

Project : Herbestemming Chassékazerne Breda

Opdrachtgever : Synchroon

Projectnr. : M18 123

Referentie : NM/M18 123.808

Datum : 1 mei 2020

Onderwerp : **RWA-installatie botanische kas Chassékazerne Breda**

Inleiding

In deze notitie zijn de voorzieningen beschreven die noodzakelijk zijn om de botanische kas te mogen beschouwen als een niet besloten ruimte. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van artikel 1.3 ‘Gelijkwaardigheidsbepaling’ van het Bouwbesluit 2012.

Om de botanische kas te mogen beschouwen als een niet besloten ruimte wordt een RWA-installatie toegepast conform de NPR 6095-1:2012. Voor het ontwerp van de RWA-installatie is Colt International BV benaderd. Hiervoor wordt verwezen naar de rapportage die is bijgevoegd in de bijlage van deze notitie. In deze rapportage staat tevens de technische uitvoering van de installatie beschreven. Dit zal ook in deze notitie worden aangehaald.

De RWA-installatie wordt ontworpen zodat wordt voldaan aan de criteria die het Bouwbesluit 2012 in artikel 2.107 lid 12 stelt aan een niet-besloten ruimte, namelijk:

- stralingsflux niet groter dan 1 kW/m²;
- temperatuur niet hoger dan 45 °C, en
- zichtlengte niet kleiner dan 100 m.

Uitgangspunten en voorwaarden

Uitgangspunt bij het ontwerp is dat de botanische kas wordt ingericht met onbrandbaar meubilair en dat in de aangrenzende verkeersruimte van de kelder geen vuurlast aanwezig is.

De botanische kas dient voorzien te worden van een gecertificeerd automatisch rookdetectiesysteem. Brand wordt hiermee in een vroeg stadium ontdekt. De RWA-installatie wordt onvertraagd door deze brandmeldinstallatie aangestuurd (uitvoering conform NEN 2535 met automatische doormelding naar de brandweer).

Luchttoevoer vindt plaats door middel van automatisch open te sturen deuren en/ of gevel toevoer eenheden in de buitengevel. De maximale hoogte van de luchttoevoervoorzieningen bevindt zich 1 m onder de veronderstelde rooklaag. Luchtafvoer dient plaats te vinden via gecertificeerde rookluiken (conform NEN-EN 12.101-2:2017) of middels afvoerventilatoren (conform NEN-EN 12.101-3:2015). De dakconstructie dient bestand te zijn tegen de optredende rooklaagtemperatuur (max. 128,8 °C).



Gemeente Breda

Bijlage bij besluit

Z2019-005931 -V01

V en L

K + ADVIESGROEP



Alle aangrenzende ruimten op de begane grond dienen met een WBDBO van tenminste 30 minuten afgescheiden te zijn van de botanische kas (behoudens de aangrenzende verkeersruimten 0.01 en 0.02). Te openen delen in brandscheidingen zijn zelfsluitend of bij brand automatisch sluitend. Doeken e.d. ter plaatse van de afvoeropeningen / ventilatoren zijn niet toegestaan, mits deze bij brand automatisch zeer snel weg geschoven kunnen worden, waarbij de voeding een aansturing bedrijfszeker zijn uitgevoerd.

Brandscenario

Colt International BV heeft de volgende brandscenario's berekend:

- Een brand in de botanische kas ter plaatse van de begane grond (ruimte 0.03);
- Een kleine brand in een aangrenzende verkeersruimte op de begane grond welke middels een rotatie de RWA-ruimte (botanische kas) in stroomt (ruimte 0.01);
- Een kleine brand in een aangrenzende verkeersruimte op de 1^e verdieping welke middels een rotatie de RWA-ruimte (botanische kas) in stroomt (ruimte 1.01).

In de vleugels links en rechts van de botanische kas is buitenlucht aanwezig tussen de appartementen en de botanische kas. Er kan niet uitgesloten worden dat ten gevolge van een uitlaande brand in een appartement glazen delen van de botanische kas zullen bezwijken, echter zal het overgrote deel van de rook en hitte opstijgen en de kas niet belasten. Colt International beschrijft in de rapportage dat het rekenmodel zich niet leent voor een dergelijke situatie, maar naar hun oordeel zal dit niet het maatgevende scenario zijn voor de capaciteit van de RWA-installatie. Dit in verband met de beperkte stijghoogte en het feit dat het overgrote deel van de rook niet in de botanische kas terecht zal komen.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven.

Resultaten:				Natuurlijk	Mechanisch	
Scenario:	Rookvrije hoogte	Rook Temp.	Straling	Toe- en Afvoer capaciteit	Afvoer capaciteit	Toevoer oppervlak
		°C	kW/m ²	m ²	m ³ /h	m ² aerod.
4.2 Brand in kas op BG	4,6 m + BG	128,8	0,995	8,95	110.110	4,48
4.3 Brand in verkeersruimte op BG	4,0 m + BG	44,4	0,152	8,60	52.318	2,69
4.4 Brand in verkeersruimte op 1 ^e verdiep	1,5 m + 1 ^e verd.	126,1	0,802	1,68	15.108	0,62

De capaciteiten in bovenstaande tabel betreffen aerodynamische capaciteiten. Het aerodynamisch oppervlak is het effectieve oppervlak van een opening, dat bepalend is voor de doorlaat van lucht of rook. De verhouding tussen het aerodynamisch oppervlak en het werkelijk oppervlak van een luchttoevoerrooster of rookluik wordt de contractiefactor genoemd. Elk product heeft een eigen contractiefactor.

Colt International heeft in de rapportage (zie bijlage) de volgende opmerkingen geplaatst bij de berekeningen:

- 4.2, de rookvrije hoogte is zodanig gekozen dat aan het stralingscriteria wordt voldaan. Bij deze rookvrije hoogte bevinden de ramen tussen de botanische kas en de verkeersruimte op de 1^e verdieping zich in de rooklaag. De rooklaagtemperatuur is zodanig dat veronderstelt mag worden dat de ramen niet zullen bezwijken.
- 4.3, de rookvrije hoogte is gekozen op 4 m + peil. Hiermee mogen luchttoevoeropeningen geplaatst worden in geveldelen tot 3 m + peil. Hiermee wordt in de botanische kas voldaan aan de gestelde criteria. Bij deze rookvrije hoogte bevinden de ramen tussen de botanische kas en de verkeersruimte op de 1^e verdieping zich in de rooklaag. De rooklaagtemperatuur is zodanig dat veronderstelt mag worden dat de ramen niet zullen bezwijken.
- 4.4, de rookvrije hoogte is zodanig gekozen dat deze 1,5 m + vloer 1 verdieping bedraagt. Hiermee wordt in de botanische kas voldaan aan de gestelde criteria. De RWA-installatie heeft niet tot doel om een veilige rookvrije hoogte in verkeersruimte 1.01 te creëren.

Omvang installatie

De opdrachtgever heeft aangegeven dat de voorkeur uitgaat naar een natuurlijke RWA-installatie. Hierbij geldt het volgende:

Luchtafvoer

Op basis van het maatgevende scenario dient er voorzien te worden in afvoereenheden met een gezamenlijke afvoercapaciteit van 8,95 m².

Bij gecertificeerde rookluiken (scharnierend aan de onderzijde, indien scharnierend aan de bovenzijde wordt een ongewenste 'windhapper' gecreëerd) dient rekening gehouden te worden met een contractiefactor van 0,55.

De dakhelling van de botanische kas is $> 12^\circ < 30^\circ$. Hierbij dient één afvoereenheid per 400 m² voorzien te worden, mits alle eenheden in de nok worden geprojecteerd. Ter voorkoming van plughole mag de doorlaat per eenheid slechts 3,32 m² bedragen. De RWA-eenheden worden gelijkmatig over het dakvlak verdeeld. Bij de projectie van de eenheden in de dakkap dient rekening gehouden te worden met de opgaande gevel (art. 6.3.9 van de NEN 6093). De brandventilatie-eenheden zijn voorzien van een smeltveiligheidsmechanisme, die de eenheid automatisch opent bij een temperatuur van ca. 68 °C.

Luchttoevoer

Op basis van het maatgevende scenario dient er voorzien te worden in luchttoevoereenheden met een gezamenlijke toevoercapaciteit van 8,95 m². De luchttoevoeropeningen dienen te zijn verdeeld over ten minste twee uitwendige scheidingsconstructies. Maximaal 60 % van de benodigde toevoercapaciteit mag in één oriëntatie worden voorzien. De overige 40 % dient in andere oriëntatie(s) te worden voorzien waarbij de hoek met de gegeven oriëntatie tenminste 90 ° bedraagt.

In de onderhavige situatie wordt de toevoer verdeeld over beide kopgevels, waarbij de toevoeropening zich 1 m onder de rooklaag dient te bevinden (hoogte vanaf vloerniveau max. 3 m).

In de westgevel van de botanische kas is een dubbele deur aanwezig met een doorlaat van 1,7 x 3,0 m. De deuren kunnen meer dan 90 ° open waardoor gerekend mag worden met een contractiefactor van

0,8. Het aerodynamisch oppervlak bedraagt hierdoor 4,08 m.

In de oostgevel van het gebouw (entreegebied) is een dubbele deur aanwezig met een doorlaat van 2,66 x 3,0 m. Ook deze deuren kunnen meer dan 90 ° open waardoor gerekend mag worden met een contractiefactor van 0,8. Het aerodynamisch oppervlak bedraagt hierdoor 6,38 m.

Totaal 10,46 m² via de deuren. Hiermee wordt voldaan aan de vereiste gezamenlijke toevoercapaciteit van 8,95 m², waarbij maximaal 60% in één oriëntatie wordt gerealiseerd.

De toevoervoorzieningen dienen geschikt te zijn voor aansturing vanuit de brandmeldcentrale. De NPR 6095-1 stelt eisen aan de snelheid en bedrijfszekerheid van toevoeropeningen.

Bedieningssysteem

Er moet worden voorzien in een bedieningskast conform NPR 6095-1 en NEN 1010. Deze schakelkast is geschikt voor aansturing vanuit het automatisch rookdetectiesysteem.

De bedieningskast moet worden geplaatst in een ander brandcompartiment dan die van de RWA-ruimte (gescheiden van de botanische kas).

Indien er sprake is van middels perslucht te sturen eenheden dan geldt: het pneumatisch deel van de RWA-installatie dient na uitschakeling van de primaire elektravoeding te blijven functioneren. Er dient voldoende perslucht gebufferd te zijn om de RWA-eenheden minimaal drie keer open en twee keer dicht te kunnen sturen na spanningsuitval.

Transmissiewegen

De transmissiewegen dienen met functiebehoud te worden aangelegd. Uitzondering hierop vormen de toevoervoorzieningen. Indien deze binnen 60 seconden na brandmelding de maximaal geopende stand hebben bereikt en deze blijven na spanningsuitval in geopende stand (houd-functie), dan behoeven de transmissiewegen naar de luchttoevoereenheden niet in functiebehoud te worden uitgevoerd.

Voeding

De voeding van RWA-schakelkast / elektrische RWA componenten dient te zijn uitgevoerd als een veiligheidsvoorziening conform NEN 1010.

In de praktijk wordt deze veiligheidsvoorziening meestal uitgevoerd als een preferente groep van de hoofdverdeelinrichting van het betreffende bouwwerk. Andere veiligheidsvoorzieningen zijn ook mogelijk doch in de regel duurder.

Een preferente groep wordt voorzien van het opschrift “Niet uitschakelen rook en warmteafvoerinstallatie”.

Indien de goede werking niet uitsluitend van primaire energievoorziening afhankelijk is, denk aan een geheel pneumatisch gestuurde RWA-installatie, dan mag, in afwijking van bovenstaande, de voeding worden aangesloten op een aparte eindgroep van een andere verdeelinrichting.

Automatisch rookdetectiesysteem

De RWA-installatie dient te worden aangestuurd door een automatisch rookdetectiesysteem (BMI).

Deze BMI dient te zijn voorzien van een inspectie-certificaat op basis van het CCV Inspectieschema Brandbeveiliging.

De BMI dient te zijn voorzien van automatische doormelding naar de alarmcentrale van de brandweer.

Storingen vanuit de RWA-schakelkast dienen via de BMC te worden door gemeld naar een 24/7 bemande post (PAC).

De brandmeldcentrale dient de aansturing van de luchttoevoerdeuren te verzorgen.

Tevens dient de brandmeldcentrale de aansturing en aanwezigheid van de voedingsspanning op de luchttoevoerdeuren te bewaken.

Conclusie

Middels deze notitie en de rapportage van Colt International BV is inzichtelijk gemaakt welke capaciteiten een RWA-installatie dient te bezitten om de botanische kas te mogen beschouwen als een niet besloten ruimte.

Deze notitie dient ter goedkeuring voorgelegd te worden aan het bevoegd gezag en de inspectie-instelling.

Bijlage I

Rapportage F68624 rap01a “Berekening Rook- en Warmteafvoerinstallatie conform NEN 6093”

Rapportage F68624 rap01a

Project : Botanische kas – Chassékazerne Breda

Onderwerp : Berekening Rook- en Warmteafvoerinstallatie
conform NEN 6093

Datum : 30 april 2020

Aan deze rapportage kunnen geen rechten ontleend worden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorgaande schriftelijke toestemming van Colt International BV

©2020 Colt International BV

Colofon

Project	: Botanische kas – Chassékazerne Breda
Betreft	: Rook- en WarmteAfvoersysteem Botanische kas
Aanvrager	: K+ Adviesgroep Jodenstraat 6 6101 AS Echt
Opgesteld door	: Colt International BV Korte Oijen 4 NL 5433 NE Cuijk Tel: 0485 - 399999 e-mail: info@coltinfo.nl www.coltinfo.nl
Auteur	: A.P.M. Opsteegh / C.J.C.G. Veldpaus
Datum	: 30 april 2020
Documentnummer	: F68624-rap01a
Document status	: Voorlopig

Inhoudsopgave

<u>Omschrijving</u>	<u>Pagina</u>
1.0 Inleiding	4
2.0 Projectgegevens	5
3.0 Ontwerpgegevens	6
4.0 Berekeningen capaciteit	9
5.0 Installatie omvang	14
6.0 Conclusie	18

1.0 Inleiding

Deze rapportage heeft betrekking op de rook- en warmteafvoerinstallatie (RWA) welke wordt aangebracht in een uitbreiding van de Chassékazerne te Breda. Deze nieuwe ruimte staat bekend als de “botanische kas”.

Betreffende ruimte vormt een entree ruimte ingericht met zitjes samengesteld uit onbrandbare materialen.

De firma K+ Adviesgroep heeft Colt International gevraagd een RWA-installatie te ontwerpen op basis waarvan de botanische kas beschouwd mag worden als een niet besloten ruimte.

Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat de RWA installatie dient te worden uitgevoerd conform de NPR6095-1;2012. In deze rapportage wordt tevens de technische uitvoering van betreffende installatie beschreven.

De beoordeling van het RWA-systeem geschiedt volgens:

- NEN 6093;1995 incl. wijzigingsblad A1;2004

De uitvoering van het RWA-systeem geschiedt volgens:

- NEN 6093;1995 incl. wijzigingsblad A1;2004
- NPR6095-1;2012
- NEN-EN 12.101-2;2017 i.g.v. natuurlijke RWA
- NEN-EN 12.101-3;2015 i.g.v. mechanische RWA

Indien niet geheel kan worden voldaan aan het gestelde in dit rapport, dient te worden nagegaan in hoeverre dat consequenties kan hebben. De aspecten waarnaar in dit rapport geen onderzoek is verricht, dienen ten minste te voldoen aan de vigerende regelgeving en eventueel overige eisen van de overheid.

Deze rapportage is gebaseerd op onderstaande gegevens:

- K+	Prj.nr. M18 123	tek.nr BR0	d.d. 30-01-2020
- K+	Prj.nr. M18 123	tek.nr BR1	d.d. 30-01-2020
- K+	Prj.nr. M18 123	tek.nr BR2	d.d. 30-01-2020
- K+	Prj.nr. M18 123	tek.nr BR3	d.d. 30-01-2020
- K+	Prj.nr. M18 123	tek.nr BR6	d.d. 30-01-2020
- K+	Prj.nr. M18 123	tek.nr BR7	d.d. 30-01-2020
- K+	Prj.nr. M18 123	tek.nr BR9	d.d. 30-01-2020

2.0 Projectgegevens

De situatie zoals op de, onder hoofdstuk 1.0 vermelde, tekeningen is als uitgangspunt gehanteerd. Verder conform onderstaande opmerkingen/aanvullingen:

- Het object heeft een bijeenkomstfunctie.
- Er moet nog een keuze gemaakt worden of men de RWA mechanische of natuurlijk wil uitvoeren. Beide opties worden in dit rapport behandeld.
- De botanische kas heeft een oppervlakte van ca. 410 m². Dit is kleiner dan 2.000 m², het maximaal toegestane oppervlakte per rooksegment.
- De begane grond bevindt zich op Peil.
- De botanische kas staat via een trap in open verbinding met de verkeersruimte van de kelder op 3,24 m-P. Uitgangspunt is dat er zich in deze verkeersruimte geen vuurlast bevindt en er dus geen brandscenario op kelderniveau hoeft te worden berekend.
- De eerste verdieping bevindt zich op niveau 4,305 m+P.
- Op basis van aangeleverde tekeningen is een geometrisch afvoerhoogte veronderstelt van 7,395 m boven de vloer van de begane grond.
- Er wordt in luchttoevoer voorzien middels het open sturen van deuren en/of ramen in buitengevels op de begane grond (en zo nodig eerste verdieping) tot 1 m onder de berekende rookvrije hoogte.

3.0 Ontwerpgegevens

3.1 Algemeen

Op verzoek van de opdrachtgever wordt er een RWA-installatie ontworpen waarmee wordt voldaan aan de criteria welke het Bouwbesluit 2012 in art 2.107 lid 12 stelt aan een niet-besloten ruimte.

Ontwerpcriteria:

- de stralingsflux niet groter dan 1 kW/m^2 ;
- de temperatuur niet hoger dan $45 \text{ }^\circ\text{C}$, en
- de zichtlengte niet kleiner dan 100 m.

Straling $< 1 \text{ kW/m}^2$: middels een berekening zal worden onderzocht of de straling ten gevolge van de rooklaag acceptabel is.

Gemiddelde temperatuur lager $45 \text{ }^\circ\text{C}$: Enkel de boven in het atrium gelegen rooklaag heeft een hogere temperatuur dan de omgevingstemperatuur.

Middels de stralingsberekening wordt inzichtelijk gemaakt dat deze lokaal hogere temperatuur geen negatieve invloed op vluchtende personen en hulpverleners heeft.

Zichtlengte 100 meter: middels een NEN 6093 berekening zal dusdanige capaciteit worden bepaald voor het verkrijgen van een rookvrije zone tot minimaal 2,5 m boven het hoogste verblijfsniveau waarmee de zichtlengte maximaal is.

De botanische kas dient voorzien te worden van een gecertificeerd automatisch rookdetectiesysteem. Brand wordt hiermee in een vroeg stadium ontdekt. De RWA-installatie wordt onvertraagd door deze brandmeldinstallatie aangestuurd.

3.2 Uitgangspunten

Berekeningen conform NEN 6093 van 'Brandveiligheid van gebouwen, beoordelingsmethode van rook- en warmteafvoerinstallaties', eerste druk oktober 1995, inclusief wijzigingsblad A1 uitgave 2004.

Luchttoevoer vindt plaats door middel van automatisch open te sturen deur(en) en/of gevel toevoer eenheden in de buitengevel. De maximale hoogte van de luchttoevoervoorzieningen bevinden zich 1 meter onder de veronderstelde rooklaag.

De dakconstructie dient bestand te zijn tegen de optredende rooklaag temperatuur.

De rook- en warmteafvoerinstallatie wordt aangestuurd door de brandmeldinstallatie conform NEN 2535 met automatische doormelding naar de betreffende brandweer.

Alle aangrenzende ruimten op de begane grond zijn met een weerstand tegen branddoor- en brandoverslag (wbdb) van 30 minuten of meer van de botanische tuin afgescheiden. Te openen delen in brandscheidingen zijn zelfsluitend of bij brand automatisch sluitend.

Op de eerste verdieping staat alleen verkeersruimte 1.01 in rechtstreekse verbinding met de botanische kas. De scheiding tussen verkeersruimte en kas heeft beglaasde ramen. Deze scheiding kent geen brandwerendheid.

De appartementen welke uitkomen op verkeersruimte 1.01 zijn brandwerend van deze verkeersruimte gescheiden. We gaan er vanuit dat de voordeuren van de appartementen gesloten zijn.

In de vleugels links en rechts van de botanische kas is er buitenlucht aanwezig tussen appartementen en botanische kas. Wij kunnen niet uitsluiten dat t.g.v. een uitslaande brand in zo'n appartement glazen delen van de botanische kas zullen bezwijken echter het overgrote deel van de rook en hitte zullen opstijgen en de kas niet belasten. Het rekenmodel leent zich niet voor een dergelijke situatie maar naar ons oordeel zal dit scenario ook niet het maatgevend scenario zijn voor de capaciteit van de RWA-installatie in verband met de beperkte stijghoogte en het feit dat het overgrote deel van de rook niet in de botanische kas terecht zal komen.

Op tekening wordt melding gemaakt van een zonweringsdoek dat wordt aangebracht onder het dak van de kas. Dit is een aandachtspunt. Een dergelijk doek ter plaatse van afvoeropeningen/ventilatoren wordt gezien als een obstakel en is in basis niet toegestaan tenzij dit een bij brand automatisch zeer snel wegschuivend doek betreft waarbij voeding en aansturing bedrijfszeker zijn uitgevoerd.

3.3 Brandscenario

Een rook- en warmteafvoerinstallatie kan worden ontworpen op basis van een brand in de betreffende ruimte en branden in de aangrenzende ruimten. Een brand in een aangrenzende ruimte is veelal maatgevend, doordat er meer bijmenging ontstaat dan dat er bij een brand in de ruimte kan ontstaan.

In het betreffende geval zijn alle aangrenzende verblijfsruimten op de begane grond middels een wdbdo van 30 minuten of meer gescheiden van de botanische kas waardoor een brand in deze ruimten niet meegenomen hoeft te worden bij de bepaling van de benodigde toe- en afvoercapaciteiten.

Als eerste wordt berekend een brand in de botanische kas.

Zou men de kas inrichten als een standaard restaurant dan dient men te rekenen met branduitbreidingssnelheid MIDDEL. De resultaten uit die berekening waren zodanig zwaar dat deze moeilijk in de praktijk te realiseren zijn. In overleg met opdrachtgever is bepaald dat de inrichting van de botanische tuin zal bestaan uit meubelen samengesteld uit onbrandbare materialen. Uitgaande van wat aankleding en beplanting dan kan gerekend worden met branduitbreidingssnelheid TRAAG.

Hieruit volgt een brandscenario na 20 minuten van: brandoppervlak $16,704 \text{ m}^2$ met een brandvermogen van 250 kW/m^2 .

De nevenruimten welke zonder brandwerendheid grenzen aan de kas zijn de verkeersruimten 0.01 en 0.02a op de begane grond en de verkeersruimte 1.01 op de eerste verdieping. In deze ruimten is weinig/geen vuurlast te verwachten. Op basis hiervan is door de opsteller een aanname gedaan in zake een brand welke in de verkeersruimte kan plaats vinden. Te weten: een brand van $1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ met een brandvermogen van 250 kW/m^2 .

Om te onderkennen dat deze brand in de verkeersruimte via het plafond en via gevelopeningen de botanische kas in stroomt en daarmee een langere weg heeft af te leggen dan een vrije pluim berekening wordt er een rotatiefactor twee op de massastroom veronderstelt.

Middels een tweede berekening wordt deze brand in een verkeersruimte op de begane grond berekend.

Middels een derde berekening wordt deze brand in een verkeersruimte op de eerste verdieping berekend.

4.0 Berekeningen capaciteit

4.1 Inleiding

Zoals aangegeven in hoofdstuk 3.3 worden voor het betreffend object drie brandscenario's berekend. Te weten:

- Een brand met branduitbreidingssnelheid traag in de botanische kas t.p.v. de begane grond. Deze berekening is in hoofdstuk 4.2 weergegeven.
- Een kleine brand in een aangrenzende verkeersruimte op de begane grond welke middels een rotatie de RWA-ruimte (botanische kas) in stroomt. Deze berekening is in hoofdstuk 4.3 weergegeven.
- Een kleine brand in een aangrenzende verkeersruimte op de 1^e verdieping welke middels een rotatie de RWA-ruimte (botanische kas) in stroomt. Deze berekening is in hoofdstuk 4.4 weergegeven.

In hoofdstuk 4.5 wordt een resumé van de berekeningen gegeven.

Uit berekeningen van Colt International volgen voor de luchttoevoer en de natuurlijke afvoer aerodynamische capaciteiten. Het aerodynamisch oppervlak is het effectieve oppervlak van een opening, dat bepalend is voor de doorlaat van lucht of rook. De verhouding tussen het aerodynamisch oppervlak en het werkelijk oppervlak van een luchttoevoerrooster of een rookluik wordt de contractiefactor genoemd. Elk product heeft een eigen contractiefactor.

4.2 Brand in de botanische kas op de begane grond

Omschrijving: Brand in botanische kas - vrije pluim.
scenario - restaurant/onbrandbaar meubilair - tc S en 250 kW/m²
brandontwikkeling 20 min.
Criteria: niet besloten ruimte. (1 kW/m² - 45°C - 100 m)

Invoerwaarden:

vermogensdichtheid brand	250	kW/m ²
convectief	70	%
oppervlakte brand	16,704	m ²
omtrek brand	14,49	m
rook vrije hoogte	4,6	m
rooklaag dikte	2,795	m
omgevingstemperatuur	293	K
rotatie-factor	1	
toe- en afvoerrelatie	1	

Resultaten:

Rooklaagtemperatuur	128,8	°C
Massadebiet na opstijgen	26,9	kg/s

Stralings onderzijde rooklaag:

absorptiecoëfficiënt	1,0	
Stefan-Boltzman constante	5,6696E-08	W/m ² K ⁴
emissie van de hete rooklaag	0,939	
straling onderzijde rooklaag Φ	0,995	kW/m ²

Mechanisch RWA-systeem:

afvoercapaciteit	110.110	m ³ /h	
max. capaciteit per afzuigpunt	130.871	m ³ /h	
luchtoevoercapaciteit	4,48	m ²	aerodynamisch

Natuurlijk RWA-systeem bij de gekozen toe- en afvoerrelatie:

afvoercapaciteit	8,95	m ²	aerodynamisch
max. capaciteit per eenheid	10,936835	m ²	aerodynamisch
luchtoevoercapaciteit	8,95	m ²	aerodynamisch

Overzicht toe- en afvoerrelaties:

	afvoer	toevoer	
0,3	7,03	23,42	m ²
0,5	7,40	14,80	m ²
0,6	7,65	12,74	m ²
0,8	8,24	10,30	m ²
1	8,95	8,95	m ²
1,2	9,74	8,12	m ²
1,7	12,00	7,06	m ²
2	13,47	6,73	m ²
3	18,72	6,24	m ²

Dit zijn aerodynamische oppervlakten

4.3 Brand in een verkeersruimte op de begane grond grenzend aan de botanische kas.

Omschrijving: Kleine brand in verkeersruimte BG grenzend aan kas
 brandscenario - 1,5 m x 1,5 m en 250 kW/m²
 Rotatie bij instromen van kas.
 Criteria: niet besloten ruimte. (1 kW/m² - 45°C - 100 m)

Invoerwaarden:

vermogensdichtheid brand	250	kW/m ²
convectief	70	%
oppervlakte brand	2,25	m ²
omtrek brand	5,32	m
rook vrije hoogte	4	m
rooklaag dikte	3,395	m
omgevingstemperatuur	293	K
rotatie-factor	2	
toe- en afvoerverhouding	1	

Resultaten:

Rooklaagtemperatuur	44,4	°C
Massadebiet na opstijgen	16,2	kg/s

Stralings onderzijde rooklaag:

absorptiecoëfficiënt	1,0	
Stefan-Bolzmann constante	5,6696E-08	W/m ² K ⁴
emissie van de hete rooklaag	0,966	
straling onderzijde rooklaag Φ	0,152	kW/m ²

Mechanisch RWA-systeem:

afvoercapaciteit	52.318	m ³ /h	
max. capaciteit per afzuigpunt	127.490	m ³ /h	
luchttoevoercapaciteit	2,69	m ²	aerodynamisch

Natuurlijk RWA-systeem bij de gekozen toe- en afvoerverhouding:

afvoercapaciteit	8,60	m ²	aerodynamisch
max. capaciteit per eenheid	16,136435	m ²	aerodynamisch
luchttoevoercapaciteit	8,60	m ²	aerodynamisch

Overzicht toe- en afvoerverhoudingen:

	afvoer	toevoer	
0,3	6,45	21,51	m ²
0,5	6,88	13,76	m ²
0,6	7,16	11,93	m ²
0,8	7,82	9,78	m ²
1	8,60	8,60	m ²
1,2	9,46	7,89	m ²
1,7	11,88	6,99	m ²
2	13,43	6,72	m ²
3	18,92	6,31	m ²

Dit zijn aerodynamische oppervlakten

4.4 Brand in een verkeersruimte op de 1^e verdieping grenzend aan de botanische kas.

Omschrijving: Kleine brand in verkeersruimte 1e verd. grenzend aan kas
brandscenario - 1,5 m x 1,5 m en 250 kW/m²
Rotatie bij instromen van kas.
Criteria: niet besloten ruimte. (1 kW/m² - 45°C - 100 m)

Invoerwaarden:

vermogensdichtheid brand	250	kW/m ²
convectief	70	%
oppervlakte brand	2,25	m ²
omtrek brand	5,32	m
rook vrije hoogte	1,5	m
rooklaag dikte	1,542	m
omgevingstemperatuur	293	K
rotatie-factor	2	
toe- en afvoerverhouding	1	

Resultaten:

Rooklaagtemperatuur	126,1	°C
Massadebiet na opstijgen	3,7	kg/s

Stralings onderzijde rooklaag:

absorptiecoëfficiënt	1,0	
Stefan-Boltzman constante	5,6696E-08	W/m ² K ⁴
emissie van de hete rooklaag	0,786	
straling onderzijde rooklaag Φ	0,802	kW/m ²

Mechanisch RWA-systeem:

afvoercapaciteit	15.108	m ³ /h	
max. capaciteit per afzuigpunt	29.415	m ³ /h	
luchttoevoercapaciteit	0,62	m ²	aerodynamisch

Natuurlijk RWA-systeem bij de gekozen toe- en afvoerverhouding:

afvoercapaciteit	1,68	m ²	aerodynamisch
max. capaciteit per eenheid	3,3288696	m ²	aerodynamisch
luchttoevoercapaciteit	1,68	m ²	aerodynamisch

Overzicht toe- en afvoerverhoudingen:

	afvoer	toevoer	
0,3	1,31	4,38	m ²
0,5	1,39	2,77	m ²
0,6	1,43	2,39	m ²
0,8	1,54	1,93	m ²
1	1,68	1,68	m ²
1,2	1,83	1,52	m ²
1,7	2,25	1,32	m ²
2	2,53	1,26	m ²
3	3,51	1,17	m ²

Dit zijn aerodynamische oppervlakten

4.5 Resumé berekeningen

Resultaten:				Natuurlijk	Mechanisch	
Scenario:	Rookvrije hoogte	Rook Temp.	Straling	Toe- en Afvoer capaciteit	Afvoer capaciteit	Toevoer oppervlak
		°C	kW/m ²	m ²	m ³ /h	m ² aerod.
4.2 Brand in kas op BG	4,6 m + BG	128,8	0,995	8,95	110.110	4,48
4.3 Brand in verkeersruimte op BG	4,0 m + BG	44,4	0,152	8,60	52.318	2,69
4.4 Brand in verkeersruimte op 1 ^e verdiep	1,5 m + 1 ^e verd.	126,1	0,802	1,68	15.108	0,62

Middels de berekeningen is voor de drie scenario's inzichtelijk gemaakt welke capaciteit de RWA-installatie dient te bezitten.

Het maatgevend scenario betreft 4.2 het brandscenario in de botanische kas.

Opmerkingen bij berekeningen 4.2.

De rookvrije hoogte is zodanig gekozen dat aan het stralingscriteria wordt voldaan.

Bij deze rookvrije hoogte bevinden de ramen tussen botanische kas en verkeersruimte op 1^e verdieping zich in de rooklaag. De rooklaagtemperatuur is zodanig dat veronderstelt mag worden dat de ramen niet zullen bezwijken.

Opmerkingen bij berekeningen 4.3.

De rookvrije hoogte is gekozen op 4 m+peil. Hiermee mogen luchttoevoeropeningen geplaatst worden in geveldelen tot 3 m+Peil.

Hiermee wordt in het atrium voldaan aan de gestelde criteria.

Bij deze rookvrije hoogte bevinden de ramen tussen botanische kas en verkeersruimte op 1^e verdieping zich in de rooklaag. De rooklaagtemperatuur is zodanig dat veronderstelt mag worden dat de ramen niet zullen bezwijken.

Opmerkingen bij berekeningen 4.4.

De rookvrije hoogte is zodanig gekozen dat deze 1,5 m+vloer 1^e verdieping bedraagt. Hiermee wordt in het atrium voldaan aan de gestelde criteria. De RWA-installatie heeft niet tot doel om een veilige rookvrije hoogte in verkeersruimte 1.01 te creëren.

5.0 Installatie omvang

Er dient nog een keuze gemaakt te worden of de RWA-installatie natuurlijk of mechanisch uitgevoerd wordt. Installatie eisen voor beide systemen zullen in dit hoofdstuk worden beschreven.

Rooksegmentering

De RWA ruimte wordt uitgevoerd als één rooksegment.

Afvoerventilatoren/-eenheden:

In het geval van natuurlijke RWA geldt het volgende:

Op basis van het maatgevend scenario dient er voorzien te worden in afvoereenheden (bijvoorbeeld type Firelight) met een gezamenlijke afvoercapaciteit van 8,95 m².

Bij een dakhelling < dan 12° dient één afvoereenheid per 200 m² te worden voorzien.
Bij een dakhelling > 12° < 30° dient één afvoereenheid per 400 m² te worden voorzien mits alle eenheden in de nok worden geprojecteerd.
In het betreffende geval is de dakhelling > 12° < 30°.

Ter voorkomen van plughole mag de doorlaat per eenheid slechts 3,32 m² bedragen.

De Rook- en Warmte-Afvoereenheden worden gelijkmatig over het dakvlak verdeeld.

Er is sprake van een opgaande gevel (art. 6.3.9 van de NEN 6093). Bij projectie van de eenheden in de dakkap dient hier rekening mee gehouden te worden.

De brandventilatie-eenheden zijn voorzien van een smeltveiligheidsmechanisme, welke de eenheid automatisch opent bij een temperatuur van ca. 68°C.

In het geval van mechanische RWA geldt het volgende:

Op basis van het maatgevend scenario dient er voorzien te worden in mechanische afvoereenheden met een gezamenlijke afvoercapaciteit van 110.110 m³/h.

Op basis van de maximaal toegestane rooklaagdikte bij het maatgevend brandscenario zal er bij deze afvoercapaciteit geen plughole-effect optreden.
In het geval van een brand op de 1^e verdieping is de rooklaag zodanig dun dat er wel plughole optreedt maar beschikt de installatie over voldoende overcapaciteit.

De brandventilatoren zijn ten minste klasse F300 (F300: gedurende 60 minuten bestand tegen 300°C) of hoger.

De Rook- en WarmteAfvoer-eenheden worden gelijkmatig over het dakvlak verdeeld. Uitvoering conform NPR-6095-1, NEN-EN 12.101-3.

Luchttoevoer

In het geval van natuurlijke RWA geldt het volgende:

Op basis van het maatgevend scenario dient er voorzien te worden in luchttoevoer met een gezamenlijke capaciteit van 8,95 m².

De luchttoevoeropeningen dienen te zijn verdeeld over ten minste twee uitwendige scheidingsconstructies. Maximaal 60% van de benodigde toevoercapaciteit mag in één oriëntatie worden voorzien. De overige 40% dient in andere oriëntatie(s) te worden voorzien waarbij de hoek met gegeven oriëntatie tenminste 90° bedraagt.

In het betreffende geval zal de toevoer verdeeld moeten worden over beide kopgevels.

De toevoer dient zich 1 meter onder de rooklaag te bevinden.

De beschikbare luchttoevoercapaciteit via de deuren in beide kopgevels.

Kopgevel west, deur ca. 1,7 x 2,3 x cf 0.6 (sluis) = 2,34 m²

Kopgevel oost, deur ca. 2,6 x 2,3 x cf 0.8 = 4,78 m²

Totaal ca. 7,12 m² via deuren. De overige m² te voorzien via gevelunits in de west gevel.

Deur oostgevel afgeschaald. Exacte dimensionering deuren bij definitieve projectie toevoer te bepalen.

De toevoervoorzieningen dienen geschikt te zijn voor aansturing van uit de brandmeldcentrale. De NPR 6095-1 stelt eisen inzake snelheid en bedrijfszekerheid van toevoeropeningen. Colt International kan u daar nader over informeren.

In het geval van mechanische RWA geldt het volgende:

Op basis van het maatgevend scenario dient er voorzien te worden in luchttoevoer met een gezamenlijke capaciteit van 4,48 m².

Hierbij dient opgemerkt te worden dat de contractiecoëfficiënt niet van toepassing is bij mechanische RWA-systemen waarbij de geometrische toevoersnelheid over de toevoeropeningen kleiner is dan 5 m/s en waarbij de afvoerventilatoren in staat zijn de toevoerweerstand te overbruggen.

De toevoer dient zich 1 meter onder de rooklaag te bevinden.

Bij een mechanische installatie mag de toevoer onttrokken worden uit één uitwendige scheidingsconstructie. Opmerking: Toevoer dient wel verdeeld te worden over ten minste twee afzonderlijke openingen. Zie “Bedrijfszekerheid luchttoevoer bij mechanische RWA” hieronder.

Er wordt in luchttoevoer voorzien middels automatisch te sturen deuren. Capaciteit deuren zoals bij natuurlijke RWA ingeschat.

De toevoervoorzieningen dienen geschikt te zijn voor aansturing van uit de brandmeldcentrale. De NPR 6095-1 stelt eisen inzake snelheid en bedrijfszekerheid van toevoeropeningen. Colt International kan u daar nader over informeren.

Bedrijfszekerheid luchttoevoer bij mechanische RWA

Mechanische afvoer activeren zonder dat er luchttoevoer aanwezig is kan leiden tot schade aan het gebouw.

Met onderstaande voorschriften wordt beoogd te voorkomen dat de afvoerventilatoren al in bedrijf zijn voordat de luchttoevoeropeningen (volledig) zijn geopend. Hiermee wordt de kans op het ontstaan van (schade door) ongewenste onderdruk verkleind.

Bij mechanische RWA is het essentieel dat er ten minste twee luchttoevoervoorzieningen zijn, waarbij bij falen van één van de toevoervoorzieningen nog ten minste 40% van de toevoercapaciteit wordt gerealiseerd.

Bij mechanische RWA dient de luchttoevoer na branddetectie open gestuurd te zijn na maximaal 60 s en dient de afvoer na maximaal 120 s de vereiste functionaliteit te hebben.

Bedieningssysteem

Er moet worden voorzien in een bedieningskast conform NPR6095-1 en NEN1010.

Deze schakelkast is geschikt voor aansturing vanuit het automatisch rookdetectiesysteem.

De bedieningskast moet worden geplaatst in een ander brandcompartiment dan die van de RWA-ruimte (gescheiden van de botanische kas).

Indien er sprake is van middels perslucht te sturen eenheden dan geldt: het pneumatisch deel van de Rook- en Warmte Afvoerinstallatie dient na uitschakeling van de primaire elektravoeding te blijven functioneren. Er dient voldoende perslucht gebufferd te zijn om de Rook- en Warmteafvoereenheden minimaal drie keer open en twee keer dicht te kunnen sturen na spanningsuitval.

Transmissiewegen

De transmissiewegen dienen met functiebehoud te worden aangelegd.

Uitzondering hierop vormen de toevoervoorzieningen. Indien deze binnen 60 seconden na brandmelding de maximaal geopende stand hebben bereikt en deze blijven na spanningswegval in geopende stand (houd-functie), dan behoeven de transmissiewegen naar de luchttoevoereenheden niet in functiebehoud te worden uitgevoerd.

Voeding

De voeding van RWA-schakelkast / elektrische RWA componenten dient te zijn uitgevoerd als een veiligheidsvoorziening conform NEN1010.

In de praktijk wordt deze veiligheidsvoorziening meestal uitgevoerd als een preferente groep van de hoofdverdeelinrichting van het betreffende bouwwerk. (Andere veiligheidsvoorzieningen zijn ook mogelijk doch in de regel duurder).

Een preferente groep wordt voorzien van het opschrift "Niet uitschakelen rook en warmteafvoerinstallatie".

Indien de goede werking niet uitsluitend van primaire energievoorziening afhankelijk is, denk aan een geheel pneumatisch gestuurde RWA-installatie, dan mag, in afwijking van bovenstaande, de voeding worden aangesloten op een aparte eindgroep van een andere verdeelrichting.

Automatisch rookdetectiesysteem

De rook- en warmteafvoerinstallatie dient te worden aangestuurd door een automatisch rookdetectiesysteem [BMI]. Deze BMI dient te zijn voorzien van een inspectie-certificaat op basis van het CCV Inspectieschema Brandbeveiliging.

De BMI dient te zijn voorzien van automatische doormelding naar de alarmcentrale van de brandweer.

Storingen vanuit de RWA-schakelkast dienen via de BMC te worden door gemeld naar een 24/7 bemenste post (PAC).

De brandmeldcentrale dient de aansturing van de luchttoevoerdeuren te verzorgen. Dit loopt niet via de Colt schakelkast.

Tevens dient de brandmeldcentrale de aansturing en aanwezigheid van voedingsspanning op de luchttoevoerdeuren te bewaken.

6.0 Conclusie

Middels deze rapportage is inzichtelijk welke capaciteiten een natuurlijke- of een mechanische RWA-installatie dient te bezitten om de botanische kas te mogen beschouwen als een niet besloten ruimte.

Het verdient aanbeveling deze rapportage definitief te maken op het moment dat er een keuze is gemaakt voor een natuurlijk of mechanisch RWA-systeem.

Opgemerkt dient te worden dat bevoegd gezag en inspectie-instelling goedkeuring op deze rapportage gegeven dienen te hebben voordat invulling wordt gegeven aan de resultaten van deze rapportage.

Cuijk, 30 april 2020