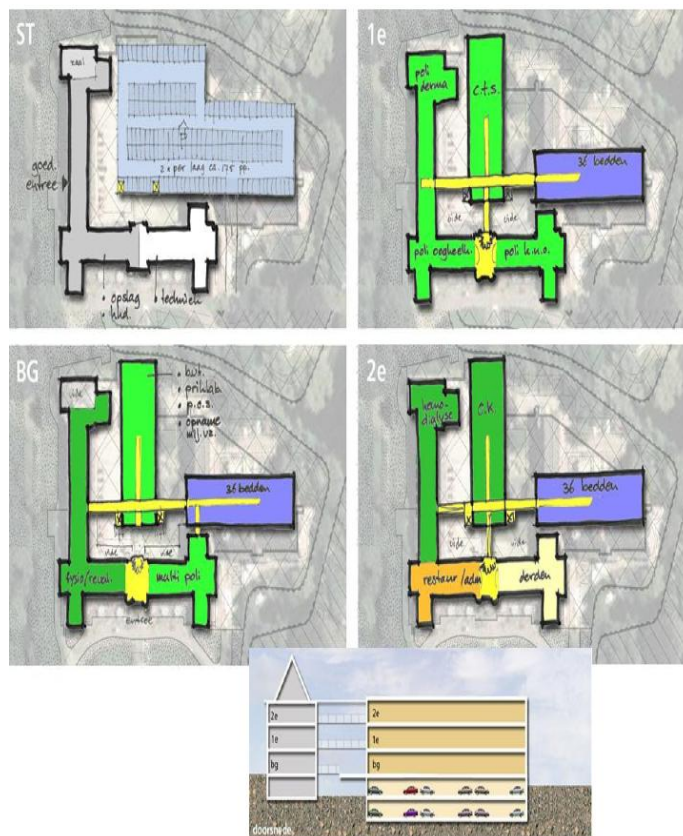


Onderzoeksrapport / Integraal plan Brandveiligheid locatie “Westerlicht” MCA

“Brandveiligheid rijksmonument en nieuwbouw geïntegreerd in één ziekenhuis”



5: structuur EBC

  **BURGER GRUNSTRA** architecten adviseurs

Brede Bachelor of Engineering, pilot FSE deeltijd
Hanze Hogeschool Groningen

Hippolytushoef, 21-06-2010

Onderzoeksrapport Brandveiligheid locatie “Westerlicht” MCA

“Brandveiligheid rijksmonument en nieuwbouw geïntegreerd in één ziekenhuis”

Opdracht:

Analyseer en beoordeel de brandveiligheid van het nieuw te realiseren ziekenhuis ten behoeve van het MCA, in een bestaand rijksmonument gecombineerd met nieuwbouw.

Stel hierna aan de hand van de analyses en beoordelingen een integraal plan brandveiligheid (IPB) op dat gehanteerd kan worden bij de verdere ontwikkeling van het ontwerp.

Opgesteld door:

Dennis Engel, studentnummer 322389

In opdracht van:

**Medisch Centrum Alkmaar / MCA Facilitair bedrijf
Dhr. J.H.P. Haagen,
Adviseur Facilitair Bedrijf**

Alkmaar, 10-06-2010

Fig. voorblad: Lange termijn huisvestingsplan MCA

Ik verklaar dat het door mij ingeleverde afstudeerrapport mijn eigen originele werk is. Het is niet, geheel of gedeeltelijk, geschreven door een ander dan wel geheel of gedeeltelijk overgenomen uit andermans werk. Waar dit wel gebeurt is wordt in de tekst door middel van noten en/of bronvermeldingen verwezen naar de vindplaatsen van het werk van die andere perso(o)n(en). Informatiebronnen zijn expliciet en in detail opgenomen in de literatuurlijst en daar is in de tekst naar verwezen.

Ik weet dat plagiaat zal leiden tot het ongeldig zijn van de beoordeling van dit afstudeerverslag en dat, indien er sprake is van plagiaat, er disciplinaire maatregelen zullen volgen.

Naam:
D. Engel

Handtekening:

Plaats / datum / jaar:
Hippolytushoef, 10 juni 2010

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Voor woord	4
Samenvatting	5
Summary	7
1. Inleiding	9
1.1 Medisch Centrum Alkmaar (MCA)	9
1.2 Huize Westerlicht	9
1.3 Opdrachtformulering	9
1.4 Opbouw rapport	10
1.5 Bijbehorende stukken	11
2. Onderzoekskaders	12
2.1 Wet- en regelgeving	13
2.2 Actieprogramma brandveiligheid	13
2.3 Visie MCA	13
2.4 Visie verzekeraar	14
2.5 Visie auteur rapport	14
2.6 Internetstudie branden in ziekenhuizen	15
2.7 Analyse onderzoekskaders	15
3. Onderzoeksmodel	16
4. Het ziekenhuis	17
4.1 Wel of niet sprinklerinstallatie	18
4.2 Parkeergarage	19
4.3 OK-complex	24
4.4 Beddenhuis	28
4.5 Poliklinieken	30
4.6 Kantoren	32
4.7 Restaurant	33
4.8 Technische ruimten	34
5. Conclusies en aanbevelingen	36
5.1 Conclusies	36
5.2 Aanbevelingen	37
Literatuurlijst	39

Bijlage 1 Begrippenlijst.....	
Bijlage 2 plattegrond + aanzicht "Huize Westerlicht"	
Bijlage 3 Stakeholders overzicht.....	
Bijlage 4 Internetstudie ziekenhuisbranden 2000 – 2010	
Bijlage 5 IBB en IPB	
Bijlage 6 Schetsplan.....	
Bijlage 7 Analyse sprinklerinstallatie	
Bijlage 8 Vuurlast berekening parkeergarage.....	
Bijlage 9 NEN 6075 versus NEN-EN 1634-3.....	
Bijlage 10 Berekening brandgedrag patiëntenkamer	
Bijlage 11 Uitwerking aanbevelingen	
Bijlage 12 Berekening activeringstijd sprinklerkop.....	

Voor woord

In dit onderzoeksrapport (verder in dit document omschreven als “rapport”) wordt de analyse en beoordeling gedaan met betrekking tot de brandveiligheid van het nieuw te realiseren ziekenhuis voor het Medisch Centrum Alkmaar (MCA). Men is voornemens dit ziekenhuis te realiseren in een bestaand rijksmonument gecombineerd met nieuwbouw.

Door de opbouw kan dit rapport tevens gehanteerd worden als een “basis” integraal plan brandveiligheid (IPB). Hierdoor kan het rapport bij de verdere ontwikkelingen van het ziekenhuis door het MCA gehanteerd worden.

Graag wil ik langs deze weg het MCA en in het bijzonder mijn afstudeerbegeleider van het MCA dhr. ing. J.H.P. Haagen alsmede mijn 1e begeleidend docent dhr. ing. F.P.H. Jakobs bedanken voor de begeleiding tijdens het gehele onderzoek.

Hippolytushoef, 21 juni 2010

Dennis Engel

Samenvatting

Aanleiding van de opdracht

Het MCA staat voor een grootscheepse operatie: de ver- en nieuwbouw van de huidige locatie in de Alkmaarder Hout, inclusief het bijbehorende terrein met het rijksmonument "Huize Westerlicht". Hierbij is het voor het MCA van groot belang dat de brandveiligheid in het nieuw te realiseren ziekenhuis niet alleen voldoet aan de regelgeving, maar dat er een zo hoog mogelijk niveau wordt gerealiseerd, waarbij de visie van het ziekenhuis op de zorgverlening eveneens een belangrijk kader is. Met andere woorden: men wil bouwen met het oog op nu én later. Zodat ook in de toekomst optimale zorg kan worden gegarandeerd voor patiënten in Noord-Holland Noord en in Alkmaar een belangrijke sociale en economische functie kan blijven worden vervuld.

Doel

Doel van het onderzoek is om:

- de brandveiligheid van het nieuw te realiseren ziekenhuis, in een bestaand rijksmonument gecombineerd met nieuwbouw, te analyseren en te beoordelen;
- aan de hand van de analyses en beoordelingen een integraal plan brandveiligheid (IPB) op te stellen, dat gehanteerd kan worden bij de verdere ontwikkeling van het ontwerp.

Onderzoekskaders

Het brandveilig bouwen en vervolgens brandveilig gebruiken van een ziekenhuis vraagt in zijn algemeenheid al speciale aandacht. Niet alleen heeft dit te maken met de diversiteit aan van toepassing zijnde wet- en regelgeving. Ook de stand der techniek op het gebied van brandveiligheid, alsmede het multifunctionele en intensieve gebruik van een ziekenhuis spelen hierbij een belangrijke rol. In dit specifieke geval is er zelfs sprake van nieuwbouw gecombineerd met de verbouw van een rijksmonument.

Om ervoor zorg te dragen dat de brandveiligheid, in zowel het nieuwe als te verbouwen gedeelte, op hetzelfde niveau wordt gerealiseerd, is het van groot belang dit reeds in een vroeg stadium integraal te betrekken bij de ontwikkelingen van het ontwerp. Alvorens in te gaan op de analyse en de beoordeling is het dan ook belangrijk in te gaan op de gestelde onderzoekskaders. Naast de van toepassing zijnde wet- en regelgeving zijn dit: het "Actieprogramma brandveiligheid" van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), de visie van het MCA, de visie van de verzekeraar, de visie van de auteur van dit rapport, alsmede de uitkomsten van een korte internetstudie naar branden in ziekenhuizen.

Uit de omschreven kaders kan worden opgemaakt dat mens- c.q. patiëntveiligheid, alsmede de continuïteit en functionaliteit van het ziekenhuis, de belangrijkste aspecten zijn ten aanzien van de brandveiligheid binnen het nieuw te realiseren ziekenhuis. Eveneens blijkt dat het alleen voldoen aan de van toepassing zijnde wet- en regelgeving niet automatisch leidt tot een brandveilig ziekenhuis. De reden hiervoor ligt in het feit dat het MCA tevens rekening dient te houden met, of zelfs te voldoen aan andere kaders die van invloed zijn op het brandveiligheidsniveau van het ziekenhuis.

Een ander belangrijk aspect bij dit onderzoek is de fase waarin zich het project bevindt. Op het moment dat dit onderzoek plaatsvindt ligt er alleen nog een schetsplan. Dit heeft tot gevolg dat het onderzoek alleen op hoofdlijnen gebaseerd zal zijn. Het rapport kan echter de fundering vormen bij de verdere uitwerking van de brandveiligheidsvoorzieningen naar een voorlopig ontwerp (VO) en een definitief ontwerp (DO).

Gezien de huidige fase waarin het plan van het nieuw te realiseren ziekenhuis zich bevindt, is er bewust voor gekozen dit rapport/IPB als basisdocument op te stellen. Hierdoor is een dynamisch document ontstaan dat, gaandeweg het ontwerpproces, gemakkelijk kan worden aangevuld en worden aangepast tot een definitief IPB.

Onderzoeksmodel

De analyses en de beoordeling van de brandveiligheid in het nieuw te realiseren ziekenhuis zijn uitgevoerd aan de hand van het zogenaamde "Vlinderdasmodel". Naast het toepassen van het vlinderdasmodel is voor de opzet en inhoud van dit rapport onder andere gebruik gemaakt van het model Integrale brandveiligheid Bouwwerken (IBB). Ook is gebruik gemaakt van literatuurstudie en internetgegevens over zowel brand(veiligheid) in ziekenhuizen als in monumentale panden. Daarnaast zijn er diverse berekeningen uitgevoerd, die als bijlage bij dit rapport zijn gevoegd. Hierdoor wordt er inzicht verkregen waarom voor een bepaalde oplossingsrichting is gekozen.

Analyse

Het ziekenhuis bestaat in principe uit zeven hoofd gebruiksfuncties:

1. De (ondergrondse)parkeergarage (nieuwbouw);
2. Het OK-complex, inclusief de opname, het laboratorium, het centrum tandheelkundige specialismen (C.T.S) (nieuwbouw);
3. Het beddenhuis (nieuwbouw);
4. De diverse poliklinieken, inclusief de hemodialyse (monument);
5. De kantoren (monument);
6. Het restaurant (monument);
7. De opslag- en technische ruimten in de kelder (monument).

Voor het analyseren en beoordelen van de mens- en brandveiligheid wordt elke hoofd gebruiksfunctie in een apart hoofdstuk uitgewerkt. Hierbij wordt per hoofdstuk nader ingegaan op:

- het algemene gebruik van een hoofdfunctie;
- branden die hebben plaatsgevonden in vergelijkbare functies;
- de integrale brandveiligheid door te kijken naar zowel de bouwkundige, de installatietechnische, als de organisatorische aspecten.

Conclusies

Ten aanzien van de brandveiligheid voor het gehele ziekenhuis, inclusief de parkeergarage, kunnen de hieronder genoemde hoofdconclusies worden getrokken:

- Een brandveilig ziekenhuis kan niet gerealiseerd worden door alleen te voldoen aan de van toepassing zijnde wet- en regelgeving. Reden hiervoor is dat de bouwregelgeving over het algemeen uitgaat van het veilige kunnen ontluchten en geen rekening houdt met het functioneel moeten blijven van een gebouw zoals een ziekenhuis. Uit de berekeningen die gemaakt zijn met Ozone zou zelfs geconcludeerd kunnen worden dat de regelgever bij brand op een patiëntenkamer, accepteert dat de patiënt op deze kamer, de brand niet zal overleven.
Daarnaast dient het MCA tevens rekening dient te houden met, of zelfs te voldoen aan andere kaders die van invloed zijn op het brandveiligheidsniveau van het ziekenhuis. Dit zijn onder andere: de Monumentenwet, het actieprogramma brandveiligheid, de visie op brandveiligheid van het MCA, de visie op brandveiligheid van de verzekeraar, de visie op brandveiligheid van de auteur van dit rapport en de internetstudie naar branden in ziekenhuizen.
- Het toepassen van een sprinklerinstallatie voor zowel de parkeergarage, het ziekenhuis, als voor het monumentale gedeelte geeft een grote meerwaarde ten aanzien van zowel de brand- als mensveiligheid.
- Bij brand is het niet de brand zelf, maar de rookverspreiding die over het algemeen leidt tot slachtoffers en het niet kunnen functioneren van delen van het ziekenhuis.
- De status van brandveiligheid staat of valt met het onderhoud en het beheer hiervan. Niet alleen brandbeveiligingsinstallaties vragen onderhoud en beheer. Ook bouwkundige voorzieningen zoals brand- en rookcompartiment scheidingsconstructies en voorzieningen ten aanzien van de (hoofd)draagconstructie, vragen dit.

Aanbevelingen

De genoemde aanbevelingen zijn gebaseerd op de hoofdconclusies van dit rapport. In aanvulling op genoemde aanbevelingen is in bijlage 11 een schema opgenomen waarin de analyses uit hoofdstuk vier concreet uitgewerkt zijn in specifieke voorwaarden ten behoeve van het ziekenhuis.

Ten aanzien van de algemene conclusies wordt het MCA aanbevolen:

- Dit rapport als basis te gebruiken bij de verdere uitwerking van het huidige ontwerp van het ziekenhuis naar een VO en DO.
- Het gehele ziekenhuis, inclusief de ondergrondse parkeergarage, te voorzien van een sprinklerinstallatie. In nader overleg met de opdrachtgever zal hierbij gekeken moeten worden welke gebieden voorzien dienen te worden van een pre-action systeem.
- Ervoor zorg te dragen dat de brand- en rookwerendheid van scheidingsconstructies, inclusief de deuren, te laten voldoen aan de NEN-EN 1634 reeks. Tevens dienen gaten, kabelgoten, doorvoeren en dergelijke zodanig worden dichtgezet dat deze voldoen aan de gestelde eisen. Daarnaast zullen, ook tijdens het gebruik, de bouwkundige brandveiligheidsvoorzieningen beheerd en onderhouden moeten worden.
- Het onderhoud en het beheer van alle brandveiligheidsvoorzieningen, zowel bouwkundig, installatietechnisch als organisatorisch integraal op elkaar af te stemmen en dit te borgen middels een kwaliteitszorgsysteem.

Summary

As a result of the assignment/order

MCA is on the evening of a major operation: the processing and (re)construction of its current location in the Alkmaarder Hout, including the grounds on which historic building "Huize Westerlicht" is located. It is important for MCA that the fire safety in the newly realised hospital not only complies with the regulations, but that the highest possible level is achieved, in which the vision of the hospital to care, is also within the scope. In other words, we want to build for now and later, so in the future optimal care for patients can be guaranteed in Noord-Holland Noord, Alkmaar and an important social and economic function remains to be fulfilled.

Target

Purpose of the research is to:

- achieve the fire safety of the new hospital, in combination with analyzing and assessing an existing historic building,
- draw a comprehensive fire safety plan based on the analysis and reviews, which can be used in the further development of the draft.

Research scope

The fireproof building and consequently having in use a fireproof hospital asks for special attention. Not only has this to do with the diversity of applicable laws and regulations. Also the state of the art regarding fire safety and the multifunctional and intensive use of a hospital play(s) an important role. In this case, there is even talk of a new construction combined with the cultivation of a national historic building.

To ensure that fire safety in both new- and rebuild part is achieved on the same level, it is of great importance to involve the full development of the design at an early stage. Before entering into the analysis and evaluation, it is important to go to the scope of research. Next to the applicable laws and regulations, as are: "the Action Programme Fire Safety" of the Ministry of Health, Welfare and Sports, the vision of MCA, the vision of the insurer, the vision of the author of this report and the results of a study of short internet study of fires in hospitals.

According to the scope as described, it can be seen that man-and/or patient safety as well as the security and functionality of the hospital, are the most important aspects in terms of fire safety within the new hospital to achieve. Also it shows that only complying with applicable laws and regulations do not automatically lead to a fireproof hospital. The reason for this is based on the fact that MCA should also take account of, or even has to meet other scopes affecting the level of fire safety of the hospital.

Another important aspect of this study is the phase of the project in which the project is situated. At the time this research takes place there is only a first draft. This means that research will be based in outline only. The report shall form a base for further development of fire protection to the preliminary draft and the final draft.

Given the current phase in which the plan to achieve a new hospital is situated, one has consciously chosen this report (comprehensive fire safety plan) as the basis to draw. So a dynamic document emerged, from the design path, that easily can be added and adjusted to a final comprehensive fire safety plan.

Research model

The analysis and assessment of fire safety in the new hospital are implemented according to the so-called 'Bowtie model'. Besides applying the Bowtie model for design and content of this report, it includes the use of the model Fire Integral Structures. Also is literature and Internet data used for both fire (safety) in hospitals and in historical buildings. In addition various calculations are performed which are annexed/attached to this report. Hereby insight is gained in why a particular solution was the chosen direction.

Analysis

The hospital has basically seven main user functions:

1. The (underground) parking garage (newly built);
2. The Operating Chamber-complex, including the admission, the laboratory, the center for dental specialties (CTS) (newly built);
3. The bed house (newly built);
4. The various outpatients' clinics, including hemodialysis (historical building);
5. The offices (historical building);
6. The restaurant (historical building), and
7. The storage and technical areas in the basement (historical monument).

For analyzing and evaluating the human and fire safety each main feature is elaborated in a separate chapter. Hereto are per chapter the following items examined:

- the general use of a main function;
- fires that have occurred in comparable positions, and
- full fire protection by looking at both the architectural, technical installation and organizational aspects.

Conclusions

With regard to fire safety for the entire hospital, including the parking garage, the following main conclusions can be drawn:

- A fire safe hospital can not be achieved by only complying with the applicable laws and regulations. This is because the building regulations are generally based on the safe escape of people and does not take the need to continue processes in a building such as a hospital into account. From the calculations that were created with Ozone there could be concluded: In case of fire in a patient room, the regulator accepts that the patient in this room will not survive the fire.
In addition, the MCA also should take into account, or even has to meet other aspects that have an impact on the fire safety level of the hospital. These include: the Monuments Act, the action plan in case of fire, the vision on fire safety of MCA, the vision on fire safety of the insurer, the vision for fire protection of the author of this report and the internet study to fires in hospitals.
- The utilization of a sprinkler system for both the parking garage, hospital, as well for the historical part gives a great added value to both fire - and human safety.
- In a fire, but not the fire itself, but the spreading of the smoke generally leads to casualties and the inability to function in parts of the hospital.
- The status of fire safety hinges on the maintenance and management thereof, not only fire protection systems maintenance and management questions. Also architectural features such as fire - and smoke separation compartment structures and facilities in respect of the (main)construction require this.

Recommendations

The recommendations are based on the main conclusions of this report. In addition to recommendations listed in Annex 11, a schedule is included in which the analysis from chapter 4 are shown in specific terms for the hospital.

Regarding the overall conclusions, MCA is recommended to:

- Use this report as a basis for further development of the current design of the hospital to a VO (concept draft) and DO (final draft).
- Equip the entire hospital, including the underground parking garage with a sprinkler system. In consultation with the client one will have to consider which areas must be provided with a pre-action system.
- To ensure that the fire or smoke separation structures, including the doors, meets the NEN-EN 1634 series. As well holes, ducts, passings, etc. are so close that they meet the requirements. Also during use the structural fire protection must be managed and maintained.
- To align and ensure the maintenance and management of all fire protection, well engineering, installation, technical and organizational integral through a quality management system.

1. Inleiding

1.1 Medisch Centrum Alkmaar (MCA)

Het MCA (fig. 1) is gelegen aan de Wilhelminalaan te Alkmaar. Het ziekenhuis levert professionele zorg en is hierbij primair gericht op de regio Noord-Holland Noord. Veel voorkomende behandelingen zijn zo georganiseerd, dat de patiënt snel en adequaat wordt geholpen. Chronisch zieken krijgen de begeleiding en continuïteit in zorg die zij nodig hebben.

Het MCA is tevens een topklinisch opleidingsziekenhuis. Dit betekent dat men meer dan de gebruikelijke medisch-specialistische zorg levert. Tevens staat de spoedeisende zorg op hoog niveau.

Momenteel staat het MCA voor een grootscheepse operatie: de ver- en nieuwbouw van de huidige locatie in de Alkmaarder Hout, inclusief het bijbehorende terrein met het rijksmonument "Huize Westerlicht" [1 / 2].



fig. 1: MCA

1.2 Huize Westerlicht

De locatie ten behoeve van de afstudeeropdracht is gelegen in de "Alkmaarder Hout" aan de noordoostzijde van de Prinses Julianalaan (bijlage 2). Het rijksmonument "Huize Westerlicht" bestaat uit vier bouwlagen en is opgetrokken op nagenoeg een U-vormig grondplan in de stijl van de late Amsterdamse School.

De symmetrische voorgevel is samengesteld uit een middenrisaliet van drie bouwlagen die door flankerende bouwdelen verbonden wordt met hoekrisalieten waarvan de schilddaken insnijden in het hogere hoofddak. Het hoofddak wordt in het midden onderbroken door het tentdak boven de middenrisaliet waarop een hoge, uit blokvormige volumes opgebouwde bekroning is gesitueerd. De bekroning is bekleed met koper en is voorzien van een kubusvormige basis met in alle vier zijden een wijzerplaat en een windwijzer in de vorm van een symbolisch ondergaande zon.

De huidige indeling van het gebouw kenmerkt zich door lange gangen met aan weerszijden de verschillende verblijfsruimten. Behoudens de begane grond vloer (gewapend beton) bestaan de verdiepingvloeren uit hout [3].

1.3 Opdrachtformulering

Door de ver- en nieuwbouw wil het MCA een ziekenhuis realiseren waar patiënten beter en sneller geholpen kunnen worden en waar professionals goed kunnen werken. Bovendien wil men zodanig bouwen dat ruimten flexibel inzetbaar zijn en de werkwijzen altijd aangepast kunnen worden aan de nieuwste ontwikkelingen in de zorg.

Het is voor het MCA van groot belang dat er voor zorg wordt gedragen dat de brandveiligheid, in zowel het te verbouwen monumentale, als in het nieuwbouwgedeelte van het ziekenhuis, niet alleen voldoet aan de regelgeving. Aangezien de functionaliteit van het ziekenhuis van groot belang is ten aanzien van de zorgverlening in de regio en de verantwoordelijkheid voor de patiënten in het kader van de zorgplicht bij het ziekenhuis ligt, dient er een zo hoog mogelijk niveau te worden gerealiseerd, waarbij de visie van het ziekenhuis op de zorgverlening eveneens een belangrijk kader is.

Met andere woorden: men wil bouwen met het oog op nu én later. Zodat ook in de toekomst optimale zorg kan worden gegarandeerd voor patiënten in Noord-Holland Noord en in Alkmaar een belangrijke sociale en economische functie kan blijven worden vervuld [1].

Dennis Engel, afstudeerder aan de Hanze Hogeschool Groningen voor de deeltijdopleiding BBoE met als afstudeerrichting Fire Safety Engineering (FSE), heeft naar aanleiding van bovengenoemde omschrijving en ten behoeve van dit onderzoeksrapport, een onderzoeksplan opgesteld waarin de hieronder genoemde opdrachten van het MCA zijn verwerkt:

Opdracht 1

“Analyseer en beoordeel de brandveiligheid van het nieuw te realiseren ziekenhuis ten behoeve van het MCA, in een bestaand rijksmonument gecombineerd met nieuwbouw.”

Opdracht 2

“Stel aan de hand van de analyses en beoordelingen een integraal plan brandveiligheid (IPB) op, dat gehanteerd kan worden bij de verdere ontwikkeling van het ontwerp.”

Opmerking:

Tijdens het onderzoek is gebleken, dat door de huidige fase van het plan en de opzet van het rapport in zijn huidige vorm, het opstellen van een apart IPB zou leiden tot het vrijwel één op één kopiëren van dit rapport. In overleg met de opdrachtgever (dhr. J.H.P. Haagen) en de 1^o begeleidend docent (dhr. F.P.H. Jakobs) is dan ook besloten om dit rapport tevens te zien als “basis” IPB en hiervoor geen apart document op te stellen.

1.4 Opbouw rapport

Dit rapport gaat in op de analyse en beoordeling van de brandveiligheid ten behoeve van het nieuw te realiseren ziekenhuis. Het rapport is hierbij zodanig opgesteld dat dit tevens gezien kan worden als “basis” IPB. Gezien de huidige fase waarin het plan van het nieuw te realiseren ziekenhuis zich bevindt, is er bewust voor gekozen dit rapport/IPB (hierna omschreven als rapport) als basisdocument op te stellen. Hierdoor is een dynamisch document ontstaan dat, gaandeweg het ontwerpproces, gemakkelijk kan worden aangevuld en worden aangepast tot een definitief IPB. Het definitieve IPB maakt geen onderdeel uit van deze afstudeeropdracht.

Het rapport is opgebouwd uit vier belangrijke delen: een situatieschets, de kaders die van toepassing zijn ten behoeve van het nieuw te realiseren ziekenhuis, een algemene omschrijving van het ziekenhuis inclusief een analyse van de brandveiligheid met betrekking tot de zeven hoofdfuncties binnen het ziekenhuis en als laatste de conclusies en daaraan verbonden aanbevelingen ten aanzien van de brandveiligheid voor het ziekenhuis.

Hoofdstuk 1 bevat de inleiding. De onderwerpen die hierin behandeld worden zijn een omschrijving van het MCA, “Huize Westerlicht”, de opdracht en de opbouw van het rapport.

In hoofdstuk 2 worden de functionele kaders behandeld waar minimaal aan voldaan dient te worden. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de gehanteerde onderzoeksmodellen.

Hoofdstuk 4 beschrijft het nieuw te realiseren ziekenhuis. Per hoofd gebruiksfunctie van het ziekenhuis zal dieper worden ingegaan op de specifieke brandveiligheidsaspecten. Alvorens in te gaan op de hoofd gebruiksfuncties wordt in hoofdstuk 4.1 eerst een analyse gegeven ten opzichte van het wel of niet voorzien in een sprinklerinstallatie in het ziekenhuis.

Aansluitend op hoofdstuk 4, worden in hoofdstuk 5 de conclusies getrokken en de aanbevelingen naar aanleiding van het onderzoek gedaan. Om de leesbaarheid en duidelijkheid van het rapport te bevorderen is er bewust voor gekozen geen deelconclusies en -aanbevelingen mee te nemen per hoofd gebruiksfunctie.

Het rapport wordt afgesloten met de bijbehorende literatuur- en bronvermeldingen, alsmede een aantal bijlagen waar in de hoofdstukken naar wordt verwezen. In bijlage 9 zijn concrete basisvoorwaarden omschreven ten behoeve van de integrale brandveiligheid van het nieuw te realiseren ziekenhuis. Ook deze bijlage is een dynamisch stuk en zal in de loop van het ontwerpproces verder aangevuld en aangepast moeten worden.

1.5 Bijbehorende stukken

Naast dit rapport maakt nog een aantal andere stukken onderdeel uit van deze opdracht:

- Onderzoeksplan d.d. 26-02-2010 (bijgevoegd in projectdossier);
- Presentatie;
- Projectdossier.

Dit rapport, tezamen met de presentatie, zullen zowel als hardkopie als digitaal (pdf-bestand) aan de afstudeerbegeleider van het MCA, dhr. J.H.P. Haagen, als aan de 1e begeleidend docent, dhr. F.P.H. Jakobs worden overgelegd. Het projectdossier zal alleen aan dhr. Jakobs worden overgelegd.

2. Onderzoekskaders

Het brandveilig bouwen en vervolgens brandveilig gebruiken van een ziekenhuis vraagt in zijn algemeenheid al speciale aandacht. Niet alleen heeft dit te maken met de diversiteit aan van toepassing zijnde wet- en regelgeving, ook de stand der techniek op het gebied van brandveiligheid, alsmede het multifunctionele en intensieve gebruik van een ziekenhuis spelen hierbij een belangrijke rol. In dit specifieke geval is er zelfs sprake van nieuwbouw gecombineerd met de verbouw van een rijksmonument.

Om er voor zorg te dragen dat de brandveiligheid, in zowel het nieuwe als te verbouwen gedeelte, op hetzelfde niveau wordt gerealiseerd, is het van groot belang om dit reeds in een vroeg stadium integraal te betrekken bij de ontwikkelingen van het ontwerp.

Een ander belangrijk aspect bij dit onderzoek is de fase waarin het project zich bevindt. Op het moment dat dit onderzoek plaatsvindt ligt er alleen nog een schetsplan. Dit heeft tot gevolg dat het onderzoek alleen op hoofdlijnen gebaseerd zal zijn. Het rapport kan echter de fundering vormen bij de verdere uitwerking van de brandveiligheidsvoorzieningen naar een voorlopig ontwerp (VO) en een definitief ontwerp (DO).

Stakeholders

De fase waarin het project zich bevindt heeft eveneens gevolgen voor de stakeholdersanalyse. Bij een groot project als het realiseren van een nieuw ziekenhuis is het van belang vooraf inzicht te hebben, dan wel te krijgen, in de stakeholders die betrokken zijn bij, of invloed hebben op, het gehele proces. In dit onderzoek beperken de stakeholders zich tot de opdrachtgever, de architect, de gemeente, de brandweer, de Rijksdienst voor Monumentenzorg (RDMZ), de gebruiker en eventueel de verzekeraar. Door de genoemde stakeholders reeds in een vroeg stadium bij het ontwerp te betrekken, voorkomt men dat men bij de verdere uitwerking van het ontwerp en/of bij de aanvraag om bouwvergunning, tegen problemen of vertragingen aanloopt.

Andere stakeholders, zoals omwonenden en bijvoorbeeld milieugroeperingen, zijn wel van belang bij de verdere ontwikkeling van het ontwerp, maar over het algemeen niet bij de bepaling van de toe te passen brandveiligheidsvoorzieningen. Een omschrijving van de betrokken stakeholders is weergegeven in bijlage 3 van dit rapport.

Hoofdaspecten

In de paragrafen 2.1 tot en met 2.6 worden de hoofdaspecten met betrekking tot de onderzoekskaders weergegeven voor het nieuw te realiseren ziekenhuis. Naast de van toepassing zijnde wet- en regelgeving zijn dit: het "Actieprogramma brandveiligheid" van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), de visie van het MCA, de visie van de verzekeraar, de visie van de auteur van dit rapport en als laatste de uitkomsten van een korte internetstudie naar branden in ziekenhuizen.

Aan de hand van de behandelde hoofdaspecten wordt in paragraaf 2.7 een korte analyse van de behandelde kaders gegeven.

2.1 Wet- en regelgeving

2.1.1 Algemeen

De van toepassing zijnde wet- en regelgeving voor de brandveiligheid in een ziekenhuis wordt in hoofdzaak aangestuurd vanuit de Woningwet [4]. Vanuit deze wet zijn diverse algemene maatregelen van bestuur (AMvB's), verordeningen, normen en richtlijnen afgeleid. De AMvB's, verordeningen, normen en richtlijnen geven hierop, middels functionele- en prestatie-eisen, invulling aan het door de wetgever beoogde niveau van brandveiligheid.

De belangrijkste van de Woningwet afgeleide AMvB's zijn het Bouwbesluit 2003 [5] en het Besluit brandveilig gebruik bouwwerken (Gebruiksbesluit) [6]. Deze AMvB's, maar ook de gemeentelijke Bouwverordening [7] verwijzen naar specifieke normen en richtlijnen.

Naast de Woningwet zijn er ook andere wetten die brandveiligheidsaspecten regelen. Dit zijn onder andere de Brandweerwet [8] (binnenkort vervangen door de Wet op de Veiligheidsregio), de Wet milieubeheer [9], de Arbeidsomstandighedenwet [10] en de Warenwet [11].

2.1.2 Monumentenwet

Buiten bovengenoemde wet- en regelgeving is voor het nieuw te realiseren ziekenhuis tevens de Monumentenwet [12] van toepassing. Ondanks dat er in deze wet geen specifieke eisen worden gesteld ten aanzien van de brandveiligheid, stelt artikel 11 van de wet dat:

- Het verboden is een beschermd monument te beschadigen of te vernielen;
- Het verboden is zonder of in afwijking van een vergunning:
 - a. een beschermd monument af te breken, te verstoren, te verplaatsen of in enig opzicht te wijzigen;
 - b. een beschermd monument te herstellen, te gebruiken of te laten gebruiken op een wijze, waardoor het wordt ontsierd of in gevaar wordt gebracht.

2.2 Actieprogramma brandveiligheid

Op 20 december 2006 is er door het ministerie van VWS een circulaire verzonden aan alle voorzitters van raad van toezichthouders en raad van besturen van zorginstellingen met als onderwerp "brandveiligheid bij zorginstellingen" [13].

In deze circulaire wordt medegedeeld dat, naar aanleiding van de conclusies van de Schipholbrand, de noodzaak van meer aandacht voor brandveiligheid zich niet alleen dient te beperken tot gebouwen met celfuncties. Ook bij ziekenhuizen en zorg- en verpleegtehuizen is het van groot belang om meer en beter aandacht te hebben voor de brandveiligheid.

Duidelijk wordt aangegeven dat de eigenaar van de voorziening(en) verantwoordelijk is voor de bouwkundige staat en het voldoen aan de brandveiligheidsvoorschriften. De gebruiker van de voorziening is daarentegen weer verantwoordelijk voor het brandveilig gebruik van de voorziening, alsmede voor de veiligheid van de bij de gebruiker in zorg zijnde patiënten/cliënten.

Niet alleen wordt aan het eind van de circulaire opgeroepen te voldoen aan de regelgeving inzake brandveiligheid, tevens vraagt het ministerie om er voor zorg te dragen dat de bewustwording over een brandveilige omgeving centraal komt te staan in de organisatie.

2.3 Visie MCA

(Brand)veiligheid en daarmee direct verbonden het "actieprogramma brandveiligheid" is binnen het MCA een belangrijk onderwerp. De snel veranderende omgeving en toenemende complexiteit binnen het ziekenhuis maken een optimale bedrijfsvoering, waarin risico's tijdig worden onderkend en worden gemanaged, noodzakelijk. Het niet integreren van risicomanagement kan daarnaast tevens een hoog risico opleveren voor de continuïteit van de dienstverlening.

Het willen voldoen aan het actieprogramma brandveiligheid, maar ook het feit dat het ziekenhuis te allen tijde moet kunnen blijven functioneren, leidt ertoe dat het niet voldoende is om de brandveiligheid in het te verbouwen monument, alsmede in het nieuwbouwgedeelte van het ziekenhuis, alleen te laten voldoen aan de regelgeving. Er dient een zo hoog mogelijk niveau te worden gerealiseerd waarbij:

- de huidige opzet van het schetsplan;
- de visie van het ziekenhuis op de zorgverlening;
- de (patiënt-) mensveiligheid;
- de continuïteit / functionaliteit van het ziekenhuis;
- het actieprogramma brandveiligheid;
- het beschikbare budget ten behoeve van brandveiligheidsvoorzieningen, voor het MCA belangrijke kaders zijn.

2.4 Visie verzekeraar

De verzekeraar van een pand is voornamelijk geïnteresseerd in het beperken van materiële schade en rechtstreeks daaraan gekoppeld het maximaal uit te keren schadebedrag. Bij een complex bouwwerk als een ziekenhuis is naast materiële schade, ook bedrijfscontinuïteit van groot belang. Op het moment dat door een brand afdelingen, of in het ergste geval het gehele ziekenhuis niet meer zouden kunnen functioneren, brengt dit, naast rechtstreekse kosten in verband met de brandschade, eveneens andere kosten met zich mee. Mits hiervoor verzekerd, zal een verzekeraar ook deze vervolgschade moeten vergoeden.

De verzekeraar van het MCA heeft, voor zover bekend, aangegeven zich bij de ontwikkeling van het nieuwe ziekenhuis passief op te stellen en in eerste instantie geen extra eisen te stellen. Afhankelijk van de "extra" voorzieningen (zoals een sprinklerinstallatie) die door het MCA op "vrijwillige" basis worden aangebracht, kunnen deze voorzieningen wel leiden tot een mogelijke verlaging van de verzekeringspremie.

2.5 Visie auteur rapport

Brandveiligheid binnen een ziekenhuis bevat, vanuit het oogpunt van de auteur van dit rapport, twee hoofdaspecten:

1. patiënten, personeel, maar ook bezoekers mogen geen slachtoffer worden van brand en/of de gevolgen hiervan die buiten hun schuld is ontstaan;
2. brand en/of de gevolgen hiervan mogen niet leiden tot het niet kunnen functioneren van de afdelingen of zelfs het gehele ziekenhuis.

De grootste risicogroep voor wat betreft slachtoffers bij brand zijn de patiënten. Over het algemeen zijn deze verminderd of niet zelfredzaam, waardoor zij bij brand in hoge mate afhankelijk zijn van:

- de bouwkundige brandveiligheid (B);
- de aanwezige brandbeveiligingsinstallaties (I), alsmede
- het adequaat handelen van het personeel en de interne bedrijfshulpverleningsorganisatie van het ziekenhuis (O).

De hierboven genoemde BIO-aspecten zijn tevens van groot belang om de functionaliteit van het ziekenhuis te kunnen waarborgen.

De regelgeving op het gebied van brandveiligheid stelt slechts minimale eisen en heeft voornamelijk betrekking op de veiligheid van de in een gebouw aanwezige personen. Daarbij worden er nauwelijks eisen gesteld ten aanzien van schadebeperking (met uitzondering naar aangrenzende gebouwen) en het belang dat bepaalde gebouwen (waaronder ziekenhuizen) hun continuïteit c.q. functionaliteit moeten kunnen waarborgen. Een andere tekortkoming van de regelgeving is dat deze vrijwel niet in gaat op een integrale benadering van de BIO-aspecten. In zekere mate is dit wel het geval tussen de bouwkundige en installatietechnische voorzieningen, maar zeker niet tussen de bouwkundige / installatietechnische voorzieningen en de organisatorische aspecten.

Het voldoen aan de regelgeving houdt dan ook niet automatisch een brandveilig ziekenhuis in. Om er voor zorg te dragen dat de brandveiligheid binnen een nieuw ziekenhuis op een zo hoog mogelijk niveau wordt gerealiseerd is, naast het voldoen aan de (functionele eisen van de) wet- en regelgeving, een integrale benadering hiervan noodzakelijk.

2.6 Internetstudie branden in ziekenhuizen

Ten behoeve van dit onderzoeksrapport is er een korte internetstudie uitgevoerd met betrekking tot branden in ziekenhuizen binnen Nederland die van 2000 tot heden hebben plaatsgevonden (bijlage 4). Bij de onderzochte branden is getracht inzicht te krijgen in:

- de brandlocatie;
- de oorzaak van de brand;
- eventuele slachtoffers;
- bijzonderheden.

Bij dit afzonderlijke onderzoek is alleen gekeken naar “gewone” ziekenhuizen. Hierdoor is het mogelijk het nieuwe ziekenhuis te projecteren op de onderzochte branden en kan een inschatting worden verkregen van het brandrisico en de mogelijke gevolgen van een brand voor het nieuwe ziekenhuis. Aan de hand van de verkregen gegevens is het mede mogelijk de brandveiligheidsvoorzieningen in het nieuwe ziekenhuis af te stemmen op de brandrisico's.

Van belang is te vermelden dat het betreffende overzicht geen beeld geeft van het daadwerkelijk aantal branden in ziekenhuizen over de afgelopen tien jaar. Het totaal aantal daadwerkelijke branden zal aanzienlijk hoger liggen. Reden hiervoor is dat over het algemeen brand in ziekenhuizen bij de brandweer gemeld wordt als automatische brandmelding. Op het moment dat een brand geblust kan worden door de interne organisatie, beperkt blijft tot kleine brand en/of geen gevolgen heeft voor patiënten, gebruikers, bezoekers en de functionaliteit van het ziekenhuis, zal dit in de meeste gevallen niet leiden tot berichtgeving hiervan in de media en op het internet.

2.7 Analyse onderzoekskaders

Uit de omschreven kaders, zoals gesteld in de hoofdstukken 2.1 tot en met 2.6, kan worden opgemaakt dat mens- c.q. patiëntveiligheid, alsmede de continuïteit en functionaliteit van het ziekenhuis, de belangrijkste aspecten zijn ten aanzien van de brandveiligheid binnen het nieuw te realiseren ziekenhuis.

Eveneens blijkt dat door de verschillende kaders het alleen voldoen aan de van toepassing zijnde wet- en regelgeving niet automatisch leidt tot een brandveilig ziekenhuis. Zo zal:

- De *Monumentenwet* een groot afbreuk risico inhouden.

Op het moment dat het niet toegestaan is in pandig indelingswijzigingen door te voeren en/of constructieonderdelen aan te passen c.q. te vervangen, zal het MCA zich af moeten vragen of het monument nog gebruikt kan worden in overeenstemming met de wensen van het MCA.

- Invulling gegevens moeten worden aan het *actieprogramma brandveiligheid*.

Door het verstrekken van deze opdracht met betrekking tot het nieuw te realiseren ziekenhuis, geeft het MCA invulling aan het actieprogramma en neemt hiermee ook zijn verantwoordelijkheid.

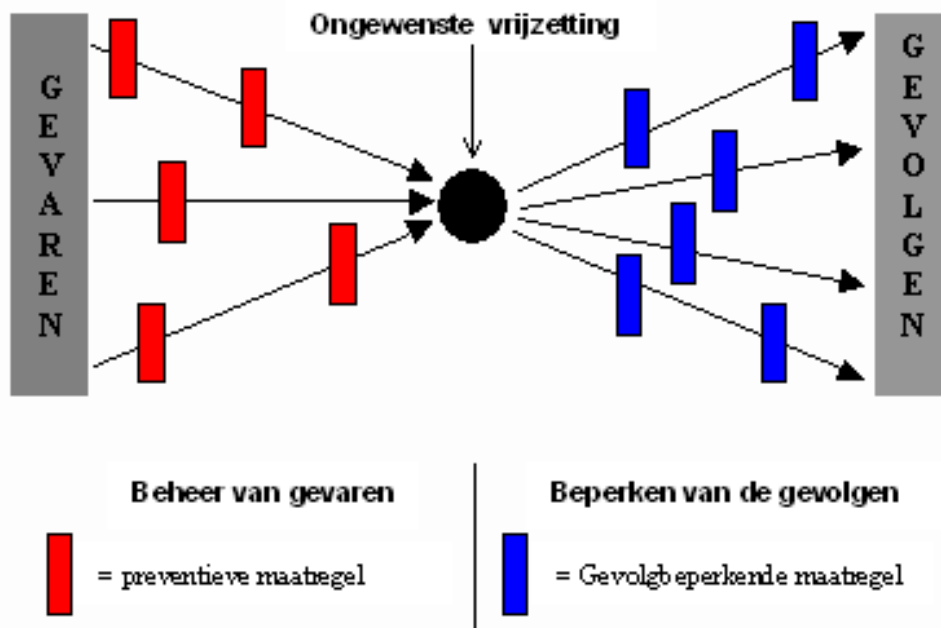
- De *visie van het MCA* ten aanzien van brandveiligheid vertaald dienen te worden in het nieuw te realiseren ziekenhuis.
- Lering moeten worden getrokken uit de gevolgen van de branden die in de afgelopen jaren / perioden hebben plaatsgevonden in ziekenhuizen.

Door het, daar waar mogelijk, toepassen van een FSE-benadering op de brandveiligheidsaspecten van het ziekenhuis en deze op bouwkundig, installatietechnisch en organisatorisch vlak integraal op elkaar af te stemmen, kan zorg worden gedragen voor een brandveilig ziekenhuis die niet alleen aan de van toepassing zijnde wet- en regelgeving voldoet, maar aan alle gestelde kaders!

3. Onderzoeksmodel

De analyses en de beoordeling van de brandveiligheid in het nieuw te realiseren ziekenhuis zijn uitgevoerd aan de hand van het zogenaamde “vlinderdasmodel” [14]. De keuze hiervoor ligt in het feit dat het vlinderdasmodel inzicht verschaft over hoe risicofactoren (gevaren) via een kritische gebeurtenis (brand) kunnen leiden tot ongewenste gevolgen.

Om de kans op brand zo veel mogelijk te voorkomen worden er, aan de linkerzijde van de vlinderdas, (preventieve) maatregelen genomen om de kans op het ontstaan van brand zoveel mogelijk te beperken. Het is echter vrijwel uitgesloten dat het ontstaan van brand te allen tijde voorkomen zou kunnen worden. In dit rapport zal dan ook met name worden ingegaan op de rechterzijde van het vlinderdasmodel (de gevolgbeperekende maatregelen).



Figuur 2. Schema vlinderdasmodel

Naast het toepassen van het vlinderdasmodel is voor de opzet en inhoud van dit rapport onder andere gebruik gemaakt van het model Integrale Brandveiligheid Bouwwerken (IBB) [15].

Voor dit model is gekozen omdat het, bij het geven van een integraal brandveiligheidsadvies, gaat om een samenspel van bouwkundige, installatietechnische, alsmede organisatorische aspecten (zogenaamde BIO-aspecten). De eindverantwoordelijkheid voor integrale brandveiligheid in een bouwwerk ligt hierbij altijd bij de gebruiker van het gebouw. Het model IBB structureert het proces van samenwerking tussen de betrokken partijen en is daarnaast een methode om de juiste samenstelling van verschillende brandveiligheidsmaatregelen te realiseren. In bijlage 5 is een korte uitleg gegeven over het IBB en het verschil met een IPB.

Buiten het vlinderdasmodel en het IBB is, ten behoeve van dit rapport, eveneens gebruik gemaakt van literatuurstudie en internetgegevens over brand(veiligheid) in ziekenhuizen en monumentale panden. Ook zijn er diverse berekeningen uitgevoerd die als bijlage bij dit rapport zijn gevoegd. Hierdoor wordt er inzicht verkregen waarom voor een bepaalde oplossingsrichting is gekozen.

4. Het ziekenhuis

Het ziekenhuis wordt gerealiseerd in het monumentale gebouw “Huize Westerlicht” in combinatie met nieuwbouw. Hierbij zal het monumentale gedeelte middels loopbruggen en een grotendeels transparante overkapping worden geïntegreerd met het nieuwbouwgedeelte.

Zoals in het schetsplan (bijlage 6) is weergegeven, bestaat het ziekenhuis in principe uit zeven hoofd gebruiksfuncties:

1. De (ondergrondse)parkeergarage (nieuwbouw);
2. Het OK-complex, inclusief de opname, het laboratorium, het centrum tandheelkundige specialismen (C.T.S) (nieuwbouw);
3. Het beddenhuis (nieuwbouw);
4. De diverse poliklinieken, inclusief de hemodialyse (monument);
5. De kantoren (monument);
6. Het restaurant (monument);
7. De technische ruimten in de kelder (monument).

Voor het analyseren en beoordelen van de mens- en brandveiligheid wordt elke gebruiksfunctie in een apart hoofdstuk uitgewerkt. Hierbij wordt per hoofdstuk nader ingegaan op:

- het algemene gebruik van de gebruiksfunctie;
- branden die hebben plaatsgevonden in vergelijkbare gebruiksfuncties;
- de integrale brandveiligheid door te kijken naar zowel de bouwkundige, de installatietechnische, als de organisatorische aspecten.

Alvorens in te gaan op de specifieke gebruiksfuncties van het ziekenhuis worden in hoofdstuk 4.1 de resultaten weergegeven van een vergelijkingsonderzoek tussen het voorzien in “conventionele” voorzieningen en het voorzien in een sprinklerinstallatie. Reden voor dit aparte onderzoek is dat het wel of niet voorzien in een sprinklerinstallatie voor alle gebruiksfuncties gevolgen zal hebben ten aanzien van de BIO-aspecten. Door de voor- en nadelen van beide brandbeveiligingsvoorzieningen met elkaar te vergelijken kan een aanbeveling aan het MCA worden gegeven om het ziekenhuis wel of niet te voorzien van een sprinklerinstallatie.

Daarnaast zou het per gebruiksfunctie apart ingaan op het verschil in brandveiligheidsvoorzieningen door wel of niet te voorzien in een sprinklerinstallatie leiden tot een onoverzichtelijk rapport waarbij telkens dezelfde aspecten zouden terugkomen.

4.1 Wel of niet sprinklerinstallatie

In tabel 1 zijn de resultaten weergegeven van de vergelijking tussen de conventionele voorzieningen en het voorzien in een sprinklerinstallatie. Naast deze tabel wordt, in bijlage 7 van dit rapport, een analyse gegeven over het wel of niet toepassen van een sprinklerinstallatie met betrekking tot:

- de betrouwbaarheid;
- de parkeergarage;
- het ziekenhuis;
- het monumentale gedeelte;
- de interne organisatie.

<u>Invloedgebied</u>	<u>Conventioneel</u>	<u>Sprinkler</u>	<u>Toelichting</u>
Bouwkundig			
Reductie brandwerendheid hoofd draagconstructie	Nee (a)	minimale brandwerendheid hoofd draagconstructie 60 minuten	(a) Gezien het materiaalgebruik in het monument en de risico's van een brand in de parkeergarage voor de rest van het ziekenhuis, zal bij de keuze voor bouwkundige brandveiligheidsvoorzieningen geen reductie op brandwerendheid toegepast moeten worden.
Brandcompartimentering	1.000m ² (b)	n.v.t.	(b) Uitvoering compartimentering overeenkomstig Bouwbesluit.
Subbrandcompartimentering	50 of 500 m ² (b)	n.v.t.	(b) Uitvoering compartimentering overeenkomstig Bouwbesluit.
Brandoverslag aangrenzend perceel	Overeenkomstig spiegel-symmetrie Bouwbesluit	n.v.t.	
Rookcompartimentering	noodzakelijk	noodzakelijk	
Flexibiliteit indeling	-	++	
Brandschade brandruimte	--	+	
Rookschade	-(c)	+	(c) Mits rookscheidingen goed uitgevoerd.
Functionaliteit afdeling	-(c)	++	(c) Mits rookscheidingen goed uitgevoerd.
Faalkans	25- 50%	2%	[16]
Behoud monument	-	+	
Installatietechnisch			
Brandmeldinstallatie	Volledige bewaking	Niet automatische bewaking (d)	(d) Ruimten welke niet worden voorzien van sprinklers, dienen te worden voorzien van automatische bewaking.
Luchtbehandelingsinstallatie	Brandkleppen, en juiste sturing toe-, afvoer en recirculatie	juiste sturing toe-, afvoer en recirculatie	

Tabel 1 (deel1/2), overzicht conventionele voorzieningen versus sprinkler

<u>Involedgebied</u>	<u>Conventioneel</u>	<u>Sprinkler</u>	<u>Toelichting</u>
Organisatorisch			
Verankering onderhoud en beheer	-	+	Zie bijlage 4, hoofdstuk "Interne organisatie"
Overlevingskans brandruimte	--	++	Zie bijlage 4, hoofdstuk "Ziekenhuis"
Ontruimingsgebied	Directe omgeving brandruimte, rook-compartiment	brandruimte	Zie bijlage 4, hoofdstuk "Interne organisatie"
Interne BHV-organisatie	--	+	Zie bijlage 4, hoofdstuk "Interne organisatie"
Kostenaspect			
Investering	-	+	Zie bijlage 4, hoofdstuk "Kosten"
Onderhoud en beheer	-	-	Zie bijlage 4, hoofdstuk "Kosten"
Interne BHV-organisatie	+	-	Zie bijlage 4, hoofdstuk "Kosten"
++ zeer gunstige invloed + gunstige invloed - negatieve invloed -- zeer negatieve invloed n.v.t. niet van toepassing			

Tabel 1 (deel2/2), overzicht conventionele voorzieningen versus sprinkler

4.1.1 Deelconclusie / aanbeveling

Deelconclusie

Op grond van de gegevens uit tabel 1 en de analyse zoals omschreven in bijlage 7, kan worden geconcludeerd dat het toepassen van een sprinklerinstallatie voor zowel de parkeergarage, het ziekenhuis, als voor het monumentale gedeelte een grote meerwaarde geeft ten aanzien van zowel de brand- als mensveiligheid.

Deelaanbevelingen

- Op basis van bovengenoemde conclusie wordt aanbevolen om het gehele ziekenhuis, inclusief de ondergrondse parkeergarage te voorzien van een sprinklerinstallatie.
- Om de kans op het ongewenst afgaan van een sprinklerinstallatie nog verder te reduceren, is het aan te bevelen de risicogebieden, zoals bijvoorbeeld operatiekamers, de intensive en medium care, in plaats van zogenaamde "natte sprinklers", te voorzien van een zogenaamd "pre-action systeem". In nader overleg met de opdrachtgever zal hierbij gekeken moeten worden welke gebieden voorzien dienen te worden van een pre-action systeem.

Noot:

Op grond van bovengenoemde aanbeveling wordt er in dit rapport vanuit gegaan dat het gehele ziekenhuis, inclusief de parkeergarage, wordt voorzien van een nog nader uit te werken sprinklerinstallatie.

4.2 Parkeergarage

De parkeergarage maakt onderdeel uit van het nieuwe gedeelte van het ziekenhuis en bestaat uit een ondergronds parkeerdek met twee bouwlagen. Boven de parkeergarage zijn onder andere het centrale deel, het beddenhuis, het C.T.S., alsmede het OK-complex gesitueerd.

Per bouwlaag is ruimte voor circa 175 voertuigen. De totale oppervlakte van de parkeergarage zal hierdoor tussen de 2.500 m² en 5.000 m² uitkomen. Het indelen in brandcompartimenten is echter uit oogpunt van gebruik niet wenselijk en daarnaast, door alle extra aan te brengen voorzieningen, een zeer kostbare zaak. Door gebruik te maken van het gelijkwaardigheidsprincipe kan echter aangetoond worden dat, met de aangegeven voorzieningen, minimaal eenzelfde niveau aan veiligheid wordt gerealiseerd als met de van toepassing zijnde artikelen uit het Bouwbesluit.

De uitgangspunten voor de brandveiligheidsvoorzieningen in de parkeergarage bestaan uit drie aspecten:

1. een brand in de parkeergarage mag op geen enkele manier van invloed zijn op de boven de parkeergarage gelegen delen van het ziekenhuis;
2. aanwezige personen dienen de parkeergarage tijdig en veilig te kunnen ontvluchten;
3. de brand dient beheersbaar te blijven en bestreden te kunnen worden door de brandweer.

Specifieke kenmerken voor een ondergrondse parkeergarage zijn onder andere:

- het bij een calamiteit omhoog moeten vluchten;
- gemiddelde hoogte ten opzichte van plafond 2,4 meter;
- over het algemeen moeilijk te verdelen in brandcompartimenten.

4.2.1 Brand in parkeergarages

Brand in parkeergarages komt regelmatig voor. Bij het opstellen van dit rapport dateerde de recentste "grote" brand van 23 februari 2010 in een parkeergarage te Maastricht [17]. Bij deze brand brandden drie voertuigen uit, was er schade aan een groot aantal voertuigen en moesten er, door rookverspreiding in de gangen van het appartementencomplex boven de parkeergarage, 37 bewoners worden ontruimd. Een andere bekende brand in een parkeergarage betrof de brand op 1 oktober 2007 aan de Lloydstraat te Rotterdam [18]. Bij de brand in de Lloydstraat waren 6 voertuigen betrokken en hebben delen van de betonconstructie het begeven.

4.2.2 Bouwkundig

Brandcompartimentering

Door het voorzien in een sprinklerinstallatie zal de parkeergarage niet onderverdeeld hoeven te worden in bouwkundige brandcompartimenten. De nadruk op de bouwkundige uitvoering bij de parkeergarage ligt hierdoor dan ook bij de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie en de scheidingsconstructies met het boven de parkeergarage gelegen ziekenhuis. Het falen van (een deel) van de hoofddraagconstructie en/of een scheidingsconstructie van de parkeergarage zal voor het ziekenhuis zeer waarschijnlijk tot grote gevolgen leiden. Hierbij dient men te denken aan branduitbreiding naar het ziekenhuisgedeelte, voortschrijdende instorting en de mogelijke vele slachtoffers die kunnen vallen. Daarnaast zal de termijn voordat het ziekenhuis na een calamiteit weer geheel functioneel kan zijn, ongewenst lang zijn.

De praktijkrichtlijn "Mechanisch geventileerde parkeergarages groter dan 1.000m²" [19] geeft voor de duur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de hoofddraagconstructie het volgende weer: "Voor een gebouw met zowel lagen onder als boven het maaiveld, moeten alle lagen worden opgeteld". Voor het ziekenhuis houdt dit in dat het hoogste verblijfsgebied op ongeveer 12 meter uitkomt. Hiervoor staat een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 90 minuten.

Om de vereiste brandwerendheid met betrekking tot bezwijken te vergelijken met de theoretische brandduur bij een brand in de parkeergarage, is er een vuurlastberekening uitgevoerd (bijlage 8). Op grond van deze berekening blijkt dat de gemiddelde vuurlast $953,6 \text{ MJ/m}^2 = 50,19 \text{ kg/vh eq.}$ bedraagt. Dit komt overeen met een theoretische brandduur van ongeveer 51 minuten. De sprinklerinstallatie zal echter in 98% van de gevallen een brand beperkt houden tot één voertuig. Hierdoor zal, in combinatie met het repressief optreden van de brandweer, de daadwerkelijke brandduur aanzienlijk lager liggen.

Brand in de parkeergarage mag echter nooit van invloed zijn op de rest van het ziekenhuis!

Op grond hiervan zal, mocht de sprinklerinstallatie toch falen en/of de brand groter worden dan 1 voertuig, zorg moeten worden gedragen voor een voldoende bouwkundige brandwerendheid van de hoofddraagconstructie en de scheidingsconstructies tussen de parkeergarage en het ziekenhuis. Aan de hand van de gegevens uit de vuurlastberekening kan volstaan worden met een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 60 minuten. Dit geldt tevens voor de brandwerendheid van de scheidingsconstructies tussen de parkeergarage en het ziekenhuis.

Rookcompartimentering

Een ander net zo belangrijk, maar vaak ondergewaardeerd aspect bij brand, is rookverspreiding. In theorie gaat men er, overeenkomstig NEN 6075 [20/21], vanuit dat de rookwerendheid van een scheidingsconstructie 3/2 van de brandwerendheid bedraagt uitgaande van het criterium vlamdichtheid.

Zoals onder andere uit de brand in de parkeergarage in Maastricht blijkt, maar ook uit de gegevens zoals vermeld in bijlage 4, gaat deze theorie in de praktijk niet altijd op. Bij brand zal rook zich over het algemeen verspreiden via allerlei gaten en openingen in brand- en/of rookwerende scheidingsconstructies. Eveneens zal de rook zich verspreiden via de sponningen van de brandwerende deuren. Reden hiervoor is dat, zeker in het begin van een brand, de rook nog een zodanig lage temperatuur heeft dat eventueel aanwezige opschuimende strips in brandwerende deuren, nog niet geactiveerd zijn. Hierdoor kan de rook door de kieren in de sponningen naar een ander compartiment worden geperst.

Het is dan ook van groot belang dat er zorg voor wordt gedragen dat delen, of zelfs het gehele ziekenhuis, geen schade en hinder ondervinden van rookverspreiding bij brand in de parkeergarage. Dit is met name te voorkomen door:

- de rookwerendheid van deuren en scheidingsconstructies niet te laten voldoen aan NEN 6075, maar te kiezen voor uitvoering van deuren en rookscheidingen die voldoen aan de Europese norm NEN-EN 1634-3. In bijlage 9 wordt het verschil inzichtelijk gemaakt tussen NEN 6075 en NEN-EN 1634-3.
- de vluchttrappenhuizen zodanig te situeren dat deze niet in rechtstreekse verbinding staan met het ziekenhuis;
- het voorzien in rooksluizen voor trappenhuizen;
- erop toe te zien dat gaten, doorvoeren, kabelgoten etc., door brand- en of rookwerende scheidingsconstructies op de juiste manier worden dichtgezet;

Vluchtmogelijkheden / toetreding brandweer

Ten behoeve van het veilig kunnen ontvluchten kan in deze fase van het ontwerp slechts gesteld worden dat er voorzien dient te zijn in voldoende ontvluchtingsmogelijkheden. Hierbij dient men er in basis vanuit te gaan dat men:

- in beginsel twee kanten op moet kunnen vluchten;
- vanaf elk punt binnen 30 meter in een van rookge vrijwaarde vluchtroute staat.

Daarnaast dient, zoals reeds aangegeven onder de alinea “rookcompartimentering”, rookverspreiding via trappenhuizen die rechtstreeks uitkomen in het ziekenhuis, te worden voorkomen. De vluchtmogelijkheden dienen zodanig te worden gesitueerd dat deze, bij gebruik tijdens een calamiteit, geen of weinig invloed hebben op de rest van de vluchtmogelijkheden van het ziekenhuis. Dit is eveneens van toepassing op de toegangen tot de parkeergarage die door de brandweer zullen worden gebruikt om een brand in de parkeergarage te bestrijden.

4.2.3 Installatietechnisch

Bij een parkeergarage dient, net als in de overige gedeelten van het ziekenhuis, rekening te worden gehouden met verschillende brandbeveiligingsinstallaties. Deze installaties kunnen vereist worden op basis van wet- en regelgeving, of juist worden toegepast op basis van gelijkwaardigheid op een of meerdere artikelen uit de wet- en regelgeving. Ook kan het zo zijn dat, door de wens van de opdrachtgever en/of gebruiker, een installatietechnische oplossing gehanteerd wordt om een bouwkundig of organisatorisch probleem op te lossen. Een voorbeeld hiervan is het voorzien in een zogenaamde “deur vastzetinrichting”. Deze voorziening zorgt ervoor dat de drangers op een zelf sluitende deur pas op het moment van een brandmelding geactiveerd worden. Door deze voorziening heeft men, bij “normaal” gebruik, geen last van de zelfsluitendheid van deuren in brand- en rookwerende scheidingsconstructies.

Rookbeheersingsystemen

Doordat de parkeergarage ondergronds is gelegen zal dit automatisch tot gevolg hebben dat deze in geval van brand mechanisch geventileerd dient te worden. Naast sturing van het ventilatiesysteem bij brand, zal dit ook het geval moeten zijn ten behoeve van de CO of LPG detectie [22]. In dit rapport wordt alleen ingegaan op de brandbeveiligingsvoorzieningen en niet op andere veiligheidsvoorzieningen binnen de parkeergarage.

De sprinklerinstallatie zal niet voorkomen dat, ingeval van brand, rook zich door de parkeergarage kan verspreiden. Zoals reeds vermeld dient er dan ook voor zorg te worden gedragen dat rook zich op geen enkele manier vanuit de parkeergarage naar het ziekenhuis kan verspreiden. Naast of zelfs in plaats van eerder genoemde bouwkundige voorzieningen, kan rookverspreiding naar het ziekenhuis, onder andere worden voorkomen door trappenhuizen die rechtstreeks uitkomen in het ziekenhuis te voorzien van een overdrukinstallatie. Een bijkomend voordeel van het toepassen van deze installatie, is dat een eventuele rooksluis voor een trappenhuis hierdoor kan komen te vervallen.

Een andere mogelijkheid is om de rook door het (stuwdruk)ventilatiesysteem te laten “sturen”. Hierdoor wordt voorkomen dat rook in de nabijheid van een doorgang in een rookwerende scheidingsconstructie kan komen.

Rookbeheersingsystemen versus repressief optreden

De sprinklerinstallatie zal een brand onder controle houden, maar deze niet blussen. Repressief optreden door de brandweer blijft dan ook te allen tijde noodzakelijk. De brandweer zal de brand veilig moeten kunnen bereiken en tevens na het (na)blussen, de parkeergarage op een veilige manier moeten kunnen doorzoeken op mogelijk achtergebleven slachtoffers.

Ontwerp NEN 6098 [23] stelt, dat voor een parkeergarage tussen de 2.500m² en 10.000m²:

- er zicht op de brand dient te zijn;
- er zodanig moet worden geventileerd dat binnen 40 tot minimaal 60 minuten na detectie van de brand de rookdichtheid zover is teruggelopen dat de brandweer de garage kan doorzoeken;
- de rook zich over niet meer dan 1 verdieping kan verspreiden.

In de norm wordt echter geen rekening gehouden met de (positieve) invloed van sprinklers op het brandverloop en daardoor ook de rookontwikkeling. Het aantonen van de invloed van de sprinklers op de rookverspreiding, de zichtfactor, alsmede het wel of niet noodzakelijk zijn van (stuwdruk)ventilatoren is hierdoor alleen mogelijk door middel van een CFD(Computational Fluid Dynamics)-berekening.

Het maken van een CFD-berekening voor een parkeergarage en helemaal voor een gesprinklerde parkeergarage vraagt onder andere specifieke gegevens van het ontwerp. Deze gegevens zijn in de huidige fase van het project nog niet bekend. Daarnaast is het maken van een CFD-berekening een zodanig specialisme dat hiervoor een aparte specialist dient te worden ingeschakeld. Op basis van deze gegevens zal in dit rapport niet verder worden ingegaan op het ventilatiesysteem in de parkeergarage.

“Standaard brandbeveiligingsinstallaties”

Naast genoemde installaties, die noodzakelijk zijn op grond van gelijkwaardigheid of wenselijk zijn vanuit de gebruiker, dient men rekening te houden met de “standaard verplichte” brandbeveiligingsinstallaties.

Dit zijn onder andere:

- brandkranen (hydranten) op het eigen terrein;
- (niet) automatische brandmeldinstallatie;
- ontruimingsalarminstallatie;
- noodverlichting en vluchtrouteaanduidingen;
- brandslanghaspels en kleine blusmiddelen;
- droge blusleidingen.

Brandkranen (hydranten) eigen terrein

Door de situering van de parkeergarage en het ziekenhuis zal moeten worden voorzien in bluswatervoorzieningen op het eigen terrein. Hierbij dient men uit te gaan van een primair bluswatersysteem waarvan de capaciteit is afgestemd op het brandrisico. Dit zou in eerste instantie inhouden dat elk hydrant een capaciteit dient te leveren van ten minste 60 m³/h. Door de sprinklerinstallatie wordt het brandrisico echter zodanig gereduceerd, dat van 30 m³/h kan worden uitgegaan [24].

Bij het waterleidingbedrijf zal al vroegtijdig inzicht moeten worden verkregen of het mogelijk is om de primaire bluswatervoorzieningen te realiseren op de drinkwaterleidingen en of deze ook voldoende capaciteit leveren. Mocht dit niet het geval zijn, dan zal men rekening moeten houden met een andere “gelijkwaardige” uitvoering van de primaire bluswatervoorzieningen. Gezien de huidige fase van het plan wordt niet verder ingegaan op eventueel mogelijke “gelijkwaardige uitvoeringen” van de primaire bluswatervoorzieningen.

Brandmeld- /ontruimingsalarminstallatie

Een sprinklerinstallatie is in feite een branddetectiesysteem, dat de brand ook nog eens onder controle houdt. Op basis hiervan kan de brandmeldinstallatie in plaats van met volledige bewaking, worden uitgevoerd als niet automatische bewaking. Alleen ruimten die niet worden voorzien van sprinklers, of waar ruimten zijn voorzien van een “pre-action systeem”, dienen te worden voorzien van automatische detectie.

Activering van automatische branddetectie, een handbrandmelder en/of een sprinklerkop, zal automatisch moeten leiden tot het activeren van het ontruimingsalarmsignaal in de parkeergarage. De aanwezige personen in de parkeergarage zullen echter niet of minder bekend zijn met het ontruimingsalarm in de vorm van het normaliter gebruikte slow-whoop signaal en het doel hiervan.

Door deze onbekendheid en het mogelijk niet zien van rook en/of vlammen, zal het afgaan van een ontruimingsalarmsignaal zeer waarschijnlijk niet direct leiden tot het ontruimen van de parkeergarage. Het uitvoeren van de ontruimingsalarminstallatie als een zogenaamde "A-installatie" (gesproken woord), zal er toe leiden dat een brandalarm eerder serieus wordt genomen en de aanwezigen sneller tot ontruiming over zullen gaan [25].

Noodverlichting / Vluchtrouteaanduidingen

Standaard bedraagt de gemiddelde hoogte tot aan het plafond van parkeergarages ongeveer 2,4 meter. Afhankelijk van de opbouw van de plafond-/vloerconstructie (glad of met betonnen liggers) alsmede de aangebrachte voorzieningen zoals lichtbalken, kabelgoten, ventilatoren en dergelijke, zal zicht op vluchtrouteaanduidingen aan het plafond niet vanaf elke punt gegarandeerd zijn. Door de vluchtrouteaanduidingen in de looproute op een lagere hoogte te situeren en de (nood)uitgangen van de parkeergarage duidelijk of zelfs opvallend aan te geven, wordt er aan bijgedragen dat vluchtende personen zicht houden op de aanduidingen / (nood)uitgangen.

Naast de vluchtrouteaanduidingen kan men, ten behoeve van een veilige ontvluchting, tevens voorzien in vluchtrouteverlichting die verwerkt is in de vloer. Door de verlichting te volgen komt men automatisch bij de dichtstbijzijnde nooduitgang. Het toepassen van dit soort van vluchtverlichting kan er eveneens toe bijdragen dat de vereiste noodverlichting in de parkeergarage op een andere en zelfs betere manier vorm kan worden gegeven. De redenen hiervoor zijn dat:

- Bij rookverspreiding over het plafond de verlichtingsterkte in mindere mate of zelfs niet door de rooklaag heen zal dringen.
- Noodverlichting geen brandbeveiligingsinstallatie betreft, maar een veiligheidsinstallatie (anti paniek). De installatie zal alleen bij spanningsuitval automatisch inschakelen en in de meeste gevallen niet bij een brandmelding.

Brandslanghaspels / kleine blusmiddelen

Overeenkomstig de praktijkrichtlijn "Mechanisch geventileerde parkeergarages > 1.000m²" zou de parkeergarage moeten worden voorzien van brandslanghaspels met een dekkend patroon. Men kan zich echter afvragen of brandslanghaspels in een parkeergarage überhaupt noodzakelijk of zelfs wenselijk zijn. Om antwoord te kunnen geven op deze vraag dient eerst antwoord te worden verkregen op de volgende vraag: "Dient bestrijding van een brand in een parkeergarage uitgevoerd te kunnen worden door de interne organisatie of adequaat handelende bezoekers?"

Antwoord:

Een autobrand kent, ongeacht of de brand onder controle wordt gehouden door een sprinklerinstallatie, vele risico's en vraagt om een specialistische aanpak. Niet alleen het effect van water op licht metalen onderdelen (bijvoorbeeld een stuur of velgen), maar ook de rookontwikkeling en de toxiciteit hiervan zal onherroepelijk leiden tot slachtoffers onder gebruikers van brandslanghaspels die hier niet op bedacht en/of gekleed zijn. Een ander risico bij een autobrand is dat het bezwijken van een (kunststof)brandstoftank kan leiden tot een mogelijke escalatie van de brand met alle gevolgen van dien.

Naar aanleiding van bovengenoemd antwoord, kan geconcludeerd worden dat men niet kan en mag verwachten dat de interne organisatie, maar zeker bezoekers, een bluspoging ondernemen bij een voertuigbrand. Op grond hiervan zouden er ook geen brandslanghaspels in de parkeergarage hoeven te worden aangebracht.

Om de interne organisatie c.q. bezoekers toch de mogelijkheid te kunnen geven een beginnende brand in de parkeergarage, anders dan een auto te kunnen blussen (bv. een prullenbak), zal de parkeergarage moeten worden voorzien van draagbare brandblustoestellen. Het blusmiddel van de draagbare blustoestellen, alsmede de benodigde hoeveelheid blustoestellen dient hierbij te zijn afgestemd op de brandrisico's.

Een bijkomend voordeel van draagbare blustoestellen ten opzichte van brandslanghaspels is dat deze beperkt zijn wat betreft inhoud en dus ook qua werkingsduur. Mocht men toch een bluspoging ondernemen bij een autobrand, wordt de duur van deze poging beperkt door de werkingsduur. Mocht de bluspoging niet slagen, zal men zich, door het gebruik van een draagbaar blustoestel, sneller in veiligheid brengen dan wanneer men gebruik zou maken van een brandslanghaspel.

(Droge)blusleidingen / hoge druk brandslanghaspel

Ondanks dat de sprinkler de brand onder controle houdt, zal deze een autobrand niet blussen. Repressief optreden door de brandweer blijft hierdoor noodzakelijk. Afhankelijk van de door de brandweer te nemen ingang, in combinatie met de slanglengte van de hoge druk haspel, zal het over het algemeen niet mogelijk zijn brand in een ondergrondse parkeergarage met “hoge druk” stralen rechtstreeks vanaf een brandweervoertuig te bestrijden. Een inzet met “lage druk” vanaf het voertuig zal daarentegen een langere inzetduur betekenen en veel vragen van het brandweerpersoneel.

Om toch een snelle repressieve inzet door de brandweer mogelijk te maken, kan men de garage voorzien van droge blusleidingen. Door de blusleidingen aan te sluiten op de watervoorraad en pompvoorziening van de sprinklerinstallatie draagt men bij aan een nog sneller repressief optreden. Hierbij is het van belang de benodigde hoeveelheid bluswater (30m³/h voor gesprinklerde gebouwen, uitgaande van maximaal 1,5 uur) op te tellen bij de maximaal noodzakelijke watervoorraad ten behoeve van de sprinklerinstallatie.

Het voorzien in hoge druk brandslanghaspels, in plaats van (droge) blusleidingen, zou eveneens een mogelijkheid zijn. Uitgaande van een lengte van de hoge druk haspel van 60 meter zal dit leiden tot de volgende voordelen:

- minder ingangen ten behoeve van de brandweer, inclusief toetredingsvoorzieningen (sleutelbuizen);
- geen (droge)blusleidingen;
- minder voorzieningen ten aanzien van de brandmeldinstallatie (flitslicht per brandweeringang, indicaties op het paneel).

Een nadeel van dit systeem is dat dit, door het drukverschil, niet aangesloten kan worden op de pomp van het sprinklersysteem en een aparte pompvoorziening noodzakelijk is.

4.2.4 Organisatorisch

De organisatorische aspecten zijn behandeld in hoofdstuk 4.1 en bijlage 7 “Organisatorisch” van dit rapport. Op grond hiervan wordt er in deze paragraaf niet verder op ingegaan.

4.3 OK-complex

Het OK-complex is gesitueerd op de 2^o verdieping in het centrale nieuwbouwgedeelte. Op deze verdieping zullen zich meerdere operatiekamers bevinden, alsmede een verkoeverkamer. Naast genoemde ruimten zal er tevens voorzien zijn in ruimten waar men voorbereidingen kan treffen voor een operatie en/of administratieve handelingen kan verrichten. Ook zullen er opslagruimten zijn aangebracht voor de opslag van middelen en (brandbare)stoffen die bij een operatie gebruikt kunnen worden.

In het OK-complex zullen geen bezoekers aanwezig zijn en zullen zich, naast het personeel, alleen patiënten bevinden. Een belangrijk aspect in deze is dat alle patiënten op het OK-complex in bepaalde mate verminderd of zelfs niet zelfredzaam zijn. Een ander aspect van het OK-complex is dat de klimaat- en luchtbehandelingsinstallatie vaak los staat van het algemene klimaat- en luchtbehandelingsstelsel van de rest van het ziekenhuis. Reden hiervoor is dat de operatiekamers vaak op overdruk staan om zo, voor de patiënt schadelijke stoffen (bacteriën) buiten te houden. Ook de gemiddelde temperatuur op een operatiekamer is met 17°C een stuk lager dan in de rest van het ziekenhuis [26].

Specifieke kenmerken voor een OK-complex zijn onder andere:

- een eigen klimaat- en luchtbehandelingssysteem, vaak los van het algemene klimaat- en luchtbehandelingsstelsel van de rest van het ziekenhuis;
- aanwezigheid van een diversiteit aan medische apparatuur;
- diverse soorten gasleidingen ten behoeve van het transport van medicinale gassen;
- patiënten die naast deels verdoofd of geheel onder narcose zijn, ook gefixeerd kunnen liggen op een operatietafel en/of aan medische apparatuur.

4.3.1 Branden op OK-complexen

Zoals uit het overzicht van bijlage 4 blijkt, hebben zich, voor zover bekend, in de afgelopen tien jaar slechts twee branden voorgedaan op een OK-complex. Respectievelijk betroffen dit het OK-complex van het Twenteborg ziekenhuis te Almelo op 28 september 2006 [27/28] en het VUMC te Amsterdam op 26 mei 2007 [29]. In beide gevallen kon na onderzoek worden geconcludeerd dat falende apparatuur de brandoorzaak betrof.

Bij de brand in het Twenteborg ziekenhuis viel 1 dodelijk slachtoffer te betreuren. Wat echter opvalt is dat, in beide gevallen, echter niet de brand, maar de rookontwikkeling en de verspreiding hiervan leidde tot het ontruimen van het gehele OK-complex (Twenteborg ziekenhuis) of zelfs aanliggende afdelingen (Medium Care afdeling VUMC).

4.3.2 Bouwkundig

Brandcompartimentering

In de basis zal het OK-complex moeten worden opgedeeld in een of meerdere (sub)brandcompartimenten. De sprinklerinstallatie, in combinatie met de beperkte hoeveelheid vuurbelasting die aanwezig is op een operatiekamer, zal er voor zorgen dat een brand beheerst en beperkt wordt gehouden. Hierdoor zal deze niet verder uitbreiden dan de brandruimte zelf. Indeling van het OK-complex in een of meerdere (sub)brandcompartimenten is dan ook niet noodzakelijk.

Rookcompartimentering

Het OK-complex, gezamenlijk met het beddenhuis zijn bepalend voor de functionaliteit van het MCA. Geen operaties of geen verzorgingsmogelijkheden voor patiënten houdt in dat het ziekenhuis niet de zorg kan verlenen die men wil.

Het grootste risico voor het OK-complex is dan ook niet brand op een operatiekamer, maar de rookverspreiding hierbij naar aangrenzende operatiekamers, of zelfs het gehele OK-complex.

Het is dan ook van groot belang dat er zorg voor wordt gedragen dat rookverspreiding bij brand op het OK-complex wordt voorkomen. Dit is met name te voorkomen door:

- scheidingsconstructies, die zonder sprinklerinstallatie uitgevoerd zouden worden als (sub)brandcompartimentscheiding, uit te voeren als rookwerende scheidingsconstructies (standaard eis);
- de rookwerendheid van deuren en scheidingsconstructies niet te laten voldoen aan NEN 6075, maar te kiezen voor uitvoering van deuren en rookscheidingen die voldoen aan de Europese norm NEN-EN 1634-3 (zie bijlage 9);
- erop toe te zien dat gaten, doorvoeren, kabelgoten etc., door brand- en of rookwerende scheidingsconstructies op de juiste manier worden dichtgezet.

Vluchtmogelijkheden

Naast het voorkomen van verspreiding van rook, zal er moeten zijn voorzien in voldoende vluchtmogelijkheden voor zowel patiënten als personeel. Een probleem hierbij is dat de patiënten op het OK-complex over het algemeen niet zelfredzaam zijn. De reden hiervan zit in het feit dat zij zich over het algemeen geheel of gedeeltelijk onder narcose bevinden. Daarbij is men eveneens vaak aangesloten op, of zelfs afhankelijk van, medische apparatuur. Het snel ontruimen van patiënten via een normale trap zal hierdoor een lastige al dan niet onmogelijke opgave worden. Ten behoeve van een veilige ontvluchting van patiënten zal dan ook, naast het voorzien in voldoende trappenhuizen, moeten worden voorzien in ten minste twee veilige zones, die zijn gelegen op dezelfde bouwlaag. Bij een gedeeltelijke ontruiming kunnen patiënten hierdoor in eerste instantie horizontaal geëvacueerd worden naar deze zone. Vanaf deze plek kan men eventueel veilig de bestrijding van de calamiteit afwachten of, in geval dat men er voor kiest om de gehele bouwlaag te ontruimen, kan de interne organisatie vanaf deze plek de patiënten overnemen van de brandweer en zorgdragen voor verdere evacuatie.

4.3.3 Installatietechnisch

In het OK-complex zullen diverse brandbeveiligingsinstallaties moeten worden aangebracht. Over het algemeen zal het merendeel van deze installaties niet alleen in het OK-complex worden aangebracht, maar in het gehele ziekenhuis. Dergelijke installaties zijn onder andere de luchtbehandelingsinstallatie, (niet)automatische brandmeldinstallatie, de ontruimingsalarminstallatie, (brandweer)liften, de noodverlichtingsinstallatie, vluchtrouteaanduidingen en brandslanghaspels.

Luchtbehandelingsinstallatie

Naast de bouwkundige beperking van verspreiding van rook, zal ook moeten worden voorkomen dat de luchtbehandelingsinstallatie bijdraagt aan rookverspreiding over het OK-complex of andere delen van het ziekenhuis. Standaard wordt aangegeven dat, op het moment dat de luchtbehandelingsinstallatie een rookwerende scheidingsconstructie passeert en deze over een afstand van minimaal drie meter ononderbroken en zonder openingen (roosters) is uitgevoerd, de luchtbehandelingsinstallatie in de basis niet hoeft te worden voorzien van brand- of rookkleppen (hierna rookkleppen) [24].

Ondanks dat een OK-complex vaak is voorzien van een aparte luchtbehandelingsinstallatie, kan men zich afvragen of het voldoen aan de “standaard” uitvoering, rookverspreiding naar andere ruimten zal voorkomen.

Bij het ontwerp dient men er dan ook minimaal rekening mee te houden dat de aanvoeropening van de installatie niet in de nabijheid wordt gesitueerd van de afvoeropening. Door de invoeropening van het luchtbehandelingsstelsel te voorzien van een zogenaamde kanaalmelder, zal bij het in alarm gaan van deze melder automatisch de gehele luchtbehandelingsinstallatie uitschakelen. Recirculatiesystemen dienen standaard bij een sprinkler- of brandmelding automatisch te worden uitgeschakeld.

Een ander aspect is dat, door de overdruk op de operatiekamers, bij brand de kans zeer groot zal zijn dat rook vanuit de brandruimte wordt verspreid naar andere delen van het OK-complex. Bij een brandmelding zal de overdruksituatie dan ook ongedaan moeten worden gemaakt. Doordat de brand zelf voor een overdruksituatie zal (blijven) zorgen, zal het alleen uitschakelen van de luchtbehandelingsinstallatie niet voorkomen dat de overdruk snel zal verdwijnen. Door de luchttoevoer uit te schakelen en de lucht in de operatiekamers op vol vermogen af te voeren, zal de overdruksituatie sneller ongedaan worden gemaakt. Een bijkomend voordeel is dat met de afvoer van lucht ook rook zal worden afgezogen. Rookverspreiding over het OK-complex of andere delen van het ziekenhuis zal hiermee voorkomen kunnen worden.

Tegenwoordig worden bij OK-complexen, per operatiekamer, aparte luchtbehandelingsunits toegepast. Per kamer zijn hierdoor de luchtcondities gemakkelijker en beter te beheersen. Een bijkomend voordeel van deze aparte units is dat bij brand de aansturing naar luchttoevoer uit en afzuiging aan, alsmede uitval van een van de units, niet zal leiden tot overlast bij andere operatiekamers. Een nadeel is dat elke unit per ruimte apart aangestuurd dient te worden bij een brandmelding.

Brandmeld- /ontruimingsalarminstallatie

Zoals vermeld in tabel 1 van hoofdstuk 4.1 kan, door de toepassing van de sprinklerinstallatie, de brandmeldinstallatie met volledige bewaking komen te vervallen. Hierdoor hoeft in de basis alleen te worden voorzien in niet automatische bewaking. Het voorzien in automatische bewaking beperkt zich tot ruimten die niet kunnen worden voorzien van sprinklers, of daar waar men de sprinklerinstallatie heeft uitgevoerd als “pre-action” systeem.

Activering van automatische branddetectie, een handbrandmelder en/of een sprinklerkop, dient, naast aansturing van diverse andere brandbeveiligingsinstallaties, automatisch te leiden tot het activeren van het ontruimingsalarm in het OK-complex en het alarmeren van de interne organisatie. Het afgaan van een “luid” ontruimingsalarm zou echter kunnen leiden tot een schrikreactie van een arts of chirurg. Een ongecontroleerde handeling hierdoor tijdens het opereren, zal zeer ongewenste, of voor de patiënt zelfs schadelijke, gevolgen kunnen hebben.

Daarnaast zouden bij bewust zijnde, maar nog steeds (deels) verdoofde patiënten, in paniek kunnen raken doordat zij zich bewust zijn van hetgeen in hun omgeving gebeurt, maar zichzelf in geval van een ontruiming niet zelf in veiligheid kunnen brengen. Het voorzien in een “stil” ontruimingsalarm zal ervoor zorgen dat de interne hulpverleningsorganisatie wordt gealarmeerd en wordt opgestart, maar voorkomt genoemde reacties bij OK-personeel en patiënten.

Liften

In geval van een brandmelding worden over het algemeen de liften in de betreffende alarmeringszone automatisch aangestuurd. Dit houdt in dat deze zich ingeval van een brandmelding rechtstreeks naar de hoofdstopplaats begeven. Daar aangekomen zal de lift stoppen en buiten werking treden met de deuren in geopende stand. Pas op het moment dat de sprinkler- / brandmeldinstallatie is gereset, zal de lift weer normaal functioneren.

Ondanks het feit dat het ongewenst afgaan van een sprinkler (zie bijlage 7, "Algemeen"), alsmede de kans op het ongewenst indrukken van een handbrandmelder minimaal is, kan het bijvoorbeeld uit oogpunt van spoedverplaatsing van patiënten (op medische gronden) of het noodzakelijk zijn van de "crashcar", onwenselijk zijn dat liften bij een brandmelding automatisch worden aangestuurd. Door de liftschachten te voorzien van een aspiratiesysteem en de liften alleen aan te sturen bij activering van deze melder, of een melding vanuit de liftmachinekamer, wordt de functionaliteit van liften in geval van een brandmelding gewaarborgd. Een andere mogelijkheid is om de lift te voorzien van een sleutelschakelaar (als zijnde brandweerlift). Hierdoor kan personeel, dat in bezit is van de bedieningssleutel, bij een brandmelding de sturing van de lift ongedaan maken en de lift vanuit de liftkooi bedienen.

Een bijkomend voordeel om de liftbediening bij een brandmelding mogelijk te houden, is dat indien toch de keuze wordt gemaakt voor een algehele ontruiming van het OK-complex, hierbij ook gebruik kan worden gemaakt van de liften.

Noodstroom- / noodverlichtingsinstallatie

Bij spanningsuitval op het OK-complex, is het niet alleen van belang dat medische apparatuur die van levensbelang is voor een patiënt blijft functioneren. Ook is het van groot belang dat een minimaal noodzakelijke verlichtingssterkte gewaarborgd blijft. Door het borgen van de verlichting kan men veilig en met voldoende zicht een operatie zodanig afronden dat een patiënt daarna in veiligheid kan worden gebracht. Om hier zorg voor te dragen dienen medische apparaten die van levensbelang kunnen zijn voor een patiënt, alsmede de minimale hoeveelheid verlichtingsarmaturen die nodig zijn voor een operatie, te worden aangesloten op een noodstroomvoorziening. Deze voorziening dient over voldoende capaciteit te beschikken om aan bovengenoemd uitgangspunt te voldoen. De noodzakelijke hoeveelheid licht per operatiekamer, alsmede de capaciteit van de noodstroomvoorziening zal in overleg met het MCA nader moeten worden uitgewerkt en zal in dit rapport niet verder worden behandeld.

Brandslanghaspels / kleine blusmiddelen

Het grootste brandrisico op een OK-complex ligt bij de apparatuur die gebruikt wordt. Bij het in een vroeg stadium ontdekken van een brand zal de sprinklerinstallatie nog niet zijn geactiveerd. Een beginnend brandje zou nog geblust kunnen worden met een brandslanghaspel of een klein blusmiddel. Het is echter de vraag of water, bij een brand in medicinale apparatuur, het juiste blusmiddel is.

Niet alleen de tijd die nodig is om een brandslanghaspel van een gangzone te halen kan, afhankelijk van het belang van de apparatuur, het verschil zijn tussen leven en dood van een patiënt. Ook het effect van (blus)water in de apparatuur en de omgeving hiervan kan leiden tot grote gevolgen voor een patiënt. Elke operatiekamer zou dan ook voorzien moeten zijn van een draagbaar blustoestel dat geschikt is om brand in medische apparatuur in een vroeg stadium mee te kunnen blussen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met het feit dat de blusstof in een draagbaar blustoestel niet of nauwelijks gevolgen mag hebben voor een patiënt in de directe omgeving waar het blustoestel wordt gehanteerd.

Leidingstelsel medicinale gassen

Een systeem dat niet mag worden vergeten is het leidingsysteem ten behoeve van het voorzien in medicinale gassen (onder andere zuurstof (O₂) en medicinale ademlucht). Bij brand in een operatiekamer kan door het bezwijken van een toevoerleiding, of een afsluiter, een vrije uitstroom ontstaan van een of meerdere gassen. Ondanks dat zuurstof uit zichzelf niet brandbaar is, zal de uitstroom hiervan een brand wel versterken. Een voorziening waarmee handmatig of automatisch een of meerdere afsluiters van medicinale gassen kunnen worden bediend is dan ook noodzakelijk.

Voor artsen en chirurgen, maar zeker voor patiënten op andere locaties dan de brandruimte (operatiekamers/ verkoeverkamer), kan het automatisch afsluiten van de toevoer van medicinale gassen zeer ongewenste gevolgen hebben. Het wel of niet afsluiten van een medicinale gasleiding dient dan ook te allen tijde een bewuste en handmatige handeling te zijn. Door per operatiekamer te voorzien in een handbediende afsluiter van de medicinale gassen wordt tevens voorkomen dat andere operatiekamers die niet bij de brand zijn betrokken gelijk worden gehinderd. Op het moment dat de afsluiters in de gangzone buiten de operatiekamer worden gesitueerd, zal eveneens worden voorkomen dat een of meerdere afsluiters door de brand niet meer te bereiken zijn en/of bezwijken ten gevolge van een brand.

4.3.4 Organisatorisch

Een belangrijk aspect voor de interne organisatie, is de situatie waarin zich de patiënten op het OK-complex bevinden (zie hoofdstuk 4.3.2 "Vluchtmogelijkheden"). Zeker na aanvang van een operatie zal het lastig zijn om bij een ontruiming een patiënt, laat staan het gehele OK-complex, snel te kunnen evacueren naar een veilige locatie. De sprinklerinstallatie zal er in eerste instantie toe bijdragen dat de brand beheersbaar en beperkt blijft tot de brandruimte. Daarnaast zal de installatie ook een koelend effect hebben op de omgeving van de brand. De overlevingskans voor de patiënt in de ruimte wordt hierdoor niet alleen groter, ook zal de interne organisatie langer in staat zijn de ruimte te betreden en een patiënt kunnen evacueren. Daarnaast dragen de combinatie van de sprinklerinstallatie, deugdelijke rookwerende scheidingsconstructies en het afzuigen van rook, ertoe bij dat een ontruiming in de meeste gevallen beperkt kan blijven tot de brandruimte en hooguit de ruimten naast de brandruimte.

Het OK-personeel is ten tijde van een operatie altijd aanwezig en vaak met meerdere personen. Door het OK-personeel op te leiden en mee te nemen in de interne hulpverleningsorganisatie kan in geval van brand gelijk adequaat door het OK-personeel worden opgetreden en is men niet afhankelijk van intern personeel van andere locaties in het ziekenhuis.

Zoals reeds vermeld onder hoofdstuk 4.1 en bijlage 7 van dit rapport, staat of valt de brandveiligheid van het OK-complex, maar ook van het gehele ziekenhuis, in zeer grote mate met het onderhoud en het beheer hiervan. Op grond hiervan zal in dit hoofdstuk, alsmede in de andere hoofdstukken, met betrekking tot de organisatorische aspecten niet verder worden ingegaan op het onderhoud en beheer.

4.4 Beddenhuis

Het beddenhuis is gesitueerd in een aparte vleugel van het nieuwbouwgedeelte en bestaat uit drie bouwlagen. Onder de begane grond bevindt zich de parkeergarage. Per bouwlaag is er ruimte voor 36 bedden verdeeld over één- en twee persoonskamers. Naast de patiëntenruimten en de daarvoor bestemde natte ruimten, zal er tevens voorzien zijn in ruimten ten behoeve van de verpleging. Eveneens zullen er opslagruimten zijn voor de opslag van middelen en (brandbare)stoffen die op een verpleegafdeling gebruikt kunnen worden.

Net als bij het OK-complex is er bij het beddenhuis sprake van de aanwezigheid van patiënten die in bepaalde mate verminderd of zelfs niet zelfredzaam zijn. Daarnaast lopen er in het complex ook diverse soorten gasleidingen ten behoeve van het transport van medicinale gassen.

Specifieke kenmerken voor een beddenhuis zijn onder andere:

- patiënten die niet of verminderd zelfredzaam zijn;
- diverse soorten gasleidingen ten behoeve van het transport van medicinale gassen;
- 's avonds, 's nachts en in de weekenden vaak een minimale aanwezigheid van verplegend personeel (en dus interne organisatie).

4.4.1 Brand in beddenhuis

Uit bijlage 4 blijkt dat in de afgelopen tien jaar, bijna 35% van de branden in ziekenhuizen heeft plaatsgevonden in patiëntenkamers. In alle gevallen bleef de brand hierbij beperkt tot de ontstaansruimte. De rook daarentegen verspreidde zich in alle gevallen over meerdere kamers of zelfs afdelingen. Ondanks het feit dat uit de internetgegevens niet opgemaakt kon worden welke oorzaak/oorzaken achter de rookverspreiding ten grondslag lagen, liggen deze, mede op praktijkervaring van de auteur van dit rapport, echter voor de hand:

- weinig tot geen beheer en onderhoud aan brand- en rookwerende scheidingsconstructies, waardoor rook zich door gaten en openingen in de betreffende scheidingsconstructies kon verspreiden;
- het in geopende stand vastzetten van zelfsluitende deuren;
- "verkeerd" aangebrachte luchtbehandelingsinstallaties.

Een andere opmerkelijke constatering is dat de brandoorzaak bij brand in een patiëntenkamer over het algemeen brandstichting betreft, of (officieel) onbekend is. Een helaas minder opmerkelijke conclusie is, dat bij brand op patiëntenverblijven ook de meeste slachtoffers vallen.

4.4.2 Bouwkundig

Evenals het OK-complex zal het beddenhuis moeten worden opgedeeld in een of meerdere brand- en subbrandcompartimenten. Ondanks dat de aanwezige hoeveelheid vuurbelasting hoger zal zijn dan op een OK-complex, kan er qua bouwkundige voorzieningen worden aangesloten bij de analyse zoals deze is gedaan in hoofdstuk 4.3.2 van dit rapport.

4.4.3 Installatietechnisch

Zoals reeds vermeld in paragraaf 4.3.3 van dit rapport, zal het gehele ziekenhuis moeten worden voorzien van verschillende soorten brandbeveiligingsinstallaties. In deze paragraaf wordt dan ook alleen ingegaan op brandbeveiligingsinstallaties die afwijken van de installaties zoals vermeld onder hoofdstuk 4.3.3.

Luchtbehandelingsinstallatie

Een van de verschillen qua installaties zit in de luchtbehandelingsinstallatie. Bestaat deze in een OK-complex over het algemeen uit een op zich zelfstaand systeem, of zelfs een apart systeem per operatiekamer. De luchtbehandelingsinstallatie in het beddenhuis zal onderdeel uitmaken van een systeem ten behoeve van het gehele ziekenhuis.

Ingeval van een brandmelding zal de luchtbehandelingsinstallatie, net als bij het OK-complex, automatisch geschakeld moeten worden naar 100% toevoer en 100% afvoer. Eventuele recirculatiesystemen dienen te worden uitgeschakeld. Het aansturen van de gehele luchtbehandelingsinstallatie van het ziekenhuis zal echter niet wenselijk zijn. Hierdoor zal het luchtbehandelingssysteem verder moeten worden opgesplitst in meerdere stuurzones. Ingeval van een brandmelding wordt op dat moment alleen de luchtbehandelingsinstallatie aangestuurd van het betreffende bouwdeel of gebied en blijft de rest van de installatie functioneel.

Het niet voorzien in rookkleppen (zie 4.3.3, paragraaf "luchtbehandelingsinstallatie") zou kunnen leiden tot rookverspreiding over meerdere ruimten van het beddenhuis, of zelfs over andere gedeelten van het ziekenhuis. Aan de andere kant zal een standaard rookklep, middels een temperatuurgevoelige voorziening (bimetaal, smeltlood), worden aangestuurd. Mocht de temperatuur, onder andere door toepassing van de sprinklerinstallatie, in de rookklep al bereikt worden, zal op dat moment reeds een grote hoeveelheid rook de compartimentscheiding zijn gepasseerd.

Het toepassen van "gestuurde" rookkleppen is wel een optie. Hierbij worden de kleppen aangestuurd middels de brandmeld- / sprinklerinstallatie. Deze optie is verder te splitsen in drie uitvoeringsmogelijkheden:

1. De gehele luchtbehandelingsinstallatie uitschakelen.
Bij brand zal in de betreffende ruimte een overdruksituatie ontstaan. Door deze overdruksituatie zou rook zich alsnog via de luchtbehandelingskanalen kunnen verspreiden door het ziekenhuis.
2. Alle brandkleppen in de van toepassing zijnde alarmeringszone dichtsturen.
3. De brandkleppen aansturen middels zogenaamde kanaaldetectie.
Het voordeel hierbij ten opzichte van mogelijkheid 2 is, dat alleen de brandkleppen sluiten waar zich daadwerkelijk rook in het luchtbehandelingskanaal bevindt. De rest van de luchtbehandelingsinstallatie in de alarmeringszone zal hierdoor kunnen blijven functioneren.

Door de sturingen van de luchtbehandelingsinstallatie op te nemen in het gebouwbeheersysteem kan men de brandkleppen, bij normaal gebruik, openen en sluiten. Tevens heeft men direct inzicht in welke kleppen wel of niet sluiten bij een test. Hierdoor houdt de interne organisatie tijd over zich te richten op andere brandveiligheidsaspecten.

Brandslanghaspels / kleine blusmiddelen

Een ander verschil qua installaties betreffen de kleine brandblusmiddelen. Uit bijlage 4 blijkt dat de meeste branden in patiëntenverblijven ontstaan door brandstichting. Bij het in een vroeg stadium ontdekken van een brand in het beddenhuis zal de sprinklerinstallatie nog niet geactiveerd zijn en zal een brand over het algemeen nog geblust kunnen worden met een brandslanghaspel of een klein blusmiddel. Door toepassing van andere materialen en de aanwezigheid van minder medicinale apparatuur, zal een brandslanghaspel bij brand op een patiëntenkamer, in tegenstelling tot brand op een operatiekamer, beter toepasbaar zijn. Het voordeel van een brandslanghaspel ten opzichte van een draagbaar blustoestel is, dat de levering van de blusstof (water) in principe onbeperkt is.

Daar er toch een kans is dat in een patiëntenkamer medicinale apparatuur aanwezig is die niet met water geblust mag worden, dient er naast brandslanghaspels ook te zijn voorzien in draagbare blustoestellen. De blusstof en het blusequivalent van de draagbare blustoestellen dienen hierbij te zijn afgestemd op het te verwachten brandrisico.

4.4.4 Organisatorisch

Zoals vermeld in hoofdstuk 4.4.1 is brandstichting een belangrijke oorzaak van branden op patiëntenkamers. Juridisch zal het zeer waarschijnlijk niet mogelijk zijn om patiënten en bezoekers het in bezit hebben van mogelijke ontstekingsbronnen te verbieden. Zelfs als dit wel mogelijk zou zijn, zou handhaving hiervan vrijwel onmogelijk zijn. Het voorkomen van brandstichting is dan ook echter onmogelijk. Door ervoor te zorgen dat:

- toegepaste materialen (gordijnen, matrassen, beddengoed e.d.) brandvertragend zijn uitgevoerd;
- afvalbakken “vlamdovend” zijn;
- er wordt voorzien in een algeheel rookverbod en als daar actief op wordt gehandhaafd, voorkomt men dat een eenmaal ontstane brand zich snel kan ontwikkelen.

Patiënten die zich in het beddenhuis bevinden zullen in meer of mindere mate zelfredzaam zijn. Tijdens een doordeweekse situatie overdag, zal er in het beddenhuis voldoende personeel aanwezig zijn om adequaat te reageren op een brand en het daarop in veiligheid stellen van de patiënten in de directe omgeving van de brand. De kans op brand zal zich echter niet beperken tot een doordeweekse situatie overdag. Ook zal het gros van de aanwezige patiënten, al dan niet onder invloed van medicatie, 's nachts slapen.

Hierdoor zal de interne organisatie niet alleen overdag, van maandag tot en met vrijdag, maar ook 's avonds, 's nachts en in het weekend zodanig moeten zijn opgebouwd dat men, ingeval van een brandmelding snel en adequaat kan reageren.

In bijlage 7 onder “Ziekenhuis”, wordt een analyse gegeven over de uitgangspunten qua inzetijd van de interne organisatie overeenkomstig het brandveiligheidsconcept “Gezondheidszorggebouwen [30] en het publieksconcept “Brandveiligheidsvisie Gezondheidszorg” [31]. Tevens wordt verwezen naar berekeningen die zijn uitgevoerd met behulp van het computerprogramma “Ozone”. Uit de berekeningen blijkt dat de risico's voor de interne organisatie bij brand in een ongesprinklerde patiëntenkamer al na 1 á 2 minuten zodanig zijn dat uit het oogpunt van eigen veiligheid deze ruimte niet meer betreden zou moeten worden. De sprinklerinstallatie, in combinatie met deugdelijke rookwerende scheidingsconstructies, zal er echter toe leiden dat men zowel overdag als 's nachts minder snel of zelfs niet over zal hoeven te gaan tot ontruiming van een afdeling of verdieping van het beddenhuis [zie bijlage 7 / bijlage 10] .

De interne organisatie zou hiertoe, slechts gekeken naar het aspect brand, kunnen bestaan uit:

- twee personen per afdeling. Deze personen dienen adequaat te kunnen reageren op een brandmelding en de brandruimte te kunnen ontruimen. Uitgaande dat er geen twee branden gelijktijdig plaatsvinden, kan in geval van noodzakelijke assistentie gebruik worden gemaakt van de personen die aanwezig zijn op andere afdelingen;
- een persoon bij de receptie die informatie kan doorgeven aan de brandweer en ook de opvang hiervan kan oppakken.

4.5 Poliklinieken

De poliklinieken van het ziekenhuis, inclusief de hemodialyse afdeling, bevinden zich in het monumentale gedeelte van het ziekenhuis. Op een polikliniek houden medisch specialisten spreekuur en worden er kleine onderzoeken en behandelingen ter plekke verricht. De moderne poliklinieken kenmerken zich over het algemeen door hun open karakter. Door het creëren van een “huiskamersfeer” wordt de patiënt meer op zijn gemak gesteld en zal zich hierdoor meer “thuis” voelen.

BIO-aspecten

In het nieuwbouwgedeelte zijn de BIO-aspecten erop gericht om slachtoffers te voorkomen en ertoe bij te dragen dat ook na een brand het ziekenhuis kan blijven functioneren. Bij het monumentale gedeelte dienen de BIO-aspecten er tevens op te zijn gericht om het monument te behouden.

Specifieke kenmerken voor de poliklinieken zijn onder andere:

- De status (met name de brand- en rookwerendheid) van de bouwkundige voorzieningen:
 - welke voorzieningen vallen onder de rijksmonumentenverzorging;
 - welke voorzieningen mogen wel of niet worden vervangen door nieuwbouw;
- Afhankelijk van het soort polikliniek kunnen patiënten in meer of mindere mate zelfredzaam zijn;
- Poliklinieken zijn op het moment dat deze zijn gesloten voor patiënten ook “fysiek” gesloten.
- Aanwezigheid van een diversiteit aan medische apparatuur;
- Diverse soorten gasleidingen ten behoeve van het transport van medicinale gassen.

4.5.1 Brand op poliklinieken / in monumentale panden

Uit bijlage 4 blijkt dat brand op een polikliniek niet vaak voorkomt. Daar waar brand heeft gewoed is dit over het algemeen ten gevolge van het falen van een technische voorziening, of door werkzaamheden aan of in het gebouw. Net als bij de reeds behandelde onderdelen van het ziekenhuis is het ook bij poliklinieken niet de brand maar de rookverspreiding die voor de grootste overlast zorgt.

Typ daarentegen op internet de woorden “brand in monument”. Bij menig zoekmachine geeft dit een niet rooskleurig beeld van de effecten van brand in een monumentaal pand. Uitgebrand, geheel verwoest en instortingsgevaar zijn termen die met grote regelmaat terugkomen in de artikelen die, als resultaat op de zoekopdracht, worden weergegeven.

4.5.2 Bouwkundig

Ondanks de monumentale status, zal door de sprinklerinstallatie, net als in voorgaande hoofdstukken, ook bij de poliklinieken de nadruk liggen op het voorkomen van rookverspreiding. Tevens dient ervoor zorg te worden gedragen dat er voorzien is in voldoende vluchtmogelijkheden. Qua bouwkundige voorzieningen kan er dan ook voor de poliklinieken worden aangesloten bij de analyse zoals deze is gedaan in hoofdstuk 4.3.2 van dit rapport.

Een groot verschil met de andere onderdelen van het ziekenhuis is echter dat er hier geen sprake is van nieuwbouw, maar van verbouw. Tevens vindt de verbouwing plaats in een rijksmonument.

Vanuit de Rijksdienst voor cultureel erfgoed (RDCG) [32] kunnen aanvullende eisen of zelfs beperkingen aan het te verbouwen gedeelte worden gesteld. Deze eisen en beperkingen zouden in er in het ergste geval voor kunnen zorgen dat het monumentale gedeelte niet gebruikt kan worden zoals door het MCA wenselijk wordt geacht.

Om tijdens de bouw niet tegen problemen aan te lopen is het van belang om ervoor te zorgen dat reeds in een vroeg stadium antwoord wordt verkregen op de volgende vraagstukken:

- Vallen de bestaande plafonds, vloeren en wanden onder de status van rijksmonument?
- Is bekend wat de brand- en of rookwerendheid is van de bestaande constructieonderdelen en kloppen deze gegevens met de praktijksituatie?
- Op welke manier kunnen de plafonds, vloeren en wanden aangepast worden aan de eisen die gelden voor het nieuw te realiseren ziekenhuis, zonder het monumentale karakter teniet te doen?

Het antwoord op voorgaande vragen zal maatwerk inhouden ten aanzien van de te nemen maatregelen om rookverspreiding te voorkomen en om te kunnen voorzien in voldoende en veilige vluchtmogelijkheden. Gezien de huidige fase van het plan zal in dit rapport niet verder worden ingegaan op het aanpassen van de bij het monument behorende plafonds, vloeren en wanden.

4.5.3 Installatietechnisch

Installatietechnisch wijken de brandbeveiligingsinstallaties op de polikliniek niet af van de installaties zoals vermeld in de hoofdstukken 4.3.3 en 4.4.3.

De huidig aanwezige brandbeveiligingsinstallaties in het monumentale gedeelte zullen echter naar verwachting zodanig verouderd zijn dat:

- deze überhaupt niet meer voldoen;
- het niet rendabel is de installatie alsnog “up te graden” naar de huidige normen en regels.

In dit rapport wordt er dan ook vanuit gegaan dat ook alle brandbeveiligingsinstallaties in het monumentale gedeelte van het ziekenhuis, nieuw worden aangebracht. Het (op)nieuw aanbrengen van de noodzakelijke brandbeveiligingsinstallaties zal leiden tot dezelfde vraagstukken zoals gesteld onder hoofdstuk 4.5.2.

4.5.4 Organisatorisch

Een aantal patiënten die op de poliklinieken aanwezig zijn, zullen door de aard van de ingreep of klachten in meer of mindere mate zelfredzaam zijn. Te denken valt hierbij bijvoorbeeld aan personen op de dialyseafdeling of de gipsoli. Op het moment dat de poliklinieken in gebruik zijn, zal er echter voldoende personeel aanwezig zijn om adequaat te kunnen reageren op een brandmelding en het daarop in veiligheid stellen van patiënten, bezoekers en personeel in de directe omgeving van de brand.

Op het moment dat de poliklinieken zijn gesloten, zullen er geen patiënten meer aanwezig zijn. De mensen die zich na sluitingstijd mogelijk nog op de poliklinieken kunnen bevinden zijn over het algemeen zelfredzaam.

Op het moment dat de poli's gesloten zijn is ontruiming hiervan dan ook minder belangrijk of zelfs niet aan de orde. Om ongewenste gevolgen van een brand(melding) ook buiten de openingstijden te voorkomen, zal de interne organisatie zodanig moeten zijn opgebouwd dat men in geval van een brandmelding snel en adequaat kan reageren.

4.6 Kantoren

Het kantoorgedeelte, inclusief een deel ten behoeve van "derden", bevindt zich op de 2^e verdieping van het monumentale gedeelte van het ziekenhuis.

Specifieke kenmerken voor het kantoorgedeelte zijn onder andere:

- De status (met name de brand- en rookwerendheid) van de bouwkundige voorzieningen die vallen onder de rijksmonumentenstatus en het wel of niet mogen vervangen door nieuwbouw;
- De aanwezige personen zijn over het algemeen zelfredzaam;
- Buiten kantoor tijden zullen de kantoren ook "fysiek" gesloten zijn.

4.6.1 Brand in kantoor

Brand in een kantoorfunctie komt met enige regelmaat voor. De voornaamste brandoorzaak ligt hierbij in het falen van technische apparatuur of in werkzaamheden aan of in het gebouw. Het zal niemand verbazen dat, ook bij dit soort gebruiksfuncties, over het algemeen niet de brand, maar de rookverspreiding voor de grootste schade en overlast zorgt.

4.6.2 Bouwkundig / Installatietechnisch

Ondanks het feit dat er in het kantoorgedeelte weinig tot geen verminderde of niet zelfredzame personen aanwezig zullen zijn, alsmede geen medische apparatuur of medicinale gassen, zal qua bouwkundige- en installatietechnische voorzieningen aangesloten worden bij de analyse zoals deze is gedaan in hoofdstuk 4.5.2 en 4.5.3 van dit rapport.

4.6.3 Organisatorisch

In het kantoor bevindt zich alleen personeel van het ziekenhuis. Eventuele bezoekers zullen hier alleen op afspraak aanwezig zijn. In geval van een brandmelding dienen zij zich te laten begeleiden door de medewerker(s) waarmee men een afspraak heeft. Men kan er dan ook vanuit gaan dat de in het kantoor aanwezige personen zelfredzaam zijn.

Tijdens "kantoor tijden" zal er voldoende personeel aanwezig zijn om adequaat te kunnen reageren op een brand en/of ontruimingsmelding. Op het moment dat de kantoren gesloten zijn, zullen hier ook geen mensen aanwezig zijn. Evenals bij de poli's is op dat moment een eventuele ontruiming minder belangrijk of zelfs niet aan de orde. Ook buiten "kantoor tijden" zal de interne organisatie echter zodanig moeten zijn opgebouwd dat men in geval van een brandmelding snel en adequaat kan reageren.

4.7 Restaurant

Het restaurant van het ziekenhuis bevindt zich, aangrenzend aan de kantoren, op de 2e verdieping van het monumentale gedeelte van het ziekenhuis. Gezien de situering is er in dit rapport vanuit gegaan dat het restaurant alleen toegankelijk is voor personeel.

Specifieke kenmerken voor het restaurant zijn onder andere:

- De status (met name de brand- en rookwerendheid) van de bouwkundige voorzieningen die vallen onder de rijksmonumentenstatus en het wel of niet mogen vervangen door nieuwbouw;
- Op gezette tijden zal er een hoge concentratie aan mensen aanwezig zijn;
- In het restaurant zal sprake zijn van een professionele keuken inclusief frituur en afzuiging;
- Als het restaurant is gesloten is deze ook “fysiek” gesloten.

4.7.1 Brand in restaurant

Als men op internet zoekt naar branden in (personeel)restaurants, blijkt dat deze met enige regelmaat voorkomen. Opmerkelijk hierbij is dat de branden die in “normale” restaurants plaatsvinden ook vaak leiden tot het totaal verloren gaan van het betreffende pand. De vermoedelijke reden hiervoor is dat een restaurant over het algemeen niet groter is dan 1.000m² en dus niet is onderverdeeld in een of meerdere brandcompartimenten.

Daarnaast ligt de voornaamste brandoorzaak in het falen van technische apparatuur. Tijdens openingstijden zal een defect snel worden opgemerkt. Daarbuiten zal dit, onder andere door het niet noodzakelijk zijn van automatische detectie, niet het geval zijn. Met alle gevolgen van dien.

Branden in personeelsrestaurants blijven over het algemeen beperkt tot het restaurant zelf. Aansluitend bij de reeds genoemde gebruiksfuncties geldt ook voor personeelrestaurants dat over het algemeen niet de brand, maar de rookverspreiding voor de grootste schade en overlast zorgt.

4.7.2 Bouwkundig

Qua bouwkundige voorzieningen kan er voor het restaurant worden aangesloten bij de analyse zoals deze is gedaan in hoofdstuk 4.5.2 van dit rapport.

4.7.3 Installatietechnisch

Voor de installatietechnische voorzieningen kan er in eerste instantie voor het restaurant worden aangesloten bij de analyse zoals deze is gedaan in hoofdstuk 4.5.3 van dit rapport.

Voor de keuken kan men zich, indien hier gefrituurd wordt, afvragen of de sprinklerinstallatie wel het juiste effect zal hebben op het moment dat hier brand zou uitbreken. Veel grootkeukens worden tegenwoordig voorzien van een separate “keukenblusinstallatie”. Deze installatie zal brand in de keuken/frituur in een vroeg stadium ontdekken, waarna het blusmiddel over de keuken/frituur wordt gespoten. Door de isolerende werking kan er geen zuurstof meer reageren met het brandende materiaal en wordt de brand geblust. Deze installaties zijn tevens zodanig uitgevoerd dat, bij activering hiervan, automatisch de energievoorzieningen ten behoeve van de keuken (gas en elektra) worden afgesloten [33].

4.7.4 Organisatorisch

Net als in het kantoorgedeelte, zal in het restaurant hoofdzakelijk personeel van het MCA aanwezig zijn. Eventuele bezoekers zullen zich hier alleen kunnen bevinden op het moment dat zij onder begeleiding staan van hun contactpersoon van het MCA. Net als bij het kantoorgedeelte wordt er dan ook vanuit gegaan dat de in het restaurant aanwezige personen zelfredzaam zijn.

Tijdens “openingstijden” zal er voldoende personeel aanwezig zijn om adequaat te kunnen reageren op een brand en/of ontruimingsmelding. Op het moment dat het restaurant gesloten is, zal dit beperkt zijn tot het personeel van het restaurant of zal er helemaal niemand aanwezig zijn. Evenals bij de poli’s en de kantoren is op dat moment een eventuele ontruiming minder belangrijk of zelfs niet aan de orde. Ook hier zal echter buiten de “openingstijden” van het restaurant, de interne organisatie zodanig moeten zijn opgebouwd dat men in geval van een brandmelding snel en adequaat kan reageren.

4.8 Technische ruimten

De technische ruimten van het ziekenhuis bevinden zich in hoofdzaak in de kelder van het monumentale gedeelte van het ziekenhuis.

Specifieke kenmerken voor de technische ruimten zijn onder andere:

- Brand in de technische ruimte heeft indirect vaak grote gevolgen ten aanzien van de functionaliteit van het ziekenhuis;
- Weinig tot geen mensen aanwezig;
- Aanwezigheid van hoogspanning;
- Kans op aanwezigheid draaiende machines.

4.8.1 Brand in technische ruimten

Uit bijlage 4 blijkt dat bijna één derde van de branden in ziekenhuizen plaatsvindt in een technische ruimte. Ook hier blijkt weer dat het niet de brand, maar de rookverspreiding is die de grootste overlast veroorzaakt. De brandoorzaak in technische ruimten ligt over het algemeen bij kortsluiting/oververhitting of werkzaamheden.

Brand in een technische ruimte zorgt naast overlast door rookverspreiding, vaak ook voor een ander bijkomend, maar vaak onderschat, probleem. Door brand in een technische ruimte is de kans namelijk zeer groot dat het ziekenhuis, of een deel hiervan, voor korte of langere termijn niet optimaal zou kunnen functioneren.

4.8.2 Bouwkundig / installatietechnisch

Zowel bouwkundig als installatietechnisch zijn dezelfde aspecten van toepassing zoals vermeld onder 4.5 "Poliklinieken" van dit rapport.

Daarnaast kan bij technische ruimten of installaties die van groot belang zijn ten behoeve van de continuïteit van het ziekenhuis, in plaats van de ruimte te voorzien van een sprinklerinstallatie, de afweging worden gemaakt om de ruimte of installatie te voorzien van ruimte- of objectbewaking in combinatie met een automatisch (gas)blussysteem.

In geval van een brandmelding op ruimteniveau zal in plaats van de sprinklerinstallatie het (gas)blussysteem geactiveerd worden. Door het blusgas zal het zuurstofniveau in de ruimte dalen en de brand wegens zuurstofgebrek uitgaan. Afhankelijk van de gevoeligheid van de melder in de ruimte zal een brand al in een bepaalde mate moeten zijn ontwikkeld voordat de melder in de ruimte geactiveerd wordt. Ondanks het feit dat nevenschade aan de omliggende installaties wordt voorkomen, zal de installatie waarin de brand heeft gewoed grotendeels verloren zijn. Hierdoor zou alsnog een afdeling of een deel van het ziekenhuis deels of zelfs geheel niet kunnen functioneren.

Door te voorzien in objectbewaking zal brand in een technische installatie in een nog vroeger stadium worden ontdekt (bijvoorbeeld doorbranden printplaat). Hierbij zal alleen het object worden geblust waarin zich de melding voordoet. De voordelen van objectbewaking ten opzichte van ruimtebewaking zijn dat de installatie waarin de brand plaatsvindt, behouden blijft en de schade over het algemeen beperkt blijft tot het vervangen van een onderdeel.

Op het moment dat het DO gereed is, zal in overleg met het MCA een risicoanalyse moeten worden gemaakt van de aanwezige technische ruimten / installaties. Aan de hand van deze analyse zal bepaald dienen te worden welke installaties wel of niet worden voorzien van een gasblusinstallatie op ruimte- of objectniveau.

4.8.3 Organisatorisch

Over het algemeen bevinden zich in een technische ruimte, behoudens tijdens onderhoud, geen personen. Ontruiming in geval van brand door de interne organisatie is hierbij dan ook niet aan de orde. Toch vraagt een brand in de technische ruimte specifieke aandacht van de interne organisatie.

Reden hiervoor is dat het uitvallen van een technische voorziening in een technische ruimte van invloed kan zijn op het functioneren van een deel, of zelfs het gehele ziekenhuis. Om de functionaliteit te kunnen garanderen en/of de gevolgen van het uitvallen van een installatie zoveel mogelijk te beperken, zal men vooraf in het calamiteitenplan vastgesteld moeten hebben hoe men met een dergelijke situatie dient om te gaan. Daarnaast zal men concrete afspraken moeten maken met leveranciers c.q. onderhoudsbedrijven. Op het moment van uitval van een installatie die van belang is voor het kunnen blijven functioneren van een deel of het gehele ziekenhuis, dient binnen een afgesproken tijd voorzien te zijn in een nieuw of een tijdelijk noodstelsel.

Door de voor de functionaliteit van het ziekenhuis belangrijkste installaties te voorzien van objectbewaking, in combinatie met een automatisch (gas)blussysteem, zal de brandschade beperkt blijven (printplaat, zekering, relais). De kans op het geheel uitvallen van een installatie wordt hiermee beperkt, maar mocht een installatie toch uitvallen, zal een onderdeel over het algemeen sneller te vervangen zijn dan een gehele installatie.

Andere belangrijke aspecten c.q. risico's voor de interne organisatie bij een brand in een technische ruimte zijn:

- mogelijk elektrocutie gevaar;
- mogelijk nog draaiende installaties;
- de mogelijke gevolgen voor het functioneren van (een deel van) het ziekenhuis bij het uitschakelen van technische installaties;
- kans op verstikkingsgevaar bij betreden ruimte met geactiveerde gasblusinstallatie.

5. Conclusies en aanbevelingen

Door de opbouw van hoofdstuk 4 zou het geven van “alle” conclusies in dit hoofdstuk inhouden dat alle analyses uit hoofdstuk 4 vrijwel een op een gekopieerd zouden worden. Er is dan ook bewust voor gekozen om alleen in te gaan op de hoofdconclusies. Eveneens is dit van toepassing ten aanzien van de aanbevelingen.

5.1 Conclusies

Algemeen

Ten aanzien van de brandveiligheid voor het gehele ziekenhuis, inclusief de parkeergarage, kunnen de hieronder genoemde hoofdconclusies worden getrokken:

- Een brandveilig ziekenhuis kan niet gerealiseerd worden door alleen te voldoen aan de van toepassing zijnde wet- en regelgeving. Reden hiervoor is dat de bouwregelgeving over het algemeen uitgaat van het veilige kunnen ontluchten en geen rekening houdt met het functioneel moeten blijven van een gebouw zoals een ziekenhuis. Uit de berekeningen die gemaakt zijn met Ozone zou zelfs geconcludeerd kunnen worden dat de regelgever bij brand op een patiëntenkamer, accepteert dat de patiënt op deze kamer, de brand niet zal overleven.

Daarnaast dient het MCA tevens rekening dient te houden met, of zelfs te voldoen aan andere kaders die van invloed zijn op het brandveiligheidsniveau van het ziekenhuis. Dit zijn onder andere:

- de Monumentenwet;
- het actieprogramma brandveiligheid;
- de visie op brandveiligheid van het MCA;
- de visie op brandveiligheid van de verzekeraar;
- de visie op brandveiligheid van de auteur van dit rapport;
- de internetstudie naar branden in ziekenhuizen.

Door de brandveiligheid integraal te benaderen en de bouwkundige, installatietechnische en organisatorische aspecten op elkaar af te stemmen, kan de brandveiligheid van het ziekenhuis optimaal worden gerealiseerd waarbij aan alle gestelde kaders kan worden voldaan.

- Het toepassen van een sprinklerinstallatie voor zowel de parkeergarage, het ziekenhuis, als voor het monumentale gedeelte geeft een grote meerwaarde ten aanzien van zowel de brand- als mensveiligheid.
- Bij brand is het niet de brand zelf, maar de rookverspreiding die over het algemeen leidt tot slachtoffers en het niet kunnen functioneren van delen van het ziekenhuis.
- De status van brandveiligheid staat of valt met het onderhoud en het beheer hiervan. Niet alleen brandbeveiligingsinstallaties vragen onderhoud en beheer. Ook bouwkundige voorzieningen zoals brand- en rookcompartimentscheidingsconstructies en voorzieningen ten aanzien van de (hoofd)draagconstructie, vragen dit.

Parkeergarage

- Bij een brand in de ondergrondse parkeergarage zullen, door het situeren hiervan recht onder het nieuwbouwgedeelte, de functionaliteit van het ziekenhuis, alsmede de aanwezige personen hierin, een groot risico lopen. Om ervoor te zorgen dat te allen tijde gegarandeerd is dat een brand in de parkeergarage niet van invloed kan zijn op het erboven gelegen ziekenhuis, zal er dan ook, ondanks de functionaliteit van 98% van de sprinklerinstallatie, voorzien dienen te worden in een voldoende bouwkundige brand- en rookwerende scheidingsconstructie tussen de parkeergarage en de rest van het ziekenhuis. Eveneens dienen de vluchtmogelijkheden in de parkeergarage, alsmede de toegangen ten behoeve van de brandweer, zodanig te worden gesitueerd dat deze niet van invloed zijn op de vluchtmogelijkheden van het ziekenhuis.

OK-complex / beddenhuis

- Het ontruimen van patiënten op het OK-complex en het beddenhuis vraagt specifieke aandacht van de interne organisatie. Voor het OK-complex zit dat in het feit dat de meeste patiënten geheel of gedeeltelijk onder narcose zullen zijn. Daarnaast is men eveneens vaak aangesloten op, of zelfs afhankelijk van, medische apparatuur die niet eenvoudig is los te koppelen en/of te verplaatsen.
- Op het beddenhuis zullen de patiënten verminderd of niet zelfredzaam zijn. Een bijkomend probleem is dat 's avonds, 's nachts en in het weekend, vaak weinig personeel aanwezig is. Hierdoor zal het bij een ontruiming op deze tijdstippen langer duren voordat de interne organisatie een adequate ontruiming kan uitvoeren.

Poliklinieken / kantoren / restaurant

- De poliklinieken, kantoren, als ook het restaurant, zijn in grote mate afhankelijk van de status van de scheidingsconstructies in het monumentale gedeelte. Niet alleen zal het moeilijk zijn om te achterhalen of bestaande wanden een bepaalde brand- en/of rookwerendheid bezitten, ook kan men bij het verwijderen, aanpassen of doorbreken van wanden afhankelijk zijn van de toestemming van de RDCG.

In het ergste geval zou dit kunnen leiden tot het niet kunnen indelen / gebruiken van het monumentale gedeelte zoals het MCA dit voor ogen heeft.

- Voor de kantoren is het daarnaast voor de interne organisatie van belang om rekening te houden met het feit dat een deel van de kantoorverdieping “onderverhuurd” wordt aan derden. Niet alleen zal het onderhoud en het beheer van alle brandveiligheidsvoorzieningen voor deze ruimten goed en duidelijk moeten worden vastgelegd, ook:
 - het brandveilig gebruik;
 - de samenwerking met de interne organisatie van het ziekenhuis;
 - het opstellen van een ontruimingsplan / bedrijfsnoodplan,zullen afgestemd moeten worden met de betrokken partijen van zowel het ziekenhuis als de gebruikers van de te verhuren ruimten.

Technische ruimten

- Brand in een technische ruimte of installatie kan direct een groot effect hebben op de functionaliteit van het ziekenhuis. Door in plaats van de ruimte, de afweging te maken een installatie te voorzien van een automatische detectie gecombineerd met een blusinstallatie, zal het uitvallen van een installatie worden voorkomen of zal de tijdsduur dat de installatie niet functioneel kan zijn worden beperkt.

5.2 Aanbevelingen

De hieronder genoemde aanbevelingen zijn gebaseerd op de hoofdconclusies uit hoofdstuk 5.1 van dit rapport. In aanvulling op genoemde aanbevelingen is in bijlage 11 een schema opgenomen waarin de analyses uit hoofdstuk 4 concreet uitgewerkt zijn in specifieke voorwaarden ten behoeve van het ziekenhuis. Deze bijlage kan eveneens gebruikt worden ten behoeve van een 1^o opzet tot het verkrijgen van een IPB.

Ten aanzien van de algemene conclusies uit hoofdstuk 5.1 wordt het MCA aanbevolen om:

- Dit rapport als basis te gebruiken bij de verdere uitwerking van het huidige ontwerp van het ziekenhuis naar een VO en DO.
- Het gehele ziekenhuis, inclusief de ondergrondse parkeergarage te voorzien van een sprinklerinstallatie. In nader overleg met de opdrachtgever zal hierbij gekeken moeten worden welke gebieden voorzien dienen te worden van een “pre-action” systeem.
- Ervoor te zorgen dat:
 - De brand- en rookwerendheid van scheidingsconstructies, inclusief de deuren, te laten voldoen aan de NEN-EN 1634 reeks;
 - gaten, kabelgoten, doorvoeren en dergelijke zodanig worden dichtgezet dat deze voldoen aan de gestelde eisen;
 - ook tijdens het gebruik de bouwkundige brandveiligheidsvoorzieningen worden beheerd en worden onderhouden.
- Het onderhoud en het beheer van alle brandveiligheidsvoorzieningen, zowel bouwkundig, installatietechnisch als organisatorisch integraal op elkaar af te stemmen en dit te borgen middels een kwaliteitszorgsysteem.

Parkeergarage

- Overweeg om, op grond van de grote risico's voor het gehele ziekenhuis en het aantal voorzieningen dat noodzakelijk zal zijn om deze risico's te minimaliseren, een heroverweging te maken ten aanzien van de situering van de parkeergarage.
- Indien besloten wordt om de parkeergarage uit te voeren in zijn huidige vorm, wordt aanbevolen om naast sprinklerinstallatie:
 - De hoofdconstructie van de parkeergarage uit te voeren met een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van ten minste 60 minuten;
 - De scheidingsconstructies tussen de parkeergarage en het ziekenhuis uit te voeren met een brandwerendheid van ten minste 60 minuten;
 - De vluchtmogelijkheden vanuit de parkeergarage, alsmede de toegang voor de brandweer naar de parkeergarage, onafhankelijk te maken ten opzichte van de vlucht- en toegangsmogelijkheden van het ziekenhuis.

OK-complex

- Draag zorg voor een interne organisatie die:
 - Qua personele bezetting afgestemd is op de risico's van het OK-complex;
 - bekend en geoefend is (en blijft) met de bijzondere aspecten waar men mee te maken kan krijgen bij een incident bij of op een OK-complex;
 - gegarandeerd is op het moment dat het OK-complex in gebruik is.
- Onderzoek bij aanschaf van medische apparatuur hoe snel men, in geval van brand, een patiënt hiervan losgekoppeld heeft en/of dat de apparatuur mobiel is.

Beddenhuis

- Draag zorg voor een interne organisatie die:
 - Qua personele bezetting afgestemd is op de risico's van het beddenhuis;
 - Niet alleen opgeleid is, maar ook geoefend is (en blijft) in het optreden bij mogelijke incidenten op of in de nabijheid van een patiëntenkamer;
 - 24 uur per dag, 7 dagen in de week gegarandeerd is.

Poliklinieken / kantoren

- Laat de RDCG aangegeven welke (constructie)onderdelen van het monumentale gedeelte wel of niet vallen onder de rijksmonumentenstatus.
- Afhankelijk van de uitkomst zal, eventueel gezamenlijk met de RDCG, bepaald moeten worden of en welke mogelijkheden er zijn om het monumentale gedeelte te gebruiken overeenkomstig:
 - de wensen van het MCA;
 - de gestelde kaders uit dit rapport.
- Ten behoeve van de ruimten voor "derden" dienen:
 - het onderhoud en het beheer van alle brandveiligheidsvoorzieningen;
 - het brandveilig gebruik;
 - de samenwerking met de interne organisatie van het ziekenhuis;
 - het aansluiten bij het ontruimingsplan / bedrijfsnoodplan van het ziekenhuis, vooraf contractueel te zijn vastgelegd.

Restaurant

- Voorzie de keuken, inclusief het afzuigsysteem, van een zogenaamde "keukenblusinstallatie". Bij activering van de blusinstallatie dienen automatisch de energievoorzieningen (gas en elektra) ten behoeve van de keuken te worden afgesloten.

Technische ruimten

- Stel een functionaliteitsanalyse op ten aanzien van alle technische ruimten c.q. installaties. Aan de hand van de gegevens uit deze analyse, kan worden bepaald of ruimten en of installaties zodanig van belang zijn ten aanzien van de functionaliteit van het ziekenhuis, dat deze voorzien dienen te worden van een gasblusinstallatie.

Literatuurlijst

Structuur rapport:

- [*] **Projectmanagement**
Grit, R., 2005, 4e druk, Wolters Noordhoff

Geraadpleegde literatuur:

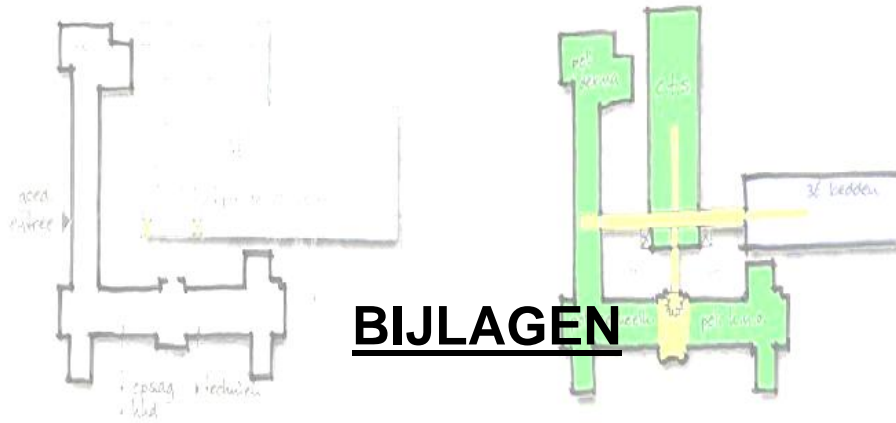
Rapport:

1. www.MCA.nl
2. **Meerjarenplan 2009 – 2011**
Facilitair Bedrijf MCA Gemini Groep
3. **Huize Westerlicht**
(www.rijksmonumenten.wikia.com/wiki/Rijksmonumentnummer_524940)
4. **Woningwet**
(http://wetten.overheid.nl/BWBR0005181/geldigheidsdatum_22-02-2010)
5. **Bouwbesluit 2003**
(www.vrom.nl/bouwregelgeving)
6. **Besluit brandveilig gebruik bouwwerken**
(www.vrom.nl/gebruiksbesluit)
7. **Bouwverordening gemeente Alkmaar**
(<http://www.alkmaar.nl/gemeente/webcms/site/gemeente/bestuur/verord/7-rorden/files/3214.pdf>)
8. **Brandweerwet**
(www.wetten.nl)
9. **Wet milieubeheer**
(www.wetten.nl)
10. **Arbidsomstandighedenwet**
(www.wetten.nl)
11. **Warenwet**
(www.wetten.nl)
12. **Monumentenwet 1988**
(http://wetten.overheid.nl/BWBR0004471/geldigheidsdatum_22-02-2010)
13. **Actieprogramma Brandveiligheid**
Ministerie van BZK, 2007 (<http://www.allesoverbrandveiligheid.nl/pagina/home/actieprogramma-brandveiligheid-2007-2009>)
14. **Modellen voor veiligheidsprofessionals**
Zwaard & de Koning, 2008, Gelling Publishing
15. **Model integrale brandveiligheid Bouwwerken, inleiding voor beslissers**
Centrum voor Criminaliteitspreventie en veiligheid (CCV), mei 2008
16. **NEN-EN 1991-1-2:2002/NB:2007 “Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-2: Algemene belastingen - Belasting bij brand”**
2007, Nederlands Normalisatie Instituut
17. **Brand parkeergarage Maastricht**
http://kazernemaastricht.nl/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=289:23-02-2010-appartementen-ontruimd-door-brand-in-parkeergarage&catid=34:persberichten&Itemid=54
18. **Onderzoek “Brand parkeergarage Lloydstraat, Rotterdam”**
2007-Efectis-R0894 december 2007, Efectis Nederland BV
19. **praktijkrichtlijn “Mechanisch geventileerde parkeergarages > 1.000 m²”**
2004, NVBR / LNB
20. **NEN 6075 “Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten”**
1991/Ontw. A2:2006 nl, Nederlands Normalisatie Instituut
21. **Ontw. NEN 6069 “Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten”**
2009, Nederlands Normalisatie Instituut
22. **NEN 2443 “Parkeren en stallen van personenauto's op terreinen en in garages”**
2000, Nederlands Normalisatie Instituut

23. ontwerp NEN 6098 "Rookbeheersingssystemen voor mechanisch geventileerde parkeergarages"
2010, Nederlands Normalisatie Instituut
24. Brandbeveiligingsinstallaties
2^e druk, 2009, NVBR
25. Zelfredzaamheid bij brand, 10 mythen ontkracht
M. Kobes, 2008, NIFV
26. Ziekenhuis.nl, de operatieafdeling
<http://www.ziekenhuis.nl/index.php?cat=afdelingen&afdelingen=afdeling&id=24>
27. Brand in een operatiekamer Twenteborgziekenhuis
Augustus 2008, Onderzoeksraad voor Veiligheid
28. Verslag onderzoekcommissie brand OK Twenteborg Ziekenhuis
4 februari 2007, "Commissie Sanders"
29. brand VUMC
<http://www.zorgvisie.nl/Nieuws/Artikel/Brand-VUmc-door-kortsluiting-koelkast.htm>
30. Brandbeveiligingsconcept Gezondheidszorggebouwen
1994, Ministerie van Binnenlandse Zaken, 1994,
31. Brandveiligheidsvisie Gezondheidszorg (Publieksconcept 2007)
2007, NIFV
32. Rijksdienst voor cultureel erfgoed (RDCG)
<http://www.monumenten.nl/site/nlnl/Direct+naar/Over+Monumenten.nl/Rijksdienst+voor+het+Cultureel+Erfgoed.htm>
33. KS2000 keukenblussysteem
http://www.ajaxfire.nl/utcfs/ws-450/Assets/164082_KS2000_keukenblussysteem-v2-lres.pdf
34. Thema 6 "Brandveiligheidsconcept Maastoren Rotterdam"
27 januari 2010, projectgroep 2 opleiding FSE, Hanze Hogeschool Groningen
35. Wel of geen sprinklers in de zorg?
<http://www.sprinkler.nl/Portals/0/Factsheet%204.pdf>
36. Methodiek "Beheersbaarheid van brand 2007, deel 2 Toepassingsinstructie BvB"
April 2007, Oranjewoud Safe
37. Vluchtcriteria
<http://www.rws.nl/rws/bwd/home/pdf/tunnel/ts7.pdf>
38. Brandveiligheid in Monumenten
A. vld Linden en P. Doolaard, afdeling Instandhoudingstechnologie, RDVM
39. technische richtlijn sprinklerinstallaties, versie 1.0,
10 oktober 2004, VVBA

Afbeeldingen

- Figuur voorblad:** Lange termijn huisvestingsplan MCA "Visie op bouw en zorg", december 2005
- fig. 1, MCA:** www.correctvision.nl/index.php?id=13
- fig. 2, Vlinderdasmodel:** <http://www.lne.be/themas/veiligheidsrapportage/veiligheidsrapportages/risico/vlinderdas>
- fig.3, Plattegrond MCA:** http://www.mca.nl/webframe/modules/mod_webcontroleur/voorkant.php?id=61
- fig. 4, Aanzicht "Huize Westerlicht":** http://www.mca.nl/webframe/modules/mod_webcontroleur/voorkant.php?id=181
- fig. 5, Schematische weergave testopstelling NEN-EN 1634-3:**
NEN-EN 1634-3:2004/C1:2007, Nederlands Normalisatie Instituut



BIJLAGEN

Behorende bij het rapport:

**Onderzoeksrapport / Integraal plan Brandveiligheid
locatie "Westerlicht" MCA**

"Brandveiligheid rijksmonument en nieuwbouw geïntegreerd in één ziekenhuis"



5: structuur EBC

Bijlage 1 Begrippenlijst

Deze begrippenlijst dient ter verduidelijking en voorkoming van verwarring bij verschillende begrippen die gebruikt zijn.

Algemene maatregel van bestuur (AMvB)

het uitvoeringsbesluit behorende bij een wet

Calamiteit

een (natuur) ramp of een niet-verwachte gebeurtenis die ernstige schade kan veroorzaken. Vaak worden de begrippen calamiteit en Incident door elkaar gebruikt.

CFD-berekening (Computational Fluid Dynamics)

Computational Fluid Dynamics zijn simulatiemodellen die de thermische en stromingsprocessen bij een brand nabootsen met een vier- of vijfdimensioneel model : driedimensionale ruimte + tijd + temperatuur.

Detact- T2

DOS programma om de reactietijd van detectoren te berekenen

Fire Safety Engineering (FSE)

het toepassen van (wetenschappelijke) kennis over onder meer het gedrag van een brand, het gedrag van een gebouw bij brand en het gedrag van mensen bij brand

Gelijkwaardigheidsprincipe

Alternatieve oplossing die toelaat om technologieën te evalueren die niet bepaald kunnen worden volgens de prestatie-eisen van een gebouw.

Hemodialyse

'klassieke' vorm van dialyse. Hierbij wordt bloed enige malen per week met behulp van een dialysemachine door een kunstnier geleid, die afvalstoffen en overtollig vocht verwijderd.

Hoge druk

Een tankautospuit (TAS) van de brandweer is over het algemeen voorzien van twee hogedruk slangen. De lengte van deze hoge drukslangen bedraagt 60 of 90 meter en is voorzien van een straalpijp. De druk op een hogedruk straal dient 40 Bar te bedragen.

Incident

Een onbedoelde gebeurtenis tijdens het proces die tot schade heeft geleid of zou kunnen leiden.

Lage druk

De lengte van een lage druk slang bedraagt 20 meter. Voor een binnenaanval wordt uitgegaan van 2 tot 3 slanglengten welke nog hanteerbaar zijn voor een ingezette ploeg. De straalpijpdruk op een lage drukstraal bedraagt gemiddeld tussen de 4 en 5 bar.

(midden)Risaliet

Een risaliet is een gedeelte van een gevel dat over de gehele hoogte naar voren uitspringt. Het begrip is afgeleid van het Italiaanse "risalto" wat uitbouw betekent.

Een risaliet in het midden van de gevel heet dan ook logischerwijs "middenrisaliet". In een middenrisaliet is vaak een ingangspartij is verwerkt.

Onderzoeksraad voor Veiligheid

De Onderzoeksraad, bestaat uit een raad met vijf vaste leden, een professioneel bureau en kent daarnaast een aantal vaste commissies. Voor specifieke onderzoeken worden begeleidingscommissies in het leven geroepen. De Onderzoeksraad verricht onafhankelijk onderzoek naar de oorzaken van voorvallen. Zij zoekt hierbij naar structurele veiligheidstekorten en rapporteert daarover aan de betrokken partijen en de samenleving. Het onderzoek vormt dan ook het primaire proces en het product is altijd een rapport. Kenmerkend voor het onderzoek is dat het gaat om waarheidsvinding.

Ozone

Het computerprogramma Ozone is ontwikkeld door de Universiteit van Luik en berekent natuurlijke branden volgens EN 1991-1-2. Het programma biedt de mogelijkheid om verscheidene brandscenario's in te voeren en de effectieve brandweerstand van stalen bouwelementen in de opgegeven voorwaarden te berekenen.

Pre-action systeem

De sprinklerinstallatie wordt hierbij gecombineerd met automatische detectie waardoor het leidingsysteem pas bij een automatische melding gevuld zal worden met water. Op het moment dat door de temperatuurontwikkeling het ampul in de sprinklerkop breekt, zal het water in de brandruimte vrijkomen. De kans op het ongewenst afgaan van een sprinkler en de mogelijke ongewenste effecten zullen hierdoor tot een minimum worden gereduceerd.

Primair bluswatersysteem

Een brandkraan aangesloten op het drinkwaterleidingnet welke een tankautospuit, binnen drie minuten na aankomst, van bluswater voorziet en daarna onafgebroken voldoende water blijft leveren.

Responsie

Wijze van reageren

Risico

Een risico gaat vooraf aan een incident. Een incident bestaat uit een calamiteit, een complicatie, een fout of een ongeval. Om ervoor te zorgen dat er in de toekomst de kans te verminderen, of zelfs te zorgen dat incidenten helemaal niet voorkomen, wordt er gebruik gemaakt van een risico analyse. Uit deze risico analyse, waarin incidenten geëvalueerd zijn, komt een kwaliteitssysteem. Een risico kan genomen worden wanneer deze de definitie "calculated risk" heeft meegekregen. Dit zijn specifieke gevallen.

De kans dat een onbedoelde gebeurtenis zich voordoet. De kans maal het gevolg dat een gebeurtenis plaatsvindt. En de kans dat een bepaald scenario voorkomt waarin een kans dat het risico zich voordoet. Het gevolg kan positief of negatief zijn. Risico in dit document is een procesafwijking waardoor er letsel of schade ontstaat, wat binnen het domein een incident genoemd wordt.

Risicoanalyse

Een proces dat bestaat uit drie componenten: risicoschatting, risicomangement of manipulatie en risicocommunicatie.

RTI (Reactietijd Index / Response Time Index)

toegepaste aanduiding of maatstaf voor de warmtegevoeligheid van het sprinklerelement. Hoe sneller de reactie c.q. het reageren van het sprinklerelement op een bepaalde temperatuurverandering, hoe lager de R.T.I .

Voortschrijdende instorting

treedt op indien het bezwijken van de constructie onderdeel aanleiding geeft tot bezwijken van onderdelen van het gebouw die zich niet bevinden in de onmiddellijke omgeving van het beschouwde onderdeel en indien de draagkracht van het overblijvende bouwwerk onvoldoende is om de optredende belasting te dragen.

Bijlage 2 plattegrond + aanzicht "Huize Westerlicht"

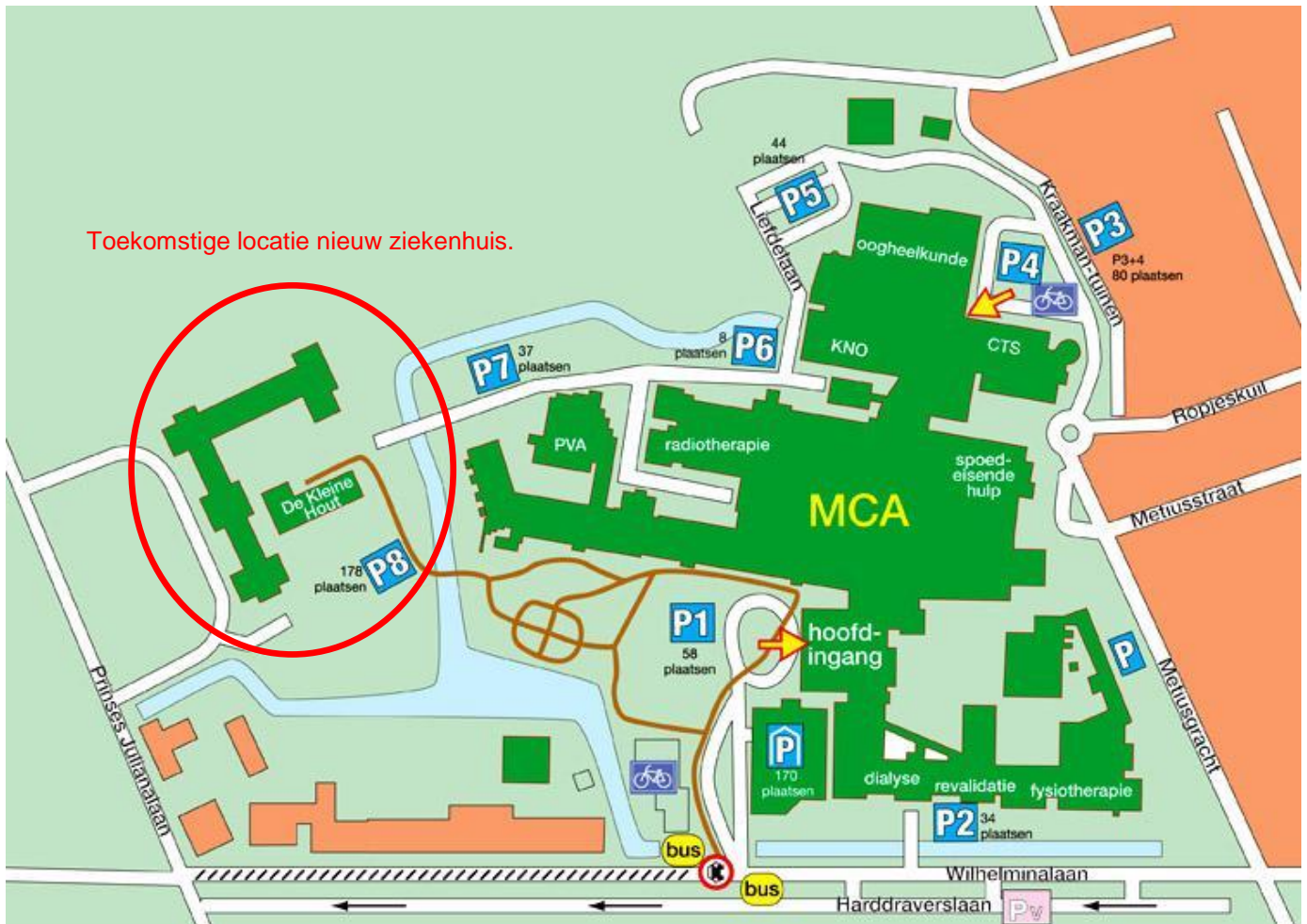


Fig. 3 Plattegrond MCA



Fig. 4 Aanzicht "huize Westerlicht"

Bijlage 3 Stakeholders overzicht ^[34]

Opdrachtgever

De opdrachtgever is verantwoordelijk voor de ontwikkeling van een ontwerp, alsmede voor de financiële kaders van het ontwerp. Daarnaast is de opdrachtgever er voor verantwoordelijk dat het uiteindelijke gebouw zal voldoen aan wet- en regelgeving en eventueel andere gestelde kaders. Vaak is dit ook het geval, omdat continuïteit voor het gebruik van het bouwwerk van het grootste belang is voor de opdrachtgever en het alleen voldoen aan wet- en regelgeving dit niet voldoende borgt.

Architect

De architect is verantwoordelijk voor het ontwerp van een gebouw. Bij het ontwerp moet rekening worden gehouden met voorschriften uit de van toepassing zijnde wet- en regelgeving in het algemeen en in het bijzonder de brandveiligheidsvoorschriften. De architect dient dan ook op de hoogte te zijn van de brandveiligheidsvoorschriften en zou deze moeten kunnen vertalen naar het ontwerp.

In de praktijk blijkt echter dat architecten de esthetische aspecten belangrijker vinden dan brandveiligheid. Het is dan ook van belang dat de architect zich tijdig laat adviseren door specialisten als de brandweer of brandveiligheidsadviseur. Ondanks dat de architect weinig belang heeft bij de brandveiligheid, is de invloed die hij hier op kan uitoefenen groot.

Brandveiligheidsadviseur

Een brandveiligheidsadviseur is gespecialiseerd in het toepassen van wet en regelgeving op het gebied van brandveiligheid. Daarnaast kan hij/zij bij complexe of grote gebouwen door middel van gebruikmaking van gelijkwaardige oplossingen, afwijken van de wet en regelgeving, zonder dat de veiligheid in het geding komt. De brandveiligheidsadviseur wordt meestal ingeschakeld, wanneer een opdrachtgever, architect of bouwondernemer onvoldoende kennis heeft van brandveiligheid, of wanneer specialistische berekeningen of onderbouwingen noodzakelijk zijn. de invloed van een brandveiligheidsadviseur is groot, maar zijn belangen zijn in deze context klein.

Gemeente

Bouwvergunningen worden verleend door het gemeentebestuur. De uitvoering van de verlening van bouwvergunningen, alsmede het toezicht op de vergunningen en naleving van wettelijke eisen, ligt bij de ambtenaren van de afdeling Bouw- en Woningtoezicht. Het kan ook zo zijn dat een gedeelte van deze taken worden uitgevoerd door andere afdelingen binnen de gemeente, zoals een afdeling toezicht en handhaving of de brandweer. De afdeling Bouw- en Woningtoezicht heeft over het algemeen echter de regiefunctie bij processen rond een bouwvergunning en bewaakt de diverse procedures. Om de bouwvergunningsprocedure goed te laten verlopen is het belangrijk dat er een goede samenwerking is met de andere afdelingen van de gemeente die betrokken zijn bij de beoordeling van de aanvraag om bouwvergunning.

Naast de bouwvergunning kan een gemeente ook ander belang hebben bij de realisatie van een project. Grote projecten zoals een ziekenhuis leveren vaak werkgelegenheid op wat gunstig is. Daar in tegen zal een onbeheersbare brand of een brand met dodelijke slachtoffers in een ziekenhuis het imago van een gemeente geen goed doen.

Rijksdienst voor cultureel erfgoed (RDCG)

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is, in samenwerking met anderen, verantwoordelijk voor de zorg van het Nederlandse erfgoed boven en onder de grond en onder water. Van het eerste begin in het middenpaleolithicum, 350.000 jaar geleden, tot de naoorlogse periode van de wederopbouw.

Daar waar monumentale, archeologische of cultuurlandschappelijke waarden van nationaal of internationaal belang in het geding zijn, neemt de dienst het voortouw in behoud, wettelijke bescherming, onderhoud en onderzoek van het erfgoed. Kwaliteit en duurzaamheid staan daarbij voorop.

Brandweer

De brandweer adviseert de dienst Bouw- en Woningtoezicht van de gemeente over brandveiligheidsaspecten bij het afgeven van bouwvergunningen. De brandweer geeft op basis van bouw- of verbouwplannen aan wat wel en niet kan. Daarnaast moet de brandweer kunnen beoordelen of de aangeboden gelijkwaardige oplossingen daadwerkelijk gelijkwaardig zijn en of daarmee de vereiste brandveiligheidsprestaties gehaald worden.

Bij deze beoordeling worden ook de aspecten met betrekking tot het repressief optreden door de brandweer meegenomen. In veel gemeenten is de brandweer verantwoordelijk voor het afgeven van gebruiksvergunningen en gebruiksmeldingen. Samen met de afdeling toezicht en handhaving wordt via inspecties gecontroleerd of de aanvrager voldoet aan wet- en regelgeving. Indien nodig wordt handhavend opgetreden.

Gebruiker

Het brandveilig gebruik van het ziekenhuis is de verantwoordelijkheid van de gebruiker. Hij/zij draagt er zorg voor dat het risico op brand zo klein mogelijk is en blijft. Hierbij moet onder andere gedacht worden aan gebruiksmaatregelen als: het voorkomen dat wigjes onder brandwerende deuren worden geplaatst, onderhoud van brandveiligheidsinstallaties, zoals brandslanghaspels en brandmeldinstallaties, enzovoort. Ook ziet hij/zij toe op het in stand houden van de bouwkundige maatregelen zoals brandwerende wanden niet doorbreken en mocht dit toch nodig zijn dat deze weer adequaat wordt herstelt.

Bijlage 4 Internetstudie ziekenhuisbranden 2000 – 2010

<u>datum</u>	<u>Ziekenhuis</u>	<u>Plaats</u>	<u>Brandlocatie</u>	<u>oorzaak</u>	<u>Slachtoffers (s.o)</u>	<u>Andere bijzonderheden</u>
30-05-2010	Sint Jans Gasthuis	Weert	patiëntenverblijf	Vermoedelijk roken	1 zwaargewond (later overleden)	5 patiënten geëvacueerd
28-05-2010	Rivierenland	Tiel	onbekend	werkzaamheden	n.v.t.	
16-2-2010	Radboud ziekenhuis	Nijmegen	Dak, ventilatieschacht	onbekend	n.v.t.	Betrof in aanbouw zijnde deel
20-1-2010	Haga Ziekenhuis	Den Haag	hoogspanningsgebouw	kortsluiting	n.v.t.	10 patiënten geëvacueerd
15-11-2009	Vlietland Ziekenhuis	Schiedam	patiëntenverblijf	onbekend	1 lichtgewond	
11-6-2009	Leids Universitair Medisch Centrum	Leiden	opslagruimte	onbekend	n.v.t.	
27-4-2009	Scheper Ziekenhuis	Emmen	kelder	kortsluiting noodstroomvoorziening	n.v.t.	rookverspreiding over begane grond.
7-4-2009	Scheper Ziekenhuis	Emmen	patiëntenverblijf	brandstichting	1 zwaargewond (later overleden)	Patiënten begane grond en verdieping boven de brand tijdelijk intern geëvacueerd.
9-7-2008	Westeinde Ziekenhuis	Den Haag	laboratorium	werkzaamheden	n.v.t.	rookverspreiding over afdeling. Betreffende vleugel intern geëvacueerd.
17-3-2008	Beatrix Ziekenhuis	Gorinchem	patiëntenverblijf	onbekend	1 zwaargewond (later overleden), 1 brandweerman lichtgewond	rookverspreiding over verdieping. 9 personen geëvacueerd.
10-3-2008	Twenteborg Ziekenhuis	Almelo	longafdeling	vastgelopen V-snaar luchtversingmotor	n.v.t.	rookverspreiding over gehele zuidvleugel. Tijdelijk patiënten intern geëvacueerd.

<u>datum</u>	<u>Ziekenhuis</u>	<u>Plaats</u>	<u>Brandlocatie</u>	<u>oorzaak</u>	<u>Slachtoffers (s.o)</u>	<u>Andere bijzonderheden</u>
28-12-2007	Leids Universitair Medisch Centrum	Leiden	patiëntenverblijf	onbekend	n.v.t.	7 patiënten intern geëvacueerd.
18-12-2007	Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis	Amsterdam	onderzoekslaboratorium	kortsluiting electriciteitskast	n.v.t.	Rookverspreiding over gehele afdeling.
22-11-2007	Deventer Ziekenhuis	Deventer	tech. Ruimte	falende apparatuur (diesel aggregaat)	n.v.t.	
16-11-2007	Erasmus Medisch Centrum	Rotterdam	patiëntenverblijf	brandstichting	9 lichtgewond	rookverspreiding over gehele afdeling.
13-9-2007	AMC	Amsterdam	ketelhuis	kortsluiting noodstroomvoorziening	n.v.t.	
11-6-2007	Lucas ziekenhuis	Apeldoorn	liftschacht	werkzaamheden	n.v.t.	Rookverspreiding over meerdere bouwlagen. 200 patiënten intern geëvacueerd.
26-5-2007	VUMC	Amsterdam	O.K.-complex 2e verdieping	kortsluiting koelkast	n.v.t.	Rookverspreiding meerdere verdiepingen. 24 patiënten Medium Care intern geëvacueerd.
26-4-2007	Leids Universitair Medisch Centrum	Leiden	patiëntenverblijf	onbekend	onbekend aantal lichtgewond	Rookverspreiding over afdeling. Patiënten intern geëvacueerd.
4-4-2007	Erasmus Medisch Centrum	Rotterdam	Pantry Faculteit	onbekend	onbekend	onbekend

<u>datum</u>	<u>Ziekenhuis</u>	<u>Plaats</u>	<u>Brandlocatie</u>	<u>oorzaak</u>	<u>Slachtoffers (s.o)</u>	<u>Andere bijzonderheden</u>
5-3-2007	Erasmus Medisch Centrum	Rotterdam	patiëntenverblijf	brandstichting	n.v.t.	rookverspreiding over afdeling. 10 patiënten intern geëvacueerd.
19-11-2006	Erasmus Medisch Centrum	Rotterdam	technische ruimte	technisch mankement schakelkast	n.v.t.	Rookverspreiding over gehele afdeling. 80 patiënten intern geëvacueerd.
28-9-2006	Twenteborg Ziekenhuis	Almelo	O.K.	falende apparatuur	1 dodelijk s.o.	Rookverspreiding over o.k.-complex. Deel o.k.-afdeling intern geëvacueerd.
20-3-2005	Medisch Centrum Leeuwarden	Leeuwarden	patiëntenverblijf	brandstichting	2 lichtgewond	
22-12-2002	Jeroen Bosch Ziekenhuis	Den Bosch	regenerator- ruimte	defect regenerator	n.v.t.	intern patiënten geëvacueerd vanaf afdeling.
19-4-2001	Sint Lucas Ziekenhuis	Sint Lucas	spouw	werkzaamheden	n.v.t.	Rookverspreiding over meerdere bouwlagen. 4 bouwlagen intern geëvacueerd.

Bijlage 5 IBB en IPB [31]

Model Integrale Brandveiligheid Bouwwerken (IBB)

Het model IBB (hierna model) is een methode om een goede samenhang tussen verschillende brandveiligheidsmaatregelen te bereiken. Hierbij staan persoonlijke veiligheid, beperking van brandschade en de gevolgen van een brand centraal. Doel van het model is om de afgesproken integrale brandveiligheid voor het betreffende bouwwerk, gedurende de gehele levenscyclus van het bouwwerk te borgen en af te stemmen op de gebruiksfunctie van het bouwwerk. Daarnaast gaat het model uit van een integrale benadering, zowel bij het definiëren van de noodzakelijke brandbeveiliging, als inhoudelijk.

De “IBB-methodiek” start met een nauwkeurige analyse van het bouwwerk en het gebruik hiervan. Hierbij worden de meest aannemelijke brandscenario's vastgesteld. Alle bij de brandveiligheid van het bouwwerk betrokken stakeholders bepalen hierna gezamenlijk de meest geschikte brandbeveiligingsmaatregelen.

De brandbeveiligingsmaatregelen worden vastgelegd in een Integraal Plan Brandveiligheid (IPB).

Het model is opgebouwd uit 6 stappen:

1. Inventariseren, analyseren en kiezen;
2. Vastleggen IPB
3. Uitvoeren en controleren;
4. Eindbeoordeling van de integrale brandveiligheid;
5. Gebruik van het bouwwerk;
6. Actualisatie, cyclisch gebruik.

Algemene voordelen van het model IBB zijn dat het model:

- structuur biedt voor samenwerking;
- samenhang biedt (cement tussen de stenen);
- flexibel toepasbaar is voor alle soorten bouwwerken;
- aansluit op de brandveiligheidseisen van overheid en (eventueel) verzekeraars;
- efficiënt en transparant is;
- inzetbaar is tijdens de ontwikkelings-, realisatie en gebruiksfase van een gebouw.

Naast bovengenoemde algemene voordelen biedt het model ook vele andere voordelen voor alle bij de brandveiligheid van het bouwwerk betrokken stakeholders.

Integraal Plan Brandveiligheid (IPB)

De informatie uit de inventarisatie onder stap 1 van het model IBB en de aan hand hiervan gemaakte keuzes, worden vastgelegd in het IPB. In het IPB liggen alle eisen van de eisende partijen verankerd.

Het IPB vormt hiermee de basis voor de verdere uitwerking van de maatregelen en kwaliteitsborging.

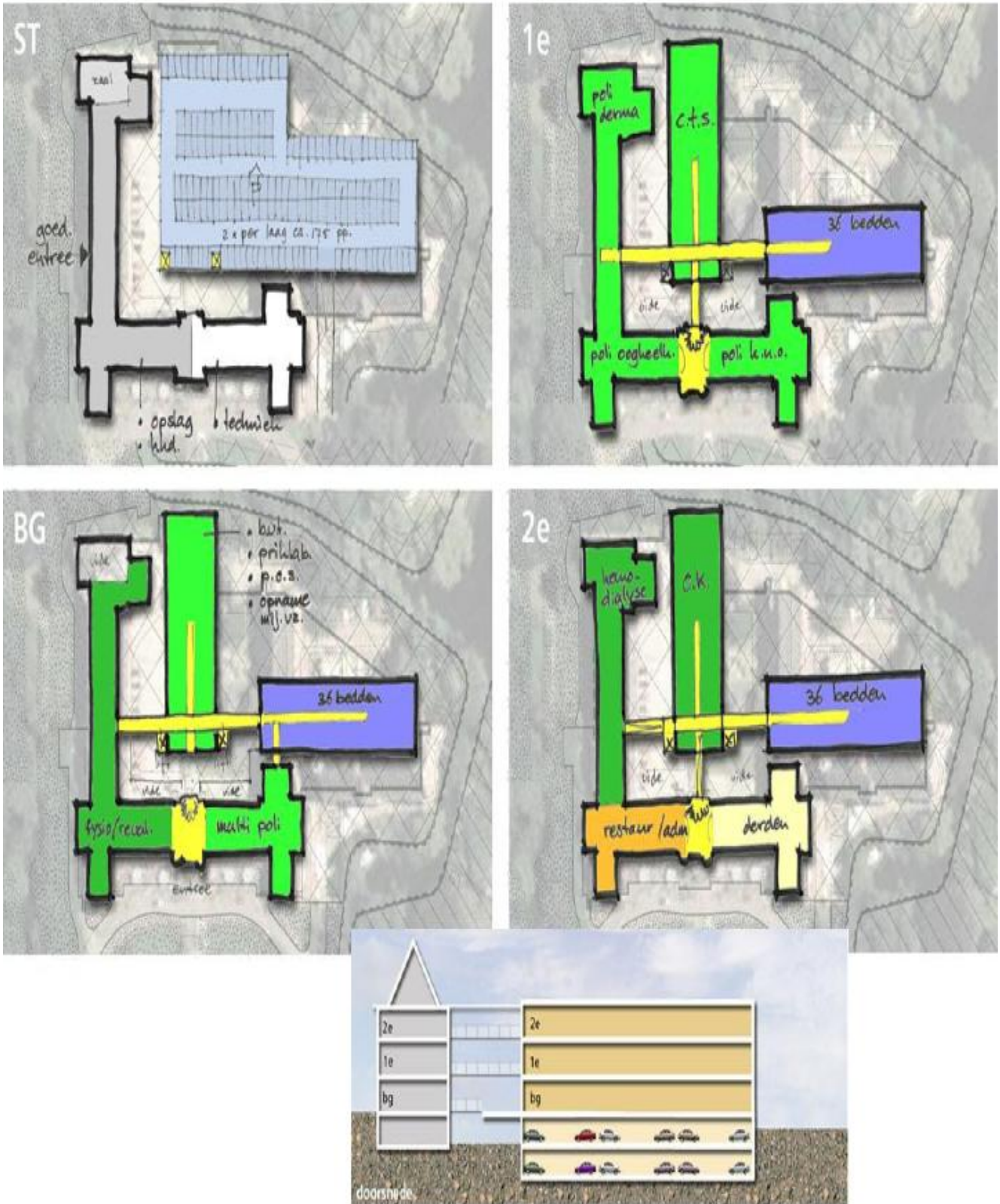
Het IPB beschrijft voor elk individueel bouwwerk:

- een samenhangend geheel van bouwkundige (B), installatietechnische (I) en organisatorische (O) brandbeveiligingsmaatregelen (BIO-maatregelen);
- de onderlinge samenhang;
- uitgangspunten;
- eventuele eisen aan de uitvoering van de maatregelen.

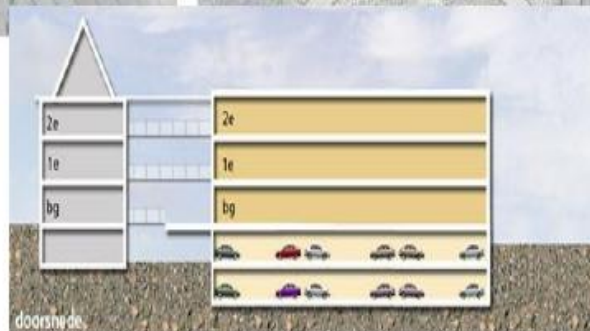
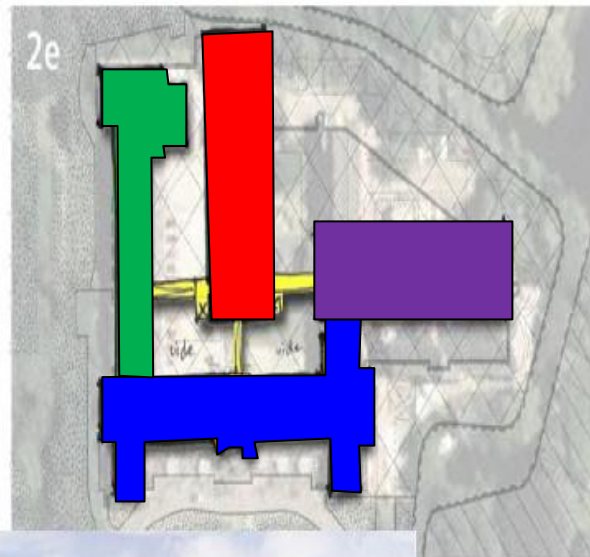
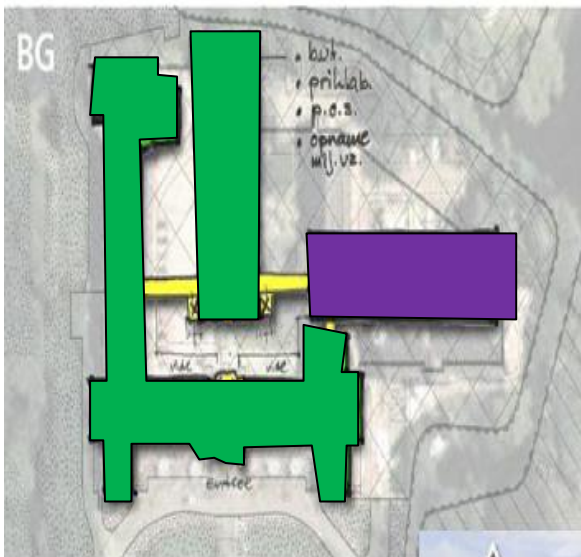
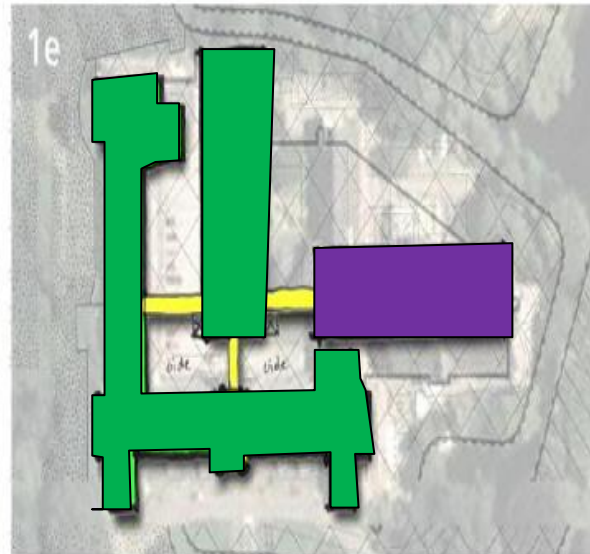
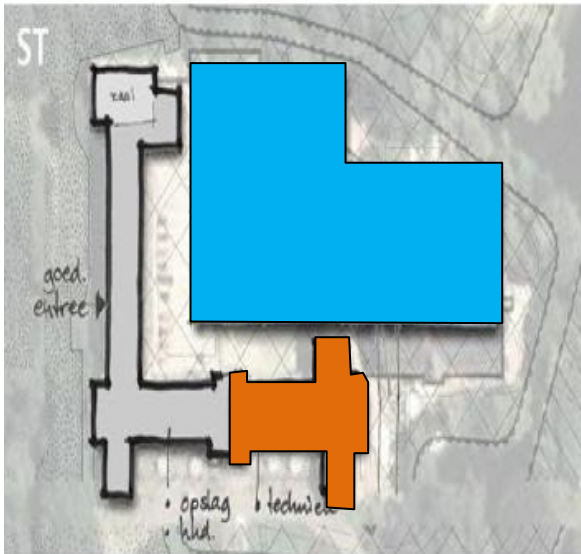
Het IPB blijft gedurende alle fasen (ontwerp, aanleg, beheer en gebruik) het referentiedocument waarop partijen kunnen terugvallen als ze willen weten wat de gemaakte afspraken zijn.

Door de standaardinhoudsopgave van het IPB consequent te volgen, wordt automatisch aandacht gegeven aan alle relevante integrale brandveiligheidsaspecten voor het bouwwerk

Bijlage 6 Schetsplan







5: structuur EBC



5: structuur EBC

  BURGER GRUNSTRA architecten adviseurs

	Ondergrondse parkeergarage
	OK-complex
	Beddenhuis
	Poliklinieken

	Kantoren / Restaurant
	Technische ruimten

Bijlage 7 Analyse sprinklerinstallatie

Wel of niet sprinklerinstallatie

in deze bijlage wordt een analyse gegeven van de invloed van een sprinklerinstallatie op de mens- en brandveiligheid ten opzichte van de conventionele brandveiligheidsvoorzieningen in de. Aan de hand van deze analyse en tabel 1 van hoofdstuk 4.1 van dit rapport, zijn in paragraaf 4.1.1 de deelconclusies alsmede de deelaanbevelingen weergegeven.

Betrouwbaarheid

De angst die bij de meeste ziekenhuizen leeft ten aanzien van het toepassen van een sprinklerinstallatie is het ongewenst afgaan van de installatie. De eventuele schade die hierbij zou kunnen ontstaan, door bijvoorbeeld water in/op apparatuur en eventuele gevolgen voor patiënten, dragen er onder andere toe bij dat sprinklers in ziekenhuizen nog geen algemeen goed zijn.

De kans dat een sprinkler echter “ongewenst” afgaat, is 1 op 14.000.000 [35]. Ook op het moment dat er onderhoud aan de sprinklerinstallatie plaatsvindt, zal de kans op het ongewenst afgaan van de sprinklerkop hierdoor niet groter worden. Dit in tegenstelling tot de automatische detectoren welke bij controle en onderhoud nog wel eens kunnen leiden tot het ongewenst afgaan. Mocht er daadwerkelijk sprake zijn van brand, dan geeft een sprinklerinstallatie meer betrouwbaarheid dan een bouwkundig brandcompartiment. Statistisch gezien heeft een sprinklerinstallatie namelijk een faalkans van 2% [16] (of zelfs lager afhankelijk van de uitvoering). De faalkans van een bouwkundige voorziening ligt vele malen hoger. In sommige gevallen gaat men hierbij zelfs uit van 50%.

Om de kans op het ongewenst afgaan van een sprinklerinstallatie verder te reduceren. Kan men de risicogebieden, zoals bijvoorbeeld operatiekamers, de intensive en medium care, in plaats van zogenaamde “natte sprinklers”, voorzien van droge sprinklers (pre-action systeem).

Een ander voordeel van een sprinklerinstallatie is dat deze in eerste instantie een brand detecteert en daarna de brand onder controle zal houden. De sprinklercentrale zal hierbij tevens de rechtstreekse doormelding naar de meldkamer van de regionale brandweer activeren. Op grond hiervan kan de brandmeldinstallatie met volledige bewaking kunnen komen te vervallen en hoeft er, daar waar is voorzien in sprinklers, alleen te worden voorzien in een brandmeldinstallatie welke is uitgevoerd als niet automatische bewaking.

Parkeergarage

Een parkeergarage waar gemiddeld meer dan 20 auto's gestald kunnen worden, zal al snel een oppervlakte bezitten welke groter is dan de 1.000 m² die door het Bouwbesluit wordt toegestaan als maximale brandcompartimentsgrootte. In Nederland wordt, op grond van het gelijkwaardigheidsprincipe, voor de overschrijding van deze 1.000 m² bij (ondergrondse)parkeergarages over het algemeen gebruik gemaakt van de praktijkrichtlijn “Mechanisch geventileerde parkeergarages > 1.000 m²” (hierna praktijkrichtlijn).

De praktijkrichtlijn, alsmede ontwerp NEN 6098, gaan er bij een parkeergarage van uit dat maximaal drie voertuigen gelijktijdig in brand staan. Het maximale vermogen wat hierbij vrijkomt zou 8 á 9 MW bedragen. Het brandgedrag en het vermogen wat bij brand in een parkeergarage vrijkomt is echter afhankelijk van verschillende factoren. Dit zijn onder andere:

- hoe de voertuigen zijn opgesteld;
- de tussenliggende ruimte tussen verschillende voertuigen;
- de uitvoering en leeftijd van een voertuig.

Uit het onderzoek van Efectis Nederland met betrekking tot de brand in de parkeergarage aan de Lloydstraat te Rotterdam blijkt de verbrandingswaarde, van de voertuigen welke daar stonden opgesteld, ongeveer 1,2 tot 2,4 maal zo hoog lagen als de waarde (5020 MJ [36]) waarmee in de huidige praktijk wordt gerekend.

Een hoger brandvermogen in de parkeergarage kan de (hoofd)draagconstructie op een zodanig negatieve manier beïnvloeden dat de kans groot is dat deze beschadigd zal raken of in het ergste geval zelfs zal bezwijken. Dit zelfde geldt voor de brandwerende scheidingsconstructies tussen de parkeergarage en het ziekenhuis. Het bezwijken van de (hoofd)draagconstructie en/of een brandwerende scheidingsconstructie tussen de parkeergarage en het ziekenhuis, zal destructureuze gevolgen kunnen hebben voor de aanwezige mensen binnen het ziekenhuis, maar zal zeker leiden tot uitval van het gehele ziekenhuis.

Ontvluchting parkeergarage / inzetmogelijkheden brandweer

De voorzieningen ten behoeve van het ontvluchten bij brand zijn in een parkeergarage over het algemeen zodanig aangelegd dat binnen 30 meter een uitgang (van rook gevrijwaarde vluchtroute) kan bereiken. Deze uitgangen zijn tevens bedoeld als aanvalsroute voor brandweer ten behoeve van de bestrijding van de brand. Door het hogere vermogen van een brand in combinatie met de rookproductie en -verspreiding, zal het voor de brandweer lastiger worden om de brandhaard veilig te kunnen bereiken.

Tevens dient, ten behoeve van een nacontrole door de brandweer op mogelijk achtergebleven slachtoffers, na 45 minuten een zichtlengte te zijn gecreëerd van 30 meter of meer. Men kan zich echter afvragen of de ventilatievoorzieningen in een parkeergarage bestand zijn tegen hogere vermogens en hierdoor na 45 minuten nog zullen functioneren. Ook is de kans groot dat, door de hogere verbrandingswaarde van de huidige auto's en de toepassing van meer kunststof dan voorheen, de rookproductie meer bedraagt dan de installatie aan kan. Hierdoor zal het langer duren voordat de noodzakelijke zichtlengte zal worden gerealiseerd en de brandweer de parkeergarage kan (na)verkennen.

Sprinklerinstallatie

Toepassing van een sprinklerinstallatie in de parkeergarage zal een brand beperkt houden tot maximaal 1 voertuig. Het vermogen wat hierbij vrijkomt zal vele malen lager liggen dan bij een ongesprinklerde brand. De kans op het beschadigen of zelfs het bezwijken van de (hoofd)draag-constructie, of een brandwerende scheidingsconstructie wordt hiermee voorkomen. Een ander voordeel van een sprinklerinstallatie is dat deze, afhankelijk van de projectering, tevens de hoofdconstructie c.q. brandwerende scheidingsconstructie zal koelen. Op het moment dat een brand zich in de directe nabijheid van de (hoofd)draagconstructie of brandwerende scheidingsconstructie bevindt (worst case scenario), zal deze door het koelend effect van de sprinklerinstallatie in stand worden gehouden.

Door de sprinklerinstallatie zal echter niet alleen het brandvermogen, maar ook de rookontwikkeling beperkt blijven. De temperatuur van de rooklaag zal eveneens vele malen lager zijn dan bij een ongesprinklerde brand. Hierdoor kan de brandweer veiliger en sneller optreden. Door het beperken van de rookontwikkeling zal tevens de ventilatie in de parkeergarage er sneller toe bijdragen dat de noodzakelijke zichtlengte voor een veilige verkenning door de brandweer gerealiseerd is. Een andere mogelijkheid is dat de ventilatie-installatie minder zwaar hoeft te worden uitgevoerd.

Ziekenhuis

Het brandveiligheidsconcept "Gezondheidszorggebouwen" en het publieksconcept "Brandveiligheidsvisie Gezondheidszorg" gaan er van uit dat na een brandmelding binnen twee minuten te allen tijde twee bedrijfshulpverleners bij een ruimte kunnen bevinden waarin zich niet zelfredzame patiënten bevinden. Hierna moeten de patiënten in deze ruimte binnen twee minuten naar een veilige plek zijn gebracht.

Met behulp van het computerprogramma "Ozone" is getracht inzicht te krijgen in het brandgedrag, alsmede de rook- en temperatuurontwikkeling in een twee persoonskamer. Als basis zijn de gegevens gehanteerd zoals vermeld in bijlage 10 van dit rapport. Uit de basisberekening blijkt dat:

- ± 4 minuten na ontstaan brand de temperatuur in kamer is gestegen tot rond de 180°C;
- de temperatuur na 8 minuten rond de 500°C ligt;
- ± 1 minuut na ontstaan brand, de rooklaag gedaald tot onder 1,8 m boven vloerniveau;
- ± 4 minuten na ontstaan brand de rooklaag zelfs gedaald is tot ongeveer 1 meter boven vloerniveau.

Op de basisberekening zijn diverse variaties (deur dicht i.p.v. open, eerder bezwijken buiten beglazing, lage referentie vermogensdichtheid, binnenwanden van hout i.p.v. gips) toegepast. Deze tonen, op een na, aan dat door het veranderen van materialen, of het sneller bezwijken van beglazing, geen grote verschillen ontstaan in temperatuur verloop en de opbouw van de rooklaag. Het gesloten zijn van de toegangsdeur (wat standaard zal zijn, of aangestuurd middels de brandmeld- of sprinklerinstallatie) zal echter tot gevolg hebben dat na ± 4 minuten de temperatuur in de kamer opgelopen zal zijn tot rond de 300°C. Na 1 minuut is de rooklaag gedaald tot ongeveer 1,45 meter boven vloerniveau en na 4 minuten zelfs tot 0,4 meter.

Voor een verblijf in een warme omgeving worden standaard de volgende kritieke waarden gehanteerd:

- hinderlijk: temperatuur = 70 °C indien droge omgeving;
(oncomfortabel, maar wel veilig, langere tijd te verblijven)
- letaal: temperatuur = 150 °C;
(er ontstaan binnen 5 minuten brandwonden op de huid)
- letaal: temperatuur = 50 °C indien een vochtige omgeving.

temperatuur	Responsie
127°C	Moeilijk ademen
140°C	Tolerantielimiet 5 minuten
149°C	Moeilijk door mond ademen, grens voor vluchten.
160°C	Ondraaglijke pijn
182°C	Onomkeerbare schade in 30 seconden
200°C	Ademhalingssysteem bezwijkt binnen 4 minuten

Tabel 2: Temperatuur versus responsie

Bovengenoemde gegevens [37], zullen er toe leiden dat in een gedeelte van het ziekenhuis waar zich met name bedgebonden patiënten bevinden, de invloed van brand zich niet alleen zal beperken tot het mogelijk falen van de (hoofd)draagconstructie en/of brandwerende scheidingsconstructies. Na 1 minuut zal de brand worden gedetecteerd door een rookmelder en de interne organisatie worden gealarmeerd. Zelfs al zou de interne organisatie binnen 2 minuten na melding ter plaatse zijn (3 minuten na het ontstaan), dan nog zal de warmteontwikkeling van de brand, in combinatie met de snelle groei van de rooklaag, er toe leiden dat een snelle en veilige ontruiming van de brandruimte niet mogelijk zal zijn. Op het moment dat een brand ook nog eens plaats zou vinden op een moment dat er een minimale hoeveelheid aan personeel aanwezig is ('s avonds, 's nachts en in het weekend) moet men zich zeker afvragen of de interne organisatie binnen 2 minuten na een brandmelding met twee personen ter plaatse kan zijn. De overlevingskans voor een aan bedgebonden patiënt in een brandruimte zal hierdoor vrijwel nihil worden.

Sprinklerinstallatie

Op het moment dat een sprinklerinstallatie wordt toegepast zal deze de brand beheersen en in het gunstigste geval zelfs blussen. Evenals bij de parkeergarage zal een mogelijk falen van de (hoofd)draagconstructie en/of brandwerende scheidingsconstructies hierdoor kunnen worden voorkomen.

De belangrijkste winst zal echter worden gerealiseerd ten opzichte van de patiënt veiligheid. Met behulp van het programma "Detact- T2" is de activeringstijd berekend van een sprinklerinstallatie (uitgevoerd overeenkomstig het life safety concept) [bijlage 12]. Uit de berekening blijkt dat deze na 187 seconden (3,12 minuut) zal worden geactiveerd. De temperatuur in de ruimte zal hierdoor onder de 100°C blijven en waarschijnlijk zelfs dalen. De ruimte zal hierdoor "veilig" kunnen worden betreden door de interne organisatie waardoor de overlevingskans voor een patiënt in de brandruimte vele malen groter wordt.

Door het beperken of zelfs blussen van de brand zal ook de rookontwikkeling en daarmee de verspreiding beperkt blijven. Ontruiming van aangrenzende gebieden of hele afdelingen kan hierdoor veiliger plaats vinden of zelfs achterwege blijven.

Monument

Brand in het monumentale gedeelte zal, net als in de parkeergarage en het ziekenhuis, van invloed zijn op de (hoofd)draagconstructie, brandwerende scheidingsconstructies en aanwezige personen. Een bijkomend probleem is dat, door de monumentale status van het gebouw, de Rijksdienst voor cultureel erfgoed (RDCG) het niet zal toestaan om bestaande wanden, plafonds en andere constructieonderdelen te vervangen [38]. Het aantonen dat een bestaand constructieonderdeel voldoet aan de vereiste brandwerendheid zal echter zeer moeilijk worden. Het daarop volgend mogelijk opwaarderen van constructieonderdelen naar de vereiste brandwerendheid, in combinatie met het behouden van het monumentale karakter, zal hierdoor een lastige en zeer waarschijnlijk kostbare opgave worden.

Met name de opbouw van de houten kapconstructie zal speciale aandacht vragen ten behoeve van de brandveiligheid. Niet alleen zullen er voorzieningen moeten worden getroffen om branddoorslag te voorkomen. Eveneens dient voorkomen te worden dat een brand via de buitenzijde van de kap kan overslaan naar een ander brandcompartiment.

Sprinklerinstallatie

Net als bij de parkeergarage en het ziekenhuis zal een sprinklerinstallatie in het monumentale gedeelte een brand in een vroeg stadium detecteren en beheersbaar houden. Een mogelijk falen van de (hoofd)draagconstructie en brandwerende scheidingsconstructies wordt hierdoor voorkomen. Speciale maatregelen om de scheidingsconstructie brandwerend uit te voeren, maar het monumentale karakter te behouden kunnen hierdoor achterwege blijven. Daar de sprinklerinstallatie de rookproductie wel zal verminderen maar niet zal stoppen, dient de rookwerendheid van de noodzakelijke scheidingsconstructies te worden gegarandeerd.

Interne organisatie

De status van brandveiligheid van een gebouw staat of valt met het onderhoud en het beheer hiervan. Niet alleen brandbeveiligingsinstallaties vragen onderhoud en beheer. Ook bouwkundige voorzieningen zoals brand- en rookcompartiment scheidingsconstructies en voorzieningen ten aanzien van de (hoofd)draagconstructie, vragen dit. Bij brandbeveiligingsinstallaties is men ondertussen zodanig bekend met het onderhoud en beheer, dat dit over het algemeen goed wordt uitgevoerd. Het onderhoud en beheer van bouwkundige brandbeveiligingsvoorzieningen vraagt in de praktijk nog de nodige aandacht en wordt in veel instanties niet of nauwelijks gedaan.

Qua grootte van de interne hulpverleningsorganisatie heeft het voorzien in een sprinklerinstallatie eveneens voordelen. Bij het voornamelijk toepassen van bouwkundige brandveiligheidsvoorzieningen zal het voor de interne organisatie veel lastiger worden een brand beheersbaar te houden, dan wel te bestrijden. Daarnaast zal er ook sneller en minder gefaseerd tot ontruiming moeten worden overgegaan en zal het te ontruimen gebied een groter oppervlak bestrijken. Dit heeft tot gevolg dat de interne hulpverleningsorganisatie vele malen groter moet zijn dan op het moment dat het gebouw voorzien is van een sprinklerinstallatie. Een ander aspect is dat men zich bij brand in de parkeergarage überhaupt af moet vragen of een (beginnende) autobrand, wel of niet aan de buitenzijde gesprinklerd, een brand is waarvoor een standaard interne hulpverleningsorganisatie is opgeleid. De interne organisatie dient dan ook in geval van een brand in de parkeergarage, er voor zorg te dragen voor het begeleiden van de ontvluchting. Het toepassen van een sprinklerinstallatie zal hierop een positief effect hebben.

Kosten

Realisatie

Het vergelijken van de kosten van de uitvoering van een ziekenhuis uitgevoerd overeenkomstig de regelgeving, met een ziekenhuis welke is voorzien van een sprinklerinstallatie is in de huidige fase van het ontwerp zeer lastig.

De kosten die men moet maken om te voorzien in de sprinklerinstallatie, dient men af te wegen ten aanzien van de "winst" die men maakt doordat met name bouwkundige, maar ook andere installatietechnische voorzieningen minder zwaar hoeven worden uitgevoerd of zelfs achter wegen gelaten kunnen worden. Hierbij dient men onder andere te denken aan:

- rookscheidingen in plaats van brandscheidingen (brandscheidingen tussen gesprinklerd en ongesprinklerde gebieden/ruimten blijven noodzakelijk);
- geen brandscheidingen houdt in geen brandkleppen;
- minder zware eis ten aanzien van brandwerendheid hoofddraagconstructie. Wat inhoud minder zware uitvoering en/of minder of geen brandwerende bekleding;
- brandmeldinstallatie met ruimtebewaking in plaats van volledige bewaking;

Een deugdelijke afweging kan pas gemaakt kan worden in een latere fase van het ontwerp. Echter, door de, naar verwachting, hoge kosten die gemaakt zullen moeten worden om de scheidingsconstructies in het monumentale gedeelte te laten voldoen aan de vereiste brandwerendheid, alsmede de kosten ten aanzien van de (sub)brandcompartimenten in het nieuwe gedeelte, zal het voorzien in een sprinklerinstallatie voordeliger zijn dan wanneer het ziekenhuis uitgevoerd zal worden overeenkomstig de "standaard" wet- en regelgeving.

Onderhoud en beheer

Zoals vermeld onder het hoofdstuk "Interne organisatie" vragen naast brandbeveiligingsinstallaties, ook bouwkundige voorzieningen zoals brand- en rookcompartiment scheidingsconstructies en voorzieningen ten aanzien van de (hoofd)draagconstructie, onderhoud en beheer. Doordat niet alle voorzieningen komen te vervallen, maar alleen lichter uitgevoerd hoeven te worden, blijft onderhoud aan bouwkundige- en installatietechnische voorzieningen (wel anders vormgegeven) noodzakelijk. De kosten voor het beheer van de sprinklerinstallatie zullen dan ook afgewogen moeten worden ten opzichte van de minder kosten die men heeft ten aanzien van de andere bouwkundige- en installatietechnische voorzieningen. Gezien de fase van het ontwerp zal hier niet verder op in worden gegaan.

Interne organisatie

Qua grootte van de interne hulpverleningsorganisatie (zie hoofdstuk "interne organisatie") heeft het voorzien in een sprinklerinstallatie wel voordelen. Doordat deze minder groot hoeft te worden uitgevoerd, zullen de kosten van de interne organisatie (aantal personen, opleidingen, bijscholing, oefenen) gereduceerd kunnen worden.

Bijlage 8 Vuurlast berekening parkeergarage

Middels een vuurlastberekening is inzicht verkregen in de verwachte brandduur van een eenmaal ontstane brand in de parkeergarage. Ten behoeve van deze berekening is gebruik gemaakt van de volgende gegevens / uitgangspunten:

Algemeen:

- Net als in de praktijkrichtlijn “mechanisch geventileerde parkeergarages > 1.000m²” is er bij deze vuurlast berekening van uitgegaan dat in een parkeergarage geen sprake zal zijn van een zogenaamde compartimentsbrand;

Bouwkundig:

- Oppervlakte parkeervak 5 * 2 m = 10 m²;
- Vloeren, plafonds en wanden van beton.

Vuurbelasting:

- Maximaal 3 voertuigen welke gelijktijdig in brand zullen staan.
- Een gemiddelde vuurbelasting van een auto van 9036 MJ;
Deze waarde is gebaseerd op basis van het onderzoek naar de brand in de parkeergarage aan de Lloydstraat te Rotterdam op 1 oktober 2007.
Geconcludeerd wordt dat de verbrandingswaarde van een auto, in tegenstelling tot de 5020 MJ zoals omschreven in de methodiek “Beheersbaarheid van Brand 2007 (BVB)”, 1,2 tot 2,4 maal zo hoog ligt. Op grond hiervan is gekozen om de verbrandingswaarde van een voertuig zoals omschreven in BVB (5020 MJ) te vermenigvuldigen met 1,8 (gemiddelde 1,2 + 2,4).
- Ten behoeve van installaties in de parkeergarages is gerekend met een extra vuurbelasting van 50 MJ/m².
- Naast de installaties zal zich op of boven de parkeervakken geen extra variabele vuurbelasting bevinden.
- De opbouw van de parkeergarage bestaat hoofdzakelijk uit beton. Vanuit het oogpunt van brand in de parkeergarage is er, buiten de gegevens met betrekking tot de installaties, niet gerekend met de aanwezigheid van andere aanwezige permanente of variabele vuurbelasting.
- 1 kilogram vurenhout per vierkant meter (kg/vh eq.) heeft een verbrandingswaarde van 19 MJ.

Berekening:

3 auto's á 9036 MJ	=	27.108 MJ
30 m ² installaties á 50 MJ/m ²	=	1.500 MJ
Totaal	=	28.608 MJ
Oppervlak 3x10 m ²	=	30 m ²
Gemiddelde vuurbelasting	=	953,6 MJ/ m²
	=	50,19 kg/vh eq.

Conclusie:

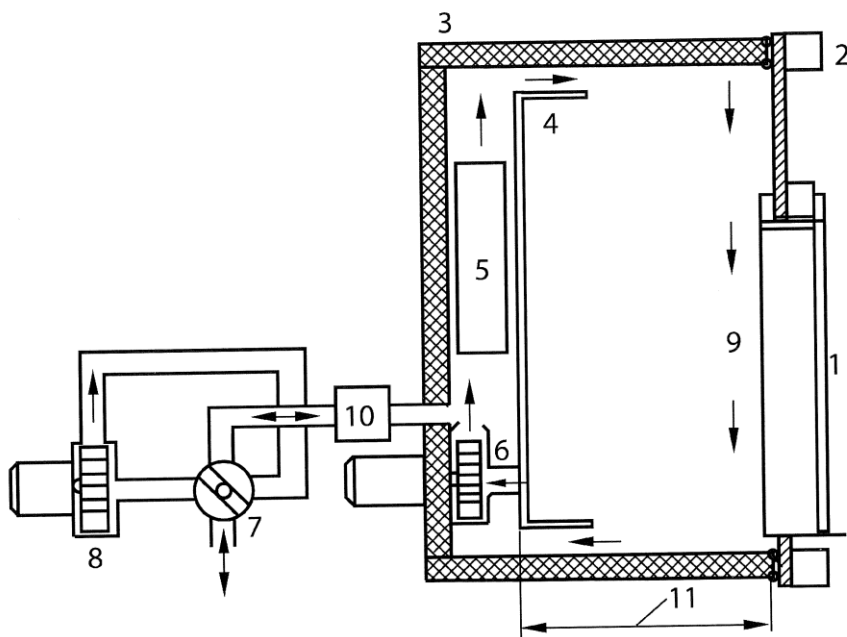
Overeenkomstig BVB is de verwachte brandduur in minuten gelijk aan de getalswaarde van de vuurbelasting in kg/vh eq. Bij de parkeergarage zal de verwachte brandduur afgerond 51 minuten bedragen.

Bijlage 9 NEN 6075 versus NEN-EN 1634-3

Voor de weerstand tegen rookdoorgang (WTRD) van scheidingsconstructies wordt in Nederland door het Bouwbesluit verwezen naar NEN 6075. Deze norm gaat er van uit dat de WTRD van een scheidingsconstructie overeenkomstig ontw. NEN 6069, 3/2 van de brandwerendheid bedraagt. Hierbij wordt echter alleen gekeken naar het criteria vlamdichtheid betrokken op afdichting.

In de praktijk zal dit, zeker in een vroeg stadium van de brand, leiden tot rookverplaatsing langs de sponningen van het kozijn. Reden hiervoor is dat de temperatuur in de ruimte en/of de rooklaag nog zodanig laag is, dat de opschuimende strips nog niet zijn opgeschuimd of niet aanwezig zijn en tochtstrips niet goed aansluiten of zelfs ontbreken.

De laatste ontwerp versie van NEN 6075 (d.d. 2006) staat toe dat de WTRD voor zowel deuren als andere constructieonderdelen bepaald mag worden overeenkomstig de Europese norm NEN-EN 1634-3. Het voordeel van deze norm is dat hierin wordt gekeken naar de lekkage van zowel koude (20°C) als warme (200°C). rook. Doordat bij de test de testkamer onder overdruk wordt gezet worden de effecten van een brand gesimuleerd en krijgt men daadwerkelijk inzicht in de rookwerendheid van de deur of constructie (zie afbeelding 4).



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. gemonteerde deur of rolluik; | 7. Afsluitklep en volumeregelaar; |
| 2. testframe; | 8. Overdruk ventilator; |
| 3. geïsoleerde plaatstalen testkamer; | 9. luchtstroom richting; |
| 4. metalen afscherming voor luchtstroming; | 10. luchtstroommeter (2 richtingen); |
| 5. warmtewisselaar (kameropening 8 -10 kW/m ²); | 11. Diepte ten minste 700 mm. |
| 6. Ventilator ten behoeve van circulatie; | |

Afb. 4: schematische weergave testopstelling NEN-EN 1634-3.

Bijlage 10 Berekening brandgedrag patiëntenkamer

met behulp van het programma Ozone V2.2 versie 2.2.5 is een brand in een patiëntenkamer gesimuleerd. Ten behoeve van deze berekening is gebruik gemaakt van de volgende gegevens / uitgangspunten:

Ruimte:

- Twee persoonskamer;
- Vrije hoogte binnen patiëntenkamer van 2,6 meter;
- Lengte ruimte 4,0 m (overeenkomstig opgave MCA);
- Breedte ruimte 4,75 m (overeenkomstig opgave MCA);
- Raam hoogte 1,6m, breed 3,0 m;
- Borstwering 1,0 m;
- Binnendeur breed 1,1 m, hoog 2,3 m.

Materialen:

Vloeren

- 30 cm betonconstructie.

Plafonds

- 30 cm betonconstructie;
- 2,5 cm systeemplafond (steenwol).

Buitenwand (van binnen naar buiten)

- 10 cm lichtgewicht baksteen;
- 10 cm steenwolisolatie;
- 10 cm lichtgewicht betonconstructie.

Binnenwanden (metalstudwand)

- 2 x 9,5 mm gipskartonplaat;
- 10 cm steenwolisolatie;
- 2 x 9,5 mm gipskartonplaat.

Berekening:

- Overgangswaarde van 2 naar 1 zone: 0,1 x brandcompartimentshoogte;
0,5 vloeroppervlak brandcompartiment.
- Invoergegevens ten opzichte van de brand gebaseerd op "user defined" overeenkomstig NEN-EN 1991-1-2:2002/NB:2007
 - Referentie vermogensdichtheid klasse: Normaal (300 s);
 - RHR 250 kW/m²;
 - 80% fractiel 350 MJ/m².
- De meeste materialen in een patiëntenkamer bestaan uit kunststoffen en spaanplaatachtige materialen voorzien van een kunststof fineerlaag. Op basis hiervan is er, in afwijking van de standaard verbrandingswaarde in Ozone van 17,5 MJ/kg (cellulose), gerekend met een gemiddelde verbrandingswaarde van diverse kunststoffen en spaanplaat. De gemiddelde verbrandingswaarde komt uit op 25 MJ/kg.
- Voor het raam in de buitengevel is uitgegaan dat de opening lineair is met het tijdsverloop. Voor de deur naar de gangzone is er van uit gegaan dat deze continu open is.

Rapport:

OZone V 2.2.5 Report

ANALYSIS STRATEGY

Selected strategy:	Combination 2Zones - 1 Zone Model
Transition criteria from 2 Zones to 1 Zone	
Upper Layer Temperature	≥ 500°C
Combustible in Upper Layer + U.L. Temperature	≥ Combustible Ignition Temperature = 300 °C
Interface Height	≤ 0,1 Compartment Height
Fire Area	≥ 0,5 Floor Area

PARAMETERS

Openings

Radiation Through Closed Openings:	0,8
Bernoulli Coefficient:	0,7

Physical Characteristics of Compartment

Initial Temperature:	293 K
Initial Pressure:	100000 Pa

Parameters of Wall Material

Convection Coefficient at the Hot Surface:	25 W/m ² K
Convection Coefficient at the Cold Surface:	9 W/m ² K

Calculation Parameters

End of Calculation:	7200 sec
Time Step for Printing Results:	60 sec
Maximum Time Step for Calculation:	10 sec

Air Entrained Model:	Heskestad
----------------------	-----------

Temperature Dependent Openings

Linear Variation Temperature [°C]	% of Total Openings [%]
20	10
400	50
500	100

COMPARTMENT

Form of Compartment:	Rectangular Floor
Height:	2,6 m
Depth:	4 m
Length:	4,75 m
Roof Type:	Flat Roof

DEFINITION OF ENCLOSURE BOUNDARIES

Floor

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m ³]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Normal weight Concrete [EN1994-1-2]	30	2300	1,6	1000

Ceiling

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m ³]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Glass wool & Rock wool	2,5	60	0,037	1030
Middle weight Concrete [EN12524]	30	1800	1,15	1000

Wall 1

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m ³]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Light Perforated Bricks	10	700	0,15	840
Glass wool & Rock wool	10	60	0,037	1030
Light weight Concrete [EN1994-1-2]	10	1600	0,8	840

Openings

Sill Height [m]	Soffit Height [m]	Width [m]	Variation	Adiabatic
1	2,6	3	Linear	no

Wall 2

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m ³]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Gypsum board [EN12524]	1,8	900	0,25	1000
Glass wool & Rock wool	10	60	0,037	1030
Gypsum board [EN12524]	1,8	900	0,25	1000

Wall 3

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m ³]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Gypsum board [EN12524]	1,8	900	0,25	1000
Glass wool & Rock wool	10	60	0,037	1030
Gypsum board [EN12524]	1,8	900	0,25	1000

Openings

Sill Height [m]	Soffit Height [m]	Width [m]	Variation	Adiabatic
0	2,3	0,9	Constant	no

Wall 4

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m ³]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Gypsum board [EN12524]	1,8	900	0,25	1000
Glass wool & Rock wool	10	60	0,037	1030
Gypsum board [EN12524]	1,8	900	0,25	1000

FIRE

Fire Curve:	NFSC Design Fire			
Maximum Fire Area:	19	m ²		
Fire Elevation:	0	m		
Fuel Height:	1	m		
Occupancy	Fire Growth Rate	RHRf [kw/m ²]	Fire Load qf, k [MJ/m ²]	Danger of Fire Activation
User Defined	300	250	350	1
Active Measures	Description	Active	Value	
	Automatic Water Extinguishing System	No	$\delta_{n,1} = 1$	
	Independent Water Supplies	No	$\delta_{n,2} = 1$	
	Automatic Fire Detection by Heat	No	$\delta_{n,3} = 1$	
	Automatic Fire Detection by Smoke	No		
	Automatic Alarm Transmission to Fire Brigade	No	$\delta_{n,5} = 1$	
	Work Fire Brigade	No	$\delta_{n,6} = 1$	
	Off Site Fire Brigade	No		
	Safe Access Routes	Yes	$\delta_{n,8} = 1$	
	Staircases Under Overpressure in Fire Alarm	No		
	Fire Fighting Devices	Yes	$\delta_{n,9} = 1$	
	Smoke Exhaust System	Yes	$\delta_{n,10} = 1$	
Fire Risk Area:	19	m ²		
Danger of Fire Activation:			$\delta_{q,1} = 1,07$	
			$\delta_{q,2} = 1$	

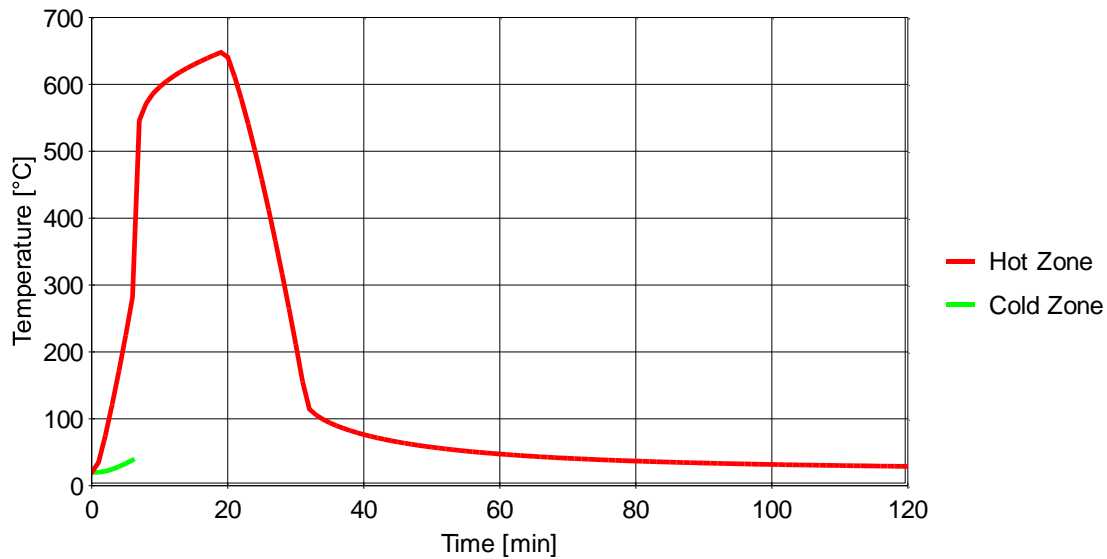
$q_{f, d}$	299,6	MJ/m ²
Combustion Heat of Fuel:	25	MJ/kg
Combustion Efficiency Factor:	0,8	
Combustion Model:	Extended fire duration	

RESULTS

Fire Area: The maximum fire area (19.00m²) is greater than 25% of the floor area (19.00m²). The fire load is uniformly distributed.

Switch to one zone + Fully engulfed fire: Temperature of zone in contact with fuel >300.0°C at time [s] 380.00

Gas Temperature



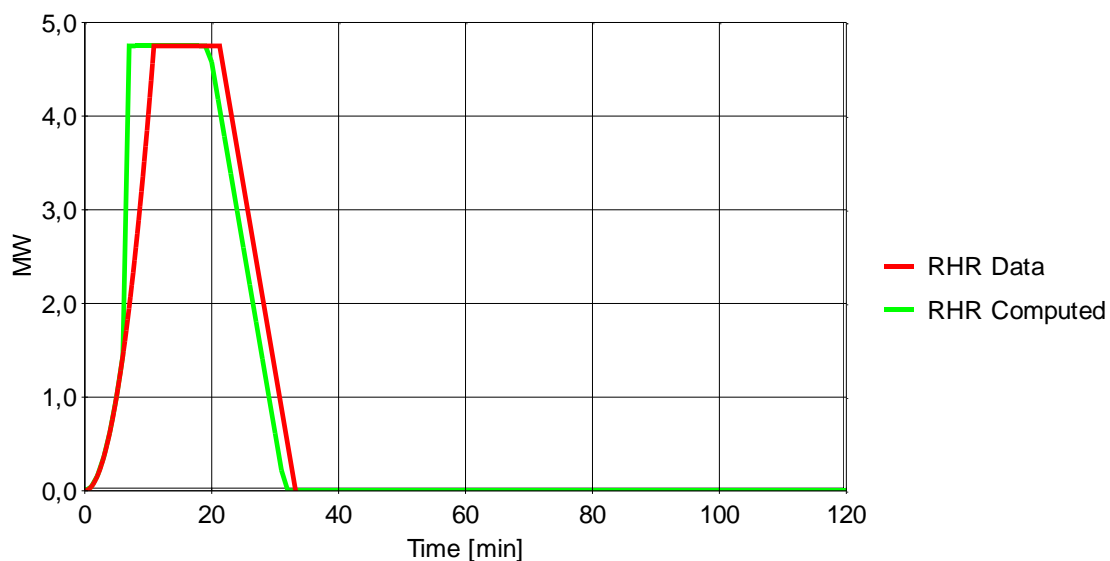
Analysis Name:

Peak: 648 °C

At: 19 min

Figure 1. Hot and Cold Zone Temperature

Rate of Heat Release



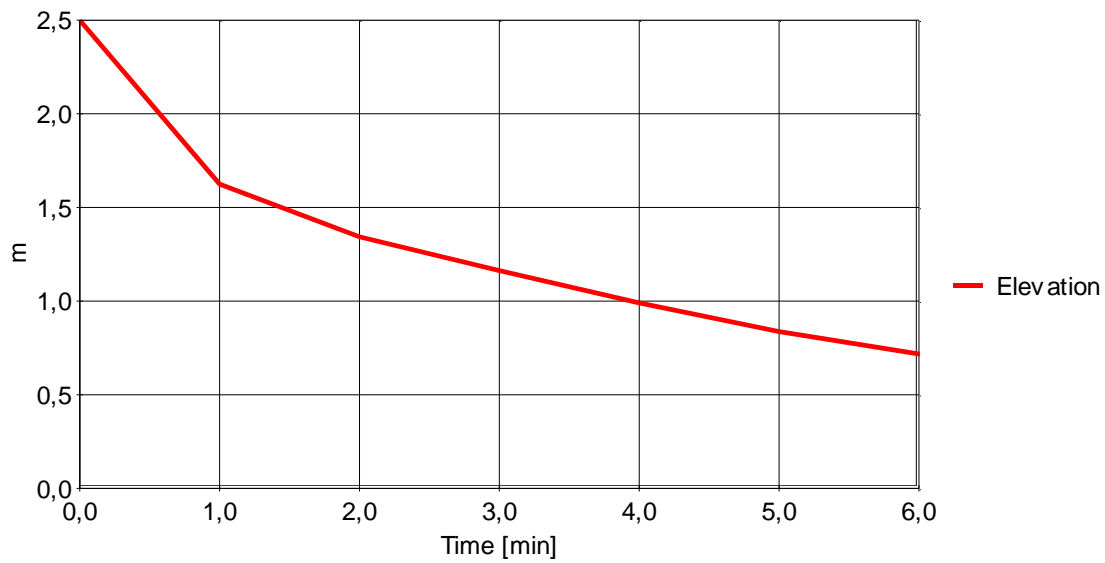
Analysis Name:

Peak: 4,75 MW

At: 10,9 min

Figure 2. RHR Data and Computed

Zones Interface Elevation



Analysis Name:

h = 0,73 m

At: 6,00 min

Figure 4. Zones Interface Elevation

Bijlage 11 Uitwerking aanbevelingen

In deze bijlage zijn de analyses uit hoofdstuk 4 concreet uitgewerkt in specifieke voorwaarden. Daar waar het rapport geen duidelijke aanbevelingen doet in specifieke voorzieningen of oplossingen, wordt aangesloten bij het Bouwbesluit en het Gebruiksbesluit. Qua normering is daar waar mogelijk wel aangesloten bij de Europese normering in plaats van de Nederlandse.

Bouwkundig

Sterkte bij brand

Brandwerendheid m.b.t. bezwijken hoofddraagconstructie in tijdsduur	<ul style="list-style-type: none"> • Parkeergarage: 90 minuten (1) • Ziekenhuis: 60 minuten (1)
Bepaald overeenkomstig	<ul style="list-style-type: none"> • NEN 6702

(1) Door de ligging van de ondergrondse parkeergarage ten opzichte van het ziekenhuis en het feit dat een eventuele brand geen enkele invloed mag hebben op de continuïteit en functionaliteit van het ziekenhuis is een reductie van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken op de hoofddraagconstructie voor de ondergrondse parkeergarage niet aan de orde. Voor de rest van het ziekenhuis kan op basis van het voorzien in een gecertificeerde sprinklerinstallatie 30 minuten reductie worden geaccepteerd.

Beperking ontstaan brandgevaarlijke situatie

Schachten, kokers en/of kanalen	<ul style="list-style-type: none"> • Materiaal toegepast aan de binnenzijde van een schacht, een koker of een kanaal met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m² en grenzend aan meer dan een brandcompartiment, is, bepaald volgens NEN-EN 13501-1 (1) onbrandbaar over een dikte van ten minste 0,01 m, gemeten loodrecht op de binnenzijde. Dit geldt niet indien de schacht, de koker of het kanaal ligt in en uitsluitend is bestemd voor een of meer boven elkaar gelegen toiletruimten of badruimten.
Dak	<ul style="list-style-type: none"> • Een dak van het gebouw is, bepaald overeenkomstig <u>NEN 6063</u>, niet brandgevaarlijk.

(1) Door reeds te verwijzen naar de NEN-EN 13501-1, in plaats van NEN 6064 wordt aangesloten bij de van kracht zijnde Europese regelgeving.

Beperking ontwikkeling van brand

Klasse bijdrage brandvoortplanting constructieonderdeel (1/2)	<ul style="list-style-type: none"> • Brand en rookvrije vluchtroute: klasse B / Cf • Overig: klasse D, Dfl
Gedeelte buitengevel waarvan constructie-onderdeel hoger ligt dan 13 meter boven meetniveau	<ul style="list-style-type: none"> • Klasse B
constructie-onderdeel van bouwwerk waarvan vloer verblijfsgebied hoger ligt dan 5 m boven meetniveau	<ul style="list-style-type: none"> • Zijde die grenst aan de buitenlucht, vanaf het aansluitende terrein tot een hoogte van ten minste 2,5 m klasse B
bepaald overeenkomstig (1)	<ul style="list-style-type: none"> • NEN-EN 13501-1 (2)
vrijstelling	<ul style="list-style-type: none"> • maximaal 5 % van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte.

(1) Door reeds te verwijzen naar de NEN-EN 13501-1, in plaats van NEN 6065 en NEN 1775 wordt aangesloten bij de van kracht zijnde Europese regelgeving.

(verdere) beperking van uitbreiding van brand

Brandcompartimenten	<ul style="list-style-type: none"> • Ondergrondse parkeergarage (1); • Ruimten niet voorzien van sprinklers.
Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO)	<ul style="list-style-type: none"> • 60 minuten voor brandcompartimenten; • 30 minuten voor subbrandcompartimenten.
Bepaald overeenkomstig	<ul style="list-style-type: none"> • NEN 6068
Voorzieningen aan deuren	<ul style="list-style-type: none"> • Deuren in inwendige scheidingsconstructies waaraan WBDBO-eisen zijn gesteld dienen zelfsluitend te worden uitgevoerd.

(1) Zie hoofdstuk 4.2.2 en 5.2 van het rapport voor motivatie.

Beperking ontstaan van rook

Rookdichtheid constructieonderdelen (1)	<ul style="list-style-type: none"> s1 of s2
bepaald overeenkomstig (1)	<ul style="list-style-type: none"> NEN-EN 13501-1
vrijstelling	<ul style="list-style-type: none"> maximaal 5 % van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte.

(1) Door reeds te verwijzen naar de NEN-EN 13501-1, in plaats van NEN 6066 wordt aangesloten bij de van kracht zijnde Europese regelgeving.

Beperking verspreiding van rook

Loopafstanden tot toegang rookcompartiment	<ul style="list-style-type: none"> Verblijfsgebied / -ruimte, 30 meter (1)
Bepaling loopafstand	<ul style="list-style-type: none"> Een constructieonderdeel, niet zijnde een bouwconstructie, in het verblijfsgebied, wordt buiten beschouwing gelaten. De loopafstand in een verblijfsgebied wordt met 1,5 vermenigvuldigd. Een hoogteverschil tussen vloer verblijfsgebied en vloer ter plaatse van een toegang waarop het verblijfsgebied is aangewezen, is niet groter dan 4 m.
parkeergarage	<ul style="list-style-type: none"> Maximaal verspreidingsgebied 1 verdieping
Gezondheidszorg: Een brandcompartiment waarin een gedeelte van een gezondheidszorgfunctie bestemd voor aan bed gebonden patiënten ligt, heeft per bouwlaag een gebruiksoppervlakte die kleiner is dan 77 % van de totale gebruiksoppervlakte aan brandcompartiment op die bouwlaag.	<ul style="list-style-type: none"> Door de sprinklerinstallatie hoeven de scheidingsconstructies van deze compartimenten niet uitgevoerd te worden met een WBDBO van 60 minuten, maar met een weerstand tegen rookdoorgang (WTRD) van ten minste 30 minuten.
WTRD	<ul style="list-style-type: none"> 30 minuten
Bepaald overeenkomstig	<ul style="list-style-type: none"> NEN-EN 1634-3 (2)
Voorzieningen aan deuren	<ul style="list-style-type: none"> Deuren in inwendige scheidingsconstructies waaraan WTRD-eisen zijn gesteld dienen zelfsluitend te worden uitgevoerd.

(1) Voor de parkeergarage en ruimten voor bezoekers van een gezondheidszorgfunctie geldt een maximale loopafstand van 30 meter. Voor de kantoren is uitgegaan van een minimale bezettingsgraadklasse B3. Hierdoor kan voor het gehele ziekenhuis een loopafstand tot aan een ander rookcompartiment van 30 meter worden aangehouden.

(2) In plaats van NEN 6075 is gekozen om aan te sluiten bij NEN 1634-3. Reden hiervoor is dat NEN-EN 1634-3 een methodiek beschrijft voor het bepalen van lekkage van zowel koude als warme rook. NEN 6075 gaat daar in tegen alleen uit van 3/2 van de brandwerendheid op vlamdichtheid.

Vluchten binnen rook- en subbrandcompartiment

Vrije doorgangsbreedte	<ul style="list-style-type: none"> Bepaald overeenkomstig de in de tabellen 2.145.1 / 2.145.2 van het Bouwbesluit aangegeven waarde, met een minimum van 0,85 meter; Ten minste een toegang van een verblijfsruimte voor aan bed gebonden patiënten en ten minste een verkeersroute die vanuit een aangrenzend brandcompartiment naar die toegang voert, hebben een vrije doorgang waardoor een blok met een lengte van 2,3 m, een hoogte van 1,2 m en een breedte van 1,1 m horizontaal kan worden voortbewogen. Deze verkeersroute voert niet over een trap of door een lift.
Draairichting deuren	<ul style="list-style-type: none"> De deur van een toegang van een verblijfsgebied of een verblijfsruimte draait met de vluchtrichting mee, indien de op die toegang aangewezen vloeroppervlakte van dat verblijfsgebied of die verblijfsruimte groter is dan de in tabellen 2.145.1 / 2.145.2 van het Bouwbesluit aangegeven waarde.

Toegang verblijfsruimte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Is een toegang van het rookcompartiment waarin die ruimte ligt; 2. Is een toegang waarbij een route begint die niet door een verblijfsruimte, een toiletruimte, een badruimte of een technische ruimte naar een toegang van het rookcompartiment voert, of 3. Is een toegang van een andere verblijfsruimte, indien die verblijfsruimte ten minste twee toegangen heeft als bedoeld in a of b. <ul style="list-style-type: none"> • Punt a, b en c gelden niet voor ruimten ten behoeve van aan bed gebonden patiënten. • Indien twee toegangen zijn vereist is de afstand tussen een punt van de ene toegang en een punt van de andere toegang ten minste 5 m
Aantal toegang(en) rookcompartiment	<ul style="list-style-type: none"> • Minimaal 2

Vluchtroutes

algemeen	<ul style="list-style-type: none"> • Een rookvrije vluchtroute leidt naar het aansluitende terrein en vandaar naar de openbare weg zonder dat deuren worden geopend die met een sleutel of andere "losse" voorwerpen moeten worden geopend.
Uit rookcompartiment	<ul style="list-style-type: none"> • Basis: Ter plaatse van een toegang van een rookcompartiment beginnen ten minste twee rookvrije vluchtroutes die behalve bij de toegang nergens samenvallen (1)
Ten behoeve van aan bed gebonden patiënten	<ul style="list-style-type: none"> • Ten minste een vluchtroute per afdeling voor aan bed gebonden patiënten dient te leiden naar een ander rookcompartiment. In dit rookcompartiment dient men veilig de bestrijding van de brand te kunnen afwachten of door de interne organisatie verder te worden geëvacueerd.
vluchtrappenhuis	<ul style="list-style-type: none"> • Een vluchtrappenhuis waarbinnen een hoogteverschil van meer dan 8 m kan worden overbrugd en welke niet wordt gesprinklerd, dient te voldoen aan de voorschriften die van toepassing zijn op een ruimte waardoor een brand- en rookvrije vluchtroute voert

(1) op de uitzonderingen op het basis voorschrift en/of de invloed van de sprinklerinstallatie op het aantal rookvrije vluchtroutes.

Inrichting rookvrije vluchtroutes

Vrije doorgang rookvrije vluchtroute	<ul style="list-style-type: none"> • Minimaal 0,85 meter; • Indien rekening dient te worden gehouden met een "blok" met een lengte van 2,3 m, een hoogte van 1,2 m, minimaal 1,1 meter.
Draairichting deuren	<ul style="list-style-type: none"> • Een deur in een rookvrije vluchtroute draait bij het openen niet tegen de vluchtrichting in indien de totale op die deur aangewezen gebruiksoppervlakte aan rookcompartiment, groter is dan de in tabel 2.166 van het Bouwbesluit aangegeven grenswaarde.
Doorstroom- en opvangcapaciteit	<ul style="list-style-type: none"> • De opvang- en doorstroomcapaciteit van rookvrije vluchtroutes kan in de huidige fase niet worden beoordeeld (1).
Aandachtspunten ontvluchting (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Gedeeltelijke ontruiming (alleen brandruimte en ruimten naast brandruimte); • Beschikbare opvangruimte gebaseerd op aantal bedden in rookcompartiment (1,1 * 2,2m per bed); • Maximale wachttijd NEN 6089 3:30 of 6:00 acceptabel bij gesprinklerd gebouw? • Overbruggingstijd verdieping langer dan 0,5 minuut; • Invloed ontvluchting door gebruik liften?

(1) De opvang- en doorstroomcapaciteit in en ziekenhuis is niet te bepalen overeenkomstig de voorschriften zoals gesteld in de Ministeriele regeling. Ook de ontwerp NEN 6089 en NPR 6080 zijn niet toepasbaar ten behoeve van een ziekenhuis. Dit houdt in dat maatwerk geleverd dient te worden welke in de huidige fase van het ontwerp nog niet gedaan kan worden. De aandachtspunten waarmee rekening dient te worden gehouden zijn genoemd onder de "rij" Aandachtspunten".

Installatie technisch

Sprinklerinstallatie

Type installatie	<ul style="list-style-type: none"> • Parkeergarage: <ul style="list-style-type: none"> - Nat; • Ziekenhuis: <ul style="list-style-type: none"> - nat; uitgevoerd overeenkomstig Life Safety Concept. <p><i>Toelichting:</i> Daar waar men in het ziekenhuis een vrijwel absolute zekerheid wil hebben ten aanzien van het ongewenst afgaan van de sprinklerinstallatie, dienen deze gebieden te worden beveiligd middels pre-action.</p>
Certificatie	<p>Overeenkomstig handreiking "Certificatie brandbeveiligingssystemen" van de NVBR, versie 1.0, 2009.</p> <p><u>Realisatiefase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • De installatie dient geleverd te zijn met een productcertificaat; • Inspectiecertificaat voor beveiligingsconcept op basis inspectierapport "ja conclusie". <p><u>Gebruiksfase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • halfjaarlijks inspectiecertificaat voor beveiligingsconcept op basis inspectierapport met "ja conclusie". • Indien bij het onderhoud aan de sprinklerinstallatie een onderhoudscertificaat wordt verstrekt, zal de inspectie hierop worden aangepast.
gevarenklasse	<ul style="list-style-type: none"> • NIII <ul style="list-style-type: none"> - Minimum sproeidichtheid: 5 mm/min.; - Maximum sproeivlak: 216 m²; • Minimum sproeitijd: 60 minuten.
Watervoorziening	<ul style="list-style-type: none"> • Tweede graad watervoorziening (supertoevoer); • Reinwaterkelder; • Twee drukverhogingspompen
Type sprinklerkop	<ul style="list-style-type: none"> • Quick response; • Maximaal sproeivlak per sprinklerkop 13,4 m²; • Reactietemperatuur 68°C; • RTI 50 (m-s)^{0,5}

	<ul style="list-style-type: none"> Om beschadiging van sprinklerkoppen en daarmee ongewenst afgaan van de sprinkler te voorkomen dienen de sprinklers in de parkeergarage te worden uitgevoerd als "concealed sprinklers"
Voorschriften sprinklerinstallatie (1)	<ul style="list-style-type: none"> NEN-EN 12845 / NEN 1073; NFPA 13 / 15 / 20 / 22
Mogelijke combinaties met sprinklerinstallatie (*)	<ul style="list-style-type: none"> Blusleidingen parkeergarage; Brandslanghaspels;
* Voorwaarden combinatie	<ul style="list-style-type: none"> Alle installaties dienen volledig hydraulisch te worden berekend; De watertoevoer moet de som van maximaal vereiste hoeveelheden van alle installaties gelijktijdig in werking kunnen leveren; Tussen watervoorzieningen en de installaties dienen tweevoudige aansluitleidingen te worden aangebracht; Eventueel aangesloten brandslanghaspels dienen geschikt te zijn voor de druk op het sprinklerleidingnet; Bij aangesloten brandslanghaspels dient een duidelijk waarschuwingsbord te zijn aangebracht met daarop aangegeven dat gebruik van de brandslanghaspel leidt tot het starten van de sprinklerpomp; Het gebruik van de blusleiding en/of brandslanghaspels mag niet leiden tot een brandalarm.
Brandwerendheid tussen gesprinklerde en ongesprinklerde ruimten	<ul style="list-style-type: none"> Ten minste 60 minuten; Bepaald overeenkomstig NEN 6068

(1) Het combineren van verschillende voorschriften is toegestaan, maar mag niet leiden tot het zogenaamd "shoppen". Tevens mag de combinatie van voorschriften certificering van de sprinklerinstallatie niet in de weg staan

Brandmeldinstallatie

Doel van de installatie:	<ul style="list-style-type: none"> persoonlijke bescherming; Schadebeperking; en Het sturen van brandbeveiligingsinstallaties. 	
Omvang brandmeldinstallatie	<ul style="list-style-type: none"> Ruimtebewaking ; Niet automatische bewaking; <p><i>Toelichting:</i> Daar waar ruimten niet worden voorzien van sprinklers dienen de ruimten te worden voorzien van automatische detectie welke is afgestemd op de risico's van de betreffende ruimte.</p>	
Certificatie	<p>Overeenkomstig handreiking "Certificatie brandbeveiligingssystemen" van de NVBR. versie 1.0, 2009.</p> <p><u>Realisatiefase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De installatie dient geleverd te zijn met een productcertificaat; Inspectiecertificaat voor beveiligingsconcept op basis inspectierapport "ja conclusie". <p><u>Gebruiksfase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Jaarlijks inspectiecertificaat voor beveiligingsconcept op basis inspectierapport met "ja conclusie"; Indien bij het onderhoud aan de BMI een onderhoudscertificaat wordt verstrekt, zal de inspectie hierop worden aangepast. 	
1. Proefbrand voor (niet)-standaardruimten; 2. Polyurethaan matten; 3. Beukenhouten blokjes; 4. Rookgenerator; 5. Print met weerstanden, PVC draad BS 6266; 6. Beproevingsspoel; 7. Brandspiritus; 8. Andere brandgrootte (toelichten).	<p><i>(Niet)-standaardruimten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> In nader overleg met bevoegd gezag te bepalen. 	<p><i>Nummer proefbrand</i></p> <p>n.t.b.</p>
	<p><i>Toelichting:</i> De ruimten welke mogelijk voorzien zijn van automatische bewaking, zijn standaard ruimten overeenkomstig NEN 2535. Het bevoegd gezag kan evengoed voorschrijven dat er op bepaalde locaties brandproeven gehouden moeten worden.</p>	
Prestatie-eis voor ongewenste en onechte brandmeldingen	<u>INTERN</u> C	<u>EXTERN</u> C
Prestatie-eis voor de systeembeschikbaarheid	99,7% overeenkomstig NEN 2535	

Indeling detectie- en alarmeringszones	Op het moment dat er sprake is van een definitief ontwerp dienen de detectie- en alarmeringszones in overleg met het bevoegd gezag te worden bepaald.
Mogelijke sturingen van andere brandbeveiligingsinstallatie welke de brandmeldinstallatie moet kunnen uitvoeren zijn afhankelijk van de detectie en alarmeringszones.	<ul style="list-style-type: none"> • ontruimingsalarmering; • sprinklerpomp; • deurvastzetinrichtingen; • liften; • brandweeringang; • ontgrendeling vluchtdeuren; • overdrukinstallatie; • luchtbehandelingsinstallatie; • flitslicht
Plaats brandweeringang(en)	<ul style="list-style-type: none"> • In nader overleg met het bevoegd gezag te bepalen. • Elke brandweeringang, alsmede de neveningangen ten behoeve van de parkeergarage, dienen te worden voorzien van een flitslicht.
Uitvoering brandweerpaneel	<ul style="list-style-type: none"> • geografisch brandweerpaneel (voor zowel de parkeergarage, het nieuwbouw en monumentale gedeelte).
Terugstelmogelijkheid voor de Brandweer op brandweerpaneel	<ul style="list-style-type: none"> • niet noodzakelijk
Aanvullende opties in BMC	<ul style="list-style-type: none"> • verificatie van meldingen; • mogelijkheid tot vertraging van uitgangssignaal C en/of E
Doormelding van storingen naar extern ontvangststation voor storingen	<ul style="list-style-type: none"> • vereist
Systeem- en kwaliteitseisen, alsmede projectierichtlijnen	<ul style="list-style-type: none"> • overeenkomstig NEN 2535: 2009

Ontruimingsalarminstallatie

Type ontruimingssignaal	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Parkeergarage:</i> Luid alarm type A-installatie, alsmede personen zoekinstallatie (PZI); • <i>OK-complex:</i> Stil alarm, PZI (1); • <i>Beddenhuis:</i> Stil alarm, PZI (1); • <i>Poliklinieken:</i> Stil alarm, PZI (1); • <i>Kantoren (incl. ruimten derden):</i> Luid alarm type A-installatie, alsmede PZI; • <i>Restaurant:</i> Luid alarm type A-installatie, alsmede PZI • <i>Technische ruimten:</i> Luid alarm type A-installatie, alsmede PZI (3)
Wijze van activering	<ul style="list-style-type: none"> • Brandmeldpaneel; • sprinklerinstallatie; • handbrandmelder; • automatische melder;
Taal uitgezonden bericht (bij A-installatie)	<ul style="list-style-type: none"> • Nederlands
Verstaanbaarheid gesproken berichten	<ul style="list-style-type: none"> • overeenkomstig NEN-EN-IEC 60849
alarmeringszones	<ul style="list-style-type: none"> • Op het moment dat er sprake is van een definitief ontwerp dienen de alarmeringszones in overleg met het bevoegd gezag te worden bepaald.
Systeem- en kwaliteitseisen, alsmede projectierichtlijnen	<ul style="list-style-type: none"> • overeenkomstig NEN 2575: 2004

- (1) Indien voor een "stil"-alarm gebruik wordt gemaakt van zogenaamde een dect-telefooninstallatie, dient aan alle eisen te worden voldaan welke ten aanzien van deze installatie in NEN 2575 zijn verwoord
- (2) Dit is alleen van toepassing in gebieden, bouwlagen die voornamelijk bestaan uit technische ruimten en waar zich geen patiënten en/of bezoekers kunnen bevinden. Technische ruimten die zich in gebieden bevinden waar zich patiënten en/of bezoekers kunnen bevinden dienen te zijn aangesloten op het "stil"-alarm.

Doormelding Brandweer

Doormelding brandweer	<ul style="list-style-type: none"> De brandmeld- / sprinklerinstallatie dient rechtstreeks door te melden naar de Meldkamer Noord-Holland Noord.
Categorie doormelding brandalarm	<ul style="list-style-type: none"> DM1 (type 1)
Door te melden zones	<p>De volgende zones dienen te worden doorgemeld naar de Meldkamer Noord-Holland Noord:</p> <ul style="list-style-type: none"> sprinklermelding parkeergarage; handmelder parkeergarage; sprinklermelding nieuwbouw; handmelder nieuwbouw; sprinklermelding monumentale gedeelte; handmelding monumentale gedeelte. <p><i>Noot:</i> Op het moment dat er in een gedeelte tevens wordt voorzien in automatische detectie dienen de betreffende zones te worden uitgebreid met een zone automatische melding parkeergarage, - nieuwbouw en/of – monumentale gedeelte.</p>
Voorwaarden OMS	<ul style="list-style-type: none"> in zijn geheel aan het "Functioneel Programma van Eisen Openbaar Brandmeldsysteem Regio Noord-Holland Noord, inclusief het erratum d.d. 10 juni 2005 (www.mknhn.nl/oms). De opdrachtgever / installateur dient voor aansluiting op het OMS gebruik te maken van een leverancier die de conformiteitslijst heeft ondertekend.

Elektrische installatie

Noodstroomvoorziening	<ul style="list-style-type: none"> Noodstroomaggregaat (NSA) (1)
Aan te sluiten installaties	<ul style="list-style-type: none"> Sprinklerinstallatie; Luchtbehandelingsinstallatie; Overdrukinstallatie; Verlichtingsinstallatie; Brandblusinstallatie (alleen bij toepassing drukverhogingspomp);
Inkomen noodstroomaggregaat	<ul style="list-style-type: none"> binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit
Aanduiding werkschakelaars preferente stroomketens	<ul style="list-style-type: none"> opschrift met tekst: "NIET UITSCHAKELEN", (gevolgd door de aanduiding van het hierop aangesloten deel van de installatie)
functiebehoud	<ul style="list-style-type: none"> overeenkomstig gestelde NPR 2576 Hoewel niet een doel op zich, voldoet (in de meeste gevallen) een transmissieweg welke door een sprinklerinstallatie wordt beschermd, conform NPR 2576 aan eisen voor functiebehoud.
Overig	<ul style="list-style-type: none"> Ruimten en kasten waarin elektrische apparatuur is opgesteld en waarbij er een voorkeur is om deze in geval van een brand niet met water te blussen, moeten voorzien zijn van een daarvoor bestemde aanduiding.

(1) Door installaties op de NSA aan te sluiten kan het aansluiten op een preferente groep, zoals omschreven in NEN 1010 komen te vervallen.

Brandslanghaspels

Slanglengte / -diameter	<ul style="list-style-type: none"> 30 meter met een inwendige diameter van 19 mm
Projectering	<ul style="list-style-type: none"> Aangebracht met dekkend patroon; loopafstand niet groter dan 30 meter, vermeerderd met 5 meter worplengte; Bij bepalen loopafstand wordt een constructieonderdeel niet zijnde een bouwconstructie, gelegen in een verblijfsgebied, buiten beschouwing gelaten; De loopafstand gelegen in een verblijfsgebied wordt met 1,5 vermenigvuldigd; Brandslanghaspels mogen niet zijn gelegen in een trappenhuis.
Druk straalpijpmond	<ul style="list-style-type: none"> Ten minste 100 kPa bij gelijktijdig gebruik van twee brandslanghaspels aangesloten op dezelfde voorziening voor drinkwater

capaciteit	<ul style="list-style-type: none"> 1,3 m³/h, bij gelijktijdig gebruik van twee brandslanghaspels aangesloten op dezelfde voorziening voor drinkwater
Uitvoering overeenkomstig	<ul style="list-style-type: none"> NEN-EN 671-1
drukverhogingspomp	<ul style="list-style-type: none"> Noodzakelijk indien beschikbare waterleidingdruk niet toereikend. (*)
(*) koppeling	<ul style="list-style-type: none"> Pomp dient gekoppeld te zijn met een elektromotor
(*) sturing	<ul style="list-style-type: none"> Elektromotor middels brandmeld-/sprinklercentrale
(*) Elektrische gedeelte	<ul style="list-style-type: none"> Overeenkomstig NEN 1010; functiebehoud overeenkomst NPR 2576
functiebehoud	<ul style="list-style-type: none"> Indien de voedingskabel voor de brandpomp zich in een zone bevindt waarvoor de brandpomp, vanwege de vereiste druk op de brandslanghaspels, van essentieel belang is, dient deze kabel over een functiebehoud bij brand, van minimaal 30 minuten, te beschikken.
Herkenbaarheid indien geplaatst in kasten, nissen, e.d.	<ul style="list-style-type: none"> Aanduiding overeenkomstig NEN 3011

Draagbare blustoestellen

projectering	<ul style="list-style-type: none"> Afhankelijk gebruik ruimte(n)
Blusmiddel + minimaal blusequivalent per blustoestel	<ul style="list-style-type: none"> Afhankelijk brandrisico: <ul style="list-style-type: none"> (sproei)schuim, 6 liter; CO₂, 5 kg.
Herkenbaarheid indien geplaatst in kasten, nissen, e.d.	<ul style="list-style-type: none"> Aanduiding overeenkomstig NEN 3011

Bluswatervoorziening eigen terrein

uitvoering	<ul style="list-style-type: none"> Brandkranen op drinkwaterleidingnet (1)
capaciteit	<ul style="list-style-type: none"> 30 m³/h (2)
afstanden	<ul style="list-style-type: none"> Onderlinge afstand brandkranen maximaal 80 meter; Maximaal 40 meter ten opzichte van brandweertoegangen; Maximaal 35 meter ten opzichte van aansluitpunt voeding blusleiding; Brandkraan tot een afstand van minimaal 15 meter te benaderen door een tankautospuit;
algemeen	<ul style="list-style-type: none"> Niet gelegen in parkeervakken; Rondom brandkraan obstakelvrije ruimte met een diameter van ten minste 1,8 meter;
Herkenbaarheid locatie brandkraan	Aanwijspalen overeenkomstig NEN 1184 en voorwaarden brandweer Alkmaar.

- (1) Het is dringend aan te bevelen om in een zeer vroeg stadium in overleg te treden met het waterleveringsbedrijf over de (nieuw)bouwplannen. Aan de hand van dit overleg wordt er inzicht verkregen of het mogelijk is de bluswatervoorzieningen op het eigen terrein aan te sluiten op het drinkwaterleidingnet en/of de betreffende waterleiding voldoende capaciteit garandeert.

Indien dit niet het geval is zal men rekening moeten houden met een andere "gelijkwaardige uitvoering van de primaire bluswatervoorzieningen. De "gelijkwaardige" mogelijkheden met betrekking tot primaire bluswatervoorzieningen dienen eveneens in een vroeg stadium met het bevoegd gezag te worden afgestemd.

Gezien de huidige fase van het plan wordt niet verder ingegaan op eventuele mogelijke "gelijkwaardige" primaire bluswatervoorzieningen

- (2) 30 m³/h is alleen acceptabel indien het gehele complex wordt gesprinklerd. In alle andere gevallen dient de capaciteit van een brandkraan ten minste 60 m³/h te bedragen.

Droge blusleiding

Aantallen en locaties voeding- en aansluitpunten droge blusleidingen.	<ul style="list-style-type: none"> In nader overleg met brandweer Alkmaar te bepalen.
Bescherming tegen vallend glas	<ul style="list-style-type: none"> Indien kans aanwezig is, dienen de voedingsaansluiting onder een luifel van voldoende afmeting worden aangebracht.
Uitvoering overeenkomstig	<ul style="list-style-type: none"> NEN 1594
Overig	<ul style="list-style-type: none"> Tussen opstelplaats tankautospuit en voedingsaansluiting mogen zich geen obstakels bevinden.

Voorzieningen aan deuren

Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> Het toepassen van een voorziening aan een deur mag de vereiste rook- en/of brandwerendheid niet nadelig beïnvloeden.
ruststroomprincipe	<ul style="list-style-type: none"> Alle elektrische deurvergrendelingen dienen te functioneren overeenkomstig het "ruststroomprincipe".
Automatische aansturing	<ul style="list-style-type: none"> Bij activering van de sprinkler of brandmeldinstallatie dienen de betreffende deuren in de alarmeringszone automatisch te worden ontgrendeld. Vastzetinrichtingen ten behoeve van zelfsluitende deuren in brand- en/of rookwerende scheidingsconstructies dienen te allen tijde te worden aangestuurd middels een rookdetector. De projectering van deze detectoren dient hierbij ten minste te voldoen aan bijlage C van NEN 2535.
Handbediening (alleen bij elektronisch vergrendelde vluchtdeuren)	<ul style="list-style-type: none"> binnen 500 mm van de deurkruk; uitgevoerd overeenkomstig handmelder met de kleur groen; slechts één handeling nodig om de bedienknop te bedienen. De bedienknop mag geen relatie hebben met de brandmeld- en/of gebouwbeheerssysteem.
Locatie centrale bediening (alleen bij elektronisch vergrendelde vluchtdeuren)	<ul style="list-style-type: none"> Continu bemenste locatie .
Uitvoering centrale bediening	<ul style="list-style-type: none"> met behulp van een bedienknop, mogelijkheid een of meerdere deuren centraal te ontgrendelen
Herkenbaarheid (alleen bij elektronisch vergrendelde vluchtdeuren)	<ul style="list-style-type: none"> Op of in de nabijheid van de bedienknop moet door een genormeerd pictogram worden aangegeven welke handeling moet worden verricht.
Deurvastzetinrichting	<ul style="list-style-type: none"> Bedrijfsspanning 24 V gelijkspanning Ten behoeve gedeeltelijk controle van werking en incidenteel sluiten dient bij de betreffende deur te zijn voorzien in een ontgrendelknop; Voedingsspanning automatisch minimaal 1x per 24 uur onderbroken; Bij dubbele deuren dient te worden voorzien in deur sluit volgorde systeem.

Noodverlichting / vluchtrouteaanduidingen

Ruimten voorzien van noodverlichting	<ul style="list-style-type: none"> Parkeergarage; Verblijfsruimten groter dan 375m²; Besloten ruimte waardoor een rookvrije vluchtroute voert; liftkooi
Snelheid van activering	<ul style="list-style-type: none"> binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit.
Vereiste verlichtingssterkte	<ul style="list-style-type: none"> Overeenkomstig NEN-EN 1838 (1)
Gegarandeerde duur	<ul style="list-style-type: none"> ten minste 60 minuten
Bij schakeling verlichting middels stuurstroom	<ul style="list-style-type: none"> in het stuurstroomcircuit dient een voorziening te worden opgenomen, welke er voor zorg draagt dat bij storing in het stuurstroomcircuit de noodverlichtingsinstallatie wordt ingeschakeld.
Aansluiting netwachters	<ul style="list-style-type: none"> Netwachters voor de bewaking van schakel- en verdeelinrichtingen moeten zijn aangesloten op een voor dat doel bestemde eindgroep (2).
Aanduiding netwachters	<ul style="list-style-type: none"> opschrift:"NETWACHTER NOODVERLICHTING"
Projectering vluchtrouteaanduidingen	<ul style="list-style-type: none"> overeenkomstig NEN-EN 1838 in parkeergarage eveneens op 1,2 meter boven vloerniveau.
Aanduiding vluchtroute aanduiding	<ul style="list-style-type: none"> overeenkomstig NEN 6088

(1) Inmiddels is NEN-EN 1838, "Toegepaste verlichtingstechniek-Noodverlichting" gepubliceerd. Dit betreft een oorspronkelijke Europese norm welke inmiddels de status heeft van Nederlandse norm. Deze norm vervangt hoofdstuk 6 van NEN 1890 en kent ook wijzigingen ten opzichte van de eerder verschenen ontwerpnorm uit 1995. In NEN-EN 1838 komen o.a. aspecten aan de orde als de gelijkmatigheid in lichtniveau en het voorkomen van verblinding en dergelijke. Daarnaast worden ook eisen gesteld ten aanzien van verlichtingssterkten op verschillende plaatsen in een locatie. Deze kunnen afwijken van de gestelde waarde van 1 lux in het Bouwbesluit.

- (2) Primair zal een netwachter zo dicht mogelijk bij de voeding van het energiebedrijf geïnstalleerd moeten worden. In dat geval wordt uitgesloten dat de noodverlichtingsinstallatie onnodig wordt ingeschakeld als bijvoorbeeld een voeding van een verdeelkast elders in het object wordt verbroken. Afhankelijk van de omvang van het object kunnen echter meerdere netwachters noodzakelijk zijn. Een indicatie voor de bepaling van het aantal netwachters is: per gebouw en een maximaal oppervlakte van 10 000 m²

Luchtbehandelingsinstallatie

Uitvoering kanaal (bij brandwerendheidseis)	<ul style="list-style-type: none"> • brandwerendheid kanaal minimaal gelijk aan betreffende brandscheiding; of • toepassing van brandkleppen met een brandwerendheid welke minimaal gelijk is aan die van de betreffende brandcompartimentscheiding
Ophanging kanalen (indien kanalen brand- / rookwerend)	<ul style="list-style-type: none"> • maximale afstand tussen de ophangpunten 1,0 à 1,2 meter; • gewicht per ophangpunt maximaal 50 kg; • spanning in de draadstang: <ul style="list-style-type: none"> - 9 N/mm² voor brandwerendheid maximaal 60 min.; - 6 N/mm² voor brandwerendheid maximaal 120 min. • De metalen pluggen moeten twee keer zo diep als gebruikelijk zijn aangebracht.
Doorvoering scheidingsconstructie rookcompartiment	<ul style="list-style-type: none"> • kanaalgedeelte dient over een afstand van minimaal drie meter ononderbroken en zonder openingen (roosters) te worden uitgevoerd. <p><i>Toelichting:</i> De gegeven drie meter mag zich ten opzichte van de scheidingsconstructie verschuiven.</p>
Doorvoering scheidingsconstructie (sub)brandcompartiment	<ul style="list-style-type: none"> • ter plaatse van scheidingsconstructie dient te worden voorzien in brandklep; • indien brandklep niet mogelijk op scheidingsconstructie, dient kanaalgedeelte tussen de brandklep en de betreffende scheidingsconstructie een brandwerendheid bezitten gelijk aan de eis van de betreffende scheidingconstructie.
brandkleppen	<ul style="list-style-type: none"> • brandwerendheid (overeenkomstig NEN 6069) minimaal gelijk aan de brandwerendheidseis van de betreffende scheidingsconstructie; • middels een inspectieluik in het kanaal bereikbaar te zijn; • voorzien van smeltlood in de luchtstroom of van een gelijkwaardige sluitmechanisme; • Brandkleppen zonder kanalensysteem (plenum) moeten aanvullend op rookmelders worden gesloten; • Aan de buitenzijde voorzien van standsignalering open/dicht; of Zijn aangesloten op het gebouwbeheersysteem van het ziekenhuis.
Sturing ziekenhuis	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Algemeen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Bij brand mag benodigde toevoerlucht niet afkomstig zijn uit een ander rook- of brandcompartiment. - Afgezogen lucht moet rechtstreeks naar buiten worden afgevoerd en de toegevoerde lucht moet volledig uit buitenlucht bestaan (100% ventilatie). - de af- en toevoerroosters dienen zodanig te zijn gesitueerd dat eventuele afgevoerde rook niet kan worden aangezogen; • <u>OK-complex:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Toevoer en recirculatie uit, afvoer 100% • <u>Overige bouwdelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Recirculatie uit, aan- en toevoer 100%
Uitvoering Parkeergarage	<ul style="list-style-type: none"> • bij brandmelding 3 minuten ventilatie uit; • Na 3 minuten vol vermogen; • 45 minuten na ontstaan brand zichtlengte 30 meter, uitgaande van: <ul style="list-style-type: none"> - Rookpotentieel: 400 m⁻¹.m³/kg - Optische dichtheid: D in m⁻¹ - Zichtlengte 1,3/D - Verbrandingswaarde: 25 MJ/kg - Hoogte parkeergarage: 2,4 meter

Functiebehoud	<ul style="list-style-type: none"> transmissieweg tussen brandmeldinstallatie en de luchtbehandelingsinstallatie op kortsluiting en draadbreek bewaakt vanuit brandmeld-/sprinklercentrale. Eveneens dient de transmissieweg te zijn uitgevoerd als functiebehoudend bij brand.
Overdrukinstallatie	
Certificatie	<p>Overeenkomstig handreiking "Certificatie brandbeveiligingssystemen" van de NVBR, versie 1.0, 2009.</p> <p><u>Realisatiefase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De installatie dient geleverd te zijn met een productcertificaat; Inspectiecertificaat voor beveiligingsconcept op basis inspectierapport "ja conclusie". <p><u>Gebruiksfase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Jaarlijks inspectiecertificaat voor beveiligingsconcept op basis inspectierapport met "ja conclusie"; Indien bij het onderhoud aan de overdrukinstallatie een onderhoudscertificaat wordt verstrekt, zal de inspectie hierop worden aangepast.
functiebehoud	<ul style="list-style-type: none"> Indien voedingskabel zich in een zone bevindt waarvoor de overdrukinstallatie van essentieel belang is, dient deze kabel over een functiebehoud bij brand, van minimaal 30 minuten, te beschikken.
Voorschriften overdrukinstallatie	<ul style="list-style-type: none"> NPR 6095-2
Uitvoering doorvoeren	<ul style="list-style-type: none"> Overeenkomstig publicatie "Brandveilige doorvoeringen" van de SBR.

Liften

Sturing afhankelijk detectie en alarmeringszone)	<ul style="list-style-type: none"> Door brandmeld- / sprinklercentrale
Actie sturing	<ul style="list-style-type: none"> Rechtstreeks naar hoofdstopplaats; Geopende deuren; Hierna buiten werking.
Uitvoering sturing	<ul style="list-style-type: none"> NEN-EN 81-73
functiebehoud	<ul style="list-style-type: none"> transmissieweg tussen brandmeldinstallatie en de luchtbehandelingsinstallatie op kortsluiting en draadbreek bewaakt vanuit brandmeld-/sprinklercentrale. Eveneens dient de transmissieweg te zijn uitgevoerd als functiebehoudend bij brand.
Branddetectie liftschacht	<ul style="list-style-type: none"> Bij liftinstallaties welke niet over een aparte liftmachinekamer beschikken, zal de schacht moeten worden voorzien van automatische branddetectie. Omdat volgens het "Warenwetbesluit liften", liftschachten geen andere installaties mogen bevatten, anders dan die voor de liftinstallatie noodzakelijk zijn, zullen de betreffende liftschachten moeten worden voorzien van aspiratiesysteem om een brand te detecteren.
Overbrugging liftsturing	<ul style="list-style-type: none"> Door de liften uit te voeren met een zogenaamde brandweerschakelaar zal de lift ook functioneel kunnen blijven ten behoeve van spoedverplaatsing van patiënten en de "crashcar". De brandweerschakelaar dient te zijn uitgevoerd als in paragraaf 5.8 van NEN-EN 81-72.

Brandweeringang

Ontgrendeling	<ul style="list-style-type: none"> Bij een brandmelding dient de van toepassing zijnde brandweeringang automatisch te worden ontgrendeld.
Slagbomen	<ul style="list-style-type: none"> Ingeval van een brandmelding dienen eventuele slagbomen, welke zijn gelegen op de rijroute van de brandweer, automatisch in geopende stand te worden aangestuurd.
Flitslicht	<ul style="list-style-type: none"> De brandweeringang dient door een rood flitslicht te worden aangegeven.

Organisatorisch

Onderhoud & beheer

beheer, controle en onderhoud bouwkundige brandveiligheidsvoorzieningen	<ul style="list-style-type: none"> • Na <ul style="list-style-type: none"> - Werkzaamheden aan; - aanbrengen, aanpassen of verwijderen van installaties en/of voorzieningen door scheidingsconstructies waaraan brand- en/of rookwerendheidseisen zijn gesteld, dienen deze scheidingsconstructies te worden gecontroleerd of nog voldaan wordt aan de vereiste brand- en/of rookwerendheid. • Ten minste een maal per jaar door een ter zake kundig bedrijf.
beheer, controle en onderhoud sprinklerinstallatie	<ul style="list-style-type: none"> • Overeenkomstig LPS 1233-3-O
beheer, controle en onderhoud brandmeldinstallatie	<ul style="list-style-type: none"> • overeenkomstig NEN 2654-1
beheer, controle en onderhoud ontruimingsalarminstallatie	<ul style="list-style-type: none"> • overeenkomstig NEN 2654-2
beheer, controle en onderhoud overdrukinstallatie	<ul style="list-style-type: none"> • overeenkomstig NEN 2654-3
beheer, controle en onderhoud brandkleppen	<ul style="list-style-type: none"> • overeenkomstig NEN 2654-4
onderhoud brandslanghaspels en draagbare blustoestellen	<ul style="list-style-type: none"> • NEN-EN 671-3: Onderhoud van brandslanghaspels; • NEN 2559: Onderhoud van draagbare blustoestellen; en • het gestelde in het Gebruiksbesluit.
Onderhoud bluswatervoorziening eigen terrein	<ul style="list-style-type: none"> • In overleg en met goedkeuring van: <ul style="list-style-type: none"> - Waterleveringsbedrijf; - Bevoegd gezag.
Onderhoud liftschachten	<ul style="list-style-type: none"> • in overeenstemming met het gestelde voor roltrappen in par. 16.4 van NEN-EN 115

Interne organisatie

Ontruimingsplan	<ul style="list-style-type: none"> • Opgesteld overeenkomstig NTA 8112, delen 1, 4 en 6
Calamiteitenplan	<ul style="list-style-type: none"> • Overeenkomstig huidige opzet, waarbij mede opgenomen hoe om te gaan met uitval van bedrijfskritische functies langer dan 6 uur.
Ontruimingsinstructie / plattegrond bedrijfhulpverleners	<ul style="list-style-type: none"> • Nabij elke brandslanghaspel • Aantal: <ul style="list-style-type: none"> - Afgestemd op de risico's per gebruiksfunctie; - 24 uur per dag; - 7 dagen in de week.
Opleiding en oefening	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Opleiding:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Minimaal basisopleiding Bedrijfhulpverlener; - Eventueel ploegleider BHV en/of coördinator/hoofd BHV; - Aangevuld met interne instructie over specifieke risico's en hoe te handelen op speciale afdelingen zoals bijv. OK-complex. - Jaarlijks herhalingscursus; • <u>Oefening:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Overeenkomstig vooraf door raad van bestuur vastgesteld oefenjaarplan. - Minimaal eenmaal per jaar met externe hulpverleners (brandweer).
Instructie "overig" personeel	<ul style="list-style-type: none"> • Bij indiensttreding nieuwe medewerkers; • Bij intern overgaan naar andere functie / andere gebruiksfunctie; • Minimaal een maal per jaar.
Terrein	<ul style="list-style-type: none"> • De bij het bouwwerk behorende brandkranen, alsmede verbindingswegen en opstelplaatsen voor brandweervoertuigen dienen te worden vrijgehouden voor blusvoertuigen;

Logboek	<ul style="list-style-type: none"> • Het logboek dient een volledig en chronologisch overzicht te bevatten van: <ul style="list-style-type: none"> - alle onderhoud en controle activiteiten (van zowel bouwkundige als installatietechnische brandveiligheidsvoorzieningen); - alarmeringsmeldingen; - storingsmeldingen; - buitengebruikstellingen anders dan bovengenoemd; van de brandveiligheidsvoorzieningen in het ziekenhuis. • Tevens dient het logboek de volgende gegevens te bevatten: <ul style="list-style-type: none"> - geldige certificaten van zowel bouwkundige als installatietechnische brandveiligheidsvoorzieningen; - het ontruimingsplan / bedrijfsnoodplan - verslagen van de ontruimingsoefeningen.
Materiaalgebruik	<ul style="list-style-type: none"> • Draag er zorg voor dat: <ul style="list-style-type: none"> - toegepaste materialen (gordijnen, matrassen, beddengoed, e.d.) brandvertragend zijn uitgevoerd; - toegepaste versieringen (t.b.v. feestdagen, speciale gelegenheden) brandvertragend zijn uitgevoerd en vluchtroutes niet kunnen belemmeren; - afvalbakken "vlamdovend zijn"
Toezicht	<ul style="list-style-type: none"> • Draag zorg voor dagelijks toezicht op de brandveiligheidsvoorzieningen en (brand)veiligheidsbewustzijn bij alle gebruikers. • Zie toe op opvolging van het rookverbod door zowel bezoekers en patiënten, maar ook door personeel.

Bijlage 12 Berekening activeringstijd sprinklerkop

Activeringstijd sprinkler

Met behulp van het programma Detact-T2 is berekend hoe snel een sprinklerkop in werking zou treden op het moment dat een sprinklerinstallatie is uitgevoerd overeenkomstig het life safety concept.

De hiervoor gebruikte gegevens zijn:

Omgevingstemperatuur:	22°C;
Plafondhoogte:	2,6 m;
Ruimte tussen sprinklerkoppen	3,0 m;
Activeringstemperatuur:	68°C;
RTI [39]:	50 (m-s) ^{0,5}

Zoals uit onderstaande berekening blijkt zal de sprinkler afgerond op hele seconden na 187 seconden ≈ 3,12 minuut na het ontstaan van een brand geactiveerd worden.

DETECT-T2		VERSION 2.2	
MODEL BY R.L. ALPERT (1972) AND D.W. STROUP (1985)			

AMBIENT TEMPERATURE	=	22	DEGREES C
CEILING HEIGHT	=	2.6	METERS
DETECTOR SPACING	=	3	METERS
DETECTOR ACTIVATION TEMPERATURE	=	68	DEGREES C
RTI	=	50	(m-s) ^{0.5}
FIRE GROWTH RATE	=	11.72222	J/(s ³)
FOR TEMPERATURE ACTUATED DETECTOR:			
ACTIVATION TEMPERATURE	=	68	DEGREES C
TIME TO ACTIVATION	=	186.4573	s
HEAT RELEASE RATE	=	407.5384	kW

Fig. 5 Uitdraai activeringstijd sprinkler