

Analyse brandveiligheid van Abbe Museum

De brandveiligheid van gebouwen blijft te vaak onderbelicht. Aan de TU/e is een poging gedaan hierin verandering in aan te brengen door het opzetten van een specifiek college brandveiligheid. Dit college werd ondersteund door experts op het gebied van de brandveiligheid van het NIBRA, TNO, NEN en de brandweerkorpsen van Nijmegen en Eindhoven. Dit artikel beschrijft de brandveiligheidsaspecten van het van Abbe Museum te Eindhoven. De analyse is gedaan op basis van de in het museum uitgevoerde opname in het kader van het college gebouwveiligheid van de opleiding Building Services aan de TU/e. Het doel van dit college is voornamelijk gericht op het begrijpen van brandveiligheidseisen, problemen die de gestelde eisen met zich kunnen mee brengen en hoe deze in de praktijk kunnen worden opgelost. Het is een goed voorbeeld van een analyse van de brandveiligheid problematiek.

- door ing. R.J.M. Lony, ing. J. Rietkerk**,
ing. D.J.B.W. Schuiling*** en prof.ir. W. Zeiler*****

voor de betrokken architect de museumfunctie een belangrijke drijfveer om een zo "schoon" mogelijke uitstraling van het gebouw te realiseren. Vanwege deze redenen was een verhoogde aandacht voor de uitvoering van de brandveiligheidseisen noodzakelijk, zodat kon worden voldaan aan de (soms) tegenstrijdige belangen.

Vanwege de museumfunctie (kwetsbaarheid kunstwerken en hoog beveiligingsniveau) zijn een aantal uitzonderingen op de eisen uit de Bouwverordening en het Bouwbesluit gemaakt. Deze uitzonderingen hebben betrekking op het openen van vluchtdeuren

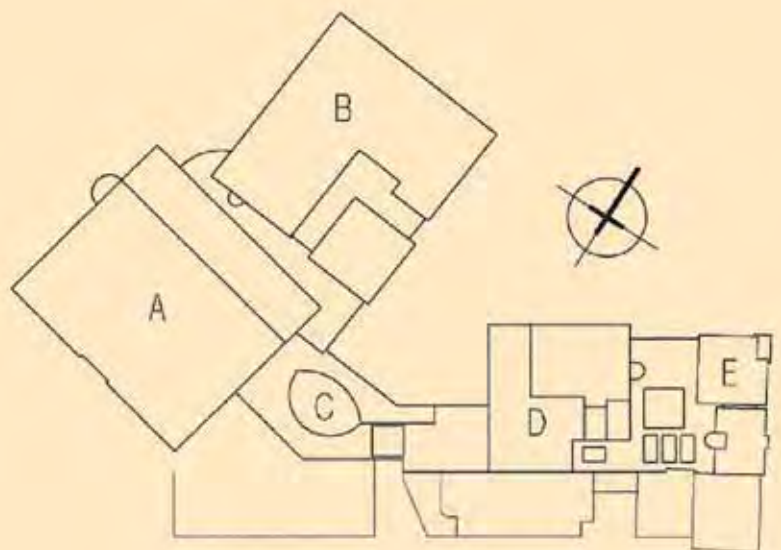
- * student Installatietechnologie TU/e, Deerns raadgevende adviseurs BV
- ** student Installatietechnologie TU/e, R.T.B. Van Heugten BV
- *** student Installatietechnologie TU/e, BAM Techniek regio West
- **** Installatietechnologie TU/e, Kropman BV

Het van Abbe Museum bestaat uit meerdere bouwdelen (fig. 2), waarbij het ontwerp volledig in het teken stond van de functie, te weten een museum. Het feit dat het een museum betrof impliceerde in dit geval dat het gebouw zou worden gebruikt voor de tentoonstelling van kostbare kunstvoorwerpen. Daarnaast was



Het Abbe Museum te Eindhoven.

- FIGUUR 1 -



Situatieschets Van Abbe Museum.

- FIGUUR 2 -



Glazen dak met vakwerkconstructie.

- FIGUUR 3 -



Brandwerende deur.

- FIGUUR 4 -

naar buiten, het gebruik van brand-scheidingen, sprinkler- en RWA-installaties. Voor al deze zaken zijn voorzieningen getroffen, die door de Brandweer Eindhoven zijn goedgekeurd. Aan het Van Abbe Museum is in februari 2004 de gebruiksvergunning afgegeven.

GEBOUWFUNCTIE EN BEZETTINGSGRAADKLASSE

In het Van Abbe Museum is het maximaal wettelijk toelaatbare aantal aanwezige personen bepaald aan de hand van de grote van de deuropeningen van de vluchtdeuren. De vastgestelde maximale bezetting van de diverse bouwdelen is als volgt:

- Bouwdeel A ► 245 personen
- Bouwdeel B ► 275 personen
- Bouwdeel C ► 40 personen
- Bouwdeel D ► 165 personen
- Bouwdeel E ► 50 personen

Dit maximale aantal aanwezige personen is met behulp van de vloeroppervlakten teruggerekend naar bezettings-

graadklassen. In onderstaande tabel 1 zijn de functies en bezettingsgraadklassen van het van Abbe Museum weergegeven, zoals opgenomen in de gebruiksvergunning.

BRAND- EN ROOKCOMPARTIMENTERING

Volgens de eisen uit het Bouwbesluit mag een brandcompartiment maximaal 1.000 m² groot zijn. Dit is ook het uitgangspunt bij het ontwerp van de brandcompartimenteringen van het Van Abbe Museum. De brandwerendheid van de compartimentgrenzen bedraagt 60 minuten WBDBO (Weerstand tegen Brand Doorslag en Brand Overslag). Daar waar de vlucht-afstand groter is dan 30 meter zijn extra rookcompartimenten toegepast. Ook zijn de toegangen naar de (vlucht) trappenhuisen voorzien van een rookscheiding.

Alle brandcompartimenten worden afgesloten door deuren met een over-

eenkomstige brandwerendheid. Vanwege de noodzakelijke beveiliging van het museum worden deze branddeuren 's avonds gesloten.

Ten behoeve van de brandverspreiding is het gebouw voorzien van brand-scheidingen met een brandwerendheid van 60 minuten WBDBO. Hiertoe zijn de volgende materialen c.q. constructies toegepast:

- 60 minuten brandwerende beglazing in de verbindinggang op de begane grond;
- hoofdconstructie is opgebouwd uit betonwanden voorzien van een brandwerende afstrijklaag;
- het dak bestaat grotendeels uit een metalen vakwerkconstructie (zie figuur 3);
- de expositiezalen zijn voorzien van 60 minuten brandwerende deuren (zie figuur 4);
- installatieonderdelen die brand-scheidingen kruisen zijn voorzien van brandkleppen en -manchetten.

Daarnaast kent het gebouw een lage vuurlast. Hierdoor zijn er geen extra voorzieningen ter beperking van brandverspreiding noodzakelijk.

Op verschillende plaatsen in het gebouw vallen de rook- en brandscheidingen samen. De toegepaste materialen bezitten daar een brandwerendheid van 60 minuten WBDBO (zie figuur 5). De overige rookscheidingen zijn eveneens uitgevoerd als betonwanden, voorzien van een brandwerende afstrijklaag.

Gebouw	Functie conform Bouwbesluit	Bezettingsgraad-klasse
A	Bijeenkomst - andere bijeenkomstfunctie	B3
B	Bijeenkomst - andere bijeenkomstfunctie	B3
C	Bijeenkomst - andere bijeenkomstfunctie	B3
D	Bijeenkomst - andere bijeenkomstfunctie	B3
E	Kantoor	B3

Gebruiksfuncties en bezettingsgraadklassen in het Van Abbe Museum.

- TABEL 1 -



Betonwanden met brandwerende afstrijklaag.

- FIGUUR 5 -

BRANDDOORSLAG EN BRANDOVERSLAG

Alle brandcompartimenten hebben van een WBDBO van 60 minuten, doordat de constructieonderdelen zodanig zijn uitgevoerd dat aan deze eis wordt voldaan.

Binnen het Van Abbe Museum is één plek waar risico bestaat op brandoverslag van één bouwdeel naar het andere bouwdeel. Deze plaats betreft de verbindingsgang (bouwdeel C) tussen de bouwdeelen A en D, zie figuur 6. Om dit risico te beperken is deze gang voorzien van deuren en een beglazing met een WBDBO van 60 minuten.

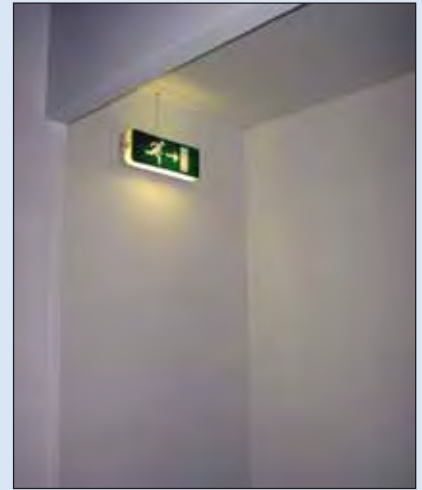
VLUCHTEN

Tijdens de ontwerpfase van het museum is er veel aandacht besteed aan de detaillering van de vluchtroutes. Vanuit iedere toonzaal zijn minimaal twee uitgangen zichtbaar en is het hele gebouw voorzien van vluchtwegaanduiding en noodverlichting. Tijdens de rondgang is opgevallen dat enkele expositiezalen tegenwoordig in gebruik zijn als filmruimten. Deze



Filmzaal met verduisteringsgordijnen.

- FIGUUR 7 -



Vluchtweg aanduiding filmzaal.

- FIGUUR 8 -

zalen zijn verduisterd door het verwijderen van verlichting en het aanbrengen van verduisteringsmaterialen. Het gevolg hiervan is dat vluchtwegen slecht zichtbaar zijn en de aangegeven richting van de oorspronkelijk aanwezige vluchtwegaanduiding niet meer in overeenstemming met de daadwerkelijk aanwezige vluchtrichting (zie figuur 8). Daarnaast is de brandwerendheid van de verduisteringsmaterialen onduidelijk (zie figuur 7).

Een aandachtspunt is de bediening van de brandwerende deuren die zijn opgenomen in de scheidingswanden van de expositiezalen. Deze deuren zijn vanwege de brandwerendheid zwaar uitgevoerd en zijn ruimtehoog. Deze deuren zijn zelfsluitend uitgevoerd. Indien deze bij brandmelding sluiten, zijn ze door (oudere) bezoekers moeilijk te openen. Vanwege de

complexe integratie van brandveiligheid en gebouwbeveiliging is dit aspect toch toegestaan.

BRANDBESTRIJDINGSMIDDELEN

In het gehele gebouw zijn brandslanghaspels aanwezig. Voor de architectonische inpassing zijn al deze brandslanghaspels opgenomen in bouwkundige kasten waarin zich tevens de brandmelder bevindt. De kasten zijn voorzien van stickers op de kastdeuren (zie figuur 9 en 10). Het op een effectieve manier laten vluchten van de bezoekers brengt met zich mee dat er gebruik moet worden gemaakt van nooduitgangen die toegang geven tot het aansluitende terrein. Voor het museum betreft dit echter een moeilijk beveiligingsprobleem, omdat het museum nu via verschillende ingangen eenvoudig kan worden betreden door personen met negatieve bedoelingen. Conform de regelgeving dienen nooduitgangen direct te worden vrijgegeven bij het in werking treden van de ont ruimingsinstallatie. In het museum is echter gekozen om een vertraging van 30 seconden in te voeren, voordat de vrijgave in werking treedt. Deze tijd is voldoende om een medewerker van het museum de gelegenheid te geven om een overzicht van de situatie te krijgen. Om paniecreacties van vluchtende bezoekers te voorkomen is bij de betreffende brandmelders door middel van stickers aangegeven dat de deur pas na 30 seconden wordt vrijgegeven.



Brandscheiding t.p.v. gang bouwdeel C.

- FIGUUR 6 -



Brandslanghaspel in kast.

- FIGUUR 9 -



Stickert brandslanghaspel op kastdeur.

- FIGUUR 10 -



Rookdetectiesysteem (ASD) direct onder glazen dak.

- FIGUUR 11 -



Rookdetectiesysteem (ASD) in wand.

- FIGUUR 12 -

BRANDMELD- EN ONTRUIMINGSINSTALLATIE

Het gebouw is voorzien van een brandmeldinstallatie met volledige bewaking en doormelding naar de brandweer. Het systeem bestaat uit:

- een brandmeldpaneel dat is opgesteld ter plaatse van de brandweeringang;
- een neventableau dat is opgesteld in de controleruimte;
- handbrandmelders en
- automatische rookmelders.

Bij het brandmeldpaneel is een brandweerkluis opgenomen met daarin de moedersleutel van het museum. Deze kluis kan alleen worden geopend door middel van een sleutel die in het bezit is van de brandweer van Eindhoven. Op deze manier wordt de kans op ontvreemding van de moedersleutel van het museum verkleind.

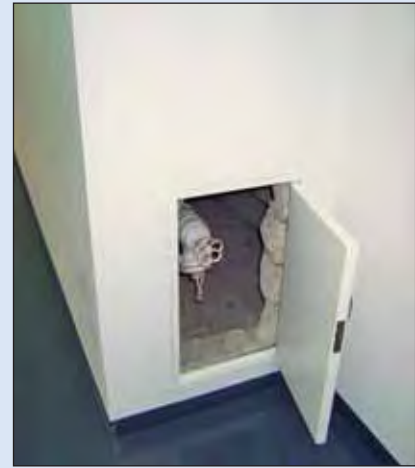
Voor de automatische rookmelders wordt gebruik gemaakt van twee systemen. Enerzijds wordt gebruik gemaakt van het standaard systeem (ionisatie- of optische melders), anderzijds wordt gebruik gemaakt van Aspirating Smoke Detectors (ASD). Bij dit systeem wordt de samenstelling van de aangezogen lucht voortdurend gecontroleerd.

Dit systeem is toegepast in de hoge ruimten van het gebouw; de trappenhuisen en toren in bouwdeel B (figuur 11 en 12). Dit systeem is hier toegepast, omdat door de hoogte de rook sterk verdunt, waardoor een brand te laat zal worden gesignaleerd door een standaard detector.

De brandmeldinstallatie is gekoppeld met een ontruimingsinstallatie. Deze ontruimingsinstallatie bestaat uit handmelders en een ontruimingssysteem met gesproken woord. Het doel van de ontruimingsinstallatie betreft het in gang zetten van de ontruiming van het gebouw, waarbij de aanwezige bezoekers naar buiten worden geleid.

BLUSVOORZIENINGEN

Bouwdeel B kan niet op voldoende afstand door een blusvoertuig van de brandweer worden bereikt. Daarnaast is er in de directe omgeving van dit bouwdeel geen openbare bluswatervoorziening aanwezig, bijvoorbeeld een brandkraan. Om deze reden is in het terrein een droge blusleiding opge-



Droge blusleiding in kast.

- FIGUUR 13 -



Stickert droge blusleiding op kastdeur.

- FIGUUR 14 -

nomen die kan worden gebruikt voor het transport van bluswater naar bouwdeel B. De voeding van deze droge blusleiding wordt gerealiseerd door een door de brandweer aan te sluiten pomp die zijn water van een openbare brandkraan of open water kan betrekken. De droge blusleiding is ook toegankelijk via een bouwkundige kast die is aangegeven met een sticker (figuur 13 en 14).

TECHNISCHE RUIMTE

Tijdens een rondgang is opgevallen dat de technische ruimte, die juist vanwege het brandgevaar altijd een specifiek brandcompartiment is, gebruikt wordt als opslagruimte. Niet zo maar een beetje, maar op een manier dat zelfs het reguliere onderhoud aan de installaties er onder te lijden moet hebben. Het geeft maar weer aan dat musea altijd een te kort aan ruimte hebben. Vaak is er in het oorspronke-



Centrale technische ruimte in opslagruimte?

- FIGUUR 15 -

lijke programma van eisen bij musea geen ruimte gereserveerd voor 'tijdelijk opslag van bijvoorbeeld emballage van tijdelijke tentoonstellingen en dergelijke, zie figuur 15.

AANBEVOLEN ONDERHOUD

De bouwverordening van de gemeente Eindhoven schrijft de volgende werkzaamheden ten behoeve van het onderhoud van de brand- en rook-scheidingen voor:

- voorzieningen in doorvoeren door een wand waarvoor een rookwerendheidseis en/of brandwerendheidseis geldt, worden ten minste éénmaal per maand gecontroleerd op een goede werking en zo nodig gerepareerd;
- ten minste éénmaal per jaar wordt door een ter zake kundige het nodige onderhoud verricht en een controle gehouden op de goede werking van de voorzieningen in doorvoeren door een wand, waarvoor een rookwerendheidseis en/of een brandwerendheidseis geldt;
- bij oplevering van de installatie en daarna éénmaal per vijf jaar wordt de droge blusleiding getest conform NEN 1594, uitgave 1991 en NEN 1594/A1, uitgave 1997;
- ten minste éénmaal per jaar moet door een deskundige het nodige onderhoud worden verricht en een controle worden gehouden op de reinheid en goede werking van de brandslanghaspels en de daarbij behorende pompinstallaties;

- de onderhoudswerkzaamheden aan rookscheidingen dienen te worden vastgelegd in een logboek. Het logboek dient ter inzage in het gebouw aanwezig te zijn.


CONCLUSIE & AANBEVELINGEN

Uit de analyse van de brandveiligheid van het Van Abbe Museum blijkt dat over het algemeen wordt voldaan aan de wet- en regelgeving. Vanwege de bijzondere lay-out (door de verspringende vloerniveaus en per bouwlaag verschillende indeling), ontwerpcriteria (een zo "schoon" mogelijk gebouw) en gestelde beveiligingseisen, diende de geldende regels, in bepaalde gevallen in relatie tot de situatie en onderafweging van alle aspecten, te worden geïnterpreteerd. Hieronder worden een aantal aanbevelingen gegeven voor de verdere verbetering van de brandveiligheid.

AANDACHTSPUNTEN

- De toegepaste brandwerende schuifdeuren (60 minuten WBDBO) van de expositiezalen zijn in een noodsituatie moeilijk te openen door ouderen en minder valide personen.
- De vluchtrouteaanduiding is over het algemeen goed aangebracht. Binnen het museum worden echter verbouwingen uitgevoerd, waardoor er inmiddels ook filmzalen zijn opgenomen in het gebouw. In deze zalen zijn de vluchtrouteaanduidingen niet te zien en is er onvoldoende

verlichting ter oriëntatie.

- De ingewikkelde lay-out van het gebouw beperkt de vluchttijd, met name als een bezoeker een vluchtrouteaanduiding "mist". Verder is de capaciteit van de trappen nogal wisselend, waardoor een evenredige verdeling van personen over de trappenhuizen niet mogelijk is.
- De aanwezigheid van een logboek met daarin de bouwkundige tekeningen van het gebouw wordt benadrukt. In dit logboek dienen alle inspecties en onderhoudswerkzaamheden te worden opgenomen.
- Een goede communicatie met de brandweer bij aanpassingen in de bouwkundige lay-out. Hierbij is het belangrijk dat de gebruikte materialen voor een verbouwing/aanpassing ook vanuit het oogpunt brandveiligheid kritisch worden beschouwd.
- Een technische ruimte is geen opslagruimte. 

LITERATUURLIJST

1. *Integrale tekst van het Bouwbesluit 2003*, Den Haag, 1 januari 2006. Ministerie van VROM.
2. *Bouwverordening gemeente Eindhoven*, Eindhoven, juli 2005. Gemeente Eindhoven.
3. Zeiler, W., *Bijlagen Brandveiligheid. Versie 4*, Technische Universiteit Eindhoven, 2005