	Breedte trap (cm)	Lengte traprede (cm)	Verdiepings hoogte (max 400cm)	Aantal treden (getal)	Oppervlak Boven bordes (m2)	Oppervlak Tussen bordes (m2)	Vluchtrichting van boven naar onder (j/n)
Ontvangsthal	1	0	90	90	360	14	4,00	1,00	j
Ontvangsthal	2	1	90	90	360	14	4,00	1,00	j

Afbeelding 42 Invoer: Trap Ontvangsthal

Trappenhuis	Van bouwlaag (hoog)	Naar bouwlaag (laag)	Breedte trap (cm)	Lengte traprede (cm)	Verdiepings hoogte (max 400cm)	Aantal treden (getal)	Oppervlak Boven bordes (m2)	Oppervlak Tussen bordes (m2)	Vluchtrichting van boven naar onder (j/n)
Kopse kant	1	0	90	90	360	14	2,00	0,00	j
Kopse kant	2	1	90	90	360	14	2,00	0,00	j

Afbeelding 43 Invoer: Trap Kopse kant kantoor

Na het invoeren van de specifieke gegevens van de trappen klikt u op de knop 'Verder'. U komt weer uit bij het Startscherm voor het invoeren van een gebouw (zie paragraaf 4.2).

We gaan nu de bouwlagen invoeren. U klikt hiervoor op stap 3. Bouwlagen:

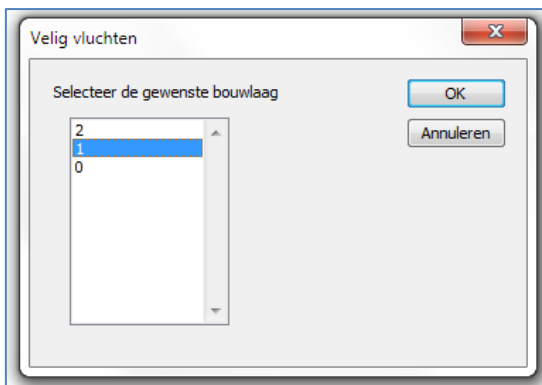
Bouwlaag nummer (bgg=0)	Aantal Subbrand- comparti- menten	Aantal Vluchtroutes i	Aantal Deuren
2	1	0	2
1	1	0	2
0	1	0	3

Afbeelding 44 Invoer: Algemene gegevens kantoorgebouw

De begane grond heeft in principe drie deuren die leiden naar het aansluitende terrein: via de ontvangsthal en via beide trappenhuizen. Voor de ontvluchting van de begane grond wordt er echter van uitgegaan dat iedereen van de begane grond via de ontvangsthal zal vluchten.

Let op: bij het invoeren van het aantal deuren, moet u voor de begane grond wel tevens de deuren van de trappenhuizen invoeren (totaal dus drie deuren). Als u dit niet doet, dan zal in de uitvoer duidelijk worden dat de personen vanaf de eerste en tweede verdieping niet naar het aansluitende terrein kunnen vluchten.

Na invoer van de algemene gegevens van het kantoorgebouw klikt u weer op 'Verder' en selecteert de gewenste bouwlaag.



Afbeelding 45 Selecteer de gewenste bouwlaag

Gekozen is in dit voorbeeld om allereerst voor de invoering van bouwlaag 2 te kiezen. De invoering van de volgorde van deze bouwlagen is tevens de vluchtrichting in het gebouw. Er wordt van boven naar beneden gevluht.

Allereerst worden de algemene gegevens van het subbrandcompartiment van bouwlaag 2 ingevoerd.

SubBC	Onderste	Bovenste	Capaciteit	Oppervlak	Bijeenkomst
Omschrijving	bouwlaag	bouwlaag	personen	voor	functie
	in/uitgang	in/uitgang		opvang	
	(bgg=0)	(bgg=0)			
(tekst)	(getal)	(getal)	(getal)	(m2)	(j/n)
2e verd	2	2	23	0	n

Afbeelding 46 Invoer: Subbrandcompartiment bouwlaag 2

Na invoering van de gegevens klikt u op de knop 'Verder'. U ziet dan het invoerveld voor de deuren van het subbrandcompartiment verschijnen. Er verschijnt in dit geval geen invoerveld voor de vluchtroutes, omdat in het begin van de rekenhulp is aangegeven dat dit kantoorgebouw geen vluchtroutes heeft als bedoeld in paragraaf 4.4.2. De tweede verdieping wordt ontvlucht via beide trappenhuizen:

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(j/n)	(enk/dub)	mee
					(j/n)
SubBC-2e verd	TrapH-Ontvangsthal	180	n	dub	j
SubBC-2e verd	TrapH-Kopse kant	90	n	enk	j

Afbeelding 47 Invoer: Deuren bouwlaag 2

Klik op 'Verder'.

Van	Naar	Aantal	controle		
ruimte	ruimte	Personen	in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - 2e verd	TH - Ontvangsthal	12	23	23	ok
BC - 2e verd	TH - Kopse kant	11	23	23	ok

Afbeelding 48 Invoer: Verdeling aantal personen bouwlaag 2

Klik op 'Verder'.

Startscherm bouwlagen, klik op 'Verder'. Kies bouwlaag 1.

SubBC	Onderste	Bovenste	Capaciteit	Oppervlak	Bijeenkomst
Omschrijving	bouwlaag	bouwlaag	personen	voor	functie
	in/uitgang	in/uitgang		opvang	
	(bgg=0)	(bgg=0)			
(tekst)	(getal)	(getal)	(getal)	(m2)	(j/n)
1e verd	1	1	27	0	n

Afbeelding 49 Invoer: Subbrandcompartiment bouwlaag 1

Klik op 'Verder'. De eerste verdieping wordt tevens ontvlucht via beide trappenhuizen:

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(j/n)	(enk/dub)	mee
					(j/n)
SubBC-1e verd	TrapH-Ontvangsthal	180	n	dub	j
SubBC-1e verd	TrapH-Kopse kant	90	n	enk	j

Afbeelding 50 Invoer: Deuren bouwlaag 1

Klik op 'Verder' en vul de verdeling van het aantal personen op de aanwezige uitgangen in.

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - 1e verd	TH - Ontvangsthal	14	27	27	ok
BC - 1e verd	TH - Kopse kant	13	27	27	ok

Afbeelding 51 Invoer: Verdeling aantal personen bouwlaag 1

Na invoer van de verdeling klikt u weer op 'Verder'. U komt dan weer terecht bij het startscherm bouwlagen. U klikt nogmaals op 'Verder' en voert alle gegevens voor bouwlaag 0 in:

SubBC Omschrijving	Onderste bouwlaag in/uitgang (bgg=0) (getal)	Bovenste bouwlaag in/uitgang (bgg=0) (getal)	Capaciteit personen (getal)	Oppervlak voor opvang (m2)	Bijeenkomst functie (j/n)
begane grond	0	0	35	60	j

Afbeelding 52 Invoer: Subbrandcompartiment bouwlaag 0

Klik op 'Verder'.

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(j/n)	(enk/dub)	mee
					(j/n)
SubBC-begane grond	Aangrenzend gebied	180	n	dub	j
TrapH-Ontvangsthal	SubBC-begane grond	180	n	dub	j
TrapH-Kopse kant	SubBC-begane grond	90	n	enk	j

Afbeelding 53 Invoer: Deuren bouwlaag 0

Na invoer van bouwlaag 0 klikt u weer op 'Verder'. U komt dan weer terecht bij het startscherm bouwlagen, waarna u op 'Terug' klikt. U keert terug in het Hoofdmenu en kan het gebouw gaan doorrekenen. Voor de berekening van de werksituatie, zie paragraaf 7.3.1 Uitvoer werksituatie.

7.1.2 INVOER: PAUZESITUATIE

Voor de pauzesituatie hoeft u enkel het aantal personen van de verschillende bouwlagen te veranderen. U voert bij afbeelding 52 en 49 in dat het aantal personen op de begane grond één en eerste verdieping nul is. Tot slot geeft u aan dat op de tweede verdieping tachtig (80) personen verblijven (afbeelding 46), waarbij drie kwart van de personen (60) vlucht via de dichtstbijzijnde trappenhuis en de andere 20 personen via het andere trappenhuis.

Na invoer van bovengenoemde gegevens keert u terug in het Hoofdmenu en kan u het gebouw gaan doorrekenen. Voor de berekening van de pauzesituatie, zie paragraaf 7.3.2 Uitvoer pauzesituatie.

7.2 DOORREKENEN

Voordat u de uitvoer van de berekening gaat bekijken moet het kantoor doorgerekend worden. U klikt hiervoor op het onderdeel '2. Doorrekenen gebouw'. U krijgt dan de mogelijkheid om door te rekenen of het gebouw op tijd ontruimd is, of dat er brand ontstaat in een subbrandcompartiment.

In dit geval is in de werksituatie doorgerekend of het gebouw op tijd ontruimd is en in de pauzesituatie of de personen bij brand in de kantine de tweede verdieping tijdig verlaten hebben.

De rekenhulp berekent nu in hoeveel tijdstappen van 30 seconden het gebouw volledig ontruimd is.

7.3 UITVOER

7.3.1 UITVOER: WERKSITUATIE

Na het doorrekenen van het gebouw blijkt dat alle personen veilig kunnen vluchten uit het kantoorgebouw. Het duurt in totaal drie tijdstappen voordat het gebouw ontruimd is. Drie tijdstappen betekent 1,5 minuut. Dit is ruimschoots binnen de gestelde limiet van 15 minuten.

gebouw leeg binnen 02:00 minuten iedereen is op tijd buiten				Personen in gebouw:		85,0	50,0	50,0	23,0	
				Personen in aangrenzend gebied:			35,0	35,0	62,0	85,0
				personen in systeem		85,0	85,0	85,0	85,0	85,0
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschemd	tijdstap					
Te laat				tot minuut	minuten	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00
	BC		begane grond			35,0		27,0	23,0	
	TH		Ontvangsthal onder	15						
	TH		Kopse kant onder	15						
	BC	1	1e verd			27,0				
	TR	1	Ontvangsthal 1-0	15			14,0	12,0		
	TR	1	Kopse kant 1-0	15			13,0	11,0		
	BC	2	2e verd			23,0				
	TR	2	Ontvangsthal 2-1	15			12,0			
	TR	2	Kopse kant 2-1	15			11,0			

Afbeelding 54 Uitvoer: Tijdstappen kantoorgebouw bij ontruiming gebouw

7.3.2 UITVOER: PAUZESITUATIE

Na het doorrekenen van het gebouw blijkt dat 13 personen niet binnen 1 minuut het bedreigde subbrandcompartiment hebben verlaten.

niet iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in aangrenzend gebied	Personen in gebouw:	81,0	80,0	80,0	80,0	45,0	20,0
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	Personen in systeem	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0
Te laat				tot minuut	tijdstap	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00
					minuten		1	2	3	4	5	6
	BC		begane grond			1,0			35,0	25,0	20,0	
	TH		Ontvangsthal onderbordes									
	TH		Kopse kant onderbordes									
	BC	1	1e verd									
	TR	1	Ontvangsthal 1-0					20,0	20,0	20,0		
	TR	1	Kopse kant 1-0					15,0	5,0			
13	BC	2	2e verd	1		80,0	38,0	13,0				
	TR	2	Ontvangsthal 2-1				27,0	27,0	20,0			
	TR	2	Kopse kant 2-1				15,0	5,0				

Afbeelding 55 Uitvoer: Tijdstappen kantoor bij brand op tweede verdieping, waarbij personen evenredig over beide trappenhuisen worden verdeeld.

Wat de bottleneck is valt niet direct af te lezen uit bovenstaande afbeelding.

Het probleem kan in drie dingen zitten:

- onvoldoende doorstroomcapaciteit van de deur tussen subbrandcompartiment en trap
- onvoldoende doorstroomcapaciteit van de trap
- onvoldoende opvangcapaciteit van de trap

Uit analyse van deze drie factoren blijkt dat via het trappenhuis aan de kopse kant maximaal 30 personen en via het trappenhuis bij de ontvangsthal maximaal 47 personen per minuut het subbrandcompartiment verlaten. Dit betekent dat bij een brand op de tweede verdieping nog altijd 3 personen het bedreigde subbrandcompartiment niet op tijd kunnen verlaten bij een optimale verdeling van personen over de trappenhuisen.

niet iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in aangrenzend gebied:	Personen in gebouw:	81,0	80,0	80,0	80,0	45,0	10,0
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	Personen in systeem	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0
Te laat				tot minuut	tijdstap	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00
					minuten		1	2	3	4	5	6
	BC		begane grond			1,0			35,0	35,0	10,0	
	TH		Ontvangsthal onderbordes									
	TH		Kopse kant onderbordes									
	BC	1	1e verd									
	TR	1	Ontvangsthal 1-0					20,0	20,0	8,0		
	TR	1	Kopse kant 1-0					15,0	15,0	2,0		
3	BC	2	2e verd	1		80,0	38,0	3,0				
	TR	2	Ontvangsthal 2-1				27,0	27,0	8,0			
	TR	2	Kopse kant 2-1				15,0	15,0	2,0			

Afbeelding 56 Uitvoer: Tijdstappen kantoor bij brand op tweede verdieping, waarbij personen niet evenredig, maar optimaal over beide trappenhuisen worden verdeeld.

Er zijn verschillende oplossingen denkbaar, bijvoorbeeld:

- bredere trappen, zodat de doorstroom- en opvangcapaciteit van de trappenhuisen wordt vergroot;
- het oppervlak van het bovenbordes vergroten, zodat er binnen 1 minuut meer personen in het trappenhuis kunnen worden opgevangen;
- de 2e verdieping indelen in twee subbrandcompartimenten (kantine als apart subbrandcompartiment), zodat personen in het naastgelegen subbrandcompartiment kunnen worden opgevangen
- het toegestane aantal personen terugbrengen naar de maximale doorstroom- en opvangcapaciteit van de trappenhuisen;

Bredere deuren is in dit geval niet nodig. De doorstroomcapaciteit van de deuren is ruim voldoende, zoals alle personen binnen 1 minuut het subbrandcompartiment kunnen verlaten.

7.3.3 OVERIGE BEREKENINGEN

In voorgaande paragrafen is in de werksituatie doorgerekend of het gebouw op tijd ontruimd is en in de pauzesituatie of de personen bij brand in de kantine de tweede verdieping tijdig verlaten hebben.

Om een definitief oordeel te kunnen vellen of het gebouw veilig te gebruiken is dient ook onderzocht te worden of in de werksituatie de verdiepingen op tijd ontruimd kunnen worden. Dit is zeker het geval, aangezien in de werksituatie per verdieping ruim minder personen (max. 27 personen) aanwezig zijn dan in de kantine. (80 personen). Deze situatie hoeft dus niet doorgerekend te worden.

Ook moet bekeken worden of het gebouw op tijd ontruimd is in de pauze situatie. Gezien de ruime resterende tijd die beschikbaar is in de werk situatie, zal de ontruimingstijd in de pauze situatie mogelijk iets langer zijn, maar zeker ruimschoots voldoen.

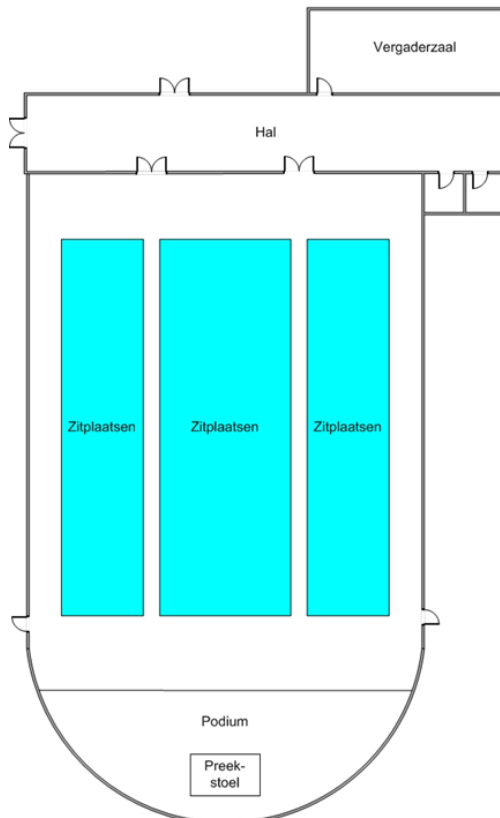
8

Voorbeeld 2: Kerk

Dit voorbeeld betreft een monumentale kerk. Net als bij het kantoor zijn er twee situaties te onderscheiden: de eerste is tijdens een dienst, de tweede is als het kerkbestuur vergadert. Deze tweede situatie hoeft niet doorgerekend te worden, aangezien er altijd minder dan 37 personen tijdens de vergadering aanwezig zijn. De deurbreedtes voldoen in deze situatie ruimschoots. Tijdens de dienst zijn er maximaal 1200 personen aanwezig.

Het gebouw heeft de volgende kenmerken:

- De kerk is één subbrandcompartiment van 1500 m².
- Het schip van de kerk heeft een oppervlakte van 1350 m².
- De dubbele deuren die naar buiten toe leiden vanaf de hal zijn 2,2 meter breed.
- De dubbele deuren die naar de hal toe leiden zijn 2,0 meter breed.
- De enkele deuren zijn 1,0 meter breed.



Afbeelding 57 Plattegrond: Kerk

8.1 INVOER

Allereerst worden weer de algemene gebouwkenmerken ingevoerd. De kerk betreft een gebouw met één bouwlaag zonder trappenhuizen.

Algemene gebouwkenmerken	Aantal
Trappenhuizen	0
Bouwlagen	1

Afbeelding 58 Invoer: Algemene gebouwkenmerken

Als we vervolgens stap 2 (trappenhuizen en trappen) willen invoeren, krijgen we weer de melding 'U heeft aangegeven dat er geen trappenhuizen zijn. U kunt dit wijzigen bij 1. Algemeen.'. Dit is correct, er zijn immers geen trappen in de kerk aanwezig.

Stap 2 slaat u in dit geval over en gaat door naar stap 3. Bouwlagen.

Bij de invoer van de gegevens van het subbrandcompartiment (stap 3) moet u aangeven hoeveel deuren de kerk heeft. De kerk is één subbrandcompartiment die is voorzien van vier deuren (twee dubbele deuren en twee enkele deuren).

Bouwlaag nummer (bgg=0)	Aantal Subbrandcompartimenten	Aantal Vluchtroutes	Aantal Deuren
0	1	0	4

Afbeelding 59 Invoer: Algemene gegevens kerk

Na de invoer van de algemene gegevens van het gebouw klikt u weer op 'Verder' en selecteert u de betreffende bouwlaag. Vervolgens voert u de gegevens van het subbrandcompartiment in.

SubBC Omschrijving (tekst)	Onderste bouwlaag in/uitgang (bgg=0) (getal)	Bovenste bouwlaag in/uitgang (bgg=0) (getal)	Capaciteit personen (getal)	Oppervlak voor opvang (m2)	Bijeenkomst functie (i/n)
Kerk	0	0	1200	0	j

Afbeelding 60 Invoer: Subbrandcompartiment kerk

In eerste instantie lijkt het er op dat één ruimte ingevoerd moet worden (één subbrandcompartiment) en de vier deuren in de buitengevel (de dubbele deuren tussen de hal en buiten en de enkele deuren aan de zijkant van het schip). Als er echter rekening wordt gehouden met de deuren in de buitengevel ter plaatse van de hal (breedte 2,2 meter), komen we tot een te hoge waarde. In principe wordt er bij berekening van uitgegaan dat iedereen voor de deur van de uitgang van het subbrandcompartiment staat. In dit voorbeeld

is dat echter niet waarschijnlijk en zal iedereen in de het schip aanwezig zijn. De personen die via de hal naar buiten vluchten moeten twee dubbele deuren door. De smalste van de deuren zal maatgevend zijn. Daarom wordt bij dit voorbeeld met de smalste deuren gerekend. Deze rekenwijze zou ook toegepast moeten worden bij een tochtsluis bij de toegang/uitgang van een gebouw. Dat zijn de deuren tussen de schip van de kerk en de hal die een breedte van 2,0 meter hebben. Bij het invoeren van de uitgangen voeren we in dit geval in totaal vier deuren toe: twee deuren in van 1,0 meter breed (zijkant van het schip) en twee deuren van 2,0 meter breed (richting de hal).

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(i/n)	(enk/dub)	mee
					(i/n)
SubBC-Kerk	Aangrenzend gebied	200	n	dub	j
SubBC-Kerk	Aangrenzend gebied	200	n	dub	j
SubBC-Kerk	Aangrenzend gebied	100	n	enk	j
SubBC-Kerk	Aangrenzend gebied	100	n	enk	j

Afbeelding 61 Invoer: Deuren kerk

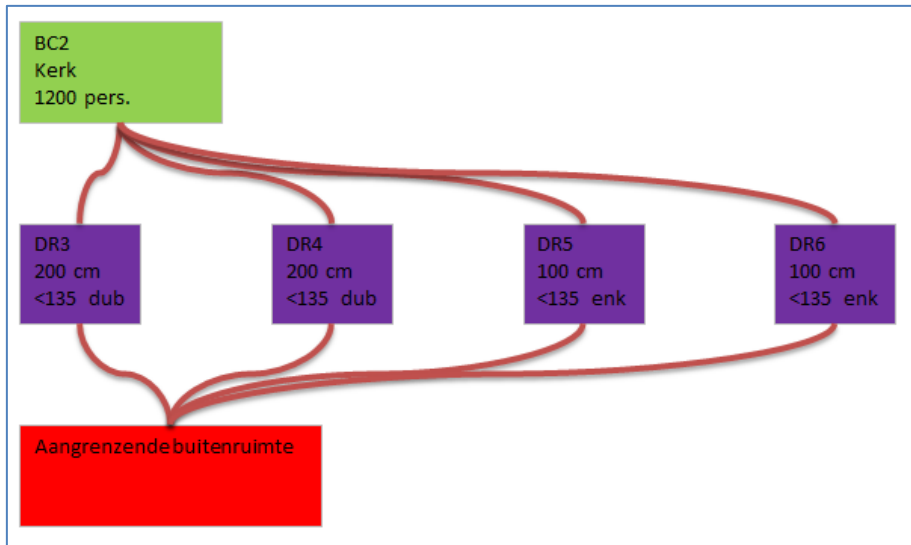
Na de invoer van de deuren klikt u weer op 'Verder' en wijst u de aanwezige personen toe op de aanwezige deuren. Daarbij wijzen we op de 2,0 meter brede uitgangen twee keer zoveel personen toe als op de 1,0 meter brede uitgangen.

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Kerk	AA -	400	1200	1200	ok
BC - Kerk	AA -	400	1200	1200	ok
BC - Kerk	AA -	200	1200	1200	ok
BC - Kerk	AA -	200	1200	1200	ok

Afbeelding 62 Invoer: Verdeling personen over uitgangen

Na de invoer van bovenstaande velden klikt u eenmaal op de knop 'Verder' en daarna eenmaal op de knop 'Terug', waardoor u weer uitkomt bij het Startscherm voor het invoeren van een gebouw (zie paragraaf 4.2). U klikt vervolgens op 'Naar Hoofdmenu' waardoor u weer terugkomt in het hoofdmenu van de rekenhulp.

Als u vervolgens in het hoofdmenu kiest voor 'A. Visuele controle invoer' kunt u bekijken of de invoer overeenkomt met de vluchtstromen uit het gebouw. U ziet dan het volgende schema verschijnen:



Afbeelding 63 Schema: Visuele controle kerk

Als u vervolgens in het hoofdmenu kiest voor 'B. Invoergegevens afdrukken' kunt u ook daar bekijken of de invoer overeenkomt met de vluchtstromen uit het gebouw en tevens de invoergegevens afdrukken. U ziet het volgende schema verschijnen:

Gebouwnaam: Handleiding - Kerk								
Adres:								
Versie: Versienummer 4.0								
Bouwlaag: 0								
BOUWLAAG								
Bouwlaag nummer		Aantal SubBC (getal)	Aantal vluchtroutes (getal)	Aantal deuren (getal)				
0		1	0	4				
TRAPPENHUIS								
Trappenhuis nummer	Trappenhuis omschrijving	Beschermd tot (minuten)	Aantal bouwlagen (getal)	Onderste bouwlaag (getal)	Rooksluis aanwezig (j/n)	Opvang bij onderbordes (m2)		
TRAP								
Trap nummer	Trap omschrijving	Breedte trap (cm)	Lengte traprede (cm)	Verdiepings hoogte (cm)	Aantal treden (getal)	Opp boven bordes (m2)	Opp tussen bordes (m2)	Vluchtrichting van boven naar onder
SUBBRANDCOMPARTIMENTEN								
SubBC nummer	SubBC omschrijving	Onderste bouwlaag (getal, bgg=0)	Bovenste bouwlaag (getal, bgg=0)	Capaciteit personen (getal)	Oppervlak voor opvang (m2)	Bijeenkomst functie (j/n)		
BC2	Kerk	0	0	1200	0	j		
VLUCHTRUTES								
Vluchtweg nummer	Vluchtweg omschrijving	Bouwlaag (getal, bgg=0)	Oppervlak voor opvang (m2)	Betreft het een rooksluis				
DEUREN								
Deur nummer	Deur van	Deur naar	Breedte deur (cm)	Hoek >135 (j/n)	Enkele of dubbele deur (enk/dub)	Aantal personen (getal)	Draait met richtingrichting mee (j/n)	
DR3	BC2	AA0	200	n	dub	400	j	
DR4	BC2	AA0	200	n	dub	400	j	
DR5	BC2	AA0	100	n	enk	200	j	
DR6	BC2	AA0	100	n	enk	200	j	

Afbeelding 64 Schema: Overzicht invoergegevens kerk

8.2 DOORREKENEN

Voordat u de uitvoer van de berekening gaat bekijken moet het kerkgebouw doorgerekend worden. U klikt hiervoor op het onderdeel 2. Doorrekenen gebouw. U krijgt dan de mogelijkheid om door te rekenen dat het gebouw op tijd ontruimd is, of dat er brand ontstaat in een subbrandcompartiment. In dit geval is er maar één subbrandcompartiment aanwezig. Wel moeten we beide berekeningen uitvoeren: gebouw op tijd ontruimd en bouwlaag op tijd ontruimd.

8.3 UITVOER

8.3.1 GEBOUW OP TIJD ONTRUIMD

Na het doorrekenen van het gebouw blijkt dat het gebouw op tijd ontruimd is. Alle personen hebben binnen 2,5 minuut het gebouw verlaten.

gebouw leeg binnen 02:30 minuten iedereen is op tijd buiten					Personen in gebouw:	1200,0	910,0	620,0	330,0	80,0	
					Personen in aangrenzend gebied:		290,0	580,0	870,0	1120,0	1200,0
					personen in systeem:	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	tijdstap		1	2	3	4	5
Te laat				tot minuut	minuten	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30
	BC		Kerk			1200,0	910,0	620,0	330,0	80,0	

Afbeelding 65 Uitvoer: Tijdstappen kerk bij ontruiming gebouw

8.3.2 BOUWLAAG OP TIJD ONTRUIMD

Na doorrekenen van het gebouw bij brand in het subbrandcompartiment wordt niet voldaan aan de eis dat dit bedreigde subbrandcompartiment binnen 1 minuut leeg dient te zijn. De aanwezige 1200 personen kunnen het subbrandcompartiment niet binnen 1 minuut verlaten. Na 1 minuut zijn nog 620 personen in de kerk aanwezig.

niet iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in gebouw:	1200,0	910,0	620,0	330,0	80,0	
					Personen in aangrenzend gebied:		290,0	580,0	870,0	1120,0	1200,0
					personen in systeem:	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	tijdstap		1	2	3	4	5
Te laat				tot minuut	minuten	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30
620	BC		Kerk	1		1200,0	910,0	620,0	330,0	80,0	

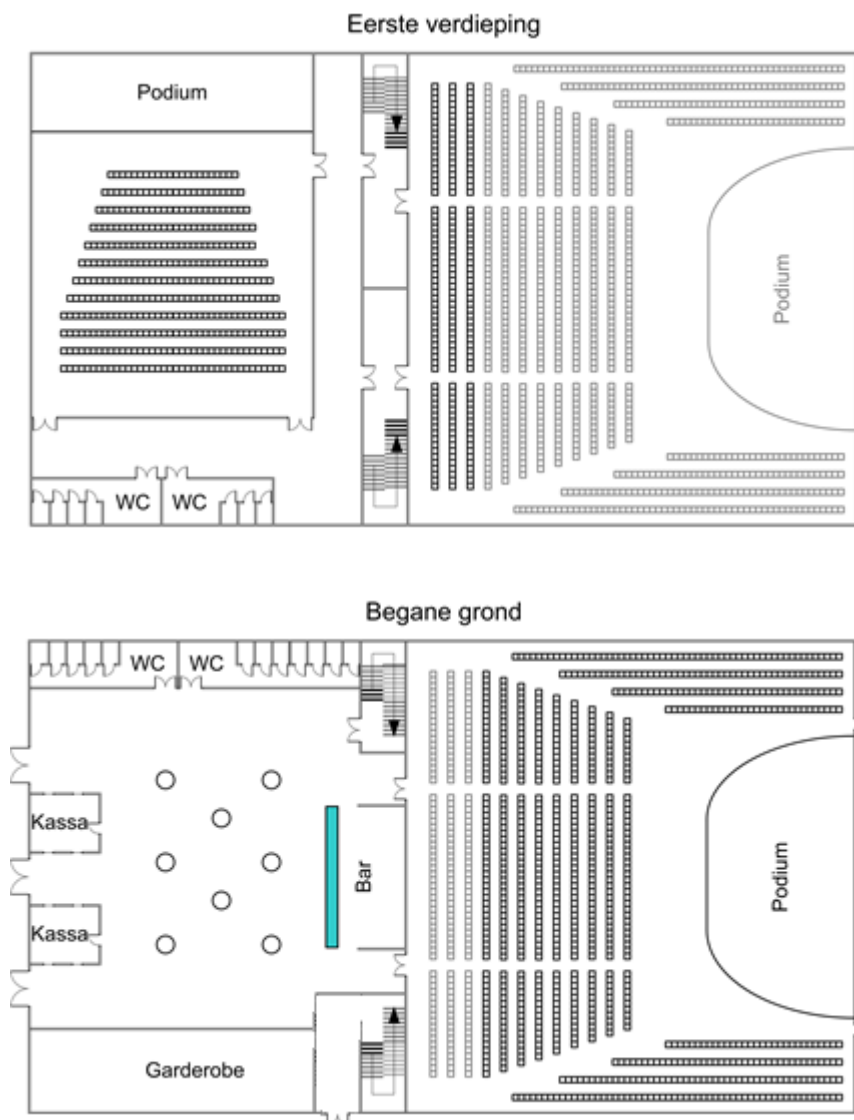
Afbeelding 66 Uitvoer: Tijdstappen kerk bij ontruiming subbrandcompartiment

Uit de berekening volgt dat niet wordt voldaan aan de bepalingmethode uit de Ministeriële Regeling. Dit hoeft overigens niet te betekenen dat het gebouw niet veilig kan worden ontvlucht. Mogelijk kan door een beroep te doen op gelijkwaardigheid worden aangetoond dat het gebouw veilig kan worden ontvlucht. Mogelijk kan door rekening te houden met de aanwezige rookbuffering in de kerk een langere ontruimingstijd voor het bedreigde subbrandcompartiment worden toegestaan. Het is aan u om dit aan te tonen. Het rekenmodel geeft daar geen uitsluitel over.

9

Voorbeeld 3: Theater

Het laatste voorbeeld betreft een theater met een kleine en een grote zaal. De weergegeven plattegrond is niet op schaal en geeft niet het exacte aantal stoelen weer. De werkelijke vormgeving van de rijen met zitplaatsen is zodanig dat deze voldoen aan de opstellingseisen in het Bouwbesluit 2012.



Abbeelding 67 Plattegrond: Theater

De kleine zaal biedt plaats aan 300 personen. De grote zaal biedt plaats aan 900 personen: 600 personen beneden in de zaal en 300 op het balkon. Als er voorstellingen bezig zijn in beide zalen, zijn in de foyer maximaal nog 50 personen aanwezig. In totaal kunnen in de foyer maximaal 1200 personen aanwezig zijn.

Alle deuren van dit gebouw zijn 1,1 meter breed. De dubbele deuren hebben dus een vrije doorgang van 2,2 meter. Een uitzondering hierop zijn de deuren die toegang bieden tot de foyer. Deze hebben een vrije doorgang van 2,4 meter.

Het gebouw bestaat uit drie subbrandcompartimenten:

- Subbrandcompartiment 1: de kleine zaal inclusief gangen en toiletruimten (600 m²);
- Subbrandcompartiment 2: de grote zaal (650 m²);
- Subbrandcompartiment 3: de foyer, toiletruimten en garderobe (600 m²).

De oppervlakten van de ruimten die bestemd zijn voor bezoekers zijn:

- Grote zaal, zaal: 500 m²;
- Grote zaal, balkon: 200 m²;
- Kleine zaal: 275 m²;
- Foyer: 400 m².

De verdiepingshoogte van de bouwlagen is 4,0 meter.

De twee trappenhuizen zijn identiek:

Soort trappenhuis	Aantal treden	Breedte trap	Lengte traptrede	Aantrede	Oppervlakte bordes
Trappenhuis 1 en 2	24 treden	1,8 meter	1,8 meter	0,25 meter	32 m ² (bovenbordes) 2 m ² (tussenbordes)

Tabel 4 Gegevens trappenhuizen 1 en 2

9.1 INVOER

Het theater is een complexer gebouw dan de kerk, maar kan ondanks zijn complexiteit gewoon in de rekenhulp ingevoerd worden.

De complexiteit bevat de volgende onderdelen:

- De grote zaal is een subbrandcompartiment dat op twee verdiepingen ligt.
- Op beide trappenhuizen komen twee subbrandcompartimenten uit op de verdieping in plaats van één: de grote zaal en de kleine zaal.
- Beide zalen worden (deels) ontvlucht via de trappenhuizen waar er vervolgens één een uitgang naar buiten heeft en één door de foyer.

Voor de deurbreedte die toegang biedt tot het trappenhuis gaan we uit van de meest veilige situatie: de smalste toegang tot het trappenhuis nemen we als maatgevend. Aangezien zowel het balkon als de gang voor de kleine zaal een toegang heeft van 2,2 meter breed tot de trappenhuizen gaan we dus uit van 2,2 meter breedte.

Het mogelijke knelpunt betreft het vluchten via de foyer. Vanaf één van de trappen vluchten personen via de foyer naar buiten. De uitgang van de foyer dient dus ook voldoende capaciteit te hebben voor deze personen. Daarom tellen we de personen die via deze weg vluchten op bij het aantal personen dat in de foyer aanwezig is.

Ook vlucht een deel van de personen in de grote zaal via de foyer. Ook deze personen tellen we op bij de aanwezige personen in de foyer. Tijdens het normale gebruik, waarbij beide zalen in gebruik zijn en uit wordt gegaan van een evenredige verdeling van de aanwezige personen over de uitgangen, vluchten dus 150 (kleine zaal) + 150 (grote zaal, balkon) + 400 (grote zaal, zaal) = 700 personen door de foyer naar buiten.

Er kan echter ook een situatie zijn waarbij er pauze is in de grote zaal en de voorstelling bezig is in de kleine zaal. Dan zijn alle 900 bezoekers uit de grote zaal al in de foyer aanwezig en vluchten de 150 bezoekers uit de kleine zaal ook via de foyer naar buiten.

Allereerst worden weer de algemene gebouwkenmerken ingevoerd.
Het theater betreft een gebouw met twee bouwlagen en twee trappenhuizen.

Algemene gebouwkenmerken	Aantal
Trappenhuizen	2
Bouwlagen	2

Afbeelding 68 Invoer: Algemene gebouwkenmerken

Vervolgens voeren we de gegevens van de aanwezige trappenhuizen in.

Naam / omschrijving	Over hoeveel bouwlagen (getal)	Onderste bouwlaag (bgg=0)	Type	Beschermd tot (minuten)	Rooksluizen aanwezig? (j/n)	Opvang bij onderbordes (m2)
Boven	2	0	Standaard vluchtroute	15	n	0,00
Beneden	2	0	Standaard vluchtroute	15	n	0,00

Afbeelding 69 Invoer: Trappenhuizen

Na het invoeren van de gegevens klikt u op de knop 'Verder'. U moet dan voor iedere afzonderlijke trap de volgende gegevens invoeren:

Trappenhuis	Van bouwlaag (hoog)	Naar bouwlaag (laag)	Breedte trap (cm)	Lengte traptrede (cm)	Verdiepings hoogte (max 400cm)	Aantal treden (getal)	Oppervlak Boven bordes (m2)	Oppervlak Tussen bordes (m2)	Vluchtrichting (j/n)
Boven	1	0	180	180	400	24	32,00	2,00	j

Afbeelding 70 Invoer: Trap bovenaan op de plattegrond

Trappenhuis	Van bouwlaag (hoog)	Naar bouwlaag (laag)	Breedte trap (cm)	Lengte traprede (cm)	Verdiepings hoogte (cm)	Aantal treden (getal)	Oppervlak Boven bordes totaal (m2)	Oppervlak Tussen bordes totaal (m2)	Vluchtrichting van boven naar onder (j/n)
Beneden	1	0	180	180	400	24	32,00	2,00	j

Abbeelding 71 Invoer: Trap onderaan op de plattegrond

Na het invoeren van de specifieke gegevens van de trappen klikt u op de knop 'Verder'. U komt weer uit bij het Startscherm voor het invoeren van een gebouw (zie paragraaf 4.2).

We gaan nu de bouwlagen invoeren. U klikt hiervoor op stap 3. Bouwlagen:

Bouwlaag nummer (bgg=0)	Aantal Subbrand- comparti- menten	Aantal Vluchtroutes (i)	Aantal Deuren
1	1	0	4
0	2	0	9

Abbeelding 72 Invoer: Algemene gegevens theater

Na de invoer van de algemene gegevens van het gebouw klikt u weer op 'Verder' en selecteert u de betreffende bouwlaag. Vervolgens voert u de gegevens van het subbrandcompartiment in.

SubBC Omschrijving	Onderste bouwlaag in/uitgang (bgg=0) (getal)	Bovenste bouwlaag in/uitgang (bgg=0) (getal)	Capaciteit personen (getal)	Oppervlak voor opvang (m2)	Bijeenkomst functie (j/n)
Foyer	0	0	50	400	j
Grote zaal	0	1	900	500	j

Abbeelding 73 Invoer: Subbrandcompartiment theater (begane grond)

Na de invoer van de subbrandcompartimenten op de begane grond klikt u weer op 'Verder' kunt u de deuren op de begane grond invoeren.

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(j/n)	(enk/dub)	mee
					(j/n)
SubBC-Foyer	Aangrenzend gebied	240	n	dub	j
SubBC-Foyer	Aangrenzend gebied	240	n	dub	j
SubBC-Foyer	Aangrenzend gebied	240	n	dub	j
SubBC-Grote zaal	SubBC-Foyer	220	n	dub	j
SubBC-Grote zaal	SubBC-Foyer	220	n	dub	j
SubBC-Grote zaal	Aangrenzend gebied	110	n	enk	j
SubBC-Grote zaal	Aangrenzend gebied	110	n	enk	j
TrapH-Boven	SubBC-Foyer	220	n	dub	j
TrapH-Beneden	Aangrenzend gebied	220	n	dub	j

Afbeelding 74 Invoer: Deuren theater (begane grond)

Na de invoer van de deuren klikt u weer op 'Verder' en wijst u de aanwezige personen toe op de aanwezige deuren. Daarbij wijzen we op 2x zo brede uitgangen twee keer zoveel personen toe.

Het subbrandcompartiment dat bestaat uit de grote zaal heeft zowel uitgangen op de begane grond als op de eerste verdieping. Bij het toewijzen van personen aan uitgangen worden zowel bij de invoer van de begane grond als bij de invoer van de eerste verdieping alle uitgangen van de grote zaal getoond. Op het moment dat de deuren van de eerste verdieping nog niet zijn ingevoerd, kunnen personen hier nog niet aan worden toegewezen. Zie onderstaande afbeelding.

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Foyer	AA -	17	50	50	ok
BC - Foyer	AA -	17	50	50	ok
BC - Foyer	AA -	16	50	50	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	200	900	900	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	200	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	250	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	250	900	900	ok

Afbeelding 75 Invoer: Verdeling personen over uitgangen

Na de invoer van bovenstaande velden klikt u eenmaal op de knop 'Verder' en daarna eenmaal op de knop 'Terug', waardoor u weer uitkomt bij het Startscherm voor het invoeren van een gebouw (zie paragraaf 4.2). U klikt vervolgens op 'Naar Hoofdmenu' waardoor u weer terugkomt in het hoofdmenu van de rekenhulp.

Voor de eerste verdieping zijn achtereenvolgens de volgende gegevens ingevoerd:

SubBC	Onderste	Bovenste	Capaciteit	Oppervlak	Bijeenkomst
Omschrijving	bouwlaag	bouwlaag	personen	voor	functie
(tekst)	in/uitgang	in/uitgang		opvang	
	(bgg=0)	(bgg=0)			
	(getal)	(getal)	(getal)	(m2)	(j/n)
Kleine zaal	1	1	300	275	j

Afbeelding 76 Invoer: Subbrandcompartiment theater (eerste verdieping)

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(j/n)	(enk/dub)	mee
					(j/n)
SubBC-Kleine zaal	TrapH-Boven	220	n	dub	j
SubBC-Kleine zaal	TrapH-Beneden	220	n	dub	j
SubBC-Grote zaal	TrapH-Boven	220	n	dub	j
SubBC-Grote zaal	TrapH-Beneden	220	n	dub	j

Afbeelding 77 Invoer: Deuren theater (eerste verdieping)

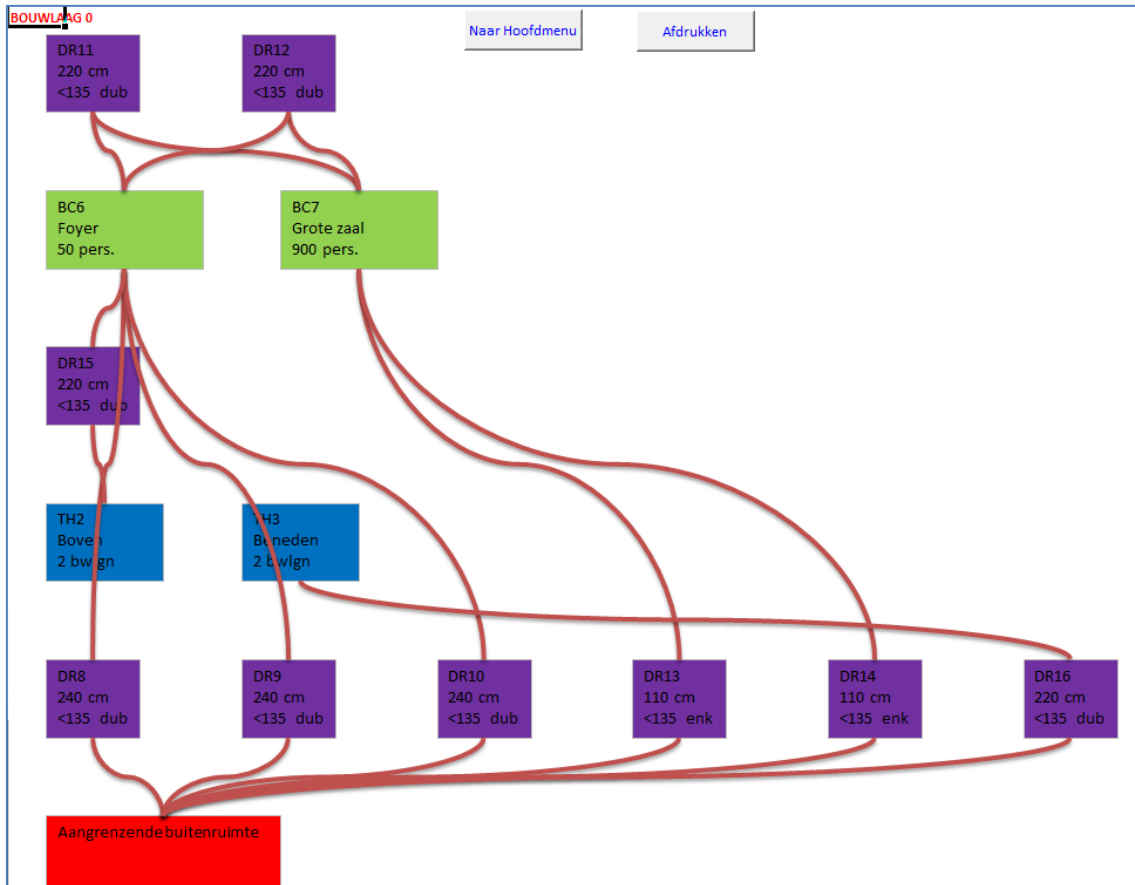
Nu de deuren op de eerste bouwlaag zijn ingevuld, kan de verdeling van de personen over de uitgangen bij de grote zaal correct worden ingevuld:

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Grote zaal	BC - Foyer	200	900	900	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	200	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	100	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	100	900	900	ok
BC - Kleine zaal	TH - Boven	150	300	300	ok
BC - Kleine zaal	TH - Beneden	150	300	300	ok
BC - Grote zaal	TH - Boven	150	900	900	ok
BC - Grote zaal	TH - Beneden	150	900	900	ok

Afbeelding 78 Invoer: Verdeling personen over uitgangen (eerste verdieping)

Het subbrandcompartiment dat bestaat uit de grote zaal heeft zowel uitgangen op de begane grond als op de eerste verdieping. Bij het toewijzen van personen aan uitgangen worden zowel bij de invoer van de begane grond als bij de invoer van de eerste verdieping alle uitgangen van de grote zaal getoond.

Als u vervolgens in het hoofdmenu kiest voor 'A. Visuele controle invoer' kunt u bekijken of de invoer overeenkomt met de vluchtstromen uit het gebouw. U ziet dan het volgende schema voor de begane grond verschijnen:



Afbeelding 79 Schema: Visuele controle begane grond theater

9.2 DOORREKENEN

Voordat u de uitvoer van de berekening gaat bekijken moet het theater doorgerekend worden. U klikt hiervoor op het onderdeel 2. Doorrekenen gebouw. U krijgt dan de mogelijkheid om door te rekenen dat het gebouw op tijd ontruimd is, of dat er brand ontstaat in een subbrandcompartiment. Beide situaties moeten doorgerekend worden om na te kunnen gaan of het gebouw veilig ontvlucht kan worden. Voor de situatie met brand zal naar verschillende scenario's gekeken worden: brand in de foyer en brand in de grote zaal.

9.3 UITVOER TIJDENS VOORSTELLING IN BEIDE ZALEN

9.3.1 GEBOUW TIJDIG ONTRUIMD

Na het doorrekenen van het gebouw blijkt dat alle personen veilig kunnen vluchten uit het theater. Het duurt in totaal tien tijdstappen voordat het gebouw ontruimd is. Tien tijdstappen betekent 5 minuten. Dit is ruimschoots binnen de gestelde limiet van 15 minuten.

gebouw leeg binnen 05:00 minuten iedereen is op tijd buiten					Personen in gebouw:											
					Personen in aangrenzend gebied:											
					personen in systeem:											
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Te laat				tot minuut	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30		
	BC		Foyer		50,0	198,0	238,0	44,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	20,0		
	BC		Grote zaal		900,0	414,0	98,0	52,0	12,0							
	TH		Boven onderbode	15												
	TH		Beneden onderbo	15												
	BC	1	Kleine zaal		300,0	132,0	92,0	52,0	12,0							
	TR	1	Boven 1-0	15		168,0	168,0	168,0	168,0	140,0	100,0	60,0	20,0			
	TR	1	Beneden 1-0	15		168,0	168,0	168,0	168,0	140,0	100,0	60,0	20,0			

gebouw leeg binnen 05:00 minuten iedereen is op tijd buiten					Personen in gebouw:		
					Personen in aangrenzend gebied:		
					personen in systeem:		
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	10	11	12
Te laat				tot minuut	05:00	05:30	06:00
	BC		Foyer				
	BC		Grote zaal				
	TH		Boven onderbode	15			
	TH		Beneden onderbo	15			
	BC	1	Kleine zaal				
	TR	1	Boven 1-0	15			
	TR	1	Beneden 1-0	15			

Abbeelding 80 Uitvoer: Tijdstappen ontruiming theater (pagina 1 en 2)

De foyer (binnen 5 minuten) en de grote en kleine zaal (binnen 2,5 minuut) zijn niet erg snel ontruimd. Indien er brand is in de foyer, grote zaal of kleine zaal, zijn de personen dan wel snel genoeg van de bouwlaag?

9.3.2 BRAND IN FOYER

Allereerst wordt nu aandacht besteed aan een brand in de foyer. Om deze situatie door te kunnen rekenen zal de invoer aangepast moeten worden wat betreft het aantal personen dat geacht wordt te vluchten door elke deur. Zo zullen alle personen in de kleine zaal en grote zaal niet kunnen vluchten via de "trap boven" en via de foyer. Onderstaande twee figuren tonen de invoer, achtereenvolgens bij bouwlaag 0 en 1

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Grote zaal	TH - Boven	0	900	900	ok
BC - Grote zaal	TH - Beneden	300	900	900	ok
BC - Foyer	AA -	17	50	50	ok
BC - Foyer	AA -	17	50	50	ok
BC - Foyer	AA -	16	50	50	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	0	900	900	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	0	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	300	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	300	900	900	ok

Abbeelding 81 Uitvoer: Verdeling personen bij brand in foyer op bouwlaag 0.

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Grote zaal	BC - Foyer	0	900	900	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	0	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	300	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	300	900	900	ok
BC - Kleine zaal	TH - Boven	0	300	300	ok
BC - Kleine zaal	TH - Beneden	300	300	300	ok
BC - Grote zaal	TH - Boven	0	900	900	ok
BC - Grote zaal	TH - Beneden	300	900	900	ok

Afbeelding 82 Uitvoer: Verdeling personen bij brand in foyer op bouwlaag 1.

Onderstaand figuur toont de resultaten van deze exercitie. Uitgaande van 30 minuten weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdb0) tussen foyer en grote zaal, moet iedereen in de grote zaal deze binnen 6 minuten verlaten hebben.

					Personen in gebouw:										
iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in aangrenzend gebied:										
					personen in systeem:										
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	tijdstap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Te laat				tot minuut	minuten	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30
	BC		Foyer	1	50,0										
	BC		Grote zaal	6	900,0	696,0	556,0	416,0	276,0	136,0	116,0	96,0	76,0	56,0	
	TH		Boven onderbordes												
	TH		Beneden onderbordes												
	BC	1	Kleine zaal		300,0	216,0	196,0	176,0	156,0	136,0	116,0	96,0	76,0	56,0	
	TR	1	Boven 1-0												
	TR	1	Beneden 1-0			168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0

					Personen in gebouw:			
iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in aangrenzend gebied:			
					personen in systeem:			
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	tijdstap	10	11	12
Te laat				tot minuut	minuten	05:00	05:30	06:00
	BC		Foyer	1				
	BC		Grote zaal	6	36,0	16,0		
	TH		Boven onderbordes					
	TH		Beneden onderbordes					
	BC	1	Kleine zaal		36,0	16,0		
	TR	1	Boven 1-0					
	TR	1	Beneden 1-0		168,0	168,0	160,0	

Afbeelding 83 Uitvoer: Tijdstappen ontruiming bij brand in foyer (pagina 1 en 2)

De resultaten van de berekening is dat alle 50 personen in de foyer binnen 1 minuut en alle 900 personen in de grote zaal binnen 6 minuten dit subbrandcompartiment hebben verlaten.

Indien de weerstand tussen foyer en grote zaal minder is dan 30 minuten, moet de grote zaal binnen 3,5 minuut ontruimd zijn. Bovenstaande afbeelding laat zien dat er na 3,5 minuut nog 96 personen in de grote zaal aanwezig zijn.

9.3.3 BRAND IN GROTE ZAAL

Bij een brand in de grote zaal, zal deze binnen 1 minuut ontruimd moeten zijn.

Onderstaande twee figuren tonen de invoer, achtereenvolgens bij bouwlaag 0 en 1.

Bij de toewijzing van personen aan uitgangen op bouwlaag 0, is rekening gehouden met de maximale doorstroom per tijdstap. Deze is bij de deuren naar de aangrenzende ruimte 60 personen en bij de deuren naar de foyer 99 personen per halve minuut.

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Grote zaal	TH - Boven	150	900	900	ok
BC - Grote zaal	TH - Beneden	150	900	900	ok
BC - Foyer	AA -	17	50	50	ok
BC - Foyer	AA -	17	50	50	ok
BC - Foyer	AA -	16	50	50	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	180	900	900	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	180	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	120	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	120	900	900	ok

Afbeelding 84 Uitvoer: Verdeling personen op bouwlaag 0 bij brand in de grote zaal.

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Grote zaal	BC - Foyer	180	900	900	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	180	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	120	900	900	ok
BC - Grote zaal	AA -	120	900	900	ok
BC - Kleine zaal	TH - Boven	150	300	300	ok
BC - Kleine zaal	TH - Beneden	150	300	300	ok
BC - Grote zaal	TH - Boven	150	900	900	ok
BC - Grote zaal	TH - Beneden	150	900	900	ok

Afbeelding 85 Uitvoer: Verdeling personen op bouwlaag 1 bij brand in de grote zaal.

Onderstaand figuur toont de resultaten van deze berekening. Uitgaande van 30 minuten weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdbo) tussen grote zaal en foyer, en tussen grote zaal en kleine zaal, moet iedereen in de kleine zaal en de foyer deze binnen 6 minuten verlaten hebben.

					Personen in gebouw:											
niet iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in aangrenzend gebied:											
					personen in systeem:											
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	tijdstap	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Te laat				tot minuut	minuten	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30	
	BC		Foyer	6	50,0	198,0	202,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	20,0		
92	BC		Grote zaal	1	900,0	414,0	92,0	52,0	12,0							
	TH		Boven onderbordes													
	TH		Beneden onderbordes													
	BC	1	Kleine zaal	6	300,0	132,0	92,0	52,0	12,0							
	TR	1	Boven 1-0		168,0	168,0	168,0	168,0	140,0	100,0	60,0	20,0				
	TR	1	Beneden 1-0		168,0	168,0	168,0	168,0	140,0	100,0	60,0	20,0				

					Personen in gebouw:			
niet iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in aangrenzend gebied:			
					personen in systeem:			
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschermd	tijdstap	10	11	12
Te laat				tot minuut	minuten	05:00	05:30	06:00
	BC		Foyer	6				
92	BC		Grote zaal	1				
	TH		Boven onderbordes					
	TH		Beneden onderbordes					
	BC	1	Kleine zaal	6				
	TR	1	Boven 1-0					
	TR	1	Beneden 1-0					

Afbeelding 86 Uitvoer: Tijdstappen ontruiming bij brand in foyer

Uit de resultaten van de berekening blijkt dat de foyer en kleine zaal tijdig ontruimd zijn, maar dat 92 personen de grote zaal niet binnen 1 minuut kunnen verlaten. Dit zijn de personen op het balkon van de grote zaal. De 600 personen die beneden aanwezig zijn, hebben binnen 1 minuut deze ruimte verlaten. Er zijn verschillende oplossingen denkbaar, bijvoorbeeld:

- bredere trappen, zodat de doorstroom- en opvangcapaciteit van de trappenhuizen wordt vergroot;
- in het trappenhuis 'boven' een rechtstreekse uitgang naar buiten creëren, zodat personen rechtstreeks naar buiten kunnen vluchten en niet via foyer.
- het oppervlak van het bovenbordes vergroten, zodat er binnen 1 minuut meer personen in het trappenhuis kunnen worden opgevangen;
- het toegestane aantal personen terugbrengen naar de maximale doorstroom- en opvangcapaciteit van de trappenhuizen;

9.4 UITVOER TIJDENS PAUZE IN GROTE ZAAL

In deze situatie is er pauze in de grote zaal en een voorstelling bezig in de kleine zaal. Alle 900 bezoekers uit de grote zaal zijn in de foyer aanwezig. De aanwezige personen in de foyer worden bij het doorrekenen van het model evenredig over de uitgangen verdeeld.

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		resultaat
			in ruimte	uit ruimte	
BC - Grote zaal	TH - Boven	0	0	0	ok
BC - Grote zaal	TH - Beneden	0	0	0	ok
BC - Foyer	AA -	317	950	950	ok
BC - Foyer	AA -	317	950	950	ok
BC - Foyer	AA -	316	950	950	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	0	0	0	ok
BC - Grote zaal	BC - Foyer	0	0	0	ok
BC - Grote zaal	AA -	0	0	0	ok
BC - Grote zaal	AA -	0	0	0	ok

Afbeelding 87 Uitvoer: Verdeling personen op bouwlaag 0, bij pauze in grote zaal

9.4.1 GEBOUW TIJDIG ONTRUIMD

Na het doorrekenen van het gebouw blijkt dat alle personen veilig kunnen vluchten uit het theater. Het duurt in totaal zes tijdstappen voordat het gebouw in deze pauzesituatie ontruimd is. Zes tijdstappen betekent 3 minuten. Dit is ruimschoots binnen de gestelde limiet van 15 minuten.

gebouw leeg binnen 03:00 minuten iedereen is op tijd buiten				Personen in gebouw:	1250,0	926,0	562,0	198,0	100,0	30,0		
				Personen in aangrenzend gebied:		324,0	688,0	1052,0	1150,0	1220,0	1250,0	
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Beschemd	personen in systeem	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	
Te laat				tot minuut	tijdstap	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00
	BC		Foyer			950,0	626,0	342,0	58,0	40,0	30,0	
	BC		Grote zaal									
	TH		Boven onderbode	15								
	TH		Beneden onderbode	15								
	BC	1	Kleine Zaal			300,0	102,0					
	TR	1	Boven 1-0	15			99,0	110,0	70,0	30,0		
	TR	1	Beneden 1-0	15			99,0	110,0	70,0	30,0		

Abbeelding 88 Uitvoer: Tijdstappen ontruiming theater

De kleine zaal is in deze situatie binnen 1 minuut ontruimd. Bij brand in de kleine zaal, zal deze ook tijdig ontruimd zijn. Bij brand in de foyer is dat op voorhand niet te zeggen. In de navolgende paragraaf komt deze situatie aan bod.

9.4.2 BRAND IN FOYER

Tijdens de pauze is de foyer druk bezet. Alle personen uit de grote zaal bevinden zich op dat moment in de foyer. Wanneer in deze situatie brand uitbreekt in de foyer, moet deze binnen 1 minuut ontruimd zijn. Om deze situatie door te kunnen rekenen zal de invoer aangepast worden wat betreft het aantal personen dat geacht wordt te vluchten door elke deur. Zo zullen alle personen in de kleine zaal niet kunnen vluchten via de “trap boven” en via de foyer. Daarnaast zullen personen in de foyer ook vluchten via de grote zaal. Hiervoor dient de vluchtrichting van de deuren tussen foyer en grote zaal te worden aangepast. Onderstaande figuren tonen de gekozen invoer, achtereenvolgens het draaien van de vluchtrichting tussen foyer en grote zaal en daarna het toewijzen van personen dat op tijdstip 0 voor elke deur staat (bij bouwlaag 0 en 1)

Vluchtrichting:		Breedte	Hoek	enkel of	draait met
Van	Naar	deur	>135	dubbel	vluchtrichting
		(cm)	(j/n)	(enk/dub)	mee
					(j/n)
SubBC-Foyer	Aangrenzend gebied	240	n	dub	j
SubBC-Foyer	Aangrenzend gebied	240	n	dub	j
SubBC-Foyer	Aangrenzend gebied	240	n	dub	j
SubBC-Foyer	SubBC-Grote zaal	220	n	dub	n
SubBC-Foyer	SubBC-Grote zaal	220	n	dub	n
SubBC-Grote zaal	Aangrenzend gebied	110	n	enk	j
SubBC-Grote zaal	Aangrenzend gebied	110	n	enk	j
TrapH-Boven	SubBC-Foyer	220	n	dub	j
TrapH-Beneden	Aangrenzend gebied	220	n	dub	j

Abbeelding 89 Uitvoer: Wijzigen vluchtrichting deuren tussen foyer en grote zaal op bouwlaag 0.

Aangenomen is in dit voorbeeld dat de personen die vluchten van foyer naar grote zaal, vluchten door een deur die (voor deze vluchtroute) tegen de vluchtrichting indraait. Door deze deuren kunnen maximaal 37 personen vluchten.

Daarnaast vluchten nu personen de grote zaal in. Het model verdeelt deze personen daarna evenredig naar doorstroomcapaciteit over de diverse uitgangen. Om te voorkomen dat het model personen toewijst aan de uitgangen bij het balkon, worden deze uitgangen uit het model gehaald. In de grote zaal resteren dan 4 uitgangen (2 naar de foyer en 2 naar het aangrenzende gebied).

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Grote zaal	TH - Boven	0	0	0	ok
BC - Grote zaal	TH - Beneden	0	0	0	ok
BC - Foyer	AA -	292	950	950	ok
BC - Foyer	AA -	292	950	950	ok
BC - Foyer	AA -	292	950	950	ok
BC - Foyer	BC - Grote zaal	37	950	950	ok
BC - Foyer	BC - Grote zaal	37	950	950	ok
BC - Grote zaal	AA -	0	0	0	ok
BC - Grote zaal	AA -	0	0	0	ok

Afbeelding 90 Uitvoer: Verdeling personen bij brand in foyer op bouwlaag 0.

Van ruimte	Naar ruimte	Aantal Personen	controle		
			in ruimte	uit ruimte	resultaat
BC - Grote zaal	AA -	0	0	0	ok
BC - Grote zaal	AA -	0	0	0	ok
BC - Kleine zaal	TH - Boven	0	300	300	ok
BC - Kleine zaal	TH - Beneden	300	300	300	ok
BC - Grote zaal	TH - Boven	0	0	0	ok
BC - Grote zaal	TH - Beneden	0	0	0	ok

Afbeelding 91 Uitvoer: Verdeling personen bij brand in foyer op bouwlaag 1.

Onderstaand figuur toont de resultaten van deze exercitie. Uitgaande van 30 minuten weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdb0) tussen foyer en grote zaal, moet iedereen in de grote zaal deze binnen 6 minuten verlaten hebben.

					Personen in gebouw:										
niet iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in aangrenzend gebied:										
					personen in systeem:										
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Bescherm	1250,0	926,0	512,7	244,7	204,7	164,7	124,7	84,7	44,7	4,7	
Te laat				tot minuut	tijdstap	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	
					minuten	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30
228	BC		Foyer	1	950,0	552,0	228,0								
	BC		Grote zaal	6		74,0	2,9	0,2	0,0						
	TH		Boven onderbordes												
	TH		Beneden onderbordes												
	BC	1	Kleine zaal		300,0	201,0	113,7	76,5	36,7						
	TR	1	Boven 1-0												
	TR	1	Beneden 1-0			99,0	168,0	168,0	168,0	164,7	124,7	84,7	44,7	4,7	

					Personen in gebouw:			
niet iedereen is op tijd van de bouwlaag					Personen in aangrenzend gebied:			
					personen in systeem:			
Aantal	Ruimte	Bouwlaag	Omschr	Bescherm	10	11	12	
Te laat				tot minuut	minuten	05:00	05:30	06:00
228	BC		Foyer	1				
	BC		Grote zaal	6				
	TH		Boven onderbordes					
	TH		Beneden onderbordes					
	BC	1	Kleine zaal					
	TR	1	Boven 1-0					
	TR	1	Beneden 1-0					

Afbeelding 92 Uitvoer: Tijdstappen ontruiming bij brand in foyer

De resultaten van de berekening is dat 228 personen in de foyer deze niet tijdig verlaten hebben.

Er zijn verschillende oplossingen denkbaar, bijvoorbeeld:

- Deuren tussen foyer en grote zaal aanpassen, zodat deze zowel bij vluchten van foyer naar grote zaal, als van grote zaal naar foyer, met de vluchtrichting mee kan draaien.;
- Aanbrengen van extra uitgangen;
- Verbreden van de uitgangen;
- Het toegestane aantal personen terugbrengen naar de maximale doorstroom- en opvangcapaciteit van de uitgangen;
-

De personen die vluchten via de grote zaal, kunnen deze tijdig verlaten, ook indien de weerstand tussen foyer en grote zaal minder is dan 30 minuten.