



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

RWS INFORMATIE

Handreiking Externe Gebeurtenis - Brand

Datum	11 september 2017
Status	Definitief

Colofon

Naam Standaard Beschrijving:	Handreiking Externe Gebeurtenis - Brand De handreiking Externe Gebeurtenis - Brand beschrijft de methode voor het kwantificeren van brandrisico in standaard ruimten en geeft daarbij kort achtergrondinformatie over brand, brandkarakteristieken, standaardruimten en brandscenario's.
Status:	Definitief
Datum	11 september 2017
Versienummer:	1.0.1
Soort:	Handreiking
Verantwoordelijke PE:	Theo v.d. Gazelle, Jean-Luc Beguin.
Gebruik in proces:	OAM, AenO
Netwerk:	HVWN, HWS en HWN
Object:	Alle RWS-infrastructuur
Hoofdkennisveld:	Assetmanagement
Kennisveld:	Risicogestuurd Beheer en Onderhoud (RGO)
Informatie:	probo@rws.nl
Verantwoordelijke afdeling:	RWS GPO – afdeling Instandhouding Constructies & Onderhoud (ICO)
WW RWS Nummer:	5502

Overzicht wijzigingen

Versie	Datum	Wijzigingen
0.9	4-8-2016	Eerste versie aangeboden aan WWA0
1.0	20-12-2016	Versie opgenomen in WWA0. Geen commentaar EG TM en EG CM welke tot inhoudelijke wijzigingen hebben geleid van versie 0.9
1.0.1	11-9-2017	Template aangepast naar standaard Steunpunt ProBO. Kaderstellende teksten gecomprimeerd naar hoofdstuk 2. Kleine tekstuele wijzigingen.

Inhoud

1	Inleiding 7
1.1	Context 7
1.2	Doel 7
1.3	Toepassingsgebied 8
1.4	Leeswijzer 8
2	Kaderstellende teksten voor de kwantificering van het brandrisico 9
3	Brandrisicomethode12
3.1	Toelichting brandrisicomethode 12
3.2	Belangrijkste definities 14
3.3	Uitgangspunten methode 14
4	Uitgangspunten vastleggen16
4.1	Vastleggen objectgegevens 16
4.1.1	Bepalen algemene projectkenmerken 16
4.1.2	Bepalen van de ruimte(s) 16
4.2	Vaststellen gegevens per bronruimte 18
4.2.1	Vaststellen componentgegevens 18
4.2.2	Vaststellen gegevens detectiemogelijkheden 20
4.2.3	Vaststellen gegevens blusmogelijkheden 22
4.2.4	Vaststellen gegevens aangrenzende ruimtes 26
4.2.5	Vaststellen herstelduren 29
5	Invullen rekentool 32
5.1	Algemene uitleg rekentool 32
5.2	Start 32
5.3	Situatie 33
5.4	Ontsteking 34
5.5	Detectie 35
5.6	Blussen 36
5.7	Scheidingswanden 37
5.7.1	Karakteristieken scheidingswand(en) 38
5.7.2	Overzicht scheidingswanden 38
5.8	Herstel 39
5.9	Resultaten 40
6	Rapportage van de analyse 42
6.1	Overzicht 42
6.2	Berekeningsresultaat niet-beschikbaarheid 43
Referenties 44	
Bijlage A: Lijst met standaard component gegevens 45	
Bijlage B: Toelichting ruimte classificatie 48	
Bijlage C: Definities scheidingselementen 50	

1 Inleiding

1.1 Context

In 2010 is door Rijkswaterstaat besloten tot het beheerst invoeren van risico-gestuurd beheer en onderhoud (RGO) binnen asset management (AM). Met RGO worden alle risico's voor het functioneren van een object in kaart gebracht, waardoor deze op een transparante en weloverwogen manier beheerst kunnen worden. Dit in tegenstelling tot traditioneel onderhoud dat veelal conditie-gestuurd is, gericht op het handhaven van een bepaald technisch niveau.

Het doel van RGO is om de risico's in het functioneren van de drie netwerken via beheer- en onderhoudsacties zodanig te beheersen, dat de afgesproken prestaties worden geleverd tegen minimale (levensduur)kosten. RGO maakt de relatie tussen de netwerkprestatie en onderhoud expliciet. In 2013 besloot het bestuur RWS tot een verdere doorontwikkeling van RGO om volledig in control te komen middels een vervolgtraject RGO, gevolgd door een herijking ervan in 2016.

Binnen Rijkswaterstaat is daartoe in 2016 de handreiking Prestatiegestuurde Risicoanalyses (PRA) opgesteld om het risicogestuurd denken toepasbaar te maken voor alle infrastructurele assets, die Rijkswaterstaat in beheer heeft. Deze handreiking integreert en vervangt daarmee de Leidraad RAMS en de Leidraad risicogestuurd beheer en onderhoud.

Prestatiegestuurde risicoanalyse (PRA) is een belangrijk instrument. De PRA brengt de balans in beeld tussen de prestaties van een object, de risico's die de prestaties beïnvloeden en de kosten van het in stand houden van de prestatie. Met hulp van PRA's kan Rijkswaterstaat onderbouwde beslissingen nemen bij aanleg, beheer en onderhoud.

In aanvulling op deze handreiking zijn verschillende methodes inhoudelijk verder uitgewerkt en vastgelegd in aparte handreikingen. Zo ook deze standaard die de methode om brandrisico te kwantificeren verder uitwerkt.

1.2 Doel

Deze handreiking beschrijft een werkwijze, welke door Rijkswaterstaat wordt gezien als geaccepteerde methode, voor de analyse van het risico op niet-beschikbaarheid van een infrastructureel complex, object of deelinstallatie door brand. De doelgroep van deze handreiking zijn de objectbeheerders en risico analisten (RAMS / ProBO specialisten) die betrokken zijn bij de kwantificering van het risico op niet-beschikbaarheid van de (hoofd)functies van infrastructurele werken in beheer van Rijkswaterstaat.

De hier beschreven analysemethode wordt door Rijkswaterstaat geaccepteerd voor de kwantitatieve analyse van het brandrisico binnen risicogestuurd beheer en onderhoud binnen de RAMS / ProBO methodieken. De analysemethode bestaat uit;

1. Identificatie en classificatie van de ruimtes binnen het object, zie hoofdstuk 4.1.
2. Verzamelen van gegevens per bronruimte, zie hoofdstuk 0.
3. Het per bronruimte invoeren van deze gegevens in een rekentool die de kans op niet-beschikbaarheid berekent. Zie hoofdstuk 5.

4. Verzamelen van de (reken)resultaten per bronruimte in een verzamelstaat. Hiermee kan een inschatting worden gemaakt van de kans op niet-beschikbaarheid van het object ten gevolge van brand. Zie hoofdstuk 6.

De kaderstellende teksten uit de handreiking zijn in de lopende tekst geel gearceerd. Voor het overzicht zijn deze daarnaast 1:1 terug te vinden in hoofdstuk 2. Bij de kaderstellende teksten in hoofdstuk 2 is een verwijzing opgenomen naar het deel van de handleiding waarin deze tekst nader wordt toegelicht.

Voor vragen, achtergronden en gedetailleerde onderbouwing van de analysemethode verwijzen wij u naar het theoriadocument wat nader ingaat op de ontwikkeling van de methode, zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

1.3 Toepassingsgebied

De brandanalysemethode in deze handleiding is bedoeld voor alle infrastructurele objecten van Rijkswaterstaat waar een kwantitatieve risicoanalyse conform de handreiking PRA **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** wordt toegepast.

De methode is breed toepasbaar voor de meerderheid van deze objecten, waaronder tunnels, sluizen en beweegbare bruggen. De methode is niet passend voor de meer afwijkende objecten. Deze objecten wijken door hun specifieke ontwerp, lay-out en/of fysieke indeling, af van het gros van de overige objecten. Voor afwijkende objecten kan van de standaardwaarden uit de methode afgeweken worden op advies van een branddeskundige, hierbij geldt wel een documentatieplicht aan de analist.

De output van de brandanalyse is een inschatting van de verachte niet-beschikbaarheid van het object (Q_{totaal}) ten gevolge van brand. Deze verwachte niet-beschikbaarheid van het object is een opsomming van de individuele bijdragen hieraan per ruimte met mogelijke ontstekingsbronnen in het object.

1.4 Leeswijzer

Deze handleiding bestaat naast de inleiding uit vier hoofdstukken. In hoofdstuk 2 zijn de kaderstellende teksten uit de handleiding bijeengevoegd. Hoofdstuk 3 start vervolgens met de introductie tot de methode door de algemene context en uitgangspunten te beschrijven. In hoofdstuk 4 worden de benodigde gegevens en parameters beschreven die per ruimte benodigd zijn om de berekening te kunnen uitvoeren. Het gebruik van deze gegevens in het rekentool wordt toegelicht in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 is beschreven hoe de gebruiker tot een integrale rapportage komt voor het gehele object.

Om te verduidelijken of een paragraaf of sectie dient als informatie, tot actie aanzet, of als controlestep bedoeld is, zijn er drie symbolen (resp. Figuur 0-1, Figuur 0-2 en Figuur 0-3) in de marge te vinden. Daarnaast zijn kaderstellende teksten voorzien van een gele arcering.



Figuur 0-1: Informatie



Figuur 0-2: Invullen



Figuur 0-3: Controleren

2 Kaderstellende teksten voor de kwantificering van het brandrisico

Bij een risicoanalyse gelden uitgangspunten omtrent de **aantoonbaarheid en traceerbaarheid**:

Zorg voor een aantoonbare en transparante rapportage van zowel de rekengegevens alsmede de gekozen parameters door in de rapportage een goede traceerbare onderbouwing ervan op te nemen, inclusief “bewijsstukken”.

Deze “bewijsstukken” zijn ook noodzakelijk bij afwijkingen van de methode zoals beschreven in de handleiding, inclusief motivatie en advies van branddeskundigen.

De gepresenteerde rapportagevorm in hoofdstuk 6 is afgestemd met Steunpunt Probo en dient minimaal onderdeel van de rapportage te zijn.

Neem in de rapportage een lijst op met referentiedocumenten (rapporten, tekeningen e.d.) van alle documenten waar informatie voor de analyse uit wordt verkregen inclusief versie en datum van deze documenten.

Daar waar informatie uit het ontwerp wordt verkregen dient een referentie opgenomen te worden naar de bron van de data. Vermeld minstens:

- Document, paragraafnummer, paragraaftitel, bladzijde, jaartal of
- Tekeningsnummer, titel, bladnummer, jaartal.

Bij de kwantificering van het brandrisico gelden de volgende **uitgangspunten** in het bijzonder. Deze uitgangspunten worden in hoofdstuk 3 nader uitgewerkt.

De rekentool wordt per ruimte met mogelijke ontstekingsbronnen doorlopen.

Om de methode praktisch toepasbaar te houden is er voor gekozen om uit te gaan van enkele standaardruimtes. Deze ruimtes zijn geclusterd op basis van een analyse van aanwezige ruimtes binnen RWS-objecten. Daarnaast is bij de clustering ook rekening gehouden met de ruimtekarakteristieken i.r.t. tot brand. Als de risicoanalist de standaardruimtes als ‘niet representatief’ beschouwt voor het betreffende object, heeft deze zelf de verantwoordelijkheid een brandexpert in te schakelen om de toepasbaarheid van het model te beoordelen.

De gebruiker / de risico analist onderbouwt of de resultaten 'representatief' zijn voor het werkelijke brandrisico. Als de risicoanalist het model als 'niet representatief' beschouwt voor haar object, heeft ze zelf de verantwoordelijkheid een brandexpert in te schakelen.

Voordat het brandrisico daadwerkelijk gekwantificeerd kan worden is het noodzakelijk **parameters vast te leggen**. In hoofdstuk 4 is vastgelegd welke parameters minimaal moeten worden vastgelegd.

De gebruiker moet alle rekengegevens die gebruikt worden zodanig vastleggen dat het uiteindelijke rekenresultaat aantoonbaar en traceerbaar is. De toegepaste gegevens moeten gebaseerd worden op 'harde' controleerbare feiten en voorzien worden van een goede onderbouwing met referenties naar de brondocumentatie.

Om eenduidig vast te leggen welke ruimtes van het object worden geanalyseerd, dienen alle ruimtes in kaart gebracht te worden.

Voor iedere functionele ruimte dienen de volgende gegevens bepaald te worden:

- Gegevens van aanwezige ontstekingsbronnen (= componenten), zie sectie 4.2.1.
- Gegevens van de detectiemogelijkheden, zie sectie 4.2.2.
- Gegevens van de blusmogelijkheden, zie sectie 4.2.3.
- Gegevens van scheidingswanden naar aangrenzende ruimtes, zie sectie 0.
- (Aanvullende) gegevens over herstelduur, zie sectie 0.

Als hulpmiddel bij de kwantitatieve analyse van het brandrisico is een rekentool ontwikkeld. De rekentool wordt beschreven in hoofdstuk 5. Bij gebruik van de tool moet met het volgende rekening gehouden worden:

Basis voor het rekentool zijn de invoergegevens zoals deze zijn vastgelegd in hoofdstuk 4.

Omdat de rekentool slechts één bronruimte kan doorrekenen, dient voor een object de rekentool voor iedere te beschouwen bronruimte apart ingevuld te worden. De analyse van één object met meerdere bronruimtes zal daardoor uit meerdere MS Excel bestanden bestaan.

De rapportage waarin de berekening van het brandrisico wordt toegelicht moet voldoen aan een aantal randvoorwaarden, zoals toegelicht in hoofdstuk 6.

De eindrapportage van een brandanalyse bestaat minimaal uit:

- Referentiedocumenten incl. plattegrond van het object
- Van elk object de gegevens zoals deze in paragraaf 4.1 worden gevraagd.
- Van elke geanalyseerde functionele bronruimte de gegevens zoals deze in paragraaf 0 worden gevraagd.
- Het ingevulde rekentool bestand (MS Excel bestand). Bij meerdere bronruimten moeten meerdere ingevulde rekentools worden aangeleverd.
- Berekeningsresultaat niet-beschikbaarheid, zie sectie 0, Tabel 6-14

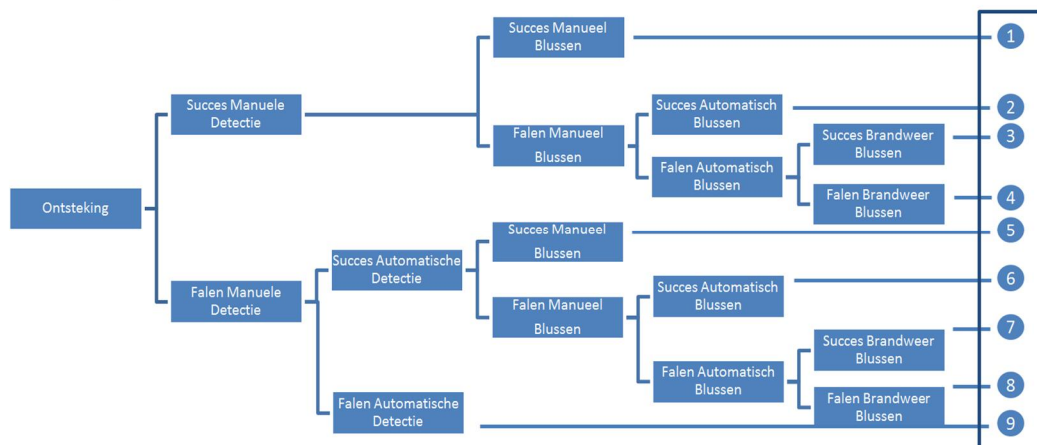
3 Brandrisicomethode

In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op het brandrisicomodel en op de belangrijkste uitgangspunten.

3.1 Toelichting brandrisicomethode

De analysemethode van de niet-beschikbaarheid als gevolg van brand van de hoofdfunctie van een object bestaat uit het berekenen van de individuele bijdragen hieraan *per ruimte met mogelijke ontstekingsbronnen* in het object. De berekening met de rekentool wordt dus uitgevoerd voor iedere ruimte met mogelijke ontstekingsbronnen in het object. Pas in de rapportage (zie hoofdstuk 6) worden deze individuele bijdragen geïntegreerd tot een totaal resultaat voor het gehele object. Een ruimte met mogelijke ontstekingsbronnen wordt vanaf hier benoemd als de 'bronruimte', zie ook §3.2.

Kern van de berekeningen vormt de gebeurtenissenboom van Figuur 3-1 plus een gevolgenanalyse. De basisgebeurtenis van de gebeurtenissenboom is de mogelijke ontsteking in de bronruimte.



Figuur 3-1 Gebeurtenissenboom brandanalyse per ruimte

In de aansluitende gevolgenanalyse worden de gevolgen van de brand ingeschat op basis van herstelduren (Mean Times To Repair (MTTR)). In deze gevolgenanalyse wordt middels de herstelduren rekening gehouden met de groei van een brand, en dus de vergroting van de schade door een mogelijke flashover en/of doorslag van de brand naar aangrenzende ruimtes. De gevolgen van overslag van brand naar nabijgelegen ruimtes of gebouwen via de buitenlucht is in het model niet meegenomen.

Om de herstelduren beter te kunnen inschatten worden een viertal gevolgcategorieën gebruikt, te weten:

Cat. #	Categoriennaam	Definitie succesvol
G1	Manueel blussen succesvol	Succesvol: de brand wordt geblust door een aanwezige persoon. Dit dusdanig dat alléén de functionaliteit van het component waarin de brand is ontstaan verloren gaat.
G2	Automatisch blussen succesvol	Succesvol: de brand wordt geblust door het aanwezige automatische blussysteem. Dit dusdanig dat alleen de functionaliteit van het component waarin de brand is ontstaan verloren gaat. Daarnaast kunnen echter ook componenten in de omgeving schade oplopen. De ruimte zelf blijft echter wel bespaard.
G3	Brandweer blussen succesvol	Succesvol: Het succes afhankelijk van de blusstrategie die de brandweer hanteert. Is deze gericht om 1. de brand te laten beperken tot de ruimte, of is deze erop gericht om 2. de brand niet overslaat naar andere gebouwen? In geval 1. Is de brand succesvol geblust als deze zich inderdaad beperkt tot de ruimte. Hierbij gaat de functionaliteit van de ruimte inclusief alle daarin aanwezige componenten verloren. In geval 2. Is de brand succesvol geblust als deze zich beperkt tot het gebouw. Hierbij gaat minimaal de functionaliteit van de ruimte waarin de brand is ontstaan inclusief de daarin aanwezige componenten verloren. In welke mate dit ook geldt voor andere ruimtes is afhankelijk van de kans op flashover en doorslag, zie § Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.
G4	Ongecontroleerde brand	Brand kan niet worden geblust en moet vanzelf doven.

Voor meer informatie over de theorie achter de brandrisicomethode wordt verwezen naar het theoriedocument over deze methode, zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

3.2

Belangrijkste definities

- **Component:** Dit betreft een in de ruimte aanwezig onderdeel zoals bijvoorbeeld een elektromotor, E-kast, computer, etc.
- **Ruimte:** Dit betreft een oppervlak wat door wanden is gescheiden van overige oppervlakten. Hieronder vallen ook ruimtes die niet volledig zijn gescheiden van andere ruimtes maar toch nog een opening hebben. Deze opening tussen de ruimtes moet echter niet dusdanig groot zijn dat het niet meer logisch is om te spreken over 2 afgescheiden ruimtes.
- **Object:** Dit betreft een geheel van ruimtes. Bijvoorbeeld een sluiscomplex.
- **Ontstekingsbron:** Dit betreft een component in een ruimte die een kans op het ontstaan van brand in dat component heeft. Deze ontstekingsbronnen zijn de aanleiding tot een brand.
- **Bronruimte:** Dit betreft de ruimte waar de brand als gevolg van een ontsteking van een component (de ontstekingsbron) ontstaat.
- **Flashover:** Flashover of vlamoverslag is een term in de brandbestrijding waarmee het explosief ontbranden van de in een ruimte aanwezige gassen wordt aangeduid. Vlamoverslag vindt plaats bij een brand als de brandbare gassen, afkomstig van brandende en door de rookgassen opgewarmde elementen in de ruimte, zich verzamelen in die ruimte en plotseling ontbranden. Er wordt vanuit gegaan dat alle in de ruimte aanwezige componenten dan in brand staan.
- **Doorslag:** Branddoorslag is de uitbreiding van brand van een ruimte naar een andere ruimte anders dan via de buitenlucht. In dit geval slaat de brand dus door via de muur, wand, vloer of het plafond, naar een andere ruimte.
- **MTTR:** Mean Time To Repair, de herstelduur. Dit betreft de tijd dat het kost om de functionaliteit van het object als geheel te herstellen. Denk hierbij ook aan voor de functionaliteit noodzakelijk overige aangetaste omliggende delen, zoals kabels en leidingen. Voorbeeld is het falen van een E-motor waardoor de sluisdeur niet meer bediend kan worden. Het plaatsen en weer inwerking stellen van een nieuwe of tijdelijke E-motor kost bijvoorbeeld 12 uur. De MTTR in dit geval is dan 12 uur.
- **Functionele ruimte:** Dit betreft een ruimte waarvan de daarin aanwezige componenten kritiek zijn voor het functioneren van het object. Bijvoorbeeld een E-ruimte die de voeding voor het gehele object regelt.
- **Niet-beschikbaarheid:** De fractie van tijd waarin het object zijn hoofdfunctie niet kan vervullen. Bijv. een sluis die niet meer kan schutten.

3.3

Uitgangspunten methode

In de analysemethode wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten of aannames:

1. De rekentool wordt per ruimte met mogelijke ontstekingsbronnen doorlopen.
2. Om de methode praktisch toepasbaar te houden is er voor gekozen om uit te gaan van enkele standaardruimtes. Deze ruimtes zijn geclusterd op basis van een analyse van aanwezige ruimtes binnen RWS-objecten. Daarnaast is bij de clustering ook rekening gehouden met de ruimtekarakteristieken i.r.t. tot brand. Zie voor een verdere onderbouwing van dit uitgangspunt ook het theoriadocument.
3. De gevolgen van overslag van brand naar nabijgelegen ruimtes of gebouwen via de buitenlucht is in het model niet meegenomen. Zie voor de onderbouwing van dit uitgangspunt ook het theoriadocument.

4. In de gevolgenanalyse wordt alleen gekeken naar gevolgen voor de beschikbaarheid van het object. Schade aan de omgeving en economische gevolgen worden buiten beschouwing gelaten. Dat geldt ook voor letselschade.
5. De gebruiker / de risico analist onderbouwt of het model passend is en dat de resultaten 'representatief' zijn voor het werkelijke brandrisico. Als de risicoanalist het model als 'niet representatief' beschouwt voor haar object, heeft ze zelf de verantwoordelijkheid een brandexpert in te schakelen.

In volgende hoofdstuk wordt stapsgewijs toegelicht welke gegevens bepaald moeten worden voor het uitvoeren van de berekeningen.

4 Uitgangsparameters vastleggen

In dit hoofdstuk volgt een beschrijving van alle benodigde rekengegevens en parameters die nodig zijn voor het uitvoeren van de berekening. Ze vormen de invoerparameters voor de rekentool, die in hoofdstuk 5 wordt toegelicht.

De gebruiker moet alle rekengegevens die gebruikt worden zodanig vastleggen dat het uiteindelijke rekenresultaat aantoonbaar en traceerbaar is. De toegepaste gegevens moeten gebaseerd worden op 'harde' controleerbare feiten en voorzien worden van een goede onderbouwing met referenties naar de brondocumentatie.

4.1 Vastleggen objectgegevens

4.1.1 *Bepalen algemene projectkenmerken*

Voor de traceerbaarheid van de analyse dienen de volgende algemene projectkenmerken te worden vastgelegd.

Projectgegevens	
Object naam	
Object code	
Auteur van deze analyse	
Bedrijf / organisatie van auteur	
Datum van de analyse	

Tabel 4-1 Template gegevens tabel 'Projectgegevens'

- Bepaal de projectgegevens van de analyse
- Deze kenmerken kunnen worden vastgelegd met behulp van Tabel 4-1 Template gegevens tabel 'Projectgegevens'



4.1.2 *Bepalen van de ruimte(s)*

Om eenduidig vast te leggen welke ruimtes van het object worden geanalyseerd, dienen alle ruimtes in kaart gebracht te worden.

Voor iedere ruimte kunnen de gegevens vastgelegd worden zoals in de template Tabel 4-2 weergegeven.

Objectgegevens; overzicht ruimtes		
Ruimtenaam	Ruimteclassificatie	Bron

--	--	--

Tabel 4-2 Template gegevenstabel 'Overzicht ruimtes van object'

Toelichting gegevenstabel 'Overzicht ruimtes van object'*Ruimtenaam*

Om de transparantie en traceerbaarheid te vergroten dient iedere ruimte binnen het object te worden geïdentificeerd middels een unieke ruimtenaam.

Geadviseerd wordt om deze identificatie uit te voeren aan de hand van een plattegrond of ontwerptekening van het object.

Classificatie

Om de praktische toepasbaarheid van de analyse te vergroten zijn door Rijkswaterstaat vijf standaard ruimte classificaties gedefinieerd, aan de hand van specifieke kenmerken, zie Bijlage B.



De classificatie van de ruimte (zie Bijlage B) moet niet slechts functioneel worden beschouwd. De karakteristieken van de ruimte (t.a.v. brandontwikkeling) zijn leidend en bij deze keuze voor een ruimte moet dus ook vooral hiernaar worden gekeken. Dus kies op basis van de karakteristieken voor een ruimteclassificatie die daar het beste bij past. Maak deze keuze conservatief, dus bij twijfel kiezen voor de ruimte met meer brandbaar materiaal. Zo dient bijvoorbeeld een goed afgesloten betonnen ruimte met daarin slechts een tafel en een bedienkast voor noodbediening, geclassificeerd te worden als machineruimte in plaats van bedienruimte. Maar ook ruimtes als vergaderzalen met veel brandbaar materiaal kunnen dan als bedienruimte worden gemodelleerd.

Bron

Leg per unieke naamgeving van de ruimte de referentie naar het brondocument vast waarop deze naamgeving gebaseerd is.

**Instructie en voorbeeld gegevenstabel 'Overzicht Ruimtes van object'**

- Identificeer alle ruimtes
- Geef iedere ruimte een unieke naam
- Classificeer de ruimtes op basis van de kenmerken uit de tabel in Bijlage B.
- De gegevens kunnen worden vastgelegd met behulp van Tabel 4-2 en zoals in het voorbeeld van Tabel 4-3 is weergegeven.

Objectgegevens; overzicht ruimtes		
Ruimtenaam	Classificatie	Bron
<i>Bedienruimte</i>	<i>Bedienruimte</i>	<i>Objecttekening_dwg_001</i>
<i>Werkkamer C1.02</i>	<i>Niet-functioneel</i>	<i>Objecttekening_dwg_001</i>
<i>Pompruimte</i>	<i>Machineruimte</i>	<i>Objecttekening_dwg_002</i>
<i>Electroruimte</i>	<i>E-ruimte</i>	<i>Objecttekening_dwg_001</i>

Tabel 4-3 Voorbeeld gegevenstabel 'Overzicht ruimtes van object'

4.2 Vaststellen gegevens per bronruimte

Voor iedere functionele ruimte dienen de volgende gegevens bepaald te worden:

- Gegevens van aanwezige ontstekingsbronnen (= componenten), zie sectie 4.2.1.
- Gegevens van de detectiemogelijkheden, zie sectie 4.2.2.
- Gegevens van de blusmogelijkheden, zie sectie 4.2.3.
- Gegevens van scheidingswanden naar aangrenzende ruimtes, zie sectie 0.
- Aanvullende gegevens over herstelduur, zie sectie 0.

In navolgende secties zijn de te verzamelen gegevens toegelicht.

4.2.1 Vaststellen componentgegevens

De analyse en de rekentool is gebaseerd op het uitgangspunt dat de basisgebeurtenis, te weten een 'ontsteking', op ruimteniveau wordt gedefinieerd. Voor de berekening moeten daarom voor elke bronruimte alle ontstekingsbronnen, hierna componenten genoemd, geïnventariseerd worden.

Van iedere aanwezige component moeten volgende gegevens worden bepaald.

Componentgegevens van Ruimte :		Naam ruimte				
Componentnaam	Kans	Eenheid	Bron	Aantal	Herstelduur	Bron

Tabel4-4 Template gegevenstabel 'Componenten per ruimte'

Toelichting tabel 'Componenten per ruimte'

Rijkswaterstaat heeft een lijst opgesteld van standaard componenten die veelvuldig kunnen voorkomen binnen RWS objecten. In Bijlage A is deze lijst opgenomen, inclusief de daarbij te gebruiken ontstekingskansen die vanuit verschillende brondocumenten door RWS zijn vastgesteld.

Indien gebruiker de ontstekingskansen uit Bijlage A bestempeld voor zijn project, dan moeten de componentgegevens project of ruimte specifiek bepaald worden en de onderbouwing aantoonbaar worden vastgelegd.

Dit geldt ook in geval de gebruiker **extra ontstekingsbronnen** wil toevoegen die niet in de lijst met standaard componenten vermeld staan.



Component

Vermeld de naam van het betreffende component, of gebruik hiervoor de standaard naam uit de tabel in Bijlage A.

Kans en Eenheid

Bepaal de ontstekingskansen van het betreffende component in de eenheid [per unit per jaar]. Voor standaard componenten, dient de waarde en eenheid te worden gebruikt uit de tabel in bijlage A. De waarden zoals genoemd in bijlage A zijn realistische waarden. Als er afgeweken wordt van deze waarden dan moeten hier ook goede redenen voor zijn. Daarnaast moet er duidelijk een bron worden vermeld en de reden waarom er wordt afgeweken van de standaard waarde.

Aantal

Bepaal het aantal dezelfde componenten die aanwezig zijn in de ruimte. Bij het invullen van het aantal moet rekening worden gehouden met de eenheid (bijv. per pomp of per m²) waarvoor de ontstekingskans is gegeven.

Herstelduur (MTTR)

Bepaal de herstelduur van het betreffende component. Houdt hierbij rekening met beschikbaarheid van reserve onderdelen, levertijden, aanrijtijd, diagnosetijd, installatietijd, et cetera.

Bron

Gebruiker dient hier de bronreferentie te vermelden naar de onderliggende documentatie van:

- Faalfrequentie indien deze afwijkt van de standaard faalfrequenties zoals opgenomen in Bijlage A.
- Onderbouwing herstelduur

Instructie en voorbeeld gegevenstabel 'Componenten per ruimte'

- Inventariseer voor iedere ruimte de aanwezige componenten en noteer het aantal ervan (in units).
- Zoek voor ieder *standaard* component de ontstekingskans op in de tabel in bijlage A.
- Leg voor ieder *niet*-standaard component de ontstekingskans per unit per jaar vast.
- Bepaal voor ieder component de herstelduur in uren.
- Leg de bron vast naar de documentatie waarin de gebruikte ontstekingskans en herstelduur traceerbaar onderbouwd is.
- De gegevens kunnen worden vastgelegd met behulp van Tabel 4-4 en zoals in het voorbeeld van Tabel 4-5 is weergegeven.



Componentgegevens van Ruimte :				Bedienruimte BR_01		
Compon ent	Kans	Eenheid	Bron	Aantal	Herstel- duur	Bron
Elektrische kast	6,00E-05	per kast/jaar	Bijlage ontstekings-kansen	1	160	Herstel.doc
Schakel kast	5,50E-05	per kast/jaar	Bijlage ontstekings-kansen	3	160	Herstel.doc
Besturings kast	6,00E-05	per kast/jaar	Bijlage ontstekings-kansen	2	120	Herstel.doc
Transfor-mator	1,50E-04	per trafo/jaar	Bijlage ontstekings-kansen	1	400	Herstel.doc
Kantoor	1,20E-05	per m2/jaar	Bijlage ontstekings-kansen	2	200	Herstel.doc
Extra component 1	8,21E-03	Per unit/jaar	Leverancier	2	140	Herstel.doc

Tabel 4-5 Voorbeeld gegevenstabel 'Componenten per ruimte'

4.2.2

Vaststellen gegevens detectiemogelijkheden

Het doel van deze stap is het vaststellen van de aanwezige detectiemogelijkheden in de bronruimte. Dit kan zowel om menselijke waarneming als om automatische detectie gaan. Voor iedere bronruimte moet gebruiker de gegevens van de detectiemogelijkheden vastleggen. Dit kan met behulp van Tabel 4-6.

Gegevens detectiemogelijkheden van ruimte :			Naam ruimte
Gegeven	Eenheid	Waarde	Bron
Aanwezigheid personeel in ruimte	Uren per week		
Instructies brandmelding onduidelijk?	-	Ja/Nee	
Personeel niet BHV getraind?	-	Ja/Nee	
Is fysieke toestand slecht?	-	Ja/Nee	
Warmte of rookmelders aanwezig?	-	Ja/Nee	
Detectiesysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd?	-	Ja/Nee	
Leverancier specifieke faalkans voor automatische detectiesysteem?	-	Ja/Nee	
Indien ja, waarde faalkans	per vraag		

Tabel 4-6 Template gegevenstabel 'Detectiemogelijkheden'

Toelichting gegevenstabel 'Detectiemogelijkheden'

Aanwezigheid personeel in bronruimte

Bepaal het aantal uren per week dat er personeel aanwezig is in de betreffende ruimte. Dit betekent dus het echt fysiek aanwezig zijn in een ruimte. Het personeel kan zowel bedienend personeel zijn als onderhoudspersoneel.

Duidelijkheid instructies brandmelding

Geef hier aan of de instructies inzake brandmelding wel of niet duidelijk zijn voor het aanwezige personeel. Indien de instructies **on**duidelijk zijn, dan dient **ja** ingevuld te worden.

Personeel niet BHV getraind

Vul hier **ja** in als het personeel **niet BHV-getraind**. Vul ook **ja** in als men **niet bewust** is van de mogelijke aanwezigheid van een brand. Dit is vaak na te gaan door te checken of mensen een dergelijk BHV-certificaat hebben of het bewijs dat er een andere brand gerelateerde training is gevolgd.

Fysieke toestand slecht

Vul **ja** in als het personeel in slechte fysieke toestand is. Een slechte fysieke toestand kan worden veroorzaakt door bijvoorbeeld slaapgebrek, te lange diensten en/of ziekte.

Warmte of rookmelders aanwezig in bronruimte

Vul **ja** in als er een automatisch branddetectiesysteem is geïnstalleerd met warmte of rookmelders in betreffende ruimte.

Detectiesysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd

Vul **ja** in als het automatische branddetectiesysteem *aantoonbaar* gekeurd, getest en (recentelijk) geïnspecteerd is. Onderbouw de keuze met aantoonbaar bewijsmateriaal, zoals keuringsrapportage of certificaat.

Leverancier specifieke faalkans

Standaard wordt er gebruik gemaakt van de default faalkans van 0,2 per vraag voor een gekeurd, getest en geïnspecteerd detectiesysteem. Indien er goede redenen zijn om een specifieke faalkans te gebruiken dan kan dat ook. In het geval er faalkansen zijn van de leverancier dan moeten deze zelfs worden toegepast.

Bron

Er zijn hier verschillende bronnen die hier, in geval die bronnen er zijn, moeten worden genoemd:

- Instructie brandmelding
- Certificaten BHV-training
- Bewijs van aantal uren dat men aanwezig is
- Onderbouwing bewijs dat automatische branddetectiesysteem gekeurd is. Dit door bijvoorbeeld keuringsrapportage of certificaat.
- Bron van de (leverancier) specifieke faalkans.



Instructie en voorbeeld gegevenstabel 'Detectiemogelijkheden'

- Bepaal voor iedere functionele ruimte de gegevens met betrekking tot de mogelijkheid op vroegtijdige detectie van de brand door menselijke waarneming of door automatische waarneming. Deze gegevens betreft:
 - Aanwezigheid personeel in ruimte
 - Duidelijkheid instructies brandmelding
 - BHV training personeel
 - Fysieke toestand personeel
 - Aanwezigheid warmte of rookmelders
 - Keuring, testen en inspectie detectiesysteem
 - Leverancier specifieke faalkans voor automatische detectiesysteem
 - brongegevens van de keuring detectiesysteem en specifieke faalkans
- De gegevens kunnen worden vastgelegd met behulp van Tabel 4-6 en zoals in het voorbeeld van Tabel 4-7 is weergegeven.

Gegevens detectiemogelijkheden van ruimte :			Bedienruimte BR_01
Gegeven	Eenheid	Waarde	Bron
Aanwezigheid personeel in ruimte	Uren per week	80	rooster
Instructies brandmelding onduidelijk?	-	Ja	Brandinstructies.doc
Personeel niet BHV getraind?	-	Nee	
Is fysieke toestand slecht?	-	Nee	
Warmte of rookmelders aanwezig?	-	Ja	
Detectiesysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd?	-	Ja	Zie: keuringsrapport.doc
Leverancier specifieke faalkans voor automatische detectiesysteem?	-	Ja	Zie: faalkans meldsysteem.xls
Indien ja, waarde faalkans	per vraag	0,18	

Tabel 4-7 Voorbeeld tabel 'Detectiemogelijkheden'

4.2.3

Vaststellen gegevens blusmogelijkheden

Het doel van deze stap is het vaststellen van de blusmogelijkheden die er in een ruimte zijn. Dit kan zowel manueel, automatisch als door de brandweer worden gedaan. Voor iedere bronruimte moet gebruiker de gegevens van de detectiemogelijkheden vastleggen. Dit kan met behulp van Tabel 4-8.



Bij het bepalen van deze gegevens moet gebruiker ervan uitgaan dat de BHV instructies strikt worden toegepast. Dat wil zeggen dat een ruimte waarin brand bestaat, uitsluitend wordt betreden als er mensen in aanwezig zijn (= redding). Indien niemand aanwezig is moet ervan worden uitgegaan dat die ruimte niet betreden wordt, ook niet voor handmatig blussen door het personeel.

Gegevens blusmogelijkheden van ruimte :			Naam ruimte
Gegeven	Eenheid	Waarde	Bron
Aanwezigheid personeel in bronruimte	Uren per week		
Aanwezigheid BHV personeel in bronruimte	Uren per week		
Automatisch blussysteem aanwezig?	-	Ja/Nee	
Blussysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd?	-	Ja/Nee	
Leverancier specifieke faalkans voor automatisch blussysteem?	-	Ja/Nee	
Indien ja, waarde faalkans	per vraag		
Succesdefinitie blussen brandweer?	-	Ruimte / Gebouw	
Object specifieke faalkans blussen brandweer	-	Ja/Nee	
Indien ja, waarde faalkans	per vraag		

Tabel 4-8 Template gegevenstabel 'Blusmogelijkheden'

Toelichting gegevenstabel 'Blusmogelijkheden'

Aanwezigheid personeel in bronruimte

Bepaal het aantal uren per week dat er personeel aanwezig is in de betreffende ruimte. Dit betekent dus het echt fysiek aanwezig zijn in een ruimte. Het personeel kan zowel bedienend personeel zijn als onderhoudspersoneel. Deze waarde is altijd gelijk aan de waarde in de tabel 'Detectiemogelijkheden'.

Aanwezigheid BHV personeel in bronruimte

Bepaal het aantal uren per week dat BHV personeel aanwezig is in de betreffende ruimte. Dit betekent dus het echt fysiek aanwezig zijn in een ruimte. Het personeel kan zowel bedienend personeel zijn als onderhoudspersoneel. Grote verschil met de voorgaande vraag is wel dat het hier echt gaat om getraind BHV-personeel. Dit is dus personeel die het BHV-certificaat hebben.

Automatisch blussysteem aanwezig

Geef aan of er een automatisch blussysteem geïnstalleerd is in de betreffende ruimte.

Blussysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd

Geef aan of het geïnstalleerde automatische blussysteem recentelijk gekeurd, getest en geïnspecteerd is. Onderbouw de keuze met aantoonbaar bewijsmateriaal, zoals keuringsrapportage of certificaat.

Leverancier specifieke faalkans voor automatisch blussysteem

Standaard wordt er gebruik gemaakt van de default faalkans van 0,2 per vraag voor een automatisch blussysteem. Indien er goede redenen zijn om een specifieke faalkans te gebruiken dan kan dat ook. In het geval er faalkansen zijn van de leverancier dan moeten deze zelfs worden toegepast.

Succesdefinitie blussen brandweer

Het succes van de inzet van de brandweer wordt mede bepaald door de blusstrategie. Er wordt hier onderscheidt gemaakt tussen:

- Brand beperken tot ruimte: deze keus geldt als er afspraken zijn dat de brandweer bij brand het gebouw betreedt waarin de ruimte zich bevindt en de daar bestrijdt.
- Brand beperken tot gebouw: indien er geen specifieke afspraken zijn dat de brandweer het object betreedt dan moet deze keus ingevuld worden.

Eventuele afspraken met de brandweer/veiligheidsregio moeten wel zijn vastgelegd in een document wat als bewijsstuk kan dienen. Als er geen bewijsstukken zijn dan moet hier standaard worden uitgegaan dat de brandweer de brand beperkt tot het gebouw.

Object specifieke faalkans blussen brandweer

Standaard wordt er gebruik gemaakt van een default faalkans van 0,1 per vraag. Indien er redenen zijn om van deze default faalkans af te wijken dan kan dat ook. Redenen hiervoor kunnen bijvoorbeeld zijn dat de brandweerkazerne zeer dicht naast het object is gelegen.

Bron

Er zijn hier verschillende bronnen die hier, in geval die bronnen er zijn, moeten worden genoemd:

- Instructie brandmelding
- Certificaten BHV-training
- Bewijs van aantal uren dat men aanwezig is
- Bron van de (leverancier) specifieke faalkans van het automatische blussysteem.
- Afspraken met de brandweer of blusstrategie.
- Bron van de specifieke faalkans blussen brandweer.



Instructie en voorbeeld gegevenstabel 'Blusmogelijkheden'

- Bepaal voor iedere functionele ruimte de gegevens met betrekking tot de blusmogelijkheden voor betreffende ruimte. Deze gegevens betreft:
 - Aanwezigheid BHV personeel in ruimte
 - Aanwezigheid automatisch blussysteem
 - Blussysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd
 - Leverancier specifieke faalkans voor automatisch blussysteem
 - Afspraak met brandweer om brand te beperken tot ruimte of gebouw
 - Object specifieke faalkans blussen brandweer
 - Brongegevens van verschillende specifieke faalkansen
- De gegevens kunnen worden vastgelegd met behulp van Tabel 4-8 en zoals in het voorbeeld van Tabel 4-9 is weergegeven.

Gegevens blusmogelijkheden van ruimte :			Naam ruimte
Gegeven	Eenheid	Waarde	Bron
Aanwezigheid personeel in bronruimte	Uren per week	40	Zie: rooster
Aanwezigheid BHV personeel in ruimte	Uren per week	40	Zie: Rooster + BHV-certificaat
Automatisch blussysteem aanwezig?		Ja	
Blussysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd?		Ja	
Leverancier specifieke faalkans voor automatisch blussysteem?		Ja	
Indien ja, waarde faalkans	per vraag	0,18	Zie: faalkans.doc
Afspraak met brandweer om brand te beperken tot ruimte of gebouw?		Ruimte	Afspraak blussen sluis x.doc
Object specifieke faalkans blussen brandweer		Ja	
Indien ja, waarde faalkans	per vraag		Zie: faalkans.doc

Tabel 4-9 Voorbeeld gegevenstabel 'Blusmogelijkheden'

4.2.4

Vaststellen gegevens aangrenzende ruimtes

Het doel van deze stap is het vastleggen van alle aangrenzende ruimtes van de bronruimte. Dit inclusief het risico op doorslag naar deze aangrenzende ruimtes.

Voor het bepalen van het risico op branddoorslag moet de gebruiker vervolgens per aangrenzende ruimte de kwaliteit van de tussenliggende scheidingswand bepalen, inclusief eventueel aanwezige zwakke elementen. RWS heeft voor deze analyse een zevental typische elementen gedefinieerd die in scheidingswanden voorkomen. Op basis van de bezwijkkansen van de elementen waaruit de scheidingswand is opgebouwd kan de kans op branduitbreiding worden doorberekend. Deze elementen staan beschreven in Bijlage C.

Als de aangrenzende ruimte een niet-functionele ruimte is, dan hoeft de gebruiker de scheidingswand niet nader te analyseren op branddoorslag.



Volgende gegevens dient de gebruiker per bronruimte te bepalen.

volgende gegevens dient de gebruiker per bronruimte te bepalen:						
Gegevens van Ruimte :		Naam ruimte				
	Aangrenzende ruimtes					
<i>Gegeven</i>	<i>Noord</i>	<i>Oost</i>	<i>Zuid</i>	<i>West</i>	<i>Boven</i>	<i>Onder</i>
Aanwezig?	Ja/Nee	Ja/Nee	Ja/Nee	Ja/Nee	Ja/Nee	Ja/Nee
Naam ruimte						
Functioneel?	Ja/Nee	Ja/Nee	Ja/Nee	Ja/Nee	Ja/Nee	Ja/Nee
Karakteristiek scheidingswand aangrenzende ruimte (aantal zwakke elementen):						
Thermisch zware wand						
Thermisch lichte wand						
Aansluitingen doorgaande belendende lichte constructies						
Leidingdoorvoeren						
Kanaaldoorvoeringen						
Kleine openingen						
Grote openingen						

Tabel 4-10 Template gegevenstabel 'Aangrenzende ruimtes'

Toelichting gegevenstabel 'Aangrenzende ruimtes'*Aangrenzende ruimte aanwezig en functioneel?*

Leg per bronruimte vast of en zo ja, welke ruimtes hier direct aan grenzen. Neem daarin ook ruimtes mee die boven en onder de functionele ruimte gelegen zijn. Bepaal tevens per aangrenzende ruimte of dit een functionele of niet-functionele ruimte betreft. Een ruimte is functioneel wanneer het functioneren van de daarin aanwezige componenten kritiek is voor het functioneren van het object als geheel.

Er kunnen in totaal maximaal 6 aangrenzende ruimtes worden gedefinieerd¹. Indien er meer zijn kan in overleg met steunpunt ProBo de analyse worden aangepast.

¹ Deze beperking geldt alleen voor de tool. Het generieke brandrisicomodel zelf kent geen beperkingen in aantal ruimtes.



Geadviseerd wordt om hierbij de ruimtegegevens (namen, etc.) te gebruiken uit par. 4.1.2 (zie Tabel 4-3).

Thermisch zware wand

Bepaal het aantal thermisch zware wanden in de scheidingswand tussen de functionele ruimte en de aangrenzende (functionele) ruimte.

Thermisch lichte wand

Bepaal het aantal thermisch lichte wanden in de scheidingswand tussen de functionele ruimte en de aangrenzende (functionele) ruimte.

Aansluitingen doorgaande belendende lichte constructies

Bepaal het aantal aansluitingen doorgaande belendende lichte constructies in de scheidingswand tussen de functionele ruimte en de aangrenzende (functionele) ruimte.

Leidingdoorvoeren

Bepaal het aantal leidingdoorvoeren in de scheidingswand tussen de functionele ruimte en de aangrenzende (functionele) ruimte.

Kanaaldoorvoeringen

Bepaal het aantal kanaaldoorvoeringen in de scheidingswand tussen de functionele ruimte en de aangrenzende (functionele) ruimte.

Kleine en grote openingen

Bepaal het aantal kleine en grote openingen in de scheidingswand tussen de functionele ruimte en de aangrenzende (functionele) ruimte.

Instructie en voorbeeld gegevenstabel 'Aangrenzende ruimtes'

- Bepaal voor iedere functionele ruimte van Tabel 4-3, de aangrenzende ruimtes die zowel daarnaast als -boven en -onder zijn gelegen.
- Neem de gegevens van deze aangrenzende ruimtes over in een tabel zoals bijvoorbeeld in Tabel 4-11 weergegeven.
- Bepaal – op basis van de gedefinieerde zeven elementtypes - welke elementen aanwezig zijn in de scheidingswand tussen de ruimte en de aangrenzende (functionele) ruimte.
- Doe dit voor iedere scheidingswand naar een aangrenzende ruimte.
- De gegevens kunnen worden vastgelegd met behulp van Tabel 4-10 en zoals in het voorbeeld van Tabel 4-11 is weergegeven.



Gegevens van Ruimte :		Bedienruimte BR_01				
	Aangrenzende ruimtes					
Gegeven	Noord	Oost	Zuid	West	Boven	Onder
Aanwezig?	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Ruimtenaam / code	ER_01	WR_01	WR_02	MR_01	-	PR_01
Functioneel?	Ja	Nee	Nee	Ja	-	Ja
Karakteristiek scheidingswand aangrenzende ruimte (aantal zwakke elementen):						
Thermisch zware wand	1	-	-	0	-	0
Thermisch lichte wand	0	-	-	1	-	1
Aansluitingen doorgaande belendende lichte constructies	0	-	-	0	-	0
Leidingdoorvoeren	2	-	-	1	-	5
Kanaaldoorvoeringen	1	-	-	2	-	2
Kleine openingen	2	-	-	0	-	5
Grote openingen	1	-	-	1	-	0

Tabel 4-11 Voorbeeld gegevenstabel 'Aangrenzende ruimtes'

4.2.5

Vaststellen herstelduren

Voor iedere bronruimte moet de gebruiker de volgende specifieke herstelduren bepalen.

Gegevens herstelduren van ruimte :			Naam ruimte
<i>Gegeven</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Waarde</i>	<i>Toelichting</i>
Leverd automatisch blussysteem schade op aan naastgelegen componenten?	-	Ja/Nee	
Zo ja, verwachte functieherstelduur van de ruimte na succesvol automatisch blussen	Uren		
Verwachte functieherstelduur van de ruimte na een flashover (maar <u>geén</u> doorslag)	Uren		
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Noord	Uren		
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Oost	Uren		
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Zuid	Uren		
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte West	Uren		
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Boven	Uren		
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Onder	Uren		

Tabel 4-12 Template gegevenstabel 'Herstelduren'

Toelichting gegevenstabel 'Herstelduren'*Herstel na succesvol automatisch blussen*

Geef voor de bronruimte aan of naastgelegen componenten schade ondervinden als gevolg van de automatische blusactie.

Indien dit het geval is dient de gebruiker te specificeren wat de verwachte functieherstelduur (in uren) is na succesvol automatisch blussen in betreffende ruimte. Het gaat om hier om schade ten gevolge van het blusmiddel (bijv. waterschade).

Geef in de kolom toelichting aan hoe er tot de herstelduur is gekomen.

Herstel na flashover

Bepaal de verwachte functieherstelduur (in uren) van de ruimte na verlies van de gehele ruimte (a.g.v. flashover), maar niets daaromheen. Houd hierbij naast de vervanging van meerdere componenten ook rekening met het moeten afvoeren van versmolten zaken, betonschade, gebouwschade, het opnieuw moeten aanleggen van leidingen enzovoorts. Er vindt dus geen branddoorslag plaats naar overige ruimtes.

Geef in de kolom toelichting aan hoe er tot de herstelduur is gekomen.

Herstel na verlies ruimte + aangrenzende ruimte

Bepaal de verwachte functieherstelduur (in uren) na verlies van zowel de gehele ruimte als één van de aangrenzende ruimtes. Specificeer daarbij de totale herstelduur, dus voor herstel van beide ruimtes!

Geef in de kolom toelichting aan hoe er tot de herstelduur is gekomen.

Doe dit voor alle geïdentificeerde aangrenzende ruimtes die zijn benoemd in paragraaf 0.

De herstelduur na succesvol automatisch blussen is altijd kleiner of gelijk aan de herstelduur na een flashover. De herstelduur na een flashover is weer kleiner of gelijk aan de herstelduur na verlies ruimte + aangrenzende ruimte.



Instructie en voorbeeld gegevenstabel 'Herstelduren'

- Bepaal voor iedere functionele ruimte de in Tabel 4-12 vermelde gegevens met betrekking tot de ruimte specifieke herstelduren in geval van succesvol automatisch blussen, bij flashover en doorslag.
- De gegevens kunnen worden vastgelegd met behulp van Tabel 4-12 en zoals in het voorbeeld van Tabel 4-13 is weergegeven.



Gegevens herstelduren van ruimte :			Naam ruimte
Gegeven	Eenheid	Waarde	Toelichting
Leverd automatisch blussysteem schade op aan naastgelegen componenten?	-	Ja	
Zo ja, verwachte functieherstelduur van de ruimte na succesvol automatisch blussen	Uren	20	Zie: beschrijving totstandkoming herstelduren.docx
Verwachte functieherstelduur van de ruimte na een flashover (maar <u>geén</u> doorslag)	Uren	80	Zie: beschrijving totstandkoming herstelduren.docx
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Noord	Uren	120	Zie: beschrijving totstandkoming herstelduren.docx
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Oost	Uren	180	Zie: beschrijving totstandkoming herstelduren.docx
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Zuid	Uren	-	
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte West	Uren	-	
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Boven	Uren	-	
Verwachte functieherstelduur na verlies van zowel de ruimte als aangrenzende ruimte Onder	Uren	-	

Tabel 4-13: Voorbeeld gegevenstabel 'Herstelduren'

5 Invullen rekentool

Dit hoofdstuk bevat de toelichting op het gebruik van de rekentool. Met deze rekentool berekent de gebruiker de verwachte niet-beschikbaarheid van de functie van het object als gevolg van brand ontstaan in één beschouwde ruimte (bronruimte).

Basis voor het rekentool zijn de invoergegevens zoals deze zijn vastgelegd in hoofdstuk 4.

5.1 Algemene uitleg rekentool

De rekentool is ontwikkeld in Microsoft Excel. Om de rekentool te kunnen gebruiken moet het gebruik van macro's worden toegestaan door de gebruiker.

De rekentool begeleidt de gebruiker, zoveel als mogelijk door de in te voeren gegevens heen. Tevens zijn toelichtingen opgenomen op specifieke invoerpunten.

Omdat de rekentool slechts één bronruimte kan doorrekenen, dient voor een object de rekentool voor iedere te beschouwen bronruimte apart ingevuld te worden. De analyse van één object met meerdere bronruimtes zal daardoor uit meerdere MS Excel bestanden bestaan.

De tool dwingt geen consistentie af voor wat betreft de invoergegevens. Bij het invullen dient de gebruiker zelf hiervoor zorg te dragen. Het wordt dan ook aangeraden om eerst de tabellen in hoofdstuk 4 te vullen en deze als basis te gebruiken voor het invullen van de rekentool.

Zodra de gebruiker alle invoervelden heeft ingevuld verschijnt onderaan de pagina een rode pijl. Door te klikken op deze pijl gaat de gebruiker door naar het volgende invoerblad. De drie kleuren van de stroomschema-pijlen aan de bovenkant van het invoerblad hebben volgende betekenis:

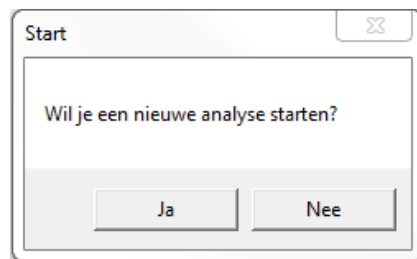
- rood; dit invoerblad wordt nu getoond.
- grijs; betreffend invoerblad is nog niet ingevuld.
- blauw; betreffend invoerblad is reeds volledig ingevuld.

Navigeren naar blauwe pagina's is mogelijk zodat ingevulde bladen op een later moment kunnen worden aangepast.



5.2 Start

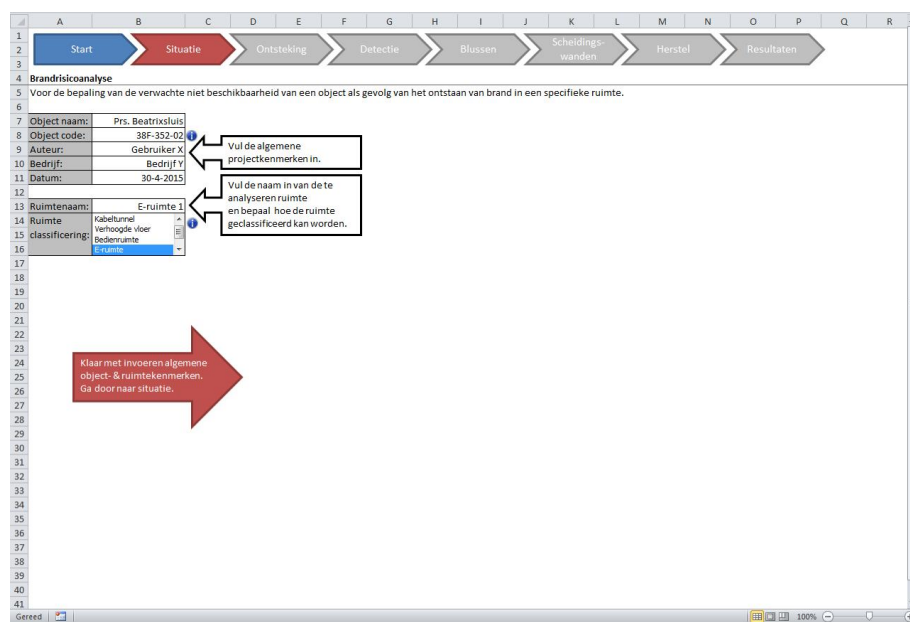
Bij het openen van de rekentool ziet de gebruiker de vraag (zie Figuur 5-2) verschijnen of er een nieuwe analyse gestart moet worden.



Figuur 5-2: Startvraag rekentool

Als het inderdaad om een nieuwe analyse gaat dan moet er voor 'ja' gekozen worden anders voor 'nee'. Indien gekozen voor ja dan kan het enige tijd duren voordat de analyse gestart kan worden.

Indien er gekozen wordt voor 'ja' dan komt de gebruiker op de startpagina van Figuur 5-3. In deze pagina dient de gebruiker *de algemene objectgegevens* in te vullen die verzameld zijn op basis van paragraaf 4.1.1, Tabel 4-1. Tevens dient de *ruimtenaam* ingevuld te worden van de te beschouwen functionele ruimte, waarbij de bijbehorende *classificering* geselecteerd kan worden uit het selectiemenu. Gebruik hierbij de gegevens uit paragraaf 4.1.2, Tabel 4-2.

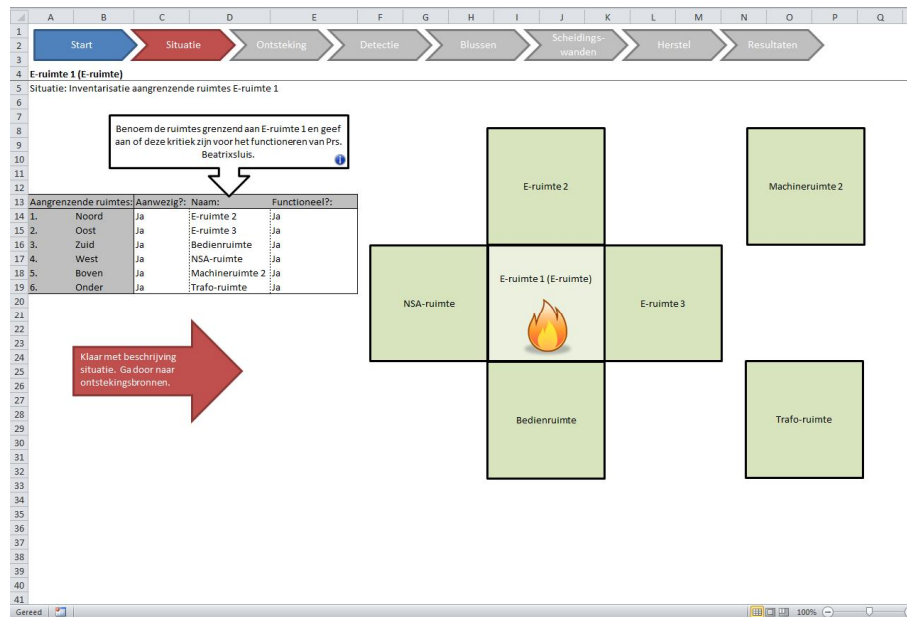


Figuur 5-3 Startpagina rekentool

5.3 Situatie

Aansluitend komt de gebruiker op het invoerblad van Figuur 5-4. In dit invoerblad benoemt de gebruiker de ruimtes die grenzen aan de te beschouwen bronruimte. Ook geeft gebruiker hier aan of die ruimtes kritiek zijn voor het functioneren van het object.

Bij het invullen van dit invoerblad worden een deel van de verzamelde gegevens gebruikt uit paragraaf 0, Tabel 4-10.

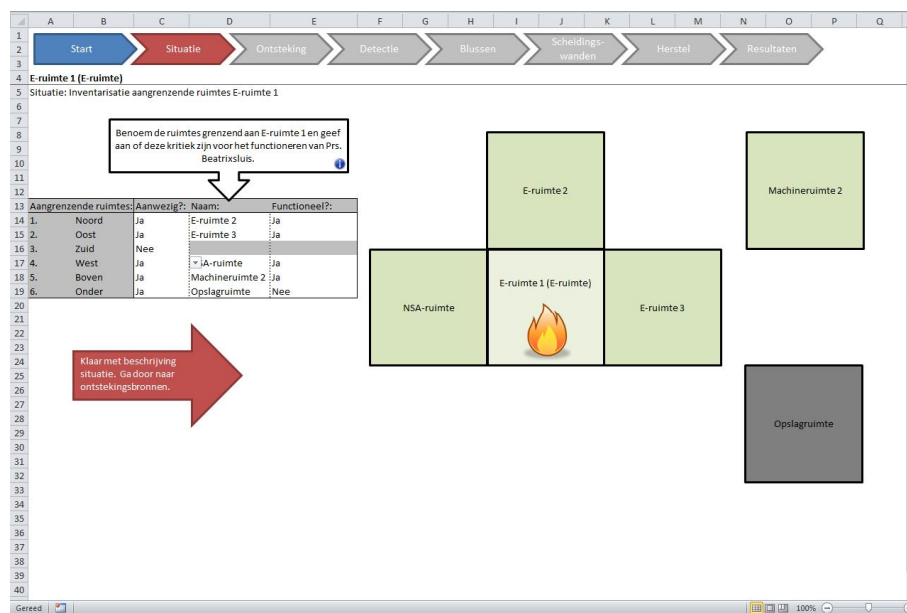


Figuur 5-4 Invoerblad Situatieschets rekentool

Na invoeren van de gegevens past de visueel geschetste situatie in het invoerblad zich als volgt aan:

- Als gebruiker selecteert dat een aangrenzende ruimte niet aanwezig is, dan verdwijnt die ruimte visueel in de schets en blokkeren de in te vullen cellen in die regel automatisch.
- Als een gebruiker selecteert dat een aangrenzende ruimte niet kritiek is voor het functioneren van het object (niet functioneel), dan kleurt die grijs.

In Figuur 5-5 is een voorbeeld hiervan gegeven.



Figuur 5-5 Voorbeeld Situatieschets

5.4 Ontsteking

Vervolgens verschijnt het invoerblad *Ontsteking*. Het betreft hier de inventarisatie van de ontstekingsbronnen zie Figuur 5-6.

Hierin vult de gebruiker de componentgegevens in die verzameld zijn op basis van paragraaf 4.2.1, Tabel 4-4. De standaard componenten zijn al opgenomen in de rekentool. Afwijkende of extra componenten kan de gebruiker onderaan de lijst invullen.



Zodra gebruiker in het invoerblad een waarde anders dan 0 invoert in een invoerveld van 'aantal' componenten, dan verandert automatisch het bijbehorende grijs gekleurde invoerveld voor de herstelduur. Hier moet de gebruiker dan de herstelduur (in uren!) invullen voor het betreffende component.

Component	Kansen	Eenheid	Bron	Aantal	Kansen per jaar	Kansen per uur	MTTR component
Elektrische kast	6,00E-05	per kast per jaar	Fire igniti	10	6,00E-04	6,85E-08	12
Schakelkast	5,50E-05	per kast per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Besturingskast	6,00E-05	per kast per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Transformator	1,50E-04	per trafo per jaar	Electric Pd	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Transformator, droog binnen	1,10E-04	per trafo per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Transformator, olie gevuld binnen	1,10E-04	per trafo per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Diesel generator	6,70E-03	per diesel per jaar	Electric Pd	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Diesel generator	5,00E-03	per diesel per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Regelzaal (bedienruimte)	1,00E-03	per regelzaal per jaar	Electric Pd	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Regelzaal (bedienruimte)	4,80E-03	per regelzaal per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Kantoor	1,20E-05	per m2 per jaar	Internatio	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Kantoor	1,00E-05	per m2 per jaar	NFSC-rapp	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Industriegebouw	1,00E-05	per m2 per jaar	NFSC-rang	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Woning	3,00E-05	per m2 per jaar	NFSC-rapp	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Fabricagehal mechanische apparatuur	1,80E-05	per m2 per jaar	Internatio	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Fabricagehal elektrische apparatuur	1,50E-05	per m2 per jaar	Internatio	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Pomp	2,50E-04	per pomp per jaar	Electric Pd	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Pomp (<100 hp) elektrisch klein	5,00E-05	per pomp per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Pomp (<100 hp), olie	5,00E-05	per pomp per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Pomp (>100hp), elektrisch groot	5,00E-05	per pomp per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Pomp (>100hp), olie	5,00E-05	per pomp per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Elektrische motor (<100hp)	6,00E-05	per motor per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Elektrische motor (>100hp)	6,00E-05	per motor per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Accu	2,00E-03	per accu per jaar	Electric Pd	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Batterijvoeding	1,50E-05	per set per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Armatuur	1,00E-06	per armatuur per jaar	Electric Pd	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Verwarmingsunit	1,00E-03	per unit per jaar	Electric Pd	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Airco	1,50E-04	per unit per jaar	Electric Pd	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Kabels, enkele kabelrekken per ruimte	1,50E-05	per ruimte per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Kabels, meerdere kabelrekken per ruimte	4,80E-04	per ruimte per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
Kabels, veel kabelrekken per ruimte	1,40E-03	per ruimte per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
UPS (uninterrupted power supply)	3,88E-05	per UPS per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
NSA (noodstroomaggregaat)	6,99E-06	per NS per jaar	Fire igniti	0	0,00E+00	0,00E+00	0
		per unit per jaar			0,00E+00	0,00E+00	0
		per unit per jaar			0,00E+00	0,00E+00	0
		per unit per jaar			0,00E+00	0,00E+00	0
TOTAAL					6,00E-04	6,85E-08	12,00

Figuur 5-6 Invoerblad Ontsteking

5.5

Detectie

Vervolgens verschijnt het invoerblad *Detectie*. Het betreft hier de inventarisatie van de *detectiemogelijkheden*, zie Figuur 5-7.

Hierin vult de gebruiker de gegevens t.a.v. branddetectie in die verzameld zijn op basis van paragraaf 4.2.2, Tabel 4-6.



Als gebruiker bij 'Leverancier specifieke faalkansen' de keuze 'Ja' selecteert in het selectiemenu, deblokkeert het naastgelegen invoerveld en kan de bijbehorende waarde ingevuld worden. Bij 'Nee' is dit invoerveld geblokkeerd, grijs gekleurd en wordt hier uitgegaan van de default waarde.

Stap 1: Vroegtijdige detectie door menselijke waarneming	Waarde
Uren per week dat er personeel aanwezig is in de ruimte:	0
Van toepassing zijnde factoren:	
- Instructies voor brandmelding zijn onduidelijk:	
- Geen (BHV-)training (men is niet getraind in adequaat optreden)	
- Of bewust van de mogelijke aanwezigheid van brand:	
- Slechte fysieke toestand, bijv. slaapprobleem:	
Resulterende faalkans (-/vraag):	1,00E+00

Stap 2: Automatische detectie	Waarde
Warmte of rookmelders aanwezig:	
Detectiesysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd:	Nee
Leverancier specifieke faalkans (-/vraag):	
Default faalkans (-/vraag):	0,2
Resulterende faalkans (-/vraag):	1,00E+00

Figuur 5-7 Invoerblad Detectie

5.6

Blussen

Vervolgens verschijnt het invoerblad *Blussen*. Het betreft hier de inventarisatie van de *blusmogelijkheden* zie Figuur 5-8.

Hierin vult de gebruiker de gegevens t.a.v. de blusmogelijkheden in die verzameld zijn op basis van paragraaf 4.2.3, Tabel 4-8.

Als gebruiker bij 'Leverancier specifieke faalkans' of bij 'Objectspecifieke faalkans' de keuze 'Ja' selecteert in het selectiemenu, deblokkeert het naastgelegen invoerveld en kan de bijbehorende waarde ingevuld worden. Bij 'Nee' is dit invoerveld geblokkeerd, grijs gekleurd en wordt hier uitgegaan van de default waarde.



Stap 1: Manueel blussen	Waarde
Uren per week dat er personeel aanwezig is:	0
Uren per week dat er BHV-getraind personeel aanwezig is:	
Resulterende faalkans (-/vraag):	1,00E+00

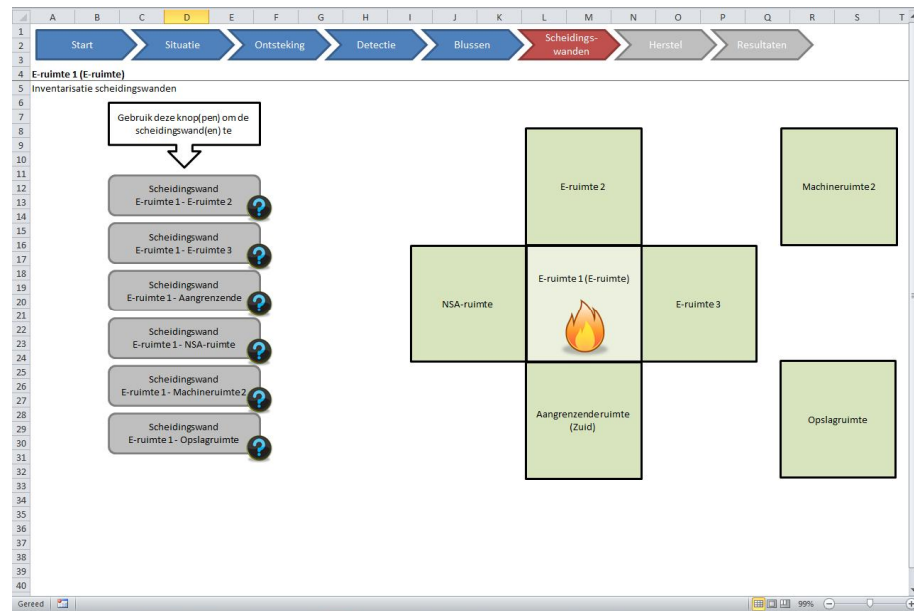
Stap 2: Automatisch blussysteem	Waarde
Automatisch blussysteem aanwezig:	Nee
Blussysteem gekeurd, getest, geïnspecteerd:	
Leverancier specifieke faalkans (-/vraag):	
Default faalkans (-/vraag):	0,2
Resulterende faalkans (-/vraag):	1,00E+00

Stap 3: Inzet Brandweer	Waarde
Succesdefinitie (afhankelijk van strategie):	Brand beperken tot E-ruimte 1
Objectspecifieke faalkans (-/vraag):	Nee
Default faalkans (-/vraag):	0,1
Resulterende faalkans (-/vraag):	1,00E-01

Figuur 5-8 Invoerblad Blussen

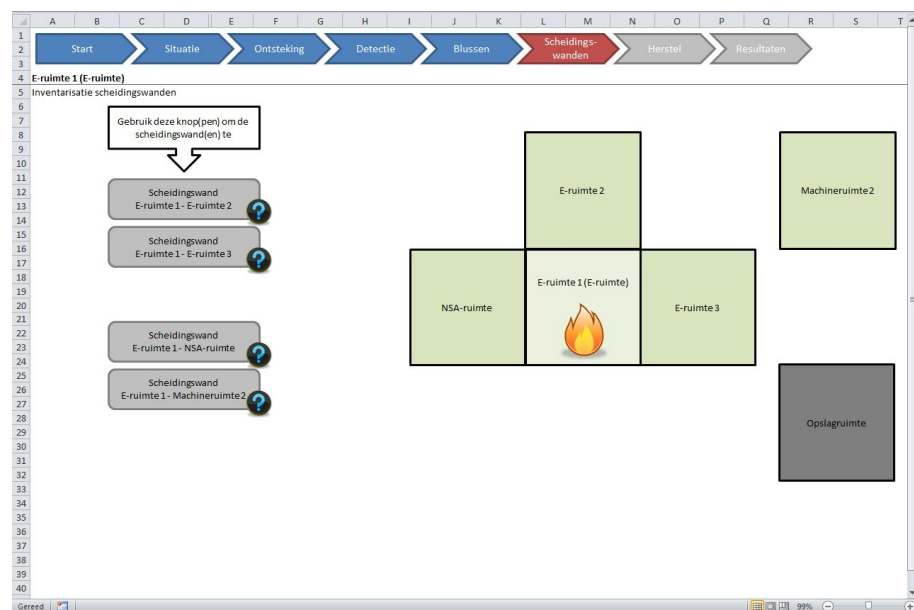
5.7 Scheidingswanden

Als volgend invoerblad verschijnt voor de gebruiker een overzicht met daarin de situatieschets zoals in paragraaf 5.3 is ingevoerd inclusief alle te analyseren scheidingswanden. Figuur 5-9 toont dit overzichtsblad in generieke zin.



Figuur 5-9 Overzichtsblad Scheidingswanden

Op basis van het gebruikte voorbeeld in paragraaf 5.3 ziet het betreffende invoerblad eruit als getoond in Figuur 5-10. Merk daarbij op dat de rekentool automatisch de te analyseren scheidingswanden aanpast voor de ingevoerde situatie.



Figuur 5-10 Voorbeeld overzichtsblad Scheidingswanden



Dit overzichtsblad wordt uitsluitend gebruikt om te navigeren naar de verschillende invoerbladen voor de te analyseren scheidingswanden.

De getoonde 'vraag icoontjes' geven aan dat de gebruiker de gegevens van desbetreffende scheidingwand nog niet ingevuld heeft.

De gebruiker opent een invoerblad voor scheidingwandgegevens door te klikken op de 'grijze' knop met daarin de naam van de te analyseren scheidingwand.

5.7.1 Karakteristieken scheidingwand(en)

Zodra de gebruiker klikt op één van de scheidingwand knoppen



() verschijnt het invoerblad zoals getoond in Figuur 5-11.

Element:	Faalkans (per element per vraag):	#:
1. Thermisch zware wand	0,00	1
2. Thermisch lichte wand	0,50	1
3. Aansluitingen doorgaande belendende lichte constructies	0,20	1
4. Leidingdoorvoeringen	0,20	1
5. Kanaal doorvoeringen	0,50	1
6. Kleine openingen	0,20	1
7. Grote openingen	1,00	1
8. (Doorslag)		1,000

Klaar met deze scheidingwand. Ga terug naar overzicht.

Figuur 5-11 Invoerblad Karakteristiek scheidingwand

Hierin vult de gebruiker de aantallen elementen in voor desbetreffende scheidingwand, zoals die verzameld zijn op basis van paragraaf 0, Tabel 4-10.

De invoer door de gebruiker wordt visueel ondersteund in schetsen onder de tabel.

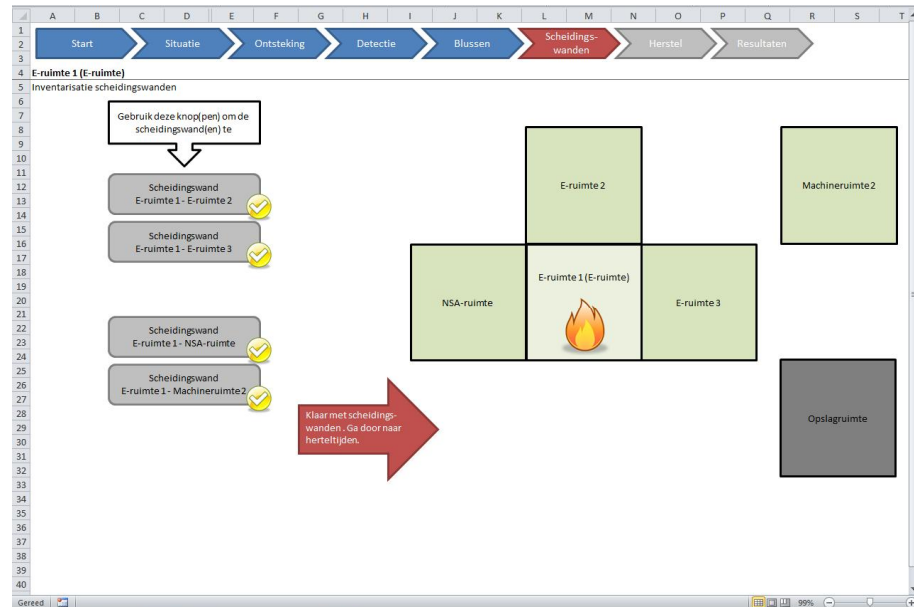
Zodra de gebruiker de gegevens heeft ingevuld, kan door het klikken op de 'rode pijl' teruggekeerd worden naar het overzicht van scheidingswanden.

Bij desbetreffende scheidingwand verschijnt dan een 'gouden' vinkje, zoals getoond in het voorbeeld van Figuur 5-12.

5.7.2 Overzicht scheidingswanden

In het overzichtsblad Scheidingswanden ziet de gebruiker voor welke scheidingswanden de gegevens nog ingevoerd moeten worden.

Nadat de gebruiker de gegevens van alle te analyseren scheidingswanden ingevuld heeft, te zien aan de gouden vinkjes () in het overzichtsblad, kan via de rode pijl doorgedaan worden naar het volgende invoerblad om de herstelduren in te voeren.



Figuur 5-12 Voorbeeld overzichtsblad scheidingswanden – compleet

5.8

Herstel

Als laatste invoerblad verschijnt het invoerblad *Herstel*, ten behoeve van het invoeren van de ruimte specifieke herstelduren en herstelduren bij branddoorslag, zie Figuur 5-13.

De gebruiker vult hier de gegevens t.a.v. herstelduren in die verzameld zijn op basis van paragraaf 0, Tabel 4-12.



Als gebruiker in het selectieveld 'Schade aan naastgelegen componenten a.g.v. blusactie?' de keuze 'Nee' selecteert, blokkeert het daaronder gelegen invoerveld betreffende 'herstelduur na succesvol automatisch blussen' en wordt daar de standaard rekenwaarde getoond. Die waarde is gelijk aan de gewogen gemiddelde herstelduur bij brand beperkt tot component (volgend uit ontstekingstabel).

Figuur 5-13 Invoerblad Herstelduren

5.9

Resultaten

Nadat gebruiker alle benodigde gegevens in het rekentool ingevuld heeft, worden de rekenresultaten weergegeven op het overzichtsblad *Resultaten*, zie Figuur 5-14.

Figuur 5-14 Overzichtsblad Resultaten

Het overzichtsblad bestaat uit 5 onderdelen die in onderstaande tekst worden toegelicht.

1. Eindresultaten: Deze tabel geeft eindresultaten van de berekening.
 - Gemiddelde niet-beschikbaarheid als gevolg van brand in de bronruimte: Dit getal geeft de niet-beschikbaarheid van de functie van het object weer als gevolg van het ontstaan van brand in de desbetreffende bronruimte. Door deze uitkomst te vermenigvuldigen met het aantal uren per jaar (8760 uur) krijg je de niet-beschikbaarheid in uren/jaar.
 - Ontstekingskans (-/uur): Dit is de sommatie van alle ontstekingskansen van alle in de bronruimte aanwezige ontstekingsbronnen.
 - Gemiddelde herstelduur bij brand (uur): Dit is de gemiddelde herstelduur wat het kost op de schade a.g.v. brand weer te herstellen dusdanig dat het object zijn functie weer kan vervullen.
2. Gebeurtenissenboom: Dit is de grafische weergaven van de gebeurtenissenboom.
3. Uitkomsten per tak: Deze tabel geeft per tak de uitkomsten weer door:
 - Kans(%) op tak gegeven ontsteking: dit is de kans dat de gebeurtenis van de tak optreedt gegeven de ontsteking van de ontstekingsbron(nen).
 - Herstelduur (uur): de tijd dat het kost om de functie van het object te herstellen als gevolg van de gebeurtenis van de tak.
4. Resultaten t.a.v. flashover: In deze tabel wordt de kans op flashover weergegeven, gegeven de ontsteking van de ontstekingsbron(nen) en de herstelduur. Deze herstelduur geeft de tijd weer dat het kost om de ruimte dusdanig te herstellen dat het object zijn functie weer kan vervullen.
5. Resultaten t.a.v. doorslag. In deze tabel wordt de kans op doorslag weergegeven gegeven de ontsteking van de ontstekingsbron(nen) en de herstelduur. Deze herstelduur geeft tijd weer dat het kost om het totaal verlies van de 2 aangrenzende ruimtes dusdanig te herstellen dat het object zijn functie weer kan vervullen.

6 Rapportage van de analyse

Dit hoofdstuk beschrijft de aanbevolen rapportagevorm voor de resultaten van onderhavige berekeningen en gehanteerde uitgangspunten. Deze rapportage moet bijdragen aan de aantoonbaarheid en volledigheid van gemaakte keuzes, gebruikte gegevens en berekende resultaten. Een eventuele alternatieve vorm van rapportage moet tenminste dezelfde aspecten bevatten als de hieronder beschreven vorm.

6.1 Overzicht

De eindrapportage van een brandanalyse bestaat minimaal uit:

- Referentiedocumenten incl. plattegrond van het object
- Van elk object de gegevens zoals deze in paragraaf 4.1 worden gevraagd.
- Van elke geanalyseerde functionele bronruimte de gegevens zoals deze in paragraaf 0 worden gevraagd.
- Het ingevulde rekentool bestand (MS Excel bestand).
- Berekeningsresultaat niet-beschikbaarheid, zie sectie 0, Tabel 6-14

Rekentoolbestanden:

Tijdens de analyse heeft de gebruiker voor elke bronruimte in het object, een rekentool bestand ingevuld met specifieke ruimtegegevens. Alle rekentool bestanden dienen digitaal toegevoegd te worden aan de rapportage. Uit de bestandsnamen van de rekentool bestanden dient de betreffende geanalyseerde ruimte eenduidig herleid te kunnen worden.



6.2 Berekeningsresultaat niet-beschikbaarheid

Op basis van de rekenresultaten die volgen uit de tool, dient gebruiker de tabelberekening van Tabel 6-14 op te stellen en toe te voegen aan de rapportage.

Verzamelstaat inschatting niet beschikbaarheid object t.g.v. brand					
Ruimtenaam	Bediening ruimte	Werk kmr C1.02	Pomp ruimte	Electro ruimte
<i>Resultaten vanuit gebeurtenisboom (per ruimte):</i>					
<i>Resultaat som van niet-beschikbaarheid van de functie van object gegeven brand ontstaat in een ruimte</i>					
Gemiddelde niet-beschikbaarheid als gevolg van brand in de ruimte					
Totale sommatie over ruimtes					
Totaal resultaat: inschatting verwachte niet-beschikbaarheid van object ten gevolge van brand					

Tabel 6-14 Voorbeeld berekening inschatting niet beschikbaarheid object ten gevolge van brand

Referenties

- [1] Handreiking Prestatiegestuurde Risicoanalyse, versie 1.0, September 2016.
- [2] Theoriedocument Brandrisicomodel, Iv-Infra, versie 3D, mei 2015
- [3] Brandrisicomodel, Iv-Infra, versie 1D, juni 2015.

Bijlage A: Lijst met standaard component gegevens

Component	Kans	Eenheid	Bron
Elektrische kast	6,00E-05	per kast per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Schakelkast	5,50E-05	per kast per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Besturingskast	6,00E-05	per kast per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Transformator	1,50E-04	per trafo per jaar	Electric Power Research Institute (EPRI), Automatic and Manual Suppression Reliability data for Nuclear Power Plant Fire Risk Analysis; NSAC/179L, Prepared by science Applications International corporation, Eindrapport (vertrouwelijk); Februari 1995
Transformator, droog binnen	1,10E-04	per trafo per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Transformator, olie gevuld binnen	1,10E-04	per trafo per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Diesel generator	6,70E-03	per diesel per jaar	Electric Power Research Institute (EPRI), Automatic and Manual Suppression Reliability data for Nuclear Power Plant Fire Risk Analysis; NSAC/179L, Prepared by science Applications International corporation, Eindrapport (vertrouwelijk); Februari 1996
Diesel generator	5,60E-03	per diesel per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Regelzaal (bedienruimte)	1,00E-03	per regelzaal per jaar	Electric Power Research Institute (EPRI), Automatic and Manual Suppression Reliability data for Nuclear Power Plant Fire Risk Analysis; NSAC/179L, Prepared by science Applications International corporation, Eindrapport (vertrouwelijk); Februari 1997
Regelzaal (bedienruimte)	4,80E-03	per regelzaal per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Kantoor	1,20E-05	per m2 per jaar	International Fire Engineering Guidelines
Kantoor	1,00E-05	per m2 per jaar	NFSC-rapport 2006
Industriegebouw	1,00E-05	per m2 per jaar	NFSC-rapport 2006
Woning	3,00E-05	per m2 per jaar	NFSC-rapport 2006
Fabricagehal mechanische apparatuur	1,80E-05	per m2 per jaar	International Fire Engineering Guidelines
Fabricagehal elektrische apparatuur	3,50E-05	per m2 per jaar	International Fire Engineering Guidelines
Pomp	2,50E-04	per pomp per jaar	Electric Power Research Institute (EPRI), Automatic and Manual Suppression Reliability data for Nuclear Power Plant Fire Risk Analysis; NSAC/179L, Prepared by science Applications International corporation, Eindrapport (vertrouwelijk); Februari

Component	Kans	Eenheid	Bron
			1998
Pomp (<100 hp) elektrisch klein	5,00E-05	per pomp per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Pomp (<100 hp), olie	5,00E-05	per pomp per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Pomp (>100hp), elektisch groot	5,00E-05	per pomp per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Pomp (>100hp), olie	5,00E-05	per pomp per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Elektrische motor (<100hp)	6,00E-05	per motor per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Elektrische motor (>100hp)	6,00E-05	per motor per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Accu	3,20E-03	per accuimte per jaar	Electric Power Research Institute (EPRI), Automatic and Manual Suppression Reliability data for Nuclear Power Plant Fire Risk Analysis; NSAC/179L, Prepared by science Applications International corporation, Eindrapport (vertrouwelijk); Februari 1999
Batterijvoeding	1,90E-05	per set per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Armatuur	1,00E-06	per armatuur per jaar	Electric Power Research Institute (EPRI), Automatic and Manual Suppression Reliability data for Nuclear Power Plant Fire Risk Analysis; NSAC/179L, Prepared by science Applications International corporation, Eindrapport (vertrouwelijk); Februari 2001
Verwarmingsunit	1,00E-03	per unit per jaar	Electric Power Research Institute (EPRI), Automatic and Manual Suppression Reliability data for Nuclear Power Plant Fire Risk Analysis; NSAC/179L, Prepared by science Applications International corporation, Eindrapport (vertrouwelijk); Februari 2002
Airco	2,50E-04	per unit per jaar	Electric Power Research Institute (EPRI), Automatic and Manual Suppression Reliability data for Nuclear Power Plant Fire Risk Analysis; NSAC/179L, Prepared by science Applications International corporation, Eindrapport (vertrouwelijk); Februari 2003
Kabels, enkele kabelrekken per ruimte	1,60E-05	per ruimte per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Kabels, meerdere kabelrekken per ruimte	4,80E-04	per ruimte per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
Kabels, veel kabelrekken per ruimte	1,40E-03	per ruimte per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005

Component	Kans	Eenheid	Bron
UPS (uninterrupted power supply)	3,88E-05	per UPS per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005
NSA (noodstroomaggregaat)	6,99E-08	per NS per jaar	Fire ignition frequencies - IMC 0609-appendix F-attachment 04, United States Nuclear Regulatory Commission, d.d. 28 februari 2005

Bijlage B: Toelichting ruimte classificatie


Ruimte classificatie	Ruimte kenmerken
Bedienruimtes	<p><i>Functionele beschrijving:</i> Dit betreffen de ruimtes van waaruit het object bediend wordt.</p> <p><i>Ruimtekarakteristieken:</i> Deze ruimtes kenmerken zich door de aanwezigheid van veel brandbaar materiaal zoals computers, keukenapparatuur, audio- en telecommunicatieapparatuur, verlichting en in sommige gevallen archiefkasten. Verder hebben deze ruimtes vaak in verhouding tot het wandoppervlak veel ramen omdat er zicht moet zijn op de te bedienen onderdelen. Tenslotte hebben de ruimtes vaak systeemplafonds en vloerbedekking.</p>
E-ruimte	<p><i>Functionele beschrijving:</i> Dit betreffen ruimtes ten behoeve van de data- en elektriciteitsaan- en toevoer van het object. Het gaat dan bijvoorbeeld om hoog-, laagspanningsruimtes, serverruimtes en NSA-ruimtes.</p> <p><i>Ruimtekarakteristieken:</i> Al deze ruimtes bevatten zeer veel brandbaar materiaal. Het gaat dan om materiaal zoals verschillende kasten met bekabeling en veel bekabeling in de ruimte. Verder bevatten deze ruimtes meerdere koppelingen tussen verschillende onderdelen en schakelaars.</p> <p>De ruimtes zijn meestal gesloten en bevatten geen ramen. Daarnaast zijn de wanden en het plafond vaak van beton of steenachtig materiaal.</p>
Machineruimte	<p><i>Functionele beschrijving:</i> Dit betreffen ruimtes waarin het aandrijving- en bewegingswerk staat. Het gaat dan bijvoorbeeld om kelders met het aandrijving- en bewegingswerk van de sluisdeuren, aandrijving- en bewegingswerken in brugkelders, etc.</p> <p><i>Ruimtekarakteristieken:</i> Deze ruimtes bevatten weinig brandbaar materiaal. Het brandbare materiaal bestaat uit 1 of meerdere aandrijvings- en bewegingswerken. Deze ruimtes zijn meestal vrij gesloten en bevatten geen ramen. Zowel de vloer, wanden als het plafond zijn over het algemeen van beton of steenachtig materiaal.</p>
Kabelruimtes onder verhoogde	<p><i>Functionele beschrijving:</i> Dit zijn ruimtes onder vloeren die dienen voor het ordentelijk wegwerken van kabels en/of servers. Vaak bevinden deze ruimtes zich onder E-ruimtes en soms ook onder bedieningsruimtes.</p> <p><i>Ruimtekarakteristieken:</i> Deze ruimte kenmerkt zich door relatief veel brandbaar materiaal zoals de daar aanwezige bekabeling en schakelapparatuur. Deze vloeren zijn te kenmerken als een ruimte met betonnen vloer en wanden met een zeer beperkte hoogte. Het plafond is vaak een systeemplafond.</p>
Kabeltunnels	<i>Functionele beschrijving:</i> Dit betreffen zeer

Ruimte classificatie	Ruimte kenmerken
	<p>uitgestrekte goed omsloten, lange ruimtes waardoor bekabeling van de ene naar de andere ruimte wordt doorgevoerd. Een voorbeeld is een kabeltunnel onder een sluiskolk door voor kabelconnecties van de energievoorziening aan de ene kant van de kolk naar een E-ruimte aan de andere kan van de kolk.</p> <p><i>Ruimtekarakteristieken:</i> Er is over het algemeen bijzonder weinig brandbaar materiaal aanwezig, met uitzondering van de bekabeling zelf.</p>

Bijlage C: Definities scheidingselementen

Element	Toelichting
1. Thermisch zware wand of brandwerende wand	Een thermisch zware wand betreft een wand van: beton, metselwerk, gasbeton of een wand van brandwerend materiaal.
2. Thermisch lichte wand of wandgedeelten	Een thermisch lichte wand betreft een wand van: houtskelet, metalstud (systeemwand/plafond), glas.
3. Aansluitingen aan doorgaande belendende lichte constructies per aansluitlijn	
4. Leidingdoorvoeringen per cluster van doorvoeringen (elektra, data, water)	<p>Dit betreft doorvoeringen voor elektrakabels, datakabels, waterleidingen, afvoer, etc. Het aantal wordt bepaald door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De afdichting: indien de afdichting brandwerend is en gecertificeerd dan kan deze leidingdoorvoering buiten beschouwing worden gelaten. Voorbeeld van certificaat zie:  - De afstand tussen de verschillende leidingen: <ul style="list-style-type: none"> o ≤ 20 cm dan betreft het een cluster van leidingendoorvoeringen het kan het als 1 leidingdoorvoering worden beschouwd. o > 20 cm dan betreffen het aparte leidingendoorvoeringen en telt elke leiding apart als doorvoering.

<p>5. Kanaaldoorvoeringen per cluster van doorvoeringen (lucht)</p>	<p>Dit betreft openingen voor bijvoorbeeld een kanaaldoorvoering voor een luchtbehandelings-systeem. Over het algemeen betreft het hier openingen die tussen kleine en grote openingen inzitten. Kortom openingen die groter zijn dan 10x10 cm maar kleiner dan 30x30 cm.</p> <p>Het aantal wordt bepaald door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De afdichting: indien de afdichting brandwerend is en gecertificeerd dan kan deze kanaaldoorvoering buiten beschouwing worden gelaten. Voorbeeld van certificaat zie:  <ul style="list-style-type: none"> - De afstand tussen de verschillende kanaaldoorvoeringen: <ul style="list-style-type: none"> o ≤ 20 cm dan betreft het een cluster van kanaaldoorvoeringen het kan het als 1 kanaaldoorvoering worden beschouwd. o > 20 cm dan betreffen het aparte kanaaldoorvoeringen en telt elke kanaaldoorvoering apart als doorvoering.
---	--

<p>6. Kleine openingen (ventilatie)</p>	<p>Dit betreft openingen voor ventilatie, kleine luikjes, etc. die kleiner zijn dan 10x10cm.</p> <p>Het aantal wordt bepaald door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De afdichting: indien de afdichting brandwerend is en gecertificeerd dan kan deze leidingdoorvoer buiten beschouwing worden gelaten. Voorbeeld van certificaat zie:  <ul style="list-style-type: none"> - Alle openingen zonder een gecertificeerde afdichting moeten worden meegenomen in de berekening.
<p>7. Grote openingen (permanente openingen of niet zelfsluitende deuren en ramen)</p>	<p>Dit betreft openingen die groter zijn dan 30x30 cm. Hieronder vallen ook niet zelfsluitende deuren en ramen.</p>