

# Onderzoek Covid-19 ventilatie in relatie tot aerosolen

Bezuidenhoutseweg 67  
Tweede Kamer der Staten-Generaal



## Document versiebeheer

---

<b>Versie</b>	<b>Datum</b>	<b>Auteur   Beoordelaar</b>	<b>Status</b>
0.1	14 september 2020	BvdV / RH	Concept
1.0	16 september 2020	BvdV / RH	Definitief

## Samenvatting

Op 6 juli is in diverse media melding gemaakt van een open brief van wetenschappers aan de WHO over de mogelijke rol van verspreiding van het corona virus door de lucht via zogenaamde aerosolen. Hierin wordt tevens melding gemaakt van de noodzaak van een goede ventilatie.

Doel van deze rapportage is om de huidige situatie ten aanzien van mechanische en natuurlijke ventilatie, alsmede de wijze van klimatiseren van de verblijfsruimten in de tijdelijke huisvesting van de Tweede Kamer aan de Bezuidenhoutseweg 67, eenduidig vast te leggen.

Het onderzoek omvat het beoordelen van ontwerp- en revisiegegevens, waarbij de werk- en vergaderruimten per zone op basis van representatieve werkruimten zijn beschouwd. De resultaten worden per bouwlaag gepresenteerd. Van de kantoorverdiepingen 4<sup>e</sup> t.e.m. 7<sup>e</sup> wordt één representatieve bouwlaag gepresenteerd.

De mogelijke verspreiding van Covid-19 door de lucht via aerosolen is nog niet aangetoond. Er zijn wel vermoedens dat verspreiding op deze wijze kan plaatsvinden. De voorwaarden voor een "veilige" installatie zijn bepaald aan de hand van de richtlijnen van het RIVM, maar ook aan de hand van de adviezen van de Europese brancheorganisatie REHVA en de standpunten van het RVB.

Met de kennis ten tijde van deze rapportage zijn de uitgangspunten in het kort, voldoende ventileren met verse buitenlucht. Recirculeren van lucht wordt niet afgeraden, maar er moet te allen tijde worden gezorgd voor voldoende verversing. Recirculatie (centraal of decentraal) in ruimten zonder ventilatie is een risico. Daarnaast is het belangrijk dat er geen sterke luchtstromingen plaatsvinden waardoor verspreiding van door geïnficeerde mensen uitgescheiden druppels over langere afstanden in binnenruimtes vergemakkelijkt wordt.

Als met deze informatie het gebouw wordt beschouwd, kan het volgende worden geconcludeerd. Alle ruimten worden ruim voldoende geventileerd. De kantoorverdiepingen worden geklimatiseerd met zgn. decentrale recirculatie-units. Omdat ruimschoots voldoende wordt geventileerd met verse lucht, wordt dat niet als een risico beschouwd.

De luchthoeveelheid van de vergaderruimten en sommige kantoorruimten op de 3<sup>e</sup> verdieping wordt gevarieerd op basis van het aantal aanwezige personen of op basis van het binnenklimaat. Hier dienen technische en organisatorische maatregelen getroffen te worden om er voor te zorgen dat deze ruimten te allen tijde voldoende worden geventileerd.

In de conclusies is er van uitgegaan dat dit in de komende periode tot aan de oplevering van het gebouw wordt meegenomen (zie fig. 1).

Het gebruik van de gevelopeningen is door het omgevingsgeluid en de matige luchtkwaliteit op de locatie praktisch beschouwd niet onmogelijk, maar wellicht niet altijd wenselijk.

## Vervolg

Alle beschouwingen zijn gebaseerd op de ontwerpwaarden uit de bestekken in combinatie met een fictieve bezetting gebaseerd op een standaard werkplek van 8 m<sup>2</sup> of vergaderplek van 3 m<sup>2</sup>. Omdat in de gebouwen de beoogde reguliere bezetting lager zal zijn en nu met het "1,5 m regime" de bezetting nog verder wordt gereduceerd, lijkt het werkelijk gebruik van de ruimte (werken of vergaderen) niet erg kritisch.

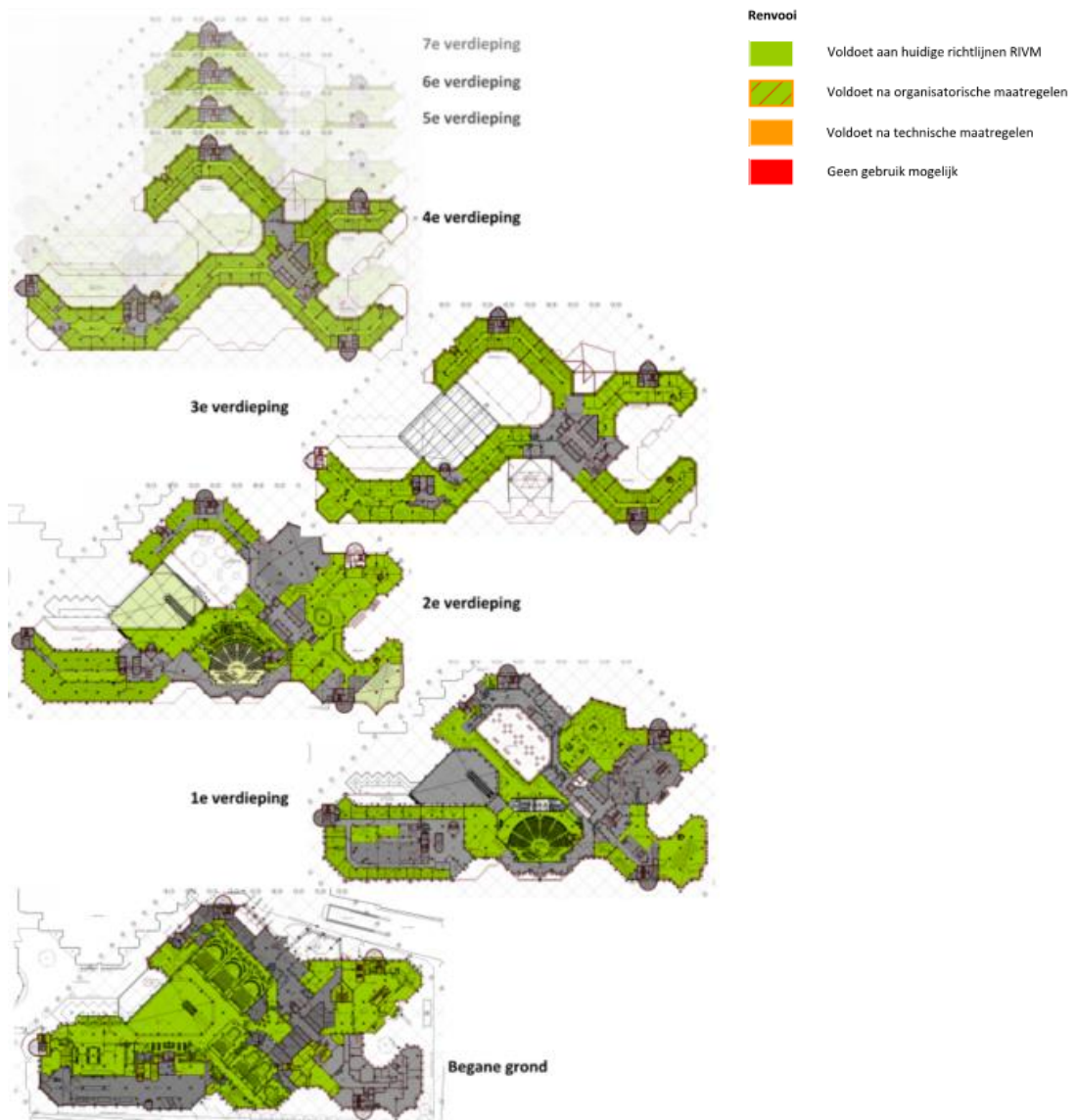


Fig. 1 - Resultaten onderzoek samengevat

We adviseren op basis van de bij de oplevering te verstrekken meetrappen en de werkelijk beoogde bezetting de rapportage met name voor wat betreft de kantoorruimten op termijn te herzien. De kritische ruimten kunnen hierbij dan eveneens op de 1,5 m bezetting nader worden getoetst.

De toiletventilatie steekproefsgewijs toetsen aan de ontwerpcriteria.

De technische en organisatorische maatregelen voor de oplevering uitvoeren en toetsen.

Het onderzoek heeft betrekking op kantoor- en vergaderruimten. De “bijzondere” ruimten, zoals keukens, restaurant en bijvoorbeeld de computerruimten (MER en SER) zijn nog buiten beschouwing gelaten. Deze ruimten kunnen afwijken van de benoemde resultaten van kantoor- en vergaderruimten, met name als er in deze ruimte tegelijkertijd meerdere personen werken.

We adviseren deze ruimten in een vervolganalyse op te nemen.

## PROJECTINFORMATIE

Project	Tweede Kamer der Staten-Generaal Tijdelijke huisvesting Bezuidenhoutseweg 67 (B67)
Project nr.	01005.003
Rapport	B67 Onderzoek Covid-19 – ventilatie in relatie tot aerosolen
Kenmerk	01005.003RP001
Datum	14 september 2020

---

### Opdrachtgever

Naam opdrachtgever Tweede Kamer der Staten-Generaal

Contactpersonen D.M.H. (Dennis) Hamans  
Bezoekadres Plein 2  
2511 CR Den Haag  
Telefoon 070-3182252  
E-mailadres [d.hamans@tweedekamer.nl](mailto:d.hamans@tweedekamer.nl)

---

### Installatieadviseur

Beekink Installatieadviseurs

Contactpersoon ing. B. (Bas) van de Vaart  
Adres Rivium Boulevard 46  
2909 LK Capelle aan den IJssel  
Telefoon 0180 – 311 064  
E-mailadres [b.vd.vaart@beekink.com](mailto:b.vd.vaart@beekink.com)  
Webpagina [www.beekink.com](http://www.beekink.com)

## INHOUD

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ONDERZOEK</b>	<b>8</b>
2.1	Aanpak	8
2.2	Methode RVB	9
2.3	Uitgangspunten Covid-19	9
2.3.1	Standpunten RIVM/LCI	9
2.3.2	Standpunten REHVA	10
2.3.3	Standpunten RVB	10
2.3.4	Uitgangspunten rapportage	10
2.4	Classificaties	11
2.4.1	Mechanische ventilatie	11
2.4.2	Gevels	12
2.4.3	Klimaatinstallaties	13
2.4.4	Toiletventilatie	14
2.5	Gebouw en locatie	14
2.6	Beheersmaatregelen	15
2.6.1	Mechanische ventilatie	15
2.6.2	Gevels	16
2.6.3	Klimaatinstallatie	17
<b>3</b>	<b>RESULTATEN EN AANBEVELINGEN</b>	<b>19</b>
3.1	Algemeen	19
3.2	Resultaten ventilatie	19
3.2.1	Luchtbehandeling algemeen	19
3.2.2	Kantoren	19
3.2.3	Fractievergaderruimten	20
3.2.4	Commissiezalen en vergaderzalen	20
3.2.5	Plenaire zaal	20
3.2.6	Toiletventilatie	21
3.2.7	Gevel gebruik	21
3.3	Aanbevelingen	21
<b>4</b>	<b>LITERATUUR EN BIJLAGEN</b>	<b>22</b>
4.1	Literatuur	22
4.2	Overzicht bijlagen	22

## 1 INLEIDING

Op 6 juli is in diverse media melding gemaakt van een open brief van wetenschappers aan de WHO over de mogelijke rol van verspreiding van het corona virus door de lucht via zogenaamde aerosolen. Hierin wordt tevens melding gemaakt van de noodzaak van een goede ventilatie.

Doel van deze rapportage is om de huidige situatie ten aanzien van mechanische en natuurlijke ventilatie, alsmede de wijze van klimatiseren van de verblijfsruimten in de tijdelijke huisvesting van de Tweede Kamer aan de Bezuidenhoutseweg 67 (B67) vast te leggen. Naast de werkruimten wordt specifiek aandacht besteedt aan de vergaderzalen (commissiezalen, plenaire zaal en fractievergaderkamers).

Aan de hand van de bevindingen wordt op tekening aangegeven welke ruimte voldoen (groen), welke ruimten beperkingen aan gebruik gesteld dienen te worden (oranje) of waar ruimten niet voldoen (rood). Daar waar ruimten niet “groen” zijn, worden technische en/of organisatorische beheersmaatregelen en beperkingen aangegeven, waardoor de betreffende ruimten alsnog “groen” gemaakt kan worden.

### Scope

Het onderzoek betreft de bouwlagen BG, 1<sup>e</sup> t.e.m. 7<sup>e</sup> verdieping van het gebouw. De parkeerkelder, Nieuwspoor (BG) en de 8<sup>e</sup> verdieping en verder (niet in gebruik of techniek) zijn buiten beschouwing gelaten. Ook de toiletruimten zijn buiten beschouwing gelaten. Volgens de ontwerpgegevens voldoen deze allemaal.



Fig. 2 – Tijdelijke huisvesting Tweede kamer, Bezuidenhoutseweg 67 (B67)

## 2 ONDERZOEK

### 2.1 Aanpak

Op hoofdlijnen wordt de volgende aanpak gehanteerd.

#### A. Inventarisatie

Het onderzoek beperkt zich tot het beoordelen van ontwerp- en revisiegegevens. Omdat alleen informatie beschikbaar is van de ontwerpfase TO100% zijn ook de tekeningen van deze fase gehanteerd. Dit wijkt op punten af van de actuele onderleggers. Op basis van de resultaten uit het onderzoek zal worden bezien of een uitgebreide check van de huidige onderleggers noodzakelijk is.

Per bouwlaag worden de werkruimten en de vergaderruimten beschouwd, waarna per zone op basis van de representatieve werkruimten wordt aangegeven wat de status is. Het vaststellen of de ontwerpgegevens overeen komen met de werkelijke situatie kan pas plaatsvinden als deze informatie beschikbaar komt. Dit zal vlak voor of direct na de oplevering van het gebouw zijn.

Het onderzoek omvat de volgende onderwerpen:

##### Mechanische ventilatie

Conform ontwerp-/revisiegegevens de ventilatiehoeveelheid van de (werk)ruimten, vergaderzalen en overige geventileerde ruimte opnemen. Toetsen van de ventilatiehoeveelheden aan de huidige van toepassing zijnde wet- en regelgeving zoals het Bouwbesluit 2012 (bestaande bouw). Tevens het toetsen van de huidige in vergelijkbare gebouwen gehanteerde normen voor mechanische ventilatie, zoals de voorschriften van het RVB;

##### Natuurlijk ventilatie

Beoordelen van de aanwezige mogelijkheden voor natuurlijke ventilatie aan de hand van geveltekeningen. Hierin meewegen of er beperkingen ten aanzien van het gebruik zijn. In verband met de locatie van het gebouw zijn luchtkwaliteit ten gevolge van verkeer en omgevingsgeluid een factor om rekening mee te houden (zie hoofdstuk 2.5).

##### Toiletventilatie

Beoordelen van de ventilatie van de toiletgroepen.

##### Klimaatinstallaties

Beoordelen van het soort klimaatinstallatie in de betreffende ruimten. Hierbij wordt vooral de wijze van ventileren en recirculeren van lucht beschouwd. De comforteisen maken geen deel uit van de scope.

#### B. Beoordeling

Aan de hand van de inventarisatie wordt per bouwlaag en per onderwerp beoordeeld. Op tekening wordt aangegeven welke ruimte voldoen, welke ruimten beperkingen aan gebruik gesteld dienen te worden of waar ruimten niet voldoen.



### C. Advies en vaststellen beheer maatregelen

Daar waar ruimten niet voldoen, worden technische en/of organisatorische beheersmaatregelen en beperkingen aangegeven om de ruimte alsnog te laten voldoen. Te denken valt hierbij bijvoorbeeld aan het aanpassen van ventilatie-installaties of het beperken van de personen bezetting.

#### 2.2 Methode RVB

Door het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) wordt een werkmethode ontwikkeld waaraan het onderzoek naar ventilatie-installaties in relatie tot Covid-19 voor hun gebouwen moet voldoen.

In het kort betreft het:

- Flowchart met keuze ventilatie-eisen, recirculatie ja/nee, type klimaatinstallatie;
- Toets ventilatiehoeveelheid op basis van bouwbesluit (BB2012);
- Matrix met standaard maatregelen op basis van ventilatie en klimatiseringssysteem.

Daar waar mogelijk hebben wij deze nog in ontwikkeling zijnde werkmethode gevolgd om eenduidige informatie te verkrijgen. Op onderdelen zijn de gehanteerde uitgangspunten en de daaruit volgende adviezen afwijkend van hetgeen de RVB hanteert.

#### 2.3 Uitgangspunten Covid-19

Verspreiding van Covid-19 via direct contact en door “druppels” via hoesten/niesen is algemeen aangetoond en aan de hand daarvan zijn de maatregelen zoals handen wassen en het 1,5 m regime etc. doorgevoerd.

De mogelijke verspreiding van Covid-19 door de lucht via aerosolen is echter nog niet aangetoond. Er zijn wel vermoedens dat verspreiding op deze wijze kan plaatsvinden.

Voor dit onderzoek hebben wij de gegevens beschouwd van:

- het Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding (LCI), een onderdeel van het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM);
- de Europese overkoepelende vereniging voor klimaatinstallaties REHVA (Federation of European Heating, Ventilation and Airconditioning Associations);
- het Rijksvastgoedbedrijf (RVB).

##### 2.3.1 Standpunten RIVM/LCI

Voor dit onderzoek hebben wij de gegevens gehanteerd van het Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding (LCI), een onderdeel van het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

Het LCI/RIVM geeft aan dat het onduidelijk is of deze vorm van verspreiding een relevante rol speelt. Dit lijkt ook de leidraad in hun adviezen te zijn. Ook het Rijksvastgoedbedrijf hanteert deze adviezen.

#### Aanbevelingen samengevat RIVM

Ventileren verse lucht: Ventileren conform bouwbesluit is voldoende.

Centrale recirculatie: Dit is toegestaan, het RIVM geeft aan terughoudend te zijn in het afraden hiervan.

Decentrale recirculatie: Bij decentrale recirculatie worden twee criteria benoemd. Decentraal recirculeren, zoals gebeurt bij inductie-units, ventilatorconvectoren, etc., is toegestaan mits voldoende verse lucht wordt toegevoerd en er moet worden vermeden dat hoge luchtsnelheden optreden, waardoor verspreiding van door geïnfecteerde mensen uitgescheiden druppels over langere afstanden in binnenruimtes vergemakkelijkt wordt. Zoals bijv. bij split-koelers.

#### 2.3.2 Standpunten REHVA

De Europese overkoepelende vereniging voor klimaatinstallaties REHVA heeft in augustus versie 3 uitgegeven van hun "Covid-19 guidance document" [2].

Zij geven net als het RIVM aan dat het niet zeker is dat verspreiding van Covid-19 door de lucht via aerosolen plaats vindt, maar gaan uit van het voorzichtigheidsbeginsel en baseren hier hun adviezen en maatregelen op.

#### Aanbevelingen samengevat REHVA

Ventileren verse lucht: Ventileren conform bouwbesluit, maar meer ventileren is beter.

Centrale recirculatie: Bij voorkeur uitschakelen als dit geen invloed heeft op de verse lucht hoeveelheid.

Decentrale recirculatie: Bij decentrale recirculatie worden twee criteria benoemd. Decentraal recirculeren, zoals gebeurt bij inductie-units, ventilatorconvectoren, etc., is toegestaan mits voldoende verse lucht wordt toegevoerd en er moet worden vermeden dat hoge luchtsnelheden optreden, waardoor verspreiding van door geïnfecteerde mensen uitgescheiden druppels over langere afstanden in binnenruimtes vergemakkelijkt wordt. Zoals bijv. bij split-koelers.

#### 2.3.3 Standpunten RVB

Het RVB volgt de uitgangspunten van het RIVM.

Een uitzondering hierop is het standpunt met betrekking tot decentrale recirculatie.

RVB hanteert het uitgangspunt dat dit alleen is toegestaan als er niet meer dan één persoon in de ruimte aanwezig is, terwijl het RIVM decentrale recirculatie wel toestaat mits er voldoende verse lucht wordt toegevoerd.

#### 2.3.4 Uitgangspunten rapportage

Voor deze rapportage hanteren we op hoofdlijnen de standpunten zoals door het RIVM worden vermeld. Op punten zijn deze uitgangspunten aangevuld met adviezen van het REHVA (zie tabel 1).

Op basis van de in tabel 1 genoemde uitgangspunten zijn in hoofdstuk 2.4 de classificaties verder bepaald. Hier worden de uitgangspunten bovendien verder toegelicht.

Omschrijving	RIVM	REHVA	RVB	Rapport
Mechanische ventilatie	BB2012 (BS)	Meer is beter	BB2012 (BS)	BB2012, maar meer is beter
Centraal recirculatie	Ja, mits voldoende verse lucht	Uitzetten als geen invloed op verse lucht	Ja, mits voldoende verse lucht	Ja, mits voldoende verse lucht
Decentrale recirculatie	Ja, mits voldoende verse lucht EN	Ja, mits voldoende verse lucht EN	Aanvullende voorwaarden:	Ja, mits voldoende verse lucht EN:
▪ Inductie-units	-	-	Max. 1 pers. in ruimte	Ja, mits luchtsnelheid binnen comforteisen
▪ Ventilatorconvectoren	-	-	Max. 1 pers. in ruimte	Ja, mits luchtsnelheid binnen comforteisen
▪ VRF-units	-	-	Max. 1 pers. in ruimte	Ja, mits luchtsnelheid binnen comforteisen
▪ Split koel unit of lokale ventilator	-	Uitzetten als geen invloed op verse lucht	Max. 1 pers. in ruimte	Max. 1 pers. in ruimte

Tabel 1 – standpunten Covid-19 en uitgangspunten rapport

## 2.4 Classificaties

### 2.4.1 Mechanische ventilatie

Maatgevend voor de mechanische ventilatie van de verblijfsruimten is de hoeveelheid verse lucht per persoon. Voor een ruimte wordt dit bepaald aan de hand van de bezetting van de ruimte (aantal aanwezige personen).

De luchthoeveelheden zijn overgenomen uit de ontwerp ventilatiestaat TO100%.

De resultaten zijn aan de hand van representatieve zones, dus niet op ruimteniveau, bepaald. Binnen deze zones zullen op basis van de genoemde ontwerpgegevens individuele ruimten niet afwijken. Vergaderruimten zijn zoveel mogelijk wel separaat weergegeven.

#### Bezetting

Voor de bezetting wordt onderscheid gemaakt tussen de reguliere bezetting en de bezetting op basis van 1,5 m afstand.

#### Reguliere bezetting

De reguliere bezetting is gebaseerd op de ontwerpgegevens TO100% en deze zijn afgestemd met de Tweede kamer:

- Kantoor: 1 persoon per 8 m<sup>2</sup>
- Bijeenkomst: 1 persoon per 3 m<sup>2</sup> (bijvoorbeeld vergaderruimten)

### Covid bezetting (1,5 m regime)

Deze bezetting is gebaseerd op de minimale afstand van 1,5m en is daarmee (beduidend) lager dan de reguliere bezetting. Getalsmatig kan deze later nog worden afgestemd met de Tweede Kamer en RVB om de beschikbare ruimten zo optimaal mogelijk in te delen (werken en vergaderen).

De werkelijke bezetting is in deze fase nog niet verwerkt. De verwachting is dat de werkelijke beoogde bezetting gemiddeld genomen lager is dan de aangehouden bezetting. Het is van belang of een kantoorruimte werkelijk als kantoorruimte wordt gebruikt en niet als vergaderruimte. Ons advies is om dat in een eventueel vervolgtraject nader te onderzoeken.

### **Classificatie**

De aangehouden classificatie voor de mechanische ventilatie is gebaseerd op de reguliere bezetting en is als volgt:

- **Voldoet niet aan Bouwbesluit 2012 bestaande (rood):**  
De ventilatie is minder dan BB2012 bestaande bouw. Dit is  $0,7 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  en voor een kantoor en bijeenkomstruimte respectievelijk  $12,4 \text{ m}^3/\text{h}$  en  $7,6 \text{ m}^3/\text{h}$  per persoon.
- **Voldoet aan Bouwbesluit 2012 bestaande bouw (groen/oranje)**  
De ventilatie is meer dan BB2012 bestaande bouw. Dit is  $0,7 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  en voor een kantoor en bijeenkomstruimte respectievelijk  $23,4 \text{ m}^3/\text{h}$  en  $14,4 \text{ m}^3/\text{h}$  per persoon.
- **Voldoet aan Bouwbesluit 2012 nieuwbouw (groen)**  
De ventilatie is meer dan BB2012 nieuwbouw. Dit is  $0,7 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  en voor een kantoor en bijeenkomstruimte respectievelijk  $23,4 \text{ m}^3/\text{h}$  en  $14,4 \text{ m}^3/\text{h}$  per persoon.
- **Voldoet aan RVB-voorschriften bestaande bouw (lichtblauw).**  
De ventilatie is tenminste  $36 \text{ m}^3/\text{h}$  per persoon (zowel kantoor als bijeenkomstruimte).
- **Voldoet aan klimaatklasse A van PvE gezonde kantoren (blauw).**  
De ventilatie is tenminste  $60 \text{ m}^3/\text{h}$  per persoon (zowel kantoor als bijeenkomstruimte).

Alle mechanische ventilatie vanaf Bouwbesluit bestaande bouw (groen/oranje) is toereikend.

### 2.4.2 Gevels

De opbouw van de gevels is van belang voor de mogelijkheid tot het spuien van de ruimtelucht door middel van het openen van geveldelen. Hierbij wordt gekeken naar het praktisch gebruik hiervan. Als een te openen raam aanwezig is, maar het raam is vanwege veiligheidsvoorschriften van de Tweede kamer niet te openen, dan geldt dit als een niet te openen gevel.

De beperkende factoren ten aanzien van de gebouwlocatie zijn in de classificatie niet meegewogen (zie hoofdstuk 2.5).

### **Classificatie**

De aangehouden classificatie voor de gevels is als volgt:

- Gesloten gevel (grijs):
- Beperkt te openen (lichtblauw):  
Beperkt te openen geveldelen, zoals schuifraam of kiepraam;
- Volledig te openen (blauw):  
Volledig zonder belemmeringen te openen geveldelen, zoals bijvoorbeeld een draairaam.

Als de berekeningsmethode volgens NEN 1087 wordt gevolgd dan blijkt dat met een te openen geveldeel de te realiseren spuiventilatie al snel ruim meer is dan de ventilatiehoeveelheid volgens het bouwbesluit aan mechanische ventilatie wordt gesteld. Het openen van een raam kan ongewenste consequenties hebben en is afhankelijk van onder andere weersomstandigheden (temperatuur en wind), geluid buiten etc. In de inventarisatie is daarom de theoretisch te bereiken ventilatiehoeveelheid niet meegewogen.

De spuiventilatie moet overigens niet worden verward met natuurlijke ventilatie, deze wordt bepaald aan de hand van niet af te sluiten roosters in de gevel. Spuiventilatie mag niet worden meegerekend bij het bepalen van de in het bouwbesluit vastgestelde minimum ventilatiehoeveelheid.

### 2.4.3 Klimaatinstallaties

De wijze waarop de ruimten worden geklimatiseerd kan mogelijk van invloed zijn op de verspreiding van het Covid-virus door middel van aerosolen.

Wat hierbij vooral van belang is, is de wijze waarop de lucht in beweging wordt gebracht door de klimaatinstallatie. Bij luchtsnelheden binnen de comfortgrenzen (ca. < 0,25 m/s) heeft dit geen invloed op de geadviseerde 1,5 m. Bij hogere luchtsnelheden kan verspreiding van door geïnfecteerde mensen uitgescheiden druppels over langere afstanden in binnenruimtes vergemakkelijkt worden. Dit heeft van invloed op de effectiviteit van de 1,5 m afstand tussen personen.

De eerder als onwenselijk bestempelde recirculatie van lucht, zowel op centraal niveau als op decentraal niveau, wordt door de specialisten op het gebied van ziekteverspreiding door virussen niet meer als essentieel geschouwd (zie hoofdstuk 2.3). Hierbij is essentieel dat de lucht voldoende wordt verversd.

De temperatuur en relatieve vochtigheid van de lucht lijkt slechts heel beperkt van invloed op de verspreiding van het Covid-virus en wordt hier verder buiten beschouwing gelaten.

Omschrijving	Uitgangspunt	classificatie
Geen mechanische ventilatie	Max. 1 persoon in ruimte en regelmatig spuien.	
Mechanische ventilatie	BB2012, maar meer is beter	
▪ VAV-regeling	Ja, maar maximum verse lucht instellen	
Centraal recirculatie	Ja, mits voldoende verse lucht	
Decentrale recirculatie:	Ja, mits voldoende verse lucht	
▪ Inductie-units	Ja, mits luchtsnelheid binnen comforteisen	
▪ Ventilatorconvectoren	Ja, mits luchtsnelheid binnen comforteisen	
▪ VRF-units	Ja, mits luchtsnelheid binnen comforteisen	
▪ Split koel unit	Hoge luchtsnelheid; max. 1 persoon in ruimte	
▪ lokale ventilator	Hoge luchtsnelheid; max. 1 persoon in ruimte	

Tabel 2 – classificatie klimaatinstallaties

## Classificatie

Op basis van bovenstaande voorwaarden van luchtsnelheid, recirculatie en verversing is onderstaande classificatie voor de klimaatinstallaties bepaald, zie bovenstaande tabel 2:

- **Covid beperkingen (oranje):**  
De basis beperkingen op basis van Covid-maatregelen (bijv. 1,5 m afstand) zijn NIET voldoende. Er zijn aanvullende beperkingen noodzakelijk zoals bijvoorbeeld het beperken van de bezetting tot 1 persoon etc.
- **Aandachtspunten Covid (groen/oranje):**  
De basis beperkingen op basis van Covid-maatregelen (bijv. 1,5 m afstand, voldoende verse lucht instellen) zijn voldoende.
- **Geen beperkingen (groen)**

### 2.4.4 Toiletventilatie

Het Covid virus is aangetoond aanwezig in rioleringsystemen. Hierdoor is de ventilatie van toiletruimten van belang. De ventilatiehoeveelheden van de toiletten zijn ontworpen op basis van de richtlijnen van het RVB en voldoen hiermee in principe aan het in het bouwbesluit vereiste minimum van 25 m<sup>3</sup>/h.

De toiletventilatie is derhalve voor deze rapportage niet nader onderzocht of geclassificeerd weergegeven in de bijlage.

## 2.5 Gebouw en locatie

De locatie van het gebouw, in het centrum van Den Haag, is van invloed op een aantal indicatoren voor de kwaliteit van de leefomgeving. We beschouwen er een beperkt aantal van de 24 indicatoren welke in de atlas leefomgeving ([www.atlasleefomgeving.nl](http://www.atlasleefomgeving.nl)) worden benoemd.

In relatie tot het onderzoek naar aerosolen en ventilatie zijn vooral de indicatoren van belang die invloed hebben op het gebruik van de te openen geveldelen en daarmee de mogelijkheid tot extra ventileren of spuien. Deze indicatoren zijn:

- Omgevingsgeluid;
- Concentratie fijnstof;
- Concentratie stikstofdioxide NO<sub>2</sub> (dit is een maat voor luchtvervuiling door verkeer).

Als de locatie (B67) wordt beschouwd, dan valt op dat de geluidsbelasting in verband met de Utrechtsebaan en andere drukke verkeersaders aanzienlijk is. Ook de stikstofniveaus en fijnstof ten gevolge van verkeer is erg hoog.

Leefomgevingskwaliteit	
➤ <a href="#">Fijnstof in de lucht:</a>	😊 😊 😊 😊 😊
➤ <a href="#">Stikstofdioxide in de lucht:</a>	😊 😊 😊 😊 😊
➤ <a href="#">Geluid in de omgeving:</a>	😊 😊 😊 😊 😊

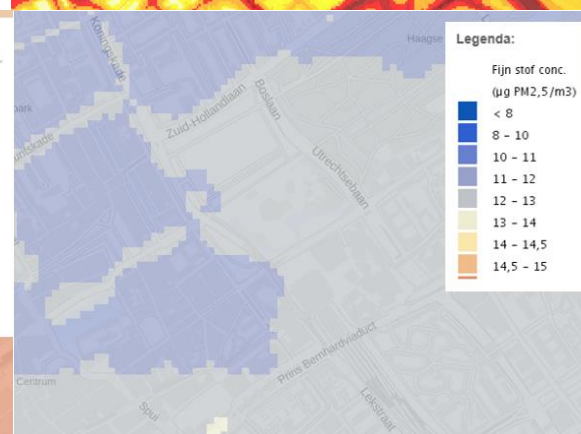
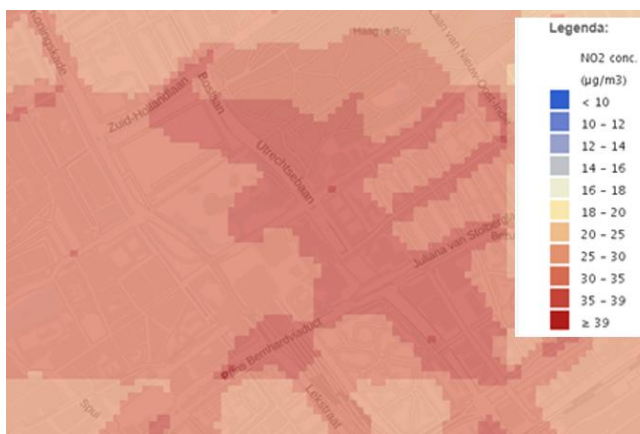
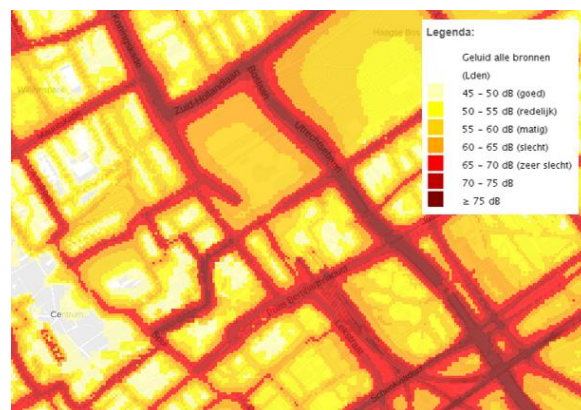


Fig. 3 – indicatoren kwaliteit leefomgeving B67

Zowel fijnstof in de lucht als blootstelling aan stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) kan leiden tot gezondheidsklachten aan luchtwegen etc..

Naast genoemde indicatoren speelt ook vooral op de hoger gelegen bouwlagen het klimaat en vooral de wind een rol in het wel of niet kunnen openen van de geveldelen.

Er heeft geen locatieonderzoek plaatsgevonden. De gebruikte informatie is daarom indicatief. Tussen de gevels aan de zijde van de Utrechtse baan en de overige gevels zal een merkbaar verschil in geluid optreden en mogelijk ook in luchtkwaliteit. Ook de hoogte boven maaiveld is hierbij van invloed.

Het openen van de spuivoorzieningen is door de genoemde beperkingen praktisch beschouwd niet onmogelijk, maar wellicht niet altijd wenselijk. De capaciteit van de mechanische ventilatie is dan essentieel.

## 2.6 Beheersmaatregelen

### 2.6.1 Mechanische ventilatie

Er zijn bouwdelen zonder mechanische ventilatie (veelal monumentale gebouwen). Het bouwbesluit is hier dan mogelijk niet van toepassing. De toetsing heeft wel op basis van bouwbesluit plaatsgevonden.

Maatregel kan zijn om per ruimte maximaal één persoon toe te laten en vaak te “luchten” als hiervoor voorzieningen in de gevel aanwezig zijn.

Als de mechanische ventilatie in ruimten niet toereikend is, dan kan bij een enkele ruimte het luchtdebiet mogelijk worden verhoogd door opnieuw inregelen. Als een hele verdieping, vleugel of bouwdeel onvoldoende wordt geventileerd, zal de bezetting van de ruimte hierop kunnen worden aangepast (minder mensen, minder ventilatie benodigd).

Daar waar ventilatie kritisch is en er mogelijkheden zijn om extra (natuurlijk) te ventileren, is het inzichtelijk maken van het CO<sub>2</sub> gehalte (ppm) een goed leidraad om even te “luchten” of om de ruimtebezetting te verlagen.

- MV-01 herverdelen luchthoeveelheid
- MV-02 Aanpassen bezetting ruimte
- MV-03 IAQ-sensor aanbrengen met “stoplicht”

### 2.6.2 Gevels

Alle te openen geveldelen tot 5,4 m boven maaiveld zijn dichtgezet in verband met veiligheid en zijn derhalve niet meer te openen. Alle gevels van de grote vergaderruimten op de begane grond, 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> verdieping zijn eveneens gesloten. De overige verblijfsruimten boven 5,4 m boven maaiveld hebben te openen klappramen (zie fig. 4).

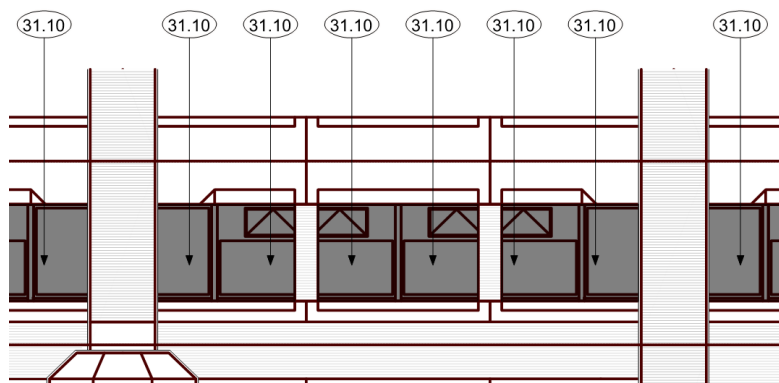


Fig. 4. – standaard gevel opbouw

Als de mechanische ventilatie toereikend is in de verblijfsruimten is het ontbreken van spui-ventilatie niet onoverkomelijk. Als de mechanische ventilatie niet toereikend is, zal extra aandacht moeten worden gegeven aan het verlagen van de bezetting.

Bij de aanwezigheid van te openen geveldelen is het verder van belang dat deze goed kunnen worden gebruikt. In hoofdstuk 2.5 zijn de nadelen van het gebruik van de aanwezige te openen geveldelen, zoals geluid en luchtkwaliteit behorende bij de locatie van het gebouw al aangegeven.

- SV-01 regelmatig spuien voor werktijd, tijdens pauzes



### 2.6.3 Klimaatinstallatie

De klimaatinstallatie is een samenstel van verschillende componenten.

Op centraal niveau betreft het over het algemeen een luchtbehandelingskast. Met betrekking tot de luchtbehandelingskast kunnen een aantal preventieve maatregelen worden genomen, zoals het controleren van het warmtewiel (indien aanwezig) op onnodige lekkage van retourlucht naar aanvoerlucht en op de juiste inbouwwijze (om te voorkomen dat er via de spoelsectie kortsluiting plaatsvindt).

Extra onderhoud aan filters of het reinigen van kanaalwerk is niet noodzakelijk.

Een aantal luchtbehandelingskasten is voorzien van een recirculatiemogelijkheid (veelal gebruikt voor aanwarmen). Het advies is om deze recirculatiemogelijkheid uit te zetten, behalve als dit een nadelige invloed heeft op de verse luchttoevoer naar de ruimten.

LB-01 Uitschakelen centrale recirculatie (RIVM/RVB adviseert dit niet)

LB-02 Controleren warmtewiel op juiste werking (zonder kortsluiting)

LB-03 Aanpassen bedrijfstijden luchtbehandeling (2 uur voor aanvang inschakelen en 2 uur na einde uitschakelen of op laag debiet ingeschakeld houden)

In de vertrekken zijn er verschillende mogelijkheden om een goed binnenklimaat te realiseren. Een aantal van deze installaties zijn gebaseerd op het decentrale recirculatie principe. Op basis van de adviezen van REHVA [2] en RIVM [1] is dit niet bezwaarlijk mits er maar voldoende verse lucht wordt toegevoerd en de luchtsnelheid niet hoger is dan circa 0,25 m/s.

Het RVB hanteert als uitgangspunt dat het gebruik van een dergelijke ruimte door meer dan één persoon niet wenselijk is. Dit wijkt af van het advies van RIVM.

Op basis van tabel 2 stellen wij voor de volgende beheersmaatregelen aan te houden:

- Decentrale recirculatie in *ruimten met één persoon* → Geen actie benodigd.
- Decentrale recirculatie in *ruimten met meer dan één persoon*:
  - Ventilatorconvectoren:  
Als de ventilatorconvector wordt uitgeschakeld, wordt de verse lucht mogelijk niet meer in de ruimte toegevoerd. Dit zal per situatie moeten worden onderzocht. →  
KI-01 bezetting per ruimte eventueel aanpassen naar één persoon  
KI-02 Uitschakelen unit als dit geen invloed heeft op de verse lucht toevoer (aandacht voor comfort in ruimte)
  - Inductie-units:  
Een inductie-unit maakt onderdeel uit van het ventilatiesysteem. Uitschakelen is daardoor niet mogelijk. →  
KI-01 bezetting per ruimte eventueel aanpassen naar één persoon
  - Koelunit (splitkoeler of VRF)  
Deze units zijn over het algemeen alleen ten behoeve van koeling of verwarming en hebben geen invloed op de verse luchttoevoer. Veelal kenmerken deze systemen zich door een relatief hoge luchtsnelheid. →  
KI-02 Uitschakelen unit (aandacht voor comfort in ruimte)  
KI-03 Bij hoge luchtsnelheid bezetting per ruimte aanpassen naar één persoon

- Ventilator / ionisatie-unit

Een ventilator of ionisatie-unit kenmerkt zich door een relatief hoge luchtsnelheid in de leefzone. Dit kan er voor zorgen dat de 1,5 m niet meer toereikend is. →

KI-02 Uitschakelen unit

KI-03 Bij hoge luchtsnelheid bezetting per ruimte aanpassen naar één persoon

Mechanische ventilatie met toe- en afvoer (gebalanceerde ventilatie):

- Door middel van wand-/plafondroosters → Geen actie benodigd.

- Op basis van verdringingsprincipe (laag toevoeren, hoog afvoeren) →

Geen actie benodigd.

- Met hoeveelheidsregeling (VAV) op temperatuur en/of CO<sub>2</sub>:

Het aanpassen van de luchthoeveelheid op basis van het aantal aanwezige personen of op basis van de ruimtetemperatuur is van invloed op de hoeveelheid verse lucht per persoon. Het is daarom beter als deze systemen op maximaal debiet ingeschakeld blijven. →

KI-04 Aanpassen ruimteregeling naar maximale luchthoeveelheid

## 3 RESULTATEN EN AANBEVELINGEN

### 3.1 Algemeen

Het onderzoek en de bevindingen zijn gebaseerd op de ontwerp informatie uit de technische omschrijving (TO100%) en de daarin verwerkte gegevens uit de revisiebescheiden en heeft betrekking op de kantoorruimten en vergaderruimten.

De toetsing van de ventilatiehoeveelheden is éénduidig te doen op basis van de ventilatiestatuten. Voor de toets en classificatie van de klimaatinstallatie is het complexer. Hiervoor zijn de uitgangspunten van het RIVM vergeleken met de aanbevelingen van de Europese brancheorganisatie (REHVA) en met de aanbevelingen en leidraad van het RVB.

De hieruit gedestilleerde classificatie en beheersmaatregelen zijn gebaseerd op de informatie zoals ten tijde van het rapport bekend is.

### 3.2 Resultaten ventilatie

Het onderzoek betreft de bouwlagen BG, 1e t.e.m. 7e verdieping van het gebouw. De parkeerkelder, Nieuwspoor (BG) en de 8e verdieping en verder (niet in gebruik of techniek) zijn buiten beschouwing gelaten. Ook de toiletruimten zijn buiten beschouwing gelaten.

Per gebouw zijn de kantoor en vergaderruimten onderzocht op de uitvoering van de gevel, de wijze van ventileren en de hoeveelheid ventilatielucht. Daarnaast zijn ook de toiletruimten separaat onderzocht op ventilatiehoeveelheden. In de bijlage bij deze rapportage zijn de classificaties op deze onderwerpen in kleur weergegeven.

Per onderdeel worden hieronder de belangrijkste kenmerken en aanbevelingen benoemd.

#### 3.2.1 Luchtbehandeling algemeen

Diverse luchtbehandelingskasten, zowel nieuw als bestaand, zijn voorzien van een recirculatiesectie. Het betreft LBK 1 (kantoren), LBK 4 (vergaderen 3<sup>e</sup>), LBK 7 (centrale hal), LBK 10 (Plenaire zaal, Commissiezalen). De recirculatiesecties dienen bij voorkeur volledig opengezet te worden (0% recirculatie). Of dit bij extreme buitencondities ten koste gaat van het comfort zal per LBK in een vervolgtraject moeten worden vastgesteld. In het uiterste geval is tijdelijk recirculeren wel toegestaan op basis van de huidige uitgangspunten van het RIVM.

#### 3.2.2 Kantoren

De kantoorruimten zijn voornamelijk te vinden op de vierde tot en met de zevende verdieping. De installaties in deze kantoorruimten zijn nog vrijwel geheel gebaseerd op het oorspronkelijke ontwerp. Dit ontwerp is gebaseerd op het toevoeren van verse lucht met behulp van inductie-units in een gevelomkasting en luchtafvoer door middel van plafondroosters.

Per stramien van 3,6 m is voor de luchttoevoer één inductie-unit van circa 1,5 m aangebracht, waarmee 80 m<sup>3</sup>/h verse lucht wordt toegevoerd. Dit is in de vrijwel alle gevallen toereikend voor de reguliere bezetting van 8 m<sup>2</sup> per persoon.

In die gevallen waar dit kritisch is, heeft afstemming plaatsgevonden tussen Rijksvastgoedbedrijf en Tweede Kamer over de maximale toelaatbare bezetting. In bijlage 1, blad BZ022 is dit nader uitgewerkt.

De inductie-units worden naast het ventileren eveneens gebruikt voor het klimatiseren van de ruimten (verwarmen en koelen) door de lucht in de ruimte te recirculeren (decentrale recirculatie). Omdat er ruim voldoende wordt geventileerd zien wij voor deze toepassing in het kader van Covid-19 geen beperkingen.

De op de eerste, tweede en derde verdieping aanwezige kantoorruimten zijn veelal voorzien van nieuwe installaties gebaseerd op mechanische luchttoevoer en luchtafvoer door middel van plafondroosters.

Klimatisering van deze ruimten vindt veelal plaats door het variëren, lees reduceren, van de luchthoeveelheid afhankelijk van de aanwezige personen of de ruimtetemperatuur.

Hierbij dient aandacht besteedt te worden aan de minimale luchthoeveelheid, deze dient conform de aanbevelingen van het RIVM te allen tijde te voldoen aan het Bouwbesluit.

Advies is dit af te stemmen op de maximale ruimtebezetting en het bouwbesluit bestaande bouw.

### 3.2.3 Fractievergaderruimten

De op de kantoorverdiepingen aanwezige vergaderruimten (fractievergaderkamers) worden geklimatiseerd door een combinatie van inductie-units en aanvullende ventilatie met plafondroosters.

Vanwege de aanwezigheid van de inductie-units (decentrale recirculatie) is de beschikbare ventilatiehoeveelheid extra belangrijk, met name als deze wordt gevarieerd afhankelijk van de aanwezige personen of de ruimtetemperatuur.

De minimale luchthoeveelheid dient conform de aanbevelingen van het RIVM te allen tijde te voldoen aan het Bouwbesluit. Advies is dit af te stemmen op de maximale ruimtebezetting en het bouwbesluit bestaande bouw.

### 3.2.4 Commissiezalen en vergaderzalen

De vergaderruimten in de gebouwen van de Tweede Kamer zijn allemaal voorzien van een mechanische ventilatie-installatie met ruim voldoende capaciteit voor een reguliere bezetting en daarmee zeker voor een verminderde bezetting gebaseerd op het 1,5 m regime.

Een aandachtspunt is de aanwezige temperatuurregeling. Deze is in alle vrijwel alle gevallen gebaseerd op het reduceren van de toe te voeren lucht afhankelijk van de aanwezige personen of afhankelijk van de ruimtetemperatuur.

Hierbij dient aandacht besteedt te worden aan de minimale luchthoeveelheid, deze dient conform de aanbevelingen van het RIVM te allen tijde te voldoen aan het Bouwbesluit.

Advies is dit af te stemmen op de maximale ruimtebezetting en het bouwbesluit bestaande bouw.

### 3.2.5 Plenaire zaal

De ventilatie van de Plenaire Zaal is toereikend voor de reguliere bezetting en daarmee ook voor de gereduceerde bezetting op basis van het 1,5 m regime.

De ventilatie-installatie is voor het publieke deel en voor het deel waar de Kamerleden verblijven gesplitst. Het is te overwegen om aanvullend te onderzoeken of de luchtstroming tussen beide systemen voor een verhoogd risico van besmetting kunnen zorgen. Gebaseerd op de uitgangspunten zoals beschreven in tabel 2, lijkt dat niet het geval.

### 3.2.6 Toiletventilatie

De ventilatiehoeveelheden van de toiletten zijn ontworpen op basis van de richtlijnen van het RVB en voldoen hiermee in principe aan het in het bouwbesluit vereiste minimum van 25 m<sup>3</sup>/h. De toiletventilatie is derhalve voor deze rapportage niet nader onderzocht. Voorafgaand aan de oplevering zal steekproefsgewijs gecontroleerd moeten worden of aan de ontwerputgangspunten wordt voldaan.

### 3.2.7 Gevel gebruik

Op de locatie (B67) valt op dat de geluidsbelasting in verband met de Utrechtsebaan en andere drukke verkeersaders aanzienlijk is. Ook de stikstofniveaus en fijnstof ten gevolge van verkeer is erg hoog. Naast genoemde indicatoren speelt ook vooral op de hoger gelegen bouwlagen het klimaat en vooral de wind een rol in het wel of niet kunnen openen van de geveldelen.

Er heeft geen locatieonderzoek plaatsgevonden, de gebruikte informatie is daarom indicatief. Tussen de gevels aan de zijde van de Utrechtse baan en de overige gevels zal een merkbaar verschil in geluid optreden en mogelijk ook in luchtkwaliteit. Ook de hoogte boven maaiveld is hierbij van invloed.

Het openen van de spuivoorzieningen is op basis van de genoemde beperkingen praktisch beschouwd niet onmogelijk, maar wellicht niet altijd wenselijk. De capaciteit van de mechanische ventilatie is toereikend om de gevel gesloten te houden.

## 3.3 Aanbevelingen

Het onderzoek en de bevindingen zijn gebaseerd op ontwerp informatie TO100%. De werkelijke luchthoeveelheden worden voorafgaand aan de oplevering van het gebouw gemeten en gerapporteerd.

Het is te overwegen de nu gebruikte informatie steekproefsgewijs te toetsen aan de gemeten luchthoeveelheden.

Aanbevelingen luchtbehandeling algemeen:

LB-01 Uitschakelen centrale recirculatie (RIVM/RVB adviseert dit niet)

LB-02 Controleren warmtewiel op juiste werking (zonder kortsluiting)

LB-03 Aanpassen bedrijfstijden luchtbehandeling (2 uur voor aanvang inschakelen en 2 uur na einde uitschakelen of op laag debiet ingeschakeld houden)

Aanbevelingen klimaatregeling op basis van variatie luchthoeveelheid:

CZ-01 De ruimteregelingen zodanig aanpassen dat ten alle tijde met voldoende verse lucht wordt geventileerd (max. aantal personen en BB2012).

CZ-01 Eventuele handmatige bedieningen overbruggen, zodat de installatie de gehele dag in bedrijf is.

CZ-03 Toetsen aan de hand van metingen of de minimale luchthoeveelheden in de praktijk worden behaald.

## 4 LITERATUUR EN BIJLAGEN

### 4.1 Literatuur

De volgende literatuur is gebruikt bij dit onderzoek:

- [1] Website RIVM "Ventilatie en COVID-19"
- [2] REHVA COVID-19 guidance document, August 3, 2020

### 4.2 Overzicht bijlagen

#### **Bijlage 1 – plattegronden met beoordeling verschillende onderdelen**

BZ001	gebouwoverzicht en conclusies
BZ002 – BZ005	Begane grond (conclusie / gevels / mech.vent. / klimaat)
BZ006 – BZ009	Eerste verdieping (conclusie / gevels / mech.vent. / klimaat)
BZ010 – BZ013	Tweede verdieping (conclusie / gevels / mech.vent. / klimaat)
BZ014 – BZ017	Derde verdieping (conclusie / gevels / mech.vent. / klimaat)
BZ018 – BZ021	Vierde verdieping e.v. (conclusie / gevels / mech.vent. / klimaat)
BZ022	Standaard kantoren (mech.vent.)

Tekeningen zijn gedateerd 11 en 14 september 2020.

Rivium Boulevard 46  
2909 LK Capelle aan den IJssel

I [www.beekink.com](http://www.beekink.com)  
E [info@beekink.com](mailto:info@beekink.com)  
T 0180 - 311 064

WIJ BRENGEN UW GEBOUW TOT LEVEN

  
**BEEKINK**INSTALLATIEADVISEURS is onderdeel van de **BEEKINK**GROEP