

CLIMATIC DESIGN CONSULT
ADVIESBUREAU VOOR BOUWFYSICA

NIEUWBOUW MIDDENWEG 395 AMSTERDAM

**Thermische isolatie, akoestiek, brandveiligheid,
milieuprestatie en daglichttoetreding**

Opdrachtgever: Cero Invest

Projectnr. 1271.12
19 november 2024

5.1.1.d

5.1.1.d

Nijmegen

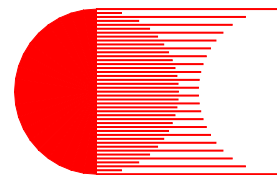
Graafseweg 274 6532 ZV Nijmegen
024-3780630

Hilversum

Ruitersweg 35-D1 1211 KT Hilversum

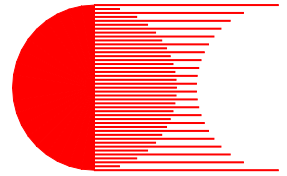
5.1.1.d

www.climaticdesign.nl
postbus@climaticdesign.nl
KvK 10036673



INHOUD

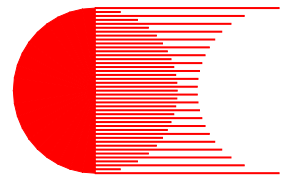
1.	INLEIDING	4
2.	UITGANGSPUNTEN	4
3.	THERMISCHE ISOLATIE EN VOCHTWERING	5
3.1.	Eisen	5
3.2.	Schematisering.....	5
3.3.	Uitgangspunten en randvoorwaarden	7
3.4.	Voorzieningen thermische isolatie	7
3.5.	Vochtwerking	8
4.	GELUIDISOLATIES EN AKOESTIEK.....	9
4.1.	Eisen	9
4.2.	Beoordeling en berekening geluidwering	10
4.3.	Beoordeling geluidisolatie	10
4.4.	Maatregelen installatiegeluid.....	12
4.5.	Voorzieningen galm.....	13
5.	BRANDOVERSLAG	15
5.1.	Eisen	15
5.2.	Berekening.....	15
5.3.	Beoordeling.....	17
5.4.	Conclusies.....	17
6.	MILIEUPRESTATIE (MPG)	18
6.1.	Eis	18
6.2.	Berekeningen	18
7.	DAGLICHTTOETREDING	19
7.1.	Eisen	19
7.2.	Berekeningen	19
7.3.	Beoordeling.....	21
8.	SPIUVENTILATIE	22
8.1.	Eisen	22
8.2.	Berekeningen	22
8.3.	Beoordeling.....	23
	BIJLAGE 1 BEREKENINGEN THERMISCHE ISOLATIES	24
	BIJLAGE 2 BEREKENINGEN VOCHTWERING	44
	BIJLAGE 3 BEREKENING GELUIDWERING	47
	BIJLAGE 4 BEREKENINGEN BRANDOVERSLAG.....	48



BIJLAGE 5 BEREKENINGEN MILIEUPRESTATIE.....	54
---	----

Aantal pagina's: 65

p:\5.1.1.d \middenweg 395\bun_bouwaanvraag_isolatie-geluid-brand-mpg-daglicht-2024.docx



1. INLEIDING

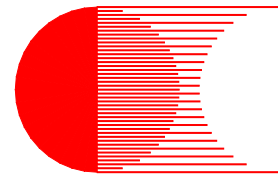
Aan de Middenweg 395 in Amsterdam, op het voormalige kavel van hoveniersbedrijf Buunk, in Park de Meer, ontwikkelt Cero Invest drie nieuwe woongebouwen met studio's. In opdracht van *Cero Invest* onderzocht en adviseerde *Climatic Design Consult* ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning de volgende aspecten:

- thermische isolaties en vochtwering;
- geluidisolaties en akoestiek;
- brandveiligheid;
- milieuprestatie;
- daglichttoetreding;
- spuiventilatie.

Dit rapport doet daarvan verslag.

2. UITGANGSPUNTEN

1. Tekeningen architecten 5.1.1.d van 2024.
2. BENG-berekening Willems Technisch adviesbureau (WTA) van 28 juni 2021 met daarin een wtw voor ventilatie Zehnder WHR 920 incl. aanpassing 2024.
3. Akoestisch onderzoek Wet geluidhinder Middenweg 395 te Amsterdam van Weel geluidadvies van 17 juni 2021.
4. Bouwbesluit geldig op 28 juni 2021..



3. THERMISCHE ISOLATIE EN VOCHTWERING

3.1. Eisen¹

3.1.1. Bepalingsmethode

Thermische eigenschappen moeten bepaald worden volgens NTA 8800.

3.1.2. Warmteweerstand (R)

Gevels moeten een R_c krijgen van minimaal $6,0 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$. Vanuit het Bouwbesluit volstaat weliswaar $4,7 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$, in de BENG is $6,0 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ opgenomen.

Constructies tussen woningen en bergingen moeten een R_c krijgen van minimaal $4,7 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$. Vloeren van woningen moeten een R_c krijgen van minimaal $5,0 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$. Daken moeten een R_c krijgen van minimaal $6,3 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

3.1.3. Warmtedoorgangscoefficiënt (U)

Puien mogen een U , van ten hoogste $2,2 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ krijgen waarbij het gemiddelde over het hele gebouw ten hoogste $1,65 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ mag bedragen. Vanuit de BENG is een U_w van maximaal $1,1 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ nodig.

De panelen omrandingen van de ‘erkers’ op de verdiepingen moeten vanuit de BENG een U krijgen van maximaal $0,3 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

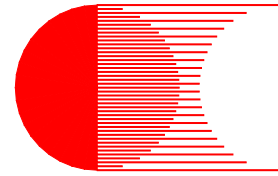
3.1.4. Wering van vocht

De volgens NEN 2778 bepaalde f -waarde (temperatuurfactor) bedraagt minimaal 0,65. Met uitzondering van puien en panelen.

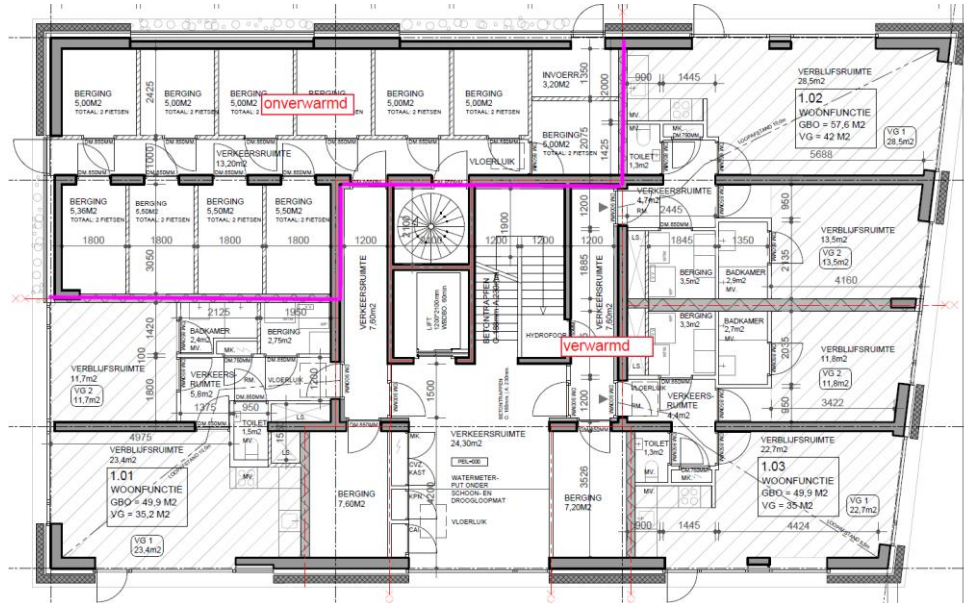
3.2. Schematisering

Conform NTA 8800 zijn de bergingenblokken van de bouwblokken 1 en 3 buiten de thermische schil gelegd, zie afbeeldingen 3.1 en 3.2 voor blok 1. Blok 3 is hetzelfde gespiegeld. Blok 2 wordt in zijn geheel verwarmd. (Er is dus geen afbeelding van opgenomen.)

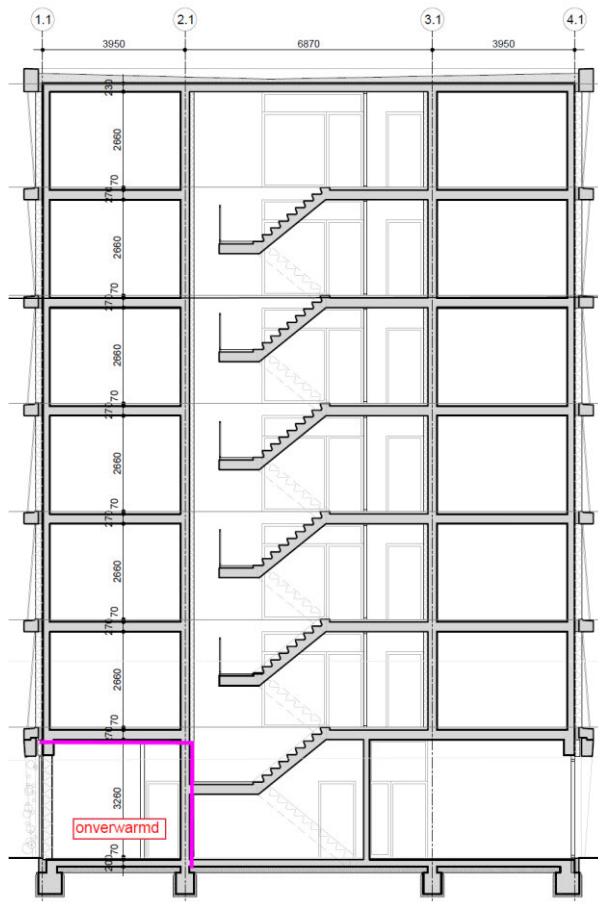
¹ Hier en in andere paragrafen over eisen, worden de eisen niet voluit of uitputtend beschreven. Daarvoor wordt verwezen naar de tekst van het Bouwbesluit. Hier worden de hoofdlijnen aangegeven.

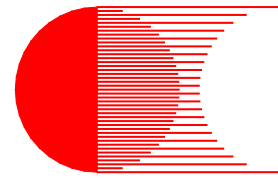


Afbeelding 3.1 Thermische schil plattegrond blok 1



Afbeelding 3.2 Thermische schil doorsnede blok 1





3.3. Uitgangspunten en randvoorwaarden

3.3.1. Ankers en doorbrekingen isolaties

In de berekeningen zijn, daar waar te verwachten, representatieve verankeringen van staal of rvs opgenomen. In de gevel met betonnen buitenspouwbladen een rvs-anker van 10 x 100 mm/m². In de gevels van de verdiepingen een rvs-anker met een diameter van 10 mm/m². De h.o.h. afstand van houten staanders bedraagt 450 mm.

3.3.2. Materialen

Gebruikte warmtegeleidingscoëfficiënten, λ in W/m.K, voor materialen:

- gewapend beton: 2,3
- pir of resol: 0,022
- hardhout: 0,18
- naaldhout: 0,13
- Cembrit: 0,4
- rvs: 17

3.3.3. Gevelbekleding verdiepingen

De spouw achter de schuin geplaatste pannen wordt sterk geventileerd. Die gevelbekleding is dus niet in het model meegenomen.

3.3.4. Randvoorwaarden

In alle gevels is gerekend met binnen 20 °C en een R_{si} van 0,13 m².K/W en buiten 0 °C en een R_{se} van 0,04 m².K/W.

3.4. Voorzieningen thermische isolatie

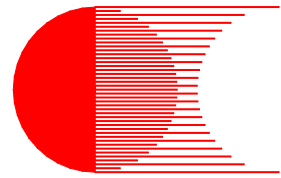
Berekeningen staan in bijlage 1. Er is gerekend met Trisco 13w.

3.4.1. Gevel begane grond met 140 mm

De berekende R_c bedraagt 4,9 m² bij 140 mm isolatie met een reflecterende laag met een emissiecoëfficiënt van 0,1 en een λ van maximaal 0,022 W/m.K. Dit komt overeen met pir of resol.

3.4.2. Gevel begane grond met 180 mm

De berekende R_c bedraagt 5,6 m² bij een isolatiemateriaal met een λ van maximaal 0,022 W/m.K.



3.4.3. *Gevel verdieping*

De berekende R_c bedraagt $6,0 \text{ m}^2$ bij een isolatiemateriaal met een λ van maximaal $0,022 \text{ W/m.K}$.

3.4.4. *Begane grondvloer*

Er zijn verschillende leveranciers en typen:

- Dycore K200-6;
- VBI Isolatieplaatvloer 200;
- De Hoop Pekso 200.

Deze worden allemaal geleverd met verschillende R_c 's waaronder $5,0 \text{ m}^2.\text{K/W}$.

3.4.5. *Vloer balkons*

De berekende R_c bij een totale startdikte van 140 mm, bedraagt $6,6 \text{ m}^2.\text{K/W}$.

3.4.6. *Daken*

De berekende R_c bij een totale startdikte van 130 mm, bedraagt $8,6 \text{ m}^2.\text{K/W}$.

3.4.7. *Puien*

Maatgevend voor de U -waarde van de puien in de BENG-berekening.

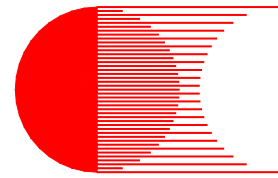
3.5. **Vochtwerking**

3.5.1. *Berekening*

Berekend zijn de temperatuurfactoren rond de 'erkers' op de verdiepingen, zie bijlage 2. De laagst berekende binnenoppervlaktetemperatuur bedraagt $15,8 \text{ C}^\circ$ onder genormaliseerde condities. De temperatuurfactor, de f -waarde, bedraagt dan 0,87 en voldoet daarmee aan de eis van minimaal 0,65.

3.5.2. *Beoordeling*

Er wordt voldaan aan de vereiste temperatuurfactor.



4. GELUIDISOLATIES EN AKOESTIEK

4.1. Eisen

4.1.1. Geluidwering

Er is een akoestisch onderzoek verricht naar de geluidbelasting vanwege de Wet geluidhinder, zie uitgangspunt. Uit dat onderzoek blijkt de voorkeursgrenswaarde nergens te worden overschreden.

De karakteristieke geluidwering van een verblijfsgebied moet minimaal 20 dB bedragen.

4.1.2. Geluidisolatie

De volgens NEN 5077 bepaalde eisen vanwege geluid zijn als volgt:

- luchtgeluidisolatie $D_{nT,Ak}$ tussen woningen minimaal 52 dB;
- contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ tussen woningen maximaal 54 dB;
- luchtgeluidisolatie $D_{nT,Ak}$ vanuit gemeenschappelijke verkeersroute naar verblijfsruimten in woningen minimaal 52 dB;
- contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ vanuit gemeenschappelijke verkeersroute naar verblijfsruimten in woningen maximaal 54 dB;
- luchtgeluidisolatie $D_{nT,Ak}$ tussen verblijfsruimten binnen een woning minimaal 32 dB tenzij ze rechtstreeks met elkaar in verbinding staan;
- contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ tussen verblijfsruimten binnen een woning maximaal 79 dB tenzij ze rechtstreeks met elkaar in verbinding staan.

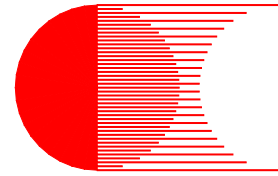
4.1.3. Installatiegeluid

Het Bouwbesluit vereist een maximaal geluidniveau van installaties in verblijfsgebieden/-ruimten van 30 dB bepaald volgens NEN 5077. Dat is een meetmethode. Die kan alleen na realisatie gebruikt kan worden. In het ontwerp kan, dat is hier ook gedaan, voorspellend gebruik gemaakt worden van NTR 5076.

4.1.4. Galm

Artikel 3.13 van het Bouwbesluit eist voor een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte voor het ontsluiten van een woonfunctie die grenst aan een niet gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie in de octaafbanden 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz geluidabsorptie van minimaal 1/8 van het volume.

De bijzin in de eis van 'voor het ontsluiten van een woonfunctie', zie ook de toelichting op het Bouwbesluit, geeft aan dat de eis niet van toepassing is op een vluchtroute of een brandtrap zoals de wenteltrap in dit woongebouw. Die is alleen bestemd voor vluchten.



De eis is ook niet van toepassing op gemeenschappelijke verkeersruimtes die *niet* grenzen aan een woonfunctie.

4.2. Beoordeling en berekening geluidwering

Er zijn geen ventilatieroosters of extreem veel slecht geluidisolierend glas aanwezig. De geluidwering voldoet dan altijd aan die minimeis. Als voorbeeld daarvoor is de geluidwering berekend van een slaapkamer, zie bijlage 3. De berekende geluidwering bedraagt 25 dB.

4.3. Beoordeling geluidisolatie

4.3.1. Bepalingsmethode

NEN 5077 is een meetmethode. Die kan alleen gebruikt worden als het gebouw klaar is. Daarom is op grond van NPR 5070, voor de zware constructies, en 5086, voor lichte woning scheidende wanden, de geluidisolatie beoordeeld.

4.3.2. Woning scheidings

Woning scheidende vloeren worden uitgevoerd zonder verende laag. De massa moet dan minimaal 800 kg/m^2 worden. Dat wordt gerealiseerd met gewapende breedplaatvloeren van 270 mm dikte. Het gewicht daarvan bedraagt $2.400 \text{ kg/m}^3 \times 0,27 \text{ m} = 648 \text{ kg/m}^2$. Op de breedplaatvloer komt 70 mm anhydriet van $2.200 \text{ kg/m}^3 \times 0,07 \text{ m} = 154 \text{ kg/m}^2$. Samen 802 kg/m^2 .

Constructieve woning scheidende wanden worden 250 mm gewapend beton en dus $2.400 \text{ kg/m}^3 \times 0,25 \text{ m} = 600 \text{ kg/m}^2$. Daarmee wordt voldaan de minimaal 575 kg/m^2 .

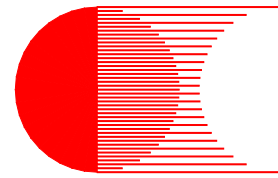
Niet constructieve woning scheidende wanden worden als volgt opgebouwd:

- 12,5 mm gipsvezel;
- 12,5 mm gipskarton;
- 75 mm metal stud h.o.h minimaal 400 mm;
- 5 mm spouw;
- 75 mm metal stud met 70 mm steenwol van 30 kg/m^3 ;
- 12,5 mm gipskarton;
- 12,5 mm gipsvezel.

Het (dragende) binnenspouwblad van de gevel wordt minimaal 350 kg/m^2 met 200 of 300 mm gewapend beton (begane grond): $2.400 \text{ kg/m}^3 \times 0,25 \text{ m} = 600 \text{ kg/m}^2$.

De begane grondvloer wordt minimaal 250 kg/m^2 met een verend opgelegd dekvloer.

Het dak wordt minimaal 400 kg/m^2 met 230 mm gewapend beton (breedplaatvloer): $2.400 \text{ kg/m}^3 \times 0,23 \text{ m} = 552 \text{ kg/m}^2$.



De praktijkrichtlijnen geven geen informatie over schachtwanden. Beschouwen we geluidoverdracht via schachten analoog aan geluidoverdracht via ankerloze woning scheidende wanden, dan volstaan schachten van 200 kg/m^2 oftewel 120 mm kalkzandsteen: $1.750 \text{ kg/m}^3 \times 0,12 \text{ m} = 210 \text{ kg/m}^2$. Wordt de schachtwand licht uitgevoerd met metal stud dan moet de wand als volgt worden samengesteld:

- 45 mm metal stud ruglings tegen elkaar;
- 40 mm steenwol van 30 kg/m^3 tussen de profielen;
- 12,5 mm gipskarton;
- 12,5 mm gipsvezel.

Al deze schachtwanden zijn ook 30 min brandwerend.

4.3.3. *Van gemeenschappelijke verkeersruimten naar woningen*

In de geluidisolatie van gangen en trappenhuizen is de woningtoegangsdeur samen met de binnendeuren maatgevend. De woningtoegangsdeur moet een geluidisolatie $R_{w,p}$ van minimaal 42 dB krijgen.² Voorbeelden van mogelijke deurcombinaties, deuren incl. kozijn, kierdichting en valdorpel voor de woningtoegangsdeur:

- Westag SK37-65;
- Krepel DIGW1801 met dubbele dichting;
- Theuma Monosafe.

Deze deuren zijn ook 30 min brandwerend.

Er is geen glas naast of boven de woningtoegangsdeur mogelijk.

Er worden geen bijzondere eisen aan de binnendeuren gesteld mits de kier onder de deur, voor overstroom van ventilatielucht, beperkt blijft tot 10 mm.

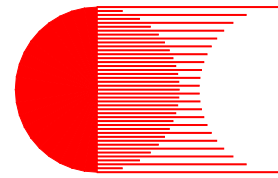
4.3.4. *Binnen woningen*

Binnenwanden tussen verblijfsruimten zonder deur erin minimaal 75 kg/m^2 . Dat kan met 70 mm kalkzandsteen, 'zwaar' gips of gasbeton. Het kan ook met 100 mm gewoon gips of gasbeton.

In geval van metal stud 12,5 mm gipskarton, 45 mm metal stud en 12,5 mm gipskarton.

NB. De wand waar de wtw-ventilatiebox aan opgehangen wordt, moet minimaal 200 kg/m^2 worden. Dat kan met 120 mm kalkzandsteen. Zie installatiegeluid.

² Categorie 3 van de GND.



4.4. Maatregelen installatiegeluid

4.4.1. Werkwijze

Per installatietype, dat mogelijk geluid kan maken is, zijn de relevante aandachtspunten beschreven. Het gaat dan om:

- mechanische ventilatie;
- riolering;
- leidingwater/kranen.

4.4.2. Mechanische ventilatie

Relevant is de positie van de wtw-box ten opzichte van verblijfsruimten en de bevestiging.

Het door de leverancier opgegeven geluidvermogen aan de zuigzijde bedraagt 51 dB(A) uitgaande van een totale weerstand in de kanalen van 70 Pa. Er is dan gerelateerd aan de categorie van 54 dB uit de NTR. Er moet dan rekening gehouden worden met:

- een 1,2 m lange demper op perszijde;
- een 0,8 m lange demper op zuigzijde;
- een 1 m lange demper naar buiten.

Er zitten tussen de techniekruimte 2 deuren naar een verblijfsruimte. Binnendeuren moeten een geluidisolatie $D_{nT,A,k}$ ($= R_w + C_{tr} - 2$) van minimaal 12 dB krijgen. In dat geval voldoen alle typen binnendeuren mits de kier onder deur maximaal 20 mm hoog of 168 cm² is.

De wand van de bergruimte die grenst aan een verblijfsruimte moet een geluidisolatie van minimaal 34 dB krijgen. Dat kan met een wand van 70 mm kalkzandsteen of zware gipsblokken. Een gipskartonwand met wol erin kan ook.

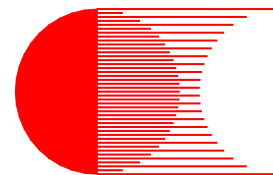
De wtw-box moet bevestigd worden aan een wand, vloer of plafond van minimaal 200 kg/m². Voor 200 kg/m² is een kalkzandsteenwand van minimaal 120 mm nodig. De betonnen vloeren zijn zwaar genoeg.

Afzuigventielen moeten een geluidvermogensniveau L_{wA} krijgen van maximaal 26 dB of een geluidniveau L_{nA} van maximaal 22 dB.

4.4.3. Riolering/schachten

Aandachtspunten die bijdragen aan het beperken van geluid:

- Vermijd bochten/verslepingen in schachten.
- Leidingen in schachten bij voorkeur alleen aan vloeren bevestigen. Niet aan schachtwanden lichter dan 100 kg/m². Alleen wanden van kalkzandsteen zijn minimaal 100 kg/m².
- Geluidarme riolering.



- Beugels met rubber inlagen.
- Geluidisolatie om de riolering.
- Geluidabsorptie in de schacht.

De benodigde geluidisolatie en daarmee afmetingen en materialisatie van de schachtwanden is afhankelijk van andere uitvoeringsaspecten zoals genoemd bij de aandachtspunten. We raden aan die uit te voeren in kalkzandsteen.

4.4.4. Leidingwater/kranen

- Pas appendages en kranen toe die voldoen aan een geluidniveau $L_{Ap} < 20$ dB.
- Beperk de stroomsnelheid tot 2 m/s.
- Pas flexibele leidingen toe bij aansluiting van een kraan op leidingen in/aan wanden.

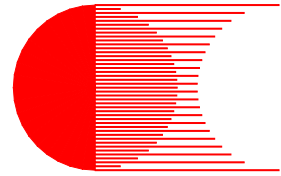
4.5. Voorzieningen galm

4.5.1. Berekeningen

In tabel 4.1 staan alle relevante ruimten met het volume en de totaal vereiste hoeveelheid geluidabsorptie. Tevens staat de voorziening aangegeven en de daarmee te realiseren hoeveelheid geluidabsorptie, zie ook volgende subparagraaf.

Tabel 4.1 Geluidabsorptie

Blok	Ruimte	Volume [m ³]	Absorptie [m ² o.r.]		
			Eis	Voorziening	Aanwezig
1 en 3	Verkeersruimten 7,80m ² bg	25,6	3,2	Plafond type 7	5,4
1 en 3	Trappenhuis per verdieping	34,6	4,4	Korte wand 7,2 m ² type 7	5,0
1 en 3	Verkeersruimten 22,90m ² verdiepingen	61,0	7,7	Plafond type 7	16,0
2	Verkeersruimte 14,7m ² bg	48,3	6,1	Plafond type 7	10,2
2	Verkeersruimte 7,6m ² bg	25,0	3,2	Plafond type 7	5,3
2	Verkeersruimte 21,80m ²	21,8	2,8	Plafond type 7	1,9
2	Trappenhuis per verdieping	31,2	3,9	Type 7 op korte wand van 7,8m ²	5,4

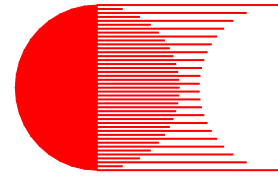


4.5.2. *Maatregelen*

Plafond/wandtype 7 bestaat uit 35 mm Troldekt Tilt Line op regels met een spouw van 30 mm. De spouw wordt gevuld met minerale wol van minimaal 30 tot maximaal 70 kg/m³. De maatgevend, laagste geluidabsorptiecoëfficiënt, bedraagt 0,7 in de 250 Hz octaafband. Daarmee is de aanwezig geluidabsorptie

4.5.3. *Toetsing*

Er is in alle eisen waarvoor een eis geldt voldoende geluidabsorptie aanwezig.



5. BRANDOVERSLAG

5.1. Eisen

De eis aan weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdb) bedraagt minimaal 60 min tussen brandcompartimenten onderling. Brandoverslag wordt bepaald volgens NEN 6068.

5.2. Berekening

5.2.1. Methode

Berekend is de brandoverslag volgens de door het Bouwbesluit voorgeschreven NEN 6068.

5.2.2. Voorwaarden (hoofdstuk 5 NEN 6068)

De rekenmethode voor brandoverslag via gevels stelt voorwaarden:

- a. brandgedrag gevels;
- b. brandwerendheid gevels;
- c. afstanden tussen openingen en gevels;
- d. vormen en afmetingen.
- e. Opslag brand- en milieugevaarlijke stoffen.

Ad. a. brandgedrag

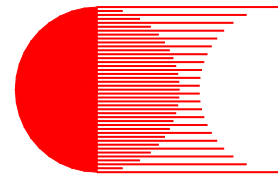
Er komen gevels met verschillende afwerkingen zoals, zie eventueel details of afbeeldingen in bijlage 1: beton, aluminium en keramische pannen. Al deze gevelafwerkingen zijn onbrandbaar en worden met onbrandbare onderdelen bevestigd.

De isolatie is meestal pir die bij het aluminium en de keramische pannen afgesloten wordt met een onbrandbare vezelcement plaat. Op de tekeningen staat Cembrit Windstopper Basic. Cembrit is ondertussen overgenomen door Swisspearl. In de handleiding voor brandveilige gevels van Swisspearl (https://www.swisspearl.com/media/26354/download/SNL_Swisspearl_Brandveilig_BRO_NL_2024_03.pdf?v=4&inline=true) staat dat een gevel afgewerkt met Swisspearl Windstopper Basic brandklasse B gehaald wordt.

Aansluitingen van gevelopeningen op de spouw worden afgesloten. Ter plaatse van brandwerende vloerscheidingen komt een strook mechanisch bevestigd onbrandbare harde persing steenwol.

Ad. b. brandwerendheid

Binnenspouwbladen worden van 200 of 300 mm dik gewapend beton. Daarvan is de brandwerendheid ruimschoots voldoende.



Randen van erkers worden opgebouwd uit, van binnen naar buiten:

- 18 mm multiplex;
- 40 mm vacuümisolatie;
- 32 mm multiplex.

Vacuümisolatie heeft geen brandwerendheid. Volgens NEN-EN 1995-1-2 heeft gelijmd plaatmateriaal een inbrandsnelheid van maximaal 1,0 mm/min. 18 en 32 mm multiplex heeft daarmee een brandwerendheid van samen minimaal 40 min.

Ad. c. afstanden

Het programma controleert zelf of hieraan voldaan wordt. Het programma rekent wel als er niet aan voldaan wordt maar geeft dan een melding. Er is geen melding.

Ad. d. vormen en afmetingen

Het programma controleert zelf of hieraan voldaan wordt. Het programma rekent wel als er niet aan voldaan wordt maar geeft dan een melding. Er is geen melding.

NB. Sommige delen van de gevelafwerking, alleen de gevelafwerking, hellen naar buiten. Dat is niet, en kan ook niet, gemodelleerd worden in het programma. Het grootste deel van de geveldoorsnede staat verticaal. Ons inziens is dat maatgevend voor het bepalen van de brandoverslag.

Ad. e gevaarlijke stoffen

Er is vanuit gegaan dat er geen gevaarlijke stoffen in deze woningen opgeslagen gaan worden.

5.2.3. *Representatief rekendeel*

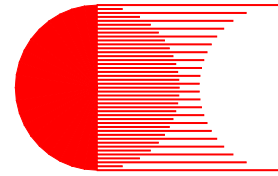
Berekend zijn brandoverslagtrajecten in de zuidwesthoek van blok 1. De namen van de brandruimten corresponderen met de woningtypen:

- woningtype 1.01 begane grond = brandruimte w1-01³;
- 1.05A eerste verdieping = w1-05a;
- 1.06A eerste verdieping = w1-06a;
- 1.05A tweede verdieping = w1-05a_co1⁴;
- 1.06A tweede verdieping = w1-06a_co2.

Dit is een representatief deel voor alle drie de woonblokken 1, 2 en 3 zodanig dat daarin zowel een woningtype op de begane grond is meegenomen als wel de brandoverslag tussen twee tussen verdiepingen.

³ In het computerprogramma moet een brandruimte met een letter beginnen en er mogen geen punten in voor komen.

⁴ Het programma geeft automatisch een toevoeging die vanuit het Engelse 'copy' stamt als een brandruimte gekopieerd wordt.



5.2.4. *Schematisering brandruimten*

Een brandcompartiment is een brandruimte. Puien zijn niet voorzien van brandwerend glas of kozijnen. De volledige pui is daarom als gevelopening beschouwd. De omringende zijkanten van de 'erkers' zijn meer dan 30 minuten brandwerend. Daarom is de bovenzijde (de gele balken met groene zijkanten), van de iets naar buiten toe gesitueerde erkers als, overstek gemodelleerd.

5.2.5. *Referentie vuurbelasting*

De wbdbo-eis bedraagt 60 min. De referentievuurbelasting bedraagt dan 60 kg vurenhout/m².

5.2.6. *Toetswaarde*

Indien de stralingsflux beperkt blijft tot 15 kW/m² wordt voldaan aan de vereiste wbdbo.

5.2.7. *Toetspunten*

Observatiepunten bevinden zich telkens op de meest maatgevende punten.

5.2.8. *Programma*

Er is gerekend met Pintegraal V7.3_standandaard.

5.2.9. *Resultaten*

De berekeningen staan in bijlage 4.

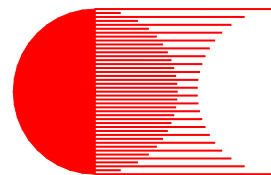
5.3. **Beoordeling**

Op alle observatiepunten is de warmtestralingsflux minder dan 15 kW/m².

5.4. **Conclusies**

Op geen van de berekende punten bedraagt de warmtestralingsflux meer dan 15 kW/m². Daarmee voldoet de wbdbo aan 60 min.

Er zijn dus nergens brandwerende voorzieningen in gevelopeningen nodig.



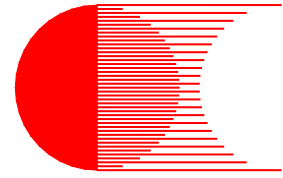
6. MILIEUPRESTATIE (MPG)

6.1. Eis

Het maken van een milieuprestatieberekening (MPG) is voor de woonfunctie vereist volgens artikel 5.9 “Duurzaam bouwen” van het Bouwbesluit 2012. Als wettelijke eis aan de milieuprestatie van een woning geldt een maximale waarde van € 1,0 per m² bvo per jaar.

6.2. Berekeningen

Met behulp van MPG Materiaal 5.3.0 is de milieuprestatie berekend. De berekende schaduwkosten zijn € 0,72 per m² bvo per jaar waarmee aan de eis in het Bouwbesluit wordt voldaan. De berekening is als bijlage 5 toegevoegd.



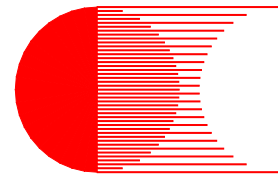
7. DAGLICHTTOETREDING

7.1. Eisen

Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 10 % van de oppervlakte. Een verblijfsruimte heeft minimaal 0,5 m², waarbij voor de belemmeringshoek α ten minste 20° in rekening moet worden gebracht.

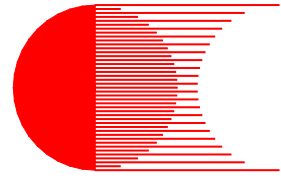
7.2. Berekeningen

Berekend is de daglichttoetreding van maatgevende appartementen, zie tabel 7.1.



Tabel 7.1 Berekeningen daglichttoetreding

ruimte	raam	opper vlakke [m2]	hoogte tot overstek (hoogte)	breedte overstek (diepte)	tg	beta (eta)	alfa	reductie factor	A_eq [m2]		
woning 1.07											
									eis	aanwezig	
VG 1		32,6							3,26	7,01	voldoet
vr 18,00m2									0,50	5,62	voldoet
	groot raam noord	5,1	1,08	0,67	0,62	31,8	20	0,74	3,77		
	klein raam oost	2,9	1,08	0,67	0,62	31,8	34	0,63	1,85		
vr 14,60m2									0,50	1,39	voldoet
	raam balkon	5,6	1,08	1,7	1,57	57,6	41	0,25	1,40		
VG 2		10,5							1,05	2,17	voldoet
	raam	2,9	1,08	0,67	0,62	31,8	20	0,74	2,18		
ruimte	raam	opper vlakke [m2]	hoogte tot overstek (hoogte)	breedte overstek (diepte)	tg	beta (eta)	alfa	reductie factor	A_eq [m2]		
woning 2.02											
									eis	aanwezig	
VG 1		46,0							4,60	10,76	voldoet
vr 24,00m2									0,50	8,21	voldoet
	raam oost	3,9	0,85	0,7	0,82	39,5	20	0,70	2,74		
	raam noord	3,9	0,85	0,7	0,82	39,5	20	0,70	2,74		
	deur noord	3,9	0,85	0,7	0,82	39,5	20	0,70	2,74		
vr 09,00m2									0,50	2,55	voldoet
	raam	3,4	1,2	0,7	0,58	30,3	20	0,75	2,55		
ruimte	raam	opper vlakke [m2]	hoogte tot overstek (hoogte)	breedte overstek (diepte)	tg	beta (eta)	alfa	reductie factor	A_eq [m2]		
woning 2.06											
									eis	aanwezig	
VG 1		24,0							2,40	7,78	voldoet
vr 30,6m2									0,50	5,63	voldoet
	raam oost	4,4	1,2	0,7	0,58	30,3	34	0,64	2,82		
	raam noord	4,4	1,2	0,7	0,58	30,3	34	0,64	2,82		
VG 2		9,0							0,90	2,15	voldoet
	raam	2,9	1,2	0,7	0,58	30,3	20	0,75	2,15		
ruimte	raam	opper vlakke [m2]	hoogte tot overstek (hoogte)	breedte overstek (diepte)	tg	beta (eta)	alfa	reductie factor	A_eq [m2]		
woning 3.03											
									eis	aanwezig	
VG 1		37,5							3,75	12,37	voldoet
vr 19,20m2									0,50	9,24	voldoet
	raam met deur	6,2	1,2	0,7	0,58	30,3	20	0,75	4,62		
	raam	6,2	1,2	0,7	0,58	30,3	20	0,75	4,62		
vr 18,40m2									0,50	3,13	voldoet
	raam	4,2	1,2	0,7	0,58	30,3	20	0,75	3,14		
VG 2		11,3							1,13	3,13	voldoet
	raam	4,2	1,2	0,7	0,58	30,3	20	0,75	3,14		



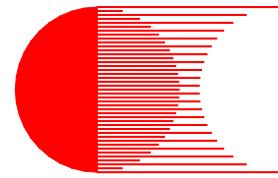
Smalle erkers, die met een daglichtdoorlaat van 2 m breed bijvoorbeeld zoals het kleine raam oost in woning 1.07 van vr 18,00m² is in de twee buitenste sectoren van de belemmeringshoek alfa volledig beschaduwd door de eigen gevel. Daarmee is de gemiddelde alfa $(2 \times 90^\circ + 8 \times 20^\circ) / 10 = 34^\circ$.

Bij de balkons zijn bij de bepaling van de alfa 3 van de 10 sectoren volledig belemmerd en 7 niet. Daarmee is de gemiddelde alfa $(3 \times 90^\circ + 7 \times 20^\circ) / 10 = 41^\circ$.

Soms bevindt zich de daglichtopening niet (volledig) voor het verblijfsgebied/-ruimte zoals in verblijfsgebied VG2 van woning 2.06. In dat geval is alleen de breedte van de doorlaat gerekend die zich voor het verblijfsgebied bevindt.

7.3. Beoordeling

Er wordt overal (meestal ruimschoots) aan de daglichttoetreding voldaan.



8. SPUIVENTILATIE

8.1. Eisen

De vereiste capaciteit van spuivoorzieningen bedraagt 6 l/s per m² voor verblijfsgebieden en 3 l/s per m² voor verblijfsruimten. De capaciteit van de spuivoorzieningen wordt bepaald conform NEN 1087/NPR 1088. Hieruit volgt dat de benodigde oppervlakte van te openen delen in de gevel 0,015 m² per m² verblijfsgebied moet bedragen indien de spuiventilatie via twee niet aan elkaar grenzende gevels of een dak plaatsvindt of plaatsvindt via twee gevels waar tussen de hoek $\leq 90^\circ$ en 0,06 m² per m² verblijfsgebied indien de ventilatie via één gevel plaatsvindt. Per m² verblijfsruimte is dat 0,0075 m² resp. 0,03 m² aan te openen delen.

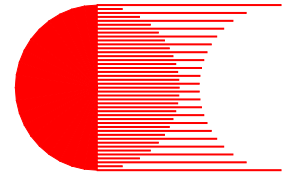
8.2. Berekeningen

Enkelzijdig georiënteerde woningen, dat zijn de typen 1.05, 2.05 en 3.05, hebben te openen ramen met een netto openingsbreedte van 0,7 m en een netto openingshoogte, dus excl. glazen plaat als doorvalbeveiliging, van 1,5 m. Het raam kan 90 graden open. De netto opening van elk raam bedraagt daarom 1,05 m². Bij meerzijdig woningen, alle andere typen, hebben de ramen een netto breedte van 0,6 m en daarmee een netto opening van 0,9 m².

Berekend zijn de maatgevende representatieve appartementen, tabel 8.1.

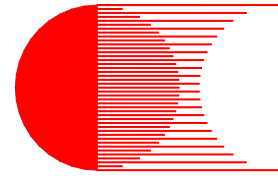
Tabel 8.1 Berekening spuiventilatie

App	Ruimte	A _{vr} [m ²]	Q _{v,eis} [l/s]	Aantal gevels	Te openen delen [m ²]	
					Eis	Aanwezig
1.05	Vg	29,9	179,5	1	1,7950	2,10
	Vr	20,5	61,5	1	0,6150	1,05
	Vr	9,4	28,2	1	0,2820	1,05
1.07	Vg1	32,6	195,6	2	0,4890	1,80
	Vr	18,0	54,0	2	0,1350	0,90
	Vr	14,6	87,6	2	0,2190	1,80
	Vg2	10,5	63,0	2	0,1575	0,90
2.04	Vg1	22,4	134,4	2	0,3360	0,90
	Vg2	11,5	69,0	2	0,1725	0,90
2.05	Vg	34,2	205,2	1	2,0520	2,10
	Vr	22,5	67,5	1	0,6750	1,05
	Vr	11,0	33,0	1	0,3300	1,05



8.3. Beoordeling

Met de aangegeven spuivoorzieningen wordt voldaan aan de betreffende eisen uit het Bouwbesluit.



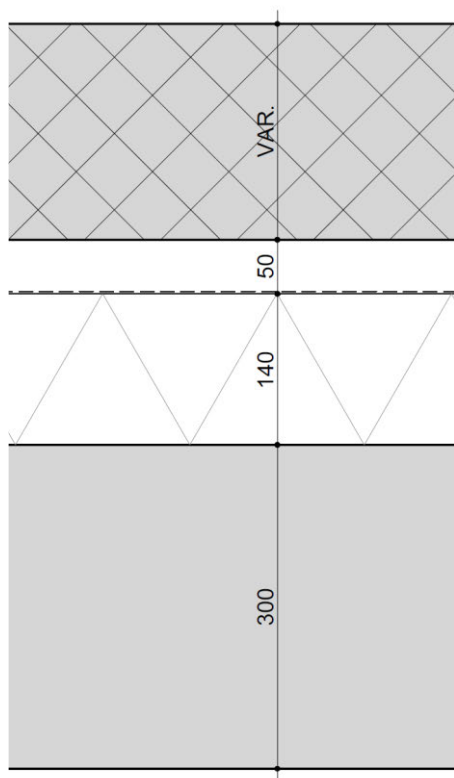
Bijlage 1 Berekeningen thermische isolaties

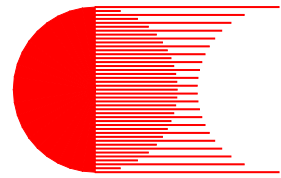
Figuur B1.1 Gevel 140 mm isolatie

WANDOPBOUW:

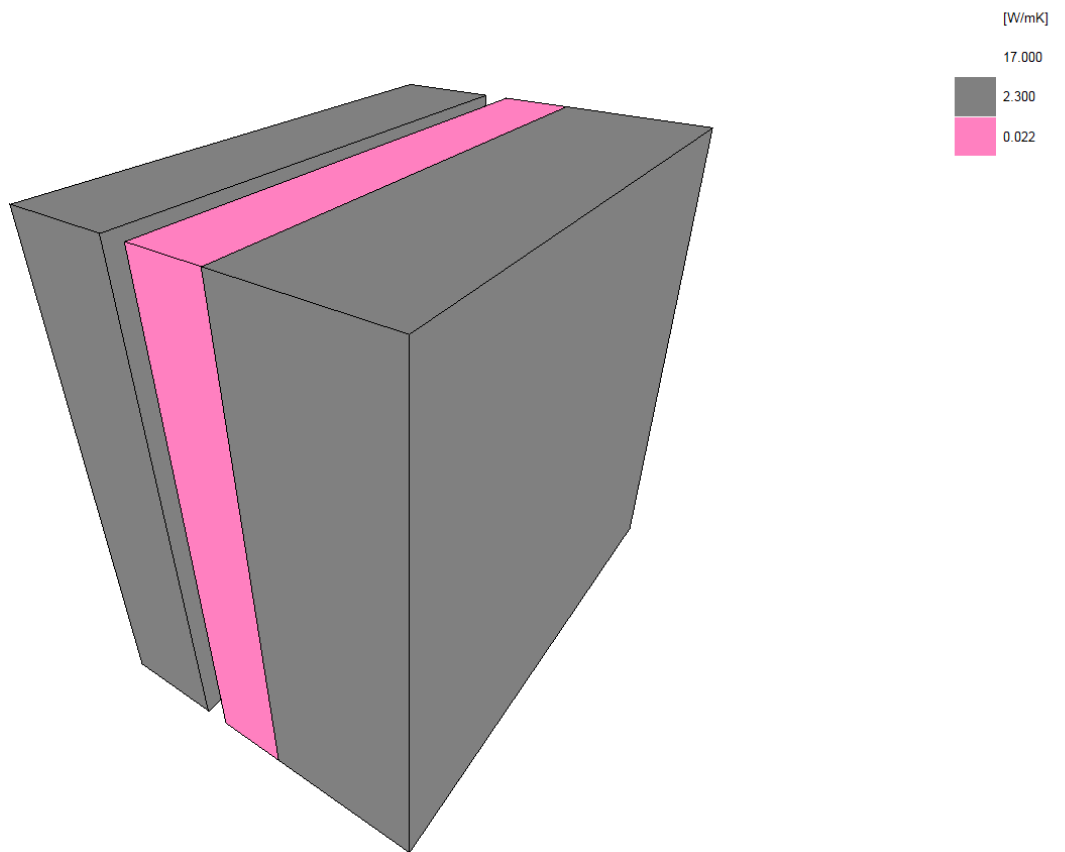
- BETONNEN GEVELBEKLEDING
- WATERKERENDE DAMPOPEN FOLIE
- ISOLATIE MET REFLECTERENDE LAAG
- GEWAPENDE BETONWAND

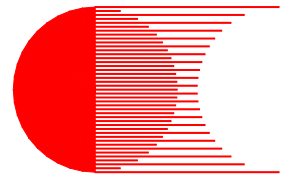
PREFAB GEVELPLAAT



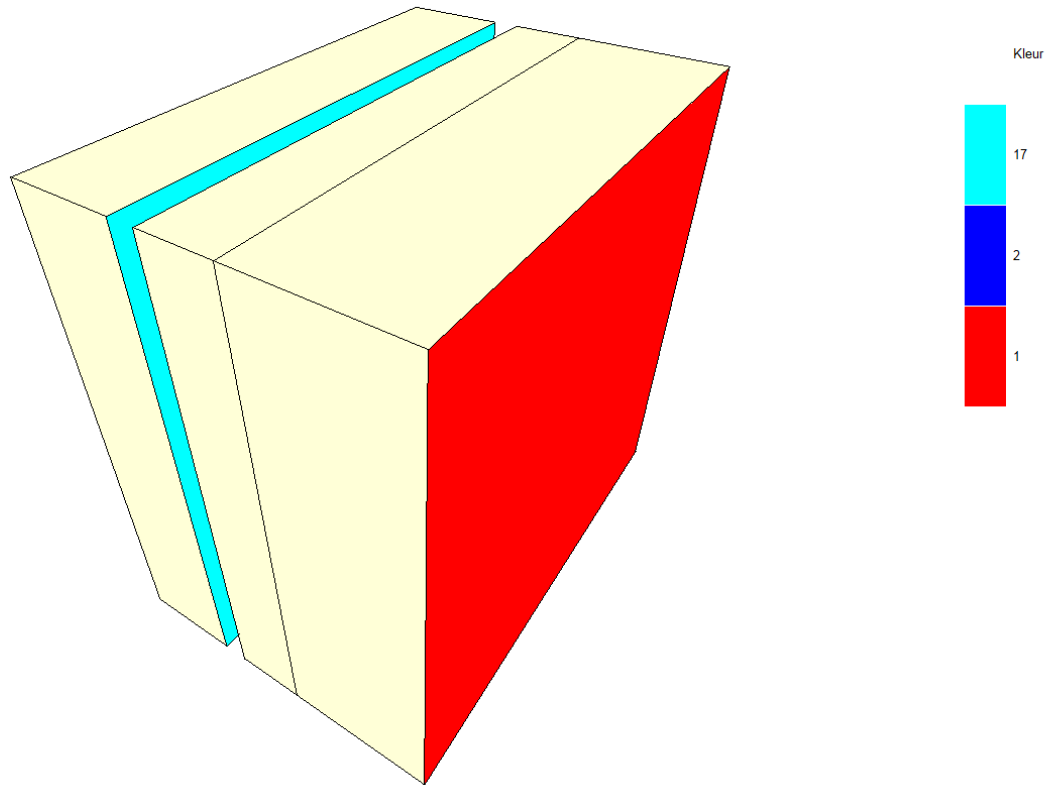


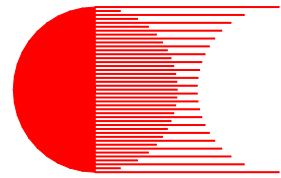
Materialen



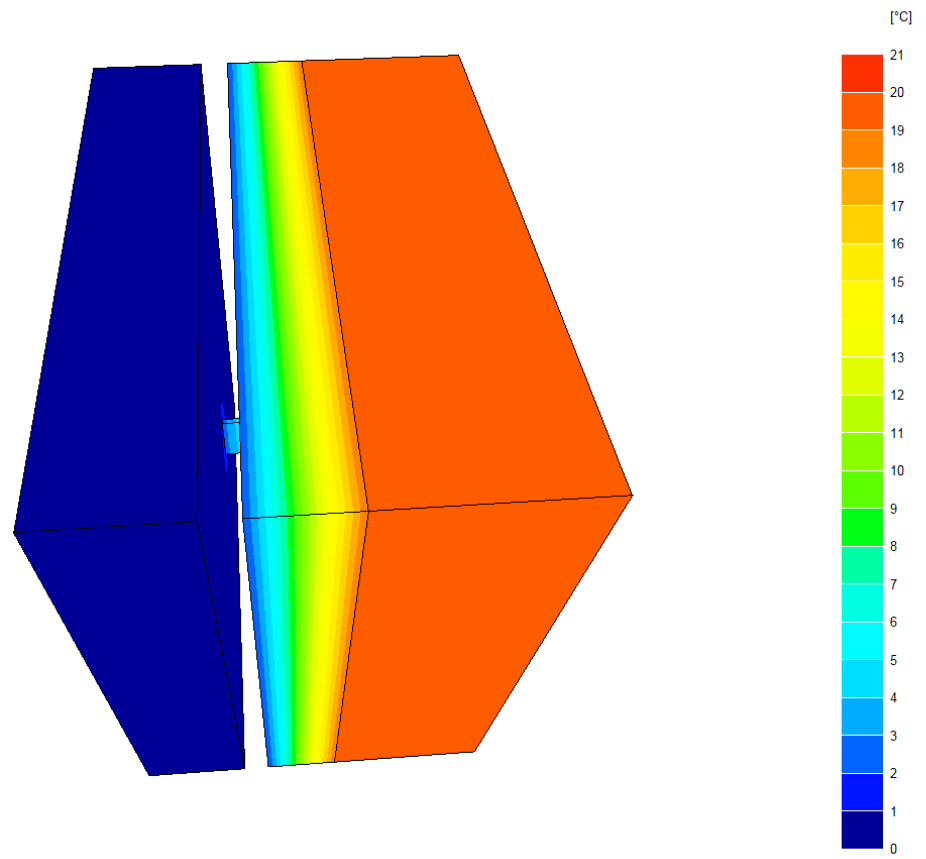


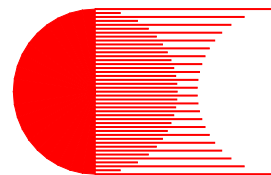
Randvoorwaarden





Temperaturen





Resultaten

TRISCO - Rekenresultaten

TRISCO gegevensbestand: BUN_gevel_140_iso.trc

Aantal knooppunten = 31003

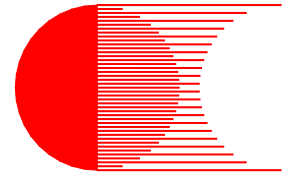
Warmte divergentie voor totaal object = 0.000806361 %

Warmte divergentie voor meest nadelige knoop = 0.0204408 %

Klr.	Type	Naam	tmin [°C]	X	Y	Z	tmax [°C]	X	Y	Z
1	BC_SIMPL	binnen	19.4	61	10	13	19.5	61	20	26
2	BC_SIMPL	buiten	0.1	1	20	26	0.3	1	10	13
3	MATERIAL	gewapend_beton	0.1	1	20	26	19.5	61	20	26
13	MATERIAL	isolatie	2.0	29	2	2	19.1	39	20	0
16	MATERIAL	rvs	0.8	11	12	18	18.5	49	12	8
17	BC_FREE	spouw	0.4	21	20	26	5.8	29	8	13

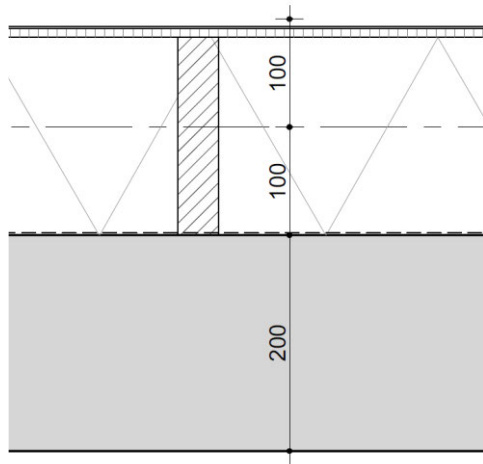
Klr.	Type	Naam	ta [°C]	Flux in [W]	Flux uit [W]
1	BC_SIMPL	binnen		3.94	0.00
2	BC_SIMPL	buiten		0.00	3.94
17	BC_FREE	spouw	1.3	2.95	2.95

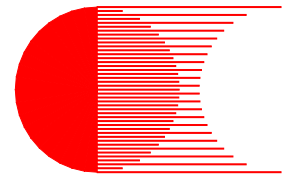
ΔT	20	K
A	1,0000	m ²
Q_{Trisco}	3,94	W
U	0,1970	W/m ² .K
R_{si}	0,13	m ² .K/W
R_{se}	0,04	m ² .K/W
R_c	4,91	m ² .K/W



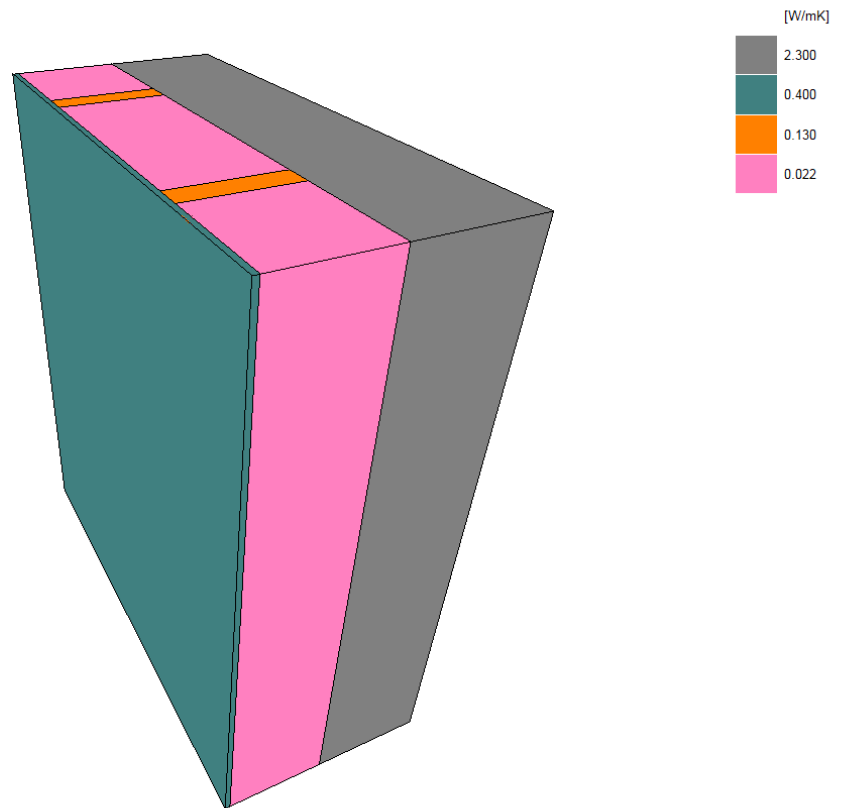
Figuur B1.2 Gevel 180 mm isolatie

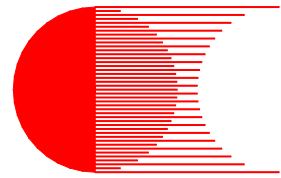
WANDOPBOUW:
- ALUMINIUM BEPLATING, GEPOEDERCOAT
- CEMBRIT WINDSTOPPER BASIC
- ISOLATIE
- GEWAPENDE BETONWAND



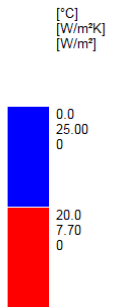
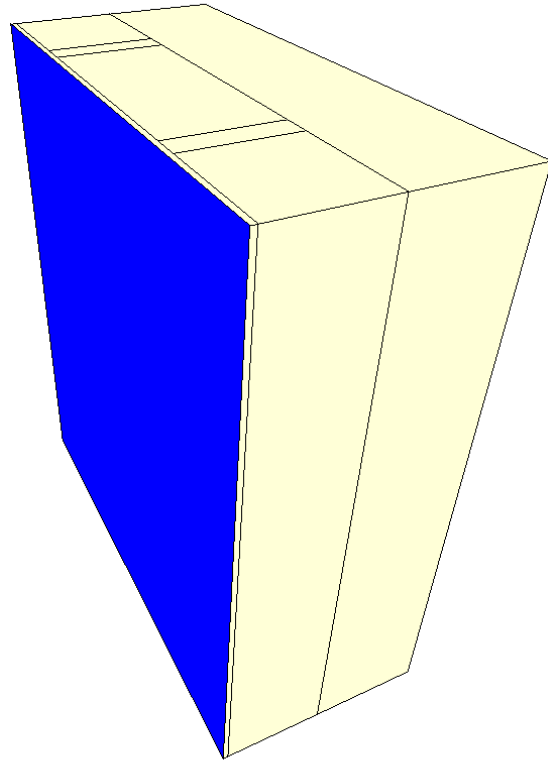


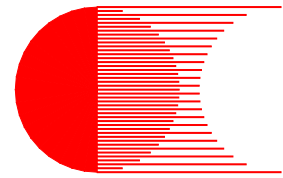
Materialen



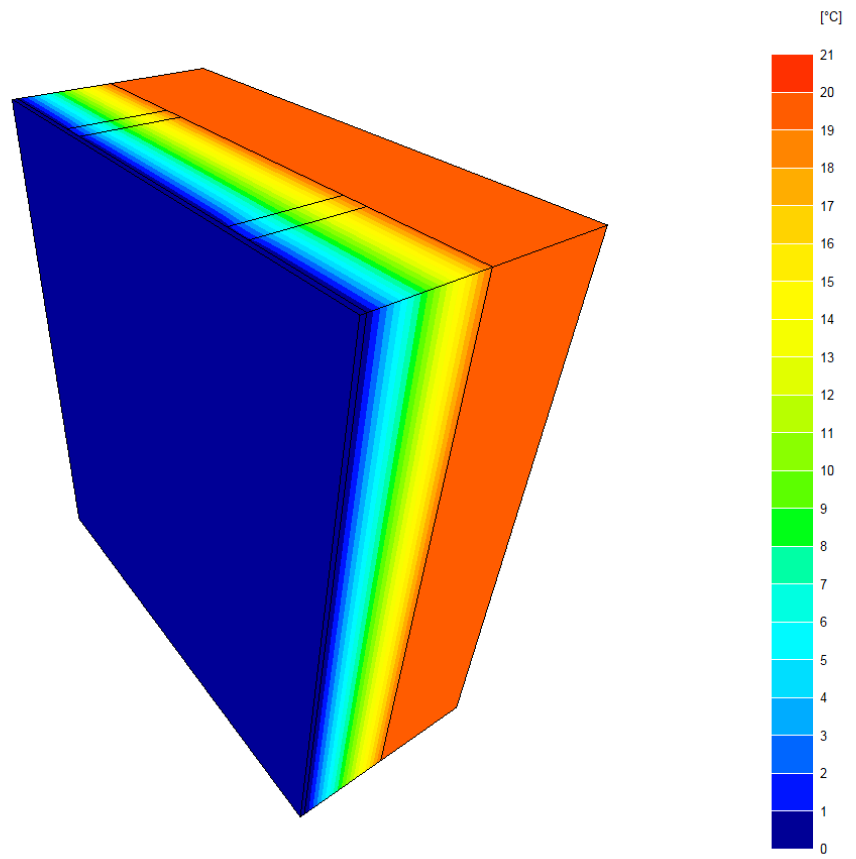


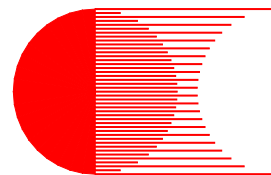
Randvoorwaarden





Temperaturen





Resultaten

TRISCO - Rekenresultaten

TRISCO gegevensbestand: BUN_gevel_180_iso.trc

Aantal knooppunten = 2340

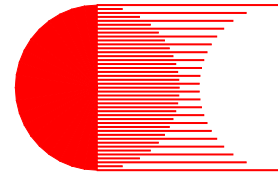
Warmtedivergentie voor totaal object = 0.00083973 %

Warmtedivergentie voor meest nadelige knoop = 0.147061 %

Klr.	Type	Naam	tmin [°C]	X	Y	Z	tmax [°C]	X	Y	Z
1	BC_SIMPL	binnen	19.5	26	11	1	19.6	26	44	0
2	BC_SIMPL	buiten	0.1	1	21	1	0.4	1	11	1
3	MATERIAL	gewapend_beton	19.1	14	33	0	19.6	26	44	0
5	MATERIAL	naaldhout	0.5	4	29	0	19.2	14	15	0
13	MATERIAL	isolatie	0.1	4	21	1	19.3	14	44	0
14	MATERIAL	Cembrit	0.1	1	21	1	0.7	4	11	1

Klr.	Type	Naam	ta [°C]	Flux in [W]	Flux uit [W]
1	BC_SIMPL	binnen		3.09	0.00
2	BC_SIMPL	buiten		0.00	3.09

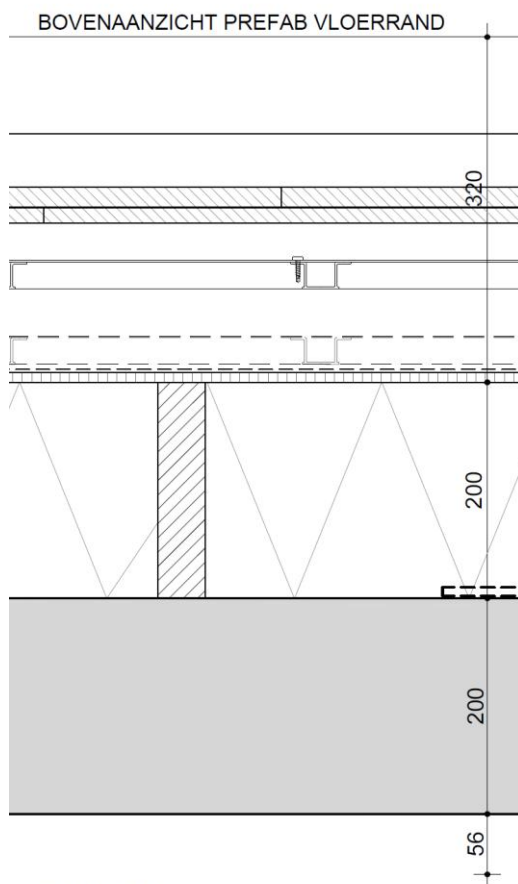
ΔT	20 K
A	0,9000 m ²
Q_{Trisco}	3,09 W
U	0,1717 W/m ² .K
R_{si}	0,13 m ² .K/W
R_{se}	0,04 m ² .K/W
R_c	5,66 m ² .K/W



Figuur B1.3 Gevel verdiepingen

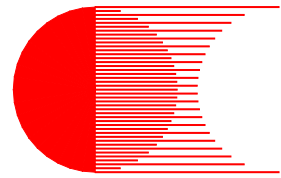
GEVELBEKLEDING:

- VLAKE KERAMISCHE PANNEN
- ARCHITILE COLOSSEUM EARTH
- RVS. BEVESTIGINGSMATERIAAL
- METALEN PANLATTEN OP REGELWERK
- METALEN AFSTANDHOUDERS,

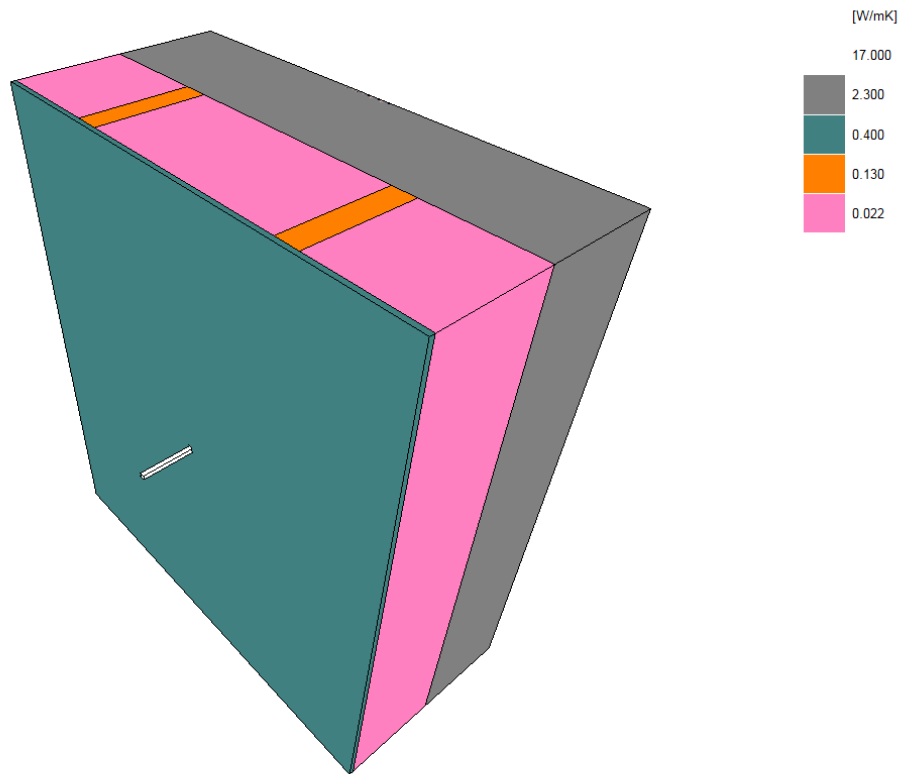


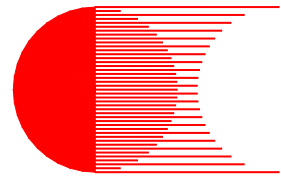
WANDOPBOUW:

- GEVELBEKLEDING
- WATERKERENDE DAMPOPEN FOLIE
- CEMBRIT WINDSTOPPER BASIC
- ISOLATIE
- GEWAPENDE BETONWAND

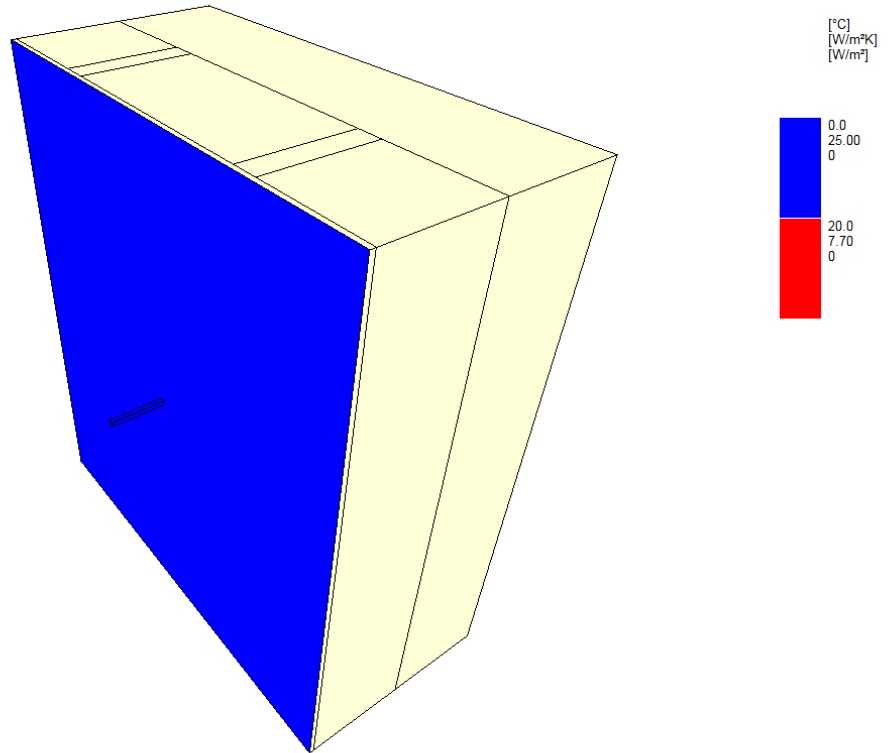


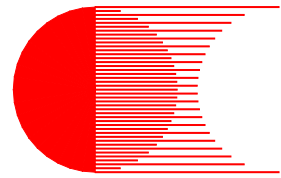
Materialen



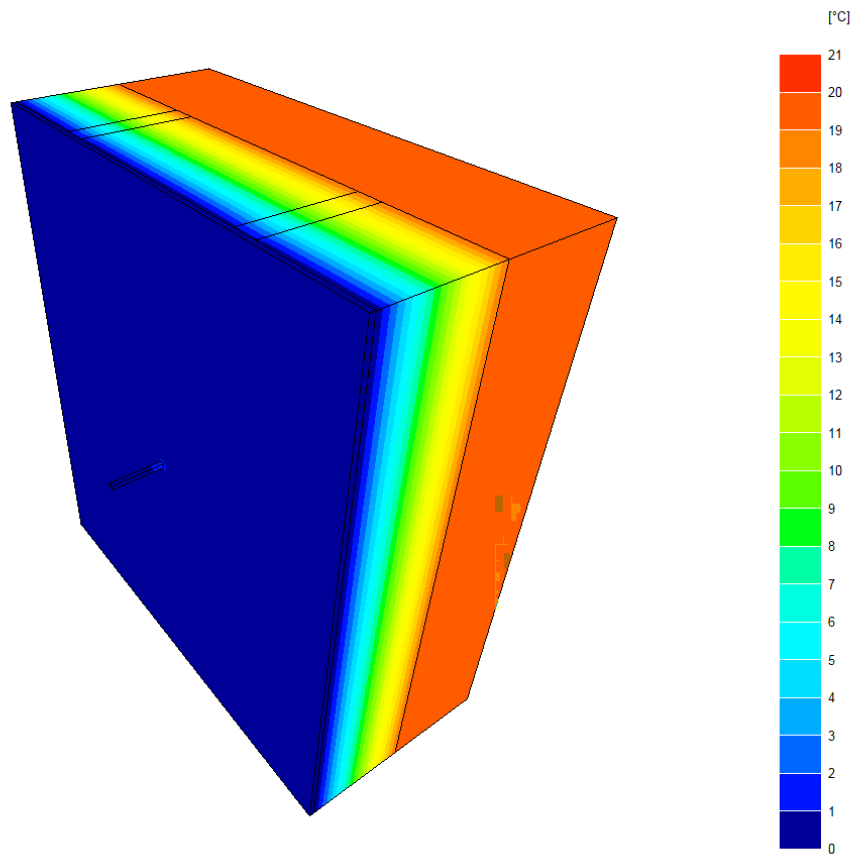


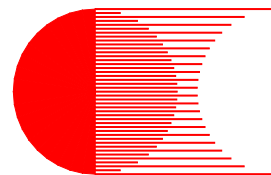
Randvoorwaarden





Temperaturen





Resultaten

TRISCO - Rekenresultaten

TRISCO gegevensbestand: BUN_gevel_verd.trc

Aantal knooppunten = 41920

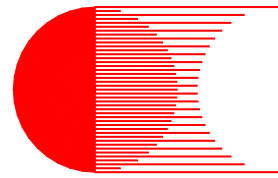
Warmtedivergentie voor totaal object = 0.00039491 %

Warmtedivergentie voor meest nadelige knoop = 0.206394 %

Klr.	Type	Naam	tmin [°C]	X	Y	Z	tmax [°C]	X	Y	Z
1	BC_SIMPL	binnen	19.4	46	29	9	19.5	46	0	19
2	BC_SIMPL	buiten	0.1	11	56	15	1.8	11	30	9
3	MATERIAL	gewapend_beton	18.2	26	27	9	19.5	46	0	19
5	MATERIAL	naaldhout	0.5	14	7	16	19.0	26	50	19
13	MATERIAL	isolatie	0.2	14	56	15	19.2	26	57	19
14	MATERIAL	Cembrit	0.1	11	56	15	2.3	14	30	9
16	MATERIAL	rvs	0.3	1	27	8	19.2	36	30	11

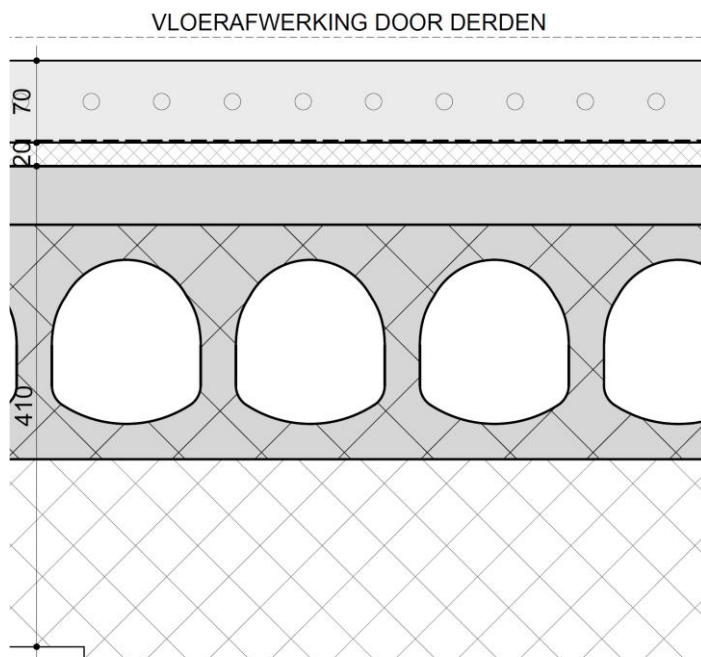
Klr.	Type	Naam	ta [°C]	Flux in [W]	Flux uit [W]
1	BC_SIMPL	binnen		3.74	0.00
2	BC_SIMPL	buiten		0.00	3.74

ΔT	20	K
A	0,9052	m ²
Q_{Trisco}	2,93	W
U	0,1618	W/m ² .K
R_{si}	0,13	m ² .K/W
R_{se}	0,04	m ² .K/W
R_{c}	6,01	m ² .K/W



Figuur B1.4 Begane grondvloer

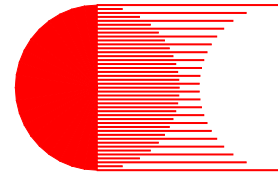
VLOEROPBOUW:
- DEKVLOER VV. VLOERVERWARMING 70mm
- WATERKERENDE LAAG, 0.2MM, PE FOLIE OG.
- 20MM. TACKER ROL EPS
- GEISOLEERDE KANAALPLAATVLOER



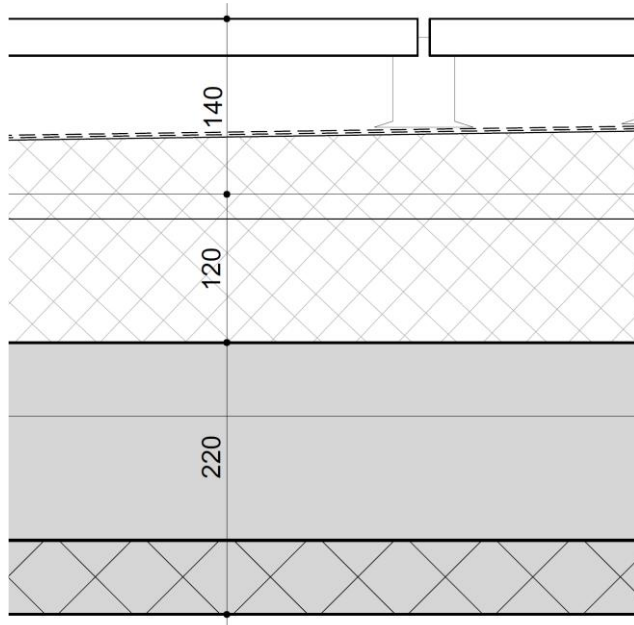
Er zijn verschillende leveranciers en typen:

- Dycore K200-6;
- VBI Isolatieplaatvloer 200;
- De Hoop Pekso 200.

Deze worden allemaal geleverd met verschillende R_c 's waaronder $5,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.



Figuur B1.5 Vloer balkon 1^e verdieping

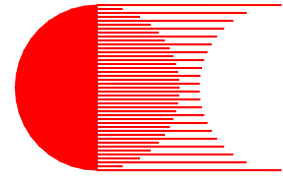


DAKOPBOUW:

- BETONTEGELS OP TEGELDRAGERS
- DAKBEDEKKING
- MIN. 30MM PIR HARDSCHUIM AFSCHOT
ISOLATIEPLAAT λ D-waarde 0,022 W/m·K
- 100MM. PIR HARDSCHUIM ISOLATIEPLAAT
 λ D-WAARDE 0,022 W/m·K
- GEWAPENDE BETONVLOER

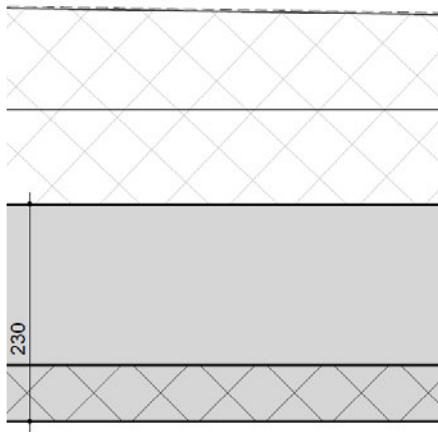
Er is afschot in 1 richting van 1 m lang. Het afschot is niet bekend maar er wordt uitgegaan van 15 mm/m. De startdikte, daar waar de isolatie het dunst is, moet de isolatie totaal 140 mm dik zijn. (Warmteweerstand beton is verwaarloosd.)

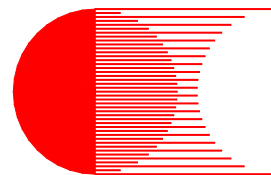
type I		
Rc	6,698882	m2.K/W
UT	0,146223	W/m2.K
R0	6,503636	m2.K/W
R2	0,681818	m2.K/W
Rsi	0,1	m2.K/W
Rse	0,04	m2.K/W
lambda	0,022	W/m.K
d0	140	mm
h	1000	mm
afschot	15	mm/m
d2	15	mm



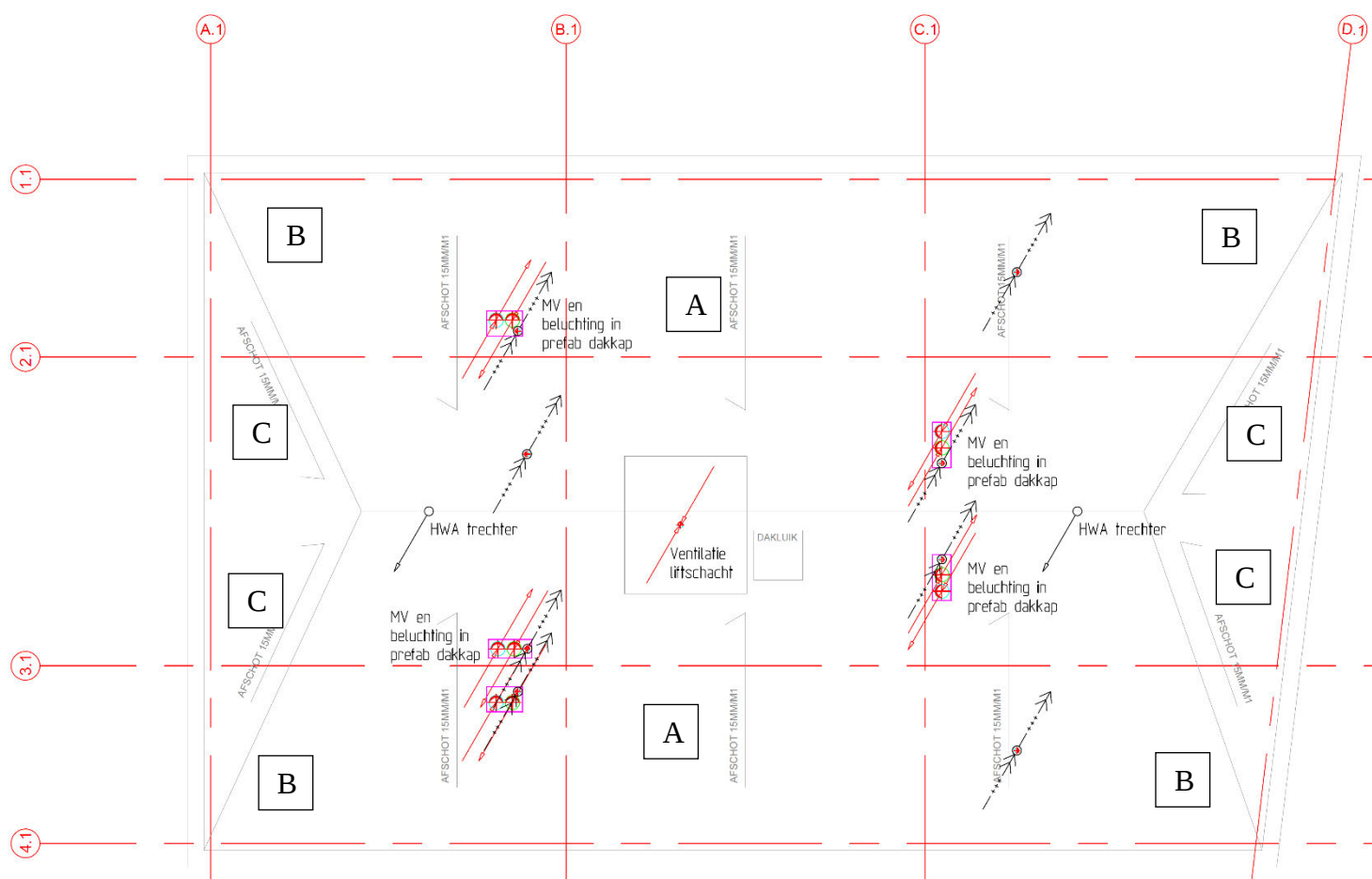
Figuur B1.6 Dak

- DAKOPBOUW:
- DAKBEDEKKING
 - MIN. 30MM PIR HARDSCHUIM AFSCHOT
ISOLATIEPLAAT λ D-waarde 0,022 W/m·K
 - 100MM. PIR HARDSCHUIM ISOLATIEPLAAT
 λ D-WAARDE 0,022 W/m·K
 - GEWAPENDE BETONVLOER

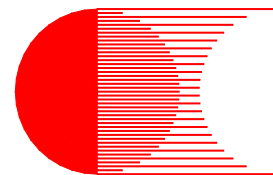




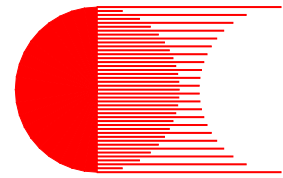
Figuur B1.7 Afschot dakisolatie



De berekende R_c bij een totale startdikte van 130 mm, bedraagt $8,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, zie hieronder.

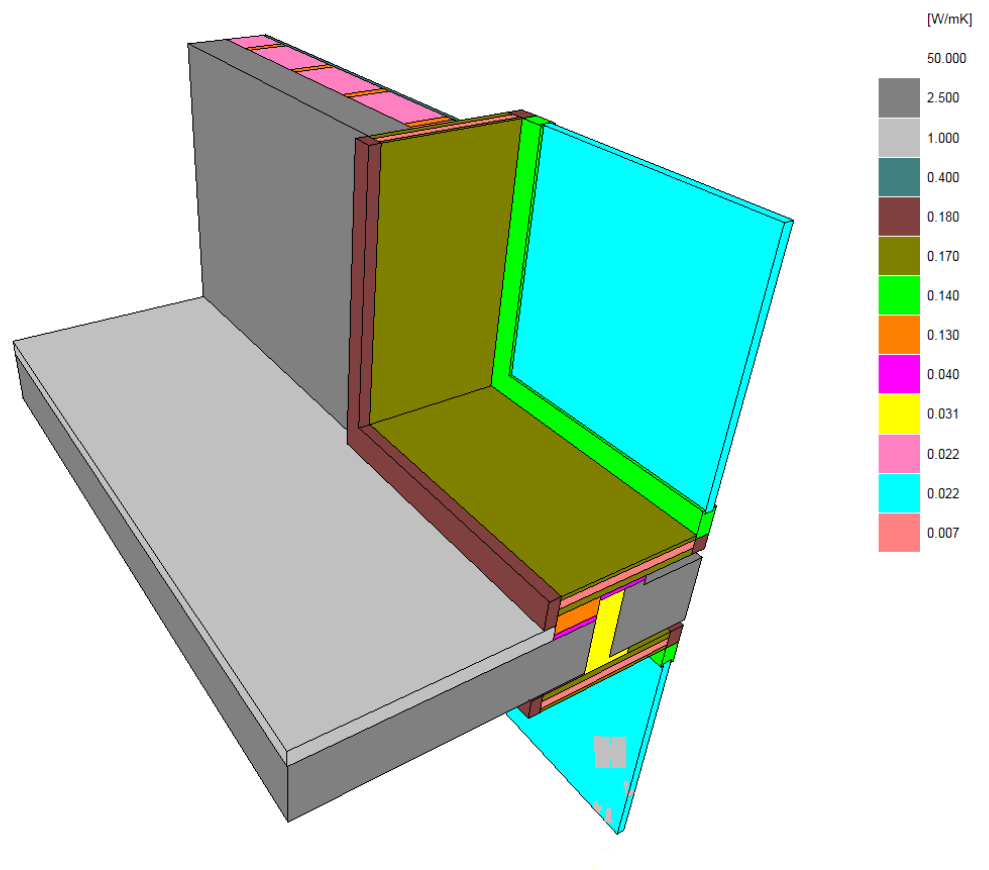


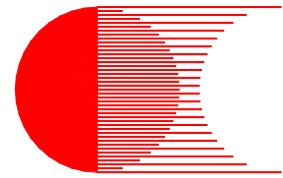
A				B				C		
type I				type III				type III		
Rc,i	8,234497	m2.K/W		Rc,i	9,190654	m2.K/W		Rc,i	9,190654	m2.K/W
UT,i	0,11941	W/m2.K		UT,i	0,107174	W/m2.K		UT,i	0,107174	W/m2.K
R0	6,049091	m2.K/W		R0	6,049091	m2.K/W		R0	6,049091	m2.K/W
R2	5,181818	m2.K/W		R2	5,181818	m2.K/W		R2	5,181818	m2.K/W
Rsi	0,1	m2.K/W		Rsi	0,1	m2.K/W		Rsi	0,1	m2.K/W
Rse	0,04	m2.K/W		Rse	0,04	m2.K/W		Rse	0,04	m2.K/W
lambda	0,022	W/m.K		lambda	0,022	W/m.K		lambda	0,022	W/m.K
d0	130	mm		d0	130	mm		d0	130	mm
h	7600	mm		h	7600	mm		h	3750	mm
afschot	15	mm/m		afschot	15	mm/m		afschot	30,4	mm/m
d2	114	mm		d2	114	mm		d2	114	mm
b	17500	mm		b	3750	mm		b	7600	mm
Ai	133	m2		Ai	28,5	m2		Ai	28,5	m2
aantal	2	st		aantal	4	st		aantal	4	st
UT	0,113763	W/m2.K								
Rc	8,650241	m2.K/W								



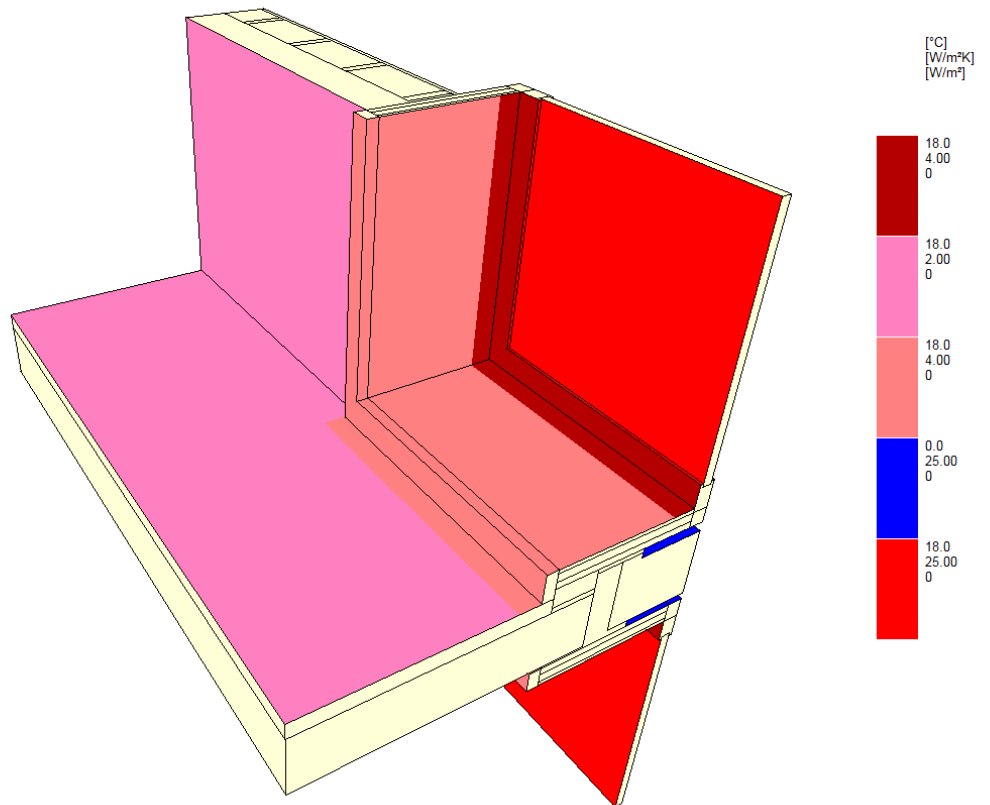
Bijlage 2 Berekeningen vochtwering

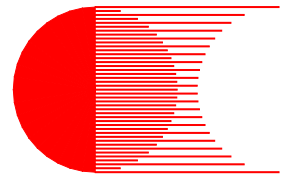
Materialen



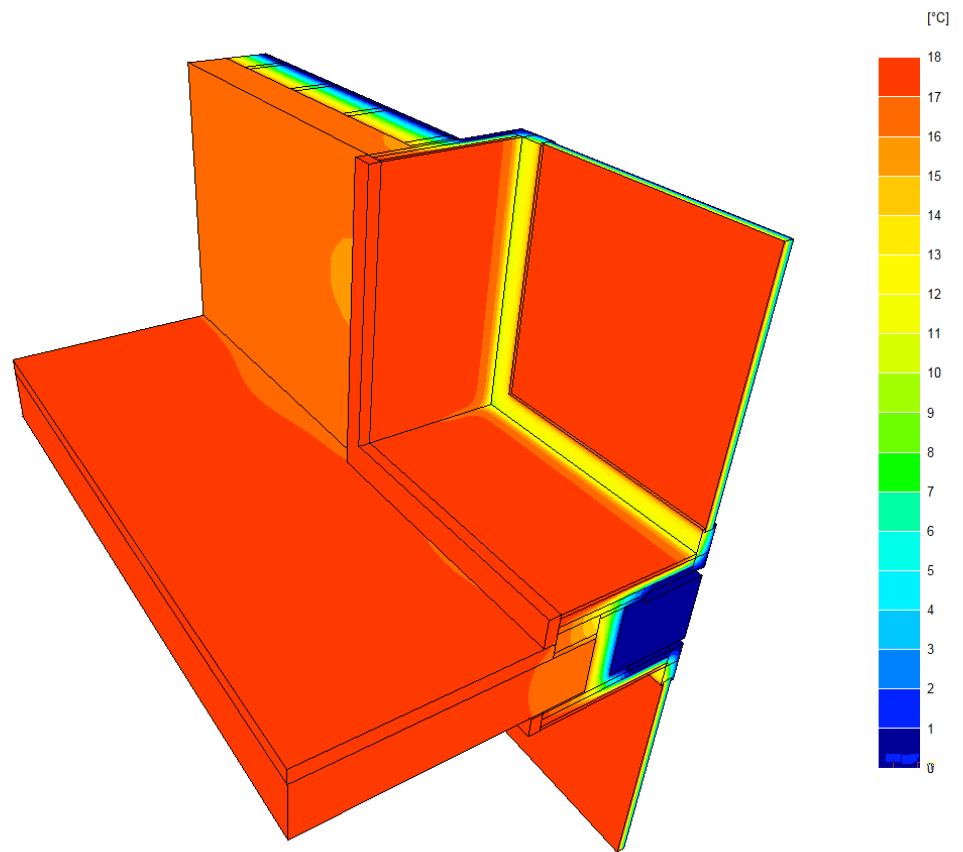


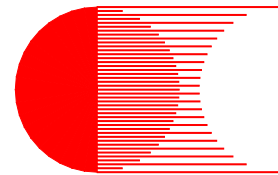
Randvoorwaarden





Temperaturen

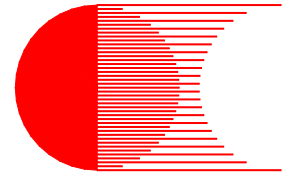




Bijlage 3 Berekening geluidwering

BEREKENING GELUIDWERING UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES, GGG97, methode 2											v4.17
project :		Middenweg 395 Amsterdam				projectnummer :		1271.15			
verdieping :		nvt				database :		geluid_2			
vertrek :		slaapkamer				woningtype :		n.t.b.			
berekend :		5.1.1.d				datum :		15 juni 2021			
spectrum :		w wegverkeer				v.g. berekenen :		nee			
geluidbelasting :		53 dB				vloeropp. :		10,5 m²			
volume :		27,9 m³				referentie nagalmtijd:		0,5 s			
hoogte boven bron :		24,0 m				balkondiepte :		0,0 m			
afstand tot bron :		7,0 m				balkonrandhoogte :		0,0 m			
hoogte afschermzone :		0,0 m				hoogte reflectiezone :		0,0 m			
volume tussenruimte :		0,0 m³				nagalmtijd tussenruimte :		1,0 s			
code	omschrijving	A, l of n m², m of st.	C _{l,i} dB	C _{g,i} code	C _{sk2} code	+ Lbin _i dB	partieel binnenniveau Lbin _{i,j} in dB				
							125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	elementen					28	22	24	20	20	17
g3-28	Semco 32/40 4-14-4-14-4	4,86	0	gc	1	27	19	23	19	20	17
pa30	asbestcement 6 mm vlak 10 kg/m2	3,24	0	gc	1	22	18	16	13	11	6
mw46b	MS5 1/2st+licht blad	4,21	0	gc	1	6	3	1	-1	-4	-13
0 -		0,00	0	gc	0	0	0	0	0	0	0
	ventilatievoorzieningen					0	0	0	0	0	0
0 -		0,00	0	gc	gc	0	0	0	0	0	0
0 -		0,00	0	gc	gc	0	0	0	0	0	0
0 -		0,00	0	gc	gc	0	0	0	0	0	0
	naden ,kieren en beglazingsranden					11	1	1	3	8	2
k45	klasse 1	8,82	0	gc		11	1	1	3	8	2
0 -		0,00	0	gc		0	0	0	0	0	0
							22	24	20	21	17
	geluidbelasting op gevel I _{den}					53 dB	S _{r,tot}			12,3 m²	
	geluidniveau binnen Lbin _A					28 dB	Su _{r,tot} (NEN5077)			12,3 m²	
	geluidwering G _{A,r}					25 dB	Q _{v,aanw}			0,0 dm³/s	
	kar. geluidwering G _{A,kr}					25 dB	Q _{v,eis}			7,4 dm³/s	

5.1.1.d



Bijlage 4 Berekeningen brandoverslag

BRANDSCENARIO'S

Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Commentaar
	w1-06a	to_4_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	3,0	Ok
	w1-06a	to_4_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	4,4	Ok
	w1-06a	to_4_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	4,0	Ok
	w1-06a	to_5_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	2,6	Ok
	w1-06a	to_5_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	5,3	Ok
	w1-06a	to_5_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	5,0	Ok
	w1-06a	to_6_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	3,0	Ok
	w1-06a	to_6_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	4,4	Ok
	w1-06a	to_6_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	5,0	Ok
	w1-06a	to_7_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	3,6	Ok
	w1-06a	to_7_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	4,5	Ok
	w1-06a	to_7_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	4,8	Ok
	w1-05a	to_3_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	5,7	Ok
	w1-05a	to_3_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	7,6	Ok
	w1-05a	to_3_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	6,3	Ok
	w1-05a	to_2_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	4,2	Ok
	w1-05a	to_2_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	7,4	Ok
	w1-05a	to_2_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	6,9	Ok
	w1-01	to_1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,9	Ok
	w1-01	to_1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	1,4	Ok
	w1-01	to_1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,9	Ok
	w1-01	to_3	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,0	Ok
	w1-01	to_3	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,0	Ok
	w1-01	to_3	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,0	Ok
	w1-01	to_4	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,0	Ok
	w1-01	to_4	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,0	Ok
	w1-01	to_4	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,6	Ok
	w1-01	to_5	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,0	Ok
	w1-01	to_5	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,0	Ok
	w1-01	to_5	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2020	0,0	Ok
	w1-01	to_1	Middenboven	0,00	0,00	-4,30	-180,0	6068_2020	7,9	Ok

BRANDRUIMTEN

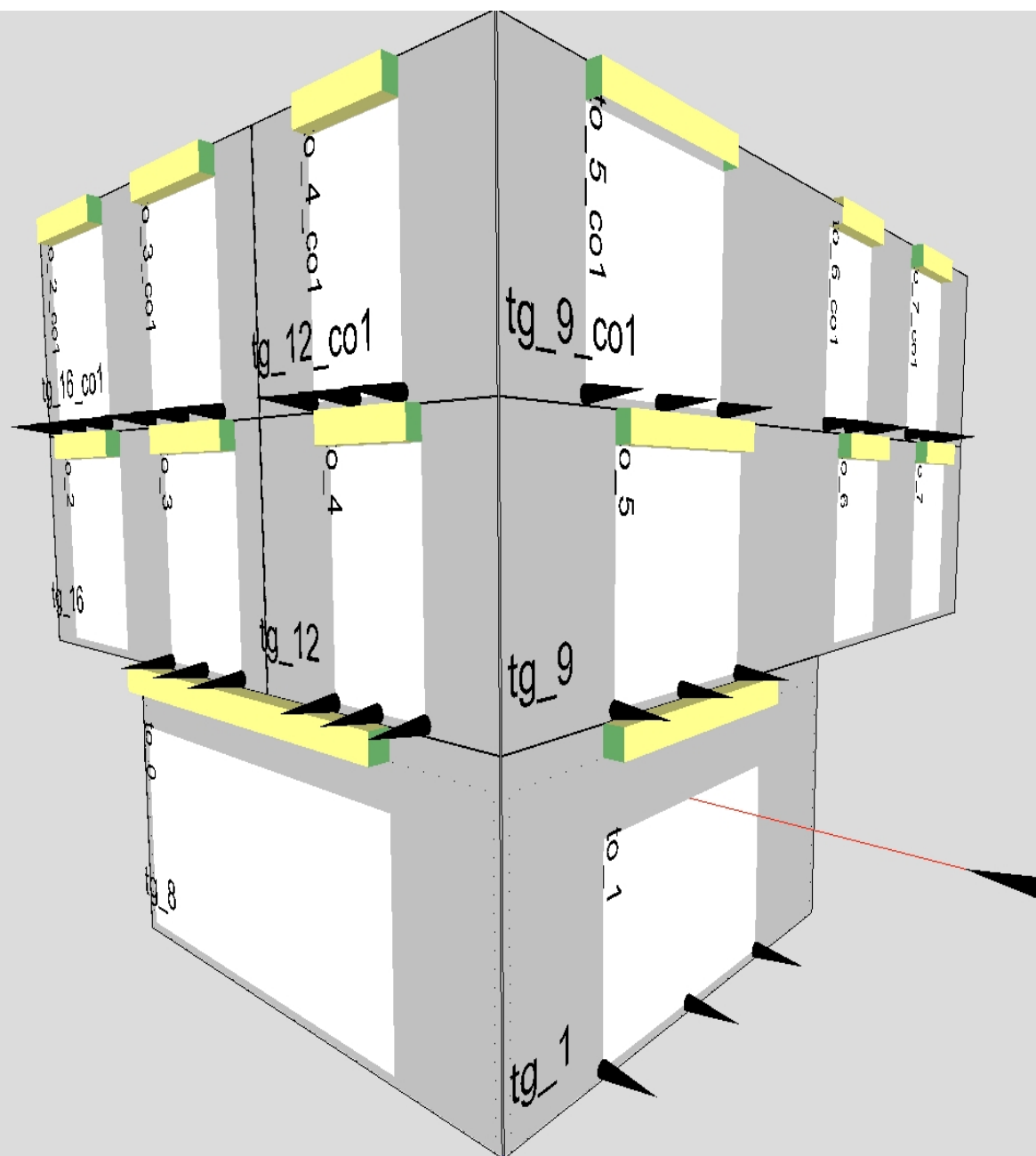
Naam	Breed	Diep	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Industriemodel	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
w1-01	7,40	7,90	3,26	Nee	0,00		60	0,34		tg_1 tg_2 tg_3 tg_4 tg_5 tg_6 tg_7 tg_8
w1-05a	6,80	8,15	2,66	Nee	3,60		60	0,34		tg_16 tg_13 tg_14 tg_15
w1-06a	14,35	4,30	2,66	Nee	3,60		60	0,34		tg_11 tg_12 tg_9 tg_10
w1-05a_co1	6,80	8,15	2,66	Nee	6,60		60	0,34		tg_16_co1 tg_13_co1 tg_14_co1 tg_15_co1
w1-06a_co1	14,35	4,30	2,66	Nee	6,60		60	0,34		tg_11_co1 tg_12_co1 tg_9_co1 tg_10_co1

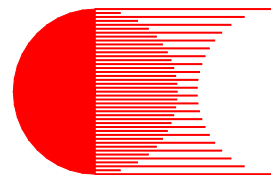
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
tg_1	,00	,00	7,40	,00	3,60	90,00	,00	,100
tg_2	7,40	,00	7,40	3,30	3,60	90,00	,00	,100
tg_3	7,40	3,30	6,45	3,30	3,60	90,00	,00	,100
tg_4	6,45	3,30	6,45	5,05	3,60	90,00	,00	,100
tg_5	6,45	5,05	8,25	5,05	3,60	90,00	,00	,100
tg_6	8,25	5,05	8,25	7,90	3,60	90,00	,00	,100
tg_7	8,25	7,90	,00	7,90	3,60	90,00	,00	,100
tg_8	,00	7,90	,00	,00	3,60	90,00	,00	,100
tg_9	,00	,00	14,35	,00	3,00	90,00	3,60	,000
tg_10	14,35	,00	14,35	4,30	3,00	90,00	3,60	,100
tg_11	14,35	4,30	,00	4,30	3,00	90,00	3,60	,100
tg_12	,00	4,30	,00	,00	3,00	90,00	3,60	,000
tg_13	,00	4,30	8,15	4,30	3,00	90,00	3,60	,100
tg_14	8,15	4,30	8,15	11,10	3,00	90,00	3,60	,100
tg_15	8,15	11,10	,00	11,10	3,00	90,00	3,60	,100
tg_16	,00	11,10	,00	4,30	3,00	90,00	3,60	,000
tg_15_co1	8,15	11,10	,00	11,10	3,00	90,00	6,60	,100
tg_14_co1	8,15	4,30	8,15	11,10	3,00	90,00	6,60	,100
tg_16_co1	,00	11,10	,00	4,30	3,00	90,00	6,60	,000
tg_13_co1	,00	4,30	8,15	4,30	3,00	90,00	6,60	,100
tg_11_co1	14,35	4,30	,00	4,30	3,00	90,00	6,60	,100
tg_10_co1	14,35	,00	14,35	4,30	3,00	90,00	6,60	,100
tg_9_co1	,00	,00	14,35	,00	3,00	90,00	6,60	,000
tg_12_co1	,00	4,30	,00	,00	3,00	90,00	6,60	,000

OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	,15	,10	5,96	2,65	,00	,00	Opgaand	tg_8	w1-01
to_1	1,70	,10	3,74	2,35	,00	,00	Opgaand	tg_1	w1-01
to_2	,75	3,70	1,99	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_16	w1-05a
to_3	4,20	3,70	1,97	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_16	w1-05a
to_4	1,50	3,70	1,64	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_12	w1-06a
to_5	1,90	3,70	2,86	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_9	w1-06a
to_6	8,00	3,70	1,68	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_9	w1-06a
to_7	11,60	3,70	1,67	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_9	w1-06a
to_2_co1	,45	6,70	1,99	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_16_co1	w1-05a_co1
to_3_co1	3,90	6,70	1,97	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_16_co1	w1-05a_co1
to_5_co1	1,35	6,70	2,86	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_9_co1	w1-06a_co1
to_6_co1	7,45	6,70	1,68	2,55	,00	,00	Opgaand	tg_9_co1	w1-06a_co1
to_7_co1	11,05	6,70	1,67	2,55	,00	,00	Nee	tg_9_co1	w1-06a_co1
to_4_co1	1,20	6,70	1,64	2,55	,00	,00	Nee	tg_12_co1	w1-06a_co1





Bijlage 5 Berekeningen milieuprestatie



Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Middenweg 395 - update 2024

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES
Middenweg 395

POSTCODE

PLAATS
Amsterdam

Projectorganisatie

CLIËNT
RO-LEX

ARCHITECT

5.1.1.d

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
28 juni 2021

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
7976 m²

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 22 juni 2021 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten op basis van A1 data

MPG	
Berekend per m2 BVO, per jaar	
0,723	
A. Productiefase	0,543
A. Constructiefase	0,027
B. Gebruiksfase	0,211
C. Afdankfase	0,035
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,093

MKI	
Berekend over de totale BVO en levensduur	
432.541	
A. Productiefase	324.927,623
A. Constructiefase	15.993,460
B. Gebruiksfase	126.253,298
C. Afdankfase	20.887,195
D. Buiten gebouwlevensloop	-55.520,496

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)	
Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO	
352	

GWP voor EU Taxonomy	
Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 GBO, per jaar	
0,000	

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3	
Klimaatverandering - GWP 100 jaar	
Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar	
5,760	

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4	
Klimaatverandering - GWP 100 jaar	
Berekend in kg CO2 eq, per jaar	
45.944,290	

MPG resultaten per hoofdelement op basis van A1 data

MPG

0,723

●	Fundering	0,017	2 %	●	Vloeren	0,117	16 %
●	Draagconstructie	0,074	10 %	●	Gevel	0,191	26 %
●	Daken	0,055	8 %	●	Binnenwanden	0,044	6 %
●	Klimaatinstallaties	0,076	11 %	●	Elektrische installaties	0,116	16 %
●	Toe- en afvoeren	0,001	0 %	●	Verkeersruimte	0,026	4 %
●	Vaste voorzieningen	0,007	1 %	●	Terrein	0,000	0 %

Milieu-impactcategorieën (ongewogen)

	FASE A PROD	FASE A CONSTR	FASE B	FASE C	FASE D	ALLE FASEN	EENHEID
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) - ADP	8.03e+1	5.67e-1	6.31e+1	6.13e-1	-6.74e-1	1.44e+2	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	1.46e+4	9.51e+2	5.73e+3	4.08e+2	-2.47e+3	1.92e+4	kg Sb eq
Klimaatverandering – GWP 100 jaar	2.67e+6	1.32e+5	8.40e+5	2.19e+5	-4.17e+5	3.45e+6	kg CO2 eq
Aantasting ozonlaag – ODP	1.42e-1	2.28e-2	7.35e-2	2.21e-2	-1.21e-2	2.48e-1	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming – POCP	1.50e+3	8.90e+1	5.38e+2	5.86e+1	-4.00e+2	1.78e+3	kg C2H4 eq
Verzuring – AP	1.01e+4	6.63e+2	5.26e+3	4.31e+2	-1.50e+3	1.49e+4	kg SO2 eq
Vermesting – EP	1.69e+3	1.37e+2	1.29e+3	1.09e+2	-1.53e+2	3.07e+3	kg PO4 eq
Humane toxiciteit – HTP	1.35e+6	5.13e+4	4.81e+5	4.34e+4	-2.74e+5	1.66e+6	kg 1,4-DCB eq
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1.77e+4	1.38e+3	1.35e+4	6.22e+3	-2.75e+2	3.86e+4	kg 1,4-DCB eq
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	7.49e+7	4.94e+6	5.66e+7	2.70e+7	-1.72e+7	1.46e+8	kg 1,4-DCB eq
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	9.47e+3	2.08e+2	3.95e+3	4.28e+3	5.57e+3	2.35e+4	kg 1,4-DCB eq
MKI (gewogen gesommeerd)	3.25e+5	1.60e+4	1.26e+5	2.09e+4	-5.55e+4	4.33e+5	

Elementen op basis van A1 data

 Fundering

0,013

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C20/25; incl.wapening + eps	breedte, hoogte 400 mm	breedte, hoogte 550 mm	487,5 m	0,013
--------	--	------------------------	------------------------	---------	-------

 Funderingspalen

0,004

Paalfunderingen; niet geheid

Cat. 3	Funderingspalen, Beton; Prefab, met slanke schacht, 400x400 mm			1.800 m	0,004
--------	--	--	--	---------	-------

 Grondaanvulling

0,000

Bodemvoorzieningen; grond

Cat. 3	Grondaanvullingen, Zand			261 m ³	0,000
--------	-------------------------	--	--	--------------------	-------

 Kantplanken

0,000

Funderingsconstructies; keerwanden

Cat. 1	Kelderwand isolatie, FOAMGLAS T4+; thermische isolatieplaat; cellulair glas	dikte 145 mm		75 m ²	0,000
	kantplank				

 Vloeren begane grond

0,013

Vloeren; constructief

Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Kanaalplaat, prefab beton; incl. isolatie, eps,Rc:4.0; AB-FAB			1.011 m ²	0,008
--------	---	--	--	----------------------	-------

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement	dikte 70 mm		1.011 m ²	0,005
--------	------------------------	-------------	--	----------------------	-------

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3	Afwerklagen, Akoestische cellulose spuitpleister	dikte 30 mm		69 m ²	0,000
	plafonds algemene ruimten				

 Vloeren verdiepingen

0,104

Vloeren; constructief

Cat. 2

Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25,CEMIII,20%betongranulaat CEMIII; incl. wapening

dikte 270 mm

5.580 m²

0,048

Cat. 3

Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C20/25; incl.wapening

dikte 250 mm

1.008 m²

0,019

vloeren kern inclusief trappen

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3

Dekvloeren, Zandcement

dikte 70 mm

6.732 m²

0,035

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3

Afwerktagen, Akoestische cellulose spuitpleister

dikte 30 mm

360 m²

0,001

plafonds algemene ruimten

 Binnenwanden begane grond

0,009

Binnenwanden; constructie

Cat. 2

Binnenwand, dragend, beton, prefab, Ubouw en hoogbouw, Betonhuis

dikte 0.2 m

450 m²

0,009

er is geen ter plaatse gestort beton beschikbaar

 Binnenwanden verdiepingen

0,065

Binnenwanden; constructie

Cat. 2

Binnenwand, dragend, beton, prefab, Ubouw en hoogbouw, Betonhuis

dikte 0.25 m

2.700 m²

0,065

er is geen ter plaatse gestort beton beschikbaar

 Buitenwanden tussenverdiepingen

0,080

Buitenwanden; constructief,

Cat. 3

Massieve wanden dragend, Beton,in het werk gestort, C20/25; incl.wapening

dikte 200 mm

2.160 m²

0,018

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3

PURPIRschuim platen pentaan geblazen, verzinkt stalen bevestiging

r-waarde 6 m2k/w

1.710 m²

0,012

Cat. 2

Isolatielagen, NVPU; PU plaat; gecacheerd, aluminium

r-waarde 6 m2k/w

471,6 m²

0,005

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3

Bekledingen, Keramische tegel; mechanisch bevestigd

2.160 m²

0,041

Cat. 3

Sandwichpaneel vlak, staal + steenwol, gecoat 40mu

rc 3 m²k/w

216 m²

0,003

randen erkers

 Openingen tussenverdiepingen

0,097

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat	1.796,4 m ²	0,014
Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Cilinders	414 st	0,014
Cat. 3	Buitenbeglazing, Drievoudig glas; droog beglaasd	dikte 16 mm 1.440 m ²	0,068

 Deuren begane grond

0,002

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitenbeglazing, Drievoudig glas; droog beglaasd	dikte 16 mm 21 m ²	0,001
Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Scharnieren	21 st	0,000
Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Cilinders	21 st	0,001
Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Sloten	21 st	0,000

 Buitenwanden begane grond

0,012

Buitenwanden; constructief,

Cat. 3	Massieve wanden dragend, Beton,in het werk gestort, C20/25; incl.wapening	dikte 300 mm 435,78 m ²	0,005
--------	---	------------------------------------	-------

BG 300 mm

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3	PURPIRschuim platen pentaan geblazen, verzinkt stalen bevestiging	r-waarde 4.7 m2k/w 78 m ²	0,000
Cat. 2	Isolatielagen, NVPU; PU plaat; gecacheerd, aluminium	r-waarde 4.7 m2k/w 78,6 m ²	0,001
Cat. 2	Buitenwand, nietdragend, beton, prefab, grondgebonden woningen, Betonhuis	dikte 0.1 m 435 m ²	0,003

bekleding bg (extra m2 vanwege dikte en betonbanden)

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Staal verzinkt en gecoat trapezium	78,6 m ²	0,000
Cat. 3	Sandwichpaneel vlak, staal + steenwol, gecoat 40mu	rc 3 m ² k/w 144 m ²	0,002

randen erkers

 Platte dak

0,055

Daken; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis dak	dikte 0.08 m	1.100,43 m ²	0,010
Cat. 3	Platte daken, Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening	dikte 190 mm	1.100,43 m ²	0,016

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Isolatielagen plat dak, PUR (lucht)	r-waarde 8.6 m2k/w	1.100,43 m ²	0,018
Cat. 3	Hellend dakbedekkingen, Betonpan		120 m ²	0,001
alternatief voor betontegels op balkons				
Cat. 3	Isolatielagen plat dak, PUR (lucht)	r-waarde 6.3 m2k/w	120 m ²	0,001
isolatie balkons				

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; verkleefd		1.100,43 m ²	0,003
Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; verkleefd		360 m ²	0,001
balkons				

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3	Afwerklagen, Spuitpleister	dikte 5 mm	5.502,15 m ²	0,005
--------	----------------------------	------------	-------------------------	-------

 Binnenwanden tussenverdiepingen

0,033

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Systeemwanden niet dragend, Gipskartonplaat systeemwand 100mm, dubbel beplaat met isolatie (NBVG)		1.440 m ²	0,003
woning scheidend, daarom dubbel geteld				
Cat. 2	Binnenwand, nietdragend, beton, prefab, grondgebonden woningen, Betonhuis	dikte 0.1 m	2.250 m ²	0,016
Cat. 3	Afwerklagen, Spuitpleister	dikte 3 mm	8.280 m ²	0,004
Cat. 2	Gipskartonplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat zonder isolatie (NBVG)		1.656 m ²	0,003
wanden binnen woningen				
Cat. 3	Afwerklagen, Behang; vinyl		3.600 m ²	0,007
afwerking wanden algemene ruimten				

 Openingen tussenverdiepingen

0,006

Binnenwandopeningen; gevuldetdeuren

Cat. 2	Binnendeuren, Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer	hoogte 2315 mm breedte 954 mm	540 st	0,003
Cat. 3	Binnendorpels, Natuursteen	hoogte 20 mm breedte 100 mm	180 m	0,001
Cat. 1	Binnenkozijnen, Jansen Economy 50, kozijn 50x90, vleugel 50x		540 m ²	0,003

 Binnenwanden begane grond

0,003

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Systeemwanden niet dragend, Gipskartonplaat systeemwand 100mm, dubbel beplaat met isolatie (NBVG)		45 m ²	0,000
	woning scheidend, daarom dubbel geteld			
Cat. 2	Massieve wanden niet dragend, Kalkzandsteen metselwerk	dikte 100 mm	105 m ²	0,000
	binnenwanden tussen bergingen			
Cat. 2	Binnenwand, nietdragend, beton, prefab, grondgebonden woningen, Betonhuis	dikte 0.1 m	75 m ²	0,001
Cat. 3	Afwerklagen, Spuitpleister	dikte 3 mm	276 m ²	0,000
Cat. 2	Gipskartonplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat zonder isolatie (NBVG)		276 m ²	0,000
	wanden binnen woningen			
Cat. 3	Afwerklagen, Behang; vinyl		600 m ²	0,001
	afwerking wanden algemene ruimten			

 Openingen begane grond

0,002

Binnenwandopeningen; gevuldetdeuren

Cat. 2	Binnendeuren, Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer	hoogte 2315 mm breedte 954 mm	120 st	0,001
Cat. 3	Binnendorpels, Natuursteen	hoogte 20 mm breedte 97 mm	120 m	0,000
Cat. 1	Binnenkozijnen, Jansen Economy 50, kozijn 50x90, vleugel 50x		120 m ²	0,001

 Warm tapwater

0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	4.950 m ² gbo	0,000
--------	--	--------------------------	-------

 Koeling

0,009

Koude-opwekking; centraal

Cat. 3	Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine	4.950 m ² gbo	0,008
--------	--	--------------------------	-------

Koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3	Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	4.950 m ² gbo	0,002
--------	---	--------------------------	-------

 Verwarming

0,059

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Warmteopwekkinginstallaties W-bouw, Warmtepomp water-water 30 kW	4 st	0,002
--------	--	------	-------

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	4.950 m ² gbo	0,010
--------	---	--------------------------	-------

Warmte opwekking; lokaal

Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	98 st	0,047
--------	---	-------	-------

 Ventilatie

0,008

Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Cat. 2 Luchtdistributiesystemen, VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel

4.950 m²gbo

0,008

 Elektrotechnische voorzieningen

0,005

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3 Aarding, aarding woningen

4.950 m²gbo

0,003

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3 Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw

4.950 m²gbo

0,002

 Verlichting algemene ruimten tussenverdiepingen

0,005

Verlichtingenarmaturen: verlichtingstandaard

Cat. 3 Verlichting, Armatuur & lampen, LED-120 cm

720 m²gbo

0,005

 Verlichting algemene ruimten begane grond

0,003

Verlichtingenarmaturen: verlichtingstandaard

Cat. 3 Verlichting, Armatuur & lampen, LED-120 cm

360 m²gbo

0,003

 pv (verdeeld per blok)

0,103

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3 Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels

97,35 m²

0,028

dak blok 1 55 panelen à 1,77 m2

Cat. 3 Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels

192,93 m²

0,055

dak blok 2 109 panelen à 1,77 m2

Cat. 3 Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels

70,8 m²

0,020

dak blok 3 40 panelen à 1,77 m2

 Afvoeren

0,001

Afvoeren; fecaliën

Cat. 3 Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding

4.950 m²gbo

0,001

 Waterdistributie

0,000

Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw

4.950 m²gbo

0,000

 Trappen per verdieping (tussen of bg)

0,005

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	21 st	0,002
Cat. 3	Centrale trap, Gecoat staal met Meranti treden; duurzame bosbouw	21 stuk(s)	0,003

Balustradesenleuningen; leuningen

Cat. 3	Leuningen, Staal gecoat, rond 60 mm	63 m	0,000
--------	-------------------------------------	------	-------

 Lift

0,021

Transport; liften

Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	105 st	0,021
--------	---	--------	-------

 Toiletten en douchevoorzieningen

0,007

Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Cat. 3	Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	98 st	0,000
Cat. 3	Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	98 st	0,001
Cat. 3	Douchevoorzieningen, Inloofdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot	98 st	0,006