NIEMAN®

DE RAADGEVENDE INGENIEURS



Integrale advisering Bouwbesluit

Apollostraat 110Morgen

Rotterdam

19 oktober 2023

Partner in 't hart van de bouw!

Integrale advisering Bouwbesluit

Apollostraat 110Morgen Rotterdam

Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam

Vertegenwoordigd door: [redacted]

Wij gaan vertrouwelijk met uw gegevens om, geheel volgens de richtlijnen voor Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG). Lees onze privacyverklaring. De inhoud van dit document is vertrouwelijk en uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n). Gebruik, openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan. Op al onze diensten en producten zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

Vestiging Utrecht
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
info@nieman.nl
www.nieman.nl

Uitgevoerd door: [redacted]

Referentie:	20221059 / 30427
Status:	Definitief
Datum:	13 september 2023
Gewijzigd:	**19 oktober 2023**

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	Inleiding	2
Hoofdstuk 2	Uitgangspunten	3
Hoofdstuk 3	Bouwbesluitterminologie	6
Hoofdstuk 4	Oppervlaktegegevens en daglicht	9
Hoofdstuk 5	Luchtverversing verblijfgebied/ -ruimte & toilet- /badruimte	11
Hoofdstuk 6	Spuivoorziening	13
Hoofdstuk 7	Luchtverversing overige ruimten	14
Hoofdstuk 8	Energieprestatie	16
Hoofdstuk 9	Equivalente warmteweerstand	19
Hoofdstuk 10	Milieuprestatie	21
Hoofdstuk 11	Beperking van galm	23
Hoofdstuk 12	Geluidwering tussen ruimten	25
Hoofdstuk 13	Bescherming tegen geluid van installaties	29
Hoofdstuk 14	Brandveiligheid	34
Bijlage 1 -	Tekeningenlijst	
Bijlage 2 -	Bouwbesluitberekeningen / tekeningen	
Bijlage 3 -	Luchtverversing overige ruimten	
Bijlage 4 -	Energieprestatie	
Bijlage 5 -	Milieuprestatie	
Bijlage 6 -	Beperking van galm	
Bijlage 7 -	Brandveiligheid	

Hoofdstuk 1 Inleiding

In opdracht van Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V., vertegenwoordigd door [redacted], zijn voor het project “Apollostraat 110Morgen Rotterdam” in het kader van de Aanvraag Omgevingsvergunning diverse berekeningen en adviezen opgesteld. Hiermee is gemotiveerd dat dit project aan de betreffende eisen uit het vigerende Bouwbesluit voldoet. In dit rapport leest u onze bevindingen.

Projectomschrijving

Het project betreft de nieuwbouw van 75 appartementen en 1 gemeenschappelijke module, verdeeld over twee woongebouwen in Rotterdam. Dit project worden ontwikkeld in het ontwikkelgebied ‘honderdentienmorgen’. De woonfuncties in de gebouwen worden overwegend ontsloten door middel van een galerij-principe, met een aantal woonfuncties die ontsluiten via het hoofdtrappenhuis (portiek-principe). De gebouwen worden opgebouwd uit een betonnen casco met lichte gevel-vullende binnenbladen. Er worden zowel metselwerkgevels als gevels in plaatmateriaal toegepast. Het project wordt in de toekomst aangesloten op een warmtenet (externe warmtelevering). Tijdelijk zal het project aangesloten worden op een lokaal geplaatste collectieve WKO-installatie die ná afronding/aansluiting van/aan het warmtenet zal komen te vervallen.



Afbeelding 1: visualisatie ter indicatie (verouderde VO-beelden) (bron: A3 Architecten)

Wijzigingen 19 oktober 2023

Er zijn diverse kleine wijzigingen in de rapportage aangebracht naar aanleiding van op- en aanmerkingen vanuit DVBZW. Deze wijzigingen zijn verwerkt in de rapportage en bijlagen (waar nodig). De conclusies zijn ongewijzigd.

Utrecht, 19 oktober 2023
Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

[redacted] [redacted]

Hoofdstuk 2 Uitgangspunten

2.1 Indeling in gebruiksfuncties

Bij het opstellen van dit rapport is uitgegaan van Bouwbesluit 2012 (versie d.d. 19-04-2023) en van de normen die door Bouwbesluit 2012 worden aangestuurd. Bedoeld worden de normen zoals deze zijn vermeld in bijlage I en bijlage II (= constructieve normen) van de Regeling Bouwbesluit 2012.

2.2 Inhoud rapport

In dit rapport is ingegaan op de volgende onderdelen:

hoofdstuk	onderwerp	eventuele opmerkingen
3	Bouwbesluitterminologie	*Gelijkwaardigheid 'Verplichte buitenberging'*
4	oppervlaktegegevens en daglicht	
5	luchtverversing	
6	spuivoorziening	
7	luchtverversing overige ruimten	
8	energieprestatie	
9	equivalente warmteweerstand	
10	milieuprestatie	
11	beperking van galm	
12	geluidwering tussen ruimten	
13	bescherming tegen geluid van installaties	
14	brandveiligheid	*Gelijkwaardigheid 'R200-eis brandkleppen'*

In de volgende hoofdstukken is per onderwerp nader ingegaan op de geldende eisen en de in de berekeningen gehanteerde uitgangspunten. Alle bijbehorende berekeningen zijn opgenomen in de verschillende bijlagen.

Bij het opstellen van dit rapport is uitgegaan van de stukken zoals opgenomen in de tekeningenlijst. In bijlage 1 is deze lijst opgenomen.

2.3 Geluidbelasting op de gevels en geluidwering van de gevels

Het ingenieursbureau van gemeente Rotterdam heeft in opdracht van het cluster Stadsontwikkeling een akoestisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van het bestemmingsplan 'Honderdentienmorgen'. In dit onderzoek is de geluidbelasting op de gevels van meerdere ontwikkelgebieden/ontwikkelplannen bepaald. Deze resultaten/bevindingen/conclusies zijn verwerkt in hoofdstuk 6.4 van dit vastgestelde bestemmingsplan. Op de volgende pagina zijn de relevante onderdelen opgesomd ten behoeve van de toetsing van dit specifieke project.



In het onderzoek is de belasting van de bovenstaande tien locaties getoetst. Dit project wordt ontwikkeld op ‘locatie 8’ van het betreffende akoestische onderzoek.

Uit de toetsing van de geluidbelastingen, dat is gerapporteerd in hoofdstuk 6.4.2 van het bestemmingsplan, blijkt voor locatie 8 dat er geen relevante bijdrage is door luchtvaart. Ook blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer voldoende laag is en dat voor alle wegen geldt dat de voorkeursgrenswaarde niet wordt overschreden. Zie hieronder:

Wegverkeerslawaai

Uit de volgende tabel blijkt dat de geluidbelasting bij op locaties 2, 3, 5, 7 en 8 vanwege alle wegen voldoet aan de voorkeurswaarde van 48 dB.

Op basis van het bovenstaande concluderen we dat de geluidbelasting op de gevel, van alle wegen excl. aftrek cf. art. 110 Wet geluidhinder, voldoende laag is (< 53 dB). Hiermee is er geen ‘verhoogde’ geluidbelasting aanwezig en is de vereiste gevelgeluidwering 20 dB (vangnet-eis uit het Bouwbesluit).

Er is, door het feit dat er geen verhoogde gevelgeluidwering vereist is, geen onderzoek vereist/gedaan naar de gevelgeluidwering van dit project. Met de huidige bouwmethoden/technieken is het voldoende aannemelijk dat voldaan wordt aan deze vangnet-eis uit het Bouwbesluit. Wij adviseren om de ventilatieroosters in relatie tot het risico op hinder wel te beperken tot een minimum, afgestemd op de benodigde lengte voor een goede ventilatietoevoer.

2.4 Opslag van hemelwater

Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan de opvang/opslag van hemelwater. Diverse gemeenten stellen hier wel eisen aan. Voor dit project geldt dat invulling wordt gegeven aan deze gemeentelijke-eisen door toepassing van GEP-waterzakken tussen de funderingsbalken. Aangezien deze opslag geen Bouwbesluit-vereiste is, is dit verder ook niet opgenomen in deze Bouwbesluittoetsing.

2.5 Gelijkwaardige oplossingen

Een aantal prestatie-eisen uit het Bouwbesluit zijn op basis van gelijkwaardigheid (artikel 1.3 van Bouwbesluit 2012) onderbouwd. Dit betreffen de volgende onderdelen; in de betreffende hoofdstukken van dit rapport is de gelijkwaardigheid nader toegelicht:

- Gelijkwaardigheid 'buitenberging'. Artikel 4.31 uit het Bouwbesluit. Toelichting in deze rapportage: Hoofdstuk 3.6: Verplichte buitenberging / toepassing fietsenstalling.
- Gelijkwaardigheid 'R200-eis brandkleppen'. Artikel 2.94a & 2.95b uit het Bouwbesluit. Toelichting in deze rapportage: Hoofdstuk 14.2.3: Brand- en rookwerendheid scheidingsconstructies en bijlage 7B.

Voor deze onderdelen is een onderbouwing opgenomen in deze rapportage. Wij verzoeken burgemeester & wethouders met een beroep op het gelijkwaardigheidsbeginsel in artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 akkoord te gaan met de gelijkwaardige oplossingen zoals in deze rapportage zijn toegelicht.

Hoofdstuk 3 Bouwbesluitterminologie

3.1 Gebruiksfuncties

Er is uitgegaan van de volgende indeling in gebruiksfuncties:

omschrijving	gebruiksfunctie
Appartementen, trappenhuis, entreehal en lift	woonfunctie (gelegen in een woongebouw)
Module 'Ontmoeten' (Bnr. 01)	woonfunctie (gemeenschappelijk verblijfsgebied t.b.v. alle woonfuncties in blok A en B)
collectieve fietsenbergingen, scootmobiel stallingen, hydrofoorruimte, werkkasten	overige gebruiksfunctie

3.1.1 Woonfunctie gelegen in woongebouw

Er is sprake van woonfuncties, gelegen in een woongebouw. De trappenhuizen, liften, entreehal en gemeenschappelijke gangen zijn aangemerkt als gemeenschappelijke verkeersruimte ten behoeve van de woonfuncties. In overeenstemming met onderdeel 4.5.3. van NEN 2580 wordt de gebruiksoppervlakte van de gemeenschappelijke verkeersruimte niet toegedeeld aan de gebruiksoppervlakte van de woningen.

De Module 'Ontmoeten' is aangemerkt als gemeenschappelijk verblijfsgebied ten behoeve van de aanwezige woonfuncties in dit project.

3.1.2 Overige gebruiksfunctie

In het project zijn de fietsenstallingen, scootmobielruimte en de werkkasten (hydrofoorruimte) aangemerkt als overige gebruiksfunctie.

3.1.3 Aantal personen per gebruiksfunctie

In het Bouwbesluit 2012 wordt in artikel 1.2 een eis gesteld aan het minimaal aantal aan te houden personen per m² verblijfsgebied voor een aantal gebruiksfuncties. Voor de woonfuncties en overige gebruiksfuncties geldt dat hier geen eis aan gesteld wordt.

3.2 Toegankelijkheidssector

Als de vloer van een verblijfsgebied in het woongebouw hoger ligt dan 12,5 m boven het meetniveau of wanneer er 3.500 m² aan gebruiksoppervlakte hoger dan 1,5 m boven meetniveau is gelegen moet er een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector en dus een lift aanwezig zijn. Voor deze woongebouwen uit dit project geldt dat geen toegankelijkheidssector aanwezig hoeft te zijn (GO boven 1,5 m is max ca. 2000 m²). Desondanks zijn er per blok twee liften aanwezig waarvan er een per blok voldoet aan de eisen die in Artikel 4.27 en Artikel 4.28 van het Bouwbesluit zijn gesteld.

3.3 Integraal toegankelijke toilet- en badruimte

Voor de woonfuncties en overige gebruiksfuncties geldt dat er geen integraal toegankelijke toilet- en badruimte verreist wordt vanuit het Bouwbesluit.

3.4 Toiletruimte en badruimte

Iedere woning heeft een toiletruimte en badruimte. De afmetingen van de toiletruimte van de woningen moeten voldoen aan het minimaal vereiste vloeroppervlak voor de toiletruimte van 0,9 x 1,2 m (tussen de wandafwerking). Voor een badruimte is het vereiste vloeroppervlak minimaal 1,6 m² bij een breedte van ten minste 0,8 m

3.5 Buitenruimte

Het Bouwbesluit vereist in afdeling 4.6 dat nieuw te bouwen woningen voorzien moeten zijn van een (niet-gemeenschappelijke) buitenruimten. De woonfuncties in dit project hebben een gebruiksoppervlak van meer dan 50 m², waardoor een individuele niet gemeenschappelijke buitenruimte per woonfunctie vereist is.

De woonfuncties op de begane grond worden voorzien van een terras op maaiveld, op de verdiepingen worden de appartementen voorzien van een balkon. Hiermee hebben alle woonfuncties een individuele buitenruimte. Deze terrassen en balkons hebben een vloeroppervlak van ten minste 4,0 m² hebben bij een minimale breedte van 1,5 m. Hiermee voldoen deze situaties aan Artikel 4.35 lid 1 uit het Bouwbesluit.

3.6 Verplichte buitenberging / toepassing fietsenstalling

Bij nieuwbouw geldt voor wat betreft de aanwezigheid van buitenbergingen afdeling 4.5 van het Bouwbesluit. Formeel geldt dat ieder appartement een individuele buitenberging met een vloeroppervlak van minimaal 5 m² moet hebben.

Vanuit de diverse grote steden (Rotterdam, Den Haag, Amsterdam) is de afgelopen jaren al veelvuldig aangestuurd op de toepassing van gemeenschappelijke fietsenbergingen, als een gelijkwaardige oplossing ten opzichte van de individuele bergingen. In de praktijk blijkt namelijk dat in de buitenbergingen veel overige huisraad gestald wordt waardoor er beperkte ruimte overblijft voor het stallen van fietsen en waardoor er alsnog veel fietsen rondom de woongebouwen gestald worden in het openbare gebied. Hierdoor zou de verplichte buitenberging niet functioneren zoals bedoeld in de functionele eis uit het Bouwbesluit.

In dit project worden gemeenschappelijke fietsenstallingen toegepast in combinatie met een (kleinere) berging binnen de woonfunctie.

In bijlage 2 van de beleidsregeling Parkeernormen auto en fiets gemeente Rotterdam 2022 staat de volgende norm betreft het aantal fietsparkeerplaatsen:

Soort woning (m2 gbo)	Aantal fietsparkeerplaatsen
Appartement <40 m²	2
Appartement 40 tot 65 m²	2
Appartement 65 tot 85 m²	3
Appartement 85 tot 120 m²	3
Appartement ≥120 m²	4
Rij- en vrijstaande woningen	5
Studentenhuizen	1 per kamer

Hieruit kunnen we opmaken dat voor een type A appartement 2 fietsparkeerplaatsen benodigd zijn, voor de overige typen zijn er 3 fietsparkeerplaatsen per appartement benodigd.

Voor gebouw A geldt daarmee dat er in totaal 84 plaatsen moeten worden toegepast. Voor blok B geldt dat er 86 fietsparkeerplaatsen benodigd zijn. In beide gebouwen zijn voldoende fietsparkeerplaatsen voorzien, hiermee kan voldaan worden aan de gelijkwaardige uitwerking volgens de beleidsregeling van de gemeente Rotterdam. Hierbij moet aanvullende aandacht zijn voor het feit dat ten minste 5% van de plekken ten minste 1m breed moeten zijn én dat ten minste 15% van deze plekken 500 mm h.o.h. maat moeten zijn.

Wij verzoeken burgemeester & wethouders met een beroep op het gelijkwaardigheidsbeginsel in artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 akkoord te gaan met deze gelijkwaardige oplossing.

3.7 Vloerafscheidingen

De vloerafscheidingen ter plaatse van de interne trappen en bordessen moeten een minimale hoogte van 1,0 m hebben. De vloerafscheidingen in de gevels, daar waar deze niet grenzen aan een te openen deel, en ter plaatse van de balkonafscheidingen moeten een hoogte van ten minste 1,0 m hebben (situaties allemaal < 13,0 m hoogte).

De vloerafscheidingen in de gevel ter plaatse van ramen moeten uitgevoerd worden met een hoogte van minimaal 0,85m, gemeten vanaf deze aansluitende vloer. Er mogen, in verband met de overklauterbaarheid van deze vloerafscheidingen, geen opstapmogelijkheden aanwezig zijn tussen 0,2 en 0,7 meter boven peil.

Hoofdstuk 4 Oppervlaktegegevens en daglicht

4.1 Eisen

De afdelingen 4.1 t/m 4.3 van het Bouwbesluit geven eisen voor verblijfsgebieden, verblijfsruimten, toiletruimten en badruimten. Voor een woonfunctie betreft het de volgende eisen:

ruimte	minimale afmetingen		
	breedte	hoogte	vloeroppervlakte
verblijfsgebied	1,8 m	2,6 m	5 m² (per verblijfsgebied)
			18 m² (totaal aan verblijfsgebied)
woonmatje			11 m² bij een breedte van 3 m
verblijfsruimte	1,8 m	2,6 m	
toiletruimte		2,3 m	0,9 m x 1,2 m
badruimte	0,8 m	2,3 m	1,6 m²
badruimte met toilet	0,9 m	2,3 m	2,2 m²
55% van de gebruiksoppervlakte moet verblijfsgebied zijn. Per woonfunctie is minimaal 1 toiletruimte en 1 badruimte vereist. De opstelplaats van een aanrecht en een kooktoestel moet in een verblijfsgebied liggen.			

Afdeling 3.11 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de daglichttoetreding. Daglicht moet in voldoende mate tot een bouwwerk kunnen toetreden. Voor een woonfunctie is dit 10% equivalente daglichtoppervlakte (A_e) per m² verblijfsgebied en 0,5 m² A_e per verblijfsruimte.

4.2 Uitgangspunten

In bijlage 2 zijn de oppervlaktegegevens alsook de daglichtberekeningen opgenomen. Daarbij is tevens op de plattegrond aangegeven welke ruimten als verblijfsgebied, verblijfsruimte zijn aangemerkt. De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Voor het bepalen van de gebruiksoppervlakte is gebruik gemaakt van de NEN 2580:2007/C1:2008.
- De gemeenschappelijke ruimte Module ‘Ontmoeten’ (Bnr. 01) wordt, voor wat betreft de oppervlakte- en daglichteisen, beschouwd als reguliere woonfunctie. Aangezien de oppervlakte en de raamopeningen gelijk zijn aan type A, zal ook hier voldaan worden.
- De berekeningen zijn uitgevoerd voor een maatgevend appartement per blok. Dit zijn de appartementen in de oksels van de gebouwen, deze zijn maatgevend door de relatief ongunstige positie van de daglichtopeningen aan de galerij in de oksel. Door de maatgevendheid zijn deze situaties representatief voor alle overige situaties in de blokken.
- De equivalente daglichtoppervlakte (A_e) is volgens NEN 2057:2011 bepaald.
- De openingen liggen op een afstand ≥ 2 m van de perceelgrens of het hart van de openbare weg.

- De oppervlakte van de doorlaat van daglichtopeningen en belemmeringsfactoren zijn vanaf digitale geveltekening, doorsneden en kozijntekening bepaald.

4.3 Conclusies

De beschouwde gebruiksfuncties in dit project voldoet aan de eisen ten aanzien van bruikbaarheid alsook de daglichteisen. In beide berekende situaties is het oppervlak van een verblijfgebied gereduceerd met de ‘krijtstreepmethode’. Dit is aangegeven in de berekeningen en de tekeningen, die zijn opgenomen in bijlage 2.

Hoofdstuk 5 Luchtverversing verblijfgebied/ -ruimte & toilet- /badruimte

5.1 Eisen

5.1.1 Eisen Bouwbesluit

Afdeling 3.6 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de luchtverversing. Voor een woonfunctie betreft het de volgende eisen:

ruimte	eis capaciteit
verblijfsgebied	≥ 0,9 dm³/s per m² vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm³/s
verblijfsruimte	≥ 0,7 dm³/s per m² vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm³/s
toiletruimte	≥ 7 dm³/s
badruimte	≥ 14 dm³/s
ruimte met opstelplaats kooktoestel	≥ 21 dm³/s

5.1.2 Aanvullend advies

Wij adviseren ook in de berging binnen de woonfunctie (ruimte voor opstelplaats wm) een ventilatievoorziening op te nemen met een capaciteit van 7 dm³/s. Dit kan ook vereist zijn vanuit bijvoorbeeld SWK of Woningborg. Dit is doorgevoerd in de berekeningen die zijn bijgevoegd in bijlage 2.

5.2 Uitgangspunten

In bijlage 2 zijn de berekeningen opgenomen. De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen zijn opgesteld conform NEN 1087:2001.
- Alle woonfuncties in dit plan worden geventileerd op basis van natuurlijk toevoer en mechanische afvoer (systeem C).
- Een instroom en een uitstroomopening van de ventilatievoorzieningen in dit project liggen op een afstand ≥ 2 m van de perceelgrens of het hart van de openbare weg.
- In de berekeningen is rekening gehouden met de ventilatie van de berging cf.ons aanvullend advies.
- De berekeningen zijn gemaakt voor twee woonfuncties. Steeds wordt aangegeven uit welke ruimten een verblijfsgebied bestaat. Vervolgens wordt de balans opgesteld. Aan de hand van de resultaten van de berekening kan dan bepaald worden welke toe- en afvoervoorzieningen noodzakelijk zijn.
- De aangehouden oppervlakten van de verblijfsgebieden zijn gebaseerd op de werkelijk aanwezige oppervlakte van de ruimten. Er is geen rekening gehouden met eventuele reductie ten gevolge van de daglichttoetreding in de ruimte (krijtstreepmethode). Zie hiervoor ook paragraaf 3.2 van dit rapport.
- We hebben twee verschillende lengten ventilatieroosters ingevoerd bij de appartementen. Dit om het overzichtelijk te houden en de foutgevoeligheid bij inkoop/werkvoorbereiding te verkleinen.

- De Module 'Ontmoeten' is aangemerkt als gemeenschappelijk verblijfsgebied t.b.v. de woonfuncties. Deze ruimte moet ook geventileerd worden vergelijkbaar aan de woonfuncties. Uitgangspunt is dat hier een mechanische ventilatie box wordt toegepast en natuurlijke toevoerroosters. Hier is het verblijfsgebied ca. 58 m² groot. Er moet hier een mechanische afvoervoorziening met een capaciteit van ten minste 53 dm³/s worden toegepast in combinatie met 'voldoende' ventilatieroosters in de gevel. Uitgaande van het toepassen van de DucoFit 50 ZR (zelfde als bij appartementen) moet er een totale roosterlengte van ten minste 2,9 m worden toegepast.

5.3 Opmerkingen

Bij de ventilatieberekeningen wordt het volgende opgemerkt:

- Er is een balanssituatie aanwezig tussen de totale hoeveelheid verse toevoerlucht en de hoeveelheid vervuilde afvoerlucht.
- Om een ventilatiesysteem goed te laten functioneren zonder comfortklachten te veroorzaken, dient te worden voldaan aan de voorwaarden en aandachtspunten die zijn aangegeven in NEN 1087 en de NPR 1088 voor praktijkvoorbeelden en aanbevelingen.
- Het ontwerpen van een ventilatiesysteem met natuurlijke toevoer en mechanische afvoer (systeem C) dient zorgvuldig te gebeuren. Zie hiervoor tevens ISSO publicatie 61.
- In dit project worden ventilatieroosters achter het buitenspouwblad toegepast. Houd hierbij rekening met de door de fabrikant voorgeschreven minimale doorstroomopening (veelal 20 mm). Reductie van deze doorstroomopening heeft een sterke reductie van de capaciteit van het ventilatierooster tot gevolg.
- Bouwbesluit schrijft geen voorwaarden voor de instelstanden van de schakelaar behorende bij de units. Voor een goed leefklimaat is het advies de minimale ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit te behalen met de schakelaar op stand 2. Hierdoor heeft de bewoner de mogelijkheid om met stand 3 de woning nog extra ventileren, bijvoorbeeld bij koken/douchen. Hier dient extra aandacht aan besteedt worden bij de selectie van de units, aangezien diverse ventilatie/weersstandshoeveelheden vanaf fabriek voor de drie standen voorgeprogrammeerd zijn.
- Om de luchtstromen in de woning zelf van ruimte naar ruimte te laten stromen, moeten boven of onder de deuren spleten te worden aangebracht. Berekening van de benodigde openingen: per dm³ ventilatiehoeveelheid is 12 cm² doorlaat nodig, voor het toilet dus 7 x 12 = 84 cm². Dit komt overeen met een spleet van 10 mm onder of boven de deur. Daarbij moet rekening gehouden worden met de geluidseisen.

5.4 Conclusie

Het project voldoet aan de eisen voor luchtverversing. Onder voorwaarde dat bij de uitwerking rekening wordt gehouden met de opmerkingen in § 5.3.

Hoofdstuk 6 Spuivoorziening

6.1 Eisen

Afdeling 3.7 van het Bouwbesluit geeft eisen voor spuicapaciteit. Voor een woonfunctie betreft het de volgende eisen:

ruimte	eis capaciteit
verblijfsgebied	≥ 6 dm³/s per m² vloeroppervlakte
verblijfsruimte	≥ 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte
In een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte moet minimaal 1 beweegbaar raam aanwezig zijn.	

6.2 Uitgangspunten

In bijlage 2 zijn de berekeningen opgenomen. De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen zijn opgesteld conform § 5.4 van NEN 1087:2001.
- De spuicapaciteit wordt bepaald per woningtype per m² verblijfsgebied en per m² verblijfsruimte.
- De spuivoorzieningen liggen op een afstand ≥ 2 m van de perceelsgrens of hart van de weg.

6.3 Conclusie

De spuivoorzieningen in dit project voldoen aan de eisen op verblijfsgebiedsniveau. Aangezien zich in elke verblijfsruimte een te openen raam in de uitwendige scheidingsconstructie bevindt, kan zonder verdere berekening ook worden geconcludeerd dat op verblijfsruimteniveau voldoende spuicapaciteit in de woningen aanwezig is.

Hoofdstuk 7 Luchtverversing overige ruimten

7.1 Eisen

Afdeling 3.6 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de luchtverversing van overige ruimten. Het betreft de volgende eisen:

ruimte	eis
gemeenschappelijke verkeersruimte	≥ 0,5 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte
liftschacht	≥ 3,2 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die liftschacht

7.2 Uitgangspunten

In bijlage 3 zijn de berekeningen en tekeningen opgenomen waarop staat aangegeven wat de benodigde ventilatiecapaciteit is per ruimte. De tekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen zijn opgesteld conform NEN 1087:2001.
- Een opening van een voorziening voor luchtverversing mag niet afsluitbaar zijn. Veelal zijn woningbouw-ventilatieroosters daarmee niet geschikt in deze situaties.
- Indien sprake is van openingen in twee tegenover elkaar liggende gevels of in de gevel én afvoer in het dak, wordt uitgegaan van luchtsnelheid v = 2,5 m/s.
- Indien sprake is van openingen in slechts één gevel of dak, wordt uitgegaan van luchtsnelheid v = 0,625 m/s.
- Afhankelijk van de uitvoering van roosters moet in overleg met de installateur/installatieadviseur, met de bovengenoemde luchtsnelheden, passende installatietechnische componenten worden samengesteld. Dit kunnen natuurlijke en/of mechanische voorzieningen zijn.

7.3 Uitwerking

7.3.1 Gemeenschappelijke verkeersruimten

In deze woongebouwen is per blok één besloten gemeenschappelijke verkeersruimte aanwezig, de entree/hal over alle bouwlagen. Deze ruimten (over alle bouwlagen) kunnen geventileerd worden door toepassing van roosters in de buitengevel. In bijlage 3 is berekend/aangegeven dat in zowel blok A als B de ruimten moeten worden geventileerd met een capaciteit van ten minste 79,6 dm³/s. De roosters die in de gevels worden toegepast moeten hierop worden afgestemd.

7.3.2 Liftschachten

Per blok zijn twee liftschachten aanwezig. Vanuit het Bouwbesluit wordt in de kleine liftschacht een ventilatiecapaciteit van 9,9 dm³/s vereist, in de grote schacht een capaciteit van 12,5 dm³/s. Deze schachten kunnen geventileerd worden door het toepassen van dakdoorvoeren. Deze ventilatievoorzieningen moeten nader worden uitgewerkt door de installateur/installatieadviseur.

7.3.3 Scootmobielbergingen en fietsenbergingen

De scootmobielbergingen en fietsenbergingen zijn beschouwd als een overige gebruiksfunctie. Aan deze ruimten worden in het Bouwbesluit **geen** eisen gesteld ten aanzien van ventilatie. Dit is echter wel gewenst. Als voor de scootmobielbergingen en fietsenbergingen uitgegaan wordt van 0,5 dm³/s per m² vloeroppervlak zal dit voldoende zijn. Bij een uitvoering van ventilatieroosters in slechts een gevel (uitgaande van natuurlijke toe- en afvoer) moet aandacht zijn voor een beperkte luchtsnelheid van 0,625 m/s, o.b.v. NEN 1087).

7.4 Conclusie

De luchtverversing overige ruimten voldoet aan de eisen. Onder voorwaarde dat bij de uitwerking rekening wordt gehouden met de hiervoor gemaakte opmerkingen en uitgangspunten.

Hoofdstuk 8 Energieprestatie

8.1 Eisen

Afdeling 5.1 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de energieprestatie. Een te bouwen bouwwerk moet bijna energieneutraal (BENG) zijn. De volgende eisen zijn van toepassing:

gebruiksfunctie	A_{ls} / A_g	BENG 1 energiebehoefte [kWh/m².jr]	BENG 2 primair fossiel energiegebruik [kWh/m².jr]	BENG 3 hernieuwbare energie
woongebouw	$A_{ls}/A_g \leq 1{,}83$ $1{,}83 < A_{ls}/A_g \leq 3{,}0$ $A_{ls}/A_g > 3{,}0$	≤ 65 ≤ 55 + 30* (A_{ls}/A_g -1,5) ≤ 100 + 50*(A_{ls}/A_g -3,0)	≤ 50	≥ 40%

Aanvullend op deze eisen is in artikel 3.10 van de Regeling Bouwbesluit 2012 een eis aan het thermisch comfort in de zomer (de zogenoemde TO_{juli}) opgenomen om risico's op oververhitting in nieuwbouwwoningen te verkleinen. Maar omdat in dit project gebruik wordt gemaakt van actieve koeling (middels externe koudelevering) hoeft het TO_{juli}-getal niet getoetst te worden.

Tot slot stelt het Bouwbesluit in afdeling 5.3 ook eisen aan de minimale thermische isolatie. Hiermee is rekening gehouden in het opgestelde energieconcept, die is bijgevoegd in bijlage 4.

8.2 Uitgangspunten

Om de rapportage overzichtelijk te houden zijn de BENG-berekeningen en energielabels toegevoegd in een separaat document met kenmerk '2023-10-19_BENG-berekeningen_110Morgen_20221059' d.d. 19-10-2023'. Deze berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen van de energieprestatie en de bepaling van TO_{juli} zijn uitgevoerd conform NTA 8800:2022.
- De energieprestatie is bepaald volgens BRL 9500. De detailmethode, zoals omschreven in het aangewezen opnameprotocol ISSO 82.1 (woningbouw) en ISSO 75.1 (utiliteitsbouw), is gehanteerd. Hierbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Uniec 3.2.1.5.
- De berekeningen zijn opgesteld voor het woongebouw alsook voor elk (sub)woningtype.
- Bijlage 4 bevat een overzicht van de belangrijkste bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten.
- De op dit overzicht gehanteerde R_c- en U-waardes zijn, zover noodzakelijk in deze fase, rekenkundig onderbouwd door middel van een berekening conform NTA 8800:2022.

- Voor de berekening van de energieprestatie is uitgegaan van de begrenzing en indeling zoals in onderstaande tabel is weergegeven. Bijlage 4 bevat een weergave van het verloop van de thermische schil.

ruimte	schematisering / begrenzing
appartementen	thermische zone = rekenzone
gemeenschappelijke verkeersruimten	thermische zone = rekenzone
fietsenstallingen / groepen van bergingen	aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR)
nevenliggende woningen	aangrenzende verwarmde ruimte (AVR)

- Op basis paragraaf 6.3 van de NTA 8800:2022 is vastgesteld dat de inpandige gemeenschappelijke verkeersruimten tot de thermische zone behoren (deel waarvoor de berekening van de energieprestatie opgesteld moet worden). NTA 8800:2022 stelt geen dan geen eisen aan de thermische kwaliteit van de scheiding tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de aangrenzende appartementen. In artikel 5.3 lid 8 van Bouwbesluit 2012 zijn echter wel eisen gesteld aan de thermische kwaliteit aan deze inwendige scheidingsconstructie. Formeel moet hier een (equivalente) warmteweerstand van $R_{c;eq} \geq 4,7$ m²K/W aanwezig zijn.
  Aan de hand van een berekening van de equivalente warmteweerstand ($R_{c;eq}$) conform NTA 8800:2022 is bepaald welke isolatiekwaliteit (R_c-waarde) nodig is om te voldoen aan de vereiste $R_{c;eq} \geq 4,7$ m²K/W. Zie hiervoor hoofdstuk 9 van dit rapport.
- De Module 'Ontmoeten' is gedefinieerd als gemeenschappelijke ruimte ten behoeve van de woonfuncties in het gebouw en is daarmee naar rato verdeeld over alle woningen uit blok A.

8.2.1 Opmerkingen

Bij de berekeningen van de energieprestatie en de bepaling van TO_{juli} wordt het volgende opgemerkt:

- Bij oplevering van het gebouw moet het energielabel van elke woning en de energieprestatie van het totale woongebouw in de praktijk worden vastgesteld. Dat betekent dat de in de berekening gehanteerde uitgangspunten in de praktijk moeten worden vastgesteld. De daarvoor te hanteren methode is in de ISSO 82.1 (woningbouw) en ISSO 75.1 (utiliteitsbouw) omschreven. Denk daarbij aan het maken van foto's tijdens de realisatie en het uitvoeren van metingen (bijvoorbeeld luchtdichtheidsmetingen als afgeweken wordt van de forfaitaire rekenwaarde) bij oplevering.
- Gegevens die in verband met de BENG-advisering worden opgenomen in het monitoringsbestand worden geregistreerd in een landelijk gegevensbestand. De opdrachtgever heeft het recht om het volledige projectdossier op te vragen. De certificatie-instelling kan mogelijk een controleonderzoek uitvoeren. Als bij zo'n controleonderzoek geen toegang wordt verkregen tot het pand waarvoor het energieprestatie-rapport is opgesteld, dan leidt dat tot verwijdering van het energieprestatierapport uit het landelijk gegevensbestand van geregistreerde energieprestatierapporten. Als de certificatie-instelling één of meerdere energieprestatie-rapporten intrekt, dan wordt de opdrachtgever daarover geïnformeerd.

- Nieman Raadgevende Ingenieurs is BRL 9500-W en BRL 9500-U (beide detailopname BENG) gecertificeerd. Het certificaat is te downloaden via https://www.nieman.nl/over-nieman/certificering/.
- Bij oplevering moet er een compleet projectdossier beschikbaar zijn, ter onderbouwing van **alle** in de BENG-berekening opgenomen en ingevoerde energetische kenmerken.
- De gehanteerde uitgangspunten voor de aanvraag omgevingsvergunning, zoals hiervoor genoemd, staat op het overzicht in bijlage 4 gespecificeerd. Bij een aantal specifieke uitgangspunten wordt aanvullend het volgende opgemerkt; voor een volledig overzicht wordt verwezen naar het overzicht:
    - Voor alle constructies is uitgegaan van Rc-waarden volgens Bouwbesluitniveau. Daarom hoeven deze Rc-waarden nu niet nader onderbouwd te worden. Tijdens de bouw moet informatie worden verzameld en foto's worden gemaakt van al deze onderdelen om de uitvoeringskwaliteit te borgen. Bij oplevering moet door middel van Rc-berekeningen onderbouwd worden dat de as-built situatie voldoet aan het Bouwbesluit.
    - De U-waarden van ramen, deuren en panelen moeten onderbouwd worden conform hoofdstuk 8 van de NTA 8800 en door de opdrachtgever beschikbaar gestelde waarden.
    - Omdat in deze woonfuncties sprake is van actieve koeling, wordt automatisch voldaan aan de TO_{juli}-eis.
    - De lineaire warmteverliezen zijn bepaald met de forfaitaire methode volgens paragraaf 8.2.1 van de NTA 8800.
    - Voor de $q_{v;10}$-waarde is uitgegaan van waarde op basis van gebouwkenmerken (**$q_{v;10}$-waarde ≤ 0,42 dm³/s per m²**).
    - Alle installatietechnische uitgangspunten moeten bij oplevering onderbouwd worden met informatie over de werkelijk aanwezige installatie.
    - De berekeningen zijn afgemeld.

8.3 Rekenresultaten en conclusie

De resultaten van de berekeningen van de energieprestatie zijn in onderstaande tabel opgenomen. Het woongebouw en de losse appartementen voldoen aan de eisen die gesteld zijn in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit 2012.

In een separaat document met kenmerk '2023-10-19_BENG-berekeningen_110Morgen_20221059' d.d. 19-10-2023' is een uitdraai van het rekenprogramma opgenomen en zijn tevens de energie-prestatierapporten en energielabels opgenomen.

Hoofdstuk 9 Equivalente warmteweerstand

9.1 Nadere toelichting

Op basis paragraaf 6.3 van de NTA 8800:2020 is vastgesteld dat de inpandige gemeenschappelijke verkeersruimten tot de thermische zone behoren (deel waarvoor de berekening van de energieprestatie opgesteld moet worden). NTA 8800:2022 stelt geen dan geen eisen aan de thermische kwaliteit van de scheiding tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de aangrenzende appartementen.

In artikel 5.3 lid 8 van Bouwbesluit 2012 zijn echter wel eisen gesteld aan de thermische kwaliteit aan deze inwendige scheidingsconstructie tussen de gemeenschappelijke verkeersruimten en de aangrenzende woonfuncties. Formeel moet hier een (equivalente) warmteweerstand van $R_{c;eq} \geq$ 4,7 m²K/W aanwezig zijn. De reden hiervan is dat de gemeenschappelijke ruimte niet als een ruimte kan worden aangemerkt die 'verwarmd wordt voor het verblijven van mensen'.

De minimale warmteweerstand van de scheidingsconstructie tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimten is daarom bepaald met behulp van een berekening van de equivalente warmteweerstand. Hierin mag het positieve effect van deze onverwarmde gemeenschappelijke verkeersruimte in de berekening worden verdisconteerd 'thermische buffer'. De bepaling van deze equivalente warmteweerstand is beschreven in NTA 8800:2022, bijlage C.1.3.

De warmteweerstand van de scheiding tussen het energiegebouw en de gemeenschappelijke verkeersruimte wordt bepaald op basis van de verhouding tussen de volgende twee aspecten:

a) warmteverlies van thermische zone naar overige ruimte (entree/hal/trappenhuis)

b) warmteverlies van overige ruimte (entree/hal/trappenhuis) naar buiten

9.2 Uitgangspunten berekening equivalente warmteweerstand

Bij de berekening van de equivalente warmteweerstand is de thermische kwaliteit van de verschillende constructies van belang. Bij de berekening zijn de warmteweerstanden en warmtedoorgangscoëfficiënten gehanteerd zoals in bijlage 4 genoemd.

9.3 Rekenresultaat

In onderstaande tabel zijn de minimaal benodigde warmteweerstanden van de constructies tussen appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimten weergegeven om aan de equivalente warmteweerstand van 4,7 m²K/W te voldoen. De berekening van de equivalente warmteweerstand is in bijlage 4 opgenomen; ook zijn op de plattegronden in de thermische schil de benodigde warmteweerstanden aangegeven.

Constructie	minimale warmteweerstand
wand tussen appartement en gemeenschappelijke verkeersruimte	$\geq$ 3,00 m²K/W
vloer tussen appartement en gemeenschappelijke verkeersruimte	$\geq$ 3,00 m²K/W

9.4 Conclusie

De warmteweerstand van de wanden/vloeren tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimte mag lager zijn dan 4,7 m²K/W, onder voorwaarde dat de equivalente warmteweerstand niet lager is dan 4,7 m²K/W.

Om hier aan te kunnen voldoen, moeten de wanden en vloeren tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimte voorzien worden van een isolatie met een R_c-waarde van tenminste 3,00 m²K/W (wanden) en 3,00 m²K/W (vloeren).

Hoofdstuk 10 Milieuprestatie

10.1 Eisen

Afdeling 5.2 van het Bouwbesluit stelt een eis aan de milieuprestatie. Een woonfunctie heeft een milieuprestatie van ten hoogste 0,8.

Met de milieuprestatie van gebouwen (MPG) worden de materiaalgebonden milieueffecten op grondstoffen en emissies naar lucht, water en bodem inzichtelijk gemaakt. Met de MPG wordt de milieubelasting van de gebruikte materialen uitgedrukt in een schaduwprijs per m² brutovloeroppervlak (BVO). De schaduwprijs brengt tot uitdrukking wat de verborgen milieubelasting van het betreffende materiaal in die toepassing is.

10.2 Uitgangspunten

In bijlage 5 zijn de in- en uitvoergegevens van de milieuprestatieberekening (MPG) opgenomen. De berekening is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De MPG-berekening is uitgevoerd conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken en de bijbehorende Nationale Database. Daarbij is gebruik gemaakt van GPR Materiaal (versie 5.4.1); dit softwarepakket maakt gebruik van de SBK-Bepalingsmethode inclusief bijbehorende rekenregels en Nationale Milieudatabase (v3.0) en voldoet daarmee aan de criteria.
- De berekening is opgesteld voor één woongebouw. Omdat de materialisering, de geometrie én het installatieconcept van het andere blok identiek is, is deze berekening ook representatief voor het andere blok. Dit mede gezien uitkomst in relatie tot de wettelijk toegestane € 0,80 per m² BVO.
- De berekening is opgesteld voor alle woonfuncties inclusief de fietsenstallingen op de begane grond. Daarbij is uitgegaan van een levensduur van 75 jaar.
- De materialisering van de fietsenstalling is eveneens in de berekening meegenomen als zijnde de funderingsconstructie van het woongebouw. Omdat de prestatie-eis niet gesteld is aan een overige gebruiksfunctie, is het brutovloeroppervlak van de parkeerplaatsen daarbij niet in rekening gebracht; dit levert een ongunstige uitkomst op (conservatief).
- De invoer is gebaseerd op de ontvangen gegevens zoals aangegeven in hoofdstuk 1. Een aantal constructies/componenten is in deze fase (nog) niet nader gespecificeerd of zijn op andere wijze meegenomen in de berekening; een korte toelichting:
    - Voor de funderingsconstructie is een gefundeerde aanname gedaan voor wat betreft het aantal, de lengte en het type funderingsbalk en heipaal.

10.3 Rekenresultaten en conclusie

De uitkomst van deze milieuprestatieberekening (MPG) wordt uitgedrukt in een schaduwprijs per m² brutovloeroppervlak. Voor dit gebouw bedraagt deze kostprijs € 0,74 per m² BVO. Hiermee is voldaan aan de eis die gesteld is in afdeling 5.2 van het Bouwbesluit 2012.

Hoofdstuk 11 Beperking van galm

11.1 Eisen

Afdeling 3.3 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de beperking van galm. In artikel 3.13 staat dat de totale geluidsabsorptie in m² open raam (o.r.) van een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte voor het ontsluiten van een woonfunctie, die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie, ten minste gelijk moet zijn aan 1/8 van de inhoud van die ruimte. Omgerekend betekent dit een nagalmtijd van 1,33 seconde die geldt voor de octaafbanden 250, 500, 1000 en 2000 Hz.

De entreehal/hallen grenzen in beide blokken aan de gemeenschappelijke verkeersruimten. Geluidhinder in de appartementen door galm in de aangrenzende gemeenschappelijke verkeersruimten moet worden beperkt.

11.2 Uitgangspunten

In bijlage 6 zijn de berekeningen opgenomen. De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De minimale hoeveelheid absorptiemateriaal moet worden bepaald conform NEN-EN 12354-6:2004.
- De benodigde absorptie van de verkeersruimten is bepaald met behulp van een rekenblad waarvan de uitdraai in bijlage 6 is opgenomen.
- De gehanteerde rekenwaarden van de geluidsabsorptiecoëfficiënten van de toegepaste materialen zijn gegeven in de volgende tabel.

materiaal	geluidabsorptiecoëfficiënt α octaafbanden met middenfrequenties [Hz]			
	250	500	1000	2000
kozijn, deur, glas	0,04	0,03	0,02	0,02
liftdeuren	0,01	0,02	0,02	0,02
schoon beton	0,01	0,02	0,02	0,03
metal stud	0,12	0,08	0,06	0,06
armaturen e.d.	0,02	0,02	0,02	0,02

11.3 Berekeningen

De berekeningen zijn opgesteld voor de volgende verkeersruimten:

- gemeenschappelijke verkeersruimte begane grond, Blok A;
- gemeenschappelijke verkeersruimte 1e verdieping, Blok A;

De berekeningen van deze ruimten zijn gezien het volume en de indeling maatgevend en representatief voor alle overige verdiepingen van blok A en alle verdiepingen van de verkeersruimten van blok B.

Allereerst zijn per ruimte het volume en de benodigde hoeveelheid equivalente geluidabsorptie berekend. Vervolgens is de aanwezige equivalente geluidabsorptie bepaald. Aan de hand van de rekenresultaten zijn de benodigde voorzieningen bepaald. De geluidabsorptie door objecten in de ruimte is gelijk gesteld aan nul.

11.4 Resultaten

De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 6. De resultaten voor de minimaal benodigde equivalente geluidabsorptie zijn samengevat in onderstaande tabel.

Uit de berekeningen blijkt dat in alle beschouwde ruimten extra geluidsabsorberend materiaal nodig is. In onderstaande tabel is per ruimte de oppervlakte S en de minimale geluidabsorptiecoëfficiënt $\alpha_{s,min}$ van de betreffende voorziening genoemd. Daarbij is het uitgangspunt gehanteerd dat ten minste 80% van het plafond voorzien wordt van een geluidsabsorberend materiaal.

ruimte	voorziening	S	$\alpha_{s,min}$ [-]			
		[m²]	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz
GVKR BG, Blok A	onderzijde plafonds (80%)	30,6	0,38	0,34	0,34	0,29
GVKR 1e, Blok A	onderzijde plafonds (80%)	28,4	0,38	0,34	0,35	0,30

11.5 Benodigde voorzieningen

Uit de berekeningen blijkt dat geluidsabsorberende voorzieningen nodig zijn. De voorzieningen voor de berekende verkeersruimten moeten in alle verkeersruimten worden toegepast die grenzen aan een woonfunctie en waarop een entreedeur van een appartement rechtstreeks wordt ontsloten. Voor een effectieve beperking van geluidhinder door galm, adviseren wij de geluidsabsorberende materialen gelijkmatig over de ruimte te verdelen. Er kan voldaan worden met het toepassen van een plafondafwerking van 'Sonaspray K-13 Special 19mm'. Vanzelfsprekend zijn ook andere materialen mogelijk. Door middel van een laboratoriummeting moet kunnen worden aangetoond dat de geluidabsorptiecoëfficiënt α_s van dat materiaal voldoet aan de criteria uit de tabel. Aandachtspunt hierbij is dat de toegepaste materialen voldoen aan de minimaal vereiste brandklasse B.

11.6 Conclusie

Geluidhinder in de appartementen door galm in de aangrenzende gemeenschappelijke verkeersruimten moet worden beperkt. Hiervoor moeten geluidsabsorberende materialen in die gemeenschappelijke verkeersruimten aangebracht worden. Wanneer voorzieningen worden aangebracht zoals genoemd in dit rapport, dan wordt voldaan aan de voorschriften van Bouwbesluit 2012.

Hoofdstuk 12 Geluidwering tussen ruimten

12.1 Eisen

12.1.1 Woningscheidende constructies

In het Bouwbesluit 2012 worden eisen geteld aan de geluidwering tussen ruimten van verschillende woningen. Deze eisen hebben betrekking op de karakteristieke luchtgeluidisolatie $D_{nT,A,k}$ [dB] en het contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ [dB]. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geluideisen.

Situatie	$D_{nT,A,k}$ [dB]	$L_{nT,A}$ [dB]
besloten ruimte - verblijfsgebied andere woonfunctie	≥ 52	≤ 54
besloten ruimte - besloten ruimte andere woning (niet zijnde een verblijfsgebied)	≥ 47	≤ 59
gemeenschappelijke verkeersruimte - besloten ruimte woning, niet zijnde een verblijfsgebied	geen eis	geen eis

Bij toepassing van een verend opgelegde dekvloer dient een contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ van ten hoogste 44 dB tot 49 dB nagestreefd te worden. Bij 49 dB is sprake van een minimaal wenselijk niveau en wordt over het algemeen bescherming geboden tegen ontoelaatbare verstoringen. Bij 44 dB is sprake van een verhoogd comfortniveau en zijn contactgeluiden soms hoorbaar, maar over het algemeen niet storend, ongeacht de gekozen vloerbedekking.

12.1.2 Constructies in dezelfde woonfunctie (eigen woning)

In afdeling 3.4 van Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld aan de lucht- en contactgeluidisolatie tussen ruimten van dezelfde woonfunctie. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de prestatie-eisen die in artikel 3.12 gegeven worden voor een nieuw te bouwen woonfunctie.

Situatie	$D_{nT,A,k}$ [dB]	$L_{nT,A}$ [dB]
verblijfsruimten binnen dezelfde woning	≥ 32	≤ 79

12.2 Beoordeling interne geluidwering

Het casco van deze woongebouwen bestaat uit een draagstructuur van betonnen wanden, betonnen vloeren en een betonnen dakvloer. De binnenbladen worden deels in beton en deels in HSB uitgevoerd. Hieronder is per onderdeel van de bouwconstructie de geluidisolatie beoordeeld.

12.2.1 Woningscheidende wanden

Om te voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit zijn er de verschillende mogelijkheden voor de uitvoering van de woningscheidende wanden. Er worden binnen dit project overwegend massieve

woningscheidende wanden toegepast. De NPR 5070 schrijft een massa van minimaal 525 kg/m² voor bij deze manier van uitvoering.

De wanden in dit project worden uitgevoerd in 250mm beton. Deze wanden hebben een massa van ca. 585 kg/m² gerealiseerd. Met deze opbouw wordt voldaan aan de voorgeschreven massa uit de NPR 5070. Hiermee kan voldaan worden aan de eisen.

12.2.2 Woningscheidende verdiepingsvloeren

Er worden binnen dit project verdiepingsvloeren toegepast opgebouwd uit 280 mm beton, 20 mm verende laag en 70 mm dekvloer. Bij het toepassen van een verend opgelegde dekvloer schrijft de NPR 5070 een minimale massa voor van de betonvloer van 500 kg/m². De 280 mm dikke betonvloer is ca. 660 kg/m². Hiermee kan dan ook voldaan worden.

Op deze betonnen basisvloer moet een verende laag toegepast worden met een dynamische stijfheid van maximaal 20 MN/m³. Er moet aandacht zijn voor het feit dat de dekvloer nergens in contact mag staan met het opgaande werk, met uitzondering van binnenwanden die óp de verend opgelegde dekvloer worden geplaatst. De randen moeten dus volledig ontkoppeld zijn met tussenkomst van randisolatie.

12.2.3 Woningscheidende verdiepingsvloeren ter plaatse van badkamer en/of technische ruimte

Wij adviseren om in de badkamer, ten minste in de douchehoek, de dekvloer ‘massief’ uit te voeren zonder tussenkomst van een verende laag. Dit in relatie tot het risico op lekkages. De NPR 5070 schrijft bij een woningscheidende massieve vloer een massa voor van ten minste 800 kg/m².

Deze ruimten grenzen nergens verticaal aan een aangrenzende verblijfsruimte van een andere woonfunctie. Uitgaande van 90 mm zandcement (i.p.v. 20 mm verende laag en 70 mm anhydriet) is de massa van een massieve vloeropbouw ca. 830 kg/m². Hiermee kan voldaan worden aan de betreffende eisen.

12.2.4 Vloeren tussen overige gebruiksfuncties, gemeenschappelijke verkeersruimten en woonfuncties.

Voor deze vloeren gelden dezelfde eisen. Deze vloeren worden hetzelfde opgebouwd zoals hierboven onder 12.2.2 is omschreven. Hiermee kan voldaan worden aan de betreffende eisen.

12.2.5 Begane grondvloer

Voor de begane grondvloer is met name de contactgeluidisolatie van belang van twee naast elkaar gelegen ruimten. De NPR 5070 schrijft daarom een minimale massa van 350 kg/m² voor, wanneer geen akoestisch oplegvilt of verend opgelegde dekvloer wordt toegepast.

De begane grondvloer wordt uitgevoerd in een 260 mm geïsoleerde kanaalplaat. In een deel van de gebouwen wordt een verend opgelegde dekvloer toegepast, hiermee kan voldaan worden.

Ter plaatse van de entree/GVKR wordt een massieve dekvloer toegepast in 80 mm zandcement. Deze massieve vloeropbouw heeft een massa van ca. 530 kg/m². De vloer heeft voldoende massa waardoor een starre aansluiting op de fundering en bouwmuur mogelijk is.

12.2.6 Dakvloer (plat dak)

Bij een dakvloer is het van belang dat er geen ontoelaatbare flankerende geluidoverdracht plaatsvindt. Om te voldoen aan de eisen dient het gewicht van de dakvloer minimaal 300 kg/m² te bedragen voor de woningen met een massieve woningscheidende wand.

Deze dakvloeren worden binnen dit project uitgevoerd in 280 mm beton. Het gewicht van deze dakvloer bedraagt ca. 660 kg/m². Hiermee wordt ruimschoots voldaan.

12.2.7 Binnenwanden en binnenbladen

Buiten de overdrachtsweg van het geluid via de directe scheidingsconstructie (woningscheidende wand of –vloer) zijn er ook diverse flankerende overdrachtswegen. Daarbij wordt er van uit gegaan dat niet-dragende wanden flexibel zijn gekoppeld met de bovenliggende vloer. Raadpleeg daarvoor het attest van de leverancier. Voor dragende wanden geldt dat er starre koppelingen aanwezig zijn. Deze wanden dienen een minimaal gewicht te hebben van 350 kg/m².

Binnen dit project worden de dragende binnenbladen uitgevoerd in 250 mm beton. Deze wanden hebben een massa van ca. 590 kg/m². Hiermee kan voldaan worden.

De overige wanden, zoals de houtskelet binnenbladen en de binnenwanden moeten akoestisch ontkoppeld zijn van de bouwmuren en bovenliggende vloervelden.

12.3 Beoordeling binnenwand tussen besloten gemeenschappelijke verkeersruimte en woningen

Voor de wanden tussen de besloten gemeenschappelijke verkeersruimten en de verblijfsruimten van de woningen gelden dezelfde eisen als tussen twee verblijfsruimten van verschillende woonfuncties. Dit betekent concreet dat deze wanden uitgevoerd moeten worden met ‘woningscheidende’ akoestische prestaties.

Deze wanden worden opgebouwd uit 250mm beton met een thermische voorzetwand ten behoeve van de vereiste warmteweerstand. De 250mm betonwand voldoet in basis al. Er zijn dan ook geen akoestische randvoorwaarden aan de voorzetwand.

De deur tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de hoekappartementen moet geluidwerend worden uitgevoerd. Samen met de hal en de binnendeuren moet die resulteren in een luchtgeluidisolatie $D_{nT,A,k}$ van ten minste 52 dB naar de verblijfsruimten.

Er zijn in deze situaties woningtoegangsdeuren benodigd met een Rw;p-waarde van minimaal 37 dB. Dit is de luchtgeluidisolatie van een deurcombinatie (deurblad, inclusief kozijn en kierdichting). Deze benodigde Rw;p-waarde moet worden afgestemd met de leverancier. Hieronder zijn een aantal kenmerken van een dergelijke deurconstructie opgesomd waarmee deze Rw;p-waarde naar verwachting gehaald kan worden.

- Woningtoegangsdeuren met een massa van het deurblad van ten minste 25 kg/m².
- Woningtoegangsdeuren rondom voorzien van een enkelvoudige kierdichting door kaderprofielen, die in de hoeken worden doorgelast. De invering van de kierdichting bedraagt ten minste 4 mm.
- Knevelend hang- en sluitwerk (driepuntssluiting).
- Ter plaatse van de onderdorpel van de woningtoegangsdeuren een automatische valdorpel toepassen of een aanslag maken.
- Gangbare binnendeuren tussen hal en verblijfsruimten.

12.4 Beoordeling geluidwering binnen de woonfunctie

Aan de voorschriften uit het Bouwbesluit ($D_{nT,A,k}$ ≥ 32 dB) voor de binnenwanden die fungeren als scheidingswand tussen twee verblijfsruimten, kan worden voldaan door de volgende wandconstructies, die worden genoemd in de NPR 5070.

In dit project worden deze wanden uitgevoerd in 70 mm gibo-zwaar. De NPR 5070 schrijft voor dit soort wanden (lichte massieve wanden) een minimale massa van 75 kg/m² voor. Met deze wanden wordt hier aan voldaan (ca. 80 kg/m²).

Indien de bovengenoemde binnenwanden worden geplaatst op een verend opgelegde dekvloer, dan behoort de massa van deze verend opgelegde dekvloer ten minste 100 kg/m² te bedragen (minimaal 60mm zandcement of 50mm anhydriet). Hier wordt in dit project aan voldaan.

Ook is het mogelijk de binnenwanden op de basisvloer te plaatsen, zodat de dekvloer ter plaatse van binnenwand is onderbroken. Ook dan mag de dekvloer het opgaande werk niet raken.

Wij adviseren echter om de binnenwanden op de verend opgelegde dekvloer te plaatsen. Dit verminderd het risico op hinder door dreungeluiden door het horizontaal aanstoten van de binnenwanden én het risico op hinder door onvolkomenheden in de ontkoppeling tussen de dekvloer en het opgaande werk.

Hoofdstuk 13 Bescherming tegen geluid van installaties

13.1 Eisen

13.1.1 Installaties buiten eigen woning

In het Bouwbesluit wordt in Afdeling 3.2 een eis gesteld met betrekking tot installatiegeluid afkomstig van een andere woning. De betreffende eis geldt voor het karakteristieke installatiegeluidniveau $L_{IA;k}$ [dB]. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.

13.1.2 Eigen installaties

Afdeling 3.2 van Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan het installatiegeluid uit de eigen woning. De betreffende eis geldt voor het karakteristieke installatiegeluidniveau $L_{IA;k}$ [dB]. Een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning mag in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB veroorzaken.

13.2 Uitgangspunten

13.2.1 Installaties buiten eigen woning

In het woongebouw geldt dat de lift op meerdere posities direct grenst aan een woonfunctie. Deze grenst ook aan meerdere verblijfsruimten.

De hydrofoor wordt in beide gebouwen in de werkkast, op de begane grond, in een afgesloten ruimte geplaatst.

De woonfuncties worden in de toekomst aangesloten op een groot warmtenet (stadsverwarming). In een tijdelijke situatie wordt een lokale WKO-installatie geplaatst in de buurt van de woongebouwen. Eerder is gesproken over een tijdelijke locatie naast de externe trafo-installatie naast de gebouwen. Het is momenteel echter niet zeker op welke positie dit wordt geplaatste én wat voor installatie dit inhoudt. In het algemeen geldt dat de beoordeling van een dergelijke installatie op het openbare gebied geen onderdeel uitmaakt van deze Bouwbesluittoetsing i.r.t. het installatiegeluid. Wij adviseren om het geluidvermogen én de positie van deze collectieve installatie in eerste instantie met de leverancier af te stemmen en een beoordeling van het installatiegeluid van deze installatie nader uit te laten voeren.

In deze beoordeling zijn enkel de installaties van/in/op het eigen woongebouw beoordeeld. Installaties die in de wijk, of naast het woongebouw zijn geplaatst moeten beoordeeld worden op basis van de eisen die gesteld worden in het Activiteitenbesluit. Dit is geen onderdeel van de Bouwbesluittoetsing en is dan ook géén onderdeel van deze rapportage.

13.2.2 Eigen installaties

Alle appartementen worden verwarmd en voorzien van externe warmtelevering (tijdelijk een buiten-opgestelde WKO). Hiervoor is dus enkel een afleverset/vloerverwarmingsverdeler aanwezig binnen de woonfunctie. De woonfuncties worden geventileerd door middel van een MV-box in combinatie met natuurlijke toevoer via de gevel.

Deze afleverset wordt in de 'warme' meterkast binnen de woonfunctie geplaatst. De MV-box wordt in de technische ruimte binnen de woonfunctie geplaatst. Voor alle situaties geldt dat de warme meterkast en de technische ruimte binnen de woonfunctie toegankelijk zijn via een entree/hal. Er zijn dan ook twee binnendeuren aanwezig tussen de opstelling van deze installaties en de verblijfsruimten binnen deze woonfuncties.

13.3 Principe

Het installatiegeluidniveau in een verblijfsruimte ten gevolge van de mechanische ventilatie komt tot stand via een aantal overdrachtswegen:

- via het kanalensysteem naar de ventielen in de ruimte;
- via de bouwkundige constructies. De installaties brengen de vloer of wand waaraan ze bevestigd zijn in trilling (constructiegeluid);
- ze stralen geluid af in de technische ruimte (luchtgeluid). Dit geluid kan de verblijfsruimte bereiken via een scheidingswand (directe weg) of indirect via een verkeersruimte (omloopgeluid).

De invloed van deze overdrachtswegen vormt in combinatie met de kenmerken van het installatiesysteem en de afmetingen van het verblijfsgebied resulteert in een installatiegeluidniveau in een verblijfsgebied.

13.4 Beoordeling installaties buiten eigen woning

13.4.1 Liftgeluid

De optredende geluidniveaus ten gevolge van liftinstallaties worden beïnvloed door:

- de plaats van de liftmachine ten opzichte van de te beschermen ruimten;
- de bouwkundige constructie tussen de installatie en de te beschermen ruimte;
- de geluidproductie van de liftmachine.

De volgende eisen zijn van toepassing:

- De geluidisolatie tussen de liftmachinekamer en de te beschermen ruimte bepaalt mede de geluidsoverdracht. Met een wand die voldoet aan $D_{nT,A,k} \geq 52$ dB, kan veelal aan de eisen worden voldaan. Dit is vergelijkbaar met een woningscheidende wand.

In dit woongebouw grenst de lift direct aan een verblijfsruime van een woonfunctie. De liftschacht wordt opgebouwd uit 200mm beton en komt, met tussenkomst van thermische isolatie, vóór de woningscheidende betonwand van 250mm te staan. Wij adviseren om de isolatie tussen deze twee betonschillen uit te voeren als een minerale wol, of als een harde persing isolatielaag met tussenkomst van een spouw. Dit laatste beperkt dat de trillingen doorvoeren vanuit de liftschacht naar de 250mm betonwand.

Daarbij adviseren wij nadrukkelijk om de geleiderails van de liftkoor en tegengewicht met een rubber aan de muurbeugels te monteren. Hiermee wordt de constructiegeluidsoverdracht (=trillingen) beperkt. Dit aspect vraagt om een nadere uitwerking van de liftleverancier.

13.4.2 Bouwkundige leidingschachten in woongebouwen

Bij de opbouw van een leidingschacht in een woongebouw moeten vanuit het Bouwbesluit de volgende in acht genomen worden:

- Isolatie voor installatiegeluid ($L_{lA;k}$ = 30 dB).
- Geluidisolatie tussen woningen ($D_{nT,A,k}$ = 52 dB).
- Brandcompartimentering tussen woningen 60 min.

Er zijn bouwkundige leidingschachten die in de appartementen rechtstreeks aan een verblijfsruimte grenzen. Deze schachtwanden worden in 100 mm lichte scheidingswand toegepast. De schachten die direct aan een verblijfsruimte grenzen moeten aanvullend voorzien worden van een scheidende laag op vloerniveau. Dit kan een gesloten laag steenwol zijn óf het vloerveld kan in de schacht doorgestort worden. Het alternatief zou zijn dat deze wanden in 100 mm kalkzandsteen wordt uitgevoerd, daarmee is een sluitende laag op vloerniveau niet benodigd.

Ter plaatse van de schachten die niet grenzen aan een verblijfsruimte is deze aanvullende maatregel niet noodzakelijk.

De voornaamste bron van installatiegeluid is het doorspoelen van het toilet. Naast de bouwkundige uitvoering van de schachtwand moet rekening gehouden worden met de volgende aandachtspunten:

- de doorvoer van de afvoerleiding door de schachtwand moet trilling geïsoleerd zijn;
- de standleiding moet altijd worden bevestigd aan een zware dragende wand;
- de standleiding dient ten minste 20 mm vrij te worden gehouden van de schachtwand;

- standleidingen niet in de schacht verslepen.

13.5 Beoordeling eigen installaties

In totaal komen twee verschillende situaties voor, bij de eerste situatie (situatie 1) grenst de technische ruimte (met MV-box) direct aan een verblijfsruimte, bij de tweede situatie (situatie 2) grenst de technische ruimte nergens aan een verblijfsruimte. Om te voldoen aan de eisen van Bouwbesluit 2012 dienen de maatregelen, zoals op de volgende pagina's omschreven, te worden toegepast. Volledigheidshalve verwijzen wij voor de exact benodigde maatregelen naar NTR 5076. Benadrukt wordt dat dit nader door de installateur uitgewerkt moet worden.

Installatietechnische maatregelen (Situatie 1 én 2)

De installatie moet conform de ISSO 111 en de voorschriften van de leverancier van de MV-installatie uitgevoerd moeten worden. Hiervoor zijn de volgende maatregelen benodigd:

- Vanuit de MV-box naar de kanalen die de woning in gaan moet ten minste 1,1 meter geluiddempende slang toegepast worden met een zachte buitenmantel;
- Vanuit de MV-box naar het kanaal die de woning uit gaat moet ten minste 0,75 meter geluiddempende slang toegepast worden met een zachte buitenmantel;
- Het kanalenverloop zodanig ontwerpen dat het drukverlies in de kanalen niet groter is dan 90 Pa Drukverliezen voor uitvoering aantonen middels een berekening door de installateur. Berekening opstellen middels ISSO-publicatie 61;
- Het systeem moet ingeregeld worden in de 'bouwbesluitstand', hiermee wordt juist voldaan aan de vereiste capaciteit.
- In deze 'Bouwbesluitstand' mogen de afvoerventielen niet meer dan 15 dm^3/s per stuk afzuigen, bij een hogere vereiste capaciteit moeten meerdere ventielen worden toegepast. De geluiduitstraling van de ventielen bij deze capaciteit mag niet meer zijn dan 27 dB(A) per ventiel.

Bouwkundige maatregelen (Situatie 1)

Bij het bouwkundig ontwerp moet, in relatie tot het beschermen tegen installatiegeluid, rekening gehouden worden met de volgende maatregelen/voorwaarden:

- De wanden van de technische ruimte, die grenzen aan een verblijfsruimte, uitvoeren in 100 mm cellenbeton G5/800, 70 mm gibo-zwaar of gelijkwaardig.
- De MV-box **niet** aan de lichte scheidingswand monteren. De box monteren aan een wand met een massa van minimaal 200 kg/m^2. Op meerdere posities lijkt het nu niet mogelijk te zijn om deze aan een zware wand te bevestigen. Hier moeten de boxen op een montagestoel worden bevestigd.
- De kier onder de deur van de technische ruimte beperken tot maximaal 15mm.

Bouwkundige maatregelen (Situatie 2)

Bij het bouwkundig ontwerp moet, in relatie tot het beschermen tegen installatiegeluid, rekening gehouden worden met de volgende maatregelen/voorwaarden:

- De wanden van de technische ruimte kunnen als 'standaard' binnenwanden uitgevoerd worden. Zoals in 100 mm cellenbeton G4/600, 70 mm normale gibo of gelijkwaardig.
- De MV-box **niet** aan de lichte scheidingswand monteren. De box monteren aan een wand met een massa van minimaal 200 kg/m². Op meerdere posities lijkt het nu niet mogelijk te zijn om deze aan een zware wand te bevestigen. Hier moeten de boxen op een montagestoel worden bevestigd.
- De kier onder de deur van de technische ruimte beperken tot maximaal 15mm.

Aanbevelingen

In de praktijk kan het uiteindelijke resultaat van het karakteristieke installatie-geluidsniveau hoger dan voorzien uitvallen. Daar kan op worden geanticipeerd door de volgende extra geluidsisolerende maatregelen te nemen:

- De aanbevolen geluiddempers langer uit te voeren. Dempers te kiezen met een harde buitenmantel in plaats van een zachte buitenmantel.
- "Stille" ventielen te selecteren in met name de keuken, omdat dat een verblijfsruimte is. Ventielen dempen het geluid, maar produceren ook geluid.
- De MV-box zodanig te kiezen, dat deze op een laag werkpunt kan voldoen aan de vereiste ventilatiedebieten. De MV-box moet als het ware worden over gedimensioneerd.
- De meeste leveranciers kunnen tegenwoordig stille installaties leveren in combinatie met extra brede en stille kanalen. Deze installaties genereren weinig geluid in de woningen.

13.6 Conclusie

Het voorkomen van hoge installatiegeluidniveaus in de verblijfsruimten staat of valt bij een goed installatietechnisch ontwerp en een zorgvuldige uitvoering. Daarnaast zijn (afhankelijk van de situatie) bouwkundige maatregelen noodzakelijk. In dit hoofdstuk zijn de eisen omschreven betreffende het installatiegeluid binnen de eigen woning en zijn aandachtspunten gegeven waarmee aan de omschreven eisen kan worden voldaan.

Wij beoordelen alleen de bouwkundige randvoorwaarden. De kenmerken van de installatie als merk en type ventilatie-unit en het leidingverloop valt onder de verantwoordelijkheid van de installatieadviseur of installateur. Bij een goed installatietechnisch ontwerp en een zorgvuldige uitvoering kunnen zware bouwkundige maatregelen in de meeste gevallen achterwege blijven.

Hoofdstuk 14 Brandveiligheid

14.1 Beheersbaarheid van brand en rook

14.1.1 Indeling in brandcompartimenten

Elk appartement is een apart brandcompartiment. De ruimte die is aangemerkt als ‘gemeenschappelijk verblijfsgebied t.b.v. de woonfuncties, bouwnummer 1’ is gelegen in een eigen brandcompartiment. Daarnaast zijn de overige gebruiksfuncties gelegen in een eigen brandcompartiment. De aangrenzende ruimten die ook zijn aangemerkt als overige gebruiksfuncties zijn gelegen in eenzelfde brandcompartiment. De gebruiksoppervlakken van deze samengevoegde overige gebruiksfuncties is overal < 1000 m².

De trappenhuizen en gemeenschappelijke verkeersruimten zijn aangemerkt als extra beschermde vluchtroutes en liggen daarmee buiten de brandcompartimenten. De wanden van de liftschachten bestaan uit steenachtig materiaal. Steenachtig materiaal voldoet rechtstreeks aan brandklasse B en rookklasse s2. Op basis van artikel 2.82 lid 3 hoeft de liftschacht niet in een brandcompartiment te liggen. In dit project ligt de liftschacht in de extra beschermde vluchtroutes.

Met bovenstaande indeling in brandcompartimenten wordt direct aan de prestatie-eisen van Bouwbesluit 2012 voldaan.

14.1.2 Indeling in subbrandcompartimenten

Elk brandcompartiment is in dit project ook een apart (beschermd) subbrandcompartiment.

14.2 WBDBO- en WRD-eis en brandwerendheid scheidingsconstructies

14.2.1 WBDBO-eis

Om een brand beheersbaar te houden, stelt het Bouwbesluit vaste WBDBO-eisen aan de brandcompartimentsgrenzen. In de tabel op de volgende pagina zijn de WBDBO-eisen per type scheiding voor de inwendige scheidingsconstructies aangegeven.

Tabel: WBDBO- eisen

Brandscheiding	Brandscheiding	WBDBO	Richting WBDBO-eis
Van brandcompartiment	naar brandcompartiment	60 min	2 richtingen
Van brandcompartiment (woonfunctie)	naar extra beschermde vluchtroute	30 min *)	2 richtingen
Van brandcompartiment (anders dan woonfunctie)	naar extra beschermde vluchtroute	60 min	1 richting (van BC naar EBV)

*) Omdat tussen appartementen onderling een WBDBO van 60 geldt, moet de scheiding tussen een appartement en een extra beschermde vluchtroute in beide richtingen 30 minuten brandwerend zijn.

14.2.2 WRD-eis

Om een de verspreiding van rook te beperken, stelt het Bouwbesluit vaste R_A- en R_{200}-eisen aan scheidingsconstructies tussen specifieke ruimten. In onderstaande tabel zijn de R_A- en R_{200}-eisen per type scheiding voor de inwendige scheidingsconstructies aangegeven. De WRD-eisen gelden samen met de WBDBO-eisen, een scheiding kan dus zowel een brandwerendheidseis hebben als een rookwerendheidseis.

Tabel: WRD-eisen

		Naar			
Van		Subbrand-compartiment	Beschermd Subbrand-compartiment	Beschermde vluchtroute	Besloten Extra Beschermde Vluchtroute + liftschacht
	Subbrandcompartiment	R_a	R_{200}	R_a	R_{200}
	Beschermd Subbrandcompartiment	R_a/R_{200}*	R_{200}	R_{200}	R_{200}
	Beschermde Vluchtroute	-	-	R_a	R_{200}
	Besloten Extra Beschermde Vluchtroute	-	-	R_a	R_a/R_{200}**

* *De rookwerendheid verschilt per functie. Bij een reguliere woonfunctie, bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied óf een logiesfunctie geldt* ***Ra****. Bij een woonfunctie voor zorg met een gebruiksoppervlak > 500m², een celfunctie óf een gezondheidszorgfunctie met bedgebied geldt* ***R200****.*

** ***R200*** *geldt voor een Extra Beschermde Vluchtroute naar een Extra Beschermde Vluchtroute in de vorm van een 'besloten trappenhuis'. Anders geldt* ***Ra****.*

14.2.3 Brand- en rookwerendheid scheidingsconstructies

Voor inwendige scheidingsconstructies resulteert de WBDBO-eis rechtstreeks in een bouwkundige brandwerendheid. Dit betekent dat bij een WBDBO-eis van 60 minuten, de scheidingsconstructie 60 minuten brandwerend uitgevoerd moet worden. De benodigde brand- en rookwerendheden zijn op de tekeningen in bijlage 7 aangegeven. De verdere technische invulling van R_A en R_{200} op basis van de NEN 6075:2020 moet nader uitgewerkt worden in het bouwkundige ontwerp. Bij verdere ontwikkeling van dit project zullen per scheidingsconstructie materialen en rook- en brandwerende componenten bepaald moeten worden waarmee voldaan kan worden aan de bovengenoemde eisen.

De schachten en meterkastvloeren in de appartementen vormen de schakel tussen de verschillende (beschermde) subbrandcompartimenten en moeten daarom brand- en rookwerend worden uitgevoerd (de schachten zijn beschouwd als 'scheidingsconstructie tussen bouwlagen'). Op de plattegronden is rondom de schachten een brandwerendheid van 60 minuten en een rookwerendheid conform R_{200} aangegeven.

Deze brand- en rookwerendheid moet in één richting gerealiseerd worden (van appartement naar schacht en bij de meterkastvloer van beneden naar boven) om zo een invulling te geven aan de brand- en rookwerendheid tussen de brandcompartimenten te realiseren. Doorvoeringen in de schachtwand (brandmanchetten, brandkleppen etc.) dienen tevens 60 minuten brandwerend uitgevoerd te worden in één richting (van brandcompartiment naar schacht, dus manchetten en brandkleppen aan de zijde van de woning).

In het afvoerluchtkanaal worden ter plaatse van de schachtwand een vlinderklep met smeltlood toegepast, welke voldoen aan EI 60 S conform NEN-EN13501-3:2007. Dit betreft een vlinderklep welke gecombineerd is met een terugslagklep, type SC60- COSMO van Rf-t. Deze terugslagkleppen voldoen ter plaatse van de afvoerkanalen aan S200 indien de terugslagklep voldoet aan EI 20 S of E 30 S volgens NEN-EN 13501-3:2007. De S in deze test/norm staat voor smoke leakage, waarbij de grenswaarde bij 300 Pa drukverschil maximaal 200 m3/h.m2 mag bedragen.

Een terugslagklep testen is niet eenvoudig omdat de verschillende normen niet op elkaar aansluiten. De terugslagklep dient getest te worden bij een drukverschil van 300 Pa conform NEN-EN 13501-3 (smoke leakage), terwijl volgens NEN 6075 getest mag worden bij 50 Pa overdruk. Daarnaast zijn de grenswaarden niet gelijk, 200 m3/h.m2 bij NEN-EN 135010-3 en 20 m3/h bij NEN 6075. DGMR heeft hiervoor een gelijkwaardige testopstelling omschreven op basis waarvan de test bij een drukverschil van 300 Pa kan worden uitgevoerd en waarbij als grenswaarde wordt getoetst aan 20 m3/h. Op dit moment is de SC60-COSMO (gecombineerde vlinderklep met terugslagklep) getest bij Effectis volgens deze testmethode. Een officieel testrapport is er nog niet, maar relevante informatie van de test is alvast toegevoegd in bijlage 7. Het officiële testrapport zal voorafgaand aan de uitvoering naar alle verwachtingen gereed zijn.

Deuren in inwendige brandwerende scheidingsconstructies, inclusief de deuren van de werkkasten, moeten zelfsluitend zijn uitgevoerd. Ter plaatse van de woningtoegangsdeuren moeten deze zelfsluitend worden uitgevoerd door middel van een vrijloopdranger. De deuren die zelfsluitend uitgevoerd moeten worden zijn aangeduid op de plattegronden in bijlage 7. Het uitgangspunt is dat deze vrijloopdrangers worden aangesloten op de rookmelder in de woning (NEN 2555). De deuren van de flat- en CVZ kasten op de begane grond zijn permanent gesloten en zullen incidenteel geopend zijn bij aanwezigheid van technisch personeel. Vanwege deze mate van gebruik van deze ruimten en het feit dat men de ruimte niet kan betreden is het naar onzes inziens niet benodigd om deze deuren zelfsluitend uit te voeren.

14.2.4 Brandoverslagrisico's

Voor uitwendige scheidingsconstructies hoeft de WBDBO-eis niet in alle gevallen gerealiseerd te worden in een bouwkundige brandwerendheid. Dit is afhankelijk van de aanwezige brandoverslagrisico's ter plaatse van de gevels. Het brandoverslagrisico vanuit alle brandcompartimenten naar de boven en/of naastgelegen brandcompartimenten is beoordeeld. De brandoverslagrisico's naar de perceelgrens worden voldoende beperkt door de afstand ten opzichte van het hart van het openbare perceel.

In beide gebouwen is een horizontaal brandoverslagrisico aanwezig vanuit de brandcompartimenten in de oksels richting de EBV. In deze situaties is het benodigd om de gevel, de puien (inclusief draaiende delen, beglazing en afdichting) 30 minuten brandwerend uit te voeren (EI) van buiten naar binnen. Dit is op bijlage 7 weergegeven.

De balkon- en galerijvloeren worden in dit project uitgevoerd in prefab beton. Het uitgangspunt bij deze materialisatie en manier van uitvoering is dat deze betonnen elementen ten minste 30 minuten bescherming bieden in een brandscenario. Ter plaatse van de overige situaties in beide gebouwen is een grote verticale afstand aanwezig tussen de openingen. Uitgaande van het toepassen van houten kozijnen, waarbij het uitgangspunt is dat de kozijnprofielen niet bezwijken in een brandscenario, is de verticale afstand tussen deze boven elkaar gelegen openingen ten miste 1358 mm.

Bij brandcompartimenten van de omvang zoals in dit project aanwezig is, is het voldoende aannemelijk dat bij een afstand van > 1 m tussen openingen de warmtestralingsflux voldoende laag is (< 15 kW/m²). In dit project is deze afstand ca. 1,36 m. We kunnen dan ook stellen dat ter plaatse van deze situaties geen brandoverslagrisico's aanwezig zijn. Naast de voorzieningen die hierboven zijn genoemd (i.r.t. de horizontale brandoverslagtrajecten) zijn er geen aanvullende brandwerende voorzieningen nodig in de gevels in relatie tot de verticale brandoverslagtrajecten.

Toepassingsvoorwaarde van de bepalingsmethode conform NEN 6068 is dat materialen toegepast in de gevel, grenzend aan de buitenlucht, minimaal moeten voldoen aan brandklasse B en dat een spouwbrand deze brandklasse niet teniet mag doen.

14.3 Veilig vluchten

14.3.1 Vluchtprincipe appartementen

Vanuit de appartementen kan via de galerij in twee richtingen worden gevlucht naar het trappenhuis (= extra beschermde vluchtroute) en naar één van de vluchttrappen. De vluchttrappen komen rechtstreeks uit op het aansluitende terrein. Vanuit het trappenhuis kan via de entree naar het aansluitende terrein gevlucht worden. Voor de woonfuncties op de begane grond die toegankelijk zijn via het aansluitende terrein geldt dat direct naar het aansluitende terrein gevlucht kan worden.

Vanuit de woonfuncties die grenzen aan het trappenhuis kan direct via dit trappenhuis naar het aansluitende terrein gevlucht worden, ook kan naar de galerij gevlucht worden en dan kan via een vluchttrap het aansluitende terrein bereikt worden.

14.3.2 Vluchtprincipe overige gebruiksfuncties

Vanuit de overige gebruiksfuncties kan rechtstreeks naar het aansluitende terrein gevlucht worden óf kan via de EBV het aansluitende terrein worden bereikt. Hiermee wordt voldaan aan artikel 2.106.

14.3.3 Controle loopafstanden

De maximale loopafstand in een appartementen mag niet meer bedragen dan 30 m. De maximale loopafstand in de brandcompartimenten van de overige gebruiksfuncties mag niet meer bedragen dan 60 m. Het uitgangspunt hierbij is dat de bezetting in de bergingsclusters (overige gebruiksfuncties) niet groter is dan 1 persoon per 30 m². Deze lage bezetting is voldoende aannemelijk. Afstanden in gebruiksgebieden dienen vermenigvuldigd te worden met een factor 1,5. Uit toetsing blijkt dat de loopafstand nergens overschreden wordt.

14.3.4 Draairichting deuren

De deuren die op de verdieping toegang bieden tot het de trappenhuizen mogen niet tegen de vluchtrichting indraaien (artikel 6.25 lid 1). Hieraan wordt voldaan. Overige deuren in het gebouw mogen tegen de vluchtrichting indraaien.

14.3.5 Hang- en sluitwerk

Voor alle vluchtroutes geldt dat in de vluchtrichting bij brand elke vluchtdeur in beginsel onmiddellijk te openen moet zijn zonder gebruik van een sleutel of ander los voorwerp. Aan het hang- en sluitwerk dient nog aandacht besteed te worden, zodat hieraan wordt voldaan.

14.4 Brandwerendheid bouwconstructie

Vanuit het Bouwbesluit 2012 worden op basis van onderstaande aspecten eisen gesteld aan de bouwconstructie van het gebouw:

- eisen aan de brandwerendheid op bezwijken van de bouwconstructie van een brandcompartiment;
- eisen aan de brandwerendheid op bezwijken van de bouwconstructie van een vluchtroute;
- eisen ten gevolge van WBDBO-eisen.

Onderstaand is aangegeven welke brandwerendheid op bezwijken vanuit deze aspecten is vereist. De concrete uitwerking van de brandwerende bouwconstructies valt onder de verantwoordelijkheid van de constructeur.

14.4.1 Bouwconstructie brandcompartiment

In het gebouw is de vloer van een gebruiksgebied hoger dan 7 m en lager dan 13 m gelegen boven het meetniveau (namelijk ca. 9,2 m). Voor dit gebouw geldt daarom een eis van 90 minuten aan de brandwerendheid van de bouwconstructie met betrekking tot bezwijken. Hierop is geen reductie mogelijk.

14.4.2 Bouwconstructie vluchtroute

Op grond van artikel 2.10 lid 1 mogen bij brand in een subbrandcompartiment, de vluchtroutes buiten dit subbrandcompartiment niet binnen 30 minuten bezwijken. Dit geldt voor alle vluchtroutes in het gebouw. Met dit voorschrift is beoogd dat vluchtroutes die nog niet onbruikbaar zijn geworden door rook en/of vuur, ook niet onbruikbaar worden als gevolg van het bezwijken van een vloer, trap of hellingbaan onder of boven de vluchtroute. Door de aanwezigheid van brandscheidingen met een brandwerendheid van 30 c.q. 60 minuten (zowel horizontaal als verticaal) wordt voor de vluchtroutes invulling gegeven aan de eis. Voor de stalen bouwconstructies van de galerijen geldt dat deze in voldoende mate moeten worden overgedimensioneerd om zonder aanvullende brandwerende bescherming 30 minuten brandwerend te zijn.

14.5 Materiaaltoepassing

Bij de materiaalkeuze moet rekening gehouden worden met de volgende prestatie-eisen ter beperking van brandvoortplanting en rookproductie:

Tabel: Materiaaleisen

Ruimte	Brandvoortplanting	Rookdichtheid		Opm.
	Vloer	*Wand + plafond*	*Wand + plafond*	3
Algemeen	Dfl + s1fl	D	s2	1
Extra beschermde vluchtroute (grenzend aan binnen)	Cfl+ s1fl	B	s2	1
Extra beschermde vluchtroute (grenzend aan buiten)	Cfl+ s1fl	B (i.v.m. NEN 6068; brandoverslag)		
Gevels	n.v.t.	B (i.v.m. NEN 6068; brandoverslag)	n.v.t	2

1. Indien aankleding, zoals wandafwerking, vloerbedekking en versiering niet wordt aangemerkt als een constructieonderdeel, hoeft deze niet te voldoen aan bovenstaande euroklasses, maar wel aan andere bepalingen in het Bouwbesluit 2012 (zie Bouwbesluit 2012 afdeling 7.1 en 7.2). Hierin is onder andere bepaald dat brandbare aankleding in een besloten ruimte geen brandgevaar mag opleveren en geen druppelvorming mag geven boven een gedeelte dat is bestemd voor gebruik van personen.
2. Voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructie-onderdelen geldt euroklasse D.
3. Een oppervlak van ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructie-onderdelen in een ruimte, waarvoor eisen aan het materiaalgedrag gelden, is vrijgesteld.

In de extra beschermde vluchtroutes, de besloten (inpandig gelegen) gemeenschappelijke verkeersruimten ten behoeve van de woonfuncties zijn beperkingen aan de materialen en inrichting: materialen wand en plafond moeten voldoen aan brandklasse B en rookdichtheid s2, vloer aan brandklasse Cfl en rookdichtheid s1fl. Bij de keuze voor wand-, plafond- en en vloerafwerking moet hiermee rekening worden gehouden.

Standaard houten woningtoegangsdeuren voldoen niet aan brandklassen B.
Er is geen test waarbij een woningtoegangsdeur inclusief kozijn en sluitwerk getest is die voldoet aan brandklasse B. Als alternatief kan bijvoorbeeld een Westag woningtoegangsdeur toegepast worden waarbij al het plaatmateriaal voldoet aan brandklasse B. Dit wordt over het algemeen geaccepteerd. Daarnaast zijn er stalen deuren en kozijnen verkrijgbaar die wel voldoen aan brandklasse B (bijv. Daloc).

Deuren van flat- en CVZ kasten en de deuren van de collectieve fietsenbergingen die in een gemeenschappelijke verkeersruimten liggen moeten voldoen aan brandklasse B. Standaard houten deuren voldoen niet aan brandklassen B. Voor meterkastdeuren worden veelal Jonka meterkastdeuren toegepast, deze zijn voorzien van brandvertragend spaanplaat. Dit wordt over het algemeen geaccepteerd. Stalen deuren en kozijnen zijn wel verkrijgbaar en voldoen aan brandklasse B.

De achterwand van de meterkast bevindt zich niet in de ruimte waardoor de extra beschermde vluchtroute voert en hoeft dus niet te voldoen aan brandklasse B, dit geldt alleen voor een naar een extra beschermde vluchtroute toegekeerde zijde.
In verband met de beoordeling van de brandoverslagrisico's dient voor de gevels conform de NEN 6068 te worden uitgegaan van brandklasse B in plaats van brandklasse D. Voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen geldt wel brandklasse D. Voor de gevels met een metselwerk gevelbekleding is het vanzelfsprekend dat deze gevelopbouw voldoet aan brandklasse B. De gevelopbouw van Rockpanel moet uitgevoerd worden cf. de attesten van Rockpanel.

Daarnaast moet worden voorkomen dat brandvoortplanting via een spouw de prestatie van de gevel als geheel tenietdoet en de gevel als geheel met inbegrip van de spouw geen klasse B of 2 meer behaalt.

De dakbedekking dient niet-brandgevaarlijk te worden uitgevoerd (conform NEN 6063).

Materialen die worden toegepast aan de binnenzijde van schachten, kokers en kanalen met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m² en grenzend aan meer dan één (sub)brandcompartiment moeten voldoen aan euroklasse A2 volgens NEN-EN 13501-1. Dit betreft dus enkel de schachtomhulling.

Uit de materiaalstaat moet tevens blijken of de overige toegepaste bouwkundige materialen tevens aan voorgaande materiaaleisen voldoen. De bijbehorende attesten moeten bij de omgevingsvergunningstukken of op een later tijdstip ingediend worden.

Naast de eisen die gelden aan de brandklasse en rookklasse van constructieonderdelen stelt het Bouwbesluit 2012 ook eisen aan de brandklasse en rookklasse van elektrische leidingen (bepaald volgens NEN-EN 13501-6) en pijpisolatie (bepaald volgens NEN-EN 13501-1). Deze eisen gelden alleen aan elektrische leidingen en pijpisolatie als deze producten grenzen aan de binnen- en buitenlucht. In de onderstaande tabel zijn de eisen opgenomen.

Tabel: Materiaaleisen elektrische leidingen en pijpisolatie

Ruimte	Brandklasse en rookklasse (binnen)		Brandklasse (buiten)		Opm.
	Elektrische leidingen	*Pijpisolatie*	*Elektrische leidingen*	*Pijpisolatie*	
Algemeen	Dca + S2ca	Dl + S2l	Dca	Dl	1, 2
Beschermde vluchtroute	B2ca + S2ca	Bl + S2l	Cca	Dl	1, 2
EBV	B2ca + S1ca	Bl + S1l	B2ca	Dl	1, 2

1. Een oppervlak van ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructie-onderdelen in een ruimte, waarvoor eisen aan het materiaalgedrag gelden, is vrijgesteld.
2. Veelal zijn elektrische leidingen zodanig weggewerkt in andere constructieonderdelen, zoals wanden, dat deze niet zelf grenzen aan de binnen- of buitenlucht. In die gevallen zijn de voorschriften dan ook niet van toepassing. Bij leidingen die zijn aangebracht in de ruimte boven een verlaagd plafond geldt de eis ook. Als deze ruimte boven het plafond brandwerend is gescheiden van een onderliggende ruimte waardoor een (extra) beschermde vluchtroute voert zal, dan wel de laagste brandklasse.

14.6 Brandveiligheidsinstallaties

In deze paragraaf zijn de noodzakelijke installatietechnische voorzieningen aangegeven. De nadere uitwerking van de installaties dient door de desbetreffende installateur te geschieden.

14.6.1 Rookmelders woongebouw zonder zorgfunctie

Conform artikel 6.21 lid 1 moet een besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van het appartement voorzien zijn van een rookmelder conform NEN 2555. Dit betekent dat de verkeersruimten in de appartementen voorzien moeten worden van een rookmelder. De benodigde rookmelders zijn op de plattegronden in bijlage 7 schematisch (geen rekening gehouden met projecteringseisen conform NEN 2555) aangegeven.

14.6.1 Brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie (n.v.t.)

Voor de woonfuncties en overige gebruiksfuncties geldt bij voorbaat dat het Bouwbesluit geen eisen stelt aan de aanwezigheid van een brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie.

14.6.2 Noodverlichting

In het Bouwbesluit wordt geen noodverlichting vereist in de woningen, overige gebruiksfuncties of in de gemeenschappelijke verkeersruimte van de woonfuncties. Er wordt ook geen noodverlichting vereist in de lift. Vanuit Europese regelgeving geldt deze eis wel, zodat noodverlichting in de liftkooien wel noodzakelijk is.

14.6.3 Vluchtrouteaanduiding (n.v.t.)

In het woongebouw, in de overige gebruiksfuncties en in de gemeenschappelijke verkeersruimten is vluchtrouteaanduiding niet vereist.

14.6.4 Draagbaar blustoestel

In de overige gebruiksfuncties zijn geen brandslanghaspels vereist vanuit Bouwbesluit 2012. Artikel 6.31 van Bouwbesluit 2012 geeft echter wel aan dat als een overige gebruiksfunctie niet is voorzien van brandslanghaspels, deze wel moet zijn voorzien van “voldoende” draagbare blustoestellen om een beginnende brand zo snel mogelijk te kunnen bestrijden.

Wij adviseren om bij iedere toegang van deze functies een draagbaar blustoestel toe te passen. Deze geadviseerde posities zijn weergegeven op de plattegronden in bijlage 7A.

14.6.5 Brandweerlift (n.v.t.)

In het gebouw is de vloer van een gebruiksgebied niet hoger dan 20 m gelegen boven het meetniveau (namelijk ca. 12,1 m). Voor dit gebouw hoeft daarom niet voorzien te worden in een brandweerlift. Desondanks wordt er in deze woongebouwen per blok een brandweerlift voorzien, dit wordt bewust toegepast i.r.t. de privaatrechtelijke eisen i.r.t. Woonkeur.

14.6.6 Droge blusleiding

Het gebouw heeft geen gebruiksgebied op meer dan 20m vanaf het aangrenzende terrein. Een droge blusleiding is dan ook niet vereist vanuit het Bouwbesluit.

14.7 Bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen

Om een doeltreffende brandweerinzet mogelijk te maken, stelt het Bouwbesluit 2012 eisen aan het dimensioneren van de benodigde voorzieningen op het terrein en in het gebouw. In de onderstaande tabel zijn deze eisen weergegeven.

Tabel: Eisen brandweerinzet

Artikel:	Van	Naar	Eis
6.29 lid 4	Aftappunt droge blusleiding	Punt in gebruiksgebied	< 60 m
6.30 lid 3	Bluswatervoorziening	Brandweeringang	< 40 m
6.38 lid 3	Opstelplaats brandweervoertuig	Brandweeringang	< 40 m
6.37 lid 2	Toegang bouwwerk	Openbare weg	< 10 m

Naast de bovenstaande eisen uit het Bouwbesluit 2012 bestaan er algemene richtlijnen voor de inzet van de brandweer (o.a. 'Handreiking bluswatervoorziening en bereikbaarheid' van Brandweer Nederland). Deze richtlijnen hebben geen wettelijke status, maar worden wel vaak door de brandweer gehanteerd.

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 1 - Tekeningenlijst

Nummer	Omschrijving	Opgesteld door	Datum
DO-003	Situatietekening	WH/MS	17-10-2023
DO-100A/B	Plattegronden begane grond – Blok A & B	WH/MS	17-10-2023
DO-101A/B	Plattegronden 1e verdieping – Blok A & B	WH/MS	17-10-2023
DO-102A/B	Plattegronden 2e verdieping – Blok A & B	WH/MS	17-10-2023
DO-103A/B	Plattegronden 3e verdieping – Blok A & B	WH/MS	17-10-2023
DO-104A/B	Plattegronden dakverdieping – Blok A & B	WH/MS	17-10-2023
DO-201A	Gevels – Blok A	WH/MS	17-10-2023
DO-201B	Gevels – Blok B	WH/MS	17-10-2023
DO-301	Doorsnede A t/m C	WH/MS	17-10-2023

Bijlage 2 - Bouwbesluitberekeningen / tekeningen

Renvooi



Gebruiksoppervlak



Verblijfsgebied

Verblijfsruimte

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

BOUWBESLUITBEREKENINGEN NIEUWBOUW (BOUWBESLUIT 2012)

Blok A, type A, bnr. 11

PROJECTGEGEVENS

project:	74 appt - 110Morgen Rotterdam		
projectnummer:	20221059	Tekening kenmerken:	17-10-2023
opdrachtgever:	Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.		AO
datum:	19 oktober 2023		

OPPERVLAKTE-OVERZICHT

woningtype:	appartement			gebruiksoppervlakte:	
gebruiksfunctie:	woonfunctie			bouwlaag 1:	62,5 m²
gebruiksoppervlak:	62,5 m²			bouwlaag 2:	n.v.t.
55% van gebruiksoppervlakte:	34,3 m²			bouwlaag 3:	n.v.t.
aanwezige verblijfsgebiedoppervlakte:	36,6 m²	=>	59%	bouwlaag 4:	n.v.t.
voldoende verblijfsgebied aanwezig?	ja, >=55% & VG >= 18m²			bouwlaag 5:	n.v.t.
verblijfsruimte ≥ 11 m² & breedte ≥ 3 m aanwezig?	ja				
voldoende toiletruimten aanwezig?	vereist: 1	=>	aanwezig: 1		
voldoende badruimten aanwezig?	vereist: 1	=>	aanwezig: 1		

VERBLIJFSGEBIEDEN / -RUIMTEN

verblijfsgebied	$A_{vloer;bruto}$	$A_{krijtstreep}$	$A_{vloer;netto}$ (na krijtstrepen)	$A_{vloer;extra}$	verblijfsruimten	omschrijving	$A_{vloer;aanwezig}$
verblijfsgebied 1	26,2 m²	0,0 m²	26,2 m²	0,0 m²	verblijfsruimte 1	woonkamer / keuken	26,2 m²
verblijfsgebied 2	13,3 m²	2,9 m²	10,4 m²	0,0 m²	verblijfsruimte 2	slaapkamer 1	13,3 m²
totaal	**39,5 m²**		**36,6 m²**				**39,5 m²**

DAGLICHTTOETREDING

ruimte	kozijnmerk	aantal	A_d	ε	α	β	C_{LTA}	C_u	C_b	A_e	totaal	eis
woonkamer/keuken	kozijn grenzend aan balkon	1	1,57 m²	90°	20°	22°	n.v.t.	1,00	0,77	1,21 m²		
	deur grenzend aan balkon	1	1,36 m²	90°	20°	45°	n.v.t.	1,00	0,66	0,90 m²		
	kozijn naast balkon	1	1,39 m²	90°	20°	50°	n.v.t.	1,00	0,62	0,86 m²		
verblijfsgebied 1	26,2 m² (voldoet)										2,97 m²	2,62 m²
slaapkamer 1	kozijn aan galerij	1	2,22 m²	90°	26°	57°	n.v.t.	1,00	0,47	1,04 m²		
verblijfsgebied 2	10,4 m² (gekrijtstreept oppervlak 2,9 m²)										1,04 m²	1,33 m²

VENTILATIESYSTEEM

uitgangspunten: berekening op basis van ventilatiebalans

ventilatieprincipe: systeem C - natuurlijke toevoer & mechanische afvoer

roosterfabrikant: Duco

aanvullende eisen: n.v.t.

VENTILATIETOEVOER

ruimte	A_{vloer}	vereist vlg. Bouwbesluit	advies toevoercapaciteit		kozijnmerk	roostermaat	type	maximale roostercapaciteit
woonkamer / keuken	26,2 m²	18,4 dm³/s	NT buiten	18,0 dm³/s	kozijn naast balkon	1000 mm	DucoFit 50 ZR	18,3 dm³/s
			NT buiten	17,0 dm³/s	kozijn grenzend aan balkon	1000 mm	DucoFit 50 ZR	18,3 dm³/s
verblijfsgebied 1	26,2 m²	23,6 dm³/s	totaal: 35 dm³/s					
slaapkamer 1	13,3 m²	9,4 dm³/s	NT buiten	14,0 dm³/s	kozijn aan galerij	1000 mm	DucoFit 50 ZR	18,3 dm³/s
verblijfsgebied 2	13,3 m²	12,1 dm³/s	totaal: 14 dm³/s					
ventilatietoevoer overige ruimten		n.v.t.						

VENTILATIEAFVOER BOUWBESLUIT 2012

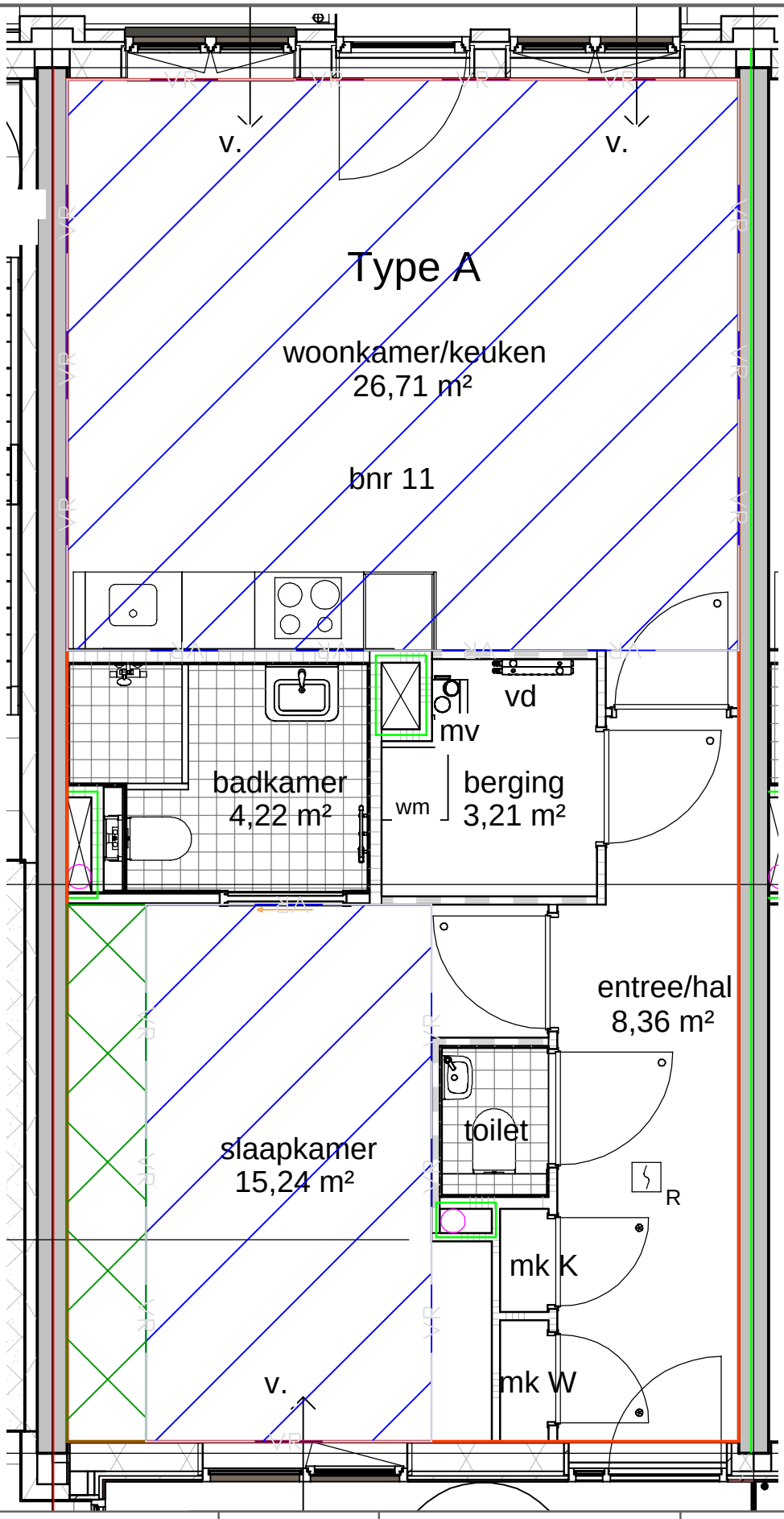
ruimte	aantal	vereist	advies
toilet	1	7,0 dm³/s	7,0 dm³/s
badkamer	1	14,0 dm³/s	14,0 dm³/s
keuken	1	21,0 dm³/s	21,0 dm³/s
opstelruimte voor wasautomaat en / of wasdroger	1		7,0 dm³/s
totaal		42,0 dm³/s	49,0 dm³/s
		151 m³/h	176 m³/h

OVERSTROOMVOORZIENINGEN

van ruimte		naar ruimte	debiet	overstroom
woonkamer / keuken	→	verkeersruimte	14,0 dm³/s	168,0 cm²
verblijfsgebied 1				
slaapkamer 1	→	badkamer	14,0 dm³/s	168,0 cm²
verblijfsgebied 2				
verkeersruimte	→	toilet	7,0 dm³/s	84,0 cm²
verkeersruimte	→	opstelruimte voor wasautomaat en / of wasdroger	7,0 dm³/s	84,0 cm²
overige ruimten				

SPUIVENTILATIE

ruimte	$A_{vloer;aanwezig}$	aantal gevels	snelheid	kozijnmerk	$A_{netto;vereist}$	$A_{netto;minimaal;aanwezig}$
woonkamer / keuken	26,2 m²	2	0,4 m/s	diverse	0,196 m²	≥ 0,393 m²
verblijfsgebied 1	26,2 m²	2	0,4 m/s	diverse	0,393 m²	≥ 0,393 m²
slaapkamer 1	13,3 m²	2	0,4 m/s	diverse	0,100 m²	≥ 0,200 m²
verblijfsgebied 2	13,3 m²	2	0,4 m/s	diverse	0,200 m²	≥ 0,200 m²



Projectnaam	110Morgen Rotterdam	Bouwnummer	Blok A, Type A, bnr.11
Projectnummer	20221059	Omschrijving	Indeling verblijfsgebied en verblijfsruimte
Datum	19 oktober 2023		

Gebruiksoppervlakte Verblijfsgebied Verblijfsruimte

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

BOUWBESLUITBEREKENINGEN NIEUWBOUW (BOUWBESLUIT 2012)

Blok B, type B1, bnr. 48

PROJECTGEGEVENS

project:	74 appt - 110Morgen Rotterdam		
projectnummer:	20221059	Tekening kenmerken:	17-10-2023
opdrachtgever:	Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.		AO
datum:	19 oktober 2023		

OPPERVLAKTE-OVERZICHT

woningtype:	appartement			gebruiksoppervlakte:	
gebruiksfunctie:	woonfunctie			bouwlaag 1:	72,6 m²
gebruiksoppervlak:	72,6 m²			bouwlaag 2:	n.v.t.
55% van gebruiksoppervlakte:	39,9 m²			bouwlaag 3:	n.v.t.
aanwezige verblijfsgebiedoppervlakte:	40,7 m²	=>	56%	bouwlaag 4:	n.v.t.
voldoende verblijfsgebied aanwezig?	ja, >=55% & VG >= 18m²			bouwlaag 5:	n.v.t.
verblijfsruimte ≥ 11 m² & breedte ≥ 3 m aanwezig?	ja				
voldoende toiletruimten aanwezig?	vereist: 1	=>	aanwezig: 1		
voldoende badruimten aanwezig?	vereist: 1	=>	aanwezig: 1		

VERBLIJFSGEBIEDEN / -RUIMTEN

verblijfsgebied	$A_{vloer;bruto}$	$A_{krijtstreep}$	$A_{vloer;netto}$ (na krijtstrepen)	$A_{vloer;extra}$	verblijfsruimten	omschrijving	$A_{vloer;aanwezig}$
verblijfsgebied 1	51,8 m²	11,1 m²	40,7 m²	0,0 m²	verblijfsruimte 1	woonkamer / keuken	29,0 m²
					verblijfsruimte 2	slaapkamer 1	13,5 m²
					verblijfsruimte 3	slaapkamer 2	8,6 m²
totaal	**65,2 m²**		**40,7 m²**				**51,1 m²**

DAGLICHTTOETREDING

ruimte	kozijnmerk	aantal	A_d	ε	α	β	C_{LTA}	C_u	C_b	A_e	totaal	eis
woonkamer/keuken	kozijn grenzend aan balkon	1	1,57 m²	90°	20°	22°	n.v.t.	1,00	0,77	1,21 m²		
	deur grenzend aan balkon	1	1,35 m²	90°	20°	45°	n.v.t.	1,00	0,66	0,89 m²		
slaapkamer 1	kozijn naast balkon	1	1,39 m²	90°	20°	50°	n.v.t.	1,00	0,62	0,86 m²		
slaapkamer 2	kozijn grenzend aan galerij	1	2,21 m²	90°	23°	57°	n.v.t.	1,00	0,50	1,11 m²		
verblijfsgebied 1	40,7 m²	(gekrijtstreept oppervlak 11,1 m²)									4,07 m²	5,18 m²

VENTILATIESYSTEEM

uitgangspunten: berekening op basis van ventilatiebalans

ventilatieprincipe: systeem C - natuurlijke toevoer & mechanische afvoer
roosterfabrikant: Duco

aanvullende eisen: n.v.t.

VENTILATIETOEVOER

ruimte	A_{vloer}	vereist vlg. Bouwbesluit	advies toevoercapaciteit		kozijnmerk	roostermaat	type	maximale roostercapaciteit
woonkamer / keuken	29,0 m²	20,4 dm³/s	NT buiten	23,0 dm³/s	kozijn grenzend aan balkon	1300 mm	DucoFit 50 ZR	23,8 dm³/s
slaapkamer 1	13,5 m²	9,5 dm³/s	NT buiten	14,0 dm³/s	kozijn naast balkon	1000 mm	DucoFit 50 ZR	18,3 dm³/s
slaapkamer 2	8,6 m²	7,0 dm³/s	NT buiten	12,0 dm³/s	kozijn grenzend aan galerij	1000 mm	DucoFit 50 ZR	18,3 dm³/s
verblijfsgebied 1	51,8 m²	46,7 dm³/s		totaal: 49 dm³/s				
ventilatietoevoer overige ruimten		n.v.t.						

VENTILATIEAFVOER BOUWBESLUIT 2012

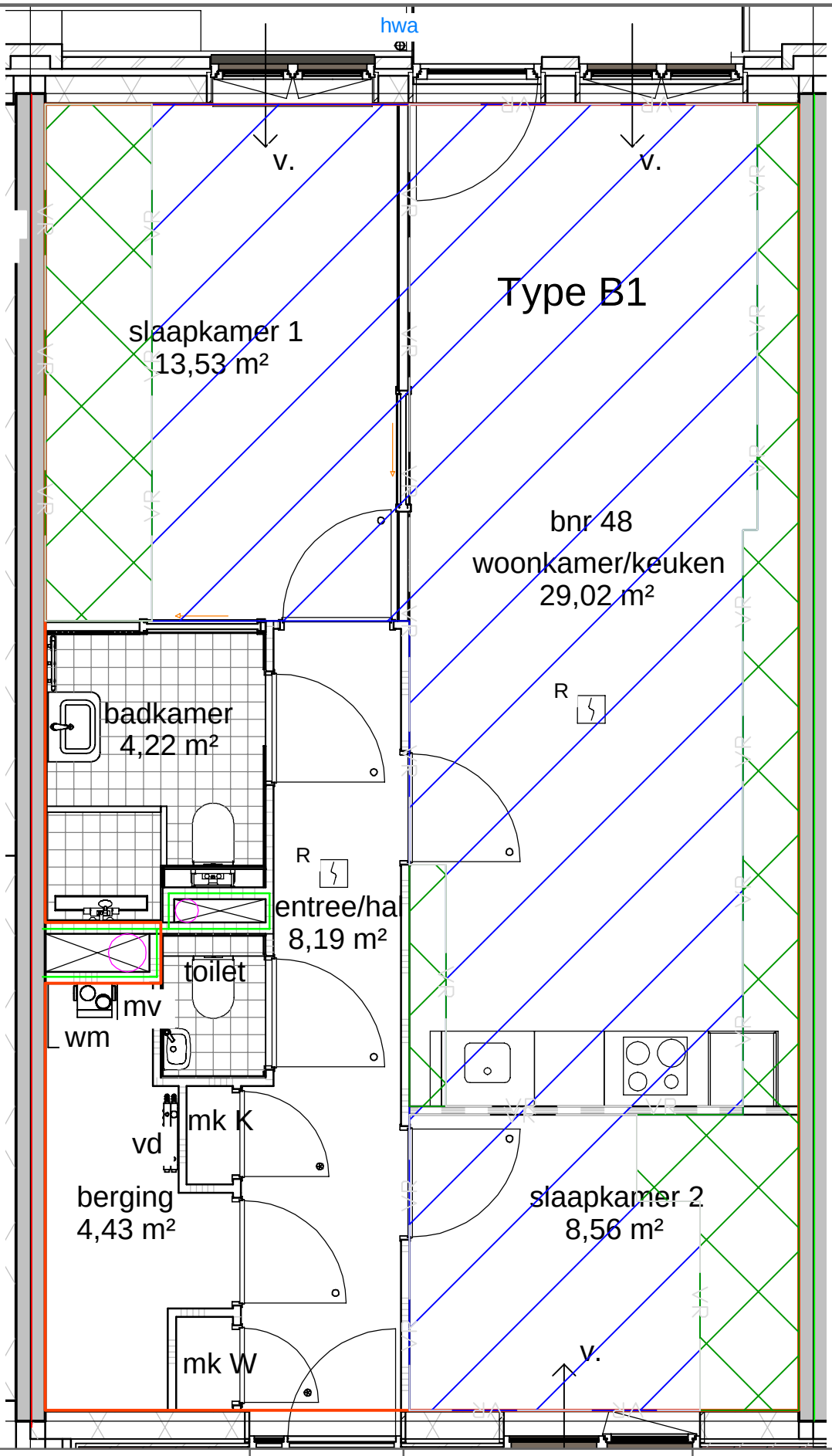
ruimte	aantal	vereist	advies
toilet	1	7,0 dm³/s	7,0 dm³/s
badkamer	1	14,0 dm³/s	14,0 dm³/s
keuken	1	21,0 dm³/s	21,0 dm³/s
opstelruimte voor wasautomaat en / of wasdroger	1	-	7,0 dm³/s
totaal		42,0 dm³/s	49,0 dm³/s
		151 m³/h	176 m³/h

OVERSTROOMVOORZIENINGEN

van ruimte		naar ruimte	debiet	overstroom
woonkamer / keuken	→	verkeersruimte	2,0 dm³/s	24,0 cm²
slaapkamer 1	→	badkamer	14,0 dm³/s	168,0 cm²
slaapkamer 2	→	verkeersruimte	12,0 dm³/s	144,0 cm²
verblijfsgebied 1				
verkeersruimte	→	toilet	7,0 dm³/s	84,0 cm²
verkeersruimte	→	opstelruimte voor wasautomaat en / of wasdroger	7,0 dm³/s	84,0 cm²
overige ruimten				

SPUIVENTILATIE

ruimte	$A_{vloer;aanwezig}$	aantal gevels	snelheid	kozijnmerk	$A_{netto;vereist}$	$A_{netto;minimaal;aanwezig}$
woonkamer / keuken	29,0 m²	2	0,4 m/s	diverse	0,218 m²	≥ 0,259 m²
slaapkamer 1	13,5 m²	2	0,4 m/s	diverse	0,101 m²	≥ 0,259 m²
slaapkamer 2	8,6 m²	2	0,4 m/s	diverse	0,064 m²	≥ 0,259 m²
verblijfsgebied 1	51,8 m²	2	0,4 m/s	diverse	0,777 m²	≥ 0,777 m²



Projectnaam	110Morgen Rotterdam	Bouwnummer	Blok B, Type B1, bnr.48
Projectnummer	20221059	Omschrijving	Indeling verblijfsgebied en verblijfsruimte
Datum	19 oktober 2023		

Gebruiksoppervlakte Verblijfsgebied Verblijfsruimte

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 3 - Luchtverversing overige ruimten

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

BOUWBESLUITBEREKENINGEN WOONFUNCTIE

PROJECTGEGEVENS

project	74 appt - 110Morgen Rotterdam
projectnummer	20221059
opdrachtgever	Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.
datum	19 oktober 2023

VENTILATIE OVERIGE RUIMTEN 'Blok A'

ruimte	A_{vloer}	eis/advies	q_v	v	$A_{netto;minimaal}$	$A_{netto;minimaal}$			$A_{netto;minimaal}$	
Collectieve fietsenberging	116,6 m²	0,5 dm³/s per m²	58,3 dm³/s	0,625 m/s	0,0933 m²	305 mm	x	305 mm	∅	345 mm
Scootmobielberging	21,2 m²	0,5 dm³/s per m²	10,6 dm³/s	0,625 m/s	0,0170 m²	130 mm	x	130 mm	∅	160 mm
Entree/hal (over alle bouwlagen samen)	159,2 m²	0,5 dm³/s per m²	79,6 dm³/s	2,000 m/s	0,0398 m²	199 mm	x	199 mm	∅	250 mm
Liftschacht klein	3,1 m²	3,2 dm³/s per m²	9,9 dm³/s	0,625 m/s	0,0159 m²	126 mm	x	126 mm	∅	160 mm
Liftschacht groot	3,9 m²	3,2 dm³/s per m²	12,5 dm³/s	0,625 m/s	0,0200 m²	141 mm	x	141 mm	∅	160 mm

VENTILATIE OVERIGE RUIMTEN 'Blok B'

ruimte	A_{vloer}	eis/advies	q_v	v	$A_{netto;minimaal}$	$A_{netto;minimaal}$			$A_{netto;minimaal}$	
Collectieve fietsenberging (42 plekken)	52,1 m²	0,5 dm³/s per m²	26,1 dm³/s	0,625 m/s	0,0417 m²	204 mm	x	204 mm	∅	250 mm
Collectieve fietsenberging (45 plekken)	73,2 m²	0,5 dm³/s per m²	36,6 dm³/s	0,625 m/s	0,0586 m²	242 mm	x	242 mm	∅	315 mm
Scootmobielberging	16,9 m²	0,5 dm³/s per m²	8,5 dm³/s	0,625 m/s	0,0135 m²	116 mm	x	116 mm	∅	160 mm
Entree/hal (over alle bouwlagen samen)	159,1 m²	0,5 dm³/s per m²	79,6 dm³/s	2,000 m/s	0,0398 m²	199 mm	x	199 mm	∅	250 mm
Liftschacht klein	3,1 m²	3,2 dm³/s per m²	9,9 dm³/s	0,625 m/s	0,0159 m²	126 mm	x	126 mm	∅	160 mm
Liftschacht groot	3,9 m²	3,2 dm³/s per m²	12,5 dm³/s	0,625 m/s	0,0200 m²	141 mm	x	141 mm	∅	160 mm

Blok A

Fietsenberging:
Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan de ventilatie van fietsenbergingen. Wij adviseren om voor deze ruimten een benodigde ventilatiecapaciteit aan te houden van minimaal 0,5 dm³/s/m² vloeroppervlak. Dit is gelijk aan de vereiste capaciteit voor de gemeenschappelijke verkeersruimte.

Deze fietsenberging moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van **58,3 dm³/s**.

Dit kan door bijvoorbeeld de toepassing van ventilatieroosters in de gevel. Hierbij moet aandacht zijn voor het feit dat er geen afsluitbare ventilatieroosters mogen worden toegepast. Reguliere woningbouw roosters zijn hiermee dus niet geschikt voor deze situatie.

De uitwerking van ventilatieroosters en toetsing o.b.v. de NEN 1087, rekening houdend met een luchtsnelheid van 0,625 m/s bij enkelzijdige ventilatie en 2,5 m/s bij ventilatie via meerdere gevels/daken, moet nader uitgevoerd worden.

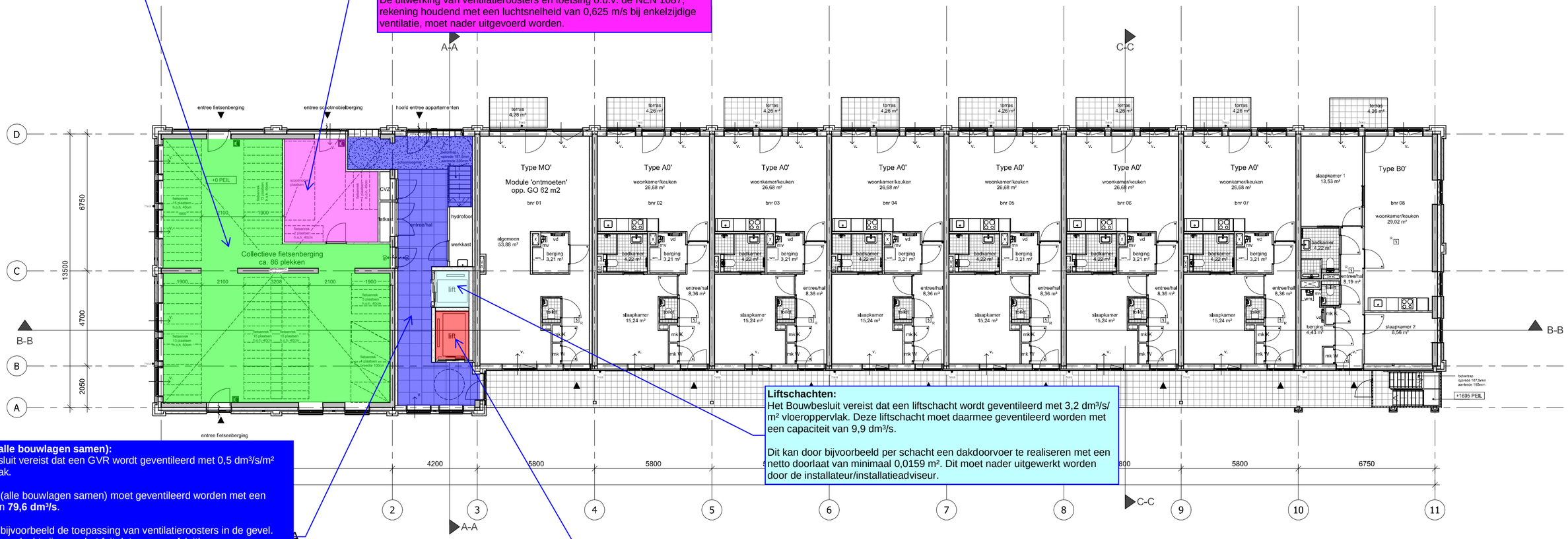
Scootmobielberging:
Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan de ventilatie van scootmobielbergingen. Wij adviseren om voor deze ruimten een benodigde ventilatiecapaciteit aan te houden van minimaal 0,5 dm³/s/m² vloeroppervlak. Dit is gelijk aan de vereiste capaciteit voor de gemeenschappelijke verkeersruimte.

Deze scootmobielberging moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van **10,6 dm³/s**.

Dit kan door bijvoorbeeld de toepassing van ventilatieroosters in de gevel. Hierbij moet aandacht zijn voor het feit dat er geen afsluitbare ventilatieroosters mogen worden toegepast. Reguliere woningbouw roosters zijn hiermee dus niet geschikt voor deze situatie.

De uitwerking van ventilatieroosters en toetsing o.b.v. de NEN 1087, rekening houdend met een luchtsnelheid van 0,625 m/s bij enkelzijdige ventilatie, moet nader uitgevoerd worden.

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



Entree/hal (alle bouwlagen samen):
Het Bouwbesluit vereist dat een GVR wordt geventileerd met 0,5 dm³/s/m² vloeroppervlak.

Deze ruimte (alle bouwlagen samen) moet geventileerd worden met een capaciteit van **79,6 dm³/s**.

Dit kan door bijvoorbeeld de toepassing van ventilatieroosters in de gevel. Hierbij moet aandacht zijn voor het feit dat er geen afsluitbare ventilatieroosters mogen worden toegepast. Reguliere woningbouw roosters zijn hiermee dus niet geschikt voor deze situatie.

De uitwerking van ventilatieroosters en toetsing o.b.v. de NEN 1087, rekening houdend met een luchtsnelheid van 0,625 m/s bij enkelzijdige ventilatie en 2,5 m/s bij ventilatie via meerdere gevels/daken, moet nader uitgevoerd worden.

Liftschachten:
Het Bouwbesluit vereist dat een liftschacht wordt geventileerd met 3,2 dm³/s/m² vloeroppervlak. Deze liftschacht moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van 9,9 dm³/s.

Dit kan door bijvoorbeeld per schacht een dakdoorvoer te realiseren met een netto doorlaat van minimaal 0,0159 m². Dit moet nader uitgewerkt worden door de installateur/installatieadviseur.

Liftschachten:
Het Bouwbesluit vereist dat een liftschacht wordt geventileerd met 3,2 dm³/s/m² vloeroppervlak. Deze liftschacht moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van 12,5 dm³/s.

Dit kan door bijvoorbeeld per schacht een dakdoorvoer te realiseren met een netto doorlaat van minimaal 0,0200 m². Dit moet nader uitgewerkt worden door de installateur/installatieadviseur.

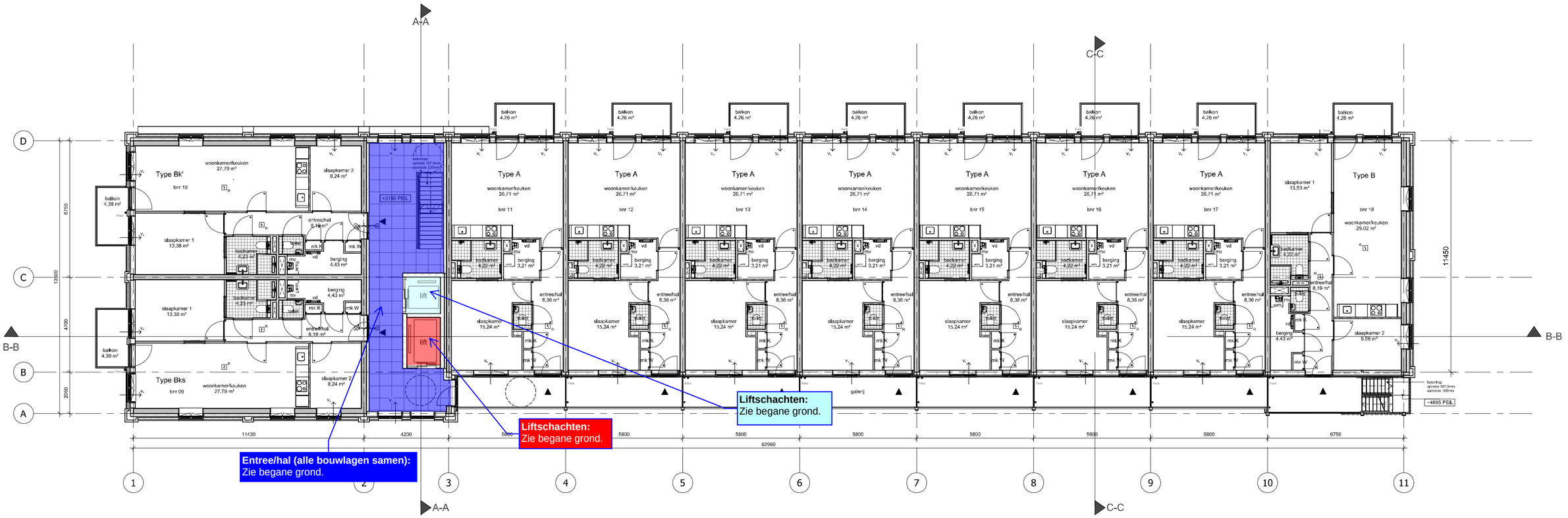
DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV
Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-100A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond begane grondvloer Blok A			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



Liftschachten:
Zie begane grond.

Liftschachten:
Zie begane grond.

Entree/hal (alle bouwlagen samen):
Zie begane grond.

1e verdieping Blok A

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-101A	fase	: 3a Definitief ontwerp
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:

project : **75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam**

onderdeel: **Plattegrond 1e verdieping Blok A**

schaal 1:100
status Concept
projectnummer 4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



2e verdieping Blok A

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-102A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam	schaal	1:100		
onderdeel:	Plattegrond 2e verdieping Blok A	status	Concept		
		projectnummer	4874		

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Ptot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



3e verdieping Blok A

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-103A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond 3e verdieping Blok A			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok B

Entree/hal (alle bouwlagen samen):
Het Bouwbesluit vereist dat een GVR wordt geventileerd met 0,5 dm³/s/m² vloeroppervlak.

Deze ruimte (alle bouwlagen samen) moet geventileerd worden met een capaciteit van **79,6 dm³/s**.

Dit kan door bijvoorbeeld de toepassing van ventilatieroosters in de gevel. Hierbij moet aandacht zijn voor het feit dat er geen afsluitbare ventilatieroosters mogen worden toegepast. Reguliere woningbouw roosters zijn hiermee dus niet geschikt voor deze situatie.

De uitwerking van ventilatieroosters en toetsing o.b.v. de NEN 1087, rekening houdend met een luchtsnelheid van 0,625 m/s bij enkelzijdige ventilatie en 2,5 m/s bij ventilatie via meerdere gevels/daken, moet nader uitgevoerd worden.

Scootmobielberging:
Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan de ventilatie van scootmobielbergingen. Wij adviseren om voor deze ruimten een benodigde ventilatiecapaciteit aan te houden van minimaal 0,5 dm³/s/m² vloeroppervlak. Dit is gelijk aan de vereiste capaciteit voor de gemeenschappelijke verkeersruimte.

Deze scootmobielberging moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van **8,5 dm³/s**.

Dit kan door bijvoorbeeld de toepassing van ventilatieroosters in de gevel. Hierbij moet aandacht zijn voor het feit dat er geen afsluitbare ventilatieroosters mogen worden toegepast. Reguliere woningbouw roosters zijn hiermee dus niet geschikt voor deze situatie.

De uitwerking van ventilatieroosters en toetsing o.b.v. de NEN 1087, rekening houdend met een luchtsnelheid van 0,625 m/s bij enkelzijdige ventilatie, moet nader uitgevoerd worden.

Fietsenberging:
Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan de ventilatie van fietsenbergingen. Wij adviseren om voor deze ruimten een benodigde ventilatiecapaciteit aan te houden van minimaal 0,5 dm³/s/m² vloeroppervlak. Dit is gelijk aan de vereiste capaciteit voor de gemeenschappelijke verkeersruimte.

Deze fietsenberging moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van **36,6 dm³/s**.

Dit kan door bijvoorbeeld de toepassing van ventilatieroosters in de gevel. Hierbij moet aandacht zijn voor het feit dat er geen afsluitbare ventilatieroosters mogen worden toegepast. Reguliere woningbouw roosters zijn hiermee dus niet geschikt voor deze situatie.

De uitwerking van ventilatieroosters en toetsing o.b.v. de NEN 1087, rekening houdend met een luchtsnelheid van 0,625 m/s bij enkelzijdige ventilatie en 2,5 m/s bij ventilatie via meerdere gevels/daken, moet nader uitgevoerd worden.

Liftschachten:
Het Bouwbesluit vereist dat een liftschacht wordt geventileerd met 3,2 dm³/s/m² vloeroppervlak. Deze liftschacht moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van 9,9 dm³/s.

Dit kan door bijvoorbeeld per schacht een dakdoorvoer te realiseren met een netto doorlaat van minimaal 0,0159 m². Dit moet nader uitgewerkt worden door de installateur/installatieadviseur.

Liftschachten:
Het Bouwbesluit vereist dat een liftschacht wordt geventileerd met 3,2 dm³/s/m² vloeroppervlak. Deze liftschacht moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van 12,5 dm³/s.

Dit kan door bijvoorbeeld per schacht een dakdoorvoer te realiseren met een netto doorlaat van minimaal 0,0200 m². Dit moet nader uitgewerkt worden door de installateur/installatieadviseur.

Fietsenberging:
Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan de ventilatie van fietsenbergingen. Wij adviseren om voor deze ruimten een benodigde ventilatiecapaciteit aan te houden van minimaal 0,5 dm³/s/m² vloeroppervlak. Dit is gelijk aan de vereiste capaciteit voor de gemeenschappelijke verkeersruimte.

Deze fietsenberging moet daarmee geventileerd worden met een capaciteit van **26,1 dm³/s**.

Dit kan door bijvoorbeeld de toepassing van ventilatieroosters in de gevel. Hierbij moet aandacht zijn voor het feit dat er geen afsluitbare ventilatieroosters mogen worden toegepast. Reguliere woningbouw roosters zijn hiermee dus niet geschikt voor deze situatie.

De uitwerking van ventilatieroosters en toetsing o.b.v. de NEN 1087, rekening houdend met een luchtsnelheid van 0,625 m/s bij enkelzijdige ventilatie en 2,5 m/s bij ventilatie via meerdere gevels/daken, moet nader uitgevoerd worden.



DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-100B	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam	schaal	1:100		
onderdeel:	Plattegrond begane grondvloer Blok B	status	Concept		
		projectnummer	4874		

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



1e verdieping Blok B

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

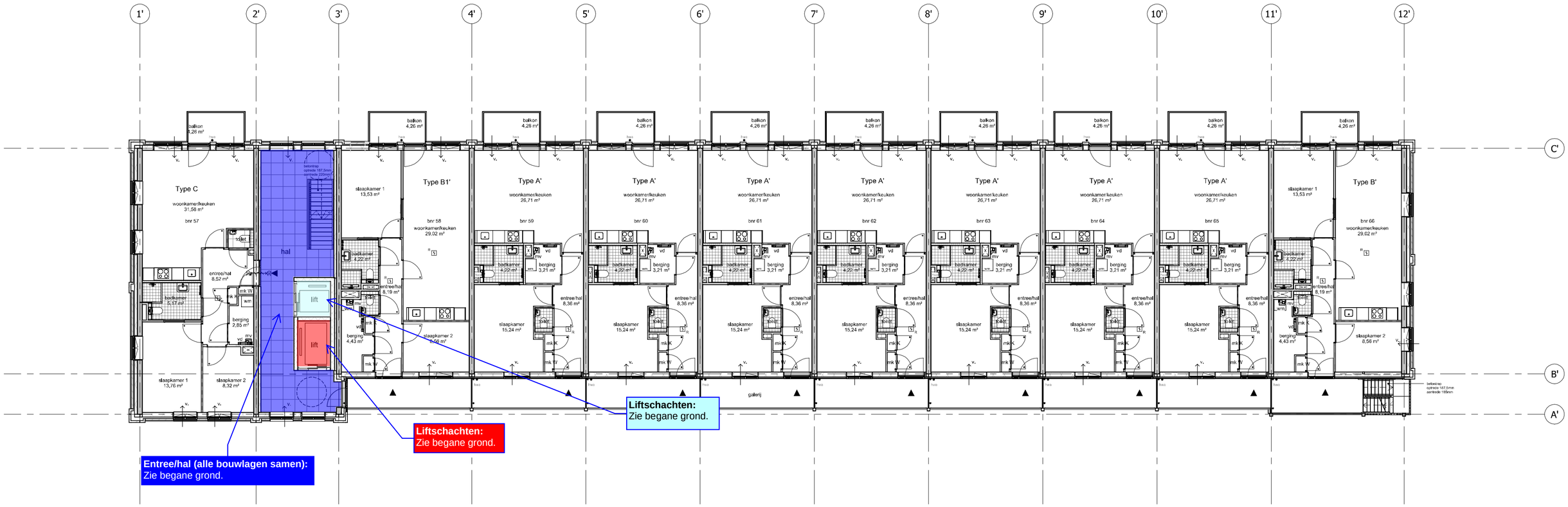
Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-101B	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam	schaal	1:100		
onderdeel:	Plattegrond 1e verdieping Blok B	status	Concept		
		projectdocnummer	4874		

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



2e verdieping Blok B

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-102B	fase	: 3a Definitief ontwerp
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:

project : **75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam**

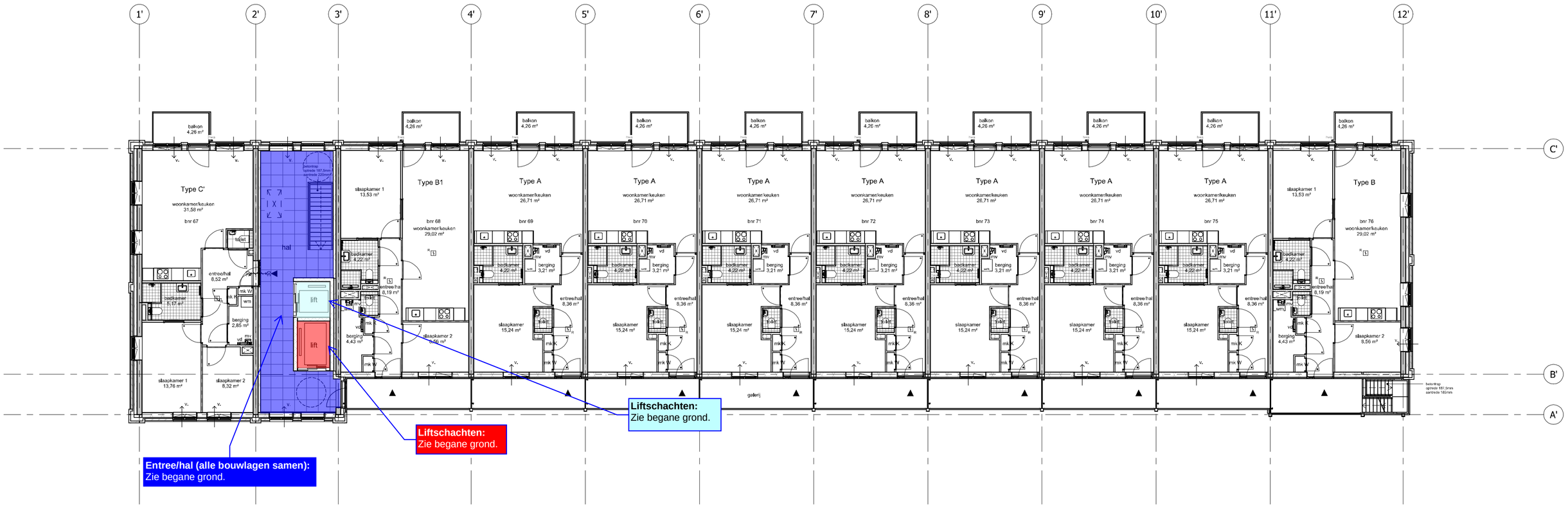
onderdeel: **Plattegrond 2e verdieping Blok B**

schaal 1:100
status Concept
projectnummer 4874

Autodesk Docs://DVBZW • Rotterdam • 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

NIEMAN®

DE RAADGEVENDE INGENIEURS



3e verdieping Blok B

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-103B	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam	schaal	1:100		
onderdeel:	Plattegrond 3e verdieping Blok B	status	Concept		
		projectdocumnr	4874		

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Bijlage 4 - Energieprestatie

- 4A – Overzicht energieconcepten
- 4B – Positie thermische schil – Blok A & B
- 4C - Bepaling equivalente warmteweerstrand (Rc;eq)
- 4D – U-waarde berekening
- 4E – BENG-berekening(en) incl. kwaliteitsverklaringen *(zie separaat document: 2023-09-13_BENG-berekeningen_110Morgen_20221059)*
- 4F – Energielabels *(zie separaat document: 2023-09-13_BENG-berekeningen_110Morgen_20221059)*

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 4A - Overzicht energieconcept

NIEMAN
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

ENERGIECONCEPT '110 Morgen te Rotterdam, blok A & B'

Berekening conform NTA 8800:2023

PROJECTGEGEVENS

project	110Morgen te Rotterdam
projectnummer	20221059
opdrachtgever	Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.
datum	19-10-2023

UITGANGSPUNTEN

Oriëntatie	cf. situatietekening: 30-8-2023
Gebruikte tekeningen	21-8-2023 & 17-10-2023
Gebruiksfunctie	Woonfunctie: woongebouw
Gemeenschappelijke ruimten	Gemeenschappelijke verkeersruimte binnen rekenzone
BENG-eisen (op gebouwniveau):	
BENG 1: Energiebehoefte	≤ 65,0 kWh/m²
BENG 2: Primair fossiel energiegebruik	≤ 50,0 kWh/m²
BENG 3: Aandeel hernieuwbaar	≥ 40%
Eis $TO_{j;a}$ (op appartementniveau)	1,2
Berekeningsprogramma	Uniec 3.2.1.5 - Blok B
	Uniec 3.2.2.2 - Blok A

De uitgangspunten op dit energieconcept zijn (gedeeltelijk) gebaseerd op aannames. Voor de berekening van de aanvraag omgevingsvergunning moeten deze uitgangspunten onderbouwd worden volgens de ISSO 82.1 (versie 2023).

BOUWKUNDIG

	Variant 1 - MV-box	Aanwezigheid bewijslast
Begane grondvloer	R_c = 3,70 m²K/W	ondergrens Bouwbesluit, geen aanvullende stukken
Gevel	R_c = 4,70 m²K/W	ondergrens Bouwbesluit, geen aanvullende stukken
Wand naar AOR	R_c = 4,70 m²K/W	ondergrens Bouwbesluit, geen aanvullende stukken
vloer boven AOR	R_c = 4,70 m²K/W	ondergrens Bouwbesluit, geen aanvullende stukken
Plat dakconstructie	R_c = 6,30 m²K/W	ondergrens Bouwbesluit, geen aanvullende stukken
Beglazing	U_{cw} = 1,10 W/m²K $g_{;kl}$ = 0,65 $\Psi_{;dtw;c}$ = 0,08 W/mK (HR++ glas)	cf. uitgangspunten Dura Vermeer, onderbouwen bij realisatie
Kozijn	hout, U_k = 1,40 W/m²K	cf. uitgangspunten Dura Vermeer, onderbouwen bij realisatie
Glasopeningen (incl. kozijn)	U_w = 1,40 W/m²K	zie berekening U-waarde
Paneel (in kozijn)	U_d = 1,65 W/m²K	moet nader onderbouwd worden bij realisatie
Voordeur / pui	U_d = 1,65 W/m²K	moet nader onderbouwd worden bij realisatie
Kelder-, kruipruimtewanden boven mv	R_{muv} = 4,70 m²K/W	ondergrens Bouwbesluit, geen aanvullende stukken, onderbouwen bij realisatie
Kelder-, kruipruimtevloer	R_{vl} = 0,00 m²K/W	n.v.t.
Kruipruimteventilatie	forfaitair	**forfaitair**
Lineaire thermische bruggen	forfaitair	forfaitair
Puntvormige thermische bruggen	niet aanwezig	**n.v.t.**
Verticale leidingen door thermische schil	onbekend	**forfaitair**
Infiltratie	forfaitair o.b.v. gebouwkenmerken	forfaitair
Specifieke interne warmtecapaciteit	vloeren: massief beton, wanden: betonnen wand-vloer skeletbouw	op basis van tekeningen bepaald
Buitenzonwering	n.v.t.	**n.v.t.**
Zomernachtventilatie	niet aanwezig	**n.v.t.**

INSTALLATIETECHNISCH

Verwarming - opwekking	**Externe warmtelevering (collectieve lucht-water WP)**	zie plattegronden
Verwarming - specificatie	Primaire energiefactor: 0,43 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023) Hernieuwbare energiefactor: 0,67 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023) CO_2-emissiecoëfficiënt: 0,101 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023)	EMG-waarden moeten bij oplevering onderbouwd worden met een EMG-verklaring
Verwarming - type distributiesysteem	tweepijpssysteem	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Verwarming - aanvoertemperatuur	onbekend	forfaitair
Verwarming - waterzijdige inregeling	inregeling onbekend	forfaitair
Verwarming - leidinggegevens	lengte onbekend, gelsoleerd, excl. kleppen en beugels, geen leidingen buiten verwarmde zone	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Verwarming - distributiepomp	pompvermogen onbekend, EEI onbekend, 1 bouwlaag	forfaitair
Verwarming - warmtemeter	aanwezig (in de distributieleiding)	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Verwarming - afgiftesysteem	vloerverwarming	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Verwarming - ruimtetemperatuur regeling	automatische temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Warmtapwater - opwekking	**Externe warmtelevering (collectieve lucht-water WP)**	zie plattegronden
Warmtapwater - specificatie	Primaire energiefactor: 0,34 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023) Hernieuwbare energiefactor: 0,74 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023) CO_2-emissiecoëfficiënt: 0,08 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023)	EMG-waarden moeten bij oplevering onderbouwd worden met een EMG-verklaring
Warmtapwater - voorraadvat	geen (in)direct verwarmd voorraadvat	n.v.t.
Warmtapwater - circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig	n.v.t.
Warmtapwater - leidinglengten	leidinglengten: badruimte 2-4 m; keuken 4-6 m)	zie plattegronden
Warmtapwater - inwendige diameter leiding naar aanrecht	13 mm	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Warmtapwater - douchewarmtewisselaar	n.v.t.	n.v.t.
Warmtapwater - zonneboiler	n.v.t.	n.v.t.
Ventilatie - principe	C: natuurlijke toevoer en mechanische afvoer	zie plattegronden
Ventilatie - specificatie ventilatiesysteem	C.4c Itho Daalderop CVE/CVD ECO Optima 2 met CO2 sensoren in wk en hslpk + zr-roosters Δp ≤ 1 Pa	cf. Gelijkwaardigheidsverklaring Itho Daalderop CVE/CVD ECO Optima2 (NGG) met kenmerk 20201915GG
Ventilatie - warmteterugwinning	n.v.t.	n.v.t.
Ventilatie - voorverwarming natuurlijke toevoer	geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters	forfaitair
Ventilatie - toevoerkanaal van buiten naar WTW toestel	n.v.t.	n.v.t.
Ventilatie - ventilatoren	vermogen volgens kwaliteitsverklaring	cf. Gelijkwaardigheidsverklaring Itho Daalderop CVE/CVD ECO Optima2 (NGG) met kenmerk 20201915GG
Ventilatie - luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	onbekend (anders meting benodigd)	forfaitair
Ventilatie - geïnstalleerde ventilatiecapaciteit	ventilatiedebieten cf. Bouwbesluit	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Ventilatie - passieve koeling	geen passieve koelregeling	cf. Gelijkwaardigheidsverklaring Itho Daalderop CVE/CVD ECO Optima2 (NGG) met kenmerk 20201915GG
Koeling - opwekking	**Externe koudelevering (collectieve lucht-water WP)**	zie plattegronden
Koeling - specificatie	Primaire energiefactor: 0,36 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023) Hernieuwbare energiefactor: 0,08 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023) CO_2-emissiecoëfficiënt: 0,085 (o.b.v. EMG-waarden tijdelijke installatie uit mail Enertrans d.d. 08-09-2023)	EMG-waarden moeten bij oplevering onderbouwd worden met een EMG-verklaring
Koeling - distributie	watergedragen distributiesysteem	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Koeling - ontwerptemperatuur	onbekend	forfaitair
Koeling - waterzijdige inregeling	inregeling onbekend	forfaitair
Koeling - leidinggegevens	lengte onbekend, gelsoleerd, excl. kleppen en beugels, geen leidingen buiten verwarmde zone	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Koeling - distributiepomp	pompvermogen onbekend, EEI onbekend, 1 bouwlaag	forfaitair
Koeling - afgiftesysteem	vloerkoeling	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Koeling - ruimtetemperatuur regeling	automatische temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie
Zonne-energie - PV-panelen	395 Wp/paneel	bijvoorbeeld: Astronergy - CHSM54M(BL)-HC-395 o.g.
Zonne-energie - specificaties PV-panelen	sterk geventileerd, plat dak (15°)	bewijsmateriaal niet aanwezig; moet worden aangetoond bij realisatie

BENG-RESULTATEN

	Woongebouw - Blok A	Woongebouw - Blok B
BENG 1 (≤ 65 kWh/m²)	62,1 kWh/m²	63,0 kWh/m²
BENG 2 (≤ 50 kWh/m²)	38,7 kWh/m²	39,4 kWh/m²
BENG 3 (≥ 40%)	60%	60%
PV-panelen	10 PV-panelen (5 oost & 5 west)	10 PV-panelen (5 oost & 5 west)
TO-juli	voldoet (koeling)	voldoet (koeling)
Energielabel (per appartement)	A+ / A++	A+ / A++

Opmerkingen:

Infiltratie	Er wordt gebruik gemaakt van de forfaitaire methode voor de bepaling van de infiltratieverliezen, dan is géén meetrapport noodzakelijk.
Lineaire warmteverliezen	Voor de invoering van de lineaire koudebruggen is in de berekening uitgegaan van de forfaitaire waarden.
TO-juli	Voor dit moment is het uitgangspunt actieve koeling waarmee conform de norm voldoende aannemelijk is gemaakt dat wordt voldaan aan de TO-juli eis.
BENG 1-eis	Bij BENG 1 wordt gekeken naar de verhouding tussen het verliesoppervlak en het gebruiksoppervlak. Dit is de zogenoemde compactheid. Als dit van toepassing is, moet hieraan getoetst worden.
EMG-waarden - Externe warmte- en koudelevering	Voor de invoering van de externe warmte- en koudelevering is uitgegaan van de EMG-waarden van de tijdelijke situatie uit de mail van Enertrans d.d. 08-09-2023. Deze EMG-waarden moeten bij oplevering onderbouwd worden met een EMG-verklaring.
Type ventilatiesysteem (MV-box)	Bij de invoering van het ventilatiesysteem is het goed om te benadrukken dat is uitgegaan van een systeem met CO2-sturing in woonkamer en hoofdslaapkamer. De keuze voor een systeem zonder CO2-sturing leidt tot ongunstigere BENG-resultaten en daarmee tot aanvullende maatregelen. In overleg met een installateur moet een wenselijk product afgestemd worden. Een wijziging in het type MV-box heeft naar verwachting invloed op de BENG.
Energielabels	Voor de bepaling van de energielabels is gebruik gemaakt van de werkelijke BENG-berekening. De labeling van de appartementen afhankelijk van de positie van het appartement in het gebouw (hoek, tussen, boven, etc.). Een wijziging in het installatieconcept heeft invloed op de labeling.
Voorwaarden gecertificeerde werkzaamheden	Gegevens die in verband met de BENG-advisering worden opgenomen in het monitoringsbestand worden geregistreerd in een landelijk gegevensbestand. De opdrachtgever heeft het recht om het volledige projectdossier op te vragen. De certificatie-instelling kan mogelijk een controleonderzoek uitvoeren. Als bij zo'n controleonderzoek geen toegang wordt verkregen tot het pand waarvoor het energieprestatie-rapport is opgesteld, dan leidt dat tot verwijdering van het energieprestatierapport uit het landelijk gegevensbestand van geregistreerde energieprestatierapporten. Als de certificatie-instelling één of meerdere energieprestatie-rapporten intrekt, dan wordt de opdrachtgever daarover geïnformeerd. Nieman Raadgevende Ingenieurs is BRL 9500-W en BRL 9500-U (beide detailloname BENG) gecertificeerd. Het certificaat is te downloaden via https://www.nieman.nl/over-nieman/certificering/.
BCRG-verklaringen	Voor alle installaties met een BCRG-verklaring geldt dat afwijken van de productspecifieke kenmerken effect kunnen hebben op de berekening.

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 4B - Positie thermische schil

NIEMAN®

DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Blok A

Thermische schil

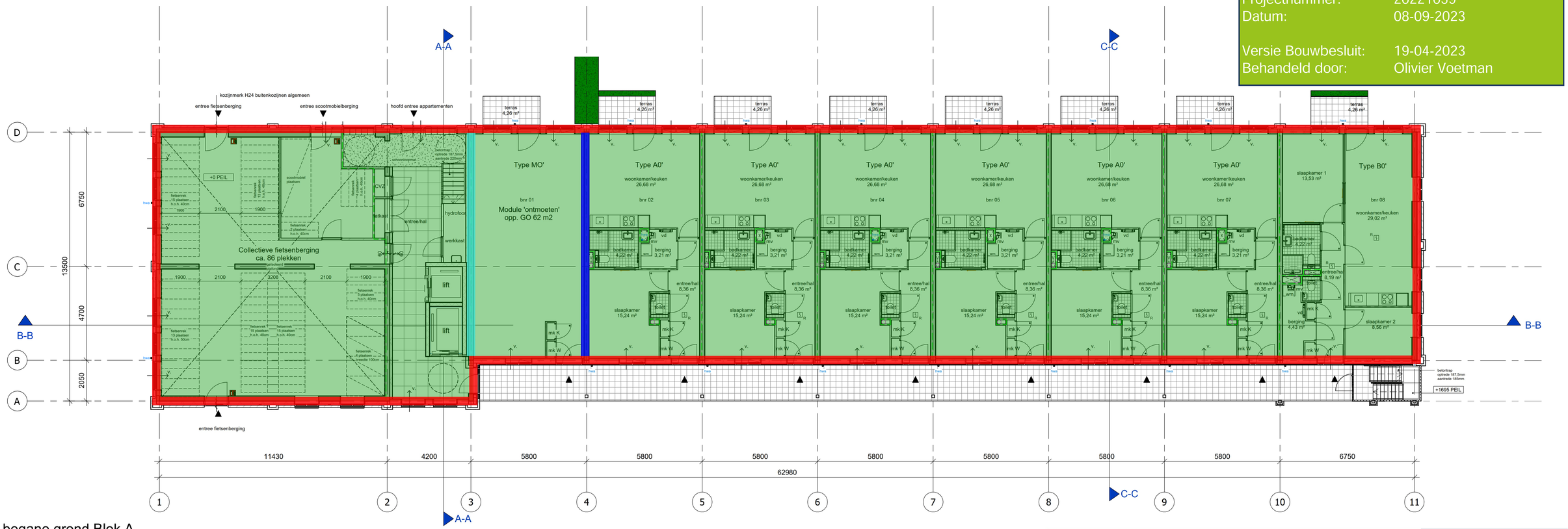
110Morgen te Rotterdam

Projectnummer: 20221059

Datum: 08-09-2023

Versie Bouwbesluit: 19-04-2023

Behandeld door: Olivier Voetman



3a_begane grond Blok A

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3,7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6,3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV
Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	DO-100A	fase	3a Definitief ontwerp
gezien	GS/JK	datum	30-06-2023
getekend	WH/MS	gewijzigd	
afmeting	A1	wijzigingsnummer	

project: **75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam**

onderdeel: **Plattegrond begane grondvloer Blok A**

schaal 1:100

status Concept

projectnummer 4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok A



1e verdieping Blok A

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3,7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6,3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV
Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-101A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 04-09-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond 1e verdieping Blok A			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok A



2e verdieping Blok A

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3,7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6,3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-102A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 04-09-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam	schaal	1:100		
onderdeel:	Plattegrond 2e verdieping Blok A	status	Concept		
		projectnummer	4874		

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok A



3e verdieping Blok A

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3,7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6,3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

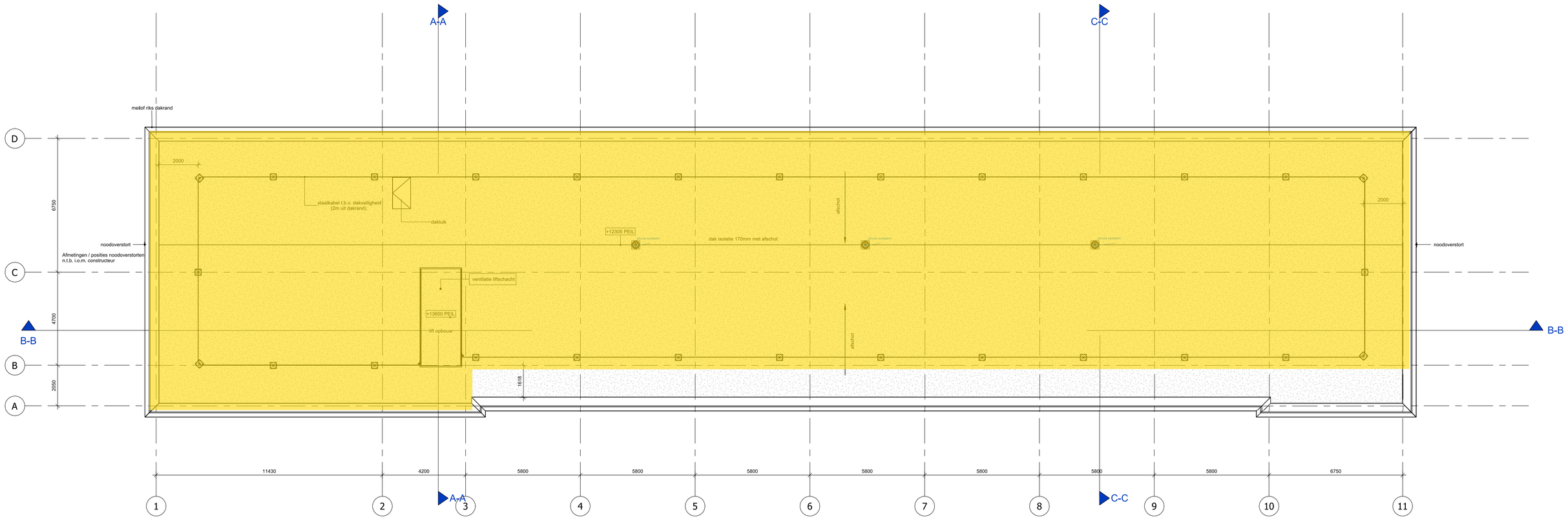
Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-103A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 04-09-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond 3e verdieping Blok A			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok A



4e verdieping Blok A

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3{,}7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2{,}5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3{,}0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4{,}7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3{,}0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4{,}7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2{,}5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6{,}3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-104A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 30-06-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond Dakverdieping Blok A			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok B



3a_begane grond Blok B

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3{,}7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2{,}5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3{,}0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4{,}7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3{,}0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4{,}7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2{,}5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6{,}3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-100B	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 30-06-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond begane grondvloer Blok B			status	Concept
				projectnummer	4874

Blok B



3a_1e verdieping Blok B

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3{,}7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2{,}5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3{,}0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4{,}7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3{,}0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4{,}7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2{,}5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6{,}3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-101B	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 30-06-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond 1e verdieping Blok B			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok B



3a_2e verdieping Blok B

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3,7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6,3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	:	**DO-102B**	fase	:	**3a Definitief ontwerp**
gezien	:	GS/JK	datum	:	30-06-2023
getekend	:	WH/MS	gewijzigd	:	
afmeting	:	A1	wijzigingsnummer	:	

project : **75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam**

onderdeel: **Plattegrond 2e verdieping Blok B**

schaal 1:100
status Concept
projectnummer 4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok B



3a_3e verdieping Blok B

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3,7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3,0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4,7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2,5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6,3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

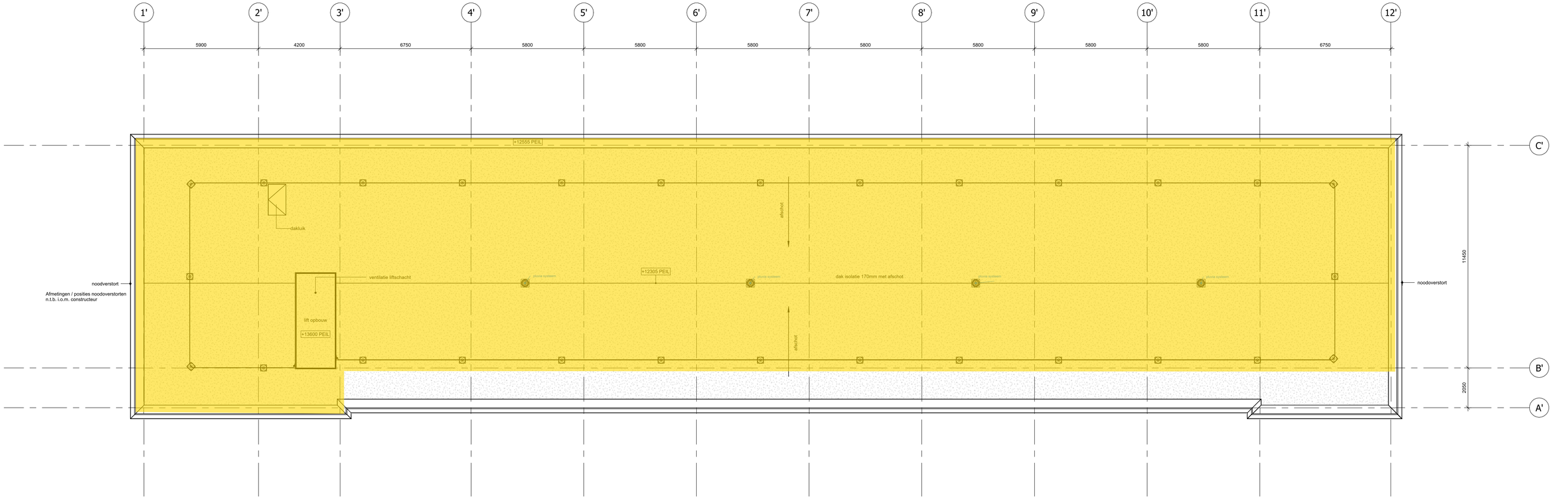
Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-103B	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 30-06-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam	schaal	1:100		
onderdeel:	Plattegrond 3e verdieping Blok B	status	Concept	projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok B



3a_4e verdieping Blok B

Renvooi thermische schil

- Begane grondvloer: $R_c \geq 3{,}7$ m²K/W
- Vloer tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2{,}5$ m²K/W;
- Vloer aan AOR: R_c-waarde $\geq 3{,}0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4{,}7$ m²K/W)
- Gevel: R_c 4,7 m²K/W
- Wand aan AOR: R_c-waarde $\geq 3{,}0$ m²K/W ($R_{c;equivalent} \geq 4{,}7$ m²K/W)
- Wand tussen ontmoetingsruimte en woning geïsoleerd i.v.m. wooncomfort, $R_c \geq 2{,}5$ m²K/W;
- Dak: $R_c \geq 6{,}3$ m²K/W

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-104B	fase	: 3a Definitief ontwerp
gezien	: GS/JK	datum	: 30-06-2023
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:

project : **75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam**

onderdeel: **Plattegrond Dakverdieping Blok B**

schaal 1:100
status Concept
projectnummer 4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 4C - Bepaling equivalente warmteweerstand ($R_{c;eq}$)

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bepaling equivalente warmteweerstand constructie (R_{eq})

Berekening conform NTA8800:2022, bijlage C.1.3

PROJECTGEGEVENS

project	110morgen te Rotterdam, blok 2
projectnummer	20221059
opdrachtgever	Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.
datum	13 september 2023

OVERGANGSWEERSTANDEN

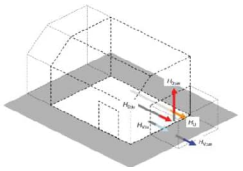
Energiegebouw naar aangrenzende ruimte:	bepaald volgens C.2 [1]
R_{si} (wand; warmtestroom horizontaal)	0,13 m²K/W
R_{se} (wand; warmtestroom horizontaal)	0,13 m²K/W
R_{si} (vloer; warmtestroom naar beneden)	0,17 m²K/W
R_{se} (vloer; warmtestroom naar beneden)	0,17 m²K/W
Trappenhuis naar buiten/overige gebruiksfunctie: [2]	bepaald volgens C.2 [1]
R_{si} (wand; warmtestroom horizontaal)	0,13 m²K/W
R_{si} (dak; warmtestroom naar boven)	0,10 m²K/W
R_{se} (wand en dak)	0,04 m²K/W

FORMULES

bepaal R_{eq} met formule C.9: $R_{eq} = \frac{1}{U_{iu;eq}} - R_{si} - R_{se}$

bepaal b_U met formule 8.59: $b_U \approx \frac{1{,}5 \times H_{D;ue}}{1.5 \times H_{D;ue} + \Sigma_i H_{D;zi,j;ztu}}$

bepaal $U_{iu;eq}$ met formule C.10: $U_{iu;eq} = U_C \times b_U$



SCHEIDING VAN - NAAR

Constructie	A_i	R_c	U_C	$H_{D;zi;j;ztu}$
wanden	236,5 m²	3,00 m²K/W	0,307 W/m²K	101,7 W/K
openingen	8,1 m²		1,650 W/m²K	13,4 W/K
vloeren	153,5 m²	3,00 m²K/W	0,299 W/m²K	65,2 W/K
totaal warmteverliescoëfficiënt ($H_{D;zi;j;ztu}$)	398,1 m²			180,2 W/K

SCHEIDING VAN - NAAR

Constructie	A_i	R_c	U_C	$H_{D;ue}$
gevels	146,4 m²	4,70 m²K/W	0,205 W/m²K	51,8 W/K
deuren	22,3 m²		1,400 W/m²K	31,2 W/K
ramen	70,2 m²		1,650 W/m²K	115,8 W/K
daken	52,3 m²	6,30 m²K/W	0,155 W/m²K	16,5 W/K
totaal warmteverliescoëfficiënt ($H_{D;ue}$)	291,1 m²			215,3 W/K

Equivalente warmteweerstand conform C.1.3 (formule C.9)

wanden

b_U (formule 8.58)	0,642
$U_{iu;eq}$ (formule C.10)	0,197 W/m²K
R_{eq} (formule C.9)	**4,82 m²K/W**

vloeren

b_U (formule 8.58)	0,642
$U_{iu;eq}$ (formule C.10)	0,192 W/m²K
R_{eq} (formule C.9)	**4,86 m²K/W**

[1] Zie tabel C.2 van NTA 8800:2022.
[2] Dit is project specifiek.

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 4D - Berekening U-waarde

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

REKENBLAD U_W EN U_D

Berekening conform NTA 8800:2023

PROJECTGEGEVENS

project	110Morgen te Rotterdam
projectnummer	20221059
opdrachtgever	Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.
datum	8-9-2023

TOELICHTING

Dit rekenblad kan gebruikt worden om de Uw-waarde of Ud-waarde te berekenen.
Voor een berekening moeten de groene velden ingevoerd worden. Er kan gekozen worden voor forfaitaire waarden, of eigen waarden.
In de berekening van de U_D-waarde is de invoer van glas niet verplicht.

Naast dit rekenblad is ook een rekenblad opgesteld voor het berekenen van grotere kozijnseries, en berekeningen waarbij de $U_{frame;gemiddeld}$ nog bepaald moet worden.
Hiervoor kan je gebruik maken van onderstaande documenten uit deze map: \\NG-UTR-DATA1\Data\NG\Kennis\Bouwfysica\Standaarddocumenten\Warmte-Vocht
- BFY_Berekening Uw-Ud raam, glasdeur en deur - gebruiken voor enkele berekening - 2021-06-07
- BFY_Berekening Uw-Ud raam, glasdeur en deur met glas - gebruiken voor grote kozijnseries - 2021-06-07

BEREKENING U_W (raam of glasdeur)

		Rekenwaarden:	
Glas			
U_{gl} (forfaitair)			
U_{gl} (eigen waarde)	1,10 W/m²K	1,10 W/m²K	
ψ_{gl} - afstandhouder glas (forfaitair)			
ψ_{gl} - afstandhouder glas(eigen waarde)	0,08 W/mK	0,08 W/mK	
Kozijn			
U_f - kozijn (forfaitair)			
U_f - kozijn (eigen waarde)	1,40 W/m²K	1,40 W/m²K	
	1,39 W/m²K	formule 8.16	
	1,36 W/m²K	formule 8.17	
	1,39 W/m²K	formule 8.15	
U_{window} :	**1,40 W/m²K**		

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 5 - Milieuprestatie

GPR materiaal

Rapportage
Milieuprestatieberekening

Naam berekening: 20221059 - 75+1 appt - 110Morgen Rotterdam

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS
Rotterdam

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
23 oktober 2023

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
3074.62 m^2

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 19 oktober 2023 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG

0,742

Berekend per m2 BVO, per jaar

A. Productiefase	0,573
A. Constructiefase	0,052
B. Gebruiksfase	0,153
C. Afdankfase	0,033
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,070

MKI

171.138

Berekend over de totale BVO en levensduur

A. Productiefase	132.164,806
A. Constructiefase	12.062,080
B. Gebruiksfase	35.320,470
C. Afdankfase	7.691,333
D. Buiten gebouwlevensloop	-16.100,414

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar

5,965

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per jaar

18.339,885

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO

410

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG

0,742

●	Fundering	0,050	7 %	●	Vloeren	0,279	38 %
●	Draagconstructie	0,110	15 %	●	Gevel	0,085	11 %
●	Daken	0,022	3 %	●	Binnenwanden	0,057	8 %
●	Klimaatinstallaties	0,110	15 %	●	Elektrische installaties	0,015	2 %
●	Toe- en afvoeren	0,006	1 %	●	Verkeersruimte	0,008	1 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Elementen

Funderingsvoeten en -balken

0,037

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + eps	breedte, hoogte 400 mm	breedte, hoogte 600 mm	54,21	m	0,005
Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + eps	breedte, hoogte 450 mm	breedte, hoogte 600 mm	130,16	m	0,013
Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + eps	breedte, hoogte 500 mm	breedte, hoogte 600 mm	110	m	0,012
Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + eps	breedte, hoogte 675 mm	breedte, hoogte 600 mm	4,54	m	0,001
Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + eps	breedte, hoogte 850 mm	breedte, hoogte 600 mm	29,86	m	0,006

Funderingspalen

0,014

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2	Heipaal, beton, prefab, 250×250 mm, Betonhuis	breedte 0.25 m	breedte 0.25 m	1.245	m	0,014

Vrijdragende vloer

0,233

Vloeren; constructief

Cat. 2	Ribbenvloer, beton prefab, incl. isolatie, Rc 4.0, Betonhuis			713,03	m^2	0,018

BG, Ribbenvloer komt qua hoeveelheid beton het dichtste in de buurt van kanaalplaatvloer

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis verdieping	dikte 0.06 m		2.992,64	m^2	0,052
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/37; incl. wapening	dikte 220 mm		2.992,64	m^2	0,133
Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement	dikte 80 mm		547,13	m^2	0,008
Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement	dikte 90 mm		69,44	m^2	0,001

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20 mm polystyreen (NBVG)	vloerdikte 70 mm		2.097,89	m^2	0,014

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3	Afwerklagen, PIR, Houtwolcementplaat			147,75	m^2	0,002

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; ongeglazuurd/cement	dikte 13 mm		343,3	m^2	0,004

Vloeren, balkon en galerij

0,046

Vloeren; constructief

Cat. 2	Balkongalerijvloer, beton, prefab, 250 mm, Betonhuis	dikte 0.2 m	10,09 m^2	0,001
Cat. 2	Balkongalerijvloer, beton, prefab, 250 mm, Betonhuis	dikte 0.25 m	100,55 m^2	0,007
Cat. 2	Balkongalerijvloer, beton, prefab, 250 mm, Betonhuis	dikte 0.28 m	259,77 m^2	0,021
Cat. 2	Balkongalerijvloer, beton, prefab, 250 mm, Betonhuis	dikte 0.3 m	147,61 m^2	0,013

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; spijlen		344,74 m	0,004

Binnenwanden, constructief

0,099

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening	dikte 200 mm	4,88 m^2	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening	dikte 250 mm	1.538,59 m^2	0,092
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening	dikte 300 mm	4,62 m^2	0,000
Cat. 3	Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening	dikte 350 mm	2,8 m^2	0,000
Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, Ubouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.2 m	141,37 m^2	0,007

Kolommen en liggers

0,011

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Constructies in kg of m3, Voorspanstaal		16.791,2 kg	0,011

Staal volume [m3] * 7850 [kg/m3]

Buitenwanden

0,024

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw	dikte 248 mm	720,06 m^2	0,007
Cat. 3	Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen;	r-waarde 4.7 m2k/w	596,5 m^2	0,003
Cat. 3	Isolatielagen, PUR/PIRschuim platen (pentaan geblazen)	r-waarde 4.7 m2k/w	17,62 m^2	0,000

Buitenwanden; constructief,

Cat. 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden constructief KNB	dikte 100 mm	827,04 m^2	0,010

Buitenwandafwerkingen

Cat. 1	ROCKPANEL DURABLE	dikte 8 mm	392,81 m^2	0,004

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,059

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw			862,7 m^2	0,003
Cat. 3	Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 4/15/5 mm			589,25 m^2	0,050
Cat. 3	Vensterbanken, Natuursteen; plaat	dikte 20 mm		91,04 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element	dikte 20 mm		22,3 m	0,001
Cat. 3	Waterslagen, Beton	breedte 100 mm	hoogte 78 mm	13,93 m	0,000
Cat. 2	Scharnieren ramen buiten per stuk, leden VHS			239 m^2	0,001
Cat. 2	Raam en deurkrukken en beslag ramen buiten per stuk, leden VHS			239 m^2	0,004

Buitenwandopeningen, gevuld met deuren

0,002

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Onverduurzaamd hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2			39 st	0,002

Platte daken

0,022

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 2	NVPU; PIR plaat;gecacheerd met alulaminaat platdakisolatie Rd=6,0	rdwaarde 6.3 m^2k/w		848,82 m^2	0,012

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 2	Plat dakbedekking, Stg. Dak en Milieu, Bitumen gemod. tweelaags 6,9 mm, 8,7 kg per m2 volledig gekleefd brandmethode system 05, incl. 1x overlagen			848,82 m^2	0,010

Binnenwanden, niet-constructief

0,037

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Gipsblokken, normale dichtheid, 70 mm (NBVG)		711,67 m^2	0,006
	100mm hydro omgerekend naar 70mm			
Cat. 2	Gipsblokken, normale dichtheid, 70 mm (NBVG)		116,47 m^2	0,001
	70mm hydro			
Cat. 2	Gipsblokken, normale dichtheid, 70 mm (NBVG)		335,11 m^2	0,003
	100mm omgerekend naar 70mm			
Cat. 2	Gipsblokken, normale dichtheid, 70 mm (NBVG)		540,85 m^2	0,005
Cat. 2	Gipsblokken, hoge dichtheid, 70 mm (NBVG)		534,38 m^2	0,007
Cat. 1	Binnenwanden, nietconstructief: Calduran kalkzandsteen elementen CS12 of CS20	dikte 100 mm	42,07 m^2	0,000
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		215,73 m^2	0,002
Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd		1.168,83 m^2	0,009
Cat. 3	Bekledingen systeemwanden niet dragend, Multiplex, Europees naaldhout	dikte 15 mm	175,7 m^2	0,002
Cat. 2	Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		191,02 m^2	0,001
	voorzetwand			

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,021

Binnenwandopeningen; gevuldmetdeuren

Cat. 3	Binnendeuren, Honingraat; geschilderd:alkyd		254 st	0,012
Cat. 3	Binnenkozijnen, Staal; verzinkt+gemoffeld		508,48 m^2	0,009

Verwarming

0,104

Warmte opwekking; centraal

Cat. 3	Warmteopwekkinginstallaties Wbouw, Externe warmtelevering, afleverset		38 stuk(s)	0,011
Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Externe warmtelevering; toeslag op afleverset		38 st	0,020
Cat. 3a	Warmtelevering extern, Buurtniveau; opwekking + distributie, 1 MJ (forfaitair)		805.300 MJ	0,049

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren		2.633,49 m^2gbo	0,015

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling		2.633,49 m^2gbo	0,010

Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw		2.633,49 m^2gbo	0,000

Koeling

0,003

Koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	2.633,49 m^2gbo	0,003

Ventilatie 0,003

Luchtbehandeling; luchtroosters en appendages

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Gevelroosters; woningbouw	2.633,49 m^2gbo	0,001

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Mechanische afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	2.633,49 m^2gbo	0,001
Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Ventilatoren; woningbouw	2.633,49 m^2gbo	0,001

Elektrotechnische voorzieningen 0,015

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektricteitsleidingen, Geisoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc	2.633,49 m^2gbo	0,003

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3a	Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)	6.780 kWh	0,007

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	2.633,49 m^2gbo	0,005

Afvoeren 0,003

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	2.633,49 m^2gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Pvc; grecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	66,8 m	0,000
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Staal verzinkt	90,81 m	0,000

Afvoeren; fecaliën

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	2.633,49 m^2gbo	0,001

Waterdistributie 0,003

Water; drinkwater

Cat. 3	Waterleidingen, polybuteen; leiding + mantelbuis	2.633,49 m	0,003

Trappen en hellingen 0,003

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	8 st	0,002

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Staal; gepoedercoat; spijlen	11,3 m	0,000

Balustradesenleuningen; leuningen

Cat. 3	Leuningen, Staal gecoat, rond 60 mm	40 m	0,000

Liften 0,005

Transport; liften

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	8 st	0,004
Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	2 st	0,001

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 6 - Beperking van galm

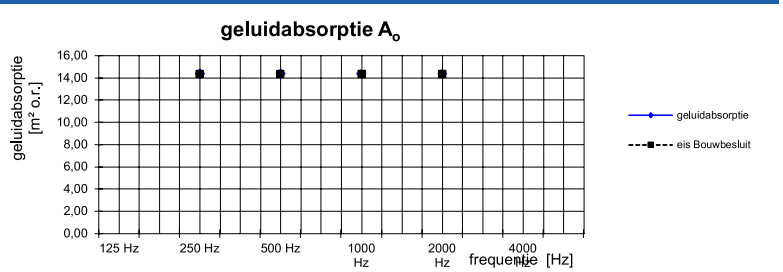
NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

BEPALING VAN DE GELUIDABSORPTIE IN RUIMTEN

Berekening conform NEN-EN 12354-6; hoofdstuk 4

PROJECTGEGEVENS

project	110Morgen te Rotterdam
projectnummer	20221059
opdrachtgever	Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.
datum	19-10-2023
ruimte	Gemeenschappelijke verkeersruimte (BG)
volume ruimte (V)	115 m³
totaal volume harde objecten (V_{obj})	
temperatuur en luchtvochtigheid ruimte	T=20°C; RV=50%-70%
opening aanwezig < 10% van de totale omhulling	nee
oppervlakte opening ($S_{opening}$)	
aantal openingen	
Eis absorptie (A)	Bouwbesluit
Eis nagalmtijd (T)	geen eis



INVOER

vlak	materiaal	S [m²]	250 Hz α	250 Hz S.α	500 Hz α	500 Hz S.α	1000 Hz α	1000 Hz S.α	2000 Hz α	2000 Hz S.α
Vloeren	Schoon beton	40,7	0,01	0,4	0,02	0,8	0,02	0,8	0,03	1,2
Wanden trappenhuis	Schoon beton	87,8	0,01	0,9	0,02	1,8	0,02	1,8	0,03	2,6
Liftdeuren	Liftdeuren	8,5	0,01	0,1	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2
(bergings)deuren	Houten deuren / kozijnen / glas	11,5	0,04	0,5	0,03	0,3	0,02	0,2	0,02	0,2
Deuren & ramen	Houten deuren / kozijnen / glas	19,0	0,04	0,8	0,03	0,6	0,02	0,4	0,02	0,4
Plafond (20% armaturen)	armaturen e.d.	7,7	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2
Plafond (80% bruikbaar oppervlak	Minimaal benodigde absorptie	30,6	**0,38**	11,5	**0,34**	10,3	**0,34**	10,4	**0,29**	8,8

BEREKENINGSRESULTATEN

	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
minimale geluidsabsorptie verkeersruimten volgens Bouwbesluit ($A_{o;min}$)	14,3 m²	14,3 m²	14,3 m²	14,3 m²
totale geluidabsorptie (A_{totaal})	14,4 m²	14,4 m²	14,4 m²	14,4 m²
toetsing Bouwbesluit	**voldoet**	**voldoet**	**voldoet**	**voldoet**
nagalmtijd in diffuus geluidveld	**1,3**	**1,3**	**1,3**	**1,3**
gemiddelde nagalmtijd 250 - 2000 Hz	0,0 s (verwacht meetresultaat)			

Partner in 't bouwt voor de bouw!

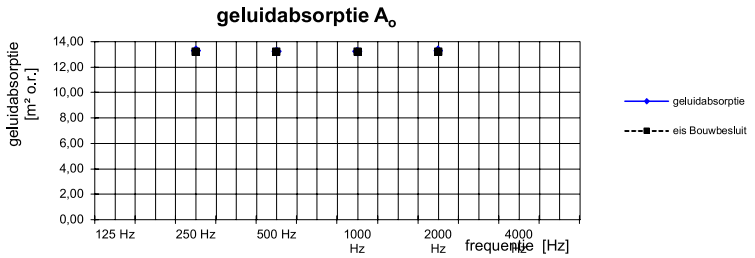
NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

BEPALING VAN DE GELUIDABSORPTIE IN RUIMTEN

Berekening conform NEN-EN 12354-6; hoofdstuk 4

PROJECTGEGEVENS

project	110Morgen te Rotterdam
projectnummer	20221059
opdrachtgever	Dura Vermeer Bouw Zuid West B.V.
datum	19-10-2023
ruimte	Gemeenschappelijke verkeersruimte (BG)
volume ruimte (V)	106 m³
totaal volume harde objecten (V_{obj})	
temperatuur en luchtvochtigheid ruimte	T=20°C; RV=50%-70%
opening aanwezig < 10% van de totale omhulling	nee
oppervlakte opening ($S_{opening}$)	
aantal openingen	
Eis absorptie (A)	Bouwbesluit
Eis nagalmtijd (T)	geen eis



INVOER

vlak	materiaal	S [m²]	250 Hz α	250 Hz S.α	500 Hz α	500 Hz S.α	1000 Hz α	1000 Hz S.α	2000 Hz α	2000 Hz S.α
Vloeren	Schoon beton	40,2	0,01	0,4	0,02	0,8	0,02	0,8	0,03	1,2
Wanden trappenhuis	Schoon beton	67,6	0,01	0,7	0,02	1,4	0,02	1,4	0,03	2,0
Liftdeuren	Liftdeuren	8,5	0,01	0,1	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2
Voordeuren	Houten deuren / kozijnen / glas	12,7	0,04	0,5	0,03	0,4	0,02	0,3	0,02	0,3
Deuren & ramen	Houten deuren / kozijnen / glas	14,2	0,04	0,6	0,03	0,4	0,02	0,3	0,02	0,3
Plafond (20% armaturen)	armaturen e.d.	7,1	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1
Plafond (80% bruikbaar oppervlak	Minimaal benodigde absorptie	28,4	**0,38**	10,8	**0,34**	9,7	**0,35**	9,8	**0,30**	8,5

BEREKENINGSRESULTATEN

	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
minimale geluidsabsorptie verkeersruimten volgens Bouwbesluit ($A_{o;min}$)	13,2 m²	13,2 m²	13,2 m²	13,2 m²
totale geluidabsorptie (A_{totaal})	13,3 m²	13,2 m²	13,2 m²	13,3 m²
toetsing Bouwbesluit	**voldoet**	**voldoet**	**voldoet**	**voldoet**
nagalmtijd in diffuus geluidveld	**1,3**	**1,3**	**1,3**	**1,3**
gemiddelde nagalmtijd 250 - 2000 Hz	0,0 s (verwacht meetresultaat)			

Partner in 't bouwt voor de bouw!

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 7 - Brandveiligheid

- 7A Plattegronden brandcompartimentering
- 7B Productinformatie SC-60 COSMO

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 7A - Plattegronden brandcompartimentering

Blok A

Renvooi brandveiligheid:

- 60 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten WBDBO EI (richting varieert)
- Besloten extra beschermde vluchtroute
- Niet-besloten extra beschermde vluchtroute
- Schachtwanden 60 minuten brandwerend in 1 richting uitvoeren - R200
- Vloeren 60 min brandwerend - R200
- Zelfsluitende deuren met vereiste vrijloop-deurdranger
- Zelfsluitende deuren (normale dranger)
- RM Rookmelder (projectie o.b.v. NEN 2555 nader uitwerken)
- Handblusmiddelen, definitieve projectering cf opgave installateur

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



Begane grond Blok A

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-100A	fase	: 3a Definitief ontwerp
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam	schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond begane grondvloer Blok A	status	Concept
		projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Renvooi brandveiligheid:

- 60 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten WBDBO EI (richting varieert)
- Besloten extra beschermde vluchtroute
- Niet-besloten extra beschermde vluchtroute
- Schachtwanden 60 minuten brandwerend in 1 richting uitvoeren - R200
- Vloeren 60 min brandwerend - R200
- Zelfsluitende deuren met vereiste vrijloop-deurdranger
- Zelfsluitende deuren (normale dranger)
- Rookmelder (projectie o.b.v. NEN 2555 nader uitwerken)
- Handblusmiddelen, definitieve projectering cf opgave installateur

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



1e verdieping Blok A

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV
Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1988
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-101A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond 1e verdieping Blok A			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW • Rotterdam • 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Renvooi brandveiligheid:

- 60 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten WBDBO EI (richting varieert)
- Besloten extra beschermde vluchtroute
- Niet-besloten extra beschermde vluchtroute
- Schachtwanden 60 minuten brandwerend in 1 richting uitvoeren - R200
- Vloeren 60 min brandwerend - R200
- Zelfsluitende deuren met vereiste vrijloop-deurdranger
- Zelfsluitende deuren (normale dranger)
- Rookmelder (projectie o.b.v. NEN 2555 nader uitwerken)
- Handblusmiddelen, definitieve projectering cf opgave installateur

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



2e verdieping Blok A

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV
Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-102A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam	schaal	1:100		
onderdeel:	Plattegrond 2e verdieping Blok A	status	Concept		
		projectnummer	4874		

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Ptot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Renvooi brandveiligheid:

- 60 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten WBDBO EI (richting varieert)
- Besloten extra beschermde vluchtroute
- Niet-besloten extra beschermde vluchtroute
- Schachtwanden 60 minuten brandwerend in 1 richting uitvoeren - R200
- Vloeren 60 min brandwerend - R200
- Zelfsluitende deuren met vereiste vrijloop-deurdranger
- Zelfsluitende deuren (normale dranger)
- Rookmelder (projectie o.b.v. NEN 2555 nader uitwerken)
- Handblusmiddelen, definitieve projectering cf opgave installateur

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



3e verdieping Blok A

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV
Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-103A	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond 3e verdieping Blok A			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Blok B

Renvooi brandveiligheid:

- 60 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten WBDBO EI (richting varieert)
- Besloten extra beschermde vluchtroute
- Niet-besloten extra beschermde vluchtroute
- Schachtwanden 60 minuten brandwerend in 1 richting uitvoeren - R200
- Vloeren 60 min brandwerend - R200
- Zelfsluitende deuren met vereiste vrijloop-deurdranger
- Zelfsluitende deuren (normale dranger)
- RM Rookmelder (projectie o.b.v. NEN 2555 nader uitwerken)
- Handblusmiddelen, definitieve projectering cf opgave installateur

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



Begane grond Blok B

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV
Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-100B	fase	: 3a Definitief ontwerp		
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023		
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:		
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:		
project	: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam			schaal	1:100
onderdeel:	Plattegrond begane grondvloer Blok B			status	Concept
				projectnummer	4874

Autodesk Docs://DVBZW - Rotterdam - 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Renvooi brandveiligheid:

- 60 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten WBDBO EI (richting varieert)
- Besloten extra beschermde vluchtroute
- Niet-besloten extra beschermde vluchtroute
- Schachtwanden 60 minuten brandwerend in 1 richting uitvoeren - R200
- Vloeren 60 min brandwerend - R200
- Zelfsluitende deuren met vereiste vrijloop-deurdranger
- Zelfsluitende deuren (normale dranger)
- Rookmelder (projectie o.b.v. NEN 2555 nader uitwerken)
- Handblusmiddelen, definitieve projectering cf opgave installateur

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



1e verdieping Blok B

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-101B	fase	: 3a Definitief ontwerp
gezien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:

project : **75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam**

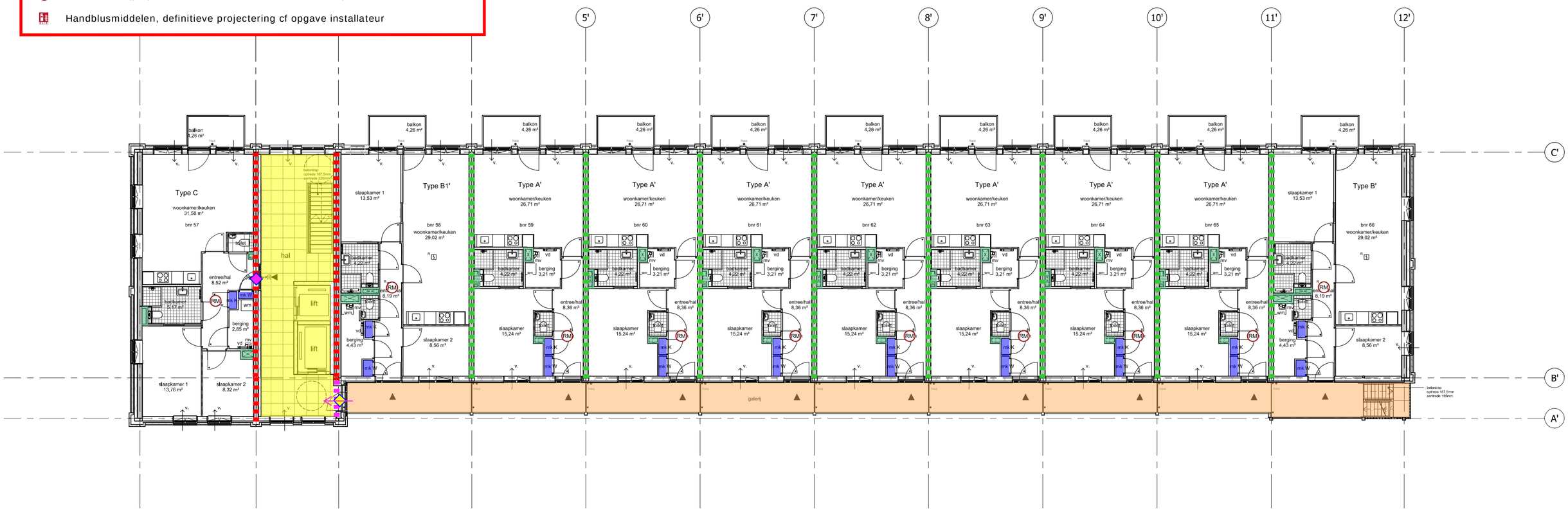
onderdeel: **Plattegrond 1e verdieping Blok B**

schaal 1:100
status Concept
projectnummer 4874

Autodesk Docs://DVBZW • Rotterdam • 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Renvooi brandveiligheid:

- 60 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten WBDBO EI (richting varieert)
- Besloten extra beschermde vluchtroute
- Niet-besloten extra beschermde vluchtroute
- Schachtwanden 60 minuten brandwerend in 1 richting uitvoeren - R200
- Vloeren 60 min brandwerend - R200
- Zelfsluitende deuren met vereiste vrijloop-deurdranger
- Zelfsluitende deuren (normale dranger)
- RM Rookmelder (projectie o.b.v. NEN 2555 nader uitwerken)
- Handblusmiddelen, definitieve projectering cf opgave installateur



2e verdieping Blok B

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1986
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	: DO-102B	fase	: 3a Definitief ontwerp
getien	: GS/JK	datum	: 17-10-2023
getekend	: WH/MS	gewijzigd	:
afmeting	: A1	wijzigingsnummer	:

project : **75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam**

onderdeel: **Plattegrond 2e verdieping Blok B**

schaal 1:100
status Concept
projectnummer 4874

Autodesk Docs://DVBZW • Rotterdam • 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

Renvooi brandveiligheid:

- 60 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten brandwerende scheiding - R200
- 30 minuten WBDBO EI (richting varieert)
- Besloten extra beschermde vluchtroute
- Niet-besloten extra beschermde vluchtroute
- Schachtwanden 60 minuten brandwerend in 1 richting uitvoeren - R200
- Vloeren 60 min brandwerend - R200
- Zelfsluitende deuren met vereiste vrijloop-deurdranger
- Zelfsluitende deuren (normale dranger)
- Rookmelder (projectie o.b.v. NEN 2555 nader uitwerken)
- Handblusmiddelen, definitieve projectering cf opgave installateur

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS



3e verdieping Blok B

DURA VERMEER
Waarmaken van ambities

Dura Vermeer Bouw Zuid West BV

Rotterdam Airportplein 21
3045 AP Rotterdam
Postbus 1988
3000 BZ Rotterdam
Telefoon: (010) 280 85 00
E-mail: dvb-zw@duravermeer.nl

tek. nr	DO-103B	fase	3a Definitief ontwerp
getien	GS/JK	datum	17-10-2023
getekend	WH/MS	gewijzigd	
afmeting	A1	wijzigingsnummer	

project: 75 appartementen Apollostraat, 110Morgen te Rotterdam
onderdeel: Plattegrond 3e verdieping Blok B

schaal 1:100
status Concept
projectnummer 4874

Autodesk Docs://DVBZW • Rotterdam • 110 morgen Plot D/bwk_110 morgen plot D_R22.rvt

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Bijlage 7B - Productinformatie SC-60 COSMO

Bijlage 7B - Beoordeling toepassing SC60-COSMO terugslagklep

Rf-Technologies nv/sa
Lange Ambachtstraat 40, B9860 Oosterzele
T +32 9 362 31 71 ● F + 32 362 33 07
info@rft.be ● www.rft.eu

Oosterzele, 29 maart 2023

Betreffende: SC60-COSMO in de context van de NEN 6075:2020

Het doel van de NEN 6075-norm is het beperken van rookverspreiding tussen sub-brandcompartimenten en veilig vluchten mogelijk te maken.

De SC60-COSMO is een brand- en rookwerende vlinderklep. Het voldoet aan de WBDBO-eisen met een 60 minuten classificatie. Het beantwoordt ook aan de WRD-eisen op basis van gelijkwaardigheid.

De rookklep zal sluiten bij tegendruk (wanneer de druk uit het door brand geteisterde compartiment groter wordt dan de ventilatiedruk) en zo de verspreiding van (koude) rook tegenhouden. Wanneer de temperatuur stijgt tot 72°C zal de brandklepfunctie van de SC60-COSMO de rook- en brandwerende functie overnemen. De (mechanische) ventilatie mag maar moet niet uitgezet worden.
De SC60-COSMO wordt toegepast in toe- en afvoerkanalen. In het geval van een woongebouw geldt de WRD-eis tussen de woonfuncties (subbrandcompartimenten), niet tussen de woonfunctie en de aangrenzende collectieve schacht.

Om te voldoen aan de WRD-eisen in ventilatiekanalensystemen, bepaalt de huidige NEN 6075:2020-norm dat de klep moet getest worden volgens de NEN-EN 1366-2:2015, een brandtest met onderdruk van 300Pa. De rookdoorlatendheid van de klep is:

- Sa: als de klep een classificatie EI 20, E30 of S behaalt. De maximaal toegestane lek is 360 m³ per uur per vierkante meter klepblad
- S200: als de klep een classificatie EI 20S of E30S behaalt. De maximaal toegestane lek is 200 m³ per uur per vierkante meter klepblad

De SC60-COSMO behaalde bij officiële testen bij het geaccrediteerde labo Efectis Nederland (testen d.d. 21/12/2022, 19/01/2023 en 20/01/2023) een classificatie EI60S. Hiermee voldoet

Rf-Technologies nv/sa
Lange Ambachtstraat 40, B9860 Oosterzele
T +32 9 362 31 71 ● F + 32 362 33 07
info@rft.be ● www.rft.eu

de SC60-COSMO ruimschoots aan de lekdichtheidseisen S200 en Sa, getest bij een onderdruk van 300Pa.

De NEN 6075:2020 geeft in § 6.3.3. aan dat het sluitingsmechanisme dient te reageren op zowel warme als koude rook. De sturing gebeurt via de brandmeldinstallatie of rechtstreeks via een rookmelder. De SC60-COSMO is een volledig mechanische klep en kan niet gestuurd worden zoals beschreven in § 6.3.3. De SC60-COSMO kan dus niet rechtstreeks voldoen aan de huidige NEN 6075 bepalingen.

Om te voldoen aan de gestelde eisen voor koude rook wordt beroep gedaan op gelijkwaardigheid in de zin van artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 en de bepalingen in de bijlages van de NEN 6075:2020.
De weerstand tegen rookdoorgang van de SC60-COSMO werd aangetoond op basis van de beproevingsmethode opgesteld door DGMR, beschreven in het document “Rookwerendheid woningventilatie” (B.2021.0801.01.N002 van 16 maart 2022). Deze beproevingsmethode is gebaseerd op de bepalingen van de normatieve bijlage B van de NEN 6075:2020: alternatieve bepaling van de rookdoorlatendheid met NEN-EN 1634-3. De component wordt geplaatst in een rookkast waarin de temperatuur geleidelijk stijgt van 20°C tot 200°C. Omdat het een ventilatiecomponent betreft, wordt het onderworpen aan een cumulatieve druk van 300Pa. De totale lekkage wordt gemeten en moet, om de S200 classificatie te behalen, een lekkage vertonen kleiner dan 200 m³ per uur per m² klepblad, zoals aangegeven in § 6.3.2 van de NEN 6075.

De SC60-COSMO behaalde bij officiële testen bij Efectis Nederland (d.d. 28/03/2023) de classificatie Sa en S200 op basis van hierboven beschreven testmethode. Deze beproevingsmethode toont aan de SC60-COSMO ook koude rook weert en ruimschoots voldoet aan de lekkage criteria.

Op basis van de combinatie van NEN-EN 1366-2 en NEN-EN 1634-3 testen met onderdruk van 300Pa kunnen we dus aantonen dat de SC60-COSMO voldoet aan de WRD-eisen voor koude en warme rook. Door de SC60-COSMO te onderwerpen aan beide testmethodes hebben we eveneens de wisselwerking tussen rook- en brandklep gevalideerd zodat we met zekerheid kunnen aantonen dat de SC60-COSMO ook voldoet aan de WBDBO-eisen (60 minuten).

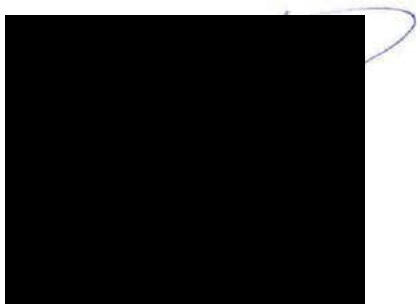
Rf-Technologies nv/sa
Lange Ambachtstraat 40, B9860 Oosterzele
T +32 9 362 31 71 ● F + 32 362 33 07
info@rft.be ● www.rft.eu

De classificatie rapporten, geschreven door Efectis Nederland, worden in de komende maanden verwacht. Rf-Technologies zal deze rapporten z.s.m. ter beschikking stellen.

Conclusie:

Door middel van beproeving onder realistische ventilatie-omstandigheden werd aangetoond dat de SC60-COSMO voldoet aan de WRD-eisen uit de NEN 6075:2020. De SC60-COSMO houdt de verspreiding van rook tussen subbrandcompartimenten tegen, conform de doelstelling van het Bouwbesluit 2012 (artikel 2.94a).

Hoogachtend,



Product Manager Rf-Technologies

SC60-COSMO

Brand- en rookwerende vlinderklep



CE
0749

Rf-Technologies nv • Lange Ambachtstraat 40 • 9860 Oosterzele • Belgium • Tel +32 9 362 31 71 • Fax +32 9 362 33 07 • info@rft.eu

www.rft.eu

S7-NL-A 02/2023

Inhoudstafel

Prestatieverklaring 3
Productvoorstelling SC60-COSMO 4
Gamma en afmetingen SC60-COSMO 4
Opslag en behandeling 5
Plaatsing 5
- Bediening: manuele opening 7
- Bediening: manuele sluiting 8
- Plaatsing in massieve wand met mortel / gips afdichting 9
- Plaatsing in massieve wand – geïsoleerd kanaal met mortel / gips afdichting 10
- Plaatsing in massieve wand met steenwol ≥40 kg/m^3 en grafiet kit afdichting 11
- Plaatsing in massieve wand – geïsoleerd kanaal met steenwol ≥40 kg/m^3 en grafiet kit afdichting 12
- Plaatsing in massieve wand met gecoate steenwol en coating ≥140 kg/m^3 afdichting 13
- Plaatsing in massieve wand – geïsoleerd kanaal met gecoate steenwol en coating ≥140 kg/m^3 afdichting 14
- Plaatsing in asymmetrische massieve wand met steenwol ≥40 kg/m^3 en grafiet kit afdichting 15
- Plaatsing in asymmetrische massieve wand – geïsoleerd kanaal met steenwol ≥40 kg/m^3 en grafiet kit afdichting 16
- Plaatsing in flexibele wand met steenwol ≥40 kg/m^3 en grafiet kit afdichting 17
- Plaatsing in flexibele wand – geïsoleerd kanaal met steenwol ≥40 kg/m^3 en grafiet kit afdichting 18
- Plaatsing in flexibele wand met gips afdichting 19
- Plaatsing in flexibele wand – geïsoleerd kanaal met gips afdichting 20
- Plaatsing in flexibele wand met gecoate steenwol en coating ≥ 140 kg/m^3 afdichting 21
- Plaatsing in flexibele wand – geïsoleerd kanaal met gecoate steenwol en coating ≥ 140 kg/m^3 afdichting 22
- Plaatsing in asymmetrische flexibele wand met gecoate steenwol en coating ≥ 140 kg/m^3 23
- Plaatsing in asymmetrische flexibele wand – geïsoleerd kanaal met gecoate steenwol en coating ≥ 140 kg/m^3 24

Gewichten 25
Bestelvoorbeeld 25
Goedkeuring en certificaten 25

Verklaring van de afkortingen

Dn = nominale diameter
E = vlamdichtheid
I = thermische isolatie
S = rookdichtheid
Pa = Pascal
ve = doorvoering in verticale wand
ho = doorvoering in horizontale vloerplaat
i <-> o = willekeurige vuurzijde

o -> i = vervult de criteria van buiten (o) naar binnen (i)
GKB (type A) / GKF (type F): "GKB" wijst op standaard gipskartonplaten (type A volgens EN 520); "GKF" platen bieden een hogere brandweerstand voor gelijke plaatdikten (type F volgens EN 520)
Sn = netto doorlaat
ζ [-] = drukverliescoëfficiënt
Q = luchtdebiet
ΔP = statisch drukverlies
v = aanstroomsnelheid in kanaal
Lwa = A-gewogen geluidsvermogen niveau

OP = optie (met het product geleverd)
KIT = kit (los geleverd voor herstelling of upgrade)
DAS MOD = modulair product
dB(A) = A-gewogen decibelwaarde
Lw oct = geluidsvermogen per octaafblad
ΔL = correctiefactor

BASTA OK	afdichting met brandwerende steenwolplaten toegestaan, ook voor asymmetrische openingen		

PRESTATIEVERKLARING

CE_DoP_Rf-t_S7_NL ■ B-02/2023

1. Unieke identificatiecode van het producttype:	**SC60-COSMO**
2. Beoogd(e) gebruik(en):	Ronde brand- en rookwerende klep voor gebruik ter hoogte van een scheidingsconstructie voor het behouden van brand- en rookcompartimentering in HVAC-systemen.
3. Fabrikant:	Rf-Technologies NV, Lange Ambachtstraat 40, B-9860 Oosterzele
4. Systeem voor de beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid:	Systeem 1
5. Geharmoniseerde norm / Europees beoordelingsdocument; aangemelde instantie(s) / Europese technische beoordeling, technische beoordelingsinstantie, aangemelde instantie(s); certificaat van prestatiebestendigheid:	EN 15650:2010, BCCA met identificatienummer 0749; BCCA-0749-CPR-BC1-606-0464-15650.09-25170
6. Aangegeven prestatie(s) volgens EN 15650:2010	(Brandweerstand volgens EN 1366-2 en classificatie volgens EN 13501-3)

Essentiële kenmerken					Prestaties
Gamma	**Wandtype**	**Wand**	**Afdichting**	**Installatie**	**Classificatie**
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Mortel	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + mortel	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Gips	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + gips	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
	Flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type A (EN 520) ≥ 100 mm	Steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Gips	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + gips	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
	Asymmetrische flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type F (EN 520) ≥ 80 mm	Gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
	Asymmetrische massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
			Geïsoleerd kanaal + steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	1	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1 Installatiemethode: ingebouwd in kanaal, 0°

0°

Geharmoniseerde norm EN 15650:2010

Nominale activeringscondities/gevoeligheid:	Geslaagd
Reactievertraging (reactietijd): sluitingstijd	Geslaagd
Operationele betrouwbaarheid: cyclische bewegingen	50 cycli
Duurzaamheid van de reactievertraging:	Geslaagd
Duurzaamheid van operationele betrouwbaarheid:	Geslaagd
Bescherming tegen corrosie volgens EN 60068-2-52	NPD (geen prestatie bepaald)
Luchtdichtheid (lekkage over tunnel) volgens EN 1751:	NPD (geen prestatie bepaald)

De prestaties van het hierboven omschreven product zijn conform de aangegeven prestaties. Deze prestatieverklaring wordt in overeenstemming met Verordening (EU) nr. 305/2011 onder de exclusieve verantwoordelijkheid van de hierboven vermelde fabrikant verstrekt.

Ondertekend voor en namens de fabrikant door:
Mathieu Steenland, Technical Manager

Oosterzele, 02/2023

Productvoorstelling SC60-COSMO

Productvoorstelling SC60-COSMO

De brand- en rookwerende vlinderklep SC60-COSMO voldoet zowel aan de WBDBO- als de WRD-eisen. De klep wordt geplaatst ter hoogte van de brandscheiding en biedt een brandweerstand tot 60 minuten. De SC60-COSMO voldoet eveneens aan de WRD-eisen Sa en S200 zoals bepaald in de NEN 6075:2020. De SC60-COSMO moet worden geplaatst in luchttoevoer en -afvoerkanalen. Omdat de SC60-COSMO getest is volgens de testnorm voor brandkleppen met een onderdruk van 300Pa, hoeft bij brand het ventilatiesysteem niet uitgeschakeld te worden en mag de mechanische toe- en afvoer aan blijven.

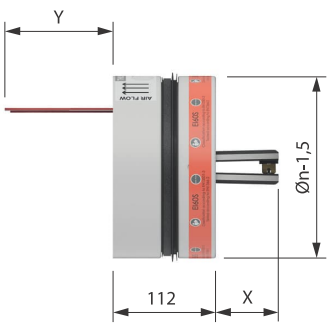
De SC60-COSMO mag toegepast worden in woningbouw, waarbij de klep geplaatst wordt op de scheiding tussen de centrale toe- en afvoerschacht en elke wooneenheid. De klep is gecertificeerd voor plaatsing in massieve en flexibele wanden, maar ook in massieve schachtwanden of asymmetrische gipskarton wanden. De SC60-COSMO is eveneens gecertificeerd voor toepassing in (thermisch en akoestisch) geïsoleerde luchtkanalen.

- ☑ 1 gecertificeerde oplossing dat voldoet aan de WBDBO- en WRD-eisen, zowel voor toevoer- als voor afvoerlucht
- ☑ montagevriendelijk
- ☑ geen plaatsverlies t.h.v. de doorvoering
- ☑ ook geschikt voor geïsoleerde luchtkanalen
- ■ getest volgens EN 1366-2 tot 300 Pa
- ■ voldoet aan de bepalingen voor brandkleppen volgens de NEN 6075:2020, met classificatie Sa en S200
- ■ geschikt voor plaatsing in massieve wand, flexibele wand (metal stud gipskarton wand), asymmetrische massieve en flexibele wand
- ■ afdichting met brandwerende steenwolplaten toegestaan, ook voor asymmetrische openingen
- ■ voor binnentoepassingen
- ■ omgevingstemperatuur van max 50°C

1. tunnel uit staal
2. klepbladen
3. rubberen dichtingsring
4. smeltlood
5. rookklep
6. label met aanduiding luchtstroomrichting en oriëntatie
7. productidentificatie



Gamma en afmetingen SC60-COSMO



ØDn [mm]	100	125	160	200
x	18	31	49	69
y	35	55	85	115

Opslag en behandeling

Aangezien het product een veiligheidselement is, is een bijzondere zorg inzake opslag en behandeling noodzakelijk.

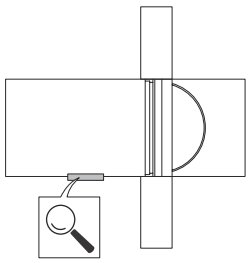
Vermijd:

• schokken en beschadigingen
• contact met water
• vervorming van het product

Plaatsing

Algemeen

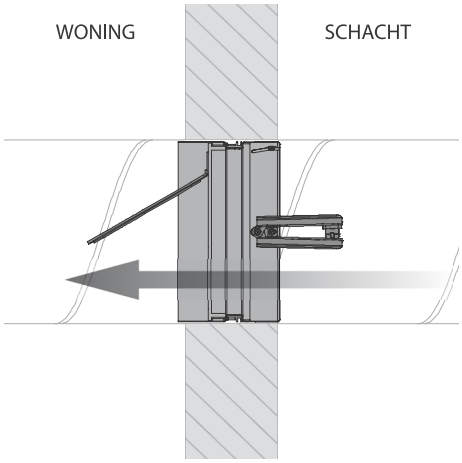
- De plaatsing dient steeds te gebeuren conform het installatievoorschrift en het classificatierapport.
- Kijk na of het klepblad vrij kan bewegen.
- De vlinderklep moet bereikbaar zijn voor inspectie en onderhoud.
- Bij montage dienen de veiligheidsafstanden t.o.v. andere constructie-elementen gerespecteerd te worden. Tenzij anders vermeld.



Plaatsing

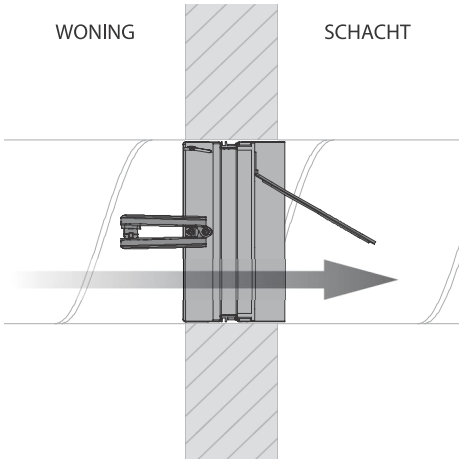
Plaatsing specifiek voor SC60-COSMO

1



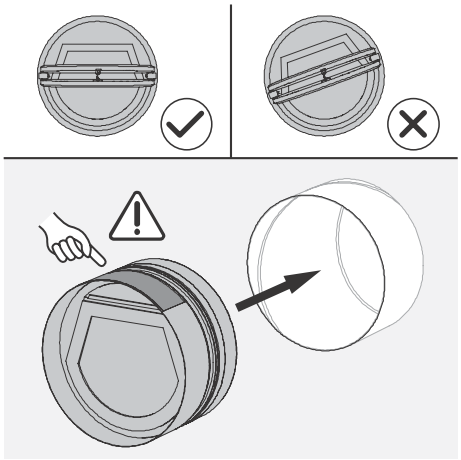
1. Installatierichting voor toevoer.

2



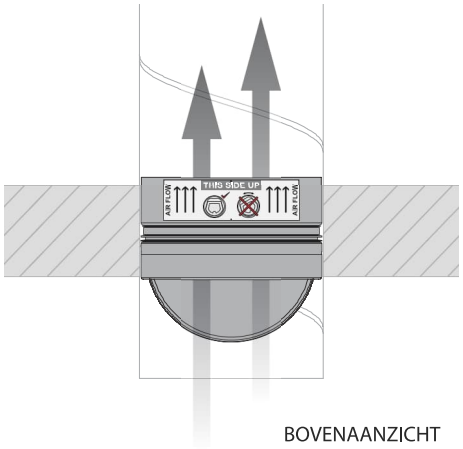
2. Installatierichting voor afvoer.

3



3. Oriëntatie van het product.

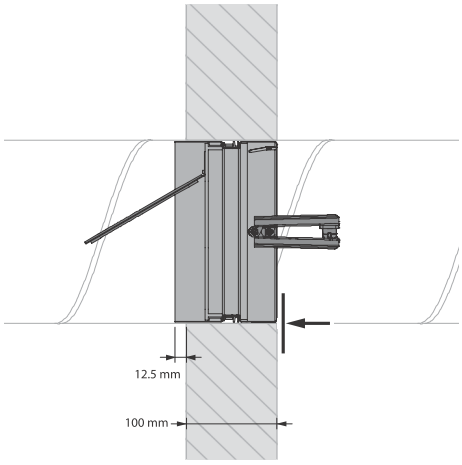
4



BOVENAANZICHT

4. Bovenaanzicht.

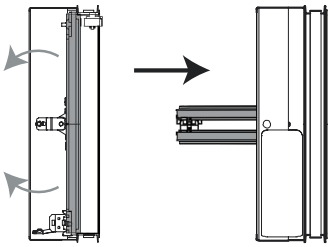
5



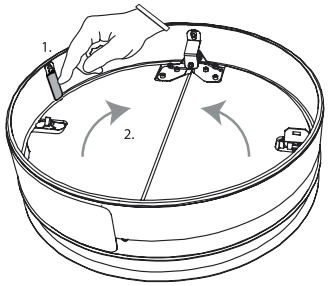
5. Plaatsing t.o.v. compartimentswand.

Bediening: manuele opening

1

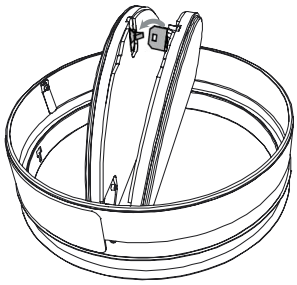


2



2. Ontgrendelen van de klepbladen door de twee blokkeerveren licht in te drukken.

3

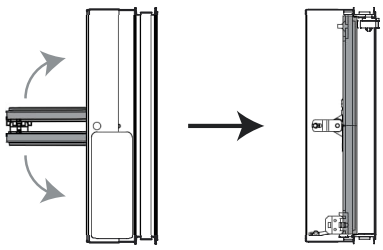


3. Klepbladen vergrendelen door het smeltlood in de houder te klikken.

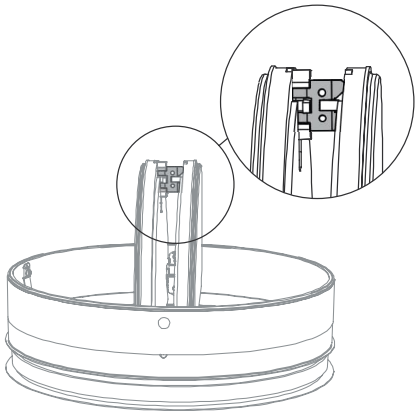
Plaatsing

Bediening: manuele sluiting

1

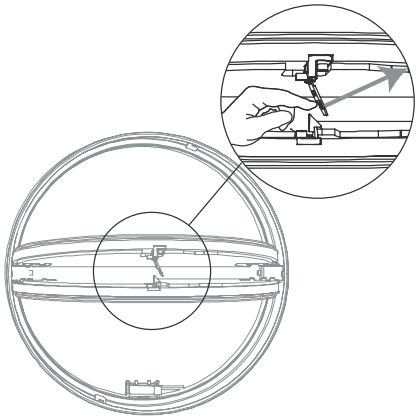


2



2. Ontgrendel (sluit) de klepbladen door ze naar elkaar toe te duwen en het smeltlood zacht zijdelings te ontgrendelen.

3

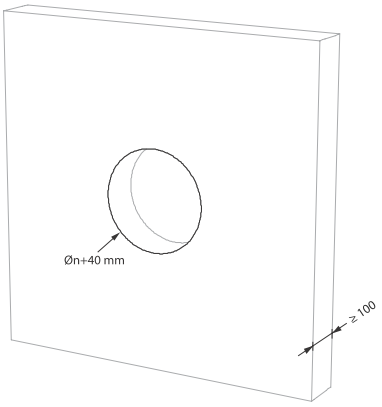


Plaatsing in massieve wand met mortel / gips afdichting

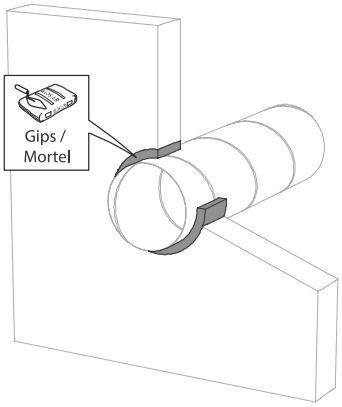
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Mortel	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Gips	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

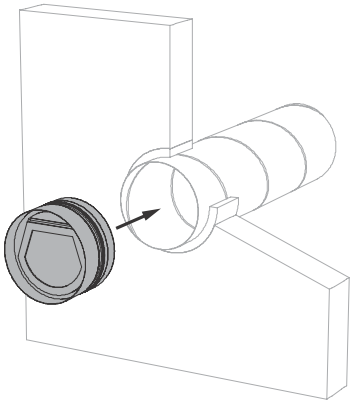
1



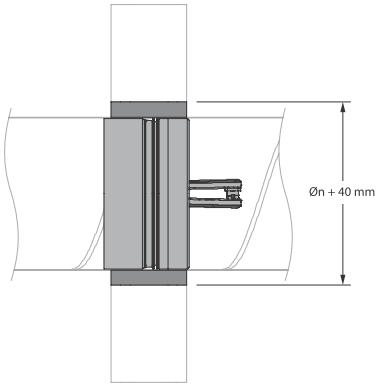
2



3



4



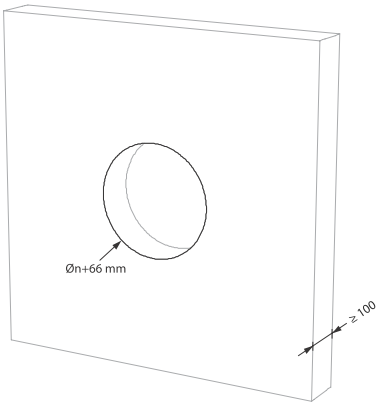
3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

Plaatsing in massieve wand – geïsoleerd kanaal met mortel / gips afdichting

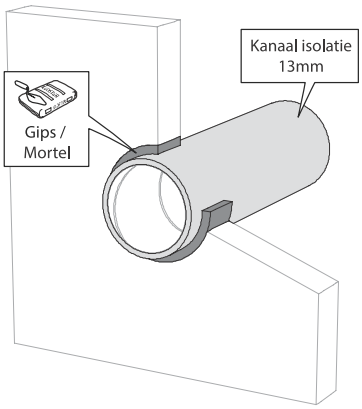
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Geïsoleerd kanaal + mortel	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Geïsoleerd kanaal + gips	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

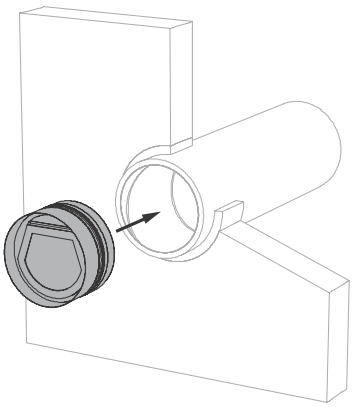
1



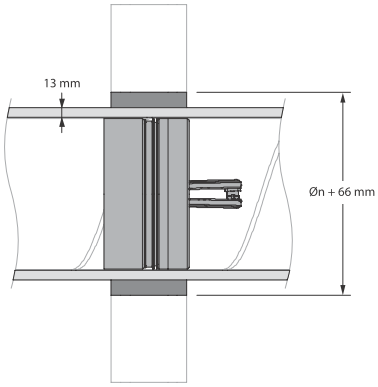
2



3



4



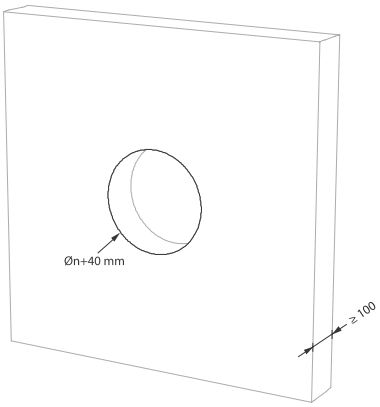
3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

Plaatsing in massieve wand met steenwol ≥40 kg/m³ en grafiet kit afdichting

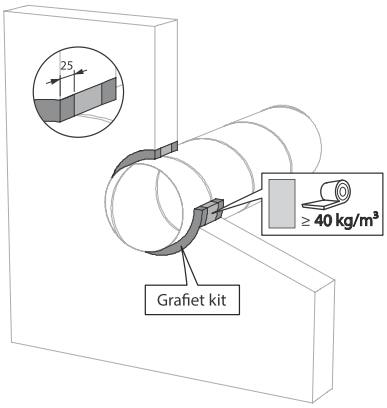
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

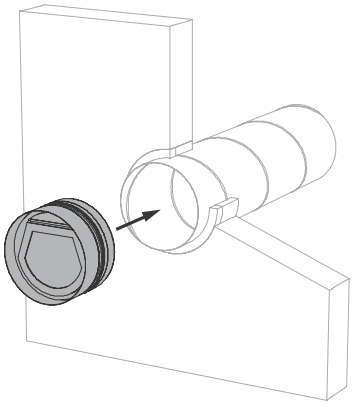


2



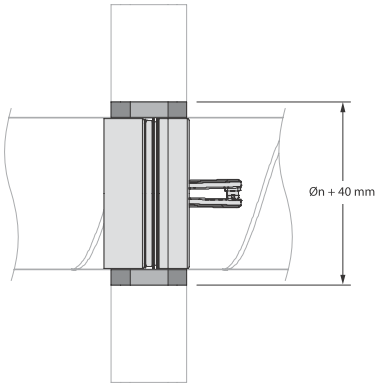
2. De opening rond het kanaal wordt afgedicht met zachte steenwol en opgevuld met 25mm grafiet kit aan beide kanten van de wand.

3



3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

4

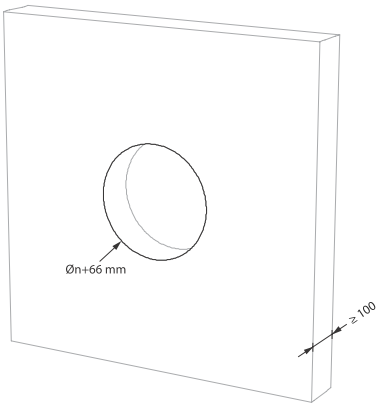


Plaatsing in massieve wand – geïsoleerd kanaal met steenwol ≥40 kg/m³ en grafiet kit afdichting

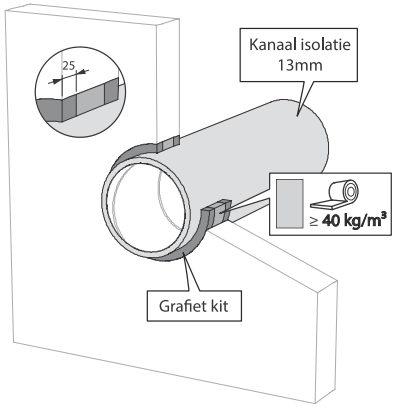
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Geïsoleerd kanaal + steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

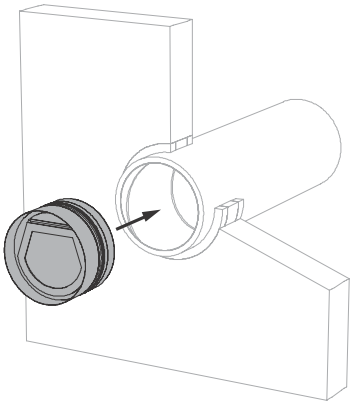


2



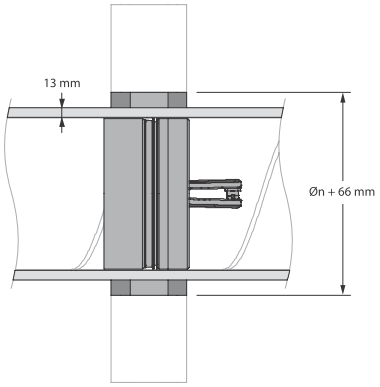
2. De opening rond het kanaal wordt afgedicht met zachte steenwol en opgevuld met 25mm grafiet kit aan beide kanten van de wand.

3



3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

4

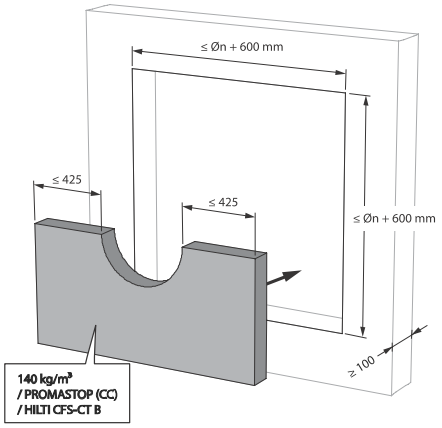


Plaatsing in massieve wand met gecoate steenwol en coating ≥140 kg/m³ afdichting

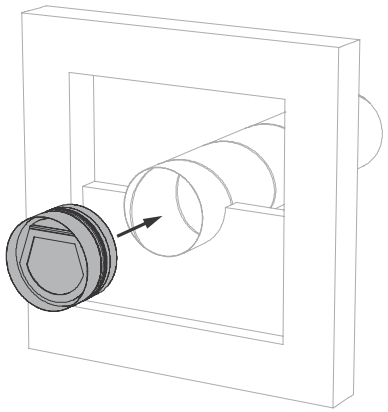
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

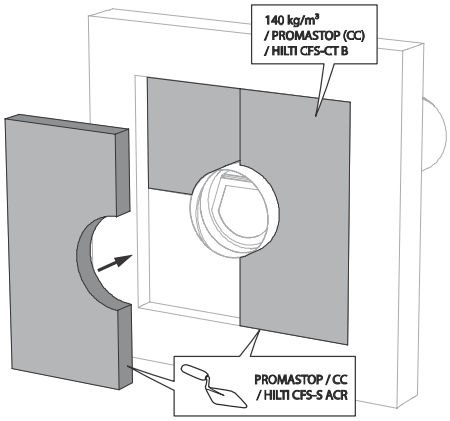


2



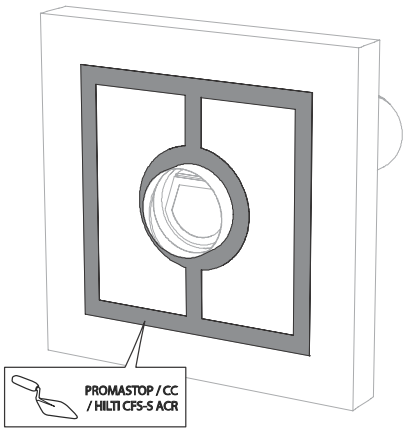
2. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

3



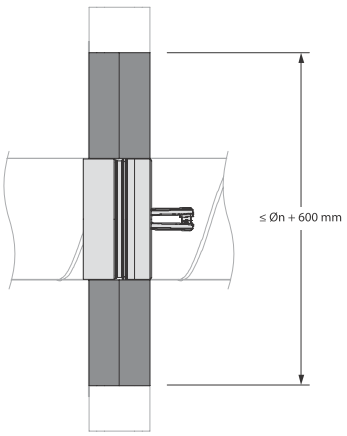
3. De opening in de wand rond het kanaal wordt afgedicht met 2 harde steenwolplaten van 50mm die eenzijdig voorzien zijn van 1mm brandwerende coating (type PROMASTOP CC 50 / HILTI CFS-CT B).

4



4. Deze platen moeten geschrankt geplaatst worden en de voegen moeten rondom rond bedekt worden met vulpasta (type PROMASTOP-CC / HILTI CFS-S-ACR).

5

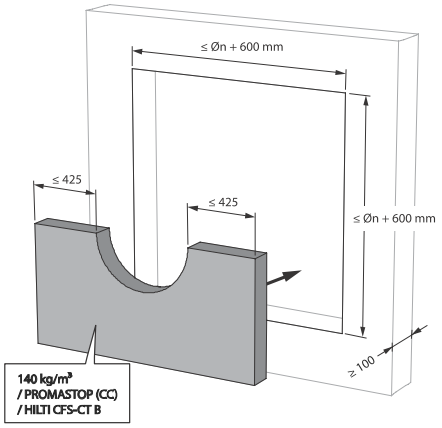


Plaatsing in massieve wand – geïsoleerd kanaal met gecoate steenwol en coating ≥140 kg/m³ afdichting

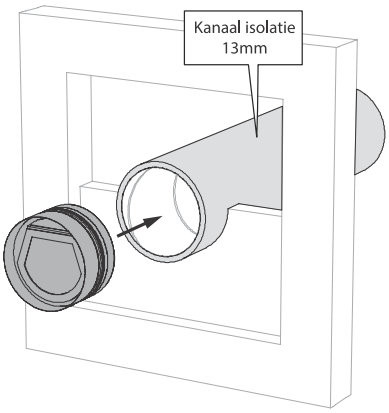
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Geïsoleerd kanaal + gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

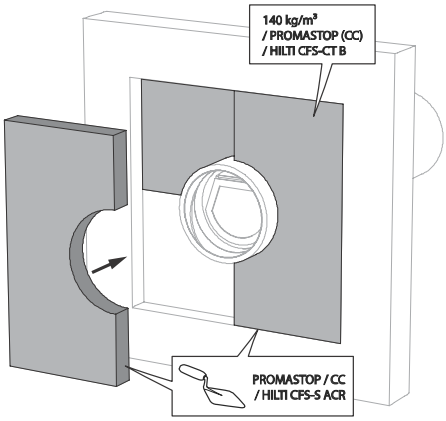


2



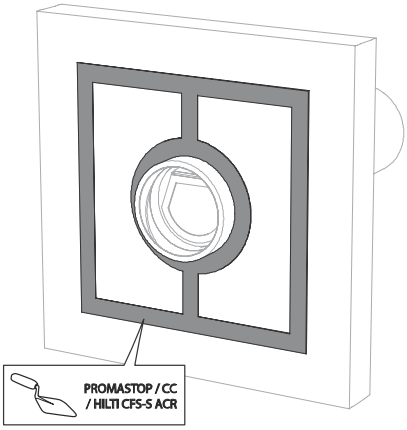
2. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

3



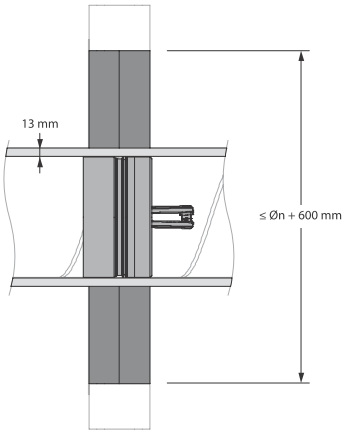
3. De opening in de wand rond het kanaal wordt afgedicht met 2 harde steenwolplaten van 50mm die eenzijdig voorzien zijn van 1mm brandwerende coating (type PROMASTOP CC 50 / HILTI CFS-CT B).

4



4. Deze platen moeten geschrankt geplaatst worden en de voegen moeten rondom rond bedekt worden met vulpasta (type PROMASTOP-CC / HILTI CFS-S-ACR).

5

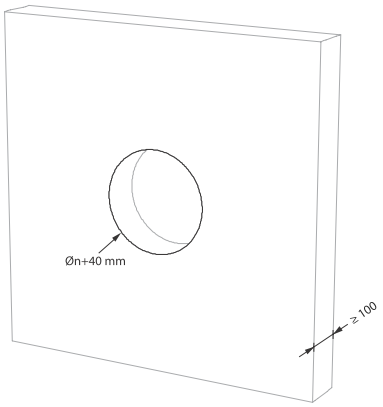


Plaatsing in asymmetrische massieve wand met steenwol ≥40 kg/m³ en grafiet kit afdichting

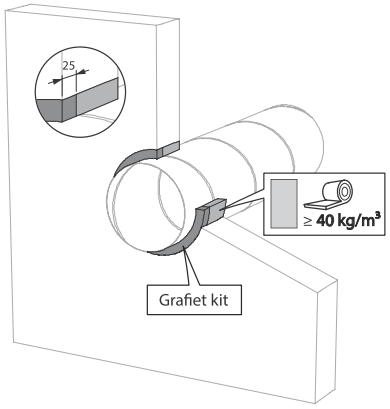
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Asymmetrische massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

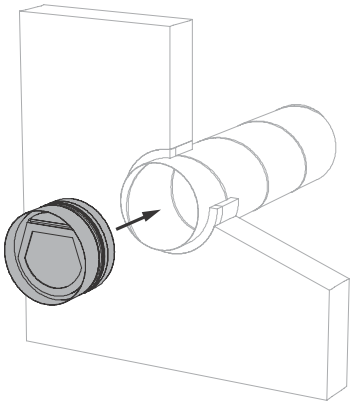


2



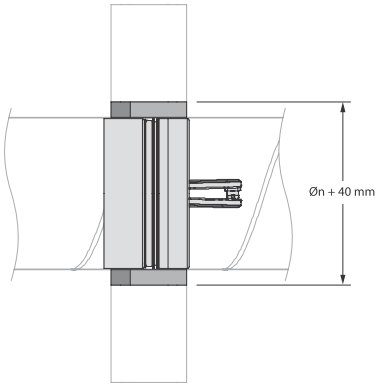
2. De opening rond het kanaal wordt afgedicht met zachte steenwol en opgevuld met 25mm grafiet kit aan de bereikbare zijde van de wand.

3



3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

4

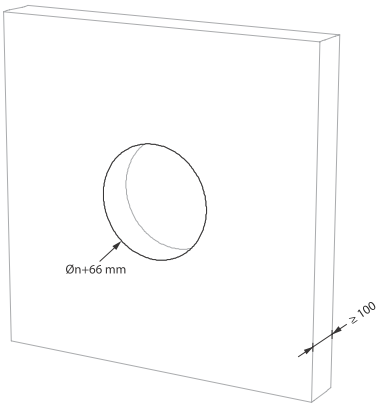


Plaatsing in asymmetrische massieve wand – geïsoleerd kanaal met steenwol ≥40 kg/m³ en grafiet kit afdichting

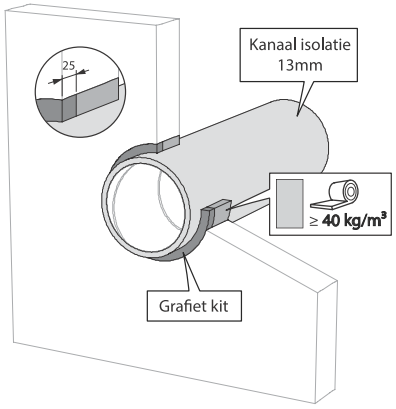
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Asymmetrische massieve wand	Cellenbeton ≥ 100 mm	Geïsoleerd kanaal + steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

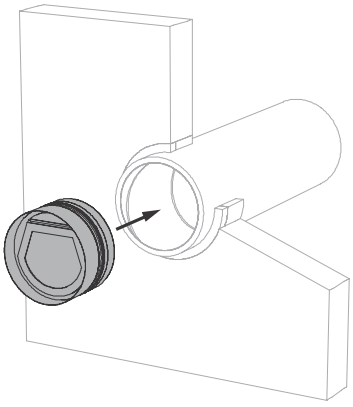


2



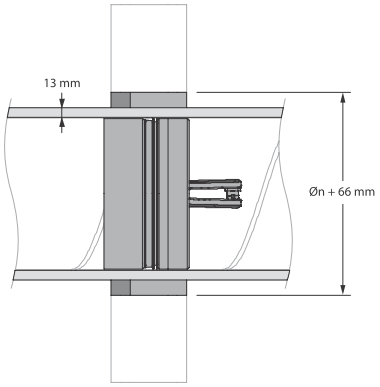
2. De opening rond het kanaal wordt afgedicht met zachte steenwol en opgevuld met 25mm grafiet kit aan de bereikbare zijde van de wand.

3



3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

4

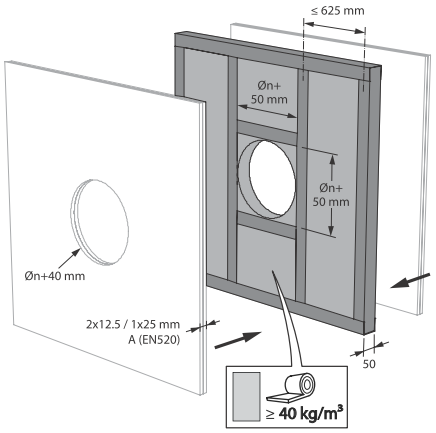


Plaatsing in flexibele wand met steenwol ≥40 kg/m³ en grafiet kit afdichting

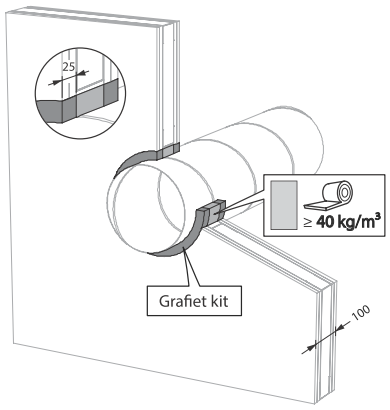
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type A (EN 520) ≥ 100 mm	Steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

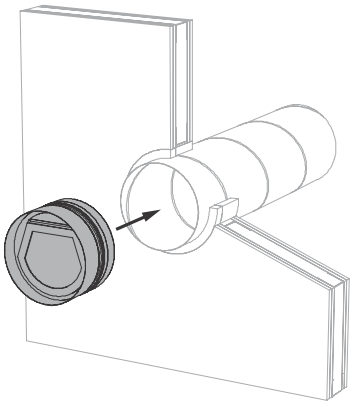


2



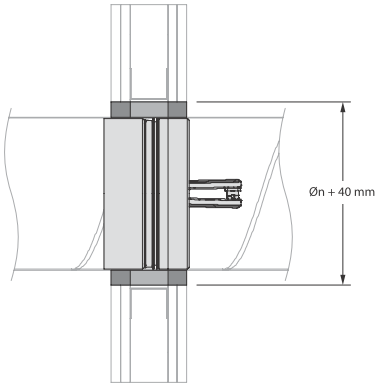
2. De opening rond het kanaal wordt afgedicht met zachte steenwol en opgevuld met 25mm grafiet kit aan beide kanten van de wand.

3



3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

4

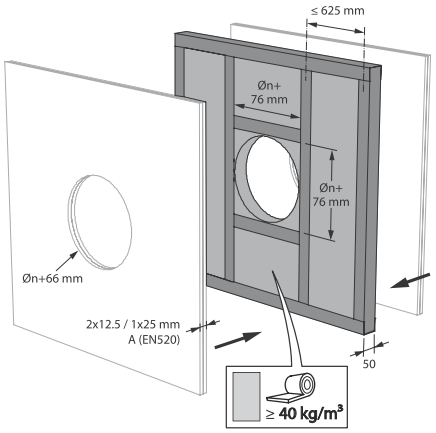


Plaatsing in flexibele wand – geïsoleerd kanaal met steenwol ≥40 kg/m³ en grafiet kit afdichting

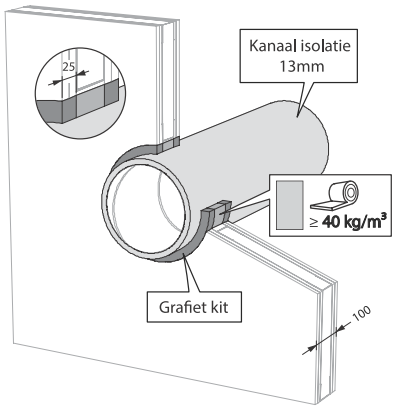
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type A (EN 520) ≥ 100 mm	Geïsoleerd kanaal + steenwol ≥40 kg/m³ + grafiet kit	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

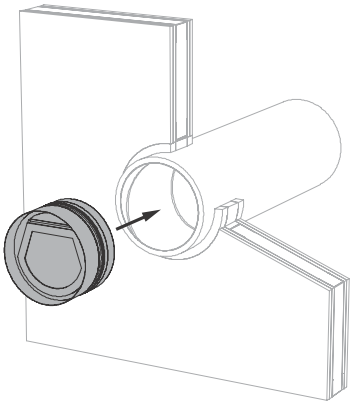


2



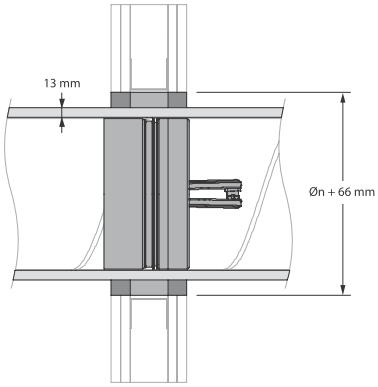
2. De opening rond het kanaal wordt afgedicht met zachte steenwol en opgevuld met 25mm grafiet kit aan beide kanten van de wand.

3



3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

4

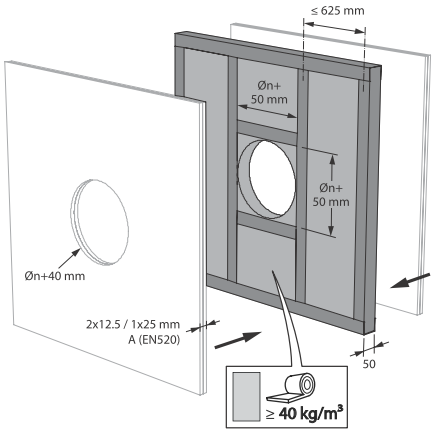


Plaatsing in flexibele wand met gips afdichting

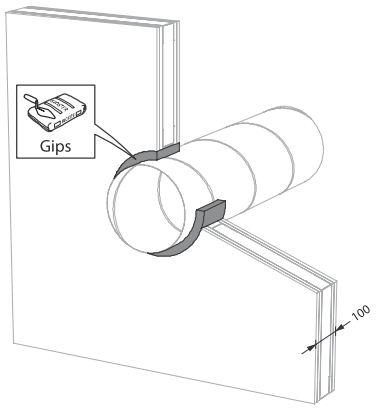
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type A (EN 520) ≥ 100 mm	Gips	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

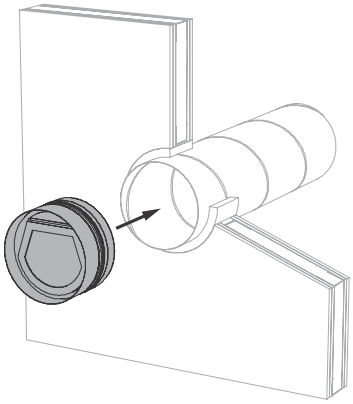
1



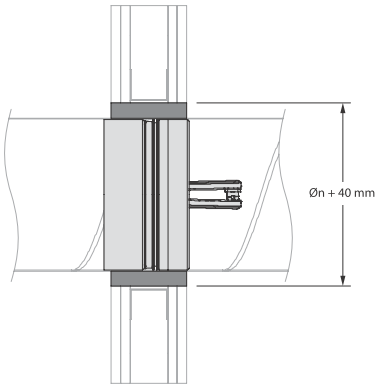
2



3



4



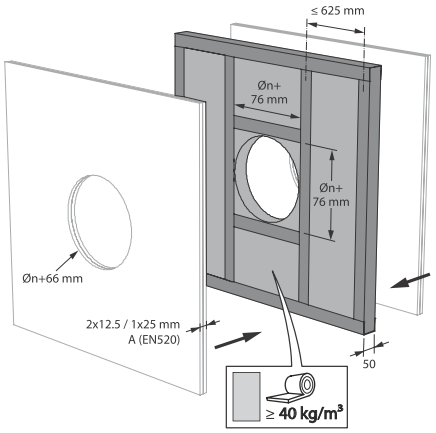
3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

Plaatsing in flexibele wand – geïsoleerd kanaal met gips afdichting

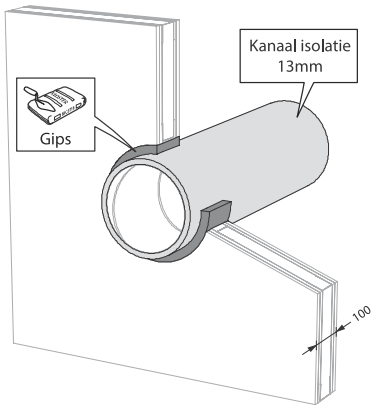
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type A (EN 520) ≥ 100 mm	Geïsoleerd kanaal + gips	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

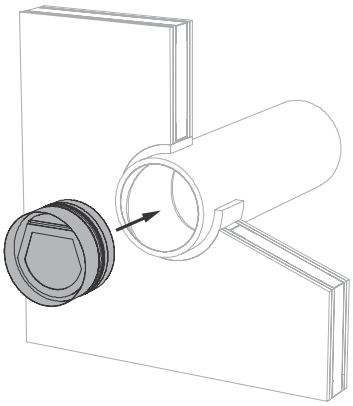
1



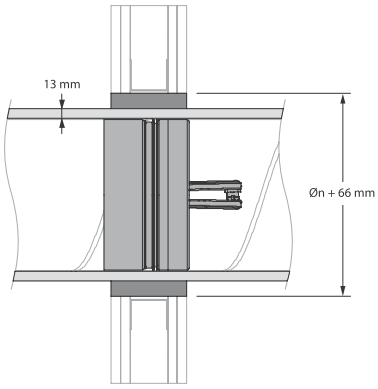
2



3



4



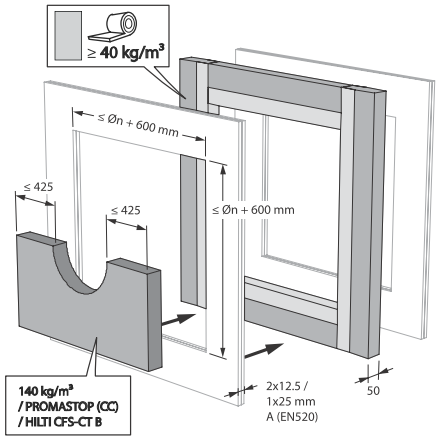
3. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

Plaatsing in flexibele wand met gecoate steenwol en coating ≥ 140 kg/m³ afdichting

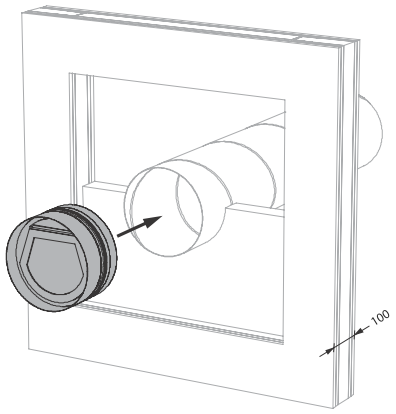
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type A (EN 520) ≥ 100 mm	Gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	EI 60 (V_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

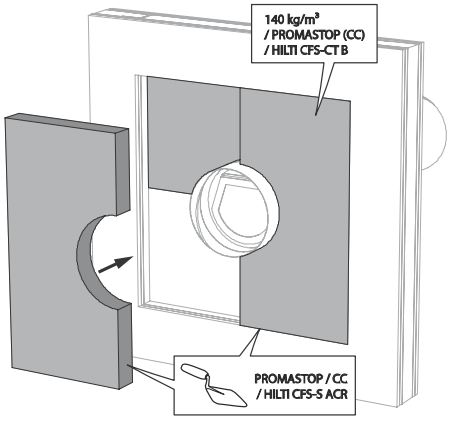


2



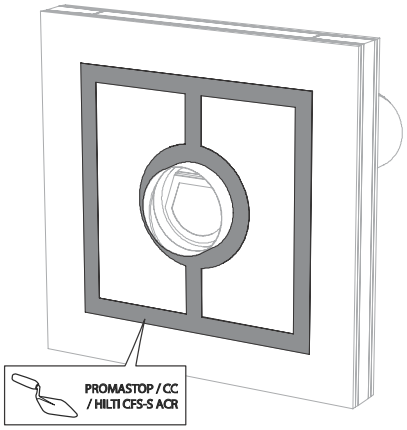
2. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

3



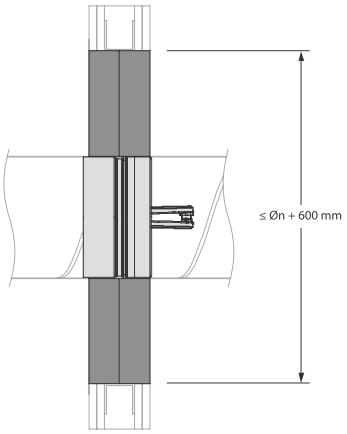
3. De opening in de wand rond het kanaal wordt afgedicht met 2 harde steenwolplaten van 50mm die eenzijdig voorzien zijn van 1mm brandwerende coating (type PROMASTOP CC 50 / HILTI CFS-CT B).

4



4. Deze platen moeten geschrankt geplaatst worden en de voegen moeten rondom rond bedekt worden met vulpasta (type PROMASTOP-CC / HILTI CFS-S-ACR).

5

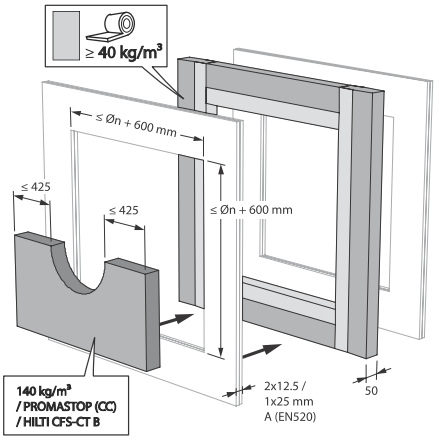


Plaatsing in flexibele wand – geïsoleerd kanaal met gecoate steenwol en coating ≥ 140 kg/m³ afdichting

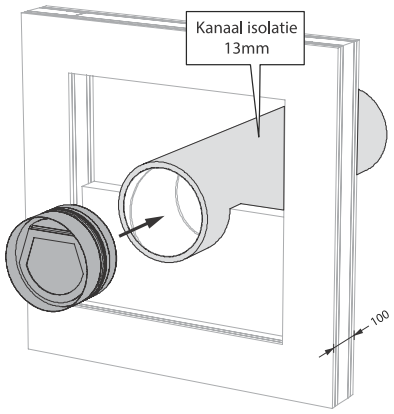
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type A (EN 520) ≥ 100 mm	Geïsoleerd kanaal + gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

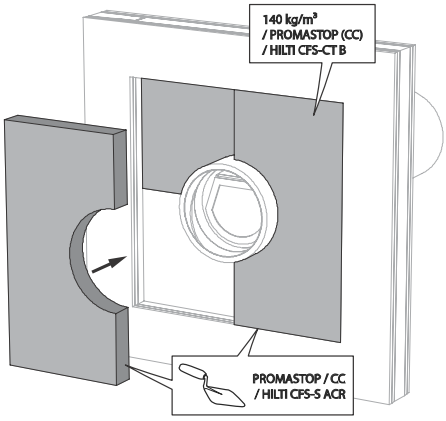


2



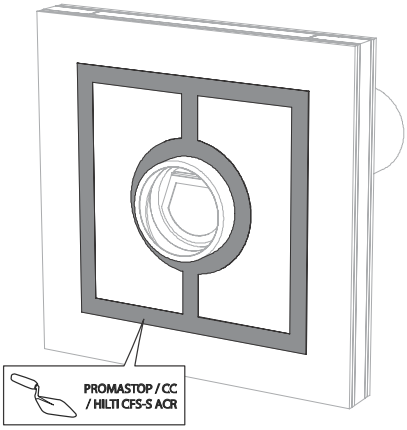
2. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

3



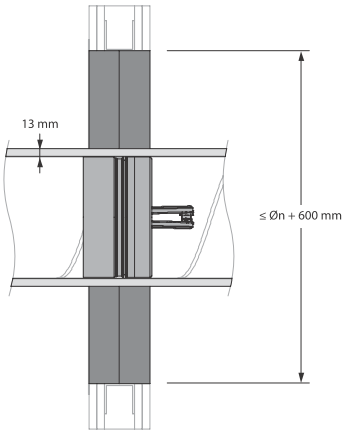
3. De opening in de wand rond het kanaal wordt afgedicht met 2 harde steenwolplaten van 50mm die eenzijdig voorzien zijn van 1mm brandwerende coating (type PROMASTOP CC 50 / HILTI CFS-CT B).

4



4. Deze platen moeten geschrankt geplaatst worden en de voegen moeten rondom rond bedekt worden met vulpasta (type PROMASTOP-CC / HILTI CFS-S-ACR).

5

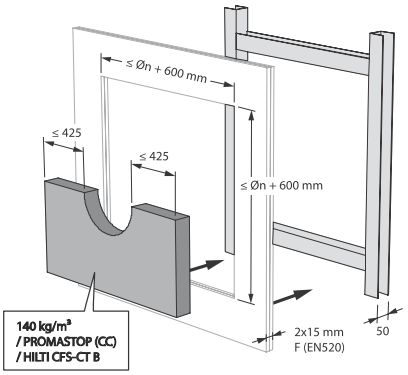


Plaatsing in asymmetrische flexibele wand met gecoate steenwol en coating ≥ 140 kg/m³

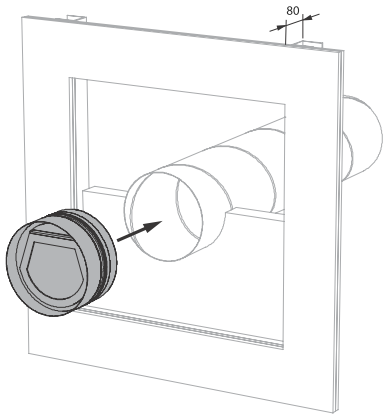
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Asymmetrische flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type F (EN 520) ≥ 80 mm	Gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

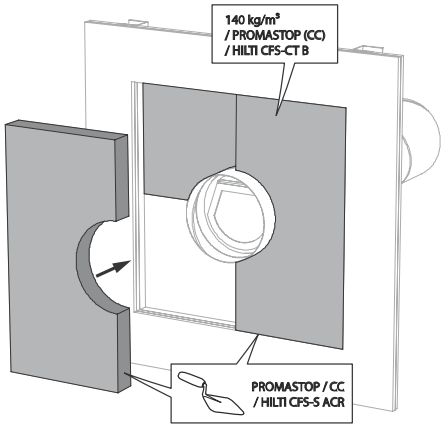


2



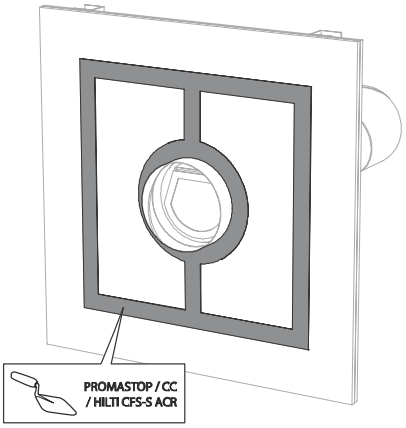
2. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

3



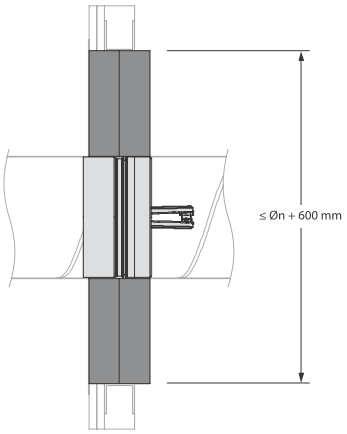
3. De opening in de wand rond het kanaal wordt afgedicht met 2 harde steenwolplaten van 50mm die eenzijdig voorzien zijn van 1mm brandwerende coating (type PROMASTOP CC 50 / HILTI CFS-CT B).

4



4. Deze platen moeten geschrankt geplaatst worden en aan de bereikbare zijde moeten de voegen rondom rond bedekt worden met vulpasta (type PROMASTOP-CC / HILTI CFS-S-ACR).

5

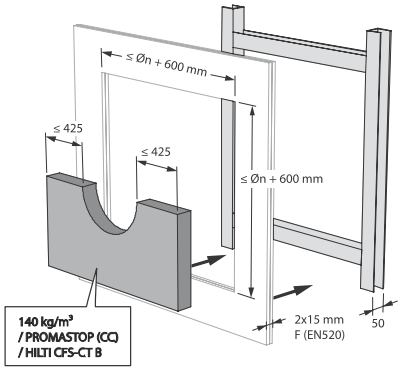


Plaatsing in asymmetrische flexibele wand – geïsoleerd kanaal met gecoate steenwol en coating ≥ 140 kg/m³

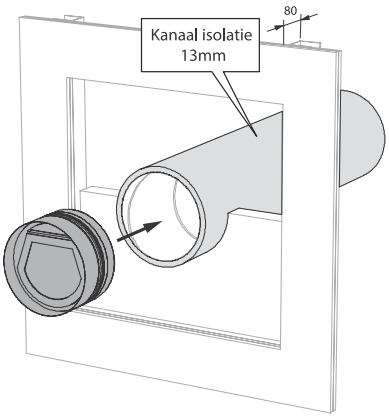
Het product werd getest en goedgekeurd in:

Gamma	Wandtype		Afdichting	Classificatie
SC60-COSMO Ø 100-200 mm	Asymmetrische flexibele wand	Metal stud gipsplatenwand Type F (EN 520) ≥ 80 mm	Geïsoleerd kanaal + gecoate steenwol + coating ≥ 140 kg/m³	EI 60 (v_e i ↔ o) S - (300Pa) Sa / S200 - (300Pa)

1

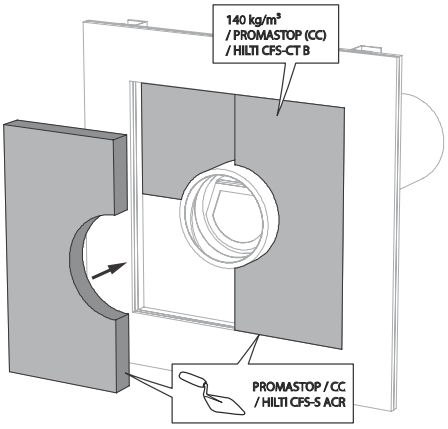


2



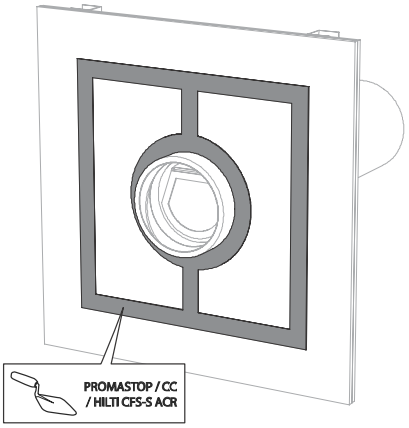
2. Plaats de SC60-COSMO in de juiste richting en de correcte oriëntatie.

3



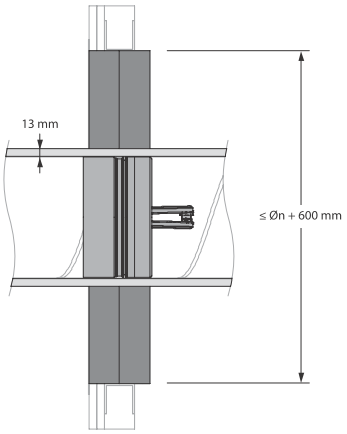
3. De opening in de wand rond het kanaal wordt afgedicht met 2 harde steenwolplaten van 50mm die eenzijdig voorzien zijn van 1mm brandwerende coating (type PROMASTOP CC 50 / HILTI CFS-CT B).

4



4. Deze platen moeten geschrankt geplaatst worden en aan de bereikbare zijde moeten de voegen rondom rond bedekt worden met vulpasta (type PROMASTOP-CC / HILTI CFS-S-ACR).

5



Onderhoud

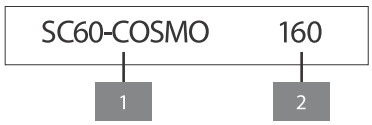
- Geen specifiek onderhoud vereist.
- Minstens 2 visuele controles per jaar zijn aangewezen.
- Verwijder stof en ander vuil voor het in werking stellen van het product.
- Respecteer de lokale regels betreffende onderhoud (bijv. NF S 61-933) en EN13306.
- Let wel, vlinderkleppen in gesloten toestand kunnen bij te hoge druk verschuiven in het kanaal.

Gewichten

SC60-COSMO

ØDn [mm]	100	125	160	200
kg	0,4	0,5	0,7	0,9

Bestelvoorbeeld



8. product
9. diameter

Goedkeuring en certificaten

Al onze producten worden onderworpen aan testen door officiële testinstituten. Rapporten van deze testen vormen de basis van de goedkeuringen van onze kleppen.

CE
0749

BCCA-0749-CPR-BC1-606-0464-15650.09-2517

NIEMAN®
DE RAADGEVENDE INGENIEURS

OVER NIEMAN DE RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman Raadgevende Ingenieurs is al sinds 1988 dé partner voor complexe vraagstukken in de gebouwde omgeving.

Wij geven bouwfysisch en installatietechnisch advies in elke fase van het bouwproces: van initiatief tot ontwerp en ontwikkeling, realisatie en exploitatie. Dit doen wij voor nieuwbouwprojecten in de grootschalige woning- en utiliteitsbouw, verbouw, transformatie en renovatie van bestaande gebouwen. Ook voeren we op het gebied van verduurzaming en brandveiligheid beleidsadvies, -onderzoek en normontwikkeling uit. Onze relaties omvatten de volledige bouwkolom: (ontwikkelende) bouwbedrijven, woningcorporaties, projectontwikkelaars, gebouweigenaren, architecten, leveranciers/conceptontwikkelaars en overheden.

Wij hechten veel waarde aan het daadwerkelijk realiseren van veilige, gezonde, duurzame en comfortabele woon-, werk-, en recreatieomgeving. Voor een optimale samenwerking is écht partnerschap van belang: dit vergt een investering van beide partijen. Daarom bouwen wij aan langdurige relaties met onze klanten. Wij zien uw klanten (vaak de eindgebruiker) als onze klanten en dragen graag bij aan het gewenste en optimale resultaat van uw projecten.

Met diepgaande kennis van regelgeving en fysica in combinatie met praktische bouwplaatskennis dragen onze ingenieurs bij aan een optimaal, maakbaar ontwerp: robuuste kwaliteit, kostenefficiënt en goede bouwtechnische details.

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

info@nieman.nl
www.nieman.nl

Vestiging Utrecht
Atoomweg 400
3542 AB Utrecht
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
030 241 34 27

Vestiging Zwolle
Dr. van Lookeren Campagneweg 16
8025 BX Zwolle
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
038 467 00 30

Algemene gegevens
KVK 30086383
BTW NL0089 69 541 B01
IBAN NL94 INGB 0004 2577 92

ISO 9001

Lid Koninklijke NLingenieurs

www.NIEMAN.nl

WIJ MAKEN GEBOUWEN EN HUN OMGEVING BETER: VEILIG, DUURZAAM EN COMFORTABEL