

Spuiventilatieberekening is nog niet akkoord.
De definitieve berekening (inclusief de uitwerking van de spuihuizen) dient nog te worden ingediend (zie voorschriften omgevingsvergunning).

Nieuwbouw Baan toren in Rotterdam Vergunningaanvraag bouwfysica en akoestiek



Opdrachtgever

Martens Onroerend Goed II B.V.

Contactpersoon

[Redacted]

Kenmerk

R045900aa.00002.jw

Versie

07_001

Datum

13 juni 2019

Auteur

[Redacted]

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Gehanteerde gegevens	4
2.2	Beoordeelde aspecten Bouwbesluit 2012	4
2.3	Perceelgrens.....	4
2.4	Indeling in gebruiksfuncties, verblijfsruimten en -gebieden	4
3	Beoordeling Bouwbesluit: eisen gezondheid	6
3.1	Bescherming tegen geluid van buiten.....	6
3.2	Bescherming tegen geluid van installaties.....	7
3.3	Beperking van galm	12
3.4	Geluidwering tussen ruimten	12
3.5	Wering van vocht	17
3.6	Luchtverversing.....	19
3.7	Spuivoorziening.....	19
3.8	Daglicht	20
4	Beoordeling Bouwbesluit: eisen energiezuinigheid.....	21
4.1	Energieprestatie	21
4.2	Thermische isolatie	23
4.3	Beperking van luchtdoorlatendheid	26
4.4	Milieu.....	27

Bijlagen

Bijlage I	Gehanteerde indeling in verblijfsruimten en –gebieden maatgevende woningtypen
Bijlage II	Cumulatieve geluidbelastingen conform akoestisch onderzoek [3]
Bijlage III	Berekeningen geluidwering gevel
Bijlage IV	Uitvoeringsaanwijzingen verend opgelegde dekvloeren
Bijlage V	Tabel toetsing luchtverversing
Bijlage VI	Spuiventilatie
Bijlage VII	Resultaat daglichtberekeningen
Bijlage VIII	Resultaat energieprestatieberekening
Bijlage IX	Bij de energieprestatie gehanteerde gelijkwaardigheidsverklaringen
Bijlage X	Invoer en resultaat milieuprestatieberekening MPG

1 Inleiding

Ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning is het definitief ontwerp van de nieuw te bouwen woontoren Baan in het Baankwartier te Rotterdam getoetst aan verschillende aspecten van het Bouwbesluit 2012, op gebied van bouwfysica, akoestiek en brandveiligheid. De beoordeling is uitgevoerd in opdracht van Martens Onroerend Goed II B.V. contactpersoon de  van RED Company.

Het project betreft de nieuwbouw van een woontoren van 150 m hoog. De toren heeft een ondergrondse laag, waarin technische installaties en fietsenstallingsruimten zijn geprojecteerd. Op de begane grond en eerste verdieping bevinden zich een commerciële ruimte, het consulaat, technische ruimten en de entree van de woningen. Op de eerste t/m zevenveertigste verdieping zijn in totaal 198 appartementen geprojecteerd.

Het gebouw grenst aan drie zijden aan de openbare weg. Aan één zijde grenst het gebouw direct aan een ander perceel.

Dit rapport behandelt de uitgangspunten en de resultaten van de beoordeling van de aspecten bouwfysica en akoestiek van de woontoren. Voor de beoordeling van het aspect brandveiligheid wordt verwezen naar de rapportage met kenmerk R045900aa.00001.bk van 20 mei 2019.

2 Uitgangspunten

2.1 Gehanteerde gegevens

Voor de beoordeling is gebruikgemaakt van de volgende gegevens:

- [1] Bouwkundige tekeningen van Powerhouse Company te Rotterdam met datum 20 mei 2019.
- [2] Bestemmingsplan Cool van 6 juli 2010;
- [3] Akoestisch onderzoek baantoren met kenmerk 3011 CB – 2-4 WO 001 18.12.2018 V1.2 van Het geluidBuro van 18 december 2018.

Aanvullend op bovenstaand is ons nog het volgende kenbaar gemaakt:
De mezzanine is in de set van 16 november vervallen.

2.2 Beoordeelde aspecten Bouwbesluit 2012

De volgende onderdelen van het Bouwbesluit 2012 zijn beoordeeld:

- brandveiligheid (afdeling 2.8 t/m 2.14, 2.16, 6.5 t/m 6.8, 7.1 en 7.2)
- bescherming tegen geluid van buiten (afdeling 3.1)
- bescherming tegen geluid van installaties (afdeling 3.2)
- beperking van galm (afdeling 3.3)
- geluidwering tussen ruimten (afdeling 3.4)
- wering van vocht (afdeling 3.5)
- luchtverversing (afdeling 3.6)
- spuivoorziening (afdeling 3.7)
- daglicht (afdeling 3.11)
- energiezuinigheid (afdeling 5.1)
- milieu (afdeling 5.2)

2.3 Perceelgrens

Het gebouw grenst aan drie zijden aan de openbare weg. Aan één zijde grenst het gebouw direct aan een ander perceel. Dit betreft de zijde van de laagbouw. De gevel is hier geheel gesloten. Er bevinden zich geen ramen e.d. in deze gevel.

2.4 Indeling in gebruiksfuncties, verblijfsruimten en -gebieden

Voor de beoordeling zijn de volgende uitgangspunten voor de gebruiksfuncties gehanteerd:

- Alle woningen in het project zijn aangemerkt als woonfunctie met zelfredzame bewoners.
- De parkeervoorziening, fietsenstalling, technische ruimten en bergingen zijn als overige gebruiksfunctie beschouwd. Uitgangspunt is dat voor deze ruimten met overige gebruiksfunctie het aantal aanwezige personen niet hoger is dan 1 persoon per 30 m².
- De commerciële ruimte op de begane grond is als bijeenkomstfunctie met alcoholgebruik beschouwd.
- Het consulaat is beschouwd als kantoorfunctie en bijeenkomstfunctie.

Voor de woonverdiepingen is uitgegaan van een bezetting van 20 personen per bouwlaag. Naar onze mening is dit een veilige inschatting. In de praktijk zal deze bezetting lager zijn.

De parkeervoorziening betreft een automatisch systeem waarin auto's worden gestald. Op de begane grond rijden mensen hun auto op een liftplatform. Hierna verlaten zij hun auto en wordt de auto naar een ander niveau gebracht. Afgezien van het platform op de begane grond is de voorziening niet toegankelijk voor personen.

Bij de toetsing van de woningen aan het Bouwbesluit is een indeling in verblijfsruimten en -gebieden aangehouden, zoals aangegeven in bijlage I. Deze gegevens zijn overgenomen van de tekeningen van de architect. Hierbij is nog geen rekening gehouden met fictieve verkleiningen op basis van de daglichtberekeningen (zie paragraaf 3.8).

Met de gehanteerde indelingen voldoen alle woningtypen aan de in artikel 4.2, afdeling 4.1 van het Bouwbesluit gestelde eis, dat ten minste 55% van de gebruiksoppervlakte (gbo) met een minimum van 18 m² binnen de woning als verblijfsgebied is aangemerkt.

3 Beoordeling Bouwbesluit: eisen gezondheid

3.1 Bescherming tegen geluid van buiten

Geluidbelasting

Voor het plan is een akoestisch onderzoek uitgevoerd door Het geluidBuro van 18 december 2018 [3]. De nieuwbouw wordt geluidbelast door het wegverkeer op de Baan, de Blekerstraat en de Hoornbrekerstraat en incidenteel door industrieterrein Blekerhof (centrale Uniper).

Conform bijlage I van het onderzoek [3] is de gecumuleerde geluidbelasting voor wegverkeer (zonder toepassing van de aftrek ex art. 110g Wet geluidhinder) ten hoogste 61 dB op de gevels van de woningen. Hierop wordt de geluidwering van de gevel afgestemd. Het overzicht met de gecumuleerde geluidbelastingen is opgenomen in bijlage II van deze rapportage.

Eisen geluidwering van de gevel

Conform art. 3.3 lid 1 van het Bouwbesluit 2012 dient een gevel van een nieuw te bouwen woonfunctie, die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, een karakteristieke geluidwering te hebben die niet lager is dan het verschil tussen de hoogst toelaatbare geluidbelasting conform de vastgestelde hogere waarde op die gevel en 33 dB voor wegverkeer en 35 dB(A) voor industriegeluid. De minimaal vereiste karakteristieke geluidwering bedraagt 20 dB.

Een gevel van een verblijfsruimte dient een karakteristieke geluidwering te hebben, die maximaal 2 dB lager ligt dan de karakteristieke geluidwering van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt.

Op basis van de voornoemde cumulatieve geluidbelasting dient de geluidwering van de gevel $G_{A,k}$ ten minste $(61 - 33 =) 28$ dB voor wegverkeer te bedragen.

Geluidwerende voorzieningen

In bijlage III zijn de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van enkele maatgevende verblijfsgebieden en -ruimten in de woningen opgenomen. Bij de berekeningen van de geluidwering is gebruikgemaakt van NPR 5272, 'Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3'.

Op basis van de geprojecteerde situatie wordt aan de gestelde eisen voldaan. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden:

- Toepassing van een mechanisch gebalanceerd ventilatiesysteem.
- De dichte geveldelen zijn uitgevoerd in massief beton.
- Een dubbele kierdichting met neopreenprofielen rondom alle te openen ramen en deuren in de gevels. De profielen moeten in de hoeken worden doorgelast. De aansluiting van de kozijnen op het binnenspouwblad van de gevels moet uitgevoerd worden met behulp van een schuimband met gesloten cellen en afgedicht te worden met elastisch blijvende kit.
- Alle draaiende delen in de gevels moeten worden voorzien van een knevelende meerpuntsluiting, zodat deze gelijkmatig tegen de profielen worden aangedrukt.

- Ook voor de schuifpuien moet een zeer goede kierdichting toegepast worden, gelijkwaardig aan de twee hiervoor benoemde randvoorwaarden. Zie ook paragraaf 4.3 van deze rapportage.
- Toepassing van kozijnen met een geluidisolatie $R_{A,lab}$ -waarde voor wegverkeer van ten minste 33 dB. Hier kan in het algemeen met standaard aluminium kozijnen aan worden voldaan.
- Toepassing van beglazing met een geluidisolatie $R_{A,lab}$ -waarde voor wegverkeer van ten minste 29 dB.
- Voor de driespan C laagbouw oostgevel geldt dat hier beglazing met een geluidisolatie $R_{A,lab}$ -waarde voor wegverkeer van ten minste 31 dB toegepast moet worden. Uitgangspunt is dat de HSB-geveldelen afzonderlijk een $R_{A,lab}$ -waarde voor wegverkeer van ten minste 28 dB hebben. Hier wordt in de ontvangen detaillering aan voldaan.
- In deze fase van de ontwikkeling wordt vooralsnog beglazing van het type 10 (12AR) 6 (12AR) 88.2PRO aangehouden. Deze beglazing heeft een $R_{A,lab}$ -waarde voor wegverkeer van ten minste 40 dB. Deze beglazing voldoet dus ruimschoots aan de gestelde waarden.

3.2 Bescherming tegen geluid van installaties

Het conform NEN 5077:2006 bepaalde karakteristieke installatiegeluidniveau - ten gevolge van een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift - mag in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van een aangrenzende woonfunctie niet hoger zijn dan 30 dB.

Daarnaast geldt volgens het Bouwbesluit 2012 dat binnen een woonfunctie het karakteristiek installatiegeluidniveau ten gevolge van een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning in een verblijfsgebied van die woning niet hoger mag zijn dan 30 dB.

De voorzieningen moeten ten minste worden afgestemd op de vigerende praktijkrichtlijnen NTR 5076:2015 'Installatiegeluid in woningen en woongebouwen' en NPR 5073:1991:C1:1998 'Geluidwering in gebouwen, Liftinstallaties'.

Waterleidingen

- De voordruk moet per woning zo laag mogelijk zijn als bedrijfstechnisch nog toelaatbaar is; zo mogelijk lager dan 0,3 MPa.
- Toevoerleidingen moeten een zo groot mogelijke inwendige diameter hebben, doch ten minste 15 mm. Kniestukken moeten zoveel mogelijk worden voorkomen. Het 'zetten' van bochten verdient de voorkeur. Appendages en leidingen mogen niet star op de woningscheidende constructie zijn bevestigd of zonder nadere voorzieningen zijn ingestort. Deze moeten zijn bevestigd met klikbeugels of andere trillingisolerende bevestigingsmiddelen. Alle in wanden weggewerkte toevoerleidingen (ook de koudwaterleidingen) moeten worden omwikkeld met een flexibele, eventueel geribbelde mantelbuis.
- Afvoerleidingen moeten zo zijn ontworpen en gedimensioneerd dat luchtaanzuiging gemakkelijk en ononderbroken kan plaatsvinden.

Toestellen

- Het kenmerkend watergeluidniveau van alle toegepaste toestellen en appendages, inclusief eventuele hulpstukken (bijvoorbeeld straalomvormers), mag niet hoger zijn dan 20 dB bepaald conform NEN ISO 3282.

- Bij een badkuip, wasbak of gootsteen moet de geluidproductie van de waterstraal op het toestel worden verminderd. Een mogelijkheid hiertoe is toepassing van een perlator.
- De toiletpotten moeten trillingisolierend worden bevestigd aan de vloerconstructie, bijvoorbeeld door deze te plaatsen op een trillingdempende mat, fabricaat Eriks BV, type ZK CR Fest, dik 5 mm. Deze met behulp van flexibele rubber pluggen met rubber kraagrand op de betonvloer monteren. De naden rondom moeten worden afgekit. Hangtoiletten moeten met een trilling-isolerende montageset op de voorzetwandconstructie gemonteerd worden.
- Als sprake is van een metalen douchebak of badkuip, dan moet deze zijn ontdreund door een flexibel trillingdempend materiaal (Baryfol o.g.) van ten minste 1 kg/m² resp. 3 kg/m². Is de badkuip ingebouwd, dan kan dit achterwege blijven als de tussenruimte rond de badkuip is gevuld met PUR-schuim of is geplaatst in een PS-baddrager. Als de badkuip/douchebak uit kunststof is vervaardigd dan kan het ontdreuningsmateriaal achterwege worden gelaten.

Schachten/afvoerleidingen

- Een deel van de schachten wordt uitgevoerd in ten minste 100 mm kalkzandsteen of beton. Deze wanden hebben een voldoende massa.
- Voor de schachten in de woningen die uitgevoerd worden in metal-stud en grenzen aan een verblijfsruimte geldt dat deze opgebouwd moeten worden uit twee maal 12,5 mm gips en 40 mm minerale wol tussen de profielen. De dikte van de profielen moet afgestemd worden op de verdiepingshoogte van de bouwlaag. De geluidvermogens van de grote luchtkanalen in de schachten die grenzen aan verblijfsruimte is in deze fase nog onbekend. Bij de verdere uitwerking moet gecontroleerd worden of de huidige schachtopbouw voldoende is om installatiegeluid uit deze grote kanalen te weren.
- Standleidingen in schachten uitvoeren in Wavin AS, DykaSono of Geberit Silent-db20, of gelijkwaardig.
- Rondom in pandige hemelwaterafvoeren moet over de gehele schachthoogte 25 mm minerale wol worden aangebracht met een persing van ten minste 50 kg/m³. De buitenzijde van de minerale wol moet afgewerkt worden met een aluminium folie.
- Alle standleidingen, luchtkanalen en eventuele in pandige hemelwaterafvoeren mogen in de leidingschachten alleen aan de vloeren zijn bevestigd of aan wanden met een oppervlakte-massa van ten minste 400 kg/m².
- Alle toiletten moeten uitgevoerd worden met een achteruitlaat, waarbij de doorvoeren van rioleringleidingen door de schachtwanden flexibel en brandwerende uitgevoerd worden (zie bijvoorbeeld figuur 3.10 van NTR 5076:2015).

Uitgangspunt is dat er geen rioleringleidingen van toiletten in verdiepingvloeren versleept worden.

Mechanische ventilatiesystemen en warmteopwekking

De ventilatie van de woningen vindt plaats via mechanische luchttoevoer en mechanische luchtafvoer (met wtw-unit). De bouwkundige maatregelen zijn afhankelijk van het type ventilatie-unit en de instelwaarde. Voor een ventilatie-unit met een geluidvermogen aan de perszijde van het kanaal van ten hoogste 62 dB gelden de volgende randvoorwaarden. Uitgangspunt is dat met de gekozen CERA 2-ventilatiebox hier aan wordt voldaan. Voor de woningen met een individuele ventilatie-installatie met wtw in de woning moet gekozen worden voor een type dat aan deze gestelde voorwaarden voldoet, of er zijn mogelijk aanvullende voorzieningen benodigd. Voor de Brink Renovent Excellent is het bij een capaciteit van ten hoogste 275 m³/h afhankelijk van de statische druk of het geluidniveau de perszijde net wel of niet onder de 62 dB blijft. Samen met de installateur zal in een volgende fase de situatie worden beoordeeld.

Als tussen opstelruimte ventilatiesysteem en verblijfsruimte twee deuren aanwezig zijn:

- De geluidisolatie van de deur van de opstelruimte (inclusief kierdichting) moet voldoen aan een $D_{nT,A,K}$ -waarde van ten minste 18 dB. Een normale boardceldeur met driezijdige kierdichting (in de hoeken doorgelast) en een spleethoogte aan de onderzijde van de deur van 5 mm voldoet aan deze voorwaarde.
- De deuren van de verblijfsruimten moeten uitgevoerd worden met een spleethoogte aan de onderzijde van ten hoogste 20 mm.
- De scheidingswand tussen de opstelruimte en een verblijfsruimte moet voldoen aan een $D_{nT,A,K}$ -waarde van ten minste 37 dB. Volgens de NTR 5076 kan hier aan worden voldaan met een 70 mm metal-studwand zoals op tekening aangegeven, met een profiel van 45 mm dikte aan weerszijden voorzien van 12,5 mm gipskartonplaten en 40 mm minerale wol in de spouw.
- De ventilatie-unit mag niet op een lichte scheidingswand worden gemonteerd. De wand moet een massa hebben van ten minste 200 kg/m², bijvoorbeeld 100 mm beton of 120 mm kalkzandsteen. Alternatief is om de ventilatie-unit rechtstreeks of met een console op de verdiepingsvloer te monteren.
- Als het gewenst is om de opstelruimte te ventileren, moet de opstelplaats worden voorzien van een mechanisch toe- en afvoerpunt.

Als slechts één binnendeur aanwezig is tussen de opstelruimte en een verblijfsruimte en deze op de zelfde bouwlaag gelegen zijn, gelden aanvullend de hieronder genoemde randvoorwaarden.

Deze situatie komt alleen voor in Zesspan D en Driespan IbA.

- De geluidisolatie van de deur van de opstelruimte (inclusief kierdichting) moet voldoen aan een $D_{nT,A,K}$ -waarde van ten minste 37 dB. Dit betreft een zware deur met dubbele kierdichting rondom. Als het gewenst is om de opstelruimte te ventileren, moet de opstelplaats worden voorzien van een mechanisch toe- en afvoerpunt.
- De scheidingswand tussen de opstelruimte en een verblijfsruimte moet voldoen aan een $D_{nT,A,K}$ -waarde van ten minste 37 dB. Met een 70 mm metal-studwand zoals op tekening is aangegeven (profiel van 45 mm dikte aan weerszijden voorzien van 12,5 mm gipskartonplaten en 40 mm minerale wol in de spouw) wordt hier aan voldaan.
- De ventilatie-unit mag niet op een lichte scheidingswand worden gemonteerd. De wand moet een massa hebben van ten minste 200 kg/m², bijvoorbeeld 100 mm beton of 120 mm kalkzandsteen. Alternatief is om de ventilatie-unit rechtstreeks of met een console op de verdiepingsvloer te monteren.
- Als het gewenst is om de opstelruimte te ventileren, moet de opstelplaats worden voorzien van een mechanisch toe- en afvoerpunt.
- Alternatief voor het voorgaande is om de ventilatie-unit te voorzien van een omkasting met de onderstaande opbouw. De deur van de opstelplaats kan dan uitgevoerd worden als een normale boardceldeur met driezijdige kierdichting (in de hoeken doorgelast) en een spleethoogte aan de onderzijde van de deur van 10 mm ($D_{nT,A,K}$ -waarde van ten minste 16 dB, inclusief kierdichting). Voor de opbouw van de omkasting geldt:
 - Plaatwerk: 18 mm spaanplaat of 2x12 mm multiplex of 2x12,5 mm gipskartonplaten.
 - Frame: MS- profiel of houten balken 50x50 mm.
 - Afstand tussen unit en omkasting: ten minste 100 mm (eventueel afhankelijk van de voorwaarden leverancier ventilatie-unit)
 - Geluidabsorptie tegen de gehele binnenzijde van de omkasting: absorptiecoëfficiënt α_w van ten minste 0,7, bijvoorbeeld 50 mm minerale wol (30 kg/m³ voor steenwol of 15 kg/m³ voor glaswol), noppenschuim of diverse schuimsoorten.

- In het plaatwerk moet een voorziening worden aangebracht om de unit te kunnen schoonmaken en eventuele filters te kunnen vervangen. Ook moet eventueel een kleine opening met glas worden aangebracht om het display van de unit te kunnen lezen.
- De omkasting moet zowel de unit als de leidingen omkassen.

We gaan ervan uit dat de benodigde maatregelen aan het ventilatiesysteem en de kanalen (bijvoorbeeld geluiddempers) worden bepaald door de installatieadviseur en/of de installateur. Deze maatregelen moeten zodanig worden gekozen dat het geluidniveau in de verblijfsgebieden $L_{I,AK}$ ten hoogste 27 dB bedraagt.

Liftinstallaties

De liftschachten worden uitgevoerd in ten minste 300 mm beton (massa circa 720 kg/m²). Hiermee kan een voldoende geluidisolatie worden behaald, uitgaande van de randvoorwaarde dat de dakvloer uitgevoerd wordt in 260 mm beton.

De schachtwand bestaat vanaf de 24^e verdieping uit 280 mm massief beton. Aan deze wand wordt de liftmotor bevestigd, volg hiervoor de uitvoeringsvoorschriften van de leverancier van het liftsysteem. De massa van de wand (ten minste 645 kg/m²) is hiermee voldoende om aan de wettelijke eisen te kunnen voldoen.

Garagedeuren en parkeersysteem

In het Bouwbesluit worden geen eisen gesteld aan de geluidproductie van automatische parkeergaragedeuren en parkeersystemen.

Om trillinghinder voldoende te voorkomen zal de parkeerlift voorzien worden van een eigen (staal)constructie, welk niet gekoppeld wordt aan de betonconstructie van het gebouw.

De betonwand tussen de garage en de omliggende ruimten is uitgevoerd in 280 mm beton. We adviseren nadrukkelijk om in overleg met de fabrikant daarnaast zo nodig maatregelen te treffen om het geluidniveau $L_{I,A}$ in de woningen te beperken tot 30 dB. Dit om geluidhinder door de installatie en van de inrijdende auto's te voorkomen/beperken. Indien er geen informatie is zou er (desgewenst door ons) nader onderzoek/metingen gedaan kunnen worden aan een al bestaande (en in gebruik genomen) lift in soortgelijke situatie.

Houd rekening met het plaatsen van een akoestische voorzetwand. Deze voorzetwand kan geplaatst worden in de verblijfsruimten van de aangrenzende woningen en kantoor- en bijeenkomstfuncties. Of over het volledige oppervlakte in de garage zelf. Bijvoorbeeld bevestigd aan de constructie van de liftinstallatie, in elk geval akoestisch ontkoppeld van de betonwand.

Hydrofoor en overige installaties

Voor de waterdrukverhoginginstallatie c.q. hydrofoor en overige geluidproducerende installaties adviseren we om de toegangsdeur van de installatieruimte uit te voeren met een massieve deur met kierdichting rondom. Bovendien moet de installatie verend worden opgesteld (op trillingdempers).

Waterleidingen mogen alleen door woningscheidende vloeren worden gevoerd via leidingkokers of leidingschachten. Bovendien moeten deze leidingen met compensatoren op de hydrofoor worden aangesloten.

Wanneer hoge geluidniveaus te verwachten zijn in nu nog niet nader gespecificeerde installatieruimten (bijvoorbeeld traforuimte, stadsverwarming) moet beoordeeld worden of aanvullende voorzieningen noodzakelijk zijn om het geluidniveau in aangrenzende woningen voldoende te beperken.

Installaties op het dak

Van de drycooler op het dak van de 47^e verdieping zijn nog geen specificaties bekend. We adviseren de keuze en opstelling van de drycooler bij de verdere uitwerking met ons te overleggen. Voor de luchtbehandelingskast op het dak van de 47^e verdieping is het uitgangspunt dat de dakvloer wordt uitgevoerd in minimaal 300 mm beton. We adviseren de LBK's op een trillingdempende mat op te stellen.

Geluiduitstraling installaties naar omgeving

In het kader van de Wet milieubeheer is het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer van toepassing, kortweg aangeduid als het Activiteitenbesluit, voor het gebouw. Hierin zijn voorschriften opgenomen met betrekking tot de geluidemissie vanuit een inrichting naar geluidgevoelige gebouwen, zoals woningen in de omgeving. De eisen zijn daarbij afhankelijk van de gebruikperiode en de eventuele herkenbaarheid van geluid. In tabel 3.1 zijn de relevante eisen opgenomen, zoals opgenomen in artikel 2.17 van het Activiteitenbesluit.

Tabel 3.1

Eisen voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{A,LT}$) en het maximaal geluidniveau (L_{Amax}) veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen.

	07.00 – 19.00 uur	19.00 – 23.00 uur	23.00 – 07.00 uur
$L_{A,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

De toetsing aan de geluideisen geschiedt conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (1999). Hierbij wordt voor muziekgeluid de bedrijfsduurcorrectie niet toegepast.

De bovenstaande wettelijke eisen zijn van toepassing op het geluid van installaties vanuit functies die een inrichting zijn (commerciële ruimte).

Vanuit comfortoverwegingen wordt geadviseerd om ook voor het geluid afkomstig van installaties ten behoeve van de woningen, voor de woningen in het eigen gebouw uit te gaan van de grenswaarden uit tabel 3.1.

De bovengenoemde eisen moeten worden opgenomen in de opdracht van de aannemer (installateur). Bij een verdere uitwerking van de installaties moet door de aannemer het ontwerp worden afgestemd op de van toepassing zijnde eisen, zodat voor ingebruikname voldaan wordt. Desgewenst kunnen wij bij een verdere uitwerking betrokken worden.

3.3 Beperking van galm

Conform het Bouwbesluit 2012 heeft een aan een woning grenzende besloten gemeenschappelijke verkeersruimte per frequentieband van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz een totale geluidabsorptie (in m² open raam) ter grootte van tenminste 1/8^e van het volume van deze ruimte.

Trappenhuizen

De onderzijde van alle plafonds en bordessen in de trappenhuizen worden voorzien van een geluidabsorberende afwerking met een geluidabsorptiecoëfficiënt α in de maatgevende octaafband 250 Hz van ten minste 0,50. Met toepassing van bijvoorbeeld 25 mm Stertekt TD aangebracht op 45 mm houten regels met 45 mm minerale wol wordt aan deze voorwaarde voldaan. Er is nu voorzien in toepassing van 25 mm Heradesign Plano, aangebracht op houten regels. In dat geval moet per verdieping ten minste 2,9 m² van dit materiaal worden aangebracht. Dit betekent dat naast de onderzijde van het bordes tevens een gedeelte van de trap of wand (circa 0,6 m²) van deze beplating moet worden voorzien.

Entreehal begane grond

De onderzijde van de plafonds in de entreehal op de begane grond moeten worden voorzien van een geluidabsorberende afwerking met een geluidabsorptiecoëfficiënt α in de octaafbanden 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz van ten minste 0,56. Uitgangspunt is dat een naadloos akoestisch spuitpleister van het type rockphon mono acoustic wordt toegepast. Hiermee wordt aan de gestelde voorwaarde voldaan.

Overige gemeenschappelijke verkeersruimten

De onderzijde van de plafonds van alle overige gemeenschappelijke verkeersruimten (met een hoogte van 2,75 meter), zoals de gemeenschappelijke gangen aan de woningen en de voorportalen aan de liften en trappenhuizen worden voorzien van een geluidabsorberende afwerking met een geluidabsorptiecoëfficiënt α in de octaafbanden 250 Hz van ten minste 0,3 en ten minste 0,25 in de octaafbanden 500, 1.000 en 2.000 Hz. In de materiaalstaat is opgenomen dat hier een plafond van (geperforeerd) strekmetaal wordt toegepast, met daarachter minerale wol. In overleg met de leverancier zal een oplossing worden gekozen die aan de bovengenoemde eisen voldoet. Deze oplossing graag ter controle aan ons voorleggen.

Overige ruimten

Voor de overige ruimten, als de stallingen, bergingen, afvalruimten en installatieruimten is geen eis van toepassing aan de geluidabsorberende afwerking. Vanuit oogpunt van comfort wordt geadviseerd ook deze ruimten te voorzien van enige absorberende afwerking. Bijvoorbeeld door toepassing van een houtwolcement (combi)plaat. Voor de plafonds van de bergingen en thermische ruimten is dit in de materialenstaat voorzien, voor de stallingen (nog) niet.

3.4 Geluidwering tussen ruimten

In het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de geluidwering van een bouwwerk waarin een woonfunctie gelegen is. Deze eisen hebben we hierna nader toegelicht.

Volgens opgave zijn er geen extra (comfort)eisen in aanvulling op het Bouwbesluit van toepassing.

Geluidwering binnen woningen

Het conform NEN 5077:2006 bepaalde karakteristieke A-gewogen luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) tussen twee verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie moet ten minste 32 dB bedragen. Het conform NEN 5077:2006 bepaalde A-gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) tussen twee verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie mag ten hoogste 79 dB bedragen. Deze eisen zijn niet van toepassing als de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of als de ene ruimte vanuit de andere ruimte rechtstreeks bereikbaar is door een deuropening.

Om aan deze eis te kunnen voldoen moeten de gesloten wanden tussen verblijfsruimten uitgevoerd worden met een massa van ten minste 75 kg/m². Bijvoorbeeld 70 mm Gibo gipsblokken GZL (zwaar) of 100 mm Gibo gipsblokken GNL. Voor metal-studwanden geldt een geluidisolatie R_A -waarde van ten minste 38 dB of een R_w -waarde van ten minste 41 zoals bijvoorbeeld de opbouw van 12,5 mm gipskarton, 45 mm spouw gevuld met minerale wol en 12,5 mm gipskarton. De in de tekeningen geprojecteerde metal-studwand van 100 mm met een opbouw van 12,5 mm gipskarton, 75 mm spouw gevuld met minerale wol en 12,5 mm gipskarton voldoet ook hieraan.

Voor de Duplex-woningen geldt dat slechts één binnendeur aanwezig is tussen de woonkamer en de verblijfsruimten op de bovengelige bouwlaag. In dat geval gelden de volgende aanvullende eisen:

- De gangwanden van de verblijfsruimten moeten worden uitgevoerd zoals de hierboven genoemde kamerscheidende wanden.
- De binnendeuren van de verblijfsruimten moeten worden voorzien van een akoestische vulling (deur met een deurblad met een R_A -waarde van ten minste 23 dB) of de oppervlaktemassa moet ten minste 25 kg/m² te bedragen.
- Daarnaast moeten deze deuren aan de zijkanten en de bovenkant worden voorzien van een kierdichting met V- of kaderprofielen, die in de hoeken zijn doorgelast. De detaillering van de deur moet zodanig zijn dat deze goed tegen de kierdichtingsprofielen wordt aangedrukt. De aansluitingen tussen deurkozijn en wand moet duurzaam gedicht worden.
- De spleet aan de onderzijde van de binnendeuren moet zoveel mogelijk worden beperkt (afstemmen op luchtverversing) tot ten hoogste 20 mm.
- Eventuele bovenlichten moeten worden uitgevoerd in glas met ten minste 4 mm dikte, dat met kit kierdicht in de sponningen wordt geplaatst.

Als de Duplex-woningen (nu op de 46^e en 47^e verdieping) vervallen, vervalt automatisch ook bovenstaande opmerking.

Geluidwering tussen woningen en andere ruimten

Het conform NEN 5077:2006 bepaalde karakteristieke luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) en het gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) tussen een besloten ruimte en een op hetzelfde perceel gelegen aangrenzende woonfunctie, moet aan de eisen voldoen zoals weergegeven in tabel 4.4 en 4.5.

Tabel 3.2

Eisen karakteristieke A-gewogen luchtgeluidniveauverschil $D_{nT,A,k}$ tussen ruimten op hetzelfde perceel

Ontvangruimte Zendruimte	Verblijfsgebied woonfunctie	Besloten ruimte (geen verblijfsgebied) woonfunctie
Besloten ruimte	52 dB	47 dB

Tabel 3.3

Eisen A-gewogen contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ tussen ruimten op hetzelfde perceel

Ontvangruimte Zendruimte	Verblijfsgebied woonfunctie	Besloten ruimte (geen verblijfsgebied) woonfunctie
Besloten ruimte woonfunctie	54 dB	59 dB
Besloten ruimte overige functies	59 dB	64 dB

Met onderstaande constructies en randvoorwaarden wordt aan de in tabel 3.2 en 3.3 vermelde eisen voldaan.

Woningscheidende wanden – metal-stud

Om aan de eis te kunnen voldoen moeten de gesloten wanden tussen verblijfsruimten uitgevoerd worden met een massa van ten minste 575 kg/m², of gekozen worden voor een metal-studwand met een R_A -waarde van ten minste 60 dB of een R_w -waarde van ten minste 63 dB.

Op de tekeningen is een metal-studwand met een dikte van 215 mm geprojecteerd. Een metal-studwand met dikte 205 mm die aan de gestelde eisen voldoet is de GF 205 /2.75*75.2.AA van Gyproc o.g. Deze wand is opgebouwd met gescheiden 75 mm profielen, gevuld met 60 mm minerale wol tussen de beide profielen en aan beide zijden voorzien van twee 12,5 mm gipsplaten. Deze wand is opgenomen in de materiaalstaat. Een andere mogelijkheid is bijvoorbeeld de GF 145 ECO RD/2.45*45.2.AA (145 mm) van Gyproc. Deze wand is aan de buitenzijde voorzien van een gipsvezelbeplating.

Voor een beter akoestisch comfort kan overwogen worden de gewenste luchtgeluidisolatie met 5 dB te verhogen, bijvoorbeeld in de luxere woningen als de penthouse duplex. Er moet dan gekozen worden voor een metal-studwand met gescheiden profielen en een R_A -waarde van ten minste 65 dB of een R_w -waarde van ten minste 67 dB. Zoals bijvoorbeeld de GF 255 DGS/2.100*100.2.A of AS 205 dB RD/2.75*75.2.AA van Gyproc.

Als de woningscheidende wand aansluit op een lichte wand (dit betreft alle wanden anders dan de betonwanden), moet aandacht worden besteed aan deze aansluiting. Dit betreft bijvoorbeeld de aansluiting van de woningscheidende wanden op de ventilatieschachten. De (beplating van de) aansluitende wand moet over de gehele hoogte gedilateerd worden. Voor een juiste uitvoering wordt verwezen naar de uitvoeringsvoorschriften van de leverancier.

Wandcontactdozen mogen opgenomen worden in de woningscheidende wanden. Om aan de eisen op gebied van brandveiligheid en geluidisolatie te voldoen, moet het type doos en de plaatsing worden afgestemd op de uitvoeringsvoorwaarden van de leverancier.

Als keukens en badkamers aansluiten op woningscheidende wanden (bijvoorbeeld in type Vierspan A), let dan op de positie van afvoeren en leidingen. Bij keukens afvoer en waterleiding voor de wand in de vloer houden. Ook voor wastafels en fontein en geen afvoer opnemen in de woningscheidende wanden. Waterleidingen voor wastafel, fontein, bad en douche zo veel mogelijk in de woningscheidende wand vermijden, of deze in een voorzetwand op te nemen.

Voor de woningscheidende wanden tussen de woningen en gemeenschappelijke verkeersruimten kan volstaan worden met de op tekening aangegeven metal-studwand van 125 mm dikte. De wand moet aan beide zijden voorzien worden van 2x 12,5 mm gipsvezelplaat. De spouw moet gevuld worden met 75 mm minerale wol.

Het voorgaande geldt bovendien op de bovenste verdieping tussen de badkamers en de techniek ruimte. Met de geprojecteerde wand van 125 mm dikte kan net aan de eisen worden voldaan. Indien in de techniekruimte geluidbronnen aanwezig zijn, moet de wanddikte hierop in overleg met ons worden aangepast.

Woningscheidende wanden – steenachtig

Voor de steenachtige wanden tussen gemeenschappelijke trappenhuizen/verkeersruimten/liften en verblijfsruimten geldt dat de massa minimaal 575 kg/m² moet zijn. Een betonnen wand van 250 mm voldoet hieraan. De dikte van de betonnen wanden in het gebouw voldoen hier ruimschoots aan.

Voor een beter akoestisch comfort kan overwogen worden de gewenste luchtgeluidisolatie met 5 dB te verhogen, bijvoorbeeld in de luxere woningen als de penthouse duplex. Er moet dan gekozen worden voor een steenachtige wand met een massa van minimaal 650 kg/m² (280 mm beton). Met uitzondering van de wand tussen de parkeergarage en naastgelegen woningen voldoen alle steenachtige woningscheidende wanden hieraan.

Binnenspouwbladen en wanden

Om de flankerende geluidoverdracht in verticale richting voldoende te beperken moeten alle dragende binnenspouwbladen en wanden die aan woningen grenzen, die star zijn bevestigd aan de verdiepingsvloeren, een massa van respectievelijk ten minste 400 kg/m² bezitten. Met de op tekening aangegeven dikte van de betonnen dragende binnenspouwbladen en betonnen wanden wordt aan deze eis voldaan.

Niet-dragende wanden (kalkzandsteen schachtwanden) moeten flexibel worden aangesloten op de verdiepingsvloeren.

Verdiepingsvloeren

Alle verdiepingsvloeren worden uitgevoerd in 225 mm massief beton (540 kg/m²) en voorzien van verend opgelegde dekvloeren. Hierbij gelden de volgende randvoorwaarden om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen:

- een 30 mm verende laag met een dynamische stijfheid tussen 8 en 20 MN/m³, bijvoorbeeld van het type Rockwool 501;
- een dekvloer met een massa van ten minste 100 kg/m²; met de geprojecteerde 60 mm anhydrietvloer wordt hier aan voldaan;
- de dekvloer moet zorgvuldig akoestisch gescheiden zijn van het opgaande werk en van de betonvloer en eventuele leidingen, bijvoorbeeld met 8 mm foamstroken (Myofoam Type FK of gelijkwaardig);
- ook de vloerverwarming mag geen koppeling tussen de dekvloer en de betonvloer veroorzaken.

Zie bijlage IV voor uitvoeringsaanwijzingen.

Daken

Alle betonnen daken moeten worden uitgevoerd in een massa van ten minste 525 kg/m², in verband met de aanwezige massieve gekoppelde liftschachten. Hier wordt met de geprojecteerde vloer van 225 mm beton aan voldaan. Daarnaast adviseren we om tegels op de dakterrassen met rubberen tegeldragers op de dakbedekking te plaatsen.

Trappen

Uitgangspunt is dat alle gemeenschappelijke trappen en bordessen in beton uitgevoerd worden. Hiermee wordt aan de geluideisen voldaan. Deze trappen en bordessen moeten door middel van een akoestisch oplegmateriaal aan de omringende constructiedelen worden bevestigd.

Toegangsdeuren appartementen

Voor de inpandige toegangsdeuren van alle appartementen gelden de volgende randvoorwaarden om aan de gestelde eisen aan de geluidisolatie te kunnen voldoen:

- De toegangsdeuren (inclusief kierdichting) moeten een geluidisolatie R_A-waarde van ten minste 38 dB hebben, conform NEN-EN-ISO 717-1.
- De toegangsdeuren moeten rondom (ook aan de onderzijde) worden voorzien van een dubbelvoudige kierdichting door middel van kaderprofielen die in de hoeken zijn doorgelast, met aan de onderzijde een aanslag (bij appartementen, bijvoorbeeld KAI systeem van Kegro) of een automatische valdeur (woonzorggebouw). De deur moet worden voorzien van een knevelende driepuntsluiting die wordt bediend met de deurkruk.
- Opgemerkt wordt dat voor deze deuren ook een eis aan de brandwerendheid en isolatiewaarde is gesteld.

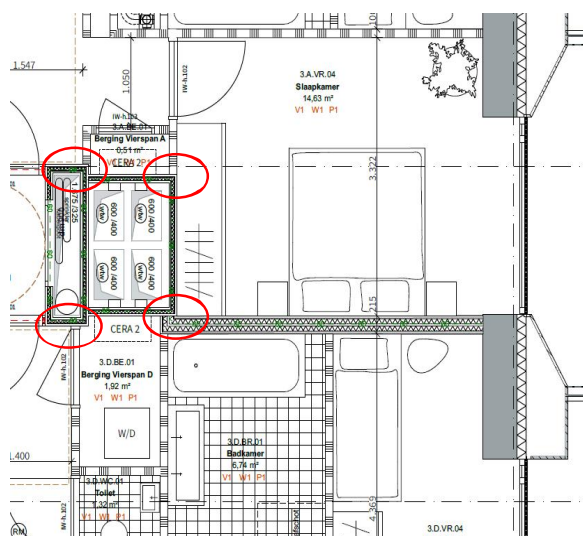
Op basis van de bovengenoemde uitgangspunten kan de binnendeur tussen de entreehal van de woning en een verblijfsruimte een standaard opdeur zijn. Een eventueel bovenlicht moet bestaan uit 4 mm glas, dat kierdicht in de sponningen van het deurkozijn wordt geplaatst en vol en zat dient te worden afgekit. Onder deze binnendeuren mag een spleet van maximaal 20 mm voorkomen.

Aansluitingen

De volgende (algemene) randvoorwaarden zijn van toepassing:

- Alle aansluitingen van gevels en daken op de woningscheidende wanden en vloeren moeten met een zorgvuldige dubbele naaddichting worden uitgevoerd om geluidlekken te voorkomen. Afdichting door het aan de buitenzijde rondom lucht- en waterdicht afplakken van deze aansluitingen in combinatie met een extra afdichting met bijvoorbeeld PUR-schuim of een elastisch blijvende kitvoeg voldoet aan deze voorwaarde.
- Ter plaatse van de kopse zijden van de betonnen woningscheidende wanden en vloeren moet de isolatie bestaan uit minerale wol (ook vanuit oogpunt van brandveiligheid).
- Alle niet-dragende binnenwanden en voorzetwanden moeten volgens de specificaties van de fabrikant op een akoestisch flexibele wijze aan de verdiepingsvloeren, daken en dragende wanden worden bevestigd.
- Bij de aansluiting van de woningscheidende wand op een lichte wand (dit betreft alle wanden anders dan de betonwanden) moet aandacht worden besteed aan deze aansluiting. De (beplating van de) aansluitende wand moet over de gehele hoogte gedilateerd worden ter beperking van de flankerende geluidoverdracht. Zie ter illustratie figuur 3.1. Voor een juiste uitvoering verwijzen we naar de uitvoeringsvoorschriften van de leverancier.

- Aan weerszijden van woningscheidende wanden en vloeren mogen kozijnen niet star aan elkaar gekoppeld worden. Om hier aan te voldoen mag de buitenbekleding enkel bevestigd worden aan de betonnen vloeren of betonnen binnenspouwbladen en niet in contact staan met kozijnen of hsb-elementen. Dit wordt in de details verwerkt.
- Het advies is om metalen waterslagen en dakranden c.q. dakluifels voorzien van een akoestische ontbreuningsfolie.
- Voor de hiervoor aangegeven minerale wol geldt een minimale volumieke massa van 32 kg/m^3 (steenwol) of 16 kg/m^3 (glaswol).



Figuur 3.1

Dilatatie ter plaatse van aansluiting woningscheidende wand op lichte wanden.

3.5 Wering van vocht

Wering van vocht van buiten

De uitwendige scheidingsconstructie van het gebouw (inclusief de beganegrondvloer) is, bepaald conform NEN 2778, waterdicht.

De volgende (algemene) randvoorwaarden zijn van toepassing:

- Alle platte betondaken moeten over de gehele oppervlakte voorzien worden van een niet-onderbroken dampremmende laag, die tussen de thermische isolatie en de betonvloer wordt aangebracht. Dit geldt ook voor de geïsoleerde hsb-rekjes in de gevels. De dampremmende laag moet tussen de binnenbeplating en de thermische isolatie aangebracht worden.
- Alle gevels met lichte buitenafwerking (natuursteen/staal) moeten aan de buitenzijde van de isolatie worden voorzien van een waterkerende, dampdoorlatende laag met een S_d -waarde van ten hoogste 0,05 m. Met toepassing van een dampopen membraan, zoals bijvoorbeeld Polytek of Tyvek wordt hieraan voldaan.

Factor van de temperatuur (koudebruggen)

Een uitwendige scheidingsconstructie (inclusief beganegrondvloer) van een woonfunctie heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied een conform NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte die niet kleiner is dan 0,65. Deze eis geldt niet voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen. Voor utiliteitsfuncties (commerciële ruimte) geldt dat de temperatuurfactor ten minste 0,5 dient te zijn.

In paragraaf 4.1 is de ligging van de thermische schil aangegeven. Op basis van de tekeningen is het volgende van toepassing.

Aansluiting wanden onverwarmde ruimten op geïsoleerd plafond

Niet-dragende binnenwanden in onverwarmde ruimten moeten middels een thermische dilatatie op de onderzijde van de vloeren van verwarmde ruimten aansluiten. Op dragende wanden die aan een geïsoleerde vloer van een verwarmde ruimte zijn verbonden, moet grofweg 50 mm isolatie circa 500 mm op de wand worden doorgezet.

Aansluiting balkons

De betonnen balkons en loggiavloeren worden volgens de details aan de vloerrand bevestigd. Zie bijvoorbeeld details 502.205.V en 504.401.V. De balkons worden met betonnen constructieve koppelingen aan de betonnen vloer bevestigd. Tussen de constructieve koppeling en de betonnen vloer wordt een thermische onderbreker toegepast. In de volgende fase wordt onderzocht of ter plaatse van de constructieve koppelingen wordt voldaan aan de factor van de temperatuur. Dit is afhankelijk van de h.o.h-afstand en de oppervlakte van de constructieve koppeling. Deze informatie wordt in de volgende fase verder uitgewerkt.

Ook doorbrekingen als de aansluiting van balkonbalustrades (detail 504.402.H) en de luifel (o.a. zie detail 503.302.H) mogen geen koudebruggen veroorzaken. Om dit te voorkomen wordt tussen het bevestigingsstaal en het betonnen binnenspouwblad of de betonvloer een thermische onderbreking zoals bijvoorbeeld rubber toegepast.

Wateropname toilet- en badruimte

Een scheidingswand van een toiletruimte of een badruimte, heeft volgens het Bouwbesluit aan de binnenzijde van de wanden tot een hoogte van 1,2 m, volgens NEN 2778 bepaalde wateropname die gemiddeld niet groter is dan $0,01 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$ en op geen enkele plaats groter is dan $0,2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$. Ter plaatse van een bad of douche geldt deze eis ook, maar dan tot een hoogte van 2,1 meter boven de vloer en over een lengte van ten minste 3 meter.

Om aan deze eisen te voldoen moet het tegelwerk in de toiletruimte uitgevoerd worden tot een hoogte van ten minste 1,2 meter boven de vloer. In de badruimte tegelwerk uitvoeren ter plaatse van de douche of het bad over een lengte van ten minste 3 meter en een hoogte van 2,1 meter boven de vloer van die ruimte.

3.6 Luchtverversing

De conform het Bouwbesluit benodigde luchtverversing in verblijfsruimten en overige ruimten is bepaald door de betrokken installatieadviseur. Vooralsnog is het uitgangspunt dat alle ventilatie op mechanische wijze rechtstreeks van buiten toegevoerd en naar buiten afgevoerd wordt. Voor de toetsing en uitwerking van de luchthoeveelheden verwijzen we naar bijlage V.

3.7 Spuivoorziening

Een verblijfsgebied van een woonfunctie heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste 6 dm³/s per m² vloeroppervlakte van dat gebied. In een uitwendige scheidingsconstructie van dat gebied zijn beweegbare constructieonderdelen die op die capaciteit zijn afgestemd.

Een verblijfsruimte van een woonfunctie heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte. In een uitwendige scheidingsconstructie van die ruimte zijn beweegbare constructieonderdelen die op die capaciteit zijn afgestemd. Ten minste een van die beweegbare constructieonderdelen is een beweegbaar raam. Dit raam mag ook een schuifpui zijn.

Het Bouwbesluit stelt een eis aan de spuiventilatie van een verblijfsgebied. De NEN 1087 is daarom per afzonderlijk verblijfsgebied toegepast.

Bijvoorbeeld, voor verblijfsgebied 2 in Vijfspan A op de zevende verdieping vindt de toevoer in verblijfsgebied 2 plaats en de afvoer in verblijfsgebied 1 (kleinste doorlaat is maatgevend). In verblijfsgebied 1 vindt de afvoer plaats via verblijfsgebied 2 en de toevoer via het spuiluk (oppervlakte gelijk aan kleinste doorlaat verblijfsgebied 2 'noordgevel') in verblijfsgebied 1. Daarnaast is er in verblijfsgebied 1 nog een spuiluk aanwezig (westgevel) waar toe- en afvoer via dezelfde opening gaan.

Volgens opgave hebben alle verblijfsruimten minimaal één raam: een geïsoleerd paneel dat voor ten minste 90 graden naar binnen te openen is, of een schuifdeur, of (ter plaatse van de loggia's) een klepraam boven in de pui.

We merken op dat de balustrades van de Franse balkons uitgevoerd zullen worden als spijlenhek met een netto-doorlaat van ten minste 0,93 m² (en een openingspercentage van ten minste 65%).

Met de geprojecteerde te openen delen en de hierboven beschreven aanvullende maatregelen wordt voor alle verblijfsruimten en -gebieden aan de gestelde eisen voldaan. Daarbij wordt opgemerkt dat het verblijfsgebied van Vijfspan D fictief verkleind moet worden (krijtstreden) met 0,67m².

Zie bijlage VI voor een berekening van de spuicapaciteit van de maatgevende woningtypen, uitgevoerd conform NEN 1087.

3.8 Daglicht

De conform NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte moet per verblijfsgebied van een woonfunctie ten minste 10% van het vloeroppervlak zijn. Per verblijfsgebied van een kantoorfunctie moet de conform NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte, ten minste 2,5% van het vloeroppervlak zijn. Per verblijfsruimte van een woonfunctie en een kantoorfunctie moet de equivalente daglichtoppervlakte ten minste 0,5 m² bedragen.

Voor de maatgevende verblijfsgebieden en -ruimten is middels een berekening conform NEN 2057 getoetst of aan de in het Bouwbesluit gestelde daglichteisen wordt voldaan. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage VII.

De verblijfsruimten en -gebieden van alle woningen voldoen in de geprojecteerde situatie aan de gestelde daglichteisen. Daarbij merken we op dat het verblijfsgebied van de onderstaande woningtypen fictief verkleind moet worden (krijtstrepen):

- Vierspan A 1^e, 3^e en 5^e verdieping, woonkamer krijtstrepen met 8,50 m²
- Vierspan D 1^e, 3^e en 5^e verdieping, woonkamer krijtstrepen met 9,60 m²
- Zesspan B 2^e, 4^e en 6^e verdieping, woonkamer krijtstrepen met 11,40 m²
- Zesspan D 2^e, 4^e en 6^e verdieping, woonkamer krijtstrepen met 0,6 m²
- Zesspan E 2^e, 4^e en 6^e verdieping, woonkamer krijtstrepen met 3,90 m²
- Driespan A 37^e t/m 41^e verdieping, woonkamer krijtstrepen met 4,0 m²

De verkleining is ook aangegeven in de tabellen in bijlage VII.

Met de benodigde fictieve verkleiningen blijft voldaan aan de eis dat ten minste 55% van de gebruiksoppervlakte (gbo) met een minimum van 18 m², binnen de woning als verblijfsgebied is aangemerkt.

We adviseren de voor daglicht benodigde (fictieve) verkleining van de verblijfsgebieden aan de kopers/belegger te melden.

4 Beoordeling Bouwbesluit: eisen energiezuinigheid

4.1 Energieprestatie

De conform het Bouwbesluit vereiste energieprestatie (EPG) van een nieuw te bouwen woonfunctie is ten hoogste 0,4 conform NEN 7120. Voor een bijeenkomstfunctie is dit 1,1 en voor een kantoorfunctie 0,8. Voor een overige gebruiksfunctie stelt het Bouwbesluit geen eisen aan de energieprestatie.

Bij een combinatiegebouw met meerdere gebruiksfuncties waarvoor een eis aan de EPG is gesteld, worden de afzonderlijke gebruiksfuncties gewogen meegeteld in de bepaling van het toelaatbare energiegebruik. Als eis geldt dat het berekende energieverbruik ($E_{P,tot}$) niet meer mag zijn dan het toelaatbare energiegebruik ($E_{P,adm,tot,nb}$). Het quotiënt $E_{P,tot} / E_{P,adm,tot,nb}$ mag dus ten hoogste 1 bedragen. Door de gebruiksfuncties samen te nemen, is het dus mogelijk om het energiegebruik tussen de gebruiksfuncties uit te middelen c.q. te compenseren.

Wanneer gebruikgemaakt wordt van (gelijkwaardigheidsverklaringen via) de NVN 7125 dan is het resultaat zonder gebruik te maken van de NVN 7125 ten hoogste 1,33 maal de gestelde eis ($1,33 \times 1,00 = 1,33$).

Schematisering

Op basis van het ruimtelijk ontwerp zijn de horeca, het consulaat, alle woningen en de gemeenschappelijke verkeersruimten (entreehal, ontsluitingshallen, trappenhuizen en liftschachten) binnen de verwarmde zone beschouwd in een combinatiegebouw. Alle uitwendige scheidingsconstructies van de genoemde ruimten dienen thermisch geïsoleerd te worden.

De onder maaiveld gelegen verdiepingen, de parkeergarage, de fietsenstalling en de op de begane grond gelegen sterk geventileerde ruimten zijn buiten de thermische schil gelegen.

De volgende klimatiseringszones worden in de berekening onderscheiden:

- A. Horeca (bijeenkomstfunctie)
- B. Consulaat (bijeenkomstfunctie, kantoorfunctie)
- C. Woningen – driespan A,B en C in de laagbouw
- D. Overige woningen, inclusief gemeenschappelijke verkeersruimten

Bouwkundige uitgangspunten

Voor de isolatiewaarde van de bouwkundige scheidingsconstructies in de thermische schil is het volgende in de berekening gehanteerd:

- | | |
|--|--|
| - Beganegrondvloer (aan grond): | $R_c\text{-waarde} \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ |
| - Gevels: | $R_c\text{-waarde} \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ |
| - Daken en uitkragende vloeren: | $R_c\text{-waarde} \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ |
| - Balkonvloer 7 ^e verdieping | $R_c\text{-waarde} \geq 3,6 \text{ m}^2\text{K/W}$ |
| - Inwendige scheidingsconstructies naar onverwarmde ruimten: | $R_c\text{-waarde} \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ |
| - Kozijnen incl. beglazing en spuiuiken (opgave leverancier) | $U\text{-waarde} \leq 1,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ |
| - Overige kozijnen inclusief beglazing | $U\text{-waarde} \leq 1,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ |
| - Deuren (anders dan in de gevels van de woningen): | $U\text{-waarde} \leq 1,65 \text{ m}^2\text{K/W}$ |

Uitgangspunt is dat er op de zonbelaste gevels (oost, zuid en west) beglazing wordt toegepast met een zontoetreding van ten hoogste 0,37¹. Voor de lineaire koudebruggen is uitgegaan van forfaitaire waarden. Voor de luchtdoorlatendheid van de gebouwschil is uitgegaan van een $q_{v10,spec}$ van 0,25 dm³/s per m² gebruiksoppervlakte. Voor de beschikbare thermische capaciteit is uitgegaan van het bouwtype 'gemengd zwaar' (woningen) en een massa van ten minste 400 kg/m² in combinatie met een open/geen plafond (horeca en consulaat).

Installatietechnische uitgangspunten

De installatietechnische uitgangspunten zijn conform opgave (van Eteck/Roodenburg en Hiensch) als volgt:

- Warmteafgifte vindt plaats middels vloerverwarming (laagtemperatuur verwarmingssysteem). De warmteopwekking is een combinatie tussen een centrale elektrische warmtepomp met grondwater als bron en een aansluiting op stadsverwarming van Eneco. Voor de warmtepomp zal een COP worden gerealiseerd van ten minste 4,5, bij een opgesteld vermogen van 345 kW. Een gelijkwaardigheidsverklaring is bijgevoegd in bijlage VIII. Voor het vermogen van de stadsverwarming (niet-preferent) is uitgegaan van 345 kW en de gelijkwaardigheidsverklaring van Eneco, zoals opgenomen in bijlage VIII. Per woning is sprake van een individuele bemetering. Er is geen buffervat aanwezig.
- Warmtapwater wordt geleverd via een afleverset op de stadsverwarming. Voor het bepalen van het energieverbruik voor warmtapwaterbereiding is uitgegaan van (gemiddelde) werkelijk op tekening geprojecteerde leidinglengten naar keuken en badkamer. Voor de warmwaterleiding naar het aanrecht is aangehouden dat de inwendige diameter voor ten minste $\frac{2}{3}$ van de lengte ten hoogste 10 mm bedraagt.
- Voor koeling wordt gebruikgemaakt van vrije koeling via de bron, voor de COP is uitgegaan van de forfaitaire waarden voor bodemkoeling. Het opgesteld vermogen bedraagt 285 kW.
- Voor verwarming, koeling en warmtapwater zal voor de commerciële ruimte gebruik worden gemaakt van dezelfde installaties als voor de woningen. Omdat invoer anders niet mogelijk is, zijn deze installaties in de berekening afzonderlijk ingevoerd (maar wel identiek aan die van de woningen).
- Ventilatie in de appartementen van het type Driespan (in de laagbouw) wordt geregeld door een individueel mechanisch gebalanceerd ventilatiesysteem met een wtw-rendement van ten minste 95,2% (Brink Renovent Excellent of gelijkwaardig) en een CO₂-sturing met zonering met een f_{reg} van ten hoogste 0,44 (Brink 2-zone CO₂-geregeld). Voor de correctiefactor f_{rend} is forfaitair uitgegaan van 0,80. Het ventilatiedebiet is nog onbekend. Het opgesteld vermogen van de ventilatoren bedraagt naar verwachting 8 maal 42 W.
- Ventilatie in de overige appartementen (toren) wordt geregeld door een centrale luchtbehandelingskast met wtw en decentrale naregeling in de woningen (Cera 2 van Barcol-Air). Conform de gelijkwaardigheidsverklaring van Peutz is uitgegaan van een wtw-rendement van ten minste 81,7% en een met een f_{reg} van ten hoogste 0,42. Het ventilatiedebiet bedraagt 10.375 dm³/s. Het opgesteld vermogen van de ventilatoren bedraagt naar verwachting 8440 W.
- Het ventilatiesysteem in de horeca en het consulaat is afhankelijk van het gebruik van de ruimte. Vooralsnog is uitgegaan van een mechanisch ventilatiesysteem met een wtw-rendement van ten minste 70% en CO₂-sturing op de afvoer, met een terugregeling van het debiet van ten minste 20%. Het ventilatiedebiet is nog onbekend. Voor de correctiefactor f_{rend} is forfaitair uitgegaan van 0,80. Het opgesteld vermogen van de ventilatoren bedraagt naar verwachting 250 W.

¹ De software Enorm rond de invoer van een g-waarde van 0,37 automatisch af naar 0,35.

- Alle ventilatiekanalen dienen te voldoen aan ten minste lichtdichtheidsklasse LUKA C.
- Voor de verlichting in de ambassade en horeca is uitgegaan van een vertrekschakeling en een opgesteld vermogen van ten hoogste 6 W/m².

Voor de uitgebreide invoergegevens verwijzen we naar bijlage VIII.

Resultaat

De berekening is uitgevoerd conform NEN 7120. We hebben gebruikgemaakt van de rekensoftware ENORM v3.71 van DGMR. Bijlage VIII bevat de uitvoer van de berekening. Bijlage IX bevat de daarbij gehanteerde gelijkwaardigheidsverklaringen.

Met voorgaande uitgangspunten bedraagt het quotiënt $E_{P,tot} / E_{P,adm,tot,nb}$ 0,961.

Bij een forfaitair rendement voor de stadsverwarming bedraagt het quotiënt $E_{P,tot} / E_{P,adm,tot,nb}$ 1,162.

Op basis hiervan concluderen we dat juist aan de eisen van respectievelijk 1,0 en 1,33 wordt voldaan.

4.2 Thermische isolatie

Zie paragraaf 4.1 en de plattegrond van de begane grond [1] voor een toelichting en de ligging van de thermische schil.

Voor de thermische isolatie van de binnen de thermische schil gelegen ruimten gelden de volgende minimale eisen conform het Bouwbesluit:

- Een verticale uitwendige scheidingsconstructie (gevel) heeft een volgens NEN 1068 bepaalde R_c -waarde van ten minste 4,5 m²K/W. Dit geldt ook voor een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt met een onverwarmde ruimte of een ruimte die verwarmd wordt voor een ander doel dan het verblijven van mensen. En ook voor een horizontale scheiding grenzend aan een onverwarmde of een sterk geventileerde ruimte.
- Een horizontale of schuine uitwendige scheidingsconstructie (dak) heeft een volgens NEN 1068 bepaalde R_c -waarde van ten minste 6,0 m²K/W.
- Een constructie die de scheiding vormt met een kruipruimte of de grond (beganegrondvloer) heeft een volgens NEN 1068 bepaalde R_c -waarde van ten minste 3,5 m²K/W.
- Ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen in de bovengenoemde scheidingsconstructies hebben een volgens NEN 1068 bepaalde U-waarde van ten hoogste 2,2 W/m².K. De gemiddelde warmtedoorgangscoefficiënt van de ramen, deuren en kozijnen in bovengenoemde scheidingsconstructies is ten hoogste 1,65 W/m².K.
- De bovengenoemde eisen zijn niet van toepassing op een oppervlakte aan scheidingsconstructies, waarvan de getalswaarde niet groter is dan 2% van de gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie.

Op basis van de berekening van de energieprestatie moeten voor de in de thermische schil gelegen constructiedelen de volgende isolatiewaarden worden gerealiseerd:

- R_c -waarde geveldelen minimaal 4,5 m²K/W
- R_c -waarde dak minimaal 6,0 m²K/W
- R_c -waarde vloeren aan grond minimaal 3,5 m²K/W
- R_c -waarde dak 6^e c.q. balkons 7^e minimaal 3,6 m²K/W

- R_c -waarde wanden en vloeren aan buiten de thermische schil gelegen onverwarmde ruimten minimaal $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- U-waarde ramen en deuren inclusief kozijnen in de buitengevels maximaal $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Deuren in de interne scheidingen inclusief kozijn ten hoogste $1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Met deze uitgangspunten wordt aan de eisen uit het Bouwbesluit voldaan. In het onderstaande zijn op basis van deze thermische isolatiewaarden voorwaarden voor de benodigde isolatiedikte aangegeven.

Ramen, spuihuizen, puien en deuren

Alle ramen en puien in de gevel worden uitgevoerd in goed geïsoleerde aluminium kozijnen, voorzien van drievoudige beglazing met een U-waarde van $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ en een geïsoleerde spuivoorziening. Volgens opgave van de leverancier wordt hiermee een gemiddelde U-waarde gerealiseerd voor de puien (kozijnen, glas en eventuele spuivoorziening) van ten hoogste $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Voor deuren in de interne thermische schil dient een deur geselecteerd te worden dat inclusief kozijn voldoet aan een U-waarde van ten hoogste $1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Gevels met hsb-rekjes ter plaatse van balkons

De minimale isolatiedikte is afhankelijk van het oppervlakteaandeel van het houten stijl- en regelwerk en het type isolatie. We zijn uitgegaan van een oppervlakteaandeel van het houten stijl- en regelwerk van ten hoogste 15%. De opbouw van de HSB-rekjes met 190 mm Kingspan Kooltherm K12 (met een λ -waarde van ten hoogste $0,020 \text{ W/mK}$) voldoet aan de gestelde eis van R_c -waarde $\geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$. Dit betreft bijvoorbeeld het hsb-rekje in de detail 505.503.V, 502.205.V, 506.602.V en 506.601.H.

In de zeer beperkte rekjes naast de loggiakozijnen (detail 502.204.H) is een hoog houtpercentage benodigd om de kozijnen te kunnen bevestigen. Het behalen van een R_c -waarde van $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ is daardoor niet mogelijk. Deze rekjes worden beschouwd als geïsoleerde stelkozijnen en hoeven derhalve hier niet getoetst te worden.

Geveldelen met betonnen binnenspouwblad en natuurstenen buitenafwerking

In de geveldelen met betonnen binnenspouwblad, detail V502.206.H, kan met toepassing van de geprojecteerde isolatiedikte van 120 mm met toepassing van Kingspan Kooltherm K115 (of gelijkwaardig) aan een R_c -waarde van ten minste $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ worden voldaan.

We zijn in de berekening uitgegaan van ten hoogste 5 ronde rvs ankers per m^2 met een doorsnede van 4 mm, voor de bevestiging van de isolatie. Hiermee wordt een R_c -waarde van $6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ gehaald. Naast de bevestiging van de isolatie zal de isolatie ook nog onderbroken worden door doken om de natuurstenen gevel te bevestigen. Het bevestigingssysteem wordt in de uitvoeringsfase verder uitgewerkt. Het bevestigingssysteem moet zo ontworpen worden, dat de R_c -waarde niet onder de $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ komt. De aannemer wordt gevraagd om middels een simulatieberekening conform NEN 1068 aan te tonen dat ook met de bevestigingsmiddelen aan een R_c -waarde van ten minste $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ wordt voldaan.

De gevelopbouw bij de plint, detail V501.104.H, wijkt af van de hiervoor beschreven gevelopbouw. Met de geprojecteerde isolatiedikte van 140 mm Kingspan Kooltherm K8 (of gelijkwaardig) en een onderbreking door maximaal 5 ronde rvs isolatieankers van 4 mm wordt een R_c -waarde van $6,4 \text{ m}^2\text{K/W}$ gehaald. Naast de bevestiging van de isolatie zal de isolatie ook nog onderbroken worden door doken om de natuurstenen gevel te bevestigen. Het bevestigingssysteem wordt in de uitvoeringsfase verder uitgewerkt. Het bevestigingssysteem moet zo ontworpen worden dat de R_c -waarde niet onder de $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ komt. De aannemer wordt gevraagd om middels een simulatieberekening conform NEN 1068 aan te tonen dat ook met de bevestigingsmiddelen aan een R_c -waarde van ten minste $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ wordt voldaan.

Aandachtspunt bij toepassing van deze harde isolatieplaten is dat de isolatieplaten strak onderling en op het binnenspouwblad moeten aansluiten zodat convectiestromen achter de isolatieplaten worden voorkomen. Dit vraagt om een zorgvuldige dichting rondom de isolatieplaten en ter plaatse van doorbrekingen zoals de bevestigingen van het buitenblad.

Plat dak

De isolatiewaarde van de platte daken is afhankelijk van de aanvangsdikte van de isolatie en het gekozen afschottype. Voor dit laatste onderscheidt NEN 1068:2001 drie basisvormen. In dit project wordt afschot op basis van een rechthoekig grondvlak toegepast (type 1). Uitgangspunt bij beide daken is dat de isolatie mechanisch bevestigd wordt met ten hoogste 6 rvs-ankers per m^2 met een doorsnede van 4 mm. Met de geprojecteerde isolatiedikten wordt de gestelde R_c -waarde van ten minste $6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ gehaald.

- Voor het dak van de hoogbouw (detail 505.503.V) bestaat de isolatie uit een basisisolatie van 160mm TR 26 FM van Kingspan (met een λ -waarde van ten hoogste $0,022 \text{ W/mK}$) en een afschotisolatie met dikte 45 - 107 mm van Kingspan type Therma TT 46 FM (met een λ -waarde van ten hoogste $0,022 \text{ W/mK}$). Hiermee kan een R_c -waarde behaald worden van ten hoogste $9,9 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Voor het dak van de laagbouw (detail 506.605.V) bestaat de isolatie uit een basisisolatie van 100 mm TR 26 FM van Kingspan (met een λ -waarde van ten hoogste $0,022 \text{ W/mK}$) en een afschotisolatie met dikte 30 - 105 mm van Kingspan type Therma TT 46 FM (met een λ -waarde van ten hoogste $0,022 \text{ W/mK}$). Hiermee kan een R_c -waarde behaald worden van ten hoogste $7,0 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Balkons 7^e verdieping

De terugliggende balkons op de 7^e verdieping zijn deels gelegen boven de woningen op de 6^e verdieping. Voor deze daken geldt een eis aan de R_c -waarde van ten minste $6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$. Er is hier echter een beperkte ruimte beschikbaar om isolatie aan te brengen waardoor de te realiseren R_c -waarde niet hoger is dan $3,6 \text{ m}^2\text{K/W}$. Hierbij is volgens de details [1] uitgegaan van gemiddeld 80 mm Kingspan Therma 46 FM losliggend geballast. Het oppervlakte van deze constructie (circa 11 m^2) is ruim minder dan 2% van de gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie en valt hiermee onder de toegestane uitzondering conform lid 8 van artikel 5.3 van het Bouwbesluit.

Wanden en vloeren aan onverwarmde ruimten

De wanden en vloeren tussen de binnen de thermische schil gelegen ruimten en de buiten de thermische schil gelegen onverwarmde ruimten (parkeren, fietsenstalling, technische ruimten) dienen thermisch geïsoleerd te worden, om te voldoen aan een R_c -waarde van ten minste $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$, zoals op de tekeningen [1] aangegeven is.

Wanden aan onverwarmde ruimten buiten de thermische schil begane grond

Ter plaatse van de interne thermische schil wordt voorzien in een voorzetwand aan de koude zijde van de constructie met een R_a -waarde van ten minste 4,6 m²K/W (inclusief bevestiging), zodat voldaan wordt aan een R_c -waarde van ten minste 4,5 m²K/W.

In overleg met de leverancier moet een geschikte voorzetwand worden gekozen. Dit kan bijvoorbeeld door verlijming van een 90 mm Kingspan K5 plaat (afgewerkt met een studaag aan de zichtzijde). Of door een Kingspan 100 mm K12 plaat, afgewerkt met een gipsplaat. Een geluid-isolerend alternatief (voor bijvoorbeeld de wand van de autostalling) is een de W'all-in-One PG110 van Faay. Aandachtspunten bij de keuze voor de voorzetwand is het voldoen van de constructie aan brandklasse D en het voorkomen van risico op inwendige condensatie. Voor dat laatste adviseren we een isolatiesysteem te kiezen zonder dampremmende of dampdichte folies om risico op vochtproblemen te beperken. Of een systeem met aan beide zijde van de isolatie een folie met een gelijke dampdichte kwaliteit. De genoemde wandsystemen voldoen aan deze voorwaarden.

Vloeren aan onverwarmde ruimten buiten de thermische schil begane grond

Ter plaatse van de interne thermische schil wordt voorzien in een geïsoleerd plafond aan de koude zijde van de constructie met een R_a -waarde van ten minste 4,6 m²K/W (inclusief bevestiging), zodat voldaan wordt aan een R_c -waarde van ten minste 4,5 m²K/W.

Dit betreft de beganegrondvloer boven de kelder ter plaatse van alle verwarmde ruimten (lobby, horeca, consulaat, e.d.) en de 1^e verdiepingvloer boven de fietsenstalling en technische ruimten.

Hier wordt bijvoorbeeld aan voldaan met de op tekening geprojecteerde 175 mm Tektalan A2 (detail 501.101.V).

4.3 Beperking van luchtdoorlatendheid

In het Bouwbesluit is gesteld dat de volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van een gebruiksfunctie niet groter mag zijn dan 0,2 m³/s.

Op basis van de berekeningen van de energieprestatie dient de $q_{v,10}$ -waarde ten hoogste 0,25 dm³/s per m² vloeroppervlakte te bedragen. Hiermee wordt aan de eis uit het Bouwbesluit voldaan.

Om aan deze $q_{v,10}$ -waarde te kunnen voldoen moeten alle naden en kieren in de gebouwschil zorgvuldig afgedicht te worden. Voor uitvoeringsaanbevelingen wordt verwezen naar klasse 3 van SBR 360.13². Daarbij wordt het volgende opgemerkt:

- alle ramen en deuren moeten worden voorzien van een dubbele naad- en kierdichting;
- alle draaiende delen moeten worden voorzien worden van een knevelende meerpuntsluiting, zodat deze gelijkmatig tegen de profielen worden aangedrukt. Ook voor de schuifpuien moet in overleg met de leverancier een sluiting worden gerealiseerd die de deuren goed tegen de profielen aandrukt;

2 SBR-publicatie 360.13 (versie 2013)

- de aansluiting van de houten stelkozijnen of hsb-elementen op de gevels en vloeren moet uitgevoerd worden met behulp van een dubbele naaddichting. Bijvoorbeeld door het aan de buitenzijde rondom lucht- en waterdicht afplakken van deze aansluitingen, in combinatie met het toepassen van een extra afdichting met een kitvoeg of vergelijkbaar. De aansluiting van het aluminium kozijnen op de houten stelkozijnen of hsb-elementen moet met een dubbele naaddichting volgens de specificaties van de fabrikant gerealiseerd worden.

We adviseren om conform de genoemde SBR-publicatie op de bouw aandacht te besteden aan een zorgvuldige luchtdichting, middels uitvoeringsinstructies en controles tijdens de uitvoering. Zie ook <http://www.sbrcurnet.nl/producten/infobladen/luchtdicht-bouwen-klasse-2-en-3>.

4.4 Milieu

Afdeling 5.2, artikel 5.9

Volgens afdeling 5.2 van het Bouwbesluit 2012 moet van de samenstelling van constructie-onderdelen van een woonfunctie de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd worden conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.

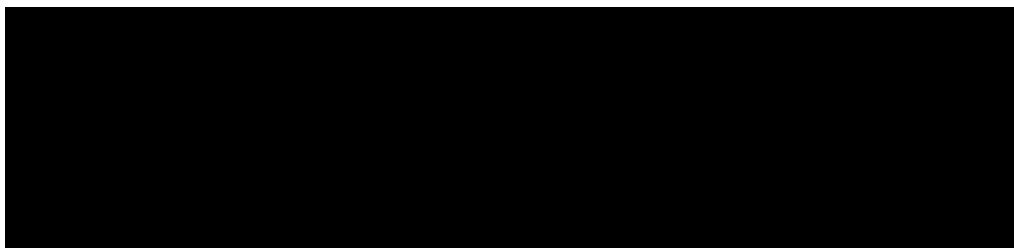
De uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen van een gebouw worden uitgedrukt in een schaduwprijs. De schaduwprijs is de theoretische schatting van de maatschappelijke kosten die gemaakt moeten worden om de milieuschade ten gevolge van de toegepaste materialen te verhelpen. Voor een bijeenkomstfunctie en voor een kantoorfunctie in een gebouw met andere gebruiksfuncties dan een kantoorfunctie of nevenfuncties daarvan gelden geen eisen.

De volgens Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken bepaalde schaduwprijs van milieuprestatie van woningen is ten hoogste 1 ofwel € 1,00 per m² BVO.

De schaduwprijs is berekend met MPGcalc V1.2, NMD 2.3. De berekende schaduwprijs bedraagt € 0,53 (exclusief correctie van € 0,40). Zie bijlage X voor de uitgangspunten en resultaten van de berekening.

We zijn bij de berekening uitgegaan van de materialen zoals aangegeven op de detailtekeningen [1]. De berekening is uitgevoerd zoals in de gids milieuprestatieberekening V2.1 is omschreven. We hebben in de berekening het dak en de fundering volledig meegerekend bij de woonfunctie. De schaduwprijs is bepaald voor de levensduur van 75 jaar.

De totale schaduwprijs is lager dan € 1,00 per m² BVO. Hiermee wordt aan de eis uit het Bouwbesluit voldaan.



Bijlage I

Gehanteerde indeling in verblijfsruimten en –gebieden maatgevende woningtypen

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Driespan LbA 02e verdieping					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	64,70	64,7
				totaal GBO	64,7
				55% GBO	35,6

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Driespan LbA 02e verdieping					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	woonkamer	0,00	0,00	34,23	34,2
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	11,08	11,1
	wand	0,00	0,00	0,40	0,4
				totaal VG 1	45,7
				totaal VG's	45,7
				VG % GBO	70,6%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Driespan LbB 02e verdieping					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	49,92	49,9
				totaal GBO	49,9
				55% GBO	27,5

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Driespan LbB 02e verdieping					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	22,22	22,2
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	10,74	10,7
	Wand	0,00	0,00	0,38	0,4
				totaal VG 1	33,3
				totaal VG's	33,3
				VG % GBO	66,8%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Driespan LbC 02e verdieping					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	62,48	62,5
				totaal GBO	62,5
				55% GBO	34,4

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Driespan LbC 02e verdieping					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	26,32	26,3
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	17,75	17,8
	Wand	0,00	0,00	0,60	0,6
				totaal VG 1	44,7
				totaal VG's	44,7
				VG %GBO	71,5%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vierspan A 01e verdieping					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	117,37	117,4
				totaal GBO	117,4
				55% GBO	64,6

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vierspan A 01e verdieping					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	34,14	34,1
				totaal VG 1	34,1
VR 2	Keuken	0,00	0,00	11,23	11,2
VR 3	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	16,22	16,2
VR 4	Slaapkamer	0,00	0,00	8,72	8,7
VR 5	Slaapkamer	0,00	0,00	14,63	14,6
	Wanden	0,00	0,00	0,73	0,7
				totaal VG 2	51,5
				totaal VG's	85,7
				VG %GBO	73,0%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vierspan B 01e verdieping					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	64,10	64,1
				totaal GBO	64,1
				55% GBO	35,3

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vierspan B 01e verdieping					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	23,08	23,1
VR 2	slaapkamer	0,00	0,00	14,21	14,2
	Wand	0,00	0,00	0,40	0,4
				totaal VG 1	37,7
				totaal VG's	37,7
				VG %GBO	58,8%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vierspan C 01e verdieping					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	59,42	59,4
				totaal GBO	59,4
				55% GBO	32,7

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vierspan C 01e verdieping					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	21,59	21,6
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	12,72	12,7
	Wand	0,00	0,00	0,40	0,4
				totaal VG 1	34,7
				totaal VG's	34,7
				VG %GBO	58,4%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vierspan D 01e verdieping					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	105,02	105,0
				totaal GBO	105,0
				55% GBO	57,8

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vierspan D 01e verdieping					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	35,19	35,2
				totaal VG 1	35,2
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	14,65	14,7
VR 3	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	15,60	15,6
VR 4	Slaapkamer	0,00	0,00	9,82	9,8
	Wanden	0,00	0,00	0,45	0,5
				totaal VG 2	40,5
				totaal VG's	75,7
				VG %GBO	72,1%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Zesspan A					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	49,78	49,8
				totaal GBO	49,8
				55% GBO	27,4

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Zesspan A					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	22,72	22,7
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	10,04	10,0
	Wand	0,00	0,00	0,20	0,2
				totaal VG 1	33,0
				totaal VG's	33,0
				VG %GBO	66,2%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Zesspan B					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	73,38	73,4
				totaal GBO	73,4
				55% GBO	40,4

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Zesspan B					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	37,02	37,0
				totaal VG 1	37,0
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	15,49	15,5
				totaal VG 2	15,5
				totaal VG's	52,5
				VG %GBO	71,6%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Zesspan C					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	51,48	51,5
				totaal GBO	51,5
				55% GBO	28,3

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Zesspan C					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	22,85	22,9
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	13,88	13,9
	Wand	0,00	0,00	0,40	0,4
				totaal VG 1	37,1
				totaal VG's	37,1
				VG %GBO	72,1%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Zesspan D					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	34,37	34,4
				totaal GBO	34,4
				55% GBO	18,9

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Zesspan D					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer/ slaapkamer	0,00	0,00	26,20	26,2
				totaal VG 1	26,2
				totaal VG's	26,2
				VG %GBO	76,2%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Zesspan E					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	64,62	64,6
				totaal GBO	64,6
				55% GBO	35,5

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Zesspan E					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	woonkamer	0,00	0,00	29,53	29,5
				totaal VG 1	29,5
VR 2	slaapkamer	0,00	0,00	11,22	11,2
				totaal VG 2	11,2
				totaal VG's	40,8
				VG %GBO	63,1%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Zesspan F					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	68,37	68,4
				totaal GBO	68,4
				55% GBO	37,6

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Zesspan F					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	35,15	35,2
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	13,11	13,1
	Wand	0,00	0,00	0,40	0,4
				totaal VG 1	48,7
				totaal VG's	48,7
				VG %GBO	71,2%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vijfspan A					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	49,98	50,0
				totaal GBO	50,0
				55% GBO	27,5

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vijfspan A					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	18,52	18,5
		0,00	0,00	0,00	0,0
				totaal VG 1	18,5
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	10,96	11,0
				totaal VG 2	11,0
				totaal VG's	29,5
				VG %GBO	59,0%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vijfspan B					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	83,32	83,3
				totaal GBO	83,3
				55% GBO	45,8

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vijfspan B					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	34,45	34,5
VR 2	Slaapkamer 1	0,00	0,00	10,76	10,8
VR 3	Slaapkamer 2	0,00	0,00	7,71	7,7
	Wanden	0,00	0,00	0,55	0,6
				totaal VG 1	53,5
				totaal VG's	53,5
				VG %GBO	64,2%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vijfspan C					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	63,36	63,4
				totaal GBO	63,4
				55% GBO	34,8

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vijfspan C					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	35,64	35,6
VR 1	<naam>	0,00	0,00	0,00	0,0
				totaal VG 1	35,6
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	11,69	11,7
				totaal VG 2	11,7
				totaal VG's	47,3
				VG %GBO	74,7%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vijfspan D					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	72,86	72,9
				totaal GBO	72,9
				55% GBO	40,1

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vijfspan D					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	36,28	36,3
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	14,47	14,5
	Wand	0,00	0,00	0,20	0,2
				totaal VG 1	51,0
				totaal VG's	51,0
				VG %GBO	69,9%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vijfspan E					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	81,15	81,2
				totaal GBO	81,2
				55% GBO	44,6

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vijfspan E					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	31,92	31,9
				totaal VG 1	31,9
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	9,72	9,7
VR 3	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	13,00	13,0
	Wand	0,00	0,00	0,20	0,2
				totaal VG 2	22,9
				totaal VG's	54,8
				VG %GBO	67,6%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vierspan A 22e verd.					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	49,82	49,8
				totaal GBO	49,8
				55% GBO	27,4

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vierspan A 22e verd.					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	23,58	23,6
	<naam>	0,00	0,00	0,20	0,2
				totaal VG 1	23,8
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	9,70	9,7
				totaal VG 2	9,7
				totaal VG's	33,5
				VG %GBO	67,2%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vierspan B 22e verd.					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	109,50	109,5
				totaal GBO	109,5
				55% GBO	60,2

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vierspan B 22e verd.					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	34,45	34,5
VR 2	Slaapkamer 1	0,00	0,00	7,74	7,7
				totaal VG 1	42,2
VR 3	Slaapkamer 2	0,00	0,00	10,76	10,8
VR 3	Slaapkamer 3	0,00	0,00	14,40	14,4
	Wanden	0,00	0,00	0,90	0,9
				totaal VG 2	26,1
				totaal VG's	68,3
				VG %GBO	62,3%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vierspan C 22e verd.					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	97,63	97,6
				totaal GBO	97,6
				55% GBO	53,7

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vierspan C 22e verd.					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	43,00	43,0
				totaal VG 1	43,0
VR 2	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	15,77	15,8
VR 3	Slaapkamer	0,00	0,00	13,65	13,7
	Wanden	0,00	0,00	0,60	0,6
				totaal VG 2	30,0
				totaal VG's	73,0
				VG %GBO	74,8%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Vierspan D 22e verd.					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	94,48	94,5
				totaal GBO	94,5
				55% GBO	52,0

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Vierspan D 22e verd.					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	35,05	35,1
VR 2	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	13,86	13,9
VR 3	Slaapkamer	0,00	0,00	13,18	13,2
	Wanden	0,00	0,00	0,50	0,5
				totaal VG 1	62,6
				totaal VG's	62,6
				VG %GBO	66,2%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Driespan A					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	121,03	121,0
				totaal GBO	121,0
				55% GBO	66,6

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Driespan A					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	53,22	53,2
				totaal VG 1	53,2
VR 2	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	16,74	16,7
VR 3	Slaapkamer	0,00	0,00	10,68	10,7
	Wanden	0,00	0,00	0,70	0,7
				totaal VG 2	28,1
VR 4	Slaapkamer 1 persoon.	0,00	0,00	5,10	5,1
				totaal VG 3	5,1
				totaal VG's	86,4
				VG %GBO	71,4%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Driespan B					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	145,07	145,1
				totaal GBO	145,1
				55% GBO	79,8

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Driespan B					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	66,51	66,5
				totaal VG 1	66,5
VR 2	Slaapkamer 1	0,00	0,00	14,06	14,1
VR 3	Slaapkamer 2	0,00	0,00	14,92	14,9
VR 4	Slaapkamer 3	0,00	0,00	13,44	13,4
				totaal VG 2	42,4
				totaal VG's	108,9
				VG %GBO	75,1%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Driespan C					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	101,32	101,3
				totaal GBO	101,3
				55% GBO	55,7

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Driespan C					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	45,39	45,4
				totaal VG 1	45,4
VR 2	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	17,21	17,2
VR 3	Slaapkamer	0,00	0,00	11,33	11,3
	Wanden	0,00	0,00	0,65	0,7
				totaal VG 2	29,2
				totaal VG's	74,6
				VG %GBO	73,6%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Tweespan A 42e verd.					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	190,85	190,9
				totaal GBO	190,9
				55% GBO	105,0

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Tweespan A 42e verd.					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	82,14	82,1
				totaal VG 1	82,1
VR 2	Slaapkamer 1	0,00	0,00	14,80	14,8
VR 3	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	18,35	18,4
VR 4	Slaapkamer 2a	0,00	0,00	15,94	15,9
VR 5	Slaapkamer 2b	0,00	0,00	7,24	7,2
	Wanden	0,00	0,00	0,90	0,9
				totaal VG 2	57,2
				totaal VG's	139,4
				VG %GBO	73,0%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Tweespan B 42e verd.					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	GO	0,00	0,00	177,31	177,3
				totaal GBO	177,3
				55% GBO	97,5

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Tweespan B 42e verd.					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	78,08	78,1
				totaal VG 1	78,1
VR 2	Slaapkamer 1	0,00	0,00	15,00	15,0
VR 3	Slaapkamer hoek	0,00	0,00	16,55	16,6
VR 4	Slaapkamer 3	0,00	0,00	26,31	26,3
	Wanden	0,00	0,00	0,80	0,8
				totaal VG 2	58,7
				totaal VG's	136,7
				VG %GBO	77,1%

NEN 2580 gebruiksoppervlakte - Penthouse					
bouw laag	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
BG	<naam>	0,00	0,00	335,95	336,0
				totaal GBO	336,0
				55% GBO	184,8

NEN 2580 oppervlakte verblijfsruimten / verblijfsgebieden - Penthouse					
verblijfs- ruimte	naam	lengte [m ²]	breedte [m ²]	correctie [m ²]	oppervlakte [m ²]
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	128,06	128,1
VR 2	Slaapkamer	0,00	0,00	27,60	27,6
VR 3	Slaapkamer	0,00	0,00	11,52	11,5
	wanden	0,00	0,00	0,62	0,6
				totaal VG 1	167,8
VR 4	Study	0,00	0,00	16,52	16,5
VR 5	Slaapkamer	0,00	0,00	17,81	17,8
VR 6	Slaapkamer	0,00	0,00	16,11	16,1
VR 7	Slaapkamer	0,00	0,00	12,50	12,5
	Wanden	0,00	0,00	0,83	0,8
				totaal VG 2	63,8
				totaal VG's	231,6
				VG %GBO	68,9%

Bijlage II

Cumulatieve geluidbelastingen conform akoestisch onderzoek [3]

Bijlage I: Overzicht aan te vragen hogere waarden

Bouwlaag	Woning	Gevelorientatie	Weg	HGW	Geluidluwe zijde	Lcum excl. Aftrek tbv geluidwering gevels
11 en hoger	Vijfspan.01	West	Baan	≤ 48	Ja, alle gevels	
		Noord	Blekerstraat	≤ 48	Ja, alle gevels	≤ 56
	Vijfspan.02	West	Baan	≤ 48	Ja, alle gevels	
	Vijfspan.03	Oost	Hoornbrekerstraat	≤ 48	Ja, alle gevels	≤ 56
	Vijfspan.04	Oost	Hoornbrekerstraat	≤ 48	Ja, alle gevels	≤ 56
10	Vijfspan.05	Oost	Hoornbrekerstraat	≤ 48	Ja, alle gevels	≤ 56
		Noord	Blekerstraat	≤ 48	Ja, alle gevels	≤ 56
	Vijfspan.01	Noord	Blekerstraat	49	Ja, alle gevels	56
	Vijfspan.05	Noord	Blekerstraat	50	Ja, alle gevels	56
	Vijfspan.01	Noord	Blekerstraat	49	Ja, alle gevels	57
9	Vijfspan.05	Noord	Blekerstraat	50	Ja, alle gevels	57
	Vijfspan.01	Noord	Blekerstraat	50	Ja, alle gevels	57
8	Vijfspan.05	Noord	Blekerstraat	50	Ja, alle gevels	57
	Vijfspan.01	Noord	Blekerstraat	49	Ja, alle gevels	57
7	Vijfspan.03	Oost	Hoornbrekerstraat	49	Ja, alle gevels	57
	Vijfspan.04	Oost	Hoornbrekerstraat	49	Ja, alle gevels	57
	Vijfspan.05	Oost	Hoornbrekerstraat	49	Ja, alle gevels	57
	Zespan.A	West	Baan	49	Ja, alle gevels	55
		Noord	Blekerstraat	50	Ja, alle gevels	57
6	Zespan.B	West	Baan	49	Ja, alle gevels	55
	Zespan.C	West	Baan	50	Ja, alle gevels	55
	Zespan.D	Oost	Hoornbrekerstraat	50	Ja, alle gevels	57
	Zespan.E	Oost	Hoornbrekerstraat	49	Ja, alle gevels	57
	Zespan.F	Oost	Hoornbrekerstraat	50	Ja, alle gevels	57
5	Vierspan.A	West	Baan	50	Ja, alle gevels	56
		Noord	Blekerstraat	51	Ja, alle gevels	57
	Vierspan.B	West	Baan	50	Ja, alle gevels	56
	Vierspan.C	Oost	Hoornbrekerstraat	50	Ja, alle gevels	57
	Vierspan.D	Oost	Hoornbrekerstraat	50	Ja, alle gevels	57
4	Driespan.LbB	West	Baan	51	Ja, alle gevels	56
		West	Baan	51	Ja, alle gevels	56
	Driespan.LbA	Oost	Hoornbrekerstraat	51	Ja, alle gevels	57
	Driespan.LbC	Oost	Hoornbrekerstraat	51	Ja, alle gevels	57
	Driespan.LbC	Oost	Hoornbrekerstraat	51	Ja, alle gevels	57
3	Zespan.A	West	Baan	51	Ja, alle gevels	58
		Noord	Blekerstraat	51	Ja, alle gevels	58
	Zespan.B	West	Baan	51	Ja, alle gevels	57
	Zespan.C	West	Baan	51	Ja, alle gevels	57
	Zespan.D	Oost	Hoornbrekerstraat	51	Ja, alle gevels	58
2	Zespan.E	Oost	Hoornbrekerstraat	51	Ja, alle gevels	58
		Oost	Hoornbrekerstraat	50	Ja, alle gevels	58
	Zespan.F	Noord	Blekerstraat	51	Ja, alle gevels	58
	Vierspan.A	West	Baan	51	Ja, alle gevels	57
	Vierspan.B	West	Baan	51	Ja, alle gevels	57
1	Vierspan.C	Oost	Hoornbrekerstraat	52	Westgevel	59
		Oost	Hoornbrekerstraat	51	Oostgevel	58
	Vierspan.D	Noord	Blekerstraat	52	Oostgevel	59
	Driespan.LbB	West	Baan	52	Westgevel	57
	Driespan.LbA	West	Baan	52	Westgevel	57
1	Driespan.LbC	Oost	Hoornbrekerstraat	52	Oostgevel	58
		Oost	Hoornbrekerstraat	52	Oostgevel	58
	Driespan.LbA	West	Baan	53	Westgevel	58
	Driespan.LbB	West	Baan	53	Westgevel	58
	Driespan.LbC	Oost	Hoornbrekerstraat	53	Oostgevel	59
1	Zespan.A	West	Baan	51	Nee	59
		Noord	Blekerstraat	53		60
	Zespan.B	West	Baan	52	Westgevel	59
	Zespan.C	West	Baan	52	Westgevel	59
	Zespan.D	Oost	Hoornbrekerstraat	53	Oostgevel	59
1	Zespan.E	Oost	Hoornbrekerstraat	53	Oostgevel	59
		Oost	Hoornbrekerstraat	52	Nee	59
	Zespan.F	Noord	Blekerstraat	54		60
	Vierspan.A	West	Baan	53	Nee	59
	Vierspan.B	West	Baan	55		61
1	Vierspan.C	Oost	Hoornbrekerstraat	53	Nee	59
	Vierspan.D	Oost	Hoornbrekerstraat	54	Nee	60
	Vierspan.D	Oost	Hoornbrekerstraat	54	Nee	60
		Noord	Blekerstraat	55		61
	Vierspan.D	Noord	Blekerstraat	55		61

Bijlage III

Berekeningen geluidwering gevel

project 045900aa, Baantoren

Projectdatum 24-05-2019

Opdrachtgever

Uitgevoerd door

gebouw Vierspan A (1e vrd)

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door

totaal 125 250 500 1000 2000

Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0

verblijfsgebied	Woonkamer	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	61 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	17.6 m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
<u>GA;k</u>	<u>31.4</u> dB						
GA;k, vereist	28.0 dB						

Woonkamer

Su,ruimte	17.6 m2						
<u>GA;k</u>	<u>31.4</u> dB						
GA;k, vereist	26 dB						
V	89.9 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	33.7 dB	GA	41.8	35.8	42.0	46.3	49.1
Lp	27.3 dB	Lp	19.2	25.2	19.0	14.7	11.9

Westgevel

Su,gevel	17.6 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2						
absorptie plafond	<= 0.3	Cfs	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
hoogte gesloten ballustrade	1.2 m	H	6.4 m				
diepte balkon/galerij	1.8 m	D	5.0 m				
GA;k,gevel	<u>31.4</u> dB						
GA,gevel	33.7 dB	GA,g	33.7	41.8	35.8	42.0	46.3
		Gi,g	27.8	25.8	35	42.3	43.1
Lp,gevel	27.3 dB	Lp,g	27.3	19.2	25.2	19.0	14.7

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	4.80 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	31.9	26.8	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn	1.34 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	42.0	16.7	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	7.00 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	48.1	10.6	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
Dichte delen	11.46 m2	nw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	53.4	5.3	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	keuken/slaapkamers	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	61 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	52.3 m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
<u>GA;k</u>	<u>30.5</u> dB						
GA;k, vereist	28.0 dB						

keuken

Su,ruimte	8.3 m2						
<u>GA;k</u>	<u>28.6</u> dB						

GA;k, vereist 26 dB
 V 30.1 m3
 T,ref 0.5 s
GA 29.4 dB
Lp 31.6 dB

GA 37.6 31.5 37.7 41.9 44.8
 Lp 23.4 29.5 23.3 19.1 16.2

Westgevel

Su,gevel 8.3 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) galerij 2
 absorptie plafond <= 0.3

Cfs 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0

hoogte gesloten ballustrade 1.2 m H 6.4 m

diepte balkon/galerij 1.8 m D 3.0 m

GA;k,gevel 28.6 dB

GA,gevel 29.4 dB

GA,g 29.4 37.6 31.5 37.7 41.9 44.8

Gi,g 23.6 21.5 30.7 37.9 38.8

Lp,gevel 31.6 dB

Lp,g 31.6 23.4 29.5 23.3 19.1 16.2

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp,p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	4.30 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	29.1	31.1	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn	1.30 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	38.9	21.3	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	6.76 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	44.9	15.2	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
Dichte delen	2.66 m2	nw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	56.4	3.7	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Slaapkamer 1

Su,ruimte 23.2 m2

GA;k 27.7 dB

GA;k, vereist 26 dB

V 44.7 m3

T,ref 0.5 s

GA 27.7 dB

GA 35.9 29.8 36.0 40.3 43.1

Lp 33.3 dB

Lp 25.1 31.2 25.0 20.7 17.9

Westgevel

Su,gevel 13 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
 absorptie plafond -

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade - m H - m

diepte balkon/galerij - m D - m

GA;k,gevel 28.6 dB

GA,gevel 28.6 dB

GA,g 28.6 36.8 30.8 36.9 41.1 44.0

Gi,g 22.8 20.8 29.9 37.1 38

Lp,gevel 32.4 dB

Lp,g 32.4 24.2 30.2 24.1 19.9 17.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp,p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	4.81 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	29.2	31.8	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn	1.46 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	38.9	22.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	7.00 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	45.3	15.7	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
Dichte deler	6.74 m2	nw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	52.9	8.1	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Noordgevel

Su,gevel 10.2 m2

CI 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

absorptie plafond

hoogte gesloten ballustrade — m H — m

diepte balkon/galerij — m D — m

GA;k,gevel 35.0 dB

GA,gevel 35.0 dB

GA,g 35.0 43.1 37.0 43.2 48.0 50.5

Gi,g 29.1 27 36.2 44 44.5

Lp,gevel 26.0 dB

Lp,g 26.0 17.9 24.0 17.8 13.0 10.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	1.15 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	35.4	25.6	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn	0.22 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	47.2	13.8	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	1.20 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	53.0	8.0	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
Dichte delen	8.83 m2	nw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	51.8	9.2	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Slaapkamer 2

Su,ruimte 20.8 m2

GA;k 32.5 dB

GA;k, vereist 26 dB

V 51.5 m3

T,ref 0.5 s

GA 32.5 dB

GA 40.6 34.6 40.8 45.6 48.1

Lp 28.5 dB

Lp 20.4 26.4 20.2 15.4 12.9

Noordgevel

Su,gevel 20.8 m2

CI 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

absorptie plafond

hoogte gesloten ballustrade — m H — m

diepte balkon/galerij — m D — m

GA;k,gevel 32.5 dB

GA,gevel 32.5 dB

GA,g 32.5 40.6 34.6 40.8 45.6 48.1

Gi,g 26.6 24.6 33.8 41.6 42.1

Lp,gevel 28.5 dB

Lp,g 28.5 20.4 26.4 20.2 15.4 12.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	2.30 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	33.0	28.0	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn	0.44 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	44.8	16.2	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	2.40 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	50.6	10.4	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
Dichte deler	18.08 m2	nw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	49.3	11.7	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

project 045900aa, Baantoren
 Projectdatum 24-05-2019
 Opdrachtgever
 Uitgevoerd door

gebouw Driespan.lbA (2e vrd)
 Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
 Spectrum weg2012
 Uitgevoerd door

totaal 125 250 500 1000 2000

Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0

verblijfsgebied	Woonkamer	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	58 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	14 m2						
GA;k	25.2 dB						
GA;k, vereist	25.0 dB						

Woonkamer

Su,ruimte	14 m2						
GA;k	25.2 dB						
GA;k, vereist	23 dB						
V	94.1 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	28.7 dB	GA	36.9	31.0	37.0	41.0	40.8
Lp	29.3 dB	Lp	21.1	27.0	21.0	17.0	17.2

Westgevel

Su,gevel	14 m2	CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

GA;k,gevel	25.2 dB						
GA,gevel	28.7 dB	GA,g	28.7	36.9	31.0	37.0	41.0
		Gi,g	22.9	21	30	37	34.8
Lp,gevel	29.3 dB	Lp,g	29.3	21.1	27.0	21.0	17.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
--------	------	---------	--------	-----------	--------	------	------	--------	-----	-----	-----	------	------

GA;k	25.3	dB
GA;k, vereist	23	dB
V	30.5	m3
T _{ref}	0.5	s
GA	26.4	dB
Lp	31.6	dB

GA	34.6	28.6	34.7	38.9	39.2
Lp	23.4	29.4	23.3	19.1	18.8

Westgevel

Su,gevel 7.9 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
absorptie plafond —

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade — m H — m

diepte balkon/galerij — m D — m

GA;k,gevel 25.3 dB

GA,gevel 26.4 dB

GA,g 26.4 34.6 28.6 34.7 38.9 39.2

Gi,g 20.6 18.6 27.7 34.9 33.2

Lp,gevel 31.6 dB

Lp,g 31.6 23.4 29.4 23.3 19.1 18.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	5.40 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	25.9	31.0	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn	1.00 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.8	19.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	4.30 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	44.7	12.2	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
wand	1.20 m2	mw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	57.7	-0.8	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0
paneel	0.35 m2	pa28c	paneel	BP2d;Sandw.PUR; 20 kg/m2	36.9	20.0	1.5	RA	27.8	22.0	26.0	30.0	31.0	26.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

project 045900aa, Baantoren
 Projectdatum 24-05-2019
 Opdrachtgever
 Uitgevoerd door

gebouw Driespan.lbB (2e vrd)
 Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
 Spectrum weg2012
 Uitgevoerd door

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

verblijfsgebied	Woonkamer	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	58 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	12.4 m2						
GA;k	25.0 dB						
GA;k, vereist	25.0 dB						

Woonkamer

Su,ruimte	12.4 m2						
GA;k	25.0 dB						
GA;k, vereist	23 dB						
V	61.7 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	27.2 dB	GA	35.4	30.6	35.8	37.2	35.4
Lp	30.8 dB	Lp	22.6	27.4	22.2	20.8	22.6

Westgevel

Su,gevel	12.4 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	gevel 1						
absorptie plafond	<= 0.3						
hoogte gesloten ballustrade	0.0 m	H	9.5 m				
diepte balkon/galerij	1.5 m	D	3.0 m				
GA;k,gevel	25.0 dB						
GA,gevel	27.2 dB	GA,g	27.2	35.4	30.6	35.8	37.2
		Gi,g	21.4	20.6	28.8	33.2	29.4
Lp,gevel	30.8 dB	Lp,g	30.8	22.6	27.4	22.2	20.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	6.22 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	27.2	28.5	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn	1.30 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	38.6	17.2	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	10.60 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	42.7	13.1	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
paneel	2.90 m2	pa28c	paneel	BP2d;Sandw.PUR; 20 kg/m2	29.6	26.2	1.5	RA	27.8	22.0	26.0	30.0	31.0	26.0
wand	1.96 m2	nw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	57.5	-1.7	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Slaapkamer	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	58 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	8.3 m2						
GA;k	25.3 dB						
GA;k, vereist	25.0 dB						

Slaapkamer

Su,ruimte 8.3 m2

GA;k	25.3	dB
GA;k, vereist	23	dB
V	29.7	m3
T _{ref}	0.5	s
GA	26.1	dB
Lp	31.9	dB

GA	34.3	28.5	34.5	38.1	37.8
Lp	23.7	29.5	23.5	19.9	20.2

Westgevel

Su,gevel 8.3 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond

hoogte gesloten ballustrade

H — m

diepte balkon/galerij

D — m

GA;k,gevel 25.3 dB

GA,gevel 26.1 dB

GA,g 26.1 34.3 28.5 34.5 38.1 37.8

Gi,g 20.3 18.5 27.5 34.1 31.8

Lp,gevel 31.9 dB

Lp,g 31.9 23.7 29.5 23.5 19.9 20.2

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	5.30 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	26.2	31.0	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn	1.12 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.5	19.7	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	3.90 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	45.3	11.9	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
wand	1.25 m2	mw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	57.7	-0.5	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0
paneel	0.60 m2	pa28c	paneel	BP2d;Sandw.PUR; 20 kg/m2	34.7	22.5	1.5	RA	27.8	22.0	26.0	30.0	31.0	26.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

project 045900aa, Baantoren

Projectdatum 24-05-2019

Opdrachtgever

Uitgevoerd door

gebouw Driespan.lbC (2e vrd)

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door

totaal 125 250 500 1000 2000

Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0

verblijfsgebied	Woonkamer	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	59 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	12.2 m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
<u>GA;k</u>	<u>26.9</u> dB						
GA;k, vereist	26.0 dB						

Woonkamer

Su,ruimte	12.2 m2						
<u>GA;k</u>	<u>26.9</u> dB						
GA;k, vereist	24 dB						
V	72.4 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	29.8 dB	GA	35.8	33.8	38.5	40.5	38.8
Lp	29.2 dB	Lp	23.2	25.2	20.5	18.5	20.2

Westgevel

Su,gevel	12.2 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2						
absorptie plafond	<= 0.3						
hoogte gesloten ballustrade	0.5 m	H 12.5 m					
diepte balkon/galerij	1.5 m	D 10.0 m					
<u>GA;k,gevel</u>	<u>26.9</u> dB						
GA,gevel	29.8 dB	GA,g	29.8	35.8	33.8	38.5	40.5
		Gi,g	21.8	23.8	31.5	36.5	32.8
Lp,gevel	29.2 dB	Lp,g	29.2	23.2	25.2	20.5	18.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	7.90 m2	gs31r	glas	SGG Climalit Acoustic 28/35 L	28.2	27.8	1.5	RA	30.8	22.3	24.1	32.6	41.3	38.2
kozijn	1.50 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	38.0	18.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	7.50 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	44.2	11.9	0	RA	45.1	41.0	45.0	48.0	44.0	48.0
paneel	0.94 m2	pa28c	paneel	BP2d;Sandw.PUR; 20 kg/m2	34.5	21.6	1.5	RA	27.8	22.0	26.0	30.0	31.0	26.0
wand	1.90 m2	nw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	57.6	-1.5	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Slaapkamer	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	59 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	8.3 m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
<u>GA;k</u>	<u>26.0</u> dB						
GA;k, vereist	26.0 dB						

Slaapkamer

Su,ruimte 8.3 m2

GA;k	26.0	dB
GA;k, vereist	24	dB
V	49.8	m3
T _{ref}	0.5	s
GA	29.0	dB
Lp	30.0	dB

GA	35.7	34.2	37.9	37.8	35.4
Lp	23.3	24.8	21.1	21.2	23.6

Westgevel

Su,gevel 8.3 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond

hoogte gesloten ballustrade

H — m

diepte balkon/galerij

D — m

GA;k,gevel 26.0 dB

GA,gevel 29.0 dB

GA,g 29.0 35.7 34.2 37.9 37.8 35.4

Gi,g 21.7 24.2 30.9 33.8 29.4

Lp,gevel 30.0 dB

Lp,g 30.0 23.3 24.8 21.1 21.2 23.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
Beglazing	3.90 m2	gs31r	glas	SGG Climalit Acoustic 28/35 L	29.6	26.4	1.5	RA	30.8	22.3	24.1	32.6	41.3	36.2
kozijn	0.80 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	39.0	17.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
Kierdichting	3.90 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	45.3	10.6	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
wand	1.30 m2	mw52a	wand	Steenachtige wand 600 kg/m2	57.6	-1.6	0	RA	52.5	43.0	48.0	53.0	57.0	60.0
paneel	2.30 m2	pa28c	paneel	BP2d;Sandw.PUR; 20 kg/m2	28.9	27.1	1.5	RA	27.8	22.0	26.0	30.0	31.0	26.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Bijlage IV

Uitvoeringsaanwijzingen verend opgelegde dekvloeren

Om een voldoende geluidisolatie te verkrijgen, hanteert LBPSIGHT de volgende randvoorwaarden als uitgangspunt bij de uitvoering:

- *de dekvloer mag geen contact maken met de basisvloer;*
- *de dekvloer mag geen contact maken met het opgaande werk.*

Dit leidt tot de volgende (algemene) regels.

- I De oneffenheden in de draagvloer mogen niet hoger zijn dan 0,3 maal de dikte van de verende laag in belaste toestand. Grotere oneffenheden kunnen leiden tot contactbruggen, waardoor de geluidisolatie afneemt. Oneffenheden kunnen worden weggewerkt met een uitvlaklaag en/of door uitstekende kiezels te verwijderen.
- II Aansluiting van de verend opgelegde dekvloer op het opgaande werk dient te geschieden met zogenaamde kantstroken, hiervoor kunnen materialen worden toegepast met een maximale dynamische stijfheid van 100 MN/m³, zoals een 8 mm dikke foamlag. Ook kan het verende materiaal tegen het opgaande werk worden opgezet. Voor het aanbrengen van de dekvloer dient de kantstrook ten minste 30 mm boven de geprojecteerde hoogte van de dekvloer te worden aangebracht.
- III De platen van de verende laag moeten direct op elkaar aansluiten en tevens op de kantstroken. Bij niet goed aansluiten kan de dekvloer uitzakken tot op de basisvloer en daarmee contactbruggen veroorzaken.
- IV Bij eventuele overgangen tussen vloervelden van verende dekvloer dienen eveneens kantstroken te worden aangebracht.
- V De stroken van de waterdichte laag moeten waterdicht op elkaar en op de kantstrook aansluiten. Dit kan gerealiseerd worden met waterdichte tape. Het niet-waterdicht zijn van deze aansluitingen leidt tot contactbruggen tussen de dekvloer en de basisvloer.
- VI Extra aandacht vergt stucwerk tegen het opgaande werk. Meestal wordt dit aangebracht na het afsnijden van de kantstrook. Het morsen van specie veroorzaakt dan vaak een contactbrug. Deze contactbrug moet óf worden voorkomen door de kantstrook tijdelijk af te dekken óf gelijk weer worden verwijderd.
- VII Bij beschadigingen aan de dekvloer, bijvoorbeeld bij reparaties onder de dekvloer, moet na reparatie de opbouw van de verend opgelegde dekvloer weer worden hersteld. Degene die de reparatie uitvoert, behoort op de hoogte te zijn van de opbouw van de verend opgelegde dekvloer.
- VIII Bij toepassing van een harde vloerafwerking (bijvoorbeeld laminaat, parket of steenachtige vloeren) dienen deze *rechtstreeks* op de dekvloer te worden aangebracht. Door het aanbrengen van twee verend opgelegde constructies op elkaar kan de geluidisolatie namelijk verslechteren.

Verder mag bij toepassing van een harde vloerafwerking de vloerafwerking het opgaande werk niet raken. De vloerafwerking dient minstens 10 mm vrijgehouden te worden van het opgaande werk. Ook plinten vrijhouden van de harde vloerafwerking.

Opmerking: Het verdient aanbeveling dit vast te leggen in het huurcontract of in het huishoudelijk reglement van de VvE en in de handleiding voor het gebruik van de woning.

- IX. Beschadigingen van de waterdichte laag moeten eerst worden gerepareerd alvorens de dekvloer aan te brengen. Hiermee wordt voorkomen dat specie weglekt en daardoor contactbruggen veroorzaakt.
- X. Zware verankeringen, bijvoorbeeld bij balkons, dienen niet **op** maar **in** de basisvloer te worden aangebracht, zodat de verende laag niet over deze oneffenheden hoeft te worden aangebracht. Ook wordt zo voorkomen dat de verende laag en/of de dekvloer plaatselijk dunner c.q. te dun wordt.
- XI. Bij *HSB binnenspouwbladen* kunnen de ankers worden aangebracht in sparingen aan de bovenzijde van de basisvloer. Een alternatief is om de binnenspouwbladen tegen de kopse zijde van de basisvloer aan te brengen.
- XII. Na het aanbrengen van de verende laag en de waterdichte laag, is het noodzakelijk ervoor te zorgen dat beide lagen niet beschadigen. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren door planken op de waterdichte laag te leggen en dan alleen over de planken te lopen. Dit laatste geldt in mindere mate voor verende lagen opgebouwd uit gekraakte of geëlastificeerde EPS.
- XIII. De badkamervloeren kunnen ook met een verende laag worden uitgevoerd. Eventueel kan de douchehoek massief uitgevoerd worden, mits tussen de verend opgelegde dekvloeren in de badkamer en de dekvloer van de douchehoek een dilatatie wordt aangebracht zodat de beide dekvloeren geen contact met elkaar kunnen maken. Er kan ook voor worden gekozen om de gehele badkamervloer massief uit te voeren. Ook dan geldt dat de massief aangebrachte dekvloer de verend opgelegde dekvloer niet mag raken en dus gedilateerd moet worden. Wordt gekozen voor een verend opgelegde dekvloer dan kan mogelijk worden gekozen voor een dunnere verende laag om de kitvoegen langs de randen minder te belasten.
- XIV. Bij toepassing van *vloerverwarming of andere leidingen in de dekvloer* kunnen de leidingen worden vastgezet met speciale klemmen in de verende laag, mits de klemmen maar gedeeltelijk in de verende laag komen. Als alternatief zijn er strippen met klemmen die met dubbelzijdig tape of speciale lijm op de waterdichte laag geplakt kunnen worden. De leidingen kunnen dan in de klemmen worden vastgezet. De dekking tussen de bovenzijde van de leiding en de bovenzijde van de dekvloer dient ten minste 25 mm te bedragen.
- XV. Bij het vastzetten van installaties, bijv. een toiletpot, op de verend opgelegde dekvloer, mogen de schroeven niet door de dekvloer en de verende laag heengaan en zo contact maken met de basisvloer. Gebruik dus schroeven/pluggen die niet door de dekvloer heengaan.

Aansluiting lichte woningscheidende wand

Met betrekking tot de aansluiting van de verend opgelegde dekvloer bij lichte woningscheidende wanden (zoals metal-studwanden) geldt dat de dekvloer ten alle tijde onderbroken moet zijn ter plaatse van de spouw van de metal-studwand. Dit kan op twee manieren.

1. De metal-studwanden worden geplaatst voordat de verend opgelegde dekvloer wordt aangebracht. In dat geval dient langs de metal-studwand een kantstrook te worden aangebracht, zoals beschreven in punten II, III en IV.
2. De verend opgelegde dekvloer wordt als eerste aangebracht. Ter plaatse van de spouw van de metal studwand dient dan een dilatatie te worden aangebracht. Hiervoor zijn speciale profielen leverbaar (bijvoorbeeld Fonofloor te 's-Hertogenbosch). Het is ook mogelijk na het uitharden van de dekvloer een dilatatie van circa 8 mm in te zagen. Extra aandacht moet dan worden besteed aan het *volledig* doorzagen van de dekvloer.

Aansluiting niet-dragende binnenwanden

Binnenwanden kunnen worden aangebracht op de basisvloer of op de dekvloer. De volgende zaken moeten in acht worden genomen.

Bij niet-dragende binnenwanden op de basisvloer

- Langs de binnenwanden moeten kantstroken worden aangebracht volgens punt II.
- Binnenwanden flexibel aansluiten op het opgaande werk voor zover het niet dezelfde typen binnenwanden zijn.
- Harde vloerbedekking vrijhouden van de binnenwanden (volgens punt VIII).
- De binnenwanden mogen rechtstreeks op de basisvloer worden geplaatst of op een strook rubber of andere flexibele laag.

Bij niet-dragende binnenwanden op de dekvloer

- De binnenwanden hoeven niet te worden voorzien van kantstroken.
- Binnenwanden die op de dekvloer zijn geplaatst, moeten flexibel worden aangesloten op het opgaande werk dat niet op de dekvloer staat.
- Stucwerk dat op het opgaande werk wordt aangebracht moet worden vrijgehouden van de binnenwanden om op die manier te voorkomen dat via het opgaande werk alsnog een contactbrug ontstaat met de dekvloer. *Ook dit gegeven moet in de handleiding voor het gebruik van de woning worden vermeld.*
- De massa van de dekvloer moet ten minste 100 kg/m^2 zijn om de $L_{nT,A} \leq 79 \text{ dB}$ tussen verblijfsruimten binnen de woning te kunnen realiseren (ten minste 65 mm zandcement of 50 mm anhydriet).

Bijlage V

Tabel toetsing luchtverversing

Projectnaam: Baantoren
 Projectnummer: 4258
 Betreft: Ventilatieberekening
 Datum: 5 oktober 2018
 Datum gewijzigd: 11 juni 2019

Opmerking: Er zijn 190 appartementen in de toren aanwezig.
 Er zijn 12 appartementen in de laagbouw aanwezig (geen CERA)
 In totaal zijn er 202 appartementen in het project aanwezig.

Gebaseerd op tekeningen Powerhouse Company d.d. 23-10-2018 / 24-05-2019



11 juni 2019		gebaseerd op tekening Powerhouse Company d.o. 23-10-2018 / 24-02-2019		Ventilatie eis Bouwbesluit 2012			Ventilatie			
Woningtype	Ruimtenaam	Ruimtenaming volgens Bouwbesluit 2012	Gebruiksfunctie volgens Bouwbesluit 2012	Oppervlak [m²]	aantal personen [n]	o.b.v. vloeroppervlak [dm²/s.m²]	o.b.v. personen [dm²/s.pers.]	o.b.v. min. eis [dm³/s]	bouwbesluit [m³/h]	geïnstalleerd [m³/h]
WOONTOREN										
Tweespan A 42-45	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	83,1	0,9				269,4	270
Tweespan A 42-45	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	21,0	0,9				68,0	70
Tweespan A 42-45	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	18,6	0,9				60,4	60
Tweespan A 42-45	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,6	0,9				47,3	50
Tweespan A 42-45	Gang 1	Verkeersruimte	Woonfunctie	5,0						
Tweespan A 42-45	Gang 2	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,6						
Tweespan A 42-45	Badkamer 1	Badruimte	Woonfunctie	9,5				-14	-50,4	-50
Tweespan A 42-45	Badkamer 2	Badruimte	Woonfunctie	6,6				-14	-50,4	-50
Tweespan A 42-45	Toilet 1	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,4				-7	-25,2	-25
Tweespan A 42-45	Toilet 2	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,7				-7	-25,2	-25
Tweespan A 42-45	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,7						-50
Tweespan A 42-45	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,4						-25
Tweespan A 42-45	Berging 3	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	5,4						-50
Tweespan A 42-45	Berging 4	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	6,4						-50
Tweespan A 42-45	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-125
Tweespan B 42-45										
Tweespan B 42-45	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	77,9	0,9				252,5	255
Tweespan B 42-45	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	19,7	0,9				63,7	65
Tweespan B 42-45	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	17,1	0,9				55,3	55
Tweespan B 42-45	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,9	0,9				48,2	50
Tweespan B 42-45	Gang 1	Verkeersruimte	Woonfunctie	4,5						
Tweespan B 42-45	Gang 2	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,2						
Tweespan B 42-45	Badkamer 1	Badruimte	Woonfunctie	6,1				-14	-50,4	-50
Tweespan B 42-45	Badkamer 2	Badruimte	Woonfunctie	6,9				-14	-50,4	-50
Tweespan B 42-45	Toilet 1	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,4				-7	-25,2	-25
Tweespan B 42-45	Toilet 2	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,3				-7	-25,2	-25
Tweespan B 42-45	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,4						-50
Tweespan B 42-45	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,7						-50
Tweespan B 42-45	Berging 3	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,9						-50
Tweespan B 42-45	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-125
Driespan A 37-41										
Driespan A 37-41	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	52,7	0,9				170,7	170
Driespan A 37-41	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	16,7	0,9				54,2	55
Driespan A 37-41	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	10,7	0,9				34,6	35
Driespan A 37-41	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	7,8	0,9				25,2	25
Driespan A 37-41	Gang 1	Verkeersruimte	Woonfunctie	5,6						
Driespan A 37-41	Gang 2	Verkeersruimte	Woonfunctie	6,4						
Driespan A 37-41	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	6,0				-14	-50,4	-50
Driespan A 37-41	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,5				-7	-25,2	-25
Driespan A 37-41	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,6						-25
Driespan A 37-41	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	6,2						-50
Driespan A 37-41	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-135
Driespan B 37-41										
Driespan B 37-41	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	66,7	0,9				216,0	215
Driespan B 37-41	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,9	0,9				48,3	50
Driespan B 37-41	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,4	0,9				46,6	50
Driespan B 37-41	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,2	0,9				45,9	45
Driespan B 37-41	Gang 1	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,4						
Driespan B 37-41	Gang 2	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,9						
Driespan B 37-41	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	7,6				-14	-50,4	-50
Driespan B 37-41	Toilet 1	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,4				-7	-25,2	-25
Driespan B 37-41	Toilet 2	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,3				-7	-25,2	-25
Driespan B 37-41	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	5,2						-50
Driespan B 37-41	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-210
Driespan C 37-41										
Driespan C 37-41	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	43,2	0,9				139,8	140
Driespan C 37-41	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	16,8	0,9				54,5	55
Driespan C 37-41	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	11,7	0,9				38,0	40
Driespan C 37-41	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	9,8						
Driespan C 37-41	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	4,7				-14	-50,4	-50
Driespan C 37-41	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,4				-7	-25,2	-25
Driespan C 37-41	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,9						-25
Driespan C 37-41	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,6						-50
Driespan C 37-41	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-85
Vierspan A 1										
Vierspan A 1	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	44,2	0,9				143,0	165
Vierspan A 1	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	18,8	0,9				60,8	55
Vierspan A 1	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	16,3	0,9				52,7	55
Vierspan A 1	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	13,3						
Vierspan A 1	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	6,8				-14	-50,4	-50
Vierspan A 1	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan A 1	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,6						-25
Vierspan A 1	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	0,9						-50
Vierspan A 1	Berging 3	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,2						-50
Vierspan A 1	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan B 1										
Vierspan B 1	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	20,6	0,9				66,7	165
Vierspan B 1	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	15,8	0,9				51,2	85
Vierspan B 1	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	11,4						
Vierspan B 1	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	4,6				-14	-50,4	-50
Vierspan B 1	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan B 1	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,9						-50
Vierspan B 1	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,0						-50
Vierspan B 1	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan C 1										
Vierspan C 1	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	21,7	0,9				70,4	145
Vierspan C 1	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	12,1	0,9				39,1	55
Vierspan C 1	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	6,5						
Vierspan C 1	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	4,7				-14	-50,4	-50
Vierspan C 1	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan C 1	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,5						-50
Vierspan C 1	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan D 1										
Vierspan D 1	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	46,6	0,9				151,1	155
Vierspan D 1	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	18,4	0,9				59,5	60
Vierspan D 1	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	13,2	0,9				42,9	45
Vierspan D 1	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	10,8						
Vierspan D 1	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	7,2				-14	-50,4	-50
Vierspan D 1	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan D 1	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,3						-50
Vierspan D 1	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	3,9						-50
Vierspan D 1	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-85

Projectnaam Baantoren
Projectnummer 4258
Betreft Ventilatieberekening
Datum 5 oktober 2018
Datum gewijzigd 11 juni 2019

Opmerking: Er zijn 190 appartementen in de toren aanwezig.
Er zijn 12 appartementen in de laagbouw aanwezig (geen CERA)
In totaal zijn er 202 appartementen in het project aanwezig.



Gebaseerd op tekeningen Powerhouse Company d.d. 23-10-2018 / 24-05-2019

Woningtype	Ruimtenaam	Ruimtebenaming volgens Bouwbesluit 2012	Gebruiksfunctie volgens Bouwbesluit 2012	Oppervlak [m ²]	aantal personen [n]	Ventilatie eis Bouwbesluit 2012			Ventilatie	
						o.b.v. vloeroppervlak [dm ² /s.m ²]	o.b.v. personen [dm ² /s.pers.]	o.b.v. min. eis [dm ² /s]	bouwbesluit [m ³ /h]	geïnstalleerd [m ³ /h]
Vierspan A 3/5	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	45,8	0,9				148,4	150
Vierspan A 3/5	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	16,2	0,9				52,6	55
Vierspan A 3/5	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,6	0,9				47,4	50
Vierspan A 3/5	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	9,9	0,9				32,0	35
Vierspan A 3/5	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	13,5						
Vierspan A 3/5	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	6,0				-14	-50,4	-50
Vierspan A 3/5	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan A 3/5	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	0,5						-25
Vierspan A 3/5	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,9						-50
Vierspan A 3/5	Berging 3	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	0,8						-50
Vierspan A 3/5	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-90
Vierspan B 3/5	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	23,1	0,9				74,8	165
Vierspan B 3/5	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,1	0,9				45,7	85
Vierspan B 3/5	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	11,7						
Vierspan B 3/5	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,1				-14	-50,4	-50
Vierspan B 3/5	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan B 3/5	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,1						-50
Vierspan B 3/5	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	3,0						-50
Vierspan B 3/5	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan C 3/5	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	21,6	0,9				70,0	145
Vierspan C 3/5	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	12,7	0,9				41,2	55
Vierspan C 3/5	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	6,7						
Vierspan C 3/5	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,3				-14	-50,4	-50
Vierspan C 3/5	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan C 3/5	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,8						-50
Vierspan C 3/5	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan D 3/5	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	35,2	0,9				114,0	115
Vierspan D 3/5	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	15,6	0,9				50,5	50
Vierspan D 3/5	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,7	0,9				47,5	50
Vierspan D 3/5	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	9,8	0,9				31,8	35
Vierspan D 3/5	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	10,7						
Vierspan D 3/5	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	6,7				-14	-50,4	-50
Vierspan D 3/5	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,3				-7	-25,2	-25
Vierspan D 3/5	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,9						-50
Vierspan D 3/5	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	3,5						-50
Vierspan D 3/5	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan A 22	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	23,7	0,9				76,8	135
Vierspan A 22	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	9,8	0,9				31,8	40
Vierspan A 22	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	8,0						
Vierspan A 22	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,6				-14	-50,4	-50
Vierspan A 22	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,9						-50
Vierspan A 22	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan B 22	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,5	0,9				111,6	115
Vierspan B 22	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	15,9	0,9				51,6	55
Vierspan B 22	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	11,9	0,9				38,5	40
Vierspan B 22	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	11,9	0,9				38,5	40
Vierspan B 22	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	18,9						
Vierspan B 22	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	7,0				-14	-50,4	-50
Vierspan B 22	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,7				-7	-25,2	-25
Vierspan B 22	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,3						-50
Vierspan B 22	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-125
Vierspan C 22	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	43,7	0,9				141,7	145
Vierspan C 22	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	15,8	0,9				51,1	55
Vierspan C 22	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	13,8	0,9				44,7	45
Vierspan C 22	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	10,4						
Vierspan C 22	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	6,7				-14	-50,4	-50
Vierspan C 22	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan C 22	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,2						-50
Vierspan C 22	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-120
Vierspan D 22	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,2	0,9				110,9	135
Vierspan D 22	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	18,7	0,9				60,5	60
Vierspan D 22	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	13,4	0,9				43,3	55
Vierspan D 22	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	9,9						
Vierspan D 22	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,2				-14	-50,4	-50
Vierspan D 22	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan D 22	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,3						-50
Vierspan D 22	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,3						-50
Vierspan D 22	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan A 23	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	23,7	0,9				76,8	135
Vierspan A 23	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	9,8	0,9				31,8	40
Vierspan A 23	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	8,0						
Vierspan A 23	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,6				-14	-50,4	-50
Vierspan A 23	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,9						-50
Vierspan A 23	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Vierspan B 23	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,5	0,9				111,6	115
Vierspan B 23	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	15,9	0,9				51,6	55
Vierspan B 23	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	11,9	0,9				38,5	40
Vierspan B 23	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	11,9	0,9				38,5	40
Vierspan B 23	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	18,9						
Vierspan B 23	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	7,0				-14	-50,4	-50
Vierspan B 23	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,7				-7	-25,2	-25
Vierspan B 23	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,2						-50
Vierspan B 23	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-125
Vierspan C 23	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	43,7	0,9				141,7	145
Vierspan C 23	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	15,8	0,9				51,1	55
Vierspan C 23	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	13,8	0,9				44,7	45
Vierspan C 23	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	10,5						
Vierspan C 23	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	6,7				-14	-50,4	-50
Vierspan C 23	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan C 23	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,3						-50
Vierspan C 23	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-120
Vierspan D 23	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,2	0,9				110,9	135
Vierspan D 23	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	18,7	0,9				60,5	60
Vierspan D 23	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	13,4	0,9				43,3	55
Vierspan D 23	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	9,9						
Vierspan D 23	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,2				-14	-50,4	-50
Vierspan D 23	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Vierspan D 23	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,3						-50
Vierspan D 23	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,3						-50
Vierspan D 23	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75

Projectnaam	Beantoren	Opmerking: Er zijn 190 appartementen in de toren aanwezig. Er zijn 12 appartementen in de laagbouw aanwezig (geen CERA) In totaal zijn er 202 appartementen in het project aanwezig.											
Projectnummer	4258												
Betreeft	Ventilatieberekening												
Datum	5 oktober 2018												
Datum gewijzigd	11 juni 2019	Gebaseerd op tekeningen Powerhouse Company d.d. 23-10-2018 / 24-05-2019											
Woningtype	Ruimtenaam	Ruimtenaming volgens Bouwbesluit 2012	Gebruiksfunctie volgens Bouwbesluit 2012	Oppervlak [m²]	aantal personen [n]	Ventilatie eis Bouwbesluit 2012			Ventilatie				
						o.b.v. vloeroppervlak [dm²/s.m²]	o.b.v. personen [dm²/s.pers.]	o.b.v. min. eis [dm³/s]	bouwbesluit [m³/h]	geïnstalleerd [m³/h]			
Vierspan A 24-31	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	23,7	0,9				76,8	135	175		
Vierspan A 24-31	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	9,8	0,9				31,8	40			
Vierspan A 24-31	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	8,0									
Vierspan A 24-31	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,6				-14	-50,4	-50			
Vierspan A 24-31	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,9						-50			
Vierspan A 24-31	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75	-175		
Vierspan B 24-31	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,5	0,9				111,6	115	250		
Vierspan B 24-31	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	15,9	0,9				51,6	55			
Vierspan B 24-31	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	11,9	0,9				38,5	40			
Vierspan B 24-31	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	11,9	0,9				38,5	40			
Vierspan B 24-31	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	17,8									
Vierspan B 24-31	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	7,0				-14	-50,4	-50			
Vierspan B 24-31	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,7				-7	-25,2	-25			
Vierspan B 24-31	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,2						-50			
Vierspan B 24-31	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	6,4						-50			
Vierspan B 24-31	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75		-250	
Vierspan C 24-31	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	43,7	0,9				141,7	145	245		
Vierspan C 24-31	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	15,8	0,9				51,1	55			
Vierspan C 24-31	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	13,8	0,9				44,7	45			
Vierspan C 24-31	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	10,5									
Vierspan C 24-31	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	6,7				-14	-50,4	-50			
Vierspan C 24-31	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25			
Vierspan C 24-31	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,3						-50			
Vierspan C 24-31	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-120	-245		
Vierspan D 24-31	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,2	0,9				110,9	115	225		
Vierspan D 24-31	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	18,7	0,9				60,5	65			
Vierspan D 24-31	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	13,4	0,9				43,3	45			
Vierspan D 24-31	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	9,9									
Vierspan D 24-31	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,2				-14	-50,4	-50			
Vierspan D 24-31	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25			
Vierspan D 24-31	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,3						-25			
Vierspan D 24-31	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,3						-50			
Vierspan D 24-31	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75		-225	
Vierspan A 32-36	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	23,9	0,9				77,4	135		175	
Vierspan A 32-36	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	9,5	0,9				30,9	40			
Vierspan A 32-36	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	8,0									
Vierspan A 32-36	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,8				-14	-50,4	-50			
Vierspan A 32-36	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,9						-50			
Vierspan A 32-36	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75	-175		
Vierspan B 32-36	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,8	0,9				112,8	115	250		
Vierspan B 32-36	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	16,1	0,9				52,2	55			
Vierspan B 32-36	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	12,0	0,9				39,0	40			
Vierspan B 32-36	Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	Woonfunctie	12,0	0,9				39,0	40			
Vierspan B 32-36	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	17,8									
Vierspan B 32-36	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	7,0				-14	-50,4	-50			
Vierspan B 32-36	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,7				-7	-25,2	-25			
Vierspan B 32-36	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,2						-50			
Vierspan B 32-36	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	6,4						-50			
Vierspan B 32-36	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75		-250	
Vierspan C 32-36	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	44,1	0,9				143,0	145	245		
Vierspan C 32-36	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	16,0	0,9				51,8	55			
Vierspan C 32-36	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,0	0,9				45,2	45			
Vierspan C 32-36	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	10,5									
Vierspan C 32-36	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	6,7				-14	-50,4	-50			
Vierspan C 32-36	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25			
Vierspan C 32-36	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,3						-50			
Vierspan C 32-36	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-120	-245		
Vierspan D 32-36	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,4	0,9				111,6	115	225		
Vierspan D 32-36	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	19,1	0,9				62,0	65			
Vierspan D 32-36	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	13,0	0,9				42,2	45			
Vierspan D 32-36	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	10,0									
Vierspan D 32-36	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,6				-14	-50,4	-50			
Vierspan D 32-36	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25			
Vierspan D 32-36	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,3						-25			
Vierspan D 32-36	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	4,3						-50			
Vierspan D 32-36	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75		-225	
Vijfspan A 7	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	20,1	0,9				65,0	165		225	
Vijfspan A 7	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	10,5	0,9				34,1	60			
Vijfspan A 7	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	8,1									
Vijfspan A 7	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,4				-14	-50,4	-50			
Vijfspan A 7	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,3				-7	-25,2	-25			
Vijfspan A 7	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,6						-25			
Vijfspan A 7	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,3						-50			
Vijfspan A 7	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75	-225		
Vijfspan B 7	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	34,5	0,9				111,6	120	200		
Vijfspan B 7	Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	Woonfunctie	11,9	0,9				38,5	45			
Vijfspan B 7	Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	Woonfunctie	9,7	0,9				31,5	35			
Vijfspan B 7	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	13,4									
Vijfspan B 7	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	4,2				-14	-50,4	-50			
Vijfspan B 7	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,6				-7	-25,2	-25			
Vijfspan B 7	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,4						-50			
Vijfspan B 7	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75		-200	
Vijfspan C 7	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	35,6	0,9				115,3	165		225	
Vijfspan C 7	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,0	0,9				45,3	60			
Vijfspan C 7	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	5,2									
Vijfspan C 7	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,2				-14	-50,4	-50			
Vijfspan C 7	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,5				-7	-25,2	-25			
Vijfspan C 7	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,1						-25			
Vijfspan C 7	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,6						-50			
Vijfspan C 7	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75	-225		
Vijfspan D 7	Woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie	36,3	0,9				117,5	165	225		
Vijfspan D 7	Slaapkamer	Verblijfsruimte	Woonfunctie	14,5	0,9				46,9	60			
Vijfspan D 7	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	6,4									
Vijfspan D 7	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,4				-14	-50,4	-50			
Vijfspan D 7	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,5				-7	-25,2	-25			
Vijfspan D 7	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,4						-25			
Vijfspan D 7	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	3,5						-50			
Vijfspan D 7	Keuken	Verblijfsruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75		-225	

Projectnaam Baantoren
 Projectnummer 4258
 Betreft Ventilatieberekening
 Datum 5 oktober 2018
 Datum gewijzigd 11 juni 2019

Opmerking: Er zijn 190 appartementen in de toren aanwezig.
 Er zijn 12 appartementen in de laagbouw aanwezig (geen CERA)
 In totaal zijn er 202 appartementen in het project aanwezig.

Gebaseerd op tekeningen Powerhouse Company d.d. 23-10-2018 / 24-05-2019



Woningtype	Ruimte naam	Ruimtenaming volgens Bouwbesluit 2012	Gebruiksfunctie volgens Bouwbesluit 2012	Oppervlakte [m ²]	aantal personen [n]	Ventilatie eis Bouwbesluit 2012			Ventilatie	
						o.b.v. vloeroppervlakte [dm ³ /s.m ²]	o.b.v. personen [dm ³ /s.pers.]	o.b.v. min. eis [dm ³ /s.]	bouwbesluit [m ³ /h]	geïnstalleerd [m ³ /h]
Zesspan A 2/4	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	22,6	0,9				73,3	120
Zesspan A 2/4	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	10,0	0,9				32,5	55
Zesspan A 2/4	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	8,2						
Zesspan A 2/4	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,6				-14	-50,4	-50
Zesspan A 2/4	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,3						-50
Zesspan A 2/4	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan B 2/4	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	36,5	0,9				118,2	165
Zesspan B 2/4	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	15,5	0,9				50,2	85
Zesspan B 2/4	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,7						
Zesspan B 2/4	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,8				-14	-50,4	-50
Zesspan B 2/4	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,5				-7	-25,2	-25
Zesspan B 2/4	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,4						-50
Zesspan B 2/4	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	3,3						-50
Zesspan B 2/4	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan C 2/4	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	23,0	0,9				74,4	145
Zesspan C 2/4	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	14,0	0,9				45,2	55
Zesspan C 2/4	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	5,6						
Zesspan C 2/4	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,5				-14	-50,4	-50
Zesspan C 2/4	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Zesspan C 2/4	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,7						-50
Zesspan C 2/4	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan D 2/4	Woonkamer/keuken/slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	28,5	0,9				92,2	175
Zesspan D 2/4	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	4,2				-14	-50,4	-50
Zesspan D 2/4	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,2						-50
Zesspan D 2/4	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan E 2/4	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	32,5	0,9				105,4	145
Zesspan E 2/4	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	9,4	0,9				30,5	80
Zesspan E 2/4	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,4						
Zesspan E 2/4	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,0				-14	-50,4	-50
Zesspan E 2/4	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,4				-7	-25,2	-25
Zesspan E 2/4	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,4						-25
Zesspan E 2/4	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,7						-50
Zesspan E 2/4	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan F 2/4	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	29,1	0,9				94,2	145
Zesspan F 2/4	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	19,1	0,9				61,8	55
Zesspan F 2/4	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,5						
Zesspan F 2/4	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	4,8				-14	-50,4	-50
Zesspan F 2/4	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Zesspan F 2/4	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,8						-50
Zesspan F 2/4	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan A 6	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	22,6	0,9				73,3	120
Zesspan A 6	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	10,0	0,9				32,5	55
Zesspan A 6	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	8,2						
Zesspan A 6	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,6				-14	-50,4	-50
Zesspan A 6	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,3						-50
Zesspan A 6	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan B 6	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	36,5	0,9				118,2	165
Zesspan B 6	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	15,5	0,9				50,2	85
Zesspan B 6	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,7						
Zesspan B 6	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,8				-14	-50,4	-50
Zesspan B 6	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,5				-7	-25,2	-25
Zesspan B 6	Berging 1 CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,4						-50
Zesspan B 6	Berging 2	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	3,3						-50
Zesspan B 6	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan C 6	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	24,7	0,9				80,1	120
Zesspan C 6	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	14,0	0,9				45,2	55
Zesspan C 6	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	2,4						
Zesspan C 6	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,5				-14	-50,4	-50
Zesspan C 6	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	3,4						-50
Zesspan C 6	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan D 6	Woonkamer/keuken/slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	28,2	0,9				91,5	175
Zesspan D 6	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	5,5				-14	-50,4	-50
Zesspan D 6	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	3,2						-50
Zesspan D 6	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan E 6	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	32,5	0,9				105,4	145
Zesspan E 6	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	9,4	0,9				30,5	80
Zesspan E 6	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,4						
Zesspan E 6	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	3,0				-14	-50,4	-50
Zesspan E 6	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,4				-7	-25,2	-25
Zesspan E 6	Berging 1 CERA	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	1,4						-25
Zesspan E 6	Berging 2 W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,7						-50
Zesspan E 6	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75
Zesspan F 6	Woonkamer/keuken	Verblifruimte	Woonfunctie	29,1	0,9				94,2	145
Zesspan F 6	Slaapkamer	Verblifruimte	Woonfunctie	19,1	0,9				61,8	55
Zesspan F 6	Gang	Verkeersruimte	Woonfunctie	7,5						
Zesspan F 6	Badkamer	Badruimte	Woonfunctie	4,8				-14	-50,4	-50
Zesspan F 6	Toilet	Toilet ruimte	Woonfunctie	1,1				-7	-25,2	-25
Zesspan F 6	Berging CERA W/D	Onbenoemde ruimte	Woonfunctie	2,8						-50
Zesspan F 6	Keuken	Verblifruimte	Woonfunctie					-21	-75,6	-75

4258 vent 190512 Ik.vlsc
Aloquij-eter wor natvss

Spuiventilatieberekening is nog niet akkoord.
De definitieve berekening (inclusief de uitwerking van de spuiluiken) dient nog te worden ingediend (zie voorschriften omgevingsvergunning).

Bijlage VI

Spuiventilatie

NEN 1087 spuiventilatie - Driespan LbA 02e verdieping						conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis voldoet / [dm³/s]	vergroten A met [m²]
		A [m²]	J [-]			voldoet mits	
VR 1	woonkamer	2,50	1,00	0,10	250,00	102,69 voldoet	
VR 2	slaapkamer	1,06	1,00	0,10	106,00	33,24 voldoet	
VG 1					356,00	274,26 voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Driespan LbB 02e verdieping						conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis voldoet / [dm³/s]	vergroten A met [m²]
		A [m²]	J [-]			voldoet mits	
VR 1	Woonkamer	2,40	1,00	0,10	240,00	67,26 voldoet	
VR 2	Slaapkamer	0,76	1,00	0,10	76,00	32,43 voldoet	
VG 1			1,00	0,10	316,00	201,48 voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Driespan LbC 02e verdieping						conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis voldoet / [dm³/s]	vergroten A met [m²]
		A [m²]	J [-]			voldoet mits	
VR 1	Woonkamer	2,50	1,00	0,10	250,00	78,96 voldoet	
VR 2	Slaapkamer	0,76	1,00	0,10	76,00	53,25 voldoet	
VG 1					326,00	268,02 voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vierspan A 01e verdieping						conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis voldoet / [dm³/s]	vergroten A met [m²]
		A [m²]	J [-]			voldoet mits	
VR 1	Woonkamer	0,54	1,00	0,40	217,13	102,42 voldoet	
VR 1	woonkamer 0,1	0,76	1,00	0,10	75,72	0,00	
VG 1			1,00	0,10	292,85	204,84 voldoet	
VR 2	Keuken	2,34	1,00	0,10	234,00	33,69 voldoet	
VR 3	Slaapkamer hoek	1,30	1,00	0,10	130,00	48,66 voldoet	
VR 3	Slaapkamer hoek	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00	
VR 4	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	26,16 voldoet	
VR 5	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	43,89 voldoet	
VG 2			1,00	0,10	581,13	309,18 voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vierspan B 01e verdieping							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	2,34	1,00	0,10	234,00	69,24	voldoet	
VR 2	slaapkamer	1,30	1,00	0,10	130,00	42,63	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	364,00	226,14	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vierspan C 01e verdieping							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	2,34	1,00	0,10	234,00	64,77	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	2,77	1,00	0,10	277,00	38,16	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	511,00	208,26	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vierspan D 01e verdieping							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	2,59	1,00	0,10	259,00	105,57	voldoet	
VR 1	- tgv spuien sk	0,18	0,00	0,40	0,00	0,00		
VG 1			1,00	0,10	259,00	211,14	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	2,34	1,00	0,10	234,00	43,95	voldoet	
VR 3	Slaapkamer hoek	1,48	1,00	0,10	148,09	46,80	voldoet	
VR 4	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	29,46	voldoet	
VG 2			1,00	0,10	454,47	243,12	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Zesspan A							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	0,76	1,00	0,10	75,72	68,16	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00		
VR 2	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	30,12	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	292,85	197,76	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Zesspan B						conclusie	maatregel	
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen	J	v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A [m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	1,30	1,00	0.10	130,00	111,06	voldoet	
VG 1			1,00	0.10	223,00	222,12	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	2,34	1,00	0.10	234,00	46,47	voldoet	
VG 2			1,00	0.10	234,00	92,94	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Zesspan C						conclusie		maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	1,30	1,00	0,10	130,00	68,55	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	2,34	1,00	0,10	234,00	41,64	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	364,00	222,78	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Zesspan D						conclusie		maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer/ slaapkamer	1,30	1.00	0.10	130.00	78.60	voldoet	
	ventilatie door spijlenballustrade	0.93	1.00	0.10	93.00	-		
VG 1			1.00	0.10	223,00	157,20	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Zesspan E						conclusie	maatregel	
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	woonkamer	1,30	1,00	0.10	130,00	88.59	voldoet	
VG 1			1,00	0.10	223,00	177,18	voldoet	
VR 2	slaapkamer	2,34	1,00	0.10	234,00	33.66	voldoet	
VG 2			1,00	0.10	234,00	67,32	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Zesspan F						conclusie	maatregel	
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	0,94	1,00	0,10	238,57	105,45	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00		
VR 2	Slaapkamer	2,34	1,00	0,10	234,00	39,33	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	472,57	291,96	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vijfspan A							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	woonkamer - west	0,18	1,00	0,40	72,38	55,56	voldoet	
VR 1	woonkamer - noord	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00	voldoet	
VG 1					114,05	111,12	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	32,88	voldoet	
VG 2					72,38	65,76	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vijfspan B							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	155,72	103,35	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00		
VR 2	Slaapkamer 1	2,02	1,00	0,10	201,91	32,28	voldoet	
VR 3	Slaapkamer 2	2,20	1,00	0,10	220,00	23,13	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	577,63	320,82	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vijfspan C							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	verkleinen VG met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	woonkamer - zuid (deur)	2,20	1,00	0,10	220,00	106,92	voldoet	
VR 1	woonkamer - zuid (2x spiraam)	0,36	1,00	0,40	144,76	0,00	voldoet	
VG 1					364,76	213,84	voldoet	-
VR 2	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	35,07	voldoet	
VG 2					72,38	70,14	voldoet	-

NEN 1087 spuiventilatie - Vijfspan D							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	Verkleinen VG/VR [m²]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	2,62	1,00	0,10	261,67	108,84	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	0,42	1,00	0,10	41,67	43,41	voldoet mits	0,67
VG 1			1,00	0,10	303,35	305,70	voldoet mits	0,67

NEN 1087 spuiventilatie - Vijfspan E							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	2,38	1,00	0,10	238,09	95,76	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	238,09	191,52	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	29,16	voldoet	
VR 3	Slaapkamer hoek	0,18	1,00	0,40	72,38	39,00	voldoet	
VG 2			1,00	0,10	144,76	137,52	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vierspan A 22e verd.							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	70,74	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00		
VG 1			1,00	0,40	144,76	142,68	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	29,10	voldoet	
VG 2			1,00	0,40	72,38	58,20	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vierspan B 22e verd.							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	155,72	103,35	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00		
VR 2	Slaapkamer 1	2,20	1,00	0,10	220,00	23,22	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	375,72	253,14	voldoet	
VR 3	Slaapkamer 2	2,20	1,00	0,10	220,00	32,28	voldoet	
VR 3	Slaapkamer 3	0,18	1,00	0,40	72,00	43,20	voldoet	
VR 4	Slaapkamer 3	0,24	1,00	0,10	23,67	0,00		
VG 2			1,00	0,40	315,67	156,36	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vierspan C 22e verd.							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		v	capaciteit	eis	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A	J					
		[m2]	[-]	[m/s]	[dm³/s]	[dm³/s]		
VR 1	Woonkamer	2,20	1,00	0,10	220,00	129,00	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00		
VG 1			1,00	0,40	364,76	258,00	voldoet	
VR 2	Slaapkamer hoek	0,18	1,00	0,40	72,38	47,31	voldoet	
VR 2	Slaapkamer hoek	0,42	1,00	0,40	166,69	0,00		
VR 3	Slaapkamer	0,42	1,00	0,40	166,69	40,95	voldoet	
VG 2			1,00	0,40	405,76	180,12	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Vierspan D 22e verd.							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen			capaciteit [dm ³ /s]	eis [dm ³ /s]	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m ²]
		A [m ²]	J [-]	v [m/s]				
VR 1	Woonkamer	1,96	1,00	0,10	196,42	105,15	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00		
VR 2	Slaapkamer hoek	0,18	1,00	0,40	72,38	41,58	voldoet	
VR 2	Slaapkamer hoek	0,05	1,00	0,10	5,48	0,00		
VR 3	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	39,54	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	388,33	375,54	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Driespan A							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen			capaciteit [dm ³ /s]	eis [dm ³ /s]	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m ²]
		A [m ²]	J [-]	v [m/s]				
VR 1	Woonkamer	1,66	1,00	0,10	165,72	159,66	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,54	1,00	0,40	217,13	0,00		
VG 1			1,00	0,10	424,52	319,32	voldoet	
VR 2	Slaapkamer hoek	0,18	1,00	0,40	72,38	50,22	voldoet	
VR 2	Slaapkamer hoek	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00		
VR 3	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	32,04	voldoet	
VG 2			1,00	0,40	186,43	168,72	voldoet	
VR 4	Slaapkamer 1 persoon.	0,18	1,00	0,40	72,38	15,30	voldoet	
VG 3			1,00	0,10	72,38	30,60	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Driespan B							conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen			capaciteit [dm ³ /s]	eis [dm ³ /s]	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m ²]
		A [m ²]	J [-]	v [m/s]				
VR 1	Woonkamer	2,20	1,00	0,10	220,00	199,53	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,05	1,00	0,10	5,48	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,36	1,00	0,40	144,76	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,18	1,00	0,10	18,09	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,42	1,00	0,40	166,69	0,00		
VG 1			1,00	0,10	699,78	399,06	voldoet	
VR 2	Slaapkamer 1	0,18	1,00	0,40	72,38	42,18	voldoet	
VR 3	Slaapkamer 2	0,18	1,00	0,40	72,38	44,76	voldoet	
VR 3	Slaapkamer 2	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00		
VR 4	Slaapkamer 3	0,42	1,00	0,40	166,69	40,32	voldoet	
VG 2			1,00	0,40	353,12	254,52	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Driespan C							conclusie	maatregel
		te openen						
verblijfs- ruimte	gevelopening	A [m2]	J [-]	v [m/s]	capaciteit [dm³/s]	eis [dm³/s]	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
VR 1	Woonkamer	2.20	1.00	0.10	220,00	136,17	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0.05	1.00	0.10	5.48	0.00		
VG 1			1.00	0.10	370,24	272,34	voldoet	
VR 2	Slaapkamer hoek	0.18	1.00	0.40	72.38	51,63	voldoet	
VR 2	Slaapkamer hoek	0.42	1.00	0.10	41.67	0.00		
VR 3	Slaapkamer	0.18	1.00	0.40	72.38	33,99	voldoet	
VG 2			1.00	0.40	186,43	175,14	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Tweespan A 42e verd.						conclusie		maatregel
		te openen						
verblijfs- ruimte	gevelopening	A [m2]	J [-]	v [m/s]	capaciteit [dm³/s]	eis [dm³/s]	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
VR 1	Woonkamer	2.20	1,00	0,10	303,35	246,42	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0.42	1,00	0,10	41.67	0,00		
VR 1	Woonkamer	0.42	1,00	0,10	41.67	0,00		
VR 1	Woonkamer	0.18	1,00	0,40	72.38	0,00		
VR 1	Woonkamer	0.18	1,00	0,40	72.38	0,00		
VG 1			1,00	0,10	531,45	492,84	voldoet	
VR 2	Slaapkamer 1	0.36	1,00	0,40	144,76	44,40	voldoet	
VR 3	Slaapkamer hoek	0.18	1,00	0,40	72.38	55,05	voldoet	
VR 3	Slaapkamer hoek	0.42	1,00	0,10	41.67	0,00		
VR 4	Slaapkamer 2a	0.18	1,00	0,40	72.38	47,82	voldoet	
VR 5	Slaapkamer 2b	0.18	1,00	0,40	72.38	21,72	voldoet	
VR 2	Slaapkamer 1	0.05	1,00	0,10	5.48	2,70	voldoet	
VG 2			1,00	0,10	409,04	343,38	voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - Tweespan B 42e verd.						conclusie	maatregel		
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen		J [-]	v [m/s]	capaciteit [dm³/s]	eis [dm³/s]	voldoet / voldoet mits	vergroten A met [m2]
		A [m2]							
VR 1	Woonkamer	2,20	1,00	0,40	880,00	234,24	voldoet		
VR 1	Woonkamer	0,83	1,00	0,10	83,35	0,00			
VR 1	Woonkamer	0,36	1,00	0,10	36,19	0,00			
VG 1			1,00	0,10	999,53	468,48	voldoet		
VR 2	Slaapkamer 1	0,18	1,00	0,40	72,38	45,00	voldoet		
VR 3	Slaapkamer hoek	0,18	1,00	0,40	72,38	49,65	voldoet		
VR 3	Slaapkamer hoek	0,42	1,00	0,10	41,67	0,00			
VR 4	Slaapkamer 3	2,20	1,00	0,40	880,00	78,93	voldoet		
VR 4	Slaapkamer 3	0,18	1,00	0,10	18,09	0,00			
VR 2	slaapkamer 1	0,24	1,00	0,10	23,58	2,40	voldoet		
VG 2			1,00	0,10	1108,10	351,96	voldoet		

NEN 1087 spuiventilatie - Penthouse						conclusie		maatregel
verblijfs- ruimte	gevelopening	te openen			capaciteit [dm³/s]	eis [dm³/s]	voldoet / voldoet mis	vergroten A met [m²]
		A [m²]	J [-]	v [m/s]				
VR 1	Woonkamer	2,60	1,00	0,40	1213,82	384,18	voldoet	
VR 1	Woonkamer	0,90	1,00	0,10	90,47	0,00		
VR 1	Woonkamer	0,83	1,00	0,10	83,35	0,00		
VR 2	Slaapkamer	0,42	1,00	0,10	132,14	82,80	voldoet	
VR 2	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	0,00		
VR 2	Slaapkamer	0,18	1,00	0,10	18,09	0,00		
VR 3	Slaapkamer	1,30	1,00	0,10	130,00	34,56	voldoet	
VG 1			1,00	0,10	1475,96	1006,80	voldoet	
VR 4	Study	1,30	1,00	0,40	520,00	49,56	voldoet	
VR 5	Slaapkamer	1,30	1,00	0,40	520,00	53,43	voldoet	
VR 6	Slaapkamer	0,42	1,00	0,10	59,77	48,33	voldoet	
VR 6	Slaapkamer	0,18	1,00	0,10	18,09	0,00		
VR 7	Slaapkamer	0,18	1,00	0,40	72,38	37,50	voldoet	
VG 2			1,00	0,10	1190,24	382,62	voldoet	

Bijlage VII

Resultaat daglichtberekeningen

NEN 2057 daglicht - Driespan LbA 02e verdieping							conclusie	maatregel
gevelopenin	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
ramen slaai	VR 1	-	4,22	0,78	1,00	3,29		
raam 3 + de	VR 2	-	3,60	0,51	1,00	1,84		
raam 3 balk		-	3,93	0,51	1,00	2,00		
totaal	VG 1					7,13	4,57 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	10,125

NEN 2057 daglicht - Driespan LbB 02e verdieping							conclusie	maatregel
gevelopenin	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
raam + 2 te	VR 1	-	2,84	0,77	0,97	2,12		
Te openen	VR 2	-	2,96	0,79	1,00	2,34		
totaal	VG 1					6,80	3,36 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	6,179

NEN 2057 daglicht - Driespan LbC 02e verdieping							conclusie	maatregel
gevelopenin	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
raam 3 + de	VR 1	-	2,90	0,5	1,00	1,45		
raam 3	VR 2	-	3,24	0,5	1,00	1,62		
Raam 3 + te		-	3,02	0,78	1,00	2,36		
totaal	VG 1					5,43	4,47 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	10,306

NEN 2057 daglicht - Vierspan A 01e verdieping							conclusie	maatregel
gevelopenin	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
schuifpui 2	VR 1	w	3,61	0,71	1,00	2,56		
totaal	VG 1					2,56	3,41 voldoet mits	8,50
schuifpui 2	VR 2	w	3,27	0,56	1,00	1,83		
schuifpui 2	VR 3	w	3,61	0,71	1,00	2,56		
raam 2,34	VR 3	n	3,26	0,71	1,00	2,31		
raam 2,34	VR 4	n	3,26	0,71	1,00	2,31		
raam 2,34	VR 5	n	3,26	0,71	1,00	2,31		
totaal	VG 2					11,32	5,15 voldoet	
							totaal verkleinen	8,5
							marge tot 55%-eis	21,165

NEN 2057 daglicht - Vierspan B 01e verdieping							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
schuifpui 2	VR 1	-	3,27	0,56	1,00	1,83		
schuifpui 2	VR 2	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
totaal	VG 1					4,39	3,77 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	2,435

NEN 2057 daglicht - Vierspan C 01e verdieping							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
schuifpui 2	VR 1	-	3,27	0,56	1,00	1,83		
schuifpui 2	VR 2	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
totaal	VG 1					4,39	3,47 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	2,029

NEN 2057 daglicht - Vierspan D 01e verdieping							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
schuifpui 2	VR 1	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
totaal	VG 1					2,56	3,52 voldoet mits	9,60
Schuifpui 2	VR 2	-	3,27	0,56	1,00	1,83		
schuifpui 2	VR 3	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
Raam 2,34	VR 4	-	3,26	0,71	1,00	2,31		
Raam 2,34		-	3,26	0,71	1,00	2,31		
totaal	VG 2					9,01	4,05 voldoet	
							totaal verkleinen	9,6
							marge tot 55%-eis	17,949

NEN 2057 daglicht - Zesspan A							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
Schuifpui 2	VR 1	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
raam 2,34	VR 1	-	3,26	0,71	1,00	2,31		
raam 2,34	VR 1	-	3,26	0,71	1,00	2,31		
raam 2,34	VR 2	-	3,26	0,71	1,00	2,31		
totaal	VG 1					9,49	3,30 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	5,581

NEN 2057 daglicht - Zesspan B							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
schuifpui 2	VR 1	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
totaal	VG 1					2,56	3,70 voldoet mits	11,40
schuifpui 2	VR 2	-	3,27	0,55	1,00	1,80		
totaal	VG 2					1,80	1,55 voldoet	
							totaal verkleinen	11,4
							marge tot 55%-eis	12,151
NEN 2057 daglicht - Zesspan C							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
schuifpui 2	VR 1	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
schuifpui 2	VR 2	-	3,27	0,55	1,00	1,80		
totaal	VG 1					4,36	3,71 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	8,816
NEN 2057 daglicht - Zesspan D							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
schuifpui 2	VR 1	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
totaal	VG 1					2,56	2,62 voldoet mits	0,60
							totaal verkleinen	0,6
							marge tot 55%-eis	7,2965
NEN 2057 daglicht - Zesspan E							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
schuifpui 2	VR 1	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
totaal	VG 1					2,56	2,95 voldoet mits	3,90
schuifpui 2	VR 2	-	3,27	0,55	1,00	1,80		
totaal	VG 2					1,80	1,12 voldoet	
							totaal verkleinen	3,9
							marge tot 55%-eis	5,209

NEN 2057 daglicht - Zesspan F							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
Schuifpui 2	VR 1	-	3,27	0,55	1,00	1,80		
schuifpui 2	VR 1	-	3,61	0,71	1,00	2,56		
raam 2,34	VR 1	-	3,26	0,71	1,00	2,31		
raam 2,34	VR 2	-	3,26	0,71	1,00	2,31		
totaal	VG 1					8,98	4,87 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	11,0565

NEN 2057 daglicht - Vijfspan A							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 1					5,69	1,85 voldoet	
raam 2,83	VR 2	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 2					2,86	1,10 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	1,991001

NEN 2057 daglicht - Vijfspan B							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
1/2 loggia d	VR 2	-	1,99	0,42	1,00	0,84		
1/2 loggia d	VR 3	-	1,99	0,42	1,00	0,84		
totaal	VG 1					10,23	5,35 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	7,644

NEN 2057 daglicht - Vijfspan C							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 1					8,52	3,56 voldoet	
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 2					2,83	1,17 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	12,48201

NEN 2057 daglicht - Vijfspan D							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
loggia 2,77	VR 2	-	4,48	0,46	1,00	2,06		
raam 2,83		-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 1					7,78	5,10 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	10,877
NEN 2057 daglicht - Vijfspan E							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
loggia 2,45	VR 1	-	3,98	0,46	1,00	1,83		
raam 2,54		-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 1					4,66	3,19 voldoet	
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 3	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,83		-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 2					8,52	2,29 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	10,2075
NEN 2057 daglicht - Vierspan A 22e verd.							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 1					8,52	2,38 voldoet	
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 2					2,83	0,97 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	6,079

NEN 2057 daglicht - Vierspan B 22e verd.							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
1/2 loggia d	VR 2	-	1,99	0,42	1,00	0,84		
totaal	VG 1					9,39	4,22 voldoet	
1/2 loggia d	VR 3	-	1,99	0,42	1,00	0,84		
raam 2,83	VR 3	-	1,99	0,79	1,00	1,57		
raam 2,83	VR 4	-	3,62	0,8	1,00	2,90		
totaal	VG 2					5,31	2,61 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	8,025

NEN 2057 daglicht - Vierspan C 22e verd.							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
loggia 2,45	VR 1	-	3,98	0,46	1,00	1,83		
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 1					7,49	4,30 voldoet	
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,83	VR 2	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,83	VR 3	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 2					8,55	3,00 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	19,3235

NEN 2057 daglicht - Vierspan D 22e verd.							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
Loggia 2,77	VR 1	-	4,48	0,46	1,00	2,06		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,83	VR 2	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 3	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 1					13,44	6,26 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	10,626

NEN 2057 daglicht - Driespan A							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
loggia 2,77	VR 1	-	4,48	0,46	1,00	2,06		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 1					4,92	5,32 voldoet mits	4,00
raam 2,83	VR 2	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 3	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 2					8,52	2,81 voldoet	
raam 2,54	VR 4	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 3					2,83	0,51 voldoet	
							totaal verkleinen	4,0
							marge tot 55%-eis	19,8735
NEN 2057 daglicht - Driespan B							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 1	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
loggia 2,45	VR 1	-	3,98	0,46	1,00	1,83		
totaal	VG 1					13,21	6,65 voldoet	
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 3	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,83	VR 3	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,83	VR 4	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 2					11,38	4,24 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	29,1415
NEN 2057 daglicht - Driespan C							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VG met [m ²]
loggia 2,77	VR 1	-	4,48	0,46	1,00	2,06		
raam 2,83	VR 1	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
totaal	VG 1					4,92	4,54 voldoet	
raam 2,83	VR 2	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 3	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 2					8,52	2,92 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	18,854

NEN 2057 daglicht - Tweespan A 42e verd.							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
2 * 2,54	VR 1	-	7,16	0,79	1,00	5,66		
2 * 2,83	VR 1	-	7,24	0,79	1,00	5,72		
loggia 2,77	VR 1	-	4,48	0,46	1,00	2,06		
totaal	VG 1					13,44	8,21 voldoet	
raam 2,83	VR 2	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,83	VR 3	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,54	VR 3	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
2 * 2,54	VR 4	-	7,16	0,79	1,00	5,66		
totaal	VG 2					14,21	5,72 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	34,4025
NEN 2057 daglicht - Tweespan B 42e verd.							conclusie	maatregel
gevelopenir	VR	orientatie	Ad [m²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
2 * 2,54	VR 1	-	7,16	0,79	1,00	5,66		
2 * 2,83	VR 1	-	7,24	0,79	1,00	5,72		
loggia 2,77	VR 1	-	4,48	0,46	1,00	2,06		
totaal	VG 1					13,44	7,81 voldoet	
raam 2,83	VR 2	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,83	VR 3	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,54	VR 3	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 4	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
loggia 2,45	VR 4	-	3,98	0,46	1,00	1,83		
totaal	VG 2					13,21	5,87 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	39,2195

NEN 2057 daglicht - Penthouse							conclusie	maatregel
gevelopenin	VR	orientatie	Ad [m²]	Ob [-]	Cu [-]	Ae [m²]	eis voldoet / [m²] voldoet mits	verkleinen VG met [m²]
5* raam 2,5	VR 1	-	17,90	0,79	1,00	14,14		
2* raam 2,8	VR 1	-	7,24	0,79	1,00	5,72		
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 2	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,83	VR 2	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
schuifpui p	VR 3	-	3,65	0,41	1,00	1,50		
totaal	VG 1					29,88	16,78 voldoet	
schuifpui p	VR 4	-	3,65	0,41	1,00	1,50		
schuifpui p	VR 5	-	3,65	0,41	1,00	1,50		
raam 2,83	VR 6	-	3,62	0,79	1,00	2,86		
raam 2,54	VR 6	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
raam 2,54	VR 7	-	3,58	0,79	1,00	2,83		
totaal	VG 2					11,52	6,38 voldoet	
							totaal verkleinen	0,0
							marge tot 55%-eis	46,7975

Daglicht berekening maatgevende ruimte Consulaat.

Project:	Baantoren - Consulaat											
Projectnummer:	045900aa											
Betreft:	Toetsing daglichttoetreding											
Verblijfsgebied / verblijfsruimte	Bouw laag	Stramion	Opervlakte voor (m²)	Gebruiksfunctie	Beschrijving daglichtopening	Daglichtopp. Ad (m²)	Ob [-]	Cu [-]	Equivalent daglichtopp. Ae (m²)	Minimaal benodigde daglichtopp. (verblijfsgebied) (m²)	Minimaal benodigde daglichtopp. (verblijfsruimte) (m²)	Conclusie
consulaat kantoor III		1	4-5 B-C	12,9	kantoorfunctie	1,84	0,78	0,57	1,39			
TOTAAL									1,39	0,32	0,50	Voldoet

Bijlage VIII

Resultaat energieprestatieberekening

Algemene gegevens

Dit is de uitdraai van een studieberekening. Deze berekening is niet bedoeld om in te dienen als aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Bestandsnaam : nieuwbouw woontoren baankwartier 151118 gevels laagbouw aangepast.epg
 Projectomschrijving : Nieuw project
 Opdrachtgever : --
 Projectinformatie : --

Omschrijving bouwwerk : Baantoren Rotterdam
 Soort bouwwerk : nieuwbouw
 Berekeningstype : combinatiegebouw
 Gebruikte eisentabel : Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
 Status : Studieberekening

Adres : Rotterdam
 Jaar van oplevering : 2020
 Eigendom : onbekend

Gebouwtype (uitvoeringsvariant) : meerlaags overig (meerlaags gebouw als geheel)
 Hoogte gebouw [m] : 150.00
 Lengte gebouw [m] : 39.00
 Breedte gebouw [m] : 21.00

Aantal woningen van dit type : 0
 Totaal aantal woningen bouwproject : 198

Overige gebouwgegevens : Gehanteerde gegevens:
 * Tekeningen van Powerhouse d.d. 26 oktober 2018
 * Verwarming, koeling, tapwater volgens opgave van Eteck/Roodenburg
 * Ventilatie volgens opgave van Hiensch

Opmerkingen bij berekening:

* Binnen klimatiseringszone C zijn alle constructieoppervlakten van de kantoor- en bijeenkomstfunctie ingevoerd onder de kantoorfunctie, omdat het een klimatiseringszone betreft is dit niet van invloed.

* Bij het verwarmingssysteem is gekozen voor laagtemperatuur. De aanvoertemperatuur bedraagt 45 graden Celsius. De aanvoertemperatuur kan bij selectie van een eigen kwaliteitsverklaring niet worden ingevoerd, dit is reeds verwerkt in de kwaliteitsverklaring. Enorm toont in de uitdraai dan automatisch een temperatuur van 30 graden Celsius, omgeacht de werkelijke aanvoertemperatuur.

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport warmte	medium koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Horeca		water	Verwarmingssysteem 2 (horeca, consulaat)	Koelsysteem 2	Systeem - horeca/ambassade
B - Consulaat		water	Verwarmingssysteem 2 (horeca, consulaat)	Koelsysteem 2	Systeem - horeca/ambassade
C - Woningen Overig		water	Verwarmingssysteem 1 (woningen)	Koelsysteem 1	Systeem - Woningen Hoogbouw
D - Woningen Laagbouw stramien A-C		water	Verwarmingssysteem 1 (woningen)	Koelsysteem 1	Systeem - Woningen Laagbouw

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - horeca	bijeenkomstfunctie overig	131.23
B.1 - consulaat - kantoor	kantoorfunctie	181.14
B.2 - consulaat - bijeenkomst	bijeenkomstfunctie overig	155.81
C.1 - woningen	woonfunctie	18 358.22
D.1 - woningen	woonfunctie	814.33

Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag:tot)

19 640.73 m²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - horeca

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
gevel>fietsen - sterk gevent.								
-dicht 350	n	16.96	4.50		90			minimaal
W-gevel bg + mezza - buitenlucht								
-dicht	w	47.48	4.50		90			minimaal
-glas	w	43.82		1.00	90	0.35	geen	minimaal
N-gevel - buitenlucht								
-dicht	n	22.71	4.50		90			minimaal
-glas	n	21.28		1.00	90	0.50	geen	minimaal
		152.25						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - horeca

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
vloer bg	onv. kelder	ja	101.17	4.50	0.15	0.15	-	3.30	-	0.45	nee
vloer mezza	sterk gevent.	ja	23.68	4.50	-	-	-	-	-	-	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - consulaat - kantoor

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
gevel > P - sterk gevent.								
-dicht 350	n	106.47	4.50		90			minimaal
gevel > fietsen - sterk gevent.								
-dicht 450	n	38.05	4.50		90			minimaal
W-gevel - buitenlucht								
-dicht	w	77.93	4.50		90			minimaal
-glas	w	31.13		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glazen deuren	w	9.81		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas balkon	w	6.11		1.00	90	0.35	geen	overstek
O-gevel - buitenlucht								
-dicht	o	12.99	4.50		90			minimaal
-glas	o	2.86		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas balkon	o	6.94		1.00	90	0.35	geen	overstek
		292.29						

Definitie vloerconstructies rekenzone B.1 - consulaat - kantoor

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
vloer bg	onv. kelder	ja	155.81	4.50	0.15	0.15	-	3.30	-	0.45	nee
vloer 1e>koude r.	sterk gevent.	ja	29.07	4.50	-	-	-	-	-	-	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.2 - consulaat - bijeenkomst

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
		0.00						

Definitie scheidingsconstructies rekenzone C.1 - woningen

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
dak < balkons - buiten boven								
-dicht	n	21.83	3.60		0			minimaal
dak top - buiten boven								
-dicht	n	396.62	6.00		0			minimaal
gevel bg > fietsen - sterk gevent.								
-dicht	n	33.20	4.50		90			minimaal
-deur	n	2.28		1.65	90	0.00	geen	minimaal
gevel liftbak kelder - sterk gevent.								
-dicht	n	61.36	4.50		90			minimaal
W-gevel - buitenlucht								
-dicht	w	2 830.69	4.50		90			minimaal
-glas balkons	w	268.04		1.00	90	0.35	geen	overstek
-glas zijkanten balkons	w	104.54		1.00	90	0.35	geen	maximaal
-glas	w	44.14		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	w	31.22		1.00	90	0.35	geen	maximaal
N-gevel - buitenlucht								
-dicht	n	1 339.18	4.50		90			minimaal
-glas balkons	n	92.57		1.00	90	0.50	geen	overstek
-glas zijkanten balkons	n	151.01		1.00	90	0.50	geen	maximaal
-glas	n	1 313.31		1.00	90	0.50	geen	minimaal
-glas	n	39.93		1.00	90	0.50	geen	minimaal
-glas	n	28.40		1.00	90	0.50	geen	maximaal
O-gevel - buitenlucht								
-dicht	o	1 586.37	4.50		90			minimaal
-glas zijkanten balkons	o	104.54		1.00	90	0.35	geen	maximaal
-glas	o	1 283.27		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas balkons	o	268.04		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	o	44.14		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	o	31.22		1.00	90	0.35	geen	maximaal
Z-gevel - buitenlucht								
-dicht	z	1 114.29	4.50		90			minimaal
-glas balkons	z	240.67		1.00	90	0.35	geen	overstek
-glas zijkanten balkons	z	151.01		1.00	90	0.35	geen	maximaal
-glas	z	1 023.03		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	z	39.93		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	z	28.41		1.00	90	0.35	geen	maximaal
gevel opbouiw 48e - buitenlucht								
-dicht	n	62.22	4.50		90			minimaal
-deuren	n	5.52		1.65	90	0.35	geen	minimaal
		+ 12 740.98						

Definitie vloerconstructies rekenzone C.1 - woningen

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
vloer kelder	grond	ja	16.96	4.50	-	-	0.00	-	-	0.45	nee
vloer bg	onv. kelder	ja	103.20	4.50	-	-	-	-	-	0.30	nee
vloeren > balkons	buiten onder	ja	12.83	4.50	-	-	-	-	-	-	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone D.1 - woningen

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
dak 5e - buiten boven								
-dicht	n	203.48	6.00		0			minimaal
gevel > P - sterk gevent.								
-dicht	n	280.15	4.50		90			minimaal
-deur	n	2.28		1.65	90	0.00	geen	minimaal
gevel > koud - sterk gevent.								
-dicht	n	26.22	4.50		90			minimaal
-deur	n	2.28		1.65	90	0.00	geen	minimaal
W-gevel - buitenlucht								
-dicht	w	102.27	4.50		90			minimaal
-glas	w	63.32		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas balkons	w	18.33		1.00	90	0.35	geen	overstek
O-gevel - buitenlucht								
-dicht	o	59.81	4.50		90			minimaal
-glas balkons	o	20.83		1.00	90	0.35	geen	overstek
-glas	o	18.38		1.00	90	0.35	geen	minimaal
		797.35						

Definitie vloerconstructies rekenzone D.1 - woningen

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
vloer bg	onv. kelder	ja	10.83	4.50	0.15	0.15	-	3.30	-	0.45	nee

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - horeca

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
vloer bg	28.10	-
vloer mezza	7.65	-

Koudebruggen in rekenzone: B.1 - consulaat - kantoor

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
vloer bg	41.90	-
vloer 1e>koude r.	21.60	-

Koudebruggen in rekenzone: B.2 - consulaat - bijeenkomst

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Koudebruggen in rekenzone: C.1 - woningen

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
vloer kelder	70.50	-
vloer bg	36.60	-
vloeren>balkons	0.00	-

Koudebruggen in rekenzone: D.1 - woningen

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
vloer bg	7.60	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]	
C.1 woningen	nee	traditioneel, gemengd zwaar	8 261 199	
D.1 woningen	nee	traditioneel, gemengd zwaar	366 449	
			+	
			8 627 648	
Rekenzone	volgens bijlage H	vloermassa	type plafond	Cm [kJ/K]
A.1 horeca	nee	meer dan 400 kg/m ²	geen of open plafond	47 243
B.1 consulaat - kantoor	nee	meer dan 400 kg/m ²	geen of open plafond	65 210
B.2 consulaat - bijeenkomst	nee	meer dan 400 kg/m ²	geen of open plafond	56 092
				+
				168 545

Infiltratie

qv10;spec [dm ³ /s.m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0.250	ja	150.00	39.00	21.00	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1 (woningen)

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: collectief systeem
	temperatuurniveau	: lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: nee
	individuele bemetering	: ja
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
	type verklaring	: warmtepomp
	bron	: bodem
	vermogen	: 345.00 kW
	aanvoertemperatuur	: t ≤ 30°C
	opwekkingsrendement	: 4.500
	energiedrager	: elektriciteit
hulpenergie toestel	bepaling	: forfaitair
Niet-preferent toestel	hoofdtype toestel	: externe warmtelevering
	vermogen	: 345.00 kW
	opwekkingsrendement	: 2.000
	NVN7125	: Rotterdam Eneco Stadsverwarming Rotterdam Secundaire net; Rotterdam
	energiedrager	: externe warmte
hulpenergie toestel	bepaling	: forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1 (woningen)

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	ηH;em
C.1 woningen	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1.00
D.1 woningen	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1.00

Verwarmingssysteem 2 - Verwarmingssysteem 2 (horeca, consulaat)

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: collectief systeem
	temperatuurniveau	: lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: nee
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)

Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	kwaleitsverklaring			
	type verklaring	:	warmtepomp			
	bron	:	bodem			
	vermogen	:	345.00 kW			
	aanvoertemperatuur	:	t ≤ 30°C			
	opwekkingsrendement	:	4.500			
	energiedrager	:	elektriciteit			
hulpenergie toestel	bepaling	:	forfaitair			
Niet-preferent toestel	hoofdtype toestel	:	externe warmtelevering			
	vermogen	:	345.00 kW			
	opwekkingsrendement	:	2.000			
	NVN7125	:	Rotterdam Eneco Stadsverwarming Rotterdam Secundaire net; Rotterdam			
	energiedrager	:	externe warmte			
hulpenergie toestel	bepaling	:	forfaitair			
Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 2 (horeca, consulaat)						
Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	ηH;em	
A.1 horeca	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc ≥ 2.5	ja	nee	1.00	
B.1 consulaat - kantoor	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc ≥ 2.5	ja	nee	1.00	
B.2 consulaat - bijeenkomst	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc ≥ 2.5	ja	nee	1.00	

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individuele afleverset met externe warmtelevering			
			geen voorraadvaten			
	zonneboiler	:	geen			
	afleverset	:	ja			
Preferent toestel	type toestel	:	externe warmtelevering			
	opwekkingsrendement	:	2.000			
	NVN7125	:	Rotterdam Eneco Stadsverwarming Rotterdam Secundaire net; Rotterdam			
	energiedrager	:	externe warmte			
	hulpenergie	:	315.36 MJ			
distributierendement	forfaitair	:	nee			
	ηW;dis [-]	:	0.750			
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee			
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer			
	methode A uitgebreid	:	ja			
	inwendige diameter leidingen keuken	:	≤ 10 mm			
	lengte uittapleiding badkamer	:	van 4 tot 6			
	lengte uittapleiding keuken	:	van 6 tot 8			
aangewezen rekenzones	Ag [m ²]		Ag;tapw [m ²]			
woningen	18 358		18 358			
woningen	814		814			

Warmtapwatersysteem 2 - Tapwatersysteem 2

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individuele afleverset met externe warmtelevering			
			geen voorraadvaten			
	zonneboiler	:	geen			
	afleverset	:	ja			
Preferent toestel	type toestel	:	externe warmtelevering			
	opwekkingsrendement	:	2.000			
	NVN7125	:	Rotterdam Eneco Stadsverwarming Rotterdam Secundaire net; Rotterdam			
	energiedrager	:	externe warmte			
	hulpenergie	:	315.36 MJ			
distributierendement	forfaitair	:	nee			
	ηW;dis [-]	:	0.750			
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee			
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	nee			

aangewezen rekenzones	Ag [m ²]	Ag _{tapw} [m ²]
horeca	131	131
consulaat - kantoor	181	181
consulaat - bijeenkomst	156	156

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelsysteem 1

installatiekenmerken	temperatuurniveau	: ht-systeem (hoge temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: koudeopslag, bodemkoeling
	vermogen	: 285.00 kW
	opwekkingsrendement	: 10.000
	energiedrager	: elektriciteit

aangewezen rekenzones woningen
woningen

Koelsysteem 2 - Koelsysteem 2

installatiekenmerken	temperatuurniveau	: ht-systeem (hoge temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: koudeopslag, bodemkoeling
	vermogen	: 285.00 kW
	opwekkingsrendement	: 12.000
	energiedrager	: elektriciteit

aangewezen rekenzones horeca
consulaat - kantoor
consulaat - bijeenkomst

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Systeem - Woningen Hoogbouw

ventilatiesysteem	: D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.5a - CO ₂ -sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: (eigen verklaring)
rekenwaarde fsys	: 1.00
rekenwaarde freg	: 0.42
rekenwaarde finf	: 1.10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0.00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0.00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0.00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 10 374.72 dm ³ /s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: luka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	: (eigen verklaring)
rendement Nwtw	: 0.817
bepaalmethode frend	: isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend
lengte toevoerkanaal	: 0.00 m
toepassing constante volume-regeling	: ja
geïsoleerd toevoerkanaal	: ja
correctiefactor frend	: 0.97
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0.00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0.00 dm ³ /s

Ventilatiesysteem 2 - Systeem - horeca/ambassade

ventilatiesysteem	: D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.3 - CO ₂ -sturing op afvoer
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	: 1.00
rekenwaarde freg	: 0.95

rekenwaarde finf	: 1.10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0.00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0.00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0.00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 698.82 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: luka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
spuivoorziening	: te openen ramen
terugregeling/recirculatie	: terugregeling is ten minste 20%
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: roterende of intermitterende warmtewisselaar
rendement Nwtw	: 0.700
bepaalmethode frend	: eigen waarde
correctiefactor frend	: 0.80
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0.00 dm³/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0.00 dm³/s

Ventilatiesysteem 3 - Systeem - Woningen Laagbouw

ventilatiesysteem	: D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Brink Brink 2-zone CO2 geregeld balansventilatiesysteem met Excellent 400 balansunit D5A

rekenwaarde fsys	: 1.00
rekenwaarde freg	: 0.44
rekenwaarde finf	: 1.10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0.00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0.00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0.00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 353.66 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: luka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	: Brink Renovent Excellent 400
rendement Nwtw	: 0.952
bepaalmethode frend	: eigen waarde
correctiefactor frend	: 0.80
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0.00 dm³/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0.00 dm³/s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	P(as) [W]	Freg;fan [-]	Pnom [W]	Aantal	Regeling	Nelm [W]
Systeem - Woningen Hoogbouw	-	0.160	8 440.00	1	n.v.t.	-
Systeem - horeca/ambassade	0.00	0.135	250.00	2	toerenregeling	0.70
Systeem - Woningen Laagbouw	-	0.327	41.60	8	n.v.t.	-

Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

PV-systemen

Er zijn geen PV(T)-systemen ingevoerd.

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting voor utiliteitsbouw. Voor woningbouw wordt verlichting altijd forfaitair berekend.

Rekenzone	armatuur- afzuiging	aanw.detectie in >= 70% Ag	Verl. zone	Regeling	Azone [m ²]	Adayl [m ²]	Ph:spec [W/m ²]	FDart [-]	FDdayl [-]
horeca	nee	nee	1	vertrekschakeling	131.2	0.0	6.00	0.90	0.90
consulaat - kantoor	nee	nee	1	vertrekschakeling	181.1	107.0	6.00	0.90	0.90
consulaat - bijeenkomst	nee	nee	1	vertrekschakeling	155.8	0.0	6.00	0.90	0.90

Resultaten

Dit is de uitdraai van een studieberekening. Deze berekening is niet bedoeld om in te dienen als aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Primair energiegebruik	[MJ]
Verwarming	1 499 042
Warm tapwater	505 502
Koeling	91 131
Bevochtiging	0
Ventilatoren	124 765
Verlichting	953 813
Totaal	3 174 253
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	0
Afgenomen energie	3 174 253
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	0
EPtot	3 174 253
EP;adm;tot	3 301 640
Specifieke energieprestatie per m ²	162
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	32
	[-]
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0.961
Voldoet de E/E	ja
Voorlopige BENG-indicatoren	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	35.3
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	32.4
Hernieuwbare energie [%]	40.4
	[m ²]
Ag;tot	19 640.73
Averlies	14 431.33

Informatief

CO2-emissie totaal	212 039.25 kg
--------------------	---------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 warmtelevering	Rotterdam	Eneco Stadsverwarming Rotterdam	Secundaire net; Rotterdam
2 ventilatie	Brink	Brink 2-zone CO ₂ geregeld balansventilatiesysteem met Excellent 400 balansunit	D5A
3 wtw	Brink	Renovent Excellent	400

Algemene gegevens

Dit is de uitdraai van een studieberekening. Deze berekening is niet bedoeld om in te dienen als aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Bestandsnaam : nieuwbouw woontoren baankwartier 151118_zonder NVN 7125 gevels laagbouw aangepast.epg
 Projectomschrijving : Nieuw project
 Opdrachtgever : --
 Projectinformatie : --

Omschrijving bouwwerk : Baantoren Rotterdam
 Soort bouwwerk : nieuwbouw
 Berekeningstype : combinatiegebouw
 Gebruikte eisentabel : Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
 Status : Studieberekening

Adres : Rotterdam
 Jaar van oplevering : 2020
 Eigendom : onbekend

Gebouwtype (uitvoeringsvariant) : meerlaags overig (meerlaags gebouw als geheel)
 Hoogte gebouw [m] : 150.00
 Lengte gebouw [m] : 39.00
 Breedte gebouw [m] : 21.00

Aantal woningen van dit type : 0
 Totaal aantal woningen bouwproject : 198

Overige gebouwgegevens : Gehanteerde gegevens:
 * Tekeningen van Powerhouse d.d. 26 oktober 2018
 * Verwarming, koeling, tapwater volgens opgave van Eteck/Roodenburg
 * Ventilatie volgens opgave van Hiensch

Opmerkingen bij berekening:

* Binnen klimatiseringszone C zijn alle constructieoppervlakten van de kantoor- en bijeenkomstfunctie ingevoerd onder de kantoorfunctie, omdat het een klimatiseringszone betreft is dit niet van invloed.
 * Bij het verwarmingssysteem is gekozen voor laagtemperatuur. De aanvoertemperatuur bedraagt 45 graden Celsius. De aanvoertemperatuur kan bij selectie van een eigen kwaliteitsverklaring niet worden ingevoerd, dit is reeds verwerkt in de kwaliteitsverklaring. Enorm toont in de uitdraai dan automatisch een temperatuur van 30 graden Celsius, omgeacht de werkelijke aanvoertemperatuur.

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport warmte	medium koeling	Verwarmings-systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Horeca		water	Verwarmingssysteem 2 (horeca, consulaat)	Koelsysteem 2	Systeem - horeca/ambassade
B - Consulaat		water	Verwarmingssysteem 2 (horeca, consulaat)	Koelsysteem 2	Systeem - horeca/ambassade
C - Woningen Overig		water	Verwarmingssysteem 1 (woningen)	Koelsysteem 1	Systeem - Woningen Hoogbouw
D - Woningen Laagbouw stramen A-C		water	Verwarmingssysteem 1 (woningen)	Koelsysteem 1	Systeem - Woningen Laagbouw

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m²]
A.1 - horeca	bijeenkomstfunctie overig	131.23
B.1 - consulaat - kantoor	kantoorfunctie	181.14
B.2 - consulaat - bijeenkomst	bijeenkomstfunctie overig	155.81
C.1 - woningen	woonfunctie	18,358.22
D.1 - woningen	woonfunctie	814.33

Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag:tot)

19,640.73 m²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - horeca

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
gevel>fietsen - sterk gevent.								
-dicht 350	n	16.96	4.50		90			minimaal
W-gevel bg + mezza - buitenlucht								
-dicht	w	47.48	4.50		90			minimaal
-glas	w	43.82		1.00	90	0.35	geen	minimaal
N-gevel - buitenlucht								
-dicht	n	22.71	4.50		90			minimaal
-glas	n	21.28		1.00	90	0.50	geen	minimaal
		152.25						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - horeca

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
vloer bg	onv. kelder	ja	101.17	4.50	0.15	0.15	-	3.30	-	0.45	nee
vloer mezza	sterk gevent.	ja	23.68	4.50	-	-	-	-	-	-	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - consulaat - kantoor

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
gevel > P - sterk gevent.								
-dicht 350	n	106.47	4.50		90			minimaal
gevel > fietsen - sterk gevent.								
-dicht 450	n	38.05	4.50		90			minimaal
W-gevel - buitenlucht								
-dicht	w	77.93	4.50		90			minimaal
-glas	w	31.13		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glazen deuren	w	9.81		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas balkon	w	6.11		1.00	90	0.35	geen	overstek
O-gevel - buitenlucht								
-dicht	o	12.99	4.50		90			minimaal
-glas	o	2.86		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas balkon	o	6.94		1.00	90	0.35	geen	overstek
		292.29						

Definitie vloerconstructies rekenzone B.1 - consulaat - kantoor

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
vloer bg	onv. kelder	ja	155.81	4.50	0.15	0.15	-	3.30	-	0.45	nee
vloer 1e>koude r.	sterk gevent.	ja	29.07	4.50	-	-	-	-	-	-	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.2 - consulaat - bijeenkomst

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
		0.00						

Definitie scheidingsconstructies rekenzone C.1 - woningen

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
dak < balkons - buiten boven								
-dicht	n	21.83	3.60		0			minimaal
dak top - buiten boven								
-dicht	n	396.62	6.00		0			minimaal
gevel bg > fietsen - sterk gevent.								
-dicht	n	33.20	4.50		90			minimaal
-deur	n	2.28		1.65	90	0.00	geen	minimaal
gevel liftbak kelder - sterk gevent.								
-dicht	n	61.36	4.50		90			minimaal
W-gevel - buitenlucht								
-dicht	w	2,830.69	4.50		90			minimaal
-glas balkons	w	268.04		1.00	90	0.35	geen	overstek
-glas zijkanten balkons	w	104.54		1.00	90	0.35	geen	maximaal
-glas	w	44.14		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	w	31.22		1.00	90	0.35	geen	maximaal
N-gevel - buitenlucht								
-dicht	n	1,339.18	4.50		90			minimaal
-glas balkons	n	92.57		1.00	90	0.50	geen	overstek
-glas zijkanten balkons	n	151.01		1.00	90	0.50	geen	maximaal
-glas	n	1,313.31		1.00	90	0.50	geen	minimaal
-glas	n	39.93		1.00	90	0.50	geen	minimaal
-glas	n	28.40		1.00	90	0.50	geen	maximaal
O-gevel - buitenlucht								
-dicht	o	1,586.37	4.50		90			minimaal
-glas zijkanten balkons	o	104.54		1.00	90	0.35	geen	maximaal
-glas	o	1,283.27		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas balkons	o	268.04		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	o	44.14		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	o	31.22		1.00	90	0.35	geen	maximaal
Z-gevel - buitenlucht								
-dicht	z	1,114.29	4.50		90			minimaal
-glas balkons	z	240.67		1.00	90	0.35	geen	overstek
-glas zijkanten balkons	z	151.01		1.00	90	0.35	geen	maximaal
-glas	z	1,023.03		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	z	39.93		1.00	90	0.35	geen	minimaal
-glas	z	28.41		1.00	90	0.35	geen	maximaal
gevel opbouiw 48e - buitenlucht								
-dicht	n	62.22	4.50		90			minimaal
-deuren	n	5.52		1.65	90	0.35	geen	minimaal
		+ 12,740.98						

Definitie vloerconstructies rekenzone C.1 - woningen

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
vloer kelder	grond	ja	16.96	4.50	-	-	0.00	-	-	0.45	nee
vloer bg	onv. kelder	ja	103.20	4.50	-	-	-	-	-	0.30	nee
vloeren > balkons	buiten onder	ja	12.83	4.50	-	-	-	-	-	-	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone D.1 - woningen

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
dak 5e - buiten boven							
-dicht	n	203.48	6.00		0		minimaal
gevel > P - sterk gevent.							
-dicht	n	280.15	4.50		90		minimaal
-deur	n	2.28		1.65	90	0.00 geen	minimaal
gevel > koud - sterk gevent.							
-dicht	n	26.22	4.50		90		minimaal
-deur	n	2.28		1.65	90	0.00 geen	minimaal
W-gevel - buitenlucht							
-dicht	w	102.27	4.50		90		minimaal
-glas	w	63.32		1.00	90	0.35 geen	minimaal
-glas balkons	w	18.33		1.00	90	0.35 geen	overstek
O-gevel - buitenlucht							
-dicht	o	59.81	4.50		90		minimaal
-glas balkons	o	20.83		1.00	90	0.35 geen	overstek
-glas	o	18.38		1.00	90	0.35 geen	minimaal
		797.35					

Definitie vloerconstructies rekenzone D.1 - woningen

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
vloer bg	onv. kelder	ja	10.83	4.50	0.15	0.15	-	3.30	-	0.45	nee

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - horeca

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
vloer bg	28.10	-
vloer mezza	7.65	-

Koudebruggen in rekenzone: B.1 - consulaat - kantoor

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
vloer bg	41.90	-
vloer 1e>koude r.	21.60	-

Koudebruggen in rekenzone: B.2 - consulaat - bijeenkomst

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Koudebruggen in rekenzone: C.1 - woningen

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
vloer kelder	70.50	-
vloer bg	36.60	-
vloeren>balkons	0.00	-

Koudebruggen in rekenzone: D.1 - woningen

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
vloer bg	7.60	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]	
C.1 woningen	nee	traditioneel, gemengd zwaar	8,261,199	
D.1 woningen	nee	traditioneel, gemengd zwaar	366,449	
			+	
			8,627,648	
Rekenzone	volgens bijlage H	vloermassa	type plafond	Cm [kJ/K]
A.1 horeca	nee	meer dan 400 kg/m ²	geen of open plafond	47,243
B.1 consulaat - kantoor	nee	meer dan 400 kg/m ²	geen of open plafond	65,210
B.2 consulaat - bijeenkomst	nee	meer dan 400 kg/m ²	geen of open plafond	56,092
				+
				168,545

Infiltratie

qv10;spec [dm ³ /s.m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0.250	ja	150.00	39.00	21.00	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1 (woningen)

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: collectief systeem
	temperatuurniveau	: It-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: nee
	individuele bemetering	: ja
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
	type verklaring	: warmtepomp
	bron	: bodem
	vermogen	: 345.00 kW
	aanvoertemperatuur	: t ≤ 30°C
	opwekkingsrendement	: 4.500
	energiedrager	: elektriciteit
hulpenergie toestel	bepaling	: forfaitair
Niet-preferent toestel	hoofdtype toestel	: externe warmtelevering
	vermogen	: 345.00 kW
	opwekkingsrendement	: 1.000
	energiedrager	: externe warmte
hulpenergie toestel	bepaling	: forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1 (woningen)

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	> 50°C	ηH;em
C.1 woningen	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc ≥ 2.5	ja	nee	1.00
D.1 woningen	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc ≥ 2.5	ja	nee	1.00

Verwarmingssysteem 2 - Verwarmingssysteem 2 (horeca, consulaat)

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: collectief systeem
	temperatuurniveau	: It-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: nee
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)

Preferent toestel	hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
	type verklaring	: warmtepomp
	bron	: bodem
	vermogen	: 345.00 kW
	aanvoertemperatuur	: t ≤ 30°C
	opwekkingsrendement	: 4.500
	energiedrager	: elektriciteit
hulpenergie toestel	bepaling	: forfaitair
Niet-preferent toestel	hoofdtype toestel	: externe warmtelevering
	vermogen	: 345.00 kW
	opwekkingsrendement	: 1.000
	energiedrager	: externe warmte
hulpenergie toestel	bepaling	: forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 2 (horeca, consulaat)

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	ηH;em
A.1 horeca	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1.00
B.1 consulaat - kantoor	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1.00
B.2 consulaat - bijeenkomst	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1.00

Warm tapwater**Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1**

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: individuele afleverset met externe warmtelevering
		geen voorraadvaten
	zonneboiler	: geen
	afleverset	: ja
Preferent toestel	type toestel	: externe warmtelevering
	opwekkingsrendement	: 1.000
	energiedrager	: externe warmte
	hulpenergie	: 315.36 MJ
distributierendement	forfaitair	: nee
	ηW;dis [-]	: 0.750
douchewarmteterugwinning	aanwezig	: nee
afgifte	tapsysteem geldt voor	: keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	: ja
	inwendige diameter leidingen keuken	: ≤ 10 mm
	lengte uittapleiding badkamer	: van 4 tot 6
	lengte uittapleiding keuken	: van 6 tot 8
aangewezen rekenzones	Ag [m²]	Ag;tapw [m²]
woningen	18,358	18,358
woningen	814	814

Warmtapwatersysteem 2 - Tapwatersysteem 2

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: individuele afleverset met externe warmtelevering
		geen voorraadvaten
	zonneboiler	: geen
	afleverset	: ja
Preferent toestel	type toestel	: externe warmtelevering
	opwekkingsrendement	: 1.000
	energiedrager	: externe warmte
	hulpenergie	: 315.36 MJ
distributierendement	forfaitair	: nee
	ηW;dis [-]	: 0.750
douchewarmteterugwinning	aanwezig	: nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	: nee
aangewezen rekenzones	Ag [m²]	Ag;tapw [m²]
horeca	131	131
consulaat - kantoor	181	181
consulaat - bijeenkomst	156	156

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelsysteem 1

installatiekenmerken	temperatuurniveau	: ht-systeem (hoge temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: koudeopslag, bodemkoeling
	vermogen	: 285.00 kW
	opwekkingsrendement	: 10.000
	energiedrager	: elektriciteit
aangewezen rekenzones	woningen	
	woningen	

Koelsysteem 2 - Koelsysteem 2

installatiekenmerken	temperatuurniveau	: ht-systeem (hoge temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: koudeopslag, bodemkoeling
	vermogen	: 285.00 kW
	opwekkingsrendement	: 12.000
	energiedrager	: elektriciteit
aangewezen rekenzones	horeca	
	consulaat - kantoor	
	consulaat - bijeenkomst	

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Systeem - Woningen Hoogbouw

ventilatiesysteem	: D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: (eigen verklaring)
rekenwaarde fsys	: 1.00
rekenwaarde freg	: 0.42
rekenwaarde finf	: 1.10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0.00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0.00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0.00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 10,374.72 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: luka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	: (eigen verklaring)
rendement Nwtw	: 0.817
bepaalmethode frend	: isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend
lengte toevoerkanaal	: 0.00 m
toepassing constante volume-regeling	: ja
geïsoleerd toevoerkanaal	: ja
correctiefactor frend	: 0.97
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0.00 dm³/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0.00 dm³/s

Ventilatiesysteem 2 - Systeem - horeca/ambassade

ventilatiesysteem	: D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.3 - CO2-sturing op afvoer
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	: 1.00
rekenwaarde freg	: 0.95
rekenwaarde finf	: 1.10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0.00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0.00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0.00 dm³/s

1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 698.82 dm ³ /s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: Iuka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spui ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
spuivoorziening	: te openen ramen
terugregeling/recirculatie	: terugregeling is ten minste 20%
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: roterende of intermitterende warmtewisselaar
rendement Nwtw	: 0.700
bepaal methode frend	: eigen waarde
correctiefactor frend	: 0.80
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0.00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0.00 dm ³ /s

Ventilatiesysteem 3 - Systeem - Woningen Laagbouw

ventilatiesysteem	: D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.5a - CO ₂ -sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Brink Brink 2-zone CO ₂ geregeld balansventilatiesysteem met Excellent 400 balansunit D5A
rekenwaarde fsys	: 1.00
rekenwaarde freg	: 0.44
rekenwaarde finf	: 1.10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0.00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0.00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0.00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 353.66 dm ³ /s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: Iuka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spui ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	: Brink Renovent Excellent 400
rendement Nwtw	: 0.952
bepaal methode frend	: eigen waarde
correctiefactor frend	: 0.80
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0.00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0.00 dm ³ /s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	<i>P(as)</i> [W]	<i>Freg;fan</i> [-]	<i>Pnom</i> [W]	<i>Aantal</i>	<i>Regeling</i>	<i>Nelm</i> [W]
Systeem - Woningen Hoogbouw	-	0.160	8,440.00	1	n.v.t.	-
Systeem - horeca/ambassade	0.00	0.135	250.00	2	toerenregeling	0.70
Systeem - Woningen Laagbouw	-	0.327	41.60	8	n.v.t.	-

Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

PV-systemen

Er zijn geen PV(T)-systemen ingevoerd.

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting voor utiliteitsbouw. Voor woningbouw wordt verlichting altijd forfaitair berekend.

Rekenzone	armatuur- afzuiging	aanw.detectie in >= 70% Ag	Verl. zone	Regeling	Azone [m ²]	Adayl [m ²]	Ph:spec [W/m ²]	FDart [-]	FDdayl [-]
horeca	nee	nee	1	vertrekschakeling	131.2	0.0	6.00	0.90	0.90
consulaat - kantoor	nee	nee	1	vertrekschakeling	181.1	107.0	6.00	0.90	0.90
consulaat - bijeenkomst	nee	nee	1	vertrekschakeling	155.8	0.0	6.00	0.90	0.90

Resultaten

Dit is de uitdraai van een studieberekening. Deze berekening is niet bedoeld om in te dienen als aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Primair energiegebruik	[MJ]
Verwarming	1,661,664
Warm tapwater	1,005,192
Koeling	91,131
Bevochtiging	0
Ventilatoren	124,765
Verlichting	953,813
Totaal	3,836,564
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	0
Afgenomen energie	3,836,564
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	0
EPtot	3,836,564
EP;adm;tot	3,301,640
Specifieke energieprestatie per m ²	196
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	32

	[-]
Berekeningstrap	eerste
EPtot / EP;adm;tot	1.162
Vangneteis	1.330
Voldoet de E/E	ja

Voorlopige BENG-indicatoren	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	35.3
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	41.8
Hernieuwbare energie [%]	34.5

	[m ²]
Ag;tot	19,640.73
Averlies	14,431.33

Informatief

CO2-emissie totaal	270,123.98 kg
--------------------	---------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 ventilatie	Brink	Brink 2-zone CO ₂ geregeld balansventilatiesysteem met Excellent 400 balansunit	D5A
2 wtw	Brink	Renovent Excellent	400

Bijlage IX

Bij de energieprestatie gehanteerde gelijkwaardigheidsverklaringen



Bureau CRG bv
Kruisplein 25
3014 DB Rotterdam
Postbus 19196
3001 BD Rotterdam
tel. 010 20 66 555
fax 010 21 30 384
info@bcrg.nl
www.bcrq.nl

Gecontroleerde Verklaring Stadswarmtenet Eneco Rotterdam

Code verklaring: 2014-0675GG-RV-UW
Verklaring geldig vanaf 08-12-2014 tot 08-12-2017

Product : Primair en secundair warmtenet Eneco Rotterdam

Beoordeling door het College

Het College heeft de door Eneco ingediende EMG-verklaring voor het Stadswarmtenet van Eneco in Rotterdam gecontroleerd en beoordeeld. De EMG-verklaring is opgesteld door TNO volgens NVN 7125.

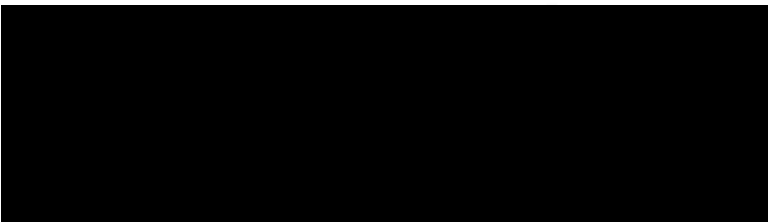
Het College is tot de conclusie gekomen, dat de EMG verklaring van het warmtenet van Eneco in Rotterdam voldoende is onderbouwd. Het College heeft de betreffende EMG verklaring goedgekeurd voor de periode van 3 jaar.

Kwaliteitsverklaring Stadswarmtenet Eneco Rotterdam t.b.v. NEN 7120

In opdracht van Eneco heeft TNO een verklaring opgesteld voor het equivalent opwekkingsrendement van het warmtenet van Eneco te Rotterdam. Deze verklaring betreft zowel aansluitingen op het *primaire* als op het *secundaire* net, welke een verschillend rendement hebben zoals onderstaand weergegeven. De verklaring is opgesteld volgens NVN 7125.

De waarde van het *equivalent opwekkingsrendement* van het *primaire* warmtenet $\eta_{HD;gen;equiv;tot}$ bedraagt 2,30.

De waarde van het *equivalent opwekkingsrendement* van het *secundaire* warmtenet $\eta_{HD;gen;equiv;tot}$ bedraagt 2,00.



RAPPORTNUMMER:

TNO 2014 R10947

Kwaliteitsverklaring equivalent
opwekkingsrendement warmtenet
Rotterdam t.b.v. NEN 7120

26 juni 2014

**DEZE VERKLARING IS GELDIG TOT
1 JULI 2019**

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photoprint, microfilm or any other means without the previous written consent of TNO. In case this report was drafted on instructions, the rights and obligations of contracting parties are subject to either the General Terms and Conditions for commissions to TNO, or the relevant agreement concluded between the contracting parties. Submitting the report for inspection to parties who have a direct interest is permitted.

© 2013 TNO

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vernieuwvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.
© 2013 TNO

AERMEC

NXW

0500/1650

Chiller reversible on the water side and Evaporating unit
Water/Water Scroll compressors
Cooling capacity 111 kW - 510 kW
Heating capacity 119 kW - 570 kW

R410A



Aermec adheres to the EUROVENT Certification Programme: LCP
The products concerned appear in the EUROVENT Certified Products Guide.



- **HIGH EFFICIENCY**
- **INSTALLATION VERSATILITY ALSO FOR GEOTHERMAL APPLICATIONS**
- **REVERSIBLE ON THE WATER IN HEAT PUMP**
- **OPTION OF 1 OR 2 PUMPS ON BOTH EVAPORATOR AND CONDENSER SIDE**

Features

NXW is the range of water cooled that operate with refrigerant R410A. They are internal units with hermetic scroll compressors that respond perfectly to the market requirements: small dimensions, ease of installation, low noise.

Maximum energy efficiency

For years Aermec has been attentive to the energy efficiency issue, and has now designed the **NXW** units with the aim of ensuring high efficiency levels with both full and partial loads.

Models available

NXW: water side reversible heat pump

NXW E: Motoevaporating unit

All models are available in low noise version

Integrated hydronic module on system side/on geothermal side

The built-in hydronic module includes the main water circuit components; it is available in various configurations with one or two pumps with high or low head both on the system side and the geothermal side.

Advanced controls

The **NXW** controller provides several functions:

- Two chiller units in parallel (run/standby)
- Programmed pump rotation
- Inverter condenser pump control to manage the condensing pressure
- Programmable time-clock
- Automatic water set point compensation
- Data logging

Construction details:

- Structure and base in hot dip galvanised sheet steel with epoxy paint finish (RAL 9002)
- High efficiency plate heat exchangers
- Compressors with high performance and low electrical input
- High and low pressure transducers as standard
- Conforms with Safety Directives (CE) and the standards regarding electromagnetic compatibility
The safety of the unit is provided by the door interlocked isolator and active protection of the main components
- Externally mounted user interface with display of all operating parameters in 4 languages
- User-friendly remote mounted control panel with alarm notification.

Accessories

- **AER485P1**: RS-485 interface for supervision systems with MODBUS protocol.
- **AERWEB300**: Accessory AERWEB allows remote control of a chiller through a common PC and an ethernet connection over a common browser; 4 versions available:
 - AERWEB300-6**: Web server to monitor and remote control max. 6 units in RS485 network;
 - AERWEB300-18**: Web server to monitor and remote control max. 18 units in RS485 network;
 - AERWEB300-6G**: Web server to monitor and remote control max. 6 units in RS485 network with

integrated GPRS modem;

AERWEB300-18G: Web server to monitor and remote control max. 18 units in RS485 network with integrated GPRS modem;

- **MULTICHILLER_NXW**: Control system to switch the individual chillers on and off, and command them, in a system in which several units are installed in parallel, always ensuring a constant delivery to the exchanger.
- **PGD1**: In addition to the unit mounted controller on the **NXW** unit a remote mounted PGD1 panel can be supplied providing the

same functions (keyboard controls and display).

- **RIF**: Power factor correction. Connected in parallel to the motor allowing about 10% reduction of input current. **Factory fitted only.**
- **AVX**: spring anti-vibration mounts.
- **DRE**: Soft starter (current reduction of about 30% for single circuit units, 26% for two circuit units, 22% for three circuit units). Only for 400V/3/50Hz. **Factory fitted only.**

Accessory Compatibility

NXW	VERS.	0500	0550	0600	0650	0700	0750	0800	0900	1000	1250	1400	1500	1650
AER485P1	All	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AERWEB300	All	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MULTICHILLER NXW	All	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PGD1	All	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AVX														
Water side reversible heat pump "G1"	"	319	319	301	301	301	303	310	314	316	316	315	330	330
With n°1 pumps	°	320	320	320	320	320	312	651	665	653	654	654	334	337
With n°2 pumps	°	320	320	309	309	309	312	651	665	653	654	654	337	335
With n°3 pumps	"	320	320	309	309	309	312	651	665	653	654	654	340	335
With n°4 pumps	°	309	309	310	310	310	312	651	665	653	654	654	335	339
Water side reversible heat pump "L"		309	309	310	303	303	310	314	314	315	315	317	331	331
With n°1 pumps	L	321	321	311	311	651	651	652	653	654	659	659	335	338
With n°2 pumps	L	311	311	31	311	651	651	652	653	651	659	659	338	339
With n°3 pumps	L	311	311	312	312	651	651	652	653	654	659	659	339	341
With n°4 pumps	L	312	312	312	310	651	651	652	653	654	659	659	339	341
Evaporating unit "E"		319	319	301	301	301	303	310	314	316	316	315	332	332
With n°1 pumps		320	320	320	320	320	312	651	665	653	654	654	332	334
With n°2 pumps		320	320	309	309	309	312	651	665	653	654	654	332	334
With n°3 pumps		320	320	309	309	309	312	651	665	653	654	654	334	340
With n°4 pumps		309	309	310	310	310	312	651	665	653	654	654	340	340
Evaporating unit low noise versions "LE"		309	309	310	303	303	310	314	314	315	315	317	330	330
With n°1 pumps		321	321	311	311	651	651	652	653	654	659	659	336	336
With n°2 pumps		311	311	31	311	651	651	652	653	654	659	659	336	335
With n°3 pumps		311	311	312	312	651	651	652	653	654	659	659	335	339
With n°4 pumps		312	312	312	310	651	651	652	653	654	659	659	339	339
Model with total heat recovery "T"		303	303	310	310	310	314	652	315	322	322	322	331	333
Model with total heat recovery low noise versions "LT"		312	312	651	651	652	652	652	323	324	324	324	333	333
RIF	All	98	98	95	95	95	95	95	96	97	97	97	97	97
DRE	All	501	551	601	651	701	751	801	901	1001	1251	1401	1500	1650

* Contact us.

Unit Configurator

By suitably combining the numerous options available it is possible to configure each model in such a way as to meet even the most demanding of system requirements.

Code:

NXW

Size:

0500, 0550, 0600, 0650, 0700, 0750, 0800, 0900, 1000, 1250, 1400, 1500, 1650

Field of use:

- ° - Thermostatic expansion valve with leaving water above +4 °C
- Y - Thermostatic expansion valve for low leaving liquid down to -10 °C (1)
- X - Electronic thermostatic valve, max. temp. of water produced: -4°C
(for lower temperatures please contact us)

Model:

- ° - water side reversible heat pump

Version:

- ° - Standard
- L - Low Noise

Evaporator:

- ° - Standard
- E - Evaporating unit (shipped with holding charge only)

Heat recovery:

- ° - Without heat recovery
- D - With desuperheaters (partial heat recovery)
- T - With total heat recovery

Power supply:

- ° - 400V 3~ 50Hz with circuit breakers
- 4 - 220V 3~ 50Hz with circuit breakers(3)
- 5 - 500V 3 50Hz with circuit breakers(4)

Evaporator side pumps (5)

- ° - without pumps
- M - low head pump
- N - low head pump and standby pump
- O - high head pump
- P - high head pump and standby pump
- Condenser side pumps (5)
- ° - without pumps
- U - low head pump
- V - low head pump and standby pump
- W - high head pump
- Z - high head pump and standby pump
- J - low head inverter pump
- K - high head inverter pump

- (1) Options Y it's not available whit options "T"
- (2) Options T it's not available whit evaporating unit "E"; and with hydronic kit
- (3) 220V/3/50Hz only available for sizes 0500-0700
- (4) 500V/3/50Hz only available for sizes 0800-1400
- (5) Pump (P) not available for sizes 1500 and 1650
Pumps (V and Z) not available for size 1650

Technical Data

NXW - °L			500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1250	1400	1500	1650
		V, ph/Hz	400V/3/50Hz												
12°C / 7°C	Cooling capacity	(1) kW	111,5	123,5	148,4	166,3	188,2	222,0	256,9	290,7	325,0	353,9	383,8	453,0	510,2
	Total input power	(1) kW	23,1	24,9	30,7	34,4	38,9	45,6	53,0	60,3	65,5	72,7	78,7	92,6	104,0
	ECR	(1)	4,83	4,83	4,84	4,84	4,83	4,87	4,84	4,82	4,89	4,87	4,88	4,89	4,91
	ESEER	(1)	6,01	6,02	6,01	6,01	6,02	6,05	6,03	6,02	6,06	6,05	6,06	6,32	6,35
	Cooling Energy Class Eurovent	(1)	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Water flow rate system side	(1) l/h	19234	20780	25589	28680	32458	38297	44308	50147	55986	60967	66119	78029	87900
	Pressure drop	(1) kPa	30	35	32	40	43	47	49	55	35	36	36	36	40
	Water flow rate geothermal side	(1) l/h	23050	24889	30660	34337	38871	45796	52977	60083	67075	73052	79202	93388	105118
	Pressure drop	(1) kPa	25	29	29	38	38	46	61	39	29	34	37	45	47
	Heating capacity	(2) kW	122,7	132,4	163,6	183,1	207,3	244,2	282,4	320,5	357,8	389,7	422,5	495,0	560,5
40°C / 45°C	Total input power	(2) kW	26,3	28,3	34,3	38,3	43,4	50,8	58,7	67,3	75,1	81,8	88,6	104,0	116,5
	COP	(2)	4,66	4,68	4,76	4,78	4,77	4,81	4,81	4,76	4,77	4,76	4,77	4,79	4,81
	Water flow rate system side	(2) l/h	16920	18344	22760	25509	28870	34063	39409	44603	49796	54226	58809	69402	78181
	Pressure drop	(2) kPa	23	27	25	32	34	37	39	43	28	28	28	28	32
	Water flow rate geothermal side	(2) l/h	21052	22728	28067	31427	35580	41902	48471	55002	61401	66875	72500	85466	96181
	Pressure drop	(2) kPa	36	42	39	48	52	57	59	67	42	44	44	43	48

NXW - E/E			500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1250	1400	1500	1650
12°C / 7°C	Cooling capacity	(3) kW	105,0	113,0	139,0	156,0	177,0	209,0	241,0	273,0	305,0	332,0	360,0	425,5	478,3
	Total input power	(3) kW	24,9	26,8	33,0	36,9	41,7	48,8	56,5	64,7	72,3	78,8	85,3	100,6	112,8
	EER	(3)	4,22	4,22	4,21	4,23	4,24	4,28	4,27	4,22	4,22	4,21	4,22	4,23	4,24
	Water flow rate system side	(3) l/h	18031	19480	23988	26918	30381	35935	41488	46976	52463	57187	61909	73084	82141
	Pressure drop	(3) kPa	25	27	33	37	42	49	57	65	72	79	85	31	36

Dati (14511:2013)

(1) Water system side (in/out): 12°C/7°C; Water geothermal (in/out) 30°C/35°C

(2) Water system side (in/out): 40°C/45°C; Water geothermal (in/out) 10°C/5°C

(3) Water system side (in/out): 12°C/7°C; Condensing temperature: 45°C

			500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1250	1400	1500	1650
Electrical data															
Total input current (cooling)	(4)	A	48,3	50,6	58,4	63,0	86,0	94,0	102,0	120,0	138,0	140,0	143,0	159,6	177,5
Total input current (heating)	(4)	A	53,3	56,2	66,0	72,0	94,0	105,0	115,0	135,0	154,0	160,0	165,0	182,6	204,9
Total input current (cooling)	F	A	54,1	56,7	65,4	70,6	96,3	105,3	114,2	134,4	154,6	156,8	160,2	175,2	195,4
Maximum current (FLA)	(4)	A	75	80	96	107	122	146	169	193	217	231	248	267,2	296,2
Starting current (LRA)	(4)	A	240	245	227	238	289	319	341	398	422	490	504	601,4	630,4
Scroll Compressor															
Compressors / Circuit	n/n		3/2	3/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2
Refrigerant	Type		R410A												
Heat exchanger system side															
Exchanger	Type/n°		Plate/1												
hydraulic connections (In/Out)	(4) Type/Ø		2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	3"	3"
Heat exchanger source side															
Exchanger	Type/n°		Plate/1												
hydraulic connections (In/Out)	(4) Type/Ø		2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	2"½	3"	3"	3"	3"	3"	3"
Connection of Evaporating unit E															
Gas line (C1+C2)	Ø		28/22	28/22	28/28	28/28	28/28	28/28	28/28	35/28	35/35	35/42	42/42	*	*
Liquid line (C1+C2)	Ø		28/22	28/22	28/28	28/28	28/28	28/28	28/28	35/28	35/35	35/35	35/35	*	*
Sound data (cooling)															
Sound power level	L	dB(A)	78	79	79	80	82	86	88	88	88	90	90	93	95
Sound pressure level	L	dB(A)	46	47	47	48	50	54	56	56	56	58	58	60	61
Sound power level	L	dB(A)	72	73	73	74	76	80	82	82	82	84	84	86	87
Sound pressure level	L	dB(A)	40	41	41	42	44	48	50	50	50	52	52	53	54

(4) Unit standard configuration without hydronic kit

(C1-C2) Refrigerant circuit;

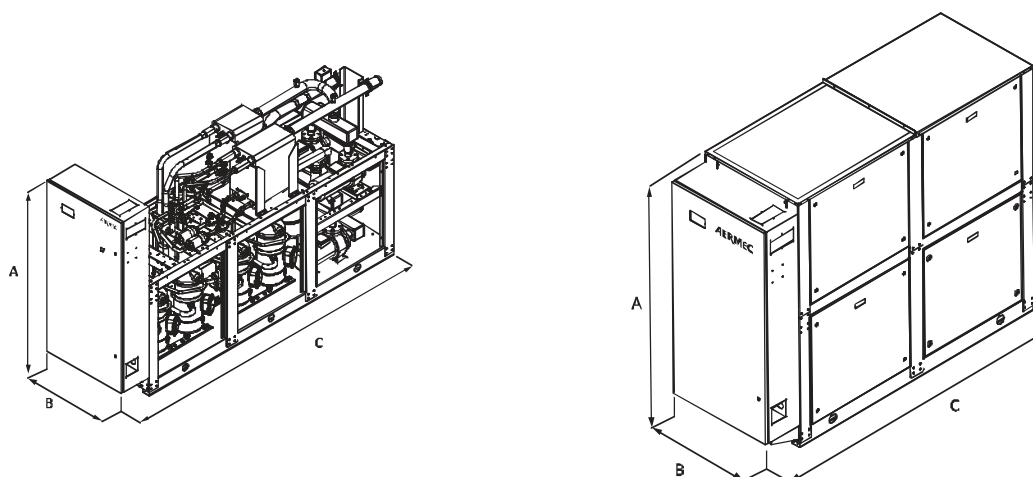
* Contact us

Sound power Aermecc determines sound power values on the basis of measurements made in accordance with UNI EN ISO 9614-2, as required for Eurovent certification.

Sound pressure Sound pressure in free field, at 10 m distance from the external surface of the unit (in accordance with UNI EN ISO 3744).

Note: For more information, refer to the selection program or the technical documentation available on the website www.aermecc.com

Dimensions (mm)



			500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1250	1400	1500	1650
NXW ° / E															
Height	A	mm	1835	1835	1835	1835	1835	1775	1775	1820	1820	1820	1820	1820	1820
Width	B	mm	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Length	C	mm	1795	1795	1795	1795	1795	2420	2420	2420	2420	2420	2420	2420	2420
Weight - °		kg	578	582	682	690	727	882	989	1180	1417	1461	1539	1613	1721
Weight - E		kg	525	530	610	619	638	796	904	1044	1260	1304	1358	1598	1679
NXW ° / E WITH PUMP															
Height	A	mm	1775	1775	1775	1775	1775	1775	1775	1820	1820	1820	1820	1820	1820
Width	B	mm	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Length	C	mm	3020	3020	3020	3020	3020	3180	3480	3180	3180	3480	3180	3180	3630
Weight		kg	The weight is variable depending on the chosen hydronic kit												
NXWL / LE															
Height	A	mm	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885
Width	B	mm	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Length	C	mm	2090	2090	2090	2090	2090	2420	2420	2420	2420	2420	2420	2420	2420
Weight - L		kg	750	755	854	863	900	1354	1187	1378	1615	1659	1737	1811	1919
Weight - LE		kg	697	702	781	791	810	968	1104	1244	1460	1504	1558	1656	1717
NXWL / LE WITH PUMP															
Height	A	mm	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1885	1820
Width	B	mm	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Length	C	mm	3020	3020	3020	3020	3020	3480	3480	3480	3480	3480	3480	3480	3630
Weight		kg	The weight is variable depending on the chosen hydronic kit												

Aermec reserves the right to make all modification deemed necessary for improving the product at any time with any modification of technical data.

Aermec S.p.A.
Via Roma, 296 - 37040 Bevilacqua (VR) - Italia
Tel. 0442633111 - Telefax 044293577
www.aermec.com

Gelijkwaardigheidsverklaring

Voorliggende projectspecifieke gelijkwaardigheidsverklaring geeft de naar voorbeeld van de VLA-methodiek, versie 1.3 d.d. 17 juli 2018, bepaalde aangepaste waarden ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarden voor respectievelijk de luchtvolumestroomfactor (f_{sys}), de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte (f_{reg}) alsook de vervangende waarde voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddeld vermogen voor de ventilator (f_{regfan}) uit NEN 8088-1+C1:2012. Deze verklaring is uitsluitend van toepassing op de ventilatievoorziening Cera-2⁺ van systeemleverancier Hiensch Engineering B.V. toegepast in het project Baantoren, aan de Baan 2-4 te Rotterdam, zoals weergegeven in onderstaande artist impression.



Systeemleverancier:	Hiensch Engineering B.V.
Type:	Cera-2⁺
Project:	Baantoren, Rotterdam
Aantal LBK's:	2
Totale ventilatiecapaciteit:	37.349 m³/h

Projectomschrijving

Het project omvat 190 appartementen, welke worden voorzien van het collectieve balansventilatiesysteem Cera-2*. De 2 luchtbehandelingskasten op het dak hebben een totale ventilatiecapaciteit van 37.349 m³/h

Balansventilatiesysteem Cera-2* bestaat uit de volgende componenten:

- een CO₂-sensor in de woonkamer;
- CO₂-sensoren in alle slaapkamers;
- een standenschakelaar in de keuken;
- een standenschakelaar in de badkamer.

Iedere woning is voorzien van een ventilatie-controlunit, welke is uitgevoerd met twee regelkleppen op de luchttoevoer per woning. De regelklep ten behoeve van de luchttoevoer in de slaapkamers wordt gestuurd op basis van de hoogst gemeten CO₂-concentratie in de slaapkamers. De regelklep ten behoeve van de luchttoevoer in de woonkamer wordt gestuurd op basis van de CO₂-concentratie in de woonkamer. Middels de standenschakelaars in de keuken en badkamer kan het toe- en afvoerdebiet in de maximum stand worden geschakeld.

Vervangende waarden

Met het beschreven vraaggestuurd balansventilatiesysteem wordt energie bespaard, omdat overventilatie wordt voorkomen. Om dit te verdisconteren in de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) mag uitgegaan worden van de volgende vervangende waarden voor de f_{sys} en de f_{reg} .

Systeemvariant (NEN 8088-1):	D.5a
f_{sys}:	1,00
f_{reg}:	0,42

Iedere luchtbehandelingskast is voorzien van één toevoerventilator en één afvoerventilator. Het totale nominale ventilatorvermogen bedraagt 8,4 kW ($P_{nom,el}$). De volgende reductiefactor voor de lucht volumestroomregeling bij het omrekenen van het nominale naar het gemiddelde ventilator-vermogen (f_{regfan}), berekend conform stap 6a, mag worden aangehouden.

f_{regfan} toe- en afvoerventilator:	0,16
--	-------------

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze verklaring gehanteerde specificaties, of de inbouw van de installatie afwijkt van wat voor deze verklaring is aangehouden, dan komt deze gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen



en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van de NEN 8088-1.

Zoetermeer, 13 november 2018
Peutz bv



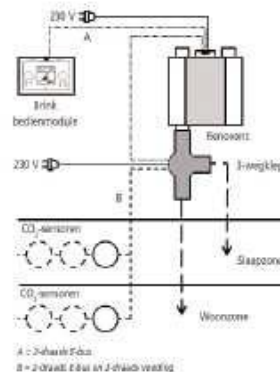
Codering:	20150692GGVNB
Betreft	Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring
Toepassing:	NEN 7120 & ISSO 82.1 NV
Fabrikant:	Brink Climate Systems
Type:	Brink 2-zone CO₂-geregeld balans ventilatie systeem
Ingangsdatum verklaring	20 april 2015
Geldigheidsduur verklaring	

Type	Systeemvariant NEN 8088	f_{sys}	f_{reg}
Brink 2-zone CO ₂ -geregeld balansventilatiesysteem	D5a	1,0	0,44

Waarde uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast. Voor de voorwaarden zie de betreffende verklaring behorend bij het type op de volgende bladzijde.

In opdracht van Brink Climate Systems is onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balansventilatiesysteem in woningen.

Het Brink 2-zone CO₂-geregelde ventilatiesysteem betreft een balansventilatiesysteem met warmteterugwinning, waarbij door middel van een klep de luchttoevoer naar de woonkamer (woonzone) en de slaapkamers (slaapzone) geregeld kan worden. Dit gebeurt op basis van CO₂-sensoren in de woonkamer en alle afzonderlijke slaapkamers. Indien in één van de zones ventilatiebehoefte is, dan wordt de klep dusdanig gestuurd dat 85% van de ventilatielucht naar deze zone wordt geleid. Blijft de CO₂-concentratie stijgen, dan schakelt vervolgens de ventilator (toevoer en afvoer) naar een hogere stand. Indien beide of geen van de zones ventilatie vragen, wordt de luchttoevoer verdeeld volgens het ontwerp. De ventilator toert op indien nodig. Naast regeling van de toe- en afvoerventilator op basis van CO₂-regeling, kan de gebruiker bij gebruik van de natte ruimten handmatig de afzuiging in de hoogstand zetten. Hiervoor is een bedieningsschakelaar aanwezig in de badkamer en de keuken.



Door de zonering en de CO₂-regeling kan de ventilatie beter, meer gericht per zone, afgestemd worden op de behoefte c.q. aanwezigheid van bewoners. Overmatig ventileren dan wel ventileren op de verkeerde momenten wordt hierdoor beperkt. Het effect van het voorgaande is onderzocht op de energiezuinigheid van het ventilatiesysteem, met als voorwaarde het onderhouden van een goede luchtkwaliteit.

Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de VLA-methodek versie 1.1, zoals opgezet door vier onderzoek/adviesbureaus. Als kwaliteitsborging is een collegiale toets uitgevoerd door één van de andere bureaus.

Bij de VLA-methodek worden modelsimulaties uitgevoerd met het COMIS ventilatie- en concentratierekenmodel aan een 7-tal woningtypen, namelijk 3 grondgebonden woningtypen en 4 niet-grondgebonden woningtypen. Behalve plattegrond en indeling, verschillen deze woningtypen onder andere wat betreft gezinssamenstelling, luchtdoorlatendheid en windaanval. Het ontwerp van de ventilatiesystemen voldoet aan het Bouwbesluit. De ventilatie van de woningen én de blootstelling van bewoners aan verontreinigingen in de tijd wordt gesimuleerd afhankelijk van de weercondities, het gebruik c.q. de regeling van de ventilatievoorzieningen, het verblijf van de bewoners en dergelijke.

In het geval van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem is in de VLA-methodek uitgegaan van:

- de CO₂-regeling zoals hiervoor beschreven;
- handmatige schakeling van de afzuiging in hoogstand bij gebruik van de badkamer en keuken met 15 minuten nadraattijd;
- een geoptimaliseerd ontwerp, zoals mogelijk bij een zone-systeem, door het verdisconteren van ongelijkzijdigheid in het gebruik.

Resultaten van het onderzoek

Met het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem, kan een goede binnenluchtkwaliteit onderhouden worden.

De energiezuinigheid kan in de EPG-berekening, voor zowel grondgebonden als niet-grondgebonden woningen, gewaardeerd worden door toepassing in NEN8088-1 van:

- $f_{reg} = 0.44$
- $f_{sys} = 1.00$

Het betreft systeemvariant D.5a uit NEN8088-1.

Voor het verdisconteren van de hulpenergie voor het ventilatiesysteem (CO₂-sensor, bediening van de 2-zone klep) dient, volgens opgave van de fabrikant, uitgegaan te worden van 2,9 W.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze verklaring gehanteerde specificaties, of de inbouw en installatie afwijkt van wat voor deze verklaring is aangehouden, dan komt deze gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen.

Verklaring conform norm**TNO 2015 R10612****Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
'Renovent Excellent 400'
Meetbrief volgens NEN 5138-2004****Technical Sciences**Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delftwww.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	22 april 2015
Auteur(s)	
Exemplaarnummer	0100284807
Opdrachtgever	Brink Climate Systems B.V. Wethouder Wasseballestraat 8 7951 SN Staphorst
Projectnummer	060.13731/01.18.01
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2015 TNO

Verklaring conform norm
Rendement warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120
Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Brink Climate Systems het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk : Brink Climate Systems
type : Renovent Excellent 400
serienr. : 42002010404601
bouwjaar : 2010
qv-lucht_max : 335 m³/h
qv-lucht_nom : 200 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 95,2 %

$P_{el,vent}$: 41,6 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=229,8V; I= 0,359A; cos ϕ =0,504

P_{el} : 43,3 W (elektrisch vermogen inclusief
vorstbeveiliging volgens
vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 22 april 2015

Plaats: Delft

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 060-APD-2011-00014 d.d. januari 2011

Bijlage X

Invoer en resultaat milieuprestatieberekening MPG

Algemene gegevens

Projectnaam:	Baantoren
Plaatsnaam:	Rotterdam
Variant:	Gebouw WN
Status berekening:	Studieberekening
Versie productendatabase/NMD:	2.3

Gebouw

Gebouw WN

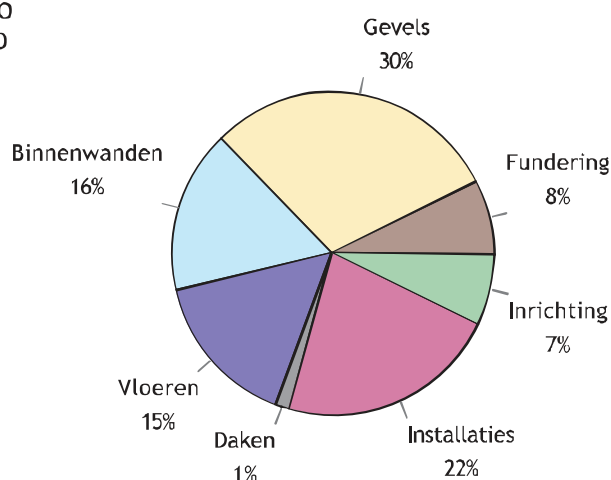
Categorie:	woning nieuw; levensduur 75 jaar
Bruto vloeroppervlak:	20,913 m ²

Resultaten

Schaduwprijs:	€ 831,411 / 20... = 39.76 €/m ² BVO
Emissies:	€ 824,696 / 20... = 39.43 €/m ² BVO
Uitputting:	€ 6,715 / 20,913 = 0.32 €/m ² BVO

Schaduwkosten

Bouwdeel	Schaduwkosten per jaar per m ² BVO
Fundering	€ 0.04
Gevels	€ 0.16
Binnenwanden	€ 0.09
Vloeren	€ 0.08
Daken	€ 0.01
Installaties	€ 0.12
Inrichting	€ 0.04
Totaal	€ 0.53



Milieu-effecten

	Schaduwkosten	Milieu-effecten
Emissies	€ 824,696,-	
Klimaatverandering	€ 357,569,-	7,151,389 kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag	€ 175,-	5.8393 kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit	€ 246,125,-	2,734,724 kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	€ 2,649,-	88,314 kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit	€ 24,986,-	249,863,161 kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit	€ 3,278,-	54,626 kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming	€ 8,591,-	4,295 kg C2H4 eq.
Verzuring	€ 131,933,-	32,983 kg SO2 eq.
Vermesting	€ 49,389,-	5,488 kg PO4 eq.
Uitputting	€ 6,715,-	
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 16,-	98 kg Sb eq.
Uitputting fossiele energiedragers	€ 6,700,-	41,874 kg Sb eq.
Totaal	€ 831,411,-	

Resultaat Bouwbesluit

Schaduwkosten per jaar per m ² BVO:	€ 0.53
--	---------------



Materialen gebouw

Fundering

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
11.01.001	Zand [Grondaanvullingen]	2,009.0	m ³		433.29
17.01.009	Beton; in "t werk gestort, vibropaal, rond 320mm [Funderingspalen]	1,496.0	m		4,334.08
16.01.00...	Beton, in het werk gestort, C30/ 37; incl.wapening + eps [Fundatiebalken]	219.0	m	1500x2000 mm	58,000.54

Gevels

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
28.01.00...	Betonhuis; beton, in het werk gestort, C30/ 37, CEMIII; incl.wapening [Massieve wanden, dragend]	6,403.0	m ²	350 mm	38,833.22
41.04.043	PUR/ PIRschuim platen (pentaan geblazen) [Isolatielagen]	6,403.0	m ²	4.5 m ² K/W	12,687.20
41.02.002	Natuursteen; plaat+stalen profielen [Bekledingen]	6,403.0	m ²	8 mm	40,033.81
31.02.009	Aluminium vast en/ of draaiend, geanodiseerd [Buitenkozijnen]	6,617.0	m ²		20,030.78
31.07.004	Drieduidig glas; droog beglaasd [Buitenbeglazing]	5,063.0	m ²	16 mm	129,844.57
31.04.006	Aluminium; gemoffeld; bekleding; volkern [Buitendeuren]	2.0	stuk(s)		17.27
47.03.001	Pvc; gerecycled pvc; folie [Waterkeringen]	10,461.0	m	50x1 mm	1,908.31
34.01.006	Staal; gepoedercoat; spijlen [Balustrades]	902.0	m		1,959.46
31.08.008	XPS Sandwichplaten aluminium (0,7mm); geccoat [Dichte puivulling]	262.0	m ²	31.4 mm	1,145.48

Binnenwanden

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
22.01.004	Gipsvezelplaat systeemwand 100mm, dubbel beplaat met isolatie (NBVG) [Systeemwanden, niet dragend]	2,671.0	m ²		4,200.98
28.01.00...	Betonhuis; beton, in het werk gestort, C30/ 37, CEMIII; incl.wapening [Massieve wanden, dragend]	5,204.0	m ²	300 mm	27,052.69
22.01.002	Gipsvezelplaat systeemwand 100mm, enkel beplaat met isolatie (NBVG) [Systeemwanden, niet dragend]	15,660.0	m ²		16,221.61
42.02.003	Behang; vinyl [Afwerkklagen]	53,691.0	m ²		58,231.22
32.02.002	Honingraat; geschilderd:alkyd [Binnendeuren]	1,810.0	stuk(s)		19,454.15
32.01.002	Hout; geschilderd:alkyd [Binnenkozijnen]	14,431.0	m ²		9,785.93
32.05.002	Kunststeen [Binnendorpels]	360.0	m	20 mm	1,522.54

Vloeren

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
13.02.00...	Betonhuis; beton, in het werk gestort, C30/ 37, CEMIII; incl.wapening [Vloeren, constructief]	19,172.0	m ²	225 mm	87,730.09
23.02.003	Beton, prefab; AB-FAB [Balkon- en galerijvloeren]	852.0	m ²	225 mm	8,099.84
42.02.001	Spuitleister [Afwerkklagen]	19,172.0	m ²	3 mm	5,871.45
41.04.043	PUR/ PIRschuim platen (pentaan geblazen) [Isolatielagen]	855.0	m ²	4.5 m ² K/W	1,694.14
43.01.003	Anhydriet gietvloer, op 20mm polystyreen (NBVG) [Dekvloeren]	19,172.0	m ²	70 mm	22,884.04
23.01.013	Staalplaatbetonvloer [Vrijdragende Vloeren]	855.0	m ²	46 mm	2,217.09

Daken

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
27.01.00...	Betonhuis; beton, in het werk gestort, C30/ 37, CEMIII; incl.wapening [Platte daken]	710.0	m ²	260 mm	3,773.88
41.04.043	PUR/ PIRschuim platen (pentaan geblazen) [Isolatielagen]	710.0	m ²	6 m ² K/W	1,856.78
47.04.018	EPDM, sbs cachering; zelfklevend [Plat dakbedekkingen]	710.0	m ²		1,063.02
90.03.014	Grasbetontegel S type L 12 cm - v.d. Bosch Beton b.v. [Verhardingen]	710.0	m ²		5,070.21
47.03.004	EPDM; folie [Waterkeringen]	158.0	m	50x1 mm	146.89



Installaties

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
57.02.014	VLA Ventilatiesysteem, type D +centrale WTW+warmtepomp; W-bouw, individueel [Luchtdistributiesystemen]	19,172.0	m²gbo		84,615.67
56.02.001	Vloerverwarming; leidingen;polybuteen+toebehoren [Warmteafgiftesystemen]	19,172.0	m²gbo		23,455.48
51.01.016	Externe warmtelevering, afleverset [Warmteopwekkinginstallaties W-bouw]	198.0	stuk(s)		15,048.84
56.01.001	Polybuteen; cv-leidingen [Warmtedistributiesystemen]	19,172.0	m²gbo		18,623.22
61.03.002	aarding woningen [Aarding]	19,172.0	m²gbo		7,813.59
51.01.005	Warmtepomp bodem 5 kW; incl. aardsondes;polyetheen [Warmteopwekkinginstallaties W-bouw]	198.0	stuk(s)		27,636.25
61.01.001	Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis;pvc [Elektriciteitsleidingen]	19,172.0	m²gbo		5,158.99
53.01.021	Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw [Waterleidingen]	19,172.0			230.32
52.03.001	Pvc; gerecycled; leiding [Binnenrioleringen]	19,172.0	m²gbo		2,372.40
52.01.001	Pvc; gerecycled; leiding [Buitenrioleringen, kavcl]	19,172.0	m²gbo		1,186.10
52.05.002	Polyetheen; diameter:80mm; d:1.8mm [Hemelwaterafvoeren]	600.0	m		160.01

Inrichting

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
74.01.001	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir [Toiletten]	200.0	stuk(s)		936.04
74.02.001	Keramik; wastafel [Wasvoorzieningen]	296.0	stuk(s)		473.56
74.03.001	Keramik; tegels [Douchevoorzieningen]	200.0	stuk(s)		1,115.80
73.01.001	Multiplex; geschilderd;alkyd [Keukenkasten]	853.0	m		11,016.26
73.02.002	Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag [Aanrechtbladen]	853.0	m		16,752.79
74.04.002	Acryl; prefab [Badvoorzieningen]	21.0	stuk(s)		2,480.75
43.02.002	MOSA Keramische vloertegels; ongeglazuurd/ geplaatst/ gevoegd [Afwerklagen] · DUBOKEUR	1,734.0	m²		2,443.30
42.02.006	MOSA Keramische wandtegels; geglazuurd/ geplaatst/ gevoegd [Afwerklagen] · DUBOKEUR	7,677.0	m²		4,327.54
24.02.001	Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes [Centrale trappen]	100.0	stuk(s)		4,818.90
34.02.002	Aluminium [Leuningen]	960.0	m	60 mm	1,082.98
66.02.001	Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag [Liftinstallaties]	112.0	stuk(s)		13,162.91
66.01.001	Staal; personenlift; gemoffeld [Liftcabines]	3.0	stuk(s)		394.68