Rapportage Overdrukinstallatie

Rapportage F73137-Rap01d

Project : Trappenhuis woningen Van Eeghenstraat 94-96-98 te Amsterdam

Onderwerp : Overdrukinstallatie

Datum : 26-06-2023

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 Technology.

© 2023 Colt International.

Colofon

Project : Woningen Van Eeghenstraat 94-96-98 te Amsterdam

Betreft : Overdrukinstallatie trappenhuis

Opdrachtgever : Consult CDC (R164373)

Opgesteld door

4

Opsteller :

Datum : 26 juni 2023

Documentnummer : F73137-Rap01d

Document status : Definitief

Inhoudsopgave

Omschrijving		Pagina
1.0	Inleiding	4
2.0	Projectgegevens / uitgangspunten	4
3.0	Projectgegevens	4
4.0	Berekeningen	7
5.0	Systeemomvang	9
Bijlage 1 – CFD-studie naar effectiviteit één inblaaspunt		14

1.0 Inleiding

Climatic Design Consult CDC is betrokken bij de renovatie/realisatie van de woningen aan de Van Eeghenstraat 94-96-98 te Amsterdam. Voor de onderhavige situatie geldt dat de beoogde verticale ontvluchting niet voldoet aan de eisen zoals het Bouwbesluit 2012 deze stelt.

Op basis van artikel 1.3 "gelijkwaardigheidsbepaling" uit het Bouwbesluit 2012, is men voornemens om, in plaats van een benodigde tweede vluchtroute, het hoofdtrappenhuis te voorzien van een gecertificeerde overdrukinstallatie. De onderhavige rapportage dient dan ook ter ondersteuning voor het gesprek met bevoegd gezag inzake dit gelijkwaardigheidsvoorstel.

Climatic Design Consult CDC draagt Colt International op de gevraagde overdrukinstallatie voor dit trappenhuis te dimensioneren.

Uitgangspunt hierbij is ontwerp en uitvoering conform NEN-EN 12.101-6;2022 en NEN-EN 12.101-13;2022.

2.0 Uitgangspunten

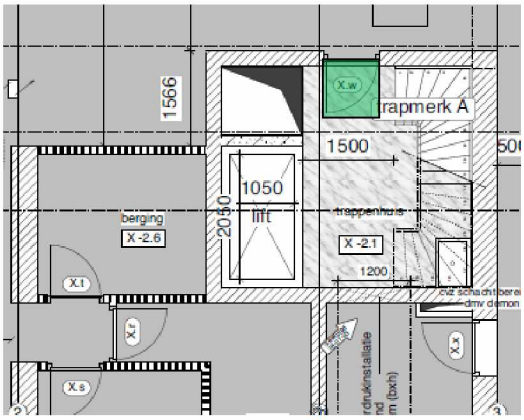
Uitgangspunten zoals ontvangen:

- tekening 2121BE -02PG	d.d. 06-02-2023;
- tekening 2121BE -01PG	d.d. 06-02-2023;
- tekening 2121BE 00PG	d.d. 06-03-2023;
- tekening 2121BE 01PG	d.d. 06-02-2023;
- tekening 2121BE 02PG	d.d. 06-02-2023;
- tekening 2121BE 03PG	d.d. 06-02-2023;
- tekening 2121BE 04PG	d.d. 06-02-2023;
- tekening 2121BE BBDS	d.d. 06-02-2023.

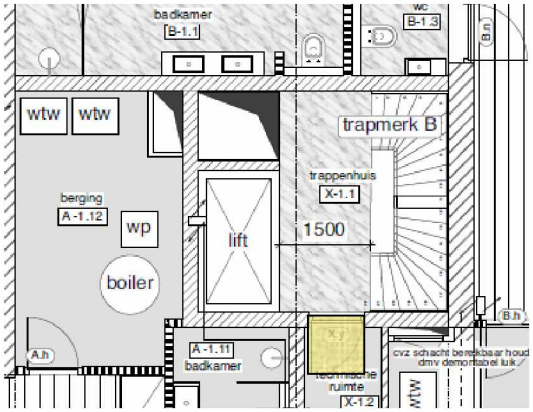
3.0 Projectgegevens

Het betreft een trappenhuis welke brandwerend van de omliggende ruimten is gescheiden.

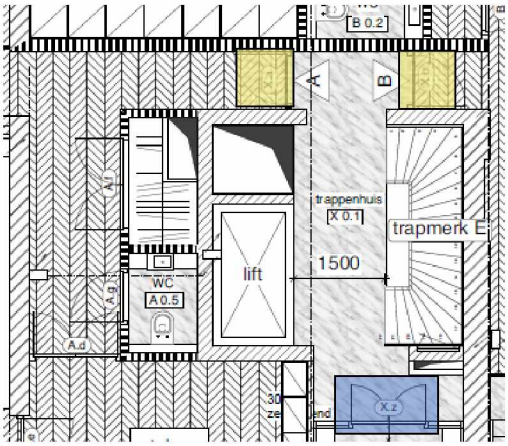
- trappenhuis : 5 bouwlagen (parkeerkelder, tuinverdieping, Beletage, 1e verdieping en 2e verdieping)
- aantal deuren : 1 stuks enkele deur draaiend in de overdrukruimte (zie groen)
  6 stuks enkele deur draaiend vanaf de overdrukruimte (zie geel/creme)
  1 stuks dubbele deur draaiend in de overdrukrruimte (zie paars)



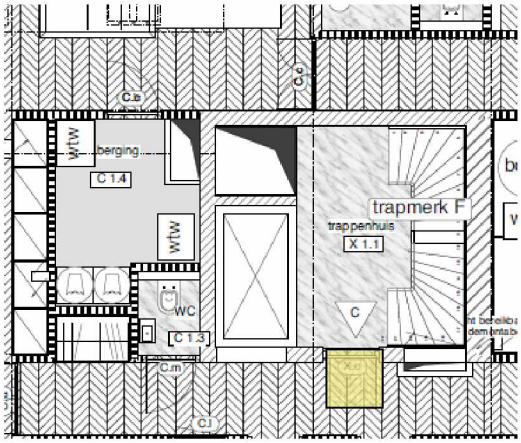
Kelder



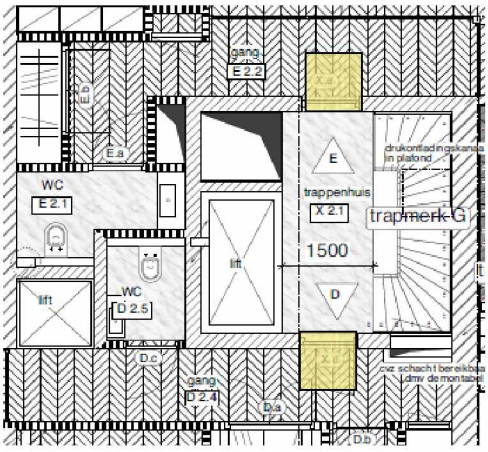
Tuinverdieping



Bel - Etage



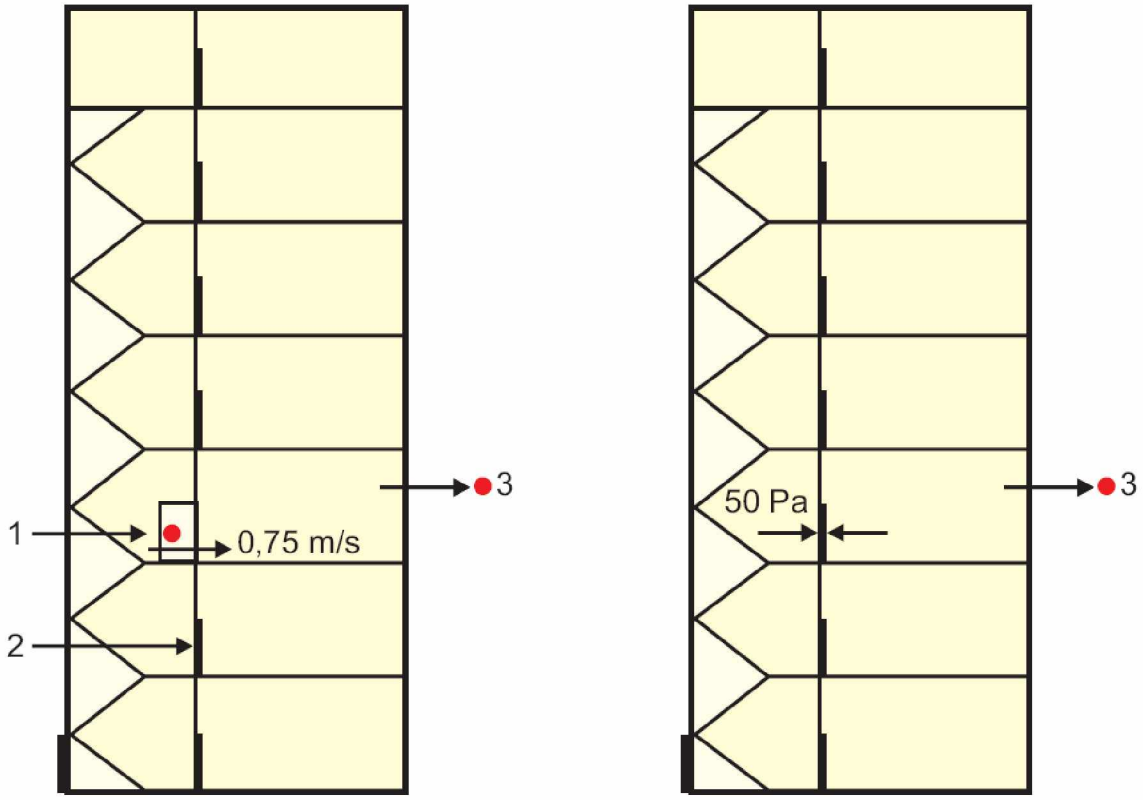
1e verdieping



2e verdieping

Klasse-indeling overdrukinstallatie:
Er wordt voorzien in een klasse A overdrukinstallatie (for Means of Escape [MOE] defend in place).

The design requirements for a Class A systems



Airflow criterion

Pressure difference criterion
(all doors closed)

1 - Door open
2 - Door closed
3 - Air release path

Note: the open door can indicate an open flow path through a simple lobby

4.0 Berekening

Algemene gegevens			
Projectnaam	Van Eeeghenstraat 94-96-98	**Technische Adv.**	
Project Nr.	F73137	**Mobiel Nr.**	
Relatie Nr.	R164373	**Datum**	29-3-2023
Klant	Climatic Design Consult	**Trappenhuis**	1

Gegevens

Aantal verdiepingen	5
Totaal aantal deuren (zonder liftdeuren)	8
Soort overdruksysteem	Class A

Maatgevende verdieping *(Verdieping met het meest aantal deuren)*

	Aantal	Oppervlak [m²]
Enkele deur openende naar de overdrukruimte		
Enkele deur openende vanaf de overdrukruimte	2	2,07
Dubbele deuren		
Liftdeuren		

Deuren onder maatgevende verdieping *(Alleen van toepassing op Class B & Class E)*

	Aantal	Oppervlak [m²]
Enkele deur openende naar de overdrukruimte		
Enkele deur openende vanaf de overdrukruimte		
Dubbele deuren		
Liftdeuren		

Begane grond *(Niet van toepassing op Class A)*

	Aantal	Oppervlak [m²]
Enkele deur openende naar de overdrukruimte		
Enkele deur openende vanaf de overdrukruimte		
Dubbele deuren		
Liftdeuren		

Overige lekverliezen

Enkele deur openende naar de overdrukruimte	1	[stuks]
Enkele deur openende vanaf de overdrukruimte	4	[stuks]
Dubbele deuren	1	[stuks]
Liftdeuren		[stuks]
Aantal ramen		[stuks]
Type ramen	-	[-]
Overige		m^3/s

Aan deze berekening kunnen geen rechten worden ontleend. De Colt concepten, ontwerpen en tekeningen blijven intellectueel eigendom van Colt International BV.

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.

Lucht toevoer		
Snelheid	0,75	m/s
Lucht afvoer deuren maatgevende verdieping	3,11	m^3/s
Lekverlies deuren onder maatgevende verdieping		m^3/s
Lekverlies deuren begane grond		m^3/s
Overige Lekverliezen		
Enkele deur openende naar de overdrukruimte	0,02	m^3/s
Enkele deur openende vanaf de overdrukruimte	0,20	m^3/s
Dubbbele deuren	0,07	m^3/s
Liftdeuren		m^3/s
Ramen		m^3/s
Overige		m^3/s
Veiligheidsfactor*	1,25	
** 1 deur (1,5)*		
2 deuren (1,25)		
3 deuren (1,125)		
Qy (toevoer)	4,24	m^3/s
	15277,50	m^3/h

Oppervlak overdrukklep		
Qy (toevoer ventilator)	4,50	m^3/s
Laagste debiet (bij freq. regelaar)		
Max. overdruk	50	Pa
$A_{overdrukbeperking}$	0,77	m^2

Opmerking:
In basis is het uitgangspunt dat alle deuren van de met brand belastte verdieping naar het trappenhuis gelijktijdig geopend kunnen zijn. De deuren naar buiten zijn op dit moment gesloten (zie weergave pagina 6). Onder deze omstandigheden dient de prestatie luchtsnelheid te worden bewerkstelligd. Er is gerekend met een worst case scenario waarbij 2 deuren van het trappenhuis geopend zijn en waarbij het snelheidscriterium bewerkstelligd dient te worden. Dit is bij een brand op niveau Beletage of brand op niveau 2e verdieping. De oppervlakte per deur bedraagt 2,07 m^2.

5.0 Systeemomvang:

Algemeen:
Zoals aangegeven in genoemde norm bestaat een overdrukinstallatie uit de volgende componenten:
- mechanische toevoerventilator(en);
- schachten / kanalen met luchttoevoerroosters (indien trappenhuis > 11 m);
- deuren naar de overdrukruimte zelfsluitend;
- overdrukcompensatie;
- afvoervoorziening brandruimte (lekpad);
- bedieningspaneel / schakelapparatuur;
- energievoorziening;
- transmissiewegen (elektrabekabeling);
- branddetectiesysteem.

Toevoerventilator:
Omdat de gebruikers zijn aangewezen op één trappenhuis en er geen andere (erkende) mogelijkheden zijn om het object in verticale richting te ontvluchten dient er te worden voorzien in een run and standby-fan. Er dient voorzien te worden in Qy > 15.277,5 m^3/h.
De ventilator wordt geplaatst op het laagste niveau en zal middels een kanaal lucht van buiten aanzuigen.

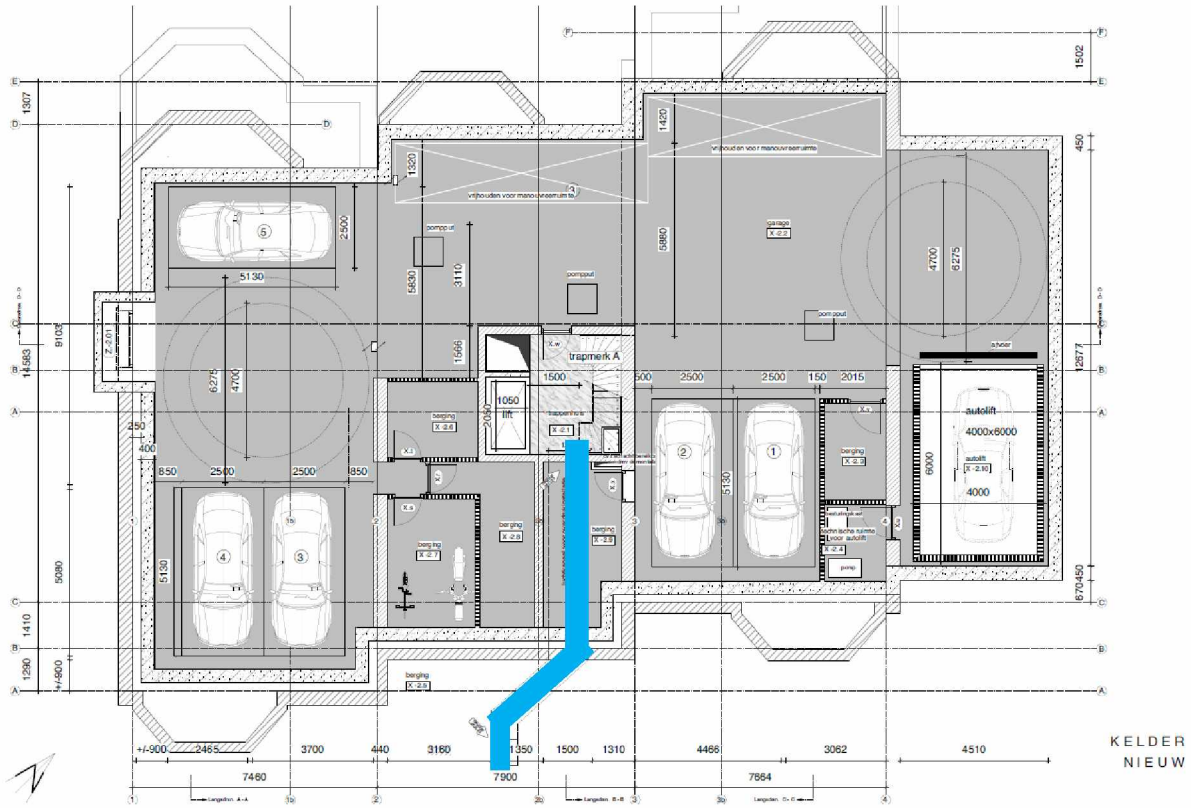
Opmerking:
In de bepaling voor het toevoerdebiet is rekening gehouden met een veiligheidsfactor ad 25%. Deze factor is bedoeld om mogelijke verliezen zoals verliezen via bijvoorbeeld liftdeuren of andere onvoorziene lekkages te compenseren.

Luchttoevoerpunt:
De luchttoevoervoorziening dient in basis op laag niveau te worden gerealiseerd.
Er wordt derhalve voorzien in een aanzuigrooster (maaiveld). Middels een kanaal met daarin opgenomen de toevoerventilator wordt de lucht het trappenhuis binnengebracht.
Het inblaaspunt dient op voldoende afstand (> 3 m) van de deuren, welke toegang verlenen tot het maaiveld, te worden aangebracht.

In gebouwen hoger dan 11 meter dienen luchttoevoerpunten gelijkmatig verdeeld te worden over de hoogte van de overdrukruimte. In basis dienen elke 3 verdiepingen van een luchttoevoerpunt te worden voorzien. Men kan hiervan afwijken. Hierbij dient in **de praktijk** bewezen te worden dat de criteria (zie afbeelding blz. 6 “the design requirements for a class A systems”) worden gerealiseerd ongeacht het aantal inblaaspunten!

Voor de onderhavige situatie geldt dat het trappenhuis hoger is dan genoemde 11 m.
Gegeven het aantal verdiepingen en de lay-out van het trappenhuis is onderzocht of het mogelijk is met het gegeven enkele inblaaspunt op alle verdiepingen de benodigde prestaties te leveren. Hiertoe is een CFD-studie uitgevoerd. De resultaten hiervan worden weergegeven in bijlage 1 van deze rapportage.

Luchttoevoerschacht / kanaal:
Er is gekozen de luchttoevoer via laag niveau te bewerkstelligen. Het trappenhuis wordt middels een kanaal “verbonden” met de buitenlucht. Dit kanaal vormt een onderdeel met het trappenhuis en dient derhalve voldoende brandwerend van de overige delen (in deze situatie de kelder) te worden gescheiden.



Schematische weergave luchttoevoervoorziening

Deurdrangers:
Voor de onderhavige situatie geldt dat er zowel deuren van als naar het trappenhuis draaien. Deuren draaiend vanaf de overdrukruimte zullen naar de woning toe worden gedrukt bij opening. Deuren draaiend naar de overdrukruimte zullen moeilijker te openen zijn ten gevolge van de druk heersend in het trappenhuis.

Alle deuren van het trappenhuis dienen voorzien te zijn van een deurdranger. Deze dranger dient de deur, ondanks de kracht van de overdrukinstallatie, te kunnen sluiten.

De benodigde kracht om de deur te openen (bij een in werking zijnde overdrukinstallatie) mag maximaal 100 N bedragen. Alle deuren welke direct toegang verlenen tot het trappenhuis dienen op ooghoogte te worden voorzien van een opschrift: **“LET OP, trappenhuis kan op overdruk staan”.**

Overdrukcompensatie:
De overdrukinstallatie wordt voorzien van een frequentieregeling welke de ventilatoren terug toert indien de gemeten overdrukwaarde in het trappenhuis te hoog is.
In plaats van een toerenregeling kan ook voorzien worden in een overdrukklep geplaatst op hoog niveau in het trappenhuis. De netto doorlaat van deze afvoervoorziening dient tenminste 0,77 m^2 te bedragen.

Opmerking:
Een frequentiegeregelde ventilator mag tot maximaal 15 Hz worden terug getoerd. Er is dus altijd van een restvolume. Indien het trappenhuis sterk luchtdicht te noemen is, verdiend het aanbeveling aanvullend te voorzien in een drukontlastvoorziening met een oppervlakte van tenminste 0,3 m^2.

Afvoervoorziening:
De overdrukinstallatie moet in staat zijn in de overdrukruimte een beduidend hogere druk te produceren dan in de aangrenzende ruimten. Om een luchtstroom vanuit de overdrukruimte te garanderen is luchtafvoer vanuit het aangrenzende brandcompartiment of brandruimte benodigd.

Voor onderhavige situatie is gekozen voor:

Parkeerkelder	: vaste openingen in gevel.
Tuinverdieping	: niet van toepassing (wordt niet ontsloten door het trappenhuis).
Beletage	: in een ruimte(n) grenzend aan het trappenhuis de lucht af te voeren via een afvoerschacht en/of ventilatie-opening conform NEN-EN 12.101-2 in buitengevel maar in open verbinding staand met deur trappenhuis.
1e en 2e etage	: in een ruimte(n) grenzend aan het trappenhuis de lucht af te voeren via een afvoerschacht of ventilatie-opening conform NEN-EN 12.101-2 in buitengevel maar in open verbinding staan met deur trappenhuis.

Tussen schacht en betreffende ruimte wordt voorzien in een rookklep (per bouwlaag een rookklep). Uitsluitend de rookklep op de met brand belastte laag worden geopend. De overige rookkleppen blijven gesloten. In gesloten stand zijn de rookkleppen brandwerend. Er kan dus geen brandoverslag via de schacht plaatsvinden. Bovenop de schacht wordt voorzien in een brandgasventilator. Omdat het object niet voorzien is van een sprinklerinstallatie dient deze brandgasventilator uitgevoerd te worden als klasse F600 ventilator.

Uitgangspunt in het ontwerp is dat er in maximaal één woning brand ontstaat/bestaat. Uitsluitend de rookklep behorend bij deze woning wordt bij brand geopend. De overige rookkleppen blijven gesloten (de brandmeldinstallatie dient derhalve in een juiste aansturing te voorzien). Het afvoerdebiet bedraagt derhalve tenminste 2,07 m^2 x 0,75 m/s = 1,55 m^3/s.

Opmerking:
Het trappenhuis Beletage kent naast de 2 deuren naar de woningen ook een dubbele deur welke grenst aan de centrale hal. Uitgangspunt in het ontwerp is dat in de centrale hal geen vuurlast aanwezig is en over de overdrukinstallatie over de betreffende dubbele deur geen prestatie geldt.

Schakelapparatuur:
De schakelkast mag in de overdrukruimte worden geplaatst. Indien dit niet gewenst of mogelijk is dan dient de schakelkast te worden geplaatst in een apart brandcompartiment zoals bijvoorbeeld een voldoende geventileerde technische ruimte.

Energievoorziening:
De overdrukinstallatie behoort te zijn aangesloten op een veiligheidsvoorziening die tevens bij brand moet functioneren zoals bedoeld in NEN1010.

Het voedingsgedeelte van de overdrukinstallatie dient, voor zover van toepassing, conform de Veiligheidsbepalingen voor Laagspanningsinstallatie (NEN1010) en in overleg met het gemeentelijk energiebedrijf uitgevoerd worden. De betreffende voedingskabel of leiding dient gelegd te worden door ruimten waarin redelijkerwijs geen brand kan ontstaan.

Bekabeling:
De bekabeling tussen schakelkast en toevoerventilatoren en tussen schakelkast en afvoerventilator dient voorzien te zijn van functiebehoud. Indien de bekabeling door een ruimte wordt gelegd, waar redelijker wijs geen brand kan ontstaan (b.v. overdrukruimte), dan kan dit als functiebehoud worden beschouwd. De bekabeling tussen schakelpaneel en rookkleppen dient voorzien te zijn van functiebehoud.

De transmissieweg naar de toe- en afvoerventilator dient bewaakt te worden op breuk en/of kortsluiting.

Detectiesysteem t.b.v. activering overdrukinstallatie:
De overdrukinstallatie dient te worden aangestuurd vanuit een automatische brandmeldinstallatie welke dient te voldoen aan tenminste NEN2535 bijlage C.
Uit bijlage C:

- *de rookmelder moet voldoen aan NEN-EN 54-7 (puntrookmelders)*
- *voor het schakelen van een overdrukinstallatie moet zich minstens een rookmelder aan het plafond voor iedere toegang tot het trappenhuis bevinden*
- *de afstand van de rookmelder tot de wand, waarin zich de betreffende deur(en) bevindt, moet ten minste 0,5 m en mag ten hoogste 2,5 m bedragen. Indien er zich tussen 0,5 m en 2,5 m een toegangsdeur tot de aangrenzende ruimte bevindt, die niet met automatische melders is beveiligd, moet de rookmelder zich voor deze deur bevinden.*
- *bij een storing in de installatie (kortsluiting, draadbreuk, uitname detector) moet de overdrukinstallatie automatisch worden geactiveerd.*

Het gestelde in hoofdstuk 9 van NPR6095-2;2012 is onverkort van toepassing.

Indien om andere redenen (dan de aanwezigheid van de overdrukinstallatie) sprake is van een brandmeldinstallatie, dient de gehele brandmeldinstallatie aan de betreffende eisen te voldoen.

Opmerking:
Uitsluitend de rookklep op de met brand belastte bouwlaag dient te worden geopend.

Doormelding storingen:
Storingsmeldingen behoren te worden door gemeld naar een 24-uurs bemand ontvangst-station van waaruit de nodige corrigerende maatregelen kunnen worden getroffen.

Oplevering:
Niet onder alle weersomstandigheden kan de overdrukinstallatie worden getest c.q. worden opgeleverd. Indien de weersomstandigheden niet voldoende zijn zal de oplevering worden uitgesteld.
a: het verschil tussen de gemiddelde binnentemperatuur en de buitentemperatuur mag niet groter zijn dan 10 K.
b: het verschil tussen de gemiddelde binnentemperatuur en de temperatuur op elk van de bouwlagen mag niet groter zijn dan 5 K.
c: de referentiewindsnelheid mag voor elke periode (5 minuten) niet groter zijn dan 5 m/s.
De temperatuurmetingen zoals genoemd onder a en b worden uitgevoerd nadat de toevoerventilator gedurende een periode van tenminste 10 minuten de lucht in het trappenhuis heeft op gemengd.

Certificering, beheer en onderhoud:
Overeenkomst Bouwbesluit 2012 artikel 6.32 dient de overdrukinstallatie voorzien te zijn van een inspectiecertificaat, afgegeven door een ISO17020 type A geaccrediteerde inspectie-instelling met in haar scope Rookbeheersingssystemen.

Het beheer en onderhoud dient te geschieden overeenkomstig de vigerende NEN2654-3:
- beheer (door beheerder): 4 en 8 maanden na oplevering en 4 en 8 maanden na onderhoud.
- onderhoud (door onderhoudsbedrijf) binnen 1 jaar na oplevering en binnen 1 jaar na het vorige onderhoud.

Cuijk, 26 juni 2023

Bijlage 1, CFD-onderzoek naar invloed toepassing maximaal één inblaaspunt:

Inleiding:
Zoals gesteld in hoofdstuk 5 dient voorzien te worden in meerdere inblaaspunten.
Voor het onderhavige project is gekozen te voorzien in "slechts" één inblaaspunt (niveau kelder).
Middels een CFD-simulatie is onderzocht of bij toepassing van dit inblaaspunt op alle niveaus de prestatie wordt geleverd.

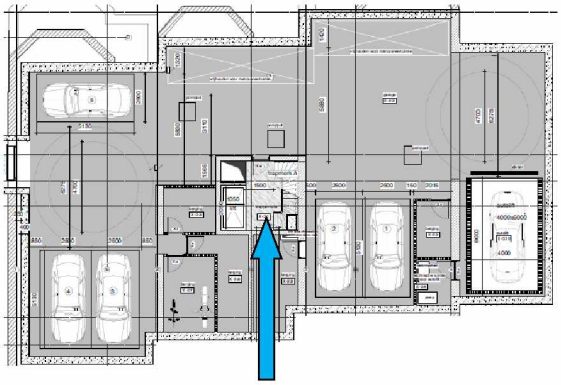
CFD-onderzoek:
In het onderzoek is het worst-case scenario beschouwd:

- 2x geopende deur op 2e verdieping.

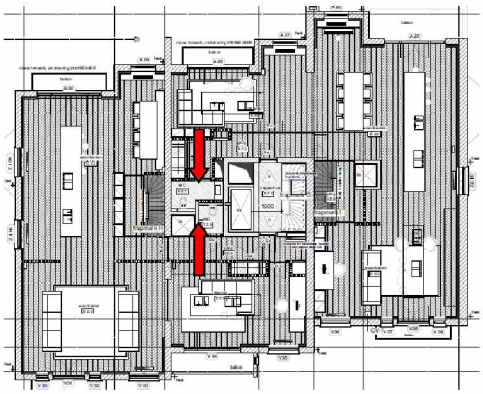
Het realiseren van het luchtsnelheidscriterium is in deze het meest zwaarwegend (indien aan dit criterium wordt voldaan wordt automatisch ook aan het drukverschilcriterium voldaan).

Te realiseren prestatie:
De overdrukinstallatie dient te voorzien in een minimale luchtsnelheid = 0,75 m/s over de geopende deuren. Hierbij geldt voor de 2e verdieping dat beide deuren van het trappenhuis naar de woningen gelijktijdig geopend kunnen zijn.

Ventilatieconcept:



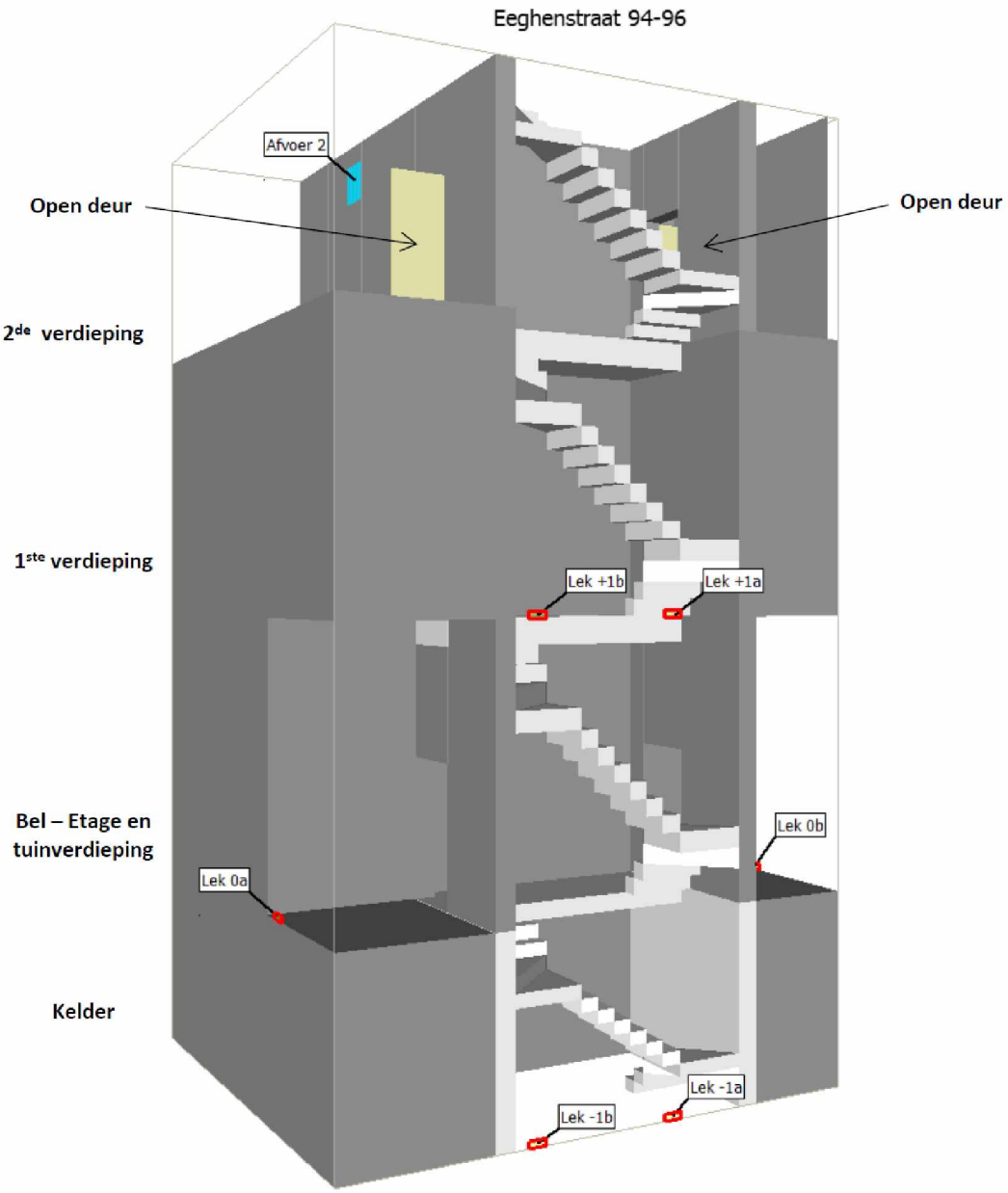
Toevoer via kelder



Afvoer via schacht

Figuur 1, ventilatieconcept

CFD-model:



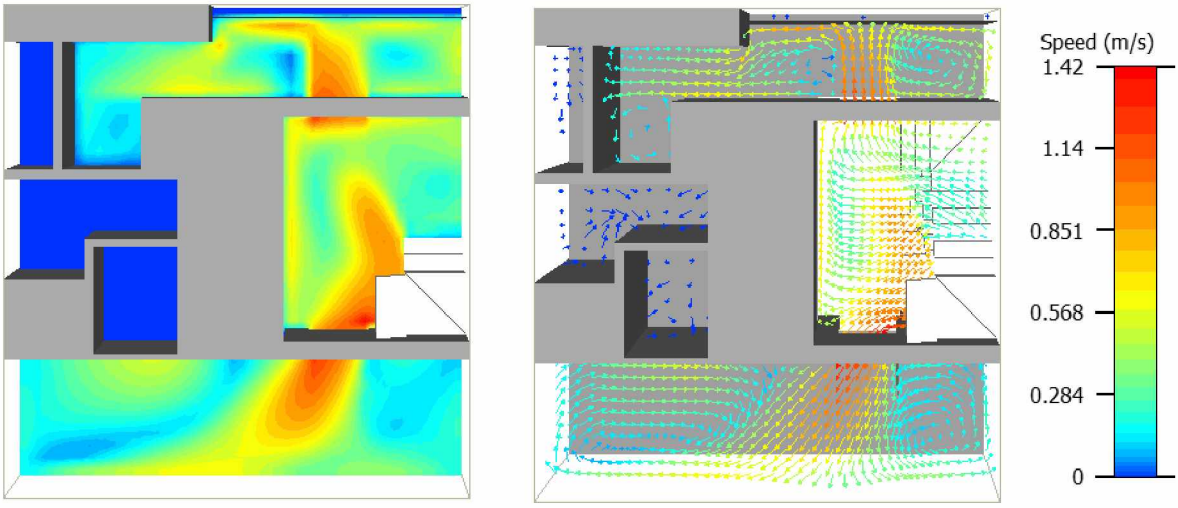
Figuur 2 – CFD-model

Opmerking:
In het bepalen van de afvoercapaciteit is voorzien in een veiligheidsfactor teneinde mogelijke onvoorziene lekkages te compenseren. Uitgangspunt in het CFD-model is dat deze overcapaciteit in het geheel verloren gaat aan deze onvoorziene lekkages. Er is derhalve voorzien in een robuust model.

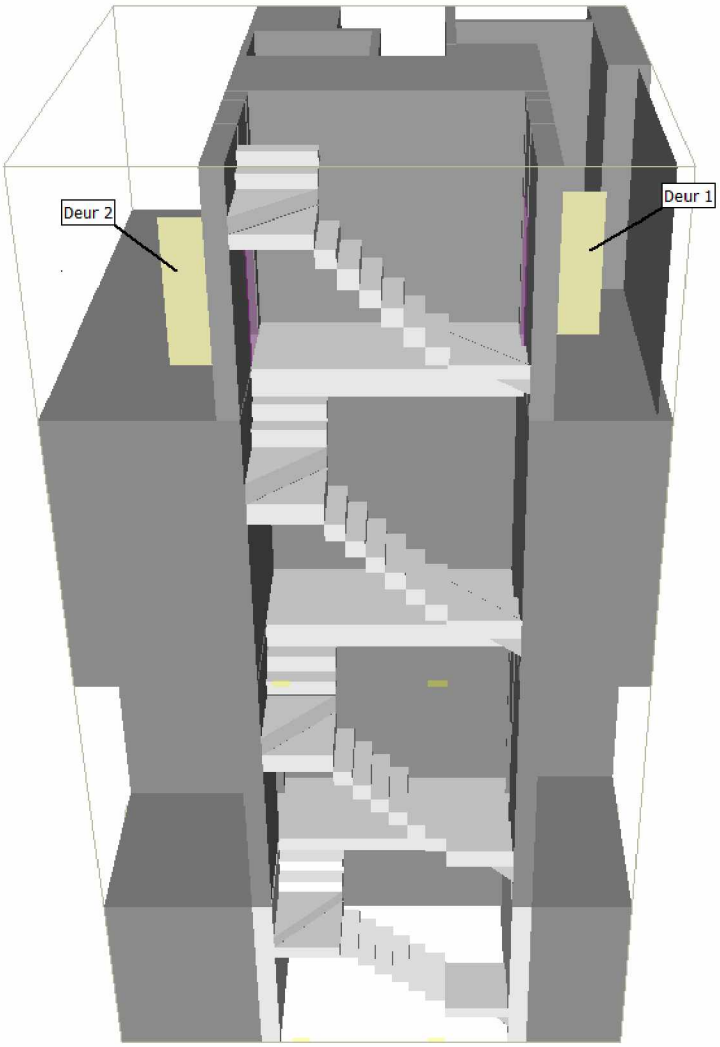
	Volume Flow Out (m^3/s)	Mass Flow Out (kg/s)
Lek -1a	0.24076	0.28991
Lek -1b	0.32211	0.38788
Lek 0a	0.15951	0.19207
Lek 0b	0.15721	0.18931
Lek +1a	0.15134	0.18224
Lek +1b	0.13413	0.16152
TOTALS	1.16506	1.40293

Figuur 3 – lekkage data

Resultaten:



Figuur 4: snelheidscontouren en -vectoren – 2e verdieping



	Minimum (m/s)	Maximum (m/s)	Mean (m/s)
Deur 1	0.524674	1.19331	0.782434
Deur 2	0.135364	1.31462	0.852718

Figuur 5 – snelheden over geopende deuren 2e verdieping

Conclusie:
Voor dit worst-case scenario blijkt dat voor de beide deuren geldt dat de luchtsnelheid > 0,75 m/s. Het treffen van “slechts” één inblaaspunt is derhalve acceptabel.