

Zorgappartementen Zorgstede in Moordrecht
DO-beoordeling bouwfysica, akoestiek en duurzaamheid



Opdrachtgever

Stichting van Drost-IJserman

Contactpersoon

 (Objectum)

Kenmerk

R002_01_L230940

Versie

01

Datum

26 maart 2024

Auteur



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Gehanteerde gegevens	4
2.2	Wet- en regelgeving.....	4
2.3	Privaatrechtelijke eisen	4
2.4	Perceelsgrens	4
2.5	Indeling van gebruiksfuncties.....	5
3	Beoordeling aspect gezondheid	6
3.1	Bescherming tegen geluid van buiten	6
3.2	Bescherming tegen geluid van installaties	8
3.3	Beperking van galm	10
3.4	Geluidwering tussen ruimten.....	10
3.5	Wering van vocht.....	14
3.6	Spuivoorziening.....	16
3.7	Daglichttoetreding	17
4	Beoordeling aspect energiezuinigheid en milieu	18
4.1	Thermische isolatie	18
4.2	Luchtvolumestroom.....	20
4.3	Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG)	20
4.4	Milieu.....	24

Bijlagen

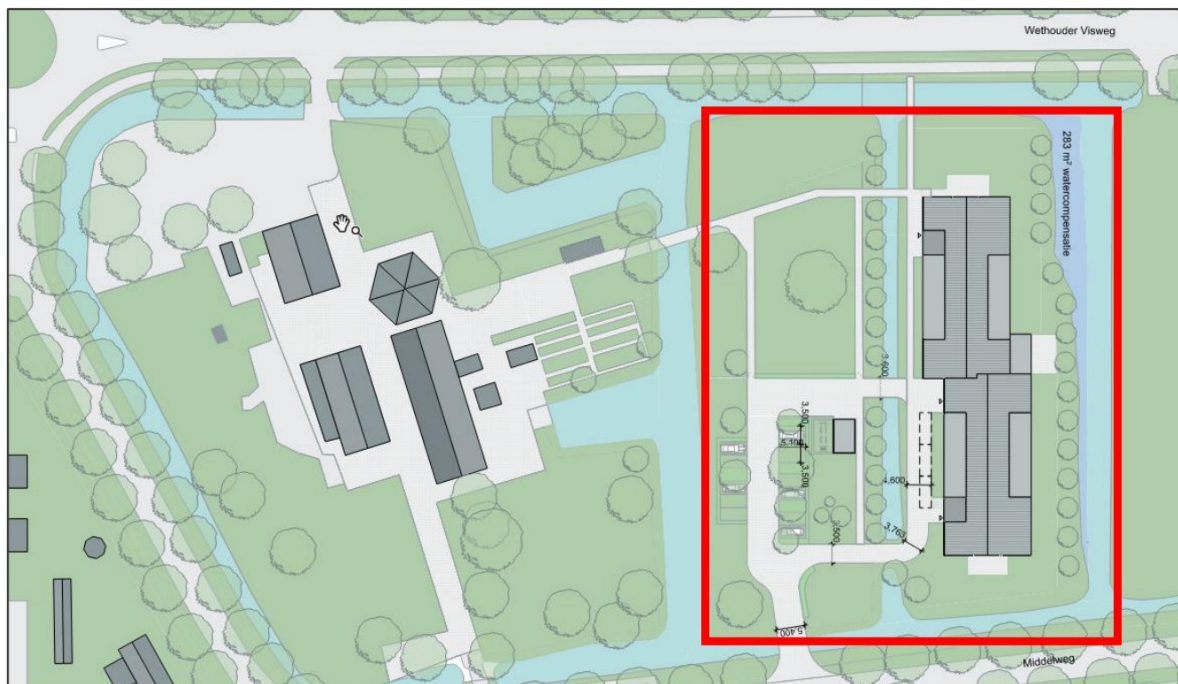
Bijlage I	Berekeningsresultaten karakteristieke geluidwering van de gevel
Bijlage II	Adviezen waterleidingen en toestellen
Bijlage III	Berekeningsresultaten spuiventilatie
Bijlage IV	Berekeningsresultaten daglichttoetreding
Bijlage V	Berekeningsresultaten BENG
Bijlage VI	Berekeningsresultaten MPG

1 Inleiding

In opdracht van de Stichting van Drost-IJserman hebben we de stukken van het definitief ontwerp voor de aanvraag omgevingsvergunning voor de zorgappartementen aan de Middelweg in Moordrecht beoordeeld op de aspecten akoestiek, bouwfysica en duurzaamheid. De beoordeling op het aspect brandveiligheid hebben we beschreven in rapportage R003_01_L230940 van 26 maart 2023.

Het gebouw

Het project betreft een zorgcomplex voor vijf woongroepen. In totaal moeten in het woongebouw zesendertig zorgappartementen (kamers), vijf gemeenschappelijke woonkamers en verschillende ondersteunende ruimten komen.



Figuur 1.1

Situatie planlocatie (gebouw rechts in het rode kader is het nieuw te bouwen gebouw)

2 Uitgangspunten

2.1 Gehanteerde gegevens

Bij de beoordeling hebben we gebruikgemaakt van de volgende gegevens:

- [1] Technisch PvE versie 1.6 van Gemiva van januari 2023.
- [2] Rapportage onderzoek wegverkeerslawaaï Middelweg Moordrecht met kenmerk 23224.005 van 8 december 2023.
- [3] Bouwkundige tekeningen van Cita architecten van 15 maart 2024.
- [4] Constructieve tekeningen van Pieters Bouwtechniek van 29 februari 2024.

2.2 Wet- en regelgeving

In basis zijn de voorschriften uit de geldende Nederlandse bouwregelgeving, te weten het Bouwbesluit 2012 en de betreffende NEN-normen, van toepassing.

We hebben de volgende aspecten met betrekking tot bouwfysica, akoestiek en duurzaamheid beoordeeld:

- Bescherming van geluid van buiten (afdeling 3.1)
- Bescherming van geluid van installaties (bouwkundig) (afdeling 3.2)
- Beperking van galm (afdeling 3.3)
- Geluidwering tussen ruimten met verschillende gebruiksfuncties (afdeling 3.4)
- Wering van vocht (afdeling 3.5)
- Spuivoorziening (afdeling 3.7)
- Daglicht (afdeling 3.11)
- Energiezuinigheid (afdeling 5.1)
- Milieu (afdeling 5.2)

2.3 Privaatrechtelijke eisen

Aanvullend op de geldende wet- en regelgeving zijn we uitgegaan van eisen beschreven in het Technisch Programma van Eisen [1].

2.4 Perceelsgrens

We zijn ervan uitgegaan dat het gebouw voor de toetsing aan het Bouwbesluit op één perceel ligt.

2.5 Indeling van gebruiksfuncties

Bij de beoordeling hebben we de volgende uitgangspunten voor de gebruiksfuncties gehanteerd:

- Het betreft een (zorg)gebouw met één woonfunctie met niet-zelfredzame bewoners.
- De vijf gemeenschappelijke woonkamers (woongroepen) en de rustruimte op de begane grond hebben we ook beschouwd als (gemeenschappelijke) woonfunctie.
- De werkkamers/vergaderuimten op de eerste verdieping hebben we beschouwd als kantoorfunctie (als nevenfunctie van de woonfunctie).
- Algemene technische ruimten (installaties), patchruimte, werkkasten en bergingen hebben een overige gebruiksfunctie.
- De gemeenschappelijke ruimten zijn onderdeel van de woonfunctie.

3 Beoordeling aspect gezondheid

3.1 Bescherming tegen geluid van buiten

3.1.1 Geluidbelasting

Voor het gebouw is door Econsultancy een akoestisch onderzoek uitgevoerd [2]. De gevels van het gebouw worden geluidbelast door wegverkeer op de Wethouder Visweg en de Middeweg. In het akoestisch onderzoek zijn ook de voorzieningen beschreven waarmee aan de eisen van het gemeentelijk geluidbeleid wordt voldaan.

Volgens het akoestisch onderzoek bedraagt de maximale gecumuleerde geluidbelasting op de gevels van de nieuwbouw vanwege de hierboven beschreven wegen 63 dB. Deze vindt plaats op de zuidwestgevel van het gebouw (toetspunt 10 volgens rapportage).

3.1.2 Wettelijk kader

Volgens artikel 3.3 lid 1 van het Bouwbesluit 2012 moet een gevel van een nieuw te bouwen woonfunctie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, een karakteristieke geluidwering ($G_{A,k}$) hebben die niet lager is dan het verschil tussen de hoogst toelaatbare geluidbelasting volgens de vastgestelde waarde op die gevel en 33 dB. De minimaal vereiste karakteristieke geluidwering bedraagt 20 dB.

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

Om te voldoen aan de gestelde eisen moet de karakteristieke geluidwering van de gevel ($G_{A,k}$) minimaal ($63-33=$) 30 dB bedragen. Met de hieronder beschreven bouwkundige voorzieningen wordt hieraan voldaan.

3.1.3 Beoordeling en voorzieningen

Bij de berekeningen van de geluidwering hebben we 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' inclusief bijbehorende correctiebladen. De berekeningen hebben we uitgevoerd voor twee maatgevende verblijfsgebieden en -ruimten. De maatgevende verblijfsgebieden en -ruimten hebben we bepaald op basis van de optredende geluidbelasting en de bouwkundige kenmerken van deze ruimten. De berekeningsresultaten hebben we opgenomen in bijlage I.

Ventilatie

Alle ruimten in het gebouw worden voorzien van mechanische toe- en afvoer. Er zijn daarom geen ventilatievoorzieningen in de gevels opgenomen.

Gevelopbouw

De dichte geveldelen hebben de volgende opbouw (van binnen naar buiten):

- 100 mm / 175 mm kalkzandsteen
- 137 mm thermische isolatie van het type Isover Multimax 30 Ultra
- zwak geventileerde spouw
- 100 mm metselwerk

De geluidisolatie op basis van het spectrum wegverkeer ($R_{A,tr}$) van deze opbouw bedraagt minimaal 55 dB. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eis voor de karakteristieke geluidwering van de gevel ($G_{A,k}$ -waarde).

Dakopbouw

Het dak bestaat uit dak-elementen van het type Isovlas VRD HV 12V. Volgens opgave van Isovlas bedraagt de geluidisolatie (R_A -waarde) van dit dak 39 dB. De spectrale geluidisolatiewaarden in de octaafbanden 125 Hz t/m 2.000 Hz zijn onbekend. We zijn er daarom in de beoordeling en de berekening van uitgegaan dat de geluidisolatie op basis van het spectrum ($R_{A,tr}$) wegverkeer minimaal 33 dB bedraagt.

Beglazing

Voor een voldoende geluidwering moet beglazing worden gekozen met een R_A -labwaarde voor het spectrum wegverkeer van ten minste 29 dB. Standaard triple-beglazing voldoet doorgaans aan deze voorwaarde.

Kozijnen, ramen en deur

Voor een voldoende geluidwering moeten kozijnen, ramen en deuren toegepast worden met een R_A -labwaarde voor het spectrum wegverkeer van 33 dB. Hiervoor kunnen standaard houten, kunststof of aluminium kozijnen worden toegepast.

Kier- en naaddichting

Voor een voldoende geluidwering moet voor alle ramen en deuren uitgegaan worden van een enkele kierdichting met ten minste een R_A -labwaarde voor het spectrum wegverkeer van 30 dB.

De kierdichting moet uitgevoerd worden met ingelaten kaderprofielen. De profielen moeten in de hoeken worden doorgelast. Alle draaiende delen voorzien van een knevelende meerpuntsluiting, zodat deze gelijkmatig tegen de profielen worden aangedrukt.

De aansluiting (naden) van de kozijnen op het binnenspouwblad van de gevels moet uitgevoerd worden met een naaddichting van bijvoorbeeld schuimband met semigesloten cellen en afgedicht worden met elastisch blijvende kit.

3.2 Bescherming tegen geluid van installaties

3.2.1 Wettelijk kader

In afdeling 3.2, artikel 3.9 van het Bouwbesluit staat beschreven dat bij nieuwbouw het karakteristieke installatiegeluidniveau ($L_{i,A,k}$), als gevolg van de eigen mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning in een verblijfsruimte van die woning niet hoger mag zijn dan 30 dB.

3.2.2 Programma van Eisen

In het Technisch Programma van Eisen [1] staat voor een aantal ruimten aangegeven wat het maximaal geluidniveau van installaties mag zijn. Voor verblijfsruimten is dit maximaal 30 dB(A). We zijn er hierbij van uitgegaan dat dit het karakteristiek installatiegeluidniveau ($L_{i,A,k}$) betreft.

3.2.3 Beoordeling en voorzieningen

Toiletten en kranen

Binnen een woonfunctie gelden er formeel geen eisen aan het karakteristiek installatiegeluidniveau als gevolg van een toilet met waterspoeling of een kraan. Om geluidoverlast tussen kamers zoveel als mogelijk te beperken en om te voldoen aan het Technisch Programma van Eisen, adviseren we om voor de toiletten en kranen de adviezen over te nemen welke we hebben opgenomen in bijlage II. Hierbij adviseren we om alle voorzieningen af te stemmen op de vigerende praktijkrichtlijn NTR 5076:2015.

Schachten en afvoerleidingen

Voor de schachten en afvoerleidingen adviseren we om uit te gaan van de volgende randvoorwaarden:

- De geluidisolatie (R_A -waarde) van de schachtwanden moet minimaal 36 dB bedragen, bijvoorbeeld 100 mm kalkzandsteen of een metal-studwand van het type Gyproc GF 105 RF V/75.2. We adviseren om minerale wol toe te passen tussen de metal-studprofielen.
- We adviseren om alle standleidingen in de leidingschachten alleen aan de vloeren te bevestigen of aan wanden met een oppervlaktemassa van ten minste 400 kg/m².
- De standleidingen kunnen uitgevoerd worden in standaard kunststofleidingen. Geluidarme leidingen zijn niet noodzakelijk.
- We zijn ervan uitgegaan dat er geen in pandige hemelwaterafvoeren in de schachten worden opgenomen.
- Alle toiletten moeten uitgevoerd worden met een achteruitlaat, waarbij de doorvoeren van rioleringsleidingen door de schachtwanden flexibel en brandwerend uitgevoerd worden (zie bijvoorbeeld figuur 3.10 van NTR 5076:2015).

Ventilatiesysteem

Alle kamers, gemeenschappelijke woonkamers en overige verblijfsruimten worden mechanisch geventileerd door middel van decentrale warmteterugwinningseenheden, bijvoorbeeld van het type Climarad H1C-S. Het maximale toegestane geluidvermogeniveau (L_{WA}) van deze eenheden is afhankelijk van het volume van de verblijfsruimte. In de kamers met een oppervlakte van circa 19 m² en een volume van circa 50 m³ mag het geluidvermogeniveau niet meer dan 28 dB(A) bedragen.

De afvoer van ventilatielucht vindt plaats door middel van afzuigventilatoren in onder andere de sanitaire ruimten, bergingen, keukens en bijkeukens. We gaan er hierbij vanuit dat het karakteristieke installatiegeluid ($L_{i,A,k}$) door deze afzuigventilator in de verblijfsruimten niet meer dan 27 dB(A) bedraagt. Dit dient door de installatie-adviseur aangetoond te worden.

Verwarming- en koelingsinstallaties

Verwarming en koeling van de verblijfsruimten vindt plaats via de hierboven beschreven decentrale warmteterugwinningseenheden en een vijftal buiten opgestelde lucht/water warmtepompen van het type Mitsubishi PUHZ-SHW230 YKA. Het opgegeven geluidvermogeniveau (L_{WA}) van deze warmtepompen bedraagt maximaal 67 dB(A). Voor het warm tapwater wordt een extra warmtepomp toegepast van het type QAHV-N560 YA-HPB. Het opgegeven geluidvermogeniveau (L_{WA}) van deze warmtepomp bedraagt maximaal 65 dB(A).

Formeel gelden er geen eisen voor het geluidniveau op de gevel door de eigen opgestelde verwarming- en koelingsinstallaties. Om geluidoverlast zoveel als mogelijk te beperken adviseren we om uit te gaan van een geluidniveau van maximaal 40 dB(A) ter plaatse van de gevel. Om hieraan te voldoen worden de warmtepompen achter de buitenberging geplaatst. Aanvullend wordt er een geluidscherm rond de warmtepompen toegepast. Voor dit geluidscherm moet uitgegaan worden van een oppervlaktemassa van minimaal 10 kg/m².

Liftinstallaties

Ter plaatse van de entreerimte van het gebouw is een lift in het ontwerp opgenomen. Voor de liftschacht zijn de volgende bouwkundige randvoorwaarden van toepassing:

- De massa van de schachtwand grenzend aan een appartement moet minimaal 575 kg/m² bedragen. Met de geprojecteerde kalkzandsteen hoogbouwelementen van 250 mm wordt hieraan voldaan.
- We adviseren om de liftmotor en liftgeleiderails flexibel te bevestigen op de wand door middel van het CDM ELEVATOR-FIX systeem. Plaatsing op de liftschachtwand niet grenzend aan een woonfunctie.

3.3 Beperking van galm

3.3.1 Wettelijk kader

Volgens het Bouwbesluit 2012 zijn er geen eisen van toepassing voor de beperking van galm in eigen verblijfs- en verkeersruimten.

3.3.2 Programma van Eisen

In het Technisch Programma van Eisen [1] staat beschreven dat de nagalmtijd in de groepsruimten van woningen, activiteitenruimten en ADL-ruimten lager moet zijn dan 0,6 seconde. Hierbij mag rekening worden gehouden met de bezetting en inventaris. Hierbij gaan we ervan uit dat de hierboven beschreven nagalmtijd (T_{30}) geldt in de octaafbanden 125 Hz – 2.000 Hz.

3.3.3 Beoordeling en voorzieningen

Om aan de hierboven beschreven eisen te voldoen moet in de gemeenschappelijke woonkamers een geluidabsorberend plafond worden toegepast met een geluidabsorptiecoëfficiënt (α_w/NRC) van minimaal 0,7. We adviseren om ook een geluidabsorberend plafond toe te passen in de gemeenschappelijke verkeersruimten met deze minimale geluidabsorptiecoëfficiënt.

3.4 Geluidwering tussen ruimten

3.4.1 Wettelijk kader

Volgens afdeling 3.4, artikel 3.17a van het Bouwbesluit moet het karakteristieke A-gewogen luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) tussen twee verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie ten minste 32 dB bedragen. Het A-gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) tussen twee verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie mag ten hoogste 79 dB zijn.

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.

3.4.2 Programma van Eisen

In het Technisch Programma van Eisen [1] staat beschreven dat de geluidisolatie tussen ruimten een karakteristieke isolatie-index voor luchtgeluid en contactgeluid moet hebben van tenminste -5 dB. We gaan ervan uit dat hiermee de karakteristieke luchtgeluidisolatie-index ($I_{l,u,k}$) en contactgeluidisolatie-index ($I_{c,o}$) wordt bedoeld waarbij uitgegaan moet worden van een 5 dB minder strenge eis. Deze indexen zijn oude eengetalswaarden om de geluidisolatie uit te drukken. Omgerekend naar actuele eensgetalwaarden betekent dit een karakteristiek luchtniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) van minimaal 47 dB en een contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) van maximaal 59 dB.

Aanvullend is in het ontwerpteam afgesproken tussen ruimten met een massieve scheidingsconstructie uit te gaan van de nieuwbouweisen voor een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende woonfunctie beschreven in het Bouwbesluit 2012. Dit betekent een karakteristiek luchtniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) van 52 dB en een contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) van maximaal 54 dB.

3.4.3 Beoordeling en voorzieningen

In tabel 3.1 hebben we de opbouw en randvoorwaarden voor de wanden en vloeren opgegeven waarmee aan de eisen voor de geluidwering tussen ruimten voldaan kan worden.

Tabel 3.1

Constructieopbouw en randvoorwaarden geluidisolatie scheidingswanden en vloeren

Constructie	Opbouw	Randwaarden en aandachtspunten
Wanden		
Massieve scheidingswand tussen verblijfsruimten	Oppervlaktemassa van ten minste 550 kg/m ² . Met de geprojecteerde 250 mm kalkzandsteen (hoogbouwelement) wordt hieraan voldaan.	
Metal-studwand tussen verblijfsruimten en tussen kamers en gemeenschappelijke verkeersruimte	Metal-studwand met een geluidisolatie (R _A -waarde) van ten minste 55 dB, bijvoorbeeld van het type Gyproc GF 145 ECO DGS/22.45*45.2.AA.	Zie voorwaarden 'deuren' en 'metal-studwanden' in deze paragraaf.
Massieve dragende binnenspouwbladen	175 mm kalkzandsteen (hoogbouwelement)	
Massieve niet-dragende binnenspouwbladen	100 mm kalkzandsteen, gedilateerd aan de zijkanten en bovenzijde	Zie voorwaarden 'aansluitingen'.
Schachtwanden leidingschachten grenzend aan een verblijfsruimte	Geluidisolatie (R _A -waarde) dient minimaal 36 Db te bedragen: bijvoorbeeld een metal-studwand van het type Gyproc GF 105 RF V/75.2.	We adviseren om minerale wol op te nemen tussen de metal-stud profielen.
Vloeren		
Begane grondvloer	Geïsoleerde kanaalplaatvloer, inclusief druklaag van 200 mm + 60 mm + 70 mm anhydriet	
Verdiepingsvloeren	Oppervlaktemassa dient ten minste 800 kg/m ² te bedragen. Met de geprojecteerde breedplaatvloer van 280 mm + 70 mm anhydriet wordt hieraan voldaan.	
Daken (plat)	Breedplaatvloer van 230 mm	Zie voorwaarden 'daken en terrassen' in deze paragraaf.

Metal-studwanden

Bij toepassing van metal-studwanden zijn de volgende (akoestische) randvoorwaarden van toepassing:

- Alle metal-studwanden moeten doorgezet worden tot de onderzijde van de betonnen verdiepingsvloeren en daken.
- De aansluitingen van metal-studwanden op dragende wanden, vloeren en daken moeten op akoestisch flexibele wijze worden uitgevoerd, bijvoorbeeld met neopreen EKI-200 of PVC schuimband met semi-gesloten cellen.

- Ter plaatse van de aansluitingen van metal-studwanden met gescheiden regelwerk op elkaar, moet de spouw in beide wanden doorlopen (ter beperking van de flankerende geluidoverdracht mogen beplatingen en c-profielen niet ter plaatse van de spouw van de aansluitende wand doorgezet c.q. opgenomen worden). Dit is van toepassing op de aansluiting van de metal-studwand tussen de kamers onderling en de gangwand.
- Alle aansluitingen van metal-studwanden en voorzetwanden met omringende constructiedelen moeten afgedicht worden met een elastisch blijvende kitvoeg.
- Eventuele doorvoeren in metal-studwanden tussen verblijfsruimten (o.a. kamers) moeten uitgevoerd worden volgens de betreffende attesten. Eventueel kunnen deze ook beoordeeld worden door ons. Elektravoorzieningen, zoals inbouwdozen, aangebracht aan weerszijden van deze metal-studwanden moeten op een onderlinge horizontale afstand van ten minste 600 mm geplaatst worden. Alle elektravoorzieningen moeten uitgevoerd worden met voorzieningen waardoor de brandwerendheid en geluidisolatie van de metal-studwand niet verslechterd.
- Het plaatsen van afvoerleidingen in de bovengenoemde metal-studwanden is niet toegestaan. In dat geval moet een extra voorzetconstructie met minerale wol en ten minste 12,5 mm vezelversterkte gipsplaat geplaatst worden waarin deze voorzieningen opgenomen kunnen worden.
- Bij alle aansluitingen van binnendeurkozijnen op metal-studwanden met gescheiden profielen, mag de aansluiting van het kozijn geen starre koppeling tussen de gescheiden profielen veroorzaken.
- Voor de minerale wol in metal-studwanden geldt een minimale volumieke massa van 32 kg/m^3 (steenwol) of 16 kg/m^3 (glaswol).

Deuren

Formeel gelden er vanuit het Bouwbesluit geen eisen aan de geluidisolatie tussen een gemeenschappelijke verkeersruimte (gang) en verblijfsruimten. Ook zijn hiervoor geen eisen opgenomen in het Technisch Programma van Eisen. Om geluidoverlast in de kamers zo veel als mogelijk te beperken adviseren we om voor deze deuren uit te gaan van een geluidsisolatie ($R_{w,p}+C$) van minimaal 38 dB. Dit betreft een geluidisolierende deur voorzien van kier- en naaddichting en een valdorpel.

Voor de deuren van de overige (verblijfs)ruimten zoals de woonkamers gelden geen geluideisen. We gaan ervan uit dat deze in principe open kunnen staan. Let wel op dat er brand- en rookwerendheidseisen van toepassing kunnen zijn.

Daken en terrassen

Om aan de geluidisolatie-eisen tussen de kamers onderling te voldoen moet uitgegaan worden van de volgende uitgangspunten:

- De massieve daken moeten uitgevoerd worden met een oppervlaktemassa van ten minste 350 kg/m². Met de geprojecteerde breedplaatvloeren van 230 mm wordt hieraan voldaan.
- De schuine dakelementen moeten ter plaatse van de scheidingen tussen kamers en overige verblijfsruimten gedilateerd worden. De elementen mogen niet doorlopen. In de detaillering is dit goed opgenomen.

In het ontwerp zijn op de eerste verdieping een tweetal toegankelijk daken (terrassen) tussen stramien 2 en 3 en tussen stramien 9 en 10 opgenomen. Deze terrassen bevinden zich boven een gemeenschappelijke verkeersruimte. Hierdoor verwachten we geen geluidoverlast door contactgeluiden. De overige daken zijn niet toegankelijk.

Trappen

Bij toepassing van prefab betonnen steektrappen ter plaatse van de entreeruimten wordt aan de geluideisen voldaan. De prefab betontrappen moeten worden opgelegd op de vloeren en tussenbordessen. De trappen moeten aangesloten of opgelegd worden op het bordes met akoestisch vilt, bijvoorbeeld P40 (ter beoordeling constructeur). De trappen/trapbomen vrijhouden van de wanden, eventueel de tussenruimte afwerken met kit op rugvulling.

De tussenbordessen moeten worden opgelegd op stalen hoekprofielen/betonnokken met akoestisch vilt, bijvoorbeeld type P40 van Nevima ertussen (ter beoordeling constructeur).

Aansluitingen

De volgende (algemene) randvoorwaarden zijn van toepassing:

- Alle aansluitingen van gevels en daken op de woningscheidende wanden en vloeren moeten zorgvuldig luchtdicht worden uitgevoerd om geluidlekken te voorkomen.
- In basis dient de naadbreedte beperkt te worden tot maximaal 10 mm. Bij naadbreedten groter dan 5 à 6 mm moet een opencellig kunststof schuimband als rugvulling worden toegepast in verband met de kitdosering. Opencellig schuimband zonder kit is niet geluiddicht. Dit is alleen het geval als het zodanig gebruikt wordt dat het sterk gecompriëerd is in de eindsituatie (tot circa 25% van de oorspronkelijke dikte).
- Alle kalkzandsteen binnenspouwbladen moeten tussen de vloeren en bouwmuren geplaatst worden. Bij de aansluiting van een woningscheidende op een kalkzandsteen binnenspouwblad moet het binnenspouwblad over de volledige hoogte akoestisch gedilateerd worden. In het ontwerp is dit nog niet opgenomen.
- Alle niet-dragende binnenwanden doorzetten tot aan de onderzijde van de betonvloeren en volgens de specificaties van de fabrikant op een akoestisch flexibele wijze aan de verdiepingsvloeren, daken en dragende wanden bevestigen.
- Voor de uitvoering en detaillering van de naad- en kierdichting adviseren we de aandachtspunten aan te houden zoals die gegeven zijn bij de SBR-referentiedetails.

3.5 Wering van vocht

3.5.1 Wettelijk kader

Wering van vocht en inwendige condensatie

In afdeling 3.5, artikel 3.21 staat beschreven dat een uitwendige scheidingsconstructie (inclusief de beganegrondvloer) van een verblijfsgebied, een toilet- of badruimte waterdicht is. Dit moet bepaald worden conform NEN 2778.

Aanvullend wordt gesteld dat alle vloeren grenzend aan de grond en aan kruipruimten moeten worden uitgevoerd met een specifieke luchtdoorlatendheid van ten hoogste $0,02 \text{ dm}^3/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ bepaald volgens NEN 2690.

Factor van de temperatuur (koudebruggen)

In afdeling 3.5, artikel 3.22 staat beschreven dat een uitwendige scheidingsconstructie (inclusief beganegrondvloer) van een woonfunctie en aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied, een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte heeft die niet kleiner is dan 0,65. Deze eis geldt niet voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen.

Wateropname

In afdeling 3.5, artikel 3.23 staat beschreven dat een scheidingswand van een toilet- of badruimte volgens het Bouwbesluit aan de binnenzijde van de wanden tot een hoogte van 1,2 m, een volgens NEN 2778 bepaalde wateropname heeft 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 m boven de vloer en over een lengte van ten minste 3 m.

3.5.2 Beoordeling en voorzieningen

Wering van vocht en inwendige condensatie

Om te voldoen aan de nieuwbouweisen gesteld in het Bouwbesluit 2012 zijn de volgende (algemene) randvoorwaarden, met betrekking tot de uitwendige scheidingsconstructie, van toepassing:

- Alle platte betondaken over de gehele oppervlakte moeten worden voorzien van een ononderbroken dampdichte laag, bijvoorbeeld een bitumineuze laag met aluminium inlage, Alutrix of gelijkwaardig, die tussen de thermische isolatie en de betonvloer wordt aangebracht.
- Alle luchtpouwen in de gevels moeten aan de onderzijde naar buiten kunnen afwateren.
- Bij de aansluiting van de gevel op de fundering dient een waterkerende laag te worden aangebracht.
- Onder maaiveld thermische isolatie met gesloten cellen toepassen (zoals XPS).
- Bij de aansluitingen van de gevel op beganegrondvloeren, verdiepingsvloeren en rondom gevelopeningen zijn waterkerende lagen/folies en spouwslabben noodzakelijk voor een goede waterdichtheid.

- De keldervloer en -wanden moeten door de aannemer waterdicht afgewerkt worden.
- Boven de kozijnen, tot onderkant van de verdiepingsvloer wordt een HSB-rekje toegepast. Aan de binnenzijde van dit element moet een dampremmende laag worden toegepast (S_d -waarde ≥ 40 m, bijvoorbeeld van het type Miofol 125 S). Met deze dampremmende laag moet ook de luchtdichting van de geveldelen worden gerealiseerd. De dampremmende laag achter de binnenbeplating aanbrengen. Ter plaatse van aansluitingen van binnenspouwbladen op HSB-rekjes onderling de lucht- en dampdichting doorzetten.

Aanvullend moeten alle vloeren grenzend aan de grond en aan kruipruimten worden uitgevoerd met een specifieke luchtdoorlatendheid van ten hoogste $0,02 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$. Een ruwe indicatie van de maximaal toelaatbare luchtdoorlatende oppervlakte in de beganegrondvloer is $0,2 \text{ cm}^2$ per m^2 vloeroppervlakte. Uitvoering van de volgende voorzieningen maken het mogelijk hieraan te voldoen:

- Het aantal sparingen in de vloer moet tot een minimum worden beperkt. De sparingen mogen niet groter zijn dan noodzakelijk. Alle leidingdoorvoeren, met of zonder mantelpijpen, moeten voordat de dekvloer wordt aangebracht, zijn afgedicht. Na het aanbrengen van de dekvloer moeten alle eventuele naden rond leidingen en mantelpijpen worden afgedicht met een elastische kit.
- Eventuele kruipluiken moeten worden uitgevoerd met een luikoog (dus zonder duimgat). Het kruipluik moet rusten op een vlak oplegprofiel, voorzien van een over de gehele omtrek van de opening aangebrachte, flexibele afdichtingband.
- Eventuele verwarmingsleidingen in de kruipruimte moeten worden beperkt en indien wel aanwezig goed thermisch geïsoleerd. Dit om een verhoging van het vocht in de kruipruimte door hogere temperaturen te voorkomen.

Factor van de temperatuur (koudebruggen)

Op basis van de gemaakte details verwachten we geen problemen met betrekking tot de factor van de temperatuur. Wel adviseren we om oppervlaktecondensatie te voorkomen door de volgende algemene uitgangspunten te hanteren:

- Bij de naar buiten geplaatste kozijnen moeten de dagkanten aan de binnenzijde voorzien worden van een niet-schimmelgevoelige afwerking (bijvoorbeeld geschilderd hout of een steenachtig materiaal).
- De stelkozijnen moeten uitgevoerd worden in ten minste 30 mm multiplex en moeten bij de aansluiting van de kozijnen aan de koude zijde voorzien worden van voldoende houtdikte om plaatselijk te lage isolatiewaarden te beperken.
- Het uitgangspunt is dat er geïsoleerde funderingsbalken worden toegepast.

Wateropname

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

3.6 Spuivoorziening

3.6.1 Wettelijk kader

In afdeling 3.7 van het Bouwbesluit 2012 zijn eisen opgenomen ten aanzien van spuivoorzieningen. Voor een woonfunctie zijn de volgende eisen van toepassing:

- Een verblijfsgebied heeft een spuivoorziening in de uitwendige scheidingsconstructie met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van dat gebied.
- Een verblijfsruimte heeft een spuivoorziening in de uitwendige scheidingsconstructie met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste $3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van die ruimte.
- In elke verblijfsruimte is ten minste één te openen raam aanwezig.

Bij toepassing van te openen delen in de gevels, resulteren deze eisen in de praktijk in een oppervlakte aan beweegbare delen van:

- $0,0150 \text{ m}^2$ per m^2 vloeroppervlakte van een verblijfsgebied en $0,0075 \text{ m}^2$ per m^2 vloeroppervlakte van een verblijfsruimte indien via twee gevels kan worden gespuid;
- $0,06 \text{ m}^2$ per m^2 vloeroppervlakte van een verblijfsgebied en $0,03 \text{ m}^2$ per m^2 vloeroppervlakte van een verblijfsruimte indien via één gevel kan worden gespuid.

3.6.2 Beoordeling en voorzieningen

Voor de maatgevende verblijfsruimten en -gebieden hebben we de aanwezige spuicapaciteit conform NEN 1087 getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit. De berekeningsresultaten hebben we opgenomen in bijlage III.

Met de geprojecteerde te openen delen wordt voldaan aan de vereiste capaciteit van de spuiventilatie. Hierbij gaan we ervan uit dat alle ramen geheel geopend kunnen worden.

3.7 Daglichttoetreding

3.7.1 Wettelijk kader

In afdeling 3.11 van het Bouwbesluit zijn eisen opgenomen ten aanzien van daglicht. Voor een woonfunctie zijn de volgende eisen van toepassing:

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

3.7.2 Beoordeling en voorzieningen

Voor de maatgevende verblijfsgebieden en -ruimten hebben we met een berekening conform NEN 2057 getoetst of aan de in het Bouwbesluit gestelde daglichteisen wordt voldaan. De berekeningsresultaten hebben we opgenomen in bijlage IV. Uit de berekeningen volgt dat alle verblijfsruimten en verblijfsgebieden voldoen aan de gestelde eisen.

4 Beoordeling aspect energiezuinigheid en milieu

4.1 Thermische isolatie

4.1.1 Wettelijk kader

In afdeling 5.1 van het Bouwbesluit zijn eisen opgenomen ten aanzien van de energiezuinigheid. Ten aanzien van de thermische isolatie zijn voor een woonfunctie de volgende eisen van toepassing:

- Een verticale uitwendige scheidingsconstructie (gevel) heeft een conform NTA 8800 bepaalde Rc-waarde van ten minste $4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$. 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.
- Een horizontale of schuine uitwendige scheidingsconstructie (dak of overstek) heeft een conform NTA 8800 bepaalde Rc-waarde van ten minste $6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Een constructie die de scheiding vormt met een kruipruimte of de grond heeft een conform NTA 8800 bepaalde Rc-waarde van ten minste $3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen in de bovengenoemde scheidingsconstructies hebben een conform NTA 8800 bepaalde U-waarde van ten hoogste $2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. De gemiddelde warmtedoorgangscoefficiënt van de ramen, deuren en kozijnen in bovengenoemde scheidingsconstructies is ten hoogste $1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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.

Vanuit de BENG-berekeningen moet rekening gehouden worden met een gemiddelde warmtedoorgangscoefficiënt van de ramen, deuren en kozijnen van ten hoogste $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dit is drievoudig glas in goed thermisch geïsoleerde kozijnen. Voor de overige gesloten delen in de thermische schil zijn vanuit de BENG-berekeningen geen zwaardere eisen gesteld.

4.1.2 Beoordeling en voorzieningen

Bij de beoordeling hebben we als uitgangspunt gehanteerd dat alle ruimten (o.a. gemeenschappelijke verkeersruimten) binnen de thermische schil worden gesitueerd.

Alle isolatiemaatregelen moeten bepaald worden conform NTA 8800 en afgestemd op bovengenoemde eisen. In tabel 4.1 hebben we de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven voor de verschillende onderdelen van de thermische schil in het gebouw.

Tabel 4.1

Uitgangspunten constructieonderdelen thermische schil

Constructie	Eis	Opbouw, uitgangspunten en randvoorwaarden
Gevelopeningen (kozijnen en glasdeuren)	$U_w \leq 1,1 \text{ W/m}^2$	Uitgangspunt is dat alle ramen en glasdeuren in de thermische schil voorzien worden van triple beglazing met een U-waarde van ten hoogste $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. De U-waarde van de kozijnen en eventuele thermisch isolerende afstandhouders in het glas moeten afgestemd worden met de fabrikant om de benodigde gezamenlijke U_w -waarde te realiseren.
Buitengevel (steenachtige spouwmuur)	Rc-waarde $\geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$	Opbouw (van binnen naar buiten): <ul style="list-style-type: none"> - 150 mm kalkzandsteen (hoogbouwelement) - 137 mm Isover Multimax 30 Ultra ($l \leq 0,030 \text{ W/mK}$, voorzien van reflecterende folie, $\leq 6 \text{ RVS}$-spouwankers ($\varnothing \leq 4,0 \text{ mm}$) per m^2). - 73 mm zwak geventileerde spouw - 100 mm metselwerk
Begane grondvloer (aan kruipruimte)	Rc-waarde $\geq 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$	Vloeren die direct aan de grond grenzen aan de buitenzijde voorzien van thermische isolatie met gesloten cellen. Met toepassing van ten minste 150 mm XPS ($l \leq 0,035 \text{ W/mK}$) kan aan een Rc-waarde van ten minste $3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ worden voldaan. Indien een thermisch geïsoleerde kanaalplaatvloer wordt toegepast verwijzen we naar de productgegevens van de fabrikant.
Platte daken	Rc-waarde $\geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$	De isolatiewaarde van de platte daken is afhankelijk van de aanvangsdikte van de isolatie en het gekozen afschottype. Voor dit laatste onderscheidt NTA 8800 drie basisvormen. In dit stadium is de afschotwijze niet bekend. Als vuistregel kan voor een geballast dak met losliggende isolatie het volgende worden aangehouden om een Rc-waarde van ten minste $6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ te bereiken: <ul style="list-style-type: none"> - EPS100-afschotisolatieplaten ($l \leq 0,036 \text{ W/mK}$) met een gemiddelde dikte van circa 280 mm. - PIR isolatie ($l \leq 0,025 \text{ W/mK}$) met een gemiddelde dikte van circa 180 mm. - Steenwol isolatie ($l \leq 0,040 \text{ W/mK}$) met een gemiddelde dikte van circa 300 mm. <p>De definitieve isolatiedikten moeten berekend worden op basis van de werkelijke afschotwijze. Wanneer de isolatieplaten mechanisch bevestigd worden, is mogelijk een grotere isolatiedikte noodzakelijk (afhankelijk van het type en aantal bevestigings).</p>
Hellende daken	Rc-waarde $\geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$	Volgens opgave wordt een dak-element toegepast van het type Isoflas VRD HV 12V. Met een elementdikte van 292 mm kan aan de gestelde eisen worden voldaan.

4.2 Luchtvolumestroom

4.2.1 Wettelijk kader

In afdeling 5.1 van het Bouwbesluit zijn eisen opgenomen ten aanzien van de energiezuinigheid. Ten aanzien van de luchtvolumestroom (beperking luchtdoorlatendheid van de gebouwschil) mag voor een woonfunctie de volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten niet groter zijn dan $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

4.2.2 Beoordeling en voorzieningen

Op basis van de berekeningen van de energieprestatie moet de $q_{v,10, \text{kar}}$ -waarde ten hoogste $0,30 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte bedragen. Hiermee wordt aan de eis uit het Bouwbesluit voldaan. Alle naden en kieren in de gebouwschil moeten zorgvuldig afgedicht worden. Voor uitvoeringsaanbevelingen verwijzen we naar klasse 3 van SBR 360.

4.3 Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG)

4.3.1 Wettelijk kader

In afdeling 5.1, artikel 5.2 van het Bouwbesluit zijn eisen opgenomen ten aanzien van de energiezuinigheid. Voor een woonfunctie geldt conform Bouwbesluit een eis aan de maximale waarden voor energiebehoefte (BENG 1), primair fossiel energieverbruik (BENG 2) en een minimum waarde voor het aandeel hernieuwbare energie (BENG 3). De eis aan de energiebehoefte is afhankelijk van de verhouding van het verliesoppervlakte ten opzichte van het gebruiksoppervlakte (vormfactor). Dit resulteert in de volgende eisen van de BENG-indicatoren voor dit project:

- BENG 1: ten hoogste $65 \text{ kWh}/\text{m}^2$.
- BENG 2: ten hoogste $50 \text{ kWh}/\text{m}^2$
- BENG 3: ten minste 40%

Daarnaast mag de TO_{juli} voor een woning ten hoogste 1,2 bedragen. Als er actieve koeling wordt toegepast, wordt er automatisch voldaan aan de TO_{juli} -eis. Doordat er actieve koeling wordt toegepast in het project wordt er hier automatisch voldaan aan de TO_{juli} -eis.

4.3.2 Uitgangspunten en beoordeling

De berekeningen hebben we uitgevoerd conform NTA 8800:2023, met behulp van rekensoftware Uniec 3.2.8.1. Het gebouw is als één woonfunctie ingevoerd. De kelder is als aangrenzend verwarmde ruimte beschouwd binnen de thermische schil. De kamers en de algemene ruimten (verkeersruimten, bergingen, entreeruimten en toiletten) zijn als aparte rekenzone ingevoerd (ander ventilatie- en afgiftesysteem).

Bouwkundige uitgangspunten

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de door ons aangehouden bouwkundige uitgangspunten.

Tabel 4.2

Bouwkundige uitgangspunten

Onderdeel	Uitgangspunt
Gevel	R_c 4,7 m ² K/W
Vloer boven grond / kruipruimte	R_c 3,7 m ² K/W
Plat dak / hellend dak	R_c 6,3 m ² K/W
Ramen (combinatie kozijn en vulling)	U_w 1,1 W/m ² K (triple beglazing) g-waarde: 0,5
Buitenzonwering	-
Lineaire koudebruggen	Forfaitair
$Q_{v10, kar}$	0,30 dm ³ /s per m ²
Thermische massa	Dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren (360 kJ/m ² K)
Verticale leidingen door thermisch schil	Uitgegaan van 23 geïsoleerde standleidingen, die de thermische schil doorbreken. Thermische isolatie kan rondom de standleidingen toegepast worden of in de schachtwand.

Installatietechnische uitgangspunten

Tabel 4.3 geeft een overzicht van de aangehouden installatietechnische uitgangspunten conform opgave van Overdevest (installatie-adviseur).

Tabel 4.3

Installatietechnische uitgangspunten

Onderdeel	Omschrijving
Ruimteverwarming	
Opwekking	Collectieve lucht/water warmtepomp(en) op het dak. Het opwekkingsrendement is forfaitair bepaald (COP van 3,05)
Distributie	Distributie: water <ul style="list-style-type: none"> - Wateraanvoertemperatuur: 45°C - Aanvullende distributiepomp niet aanwezig - Leidingen, appendages en beugels geïsoleerd - Waterzijdige inregeling: onbekend
Afgifte	<p>Kamers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luchtverwarming met ventilatorconvectoren (Climarad) - Vermogen van afgifte ventilatoren forfaitair bepaald: 57 convectoren met ventilatoren (10 W) - Regeling in hoofdvertrek <p>Algemene ruimten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vloerverwarming (zonder isolatie volgens NEN-EN 1264) - Regeling in hoofdvertrek

Onderdeel	Omschrijving	
Warm tapwater		
Opwekking	Collectieve lucht/water warmtepomp, type QAHV-N560 in combinatie met een TSA warmtewisselaar en 2x oplaadboiler van 1000 liter op een afstand van 10-30 m. Het opwekkingsrendement is forfaitair bepaald (COP van 1,40)	
Distributie	<p>Circulatieleiding voor warm tapwater aanwezig zonder individuele afleversets. Circulatiepomp: vermogen, EEl en regeling onbekend Leidinggegevens volgens opgave installatie-adviseur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Binnen verwarmde rekenzone: totaal 270 m met een maximale lengte (verst gelegen uittapleiding) van 125 m. - Binnen verwarmde rekenzone: totaal 20 m - Uitwendig diameter circulatieleiding 35 mm met 15 mm thermische isolatie - Kleppen en beugels geïsoleerd (ook alle warme aansluitingen van voorraadvaten geïsoleerd) 	
Afgifte kamers	Inwendige leidingdiameter van ≤ 10 mm aangehouden. 'werkelijke' leidinglengten ingevoerd vanaf circulatieleiding naar tappunten douche en keuken: 4 – 6 m.	
Ventilatie	Kamers	Algemene ruimten
Opwekking	<ul style="list-style-type: none"> - Climarad comfort solution - Ingevoerd conform opgave Climarad - Mechanische toe- en afvoer - Rendement WTW forfaitair bepaald op basis van een tegenstroom-warmtewisselaar, kunststof (80%) - Het ventilatorvermogen is bepaald op basis van het aantal WTW-units (57x 10 W), B/K/T-Fans (37x 3 W) en maxxiboxen (5x 7 W). - De lengte van de kanalen vanaf de WTW-unit naar buiten is ingevoerd als 0,01 m 	<ul style="list-style-type: none"> - ComfoAir Q600 WTW-unit - Rendement WTW op basis van kwaliteitsverklaring: 89,6% - Het ventilatorvermogen is forfaitair bepaald - Toevoerkanaal van buiten naar WTW is geïsoleerd, lengte onbekend
Sturing	Systeemtype D.5b (decentrale WTW-installatie zonder zonering en met sturing op toe- of afvoer door CO ₂ -meting in woonkamer en de hoofdslaapkamer ($f_{ctrl}=0,52$)	D3. Sturing op toe- of afvoer door CO ₂ -meting in woonkamer, zonder zonering ($f_{ctrl}=0,8$)
Distributie	<ul style="list-style-type: none"> - De luchtdichtheidsklasse van de luchtkanalen is onbekend - 100% bypass met automatisch passieve koelregeling en koudeterugwinning via WTW - Met constante volumeregeling 	

Koeling	
Opwekking	Collectieve lucht/water warmtepomp(en) op het dak. Het opwekkingsrendement is forfaitair bepaald (EER van 3,0)
Distributie	<ul style="list-style-type: none"> - Distributie: water - Wateraanvoertemperatuur: 12 °C (retour 18 °C) - Leidingen, appendages en beugels geïsoleerd - Waterzijdige inregeling: onbekend
Afgifte	<p>Kamers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luchtkoeling met ventilatorconvectoren (Climarad) - Vermogen van afgifte ventilatoren forfaitair bepaald: - 57 convectoren met ventilatoren (10 W) - Regeling in hoofdvertrek <p>Algemene ruimten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vloerkoeling - Regeling in hoofdvertrek
PV-panelen	
Opwekking	<ul style="list-style-type: none"> - 52 stuks PV panelen van 400 Wp/paneel (ca. 2,0 m² per PV paneel) - 16 stuks PV panelen zuidoost oriëntatie en 36 PV panelen noordwest oriëntatie - 30 graden helling - Matig geventileerd (op het hellend dak gemonteerd) - Minimale belemmering <p><i>Voor het toe te passen type PV paneel dient bij oplevering een BCRG verklaring beschikbaar te zijn, waarmee het te behalen piekvermogen wordt aangetoond.</i></p>

4.3.3 Resultaten

De resultaten van de berekening op basis van de bovengenoemde uitgangspunten hebben we weergegeven in tabel 4.4. Op basis van de resultaten concluderen we dat het (zorg)gebouw met woonfunctie met de hierboven omschreven uitgangspunten aan de BENG-eisen uit het Bouwbesluit voldoet.

In bijlage V hebben we een uitvoer van de BENG-berekening opgenomen. De BENG-berekening is geregisterd bij RVO.

Tabel 4.4

Resultaten BENG-woongebouw

Situatie	BENG 1 [kWh/m ²]	BENG 2 [kWh/m ²]	BENG 3 [kWh/m ²]	TO _{juli} [kWh/m ²]
Eis	≤ 65 kWh/m ²	≤ 50 kWh/m ²	≥ 40 %	n.v.t.
Woongebouw	64,54	49,78	48,3	-

4.4 Milieu

4.4.1 Wettelijk kader

In afdeling 5.2 van het Bouwbesluit 2012 zijn eisen opgenomen ten aanzien van de milieuprestatie van gebouwen. Voor een woonfunctie bedraagt de milieuprestatie ten hoogste €0,80 per m² BVO bepaald volgens de Bepalingsmethode milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken.

De uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen van een gebouw wordt uitgedrukt in een schaduwprijs. De schaduwprijs is de theoretische schatting van de maatschappelijke kosten, die gemaakt moeten worden om de milieuschade als gevolg van de toegepaste materialen te verhelpen.

4.4.2 Uitgangspunten en beoordeling

We hebben een berekening uitgevoerd voor het woongebouw. Voor de berekening hebben we gebruikgemaakt van GPR Gebouw versie 4.3 en Nationale Milieudatabase versie 3 (peildatum december 2023). Voor de invoer van de installaties is gebruik gemaakt van de uitgangspunten in de BENG-berekening. Conform de toelichting van het Bouwbesluit hebben we in de berekening alleen materialen meegenomen waarvoor een Bouwbesluit-voorschrift van toepassing is.

Tabel 4.5

Resultaten Milieuprestatie-berekening

Gebouw	Berekende schaduwprijs
Woongebouw	€ 0,575 per m ² BVO

Het woongebouw voldoet hiermee aan de gestelde eis van een schaduwprijs van ten hoogste € 0,80 per m² BVO.

De uitvoer van de berekening hebben we opgenomen in bijlage VI.

LBP|SIGHT



Bijlage I

Berekeningsresultaten karakteristieke geluidwering van de gevel

project L230940, Zorgstede
 Projectdatum 14-03-2024
 Opdrachtgever Stichting van Drost-IJserman
 Uitgevoerd door bc. K.A.W. Tyszka

gebouw Zorgstede
 Rekenmethode NPR 5272 totaal 125 250 500 1000 2000
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
 Spectrum weg2012 Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0
 Uitgevoerd door bc. K.A.W. Tyszka

verblijfsgebied		Stramien 8-9/J-G 2e verdieping	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Geluidbelasting	56	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	23.6	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	28.0	dB						
GA;k, vereist	23.0	dB						

kamer links

Su,ruimte	11.8	m2						
GA;k	28.0	dB						
GA;k, vereist	21	dB						
V	55	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	29.9	dB	GA	40.9	34.7	39.6	35.3	37.2
Lp	26.1	dB	Lp	15.1	21.3	16.4	20.7	18.8

zuidoost

Su,gevel	11.8	m2								
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									
absorptie plafond	--									
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	--	m					
diepte balkon/galerij	--	m	D	--	m					
GA;k,gevel	28.0	dB								
GA,gevel	29.9	dB	GA,g	29.9	40.9	34.7	39.6	35.3	37.2	
			Gi,g	26.9	24.7	32.6	31.3	31.2		
Lp,gevel	26.1	dB	Lp,g	26.1	15.1	21.3	16.4	20.7	18.8	

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	8.05 m2	dgd*	wand	100 mm baksteen, 137 mm glaswol, 150 mm kzsteen	57.2	-3.1	--	RA	58.5	49.6	50.9	62.1	70.8	77.8
kozijn	0.38 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	45.3	8.8	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.38 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	31.2	22.9	--	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	4.06 m	k30	kier	O-profiel indrukking 3 mm	31.0	23.0	--	RA	29.4	35.0	36.0	34.0	28.0	28.0

kamer rechts

Su,ruimte	11.8	m2								
GA;k	28.0	dB								
GA;k, vereist	21	dB								
V	57.4	m3								
T,ref	0.5	s								
GA	30.1	dB	GA	41.1	34.9	39.8	35.5	37.4		
Lp	25.9	dB	Lp	14.9	21.1	16.2	20.5	18.6		

zuidoost

Su,gevel	11.8	m ²							Cl	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	<u>28.0</u>														
GA,gevel	30.1								GA,g	30.1	41.1	34.9	39.8	35.5	37.4
									Gi,g		27.1	24.9	32.8	31.5	31.4
Lp,gevel	25.9								Lp,g	25.9	14.9	21.1	16.2	20.5	18.6

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	8.05 m ²	dgd*	wand	100 mm baksteen, 137 mm glaswol, 150 mm kzsteen	57.2	-3.3	--	RA	58.5	49.6	50.9	62.1	70.8	77.8
kozijn	0.38 m ²	ko33	kozijn	Kozijn K2	45.3	8.6	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.38 m ²	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	31.2	22.7	--	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	4.06 m	k30	kier	O-profiel indrukking 3 mm	31.0	22.9	--	RA	29.4	35.0	36.0	34.0	28.0	28.0

verblijfsgebied	Woongroep 4 woonkamer/keuken	totaal	125	250	500	1000	2000
-----------------	------------------------------	--------	-----	-----	-----	------	------

Geluidbelasting	63	dB		
Opgegeven als			Lden	
Su,tot	58.7	m ²	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)	
GA;k	30.0	dB		
GA;k, vereist	30.0	dB		

woonkamer/keuken

Su,ruimte	58.7	m ²		
GA;k	29.2	dB		
GA;k, vereist	28	dB		
V	143	m ³		
T,ref	0.5	s		
GA	29.2	dB	GA	35.7 33.4 38.8 36.6 38.7
Lp	33.8	dB	Lp	27.3 29.6 24.2 26.4 24.3

zuidoost

Su,gevel	34.8	m2							Cl	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
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	<u>31.2</u>	dB													
GA,gevel	31.2	dB							GA,g	31.2	37.1	37.6	42.1	37.1	39.1
									Gi,g		23.1	27.6	35.1	33.1	33.1
Lp,gevel	31.8	dB							Lp,g	31.8	25.9	25.4	20.9	25.9	23.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak	24.73 m2	vrđ*	dak	Isovlas Dakelement VRD HV 12V	36.9	26.1	--	RA	33.1	20.1	31.0	40.8	49.6	52.7
glas 1	3.02 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	41.7	21.3	--	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
glas 2	3.02 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	41.7	21.3	--	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
glas 3	3.02 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	41.7	21.3	--	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn 1	0.34 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	55.8	7.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kozijn 2	0.34 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	55.8	7.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kozijn 3	0.34 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	55.8	7.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kier 1	5.91 m	k30	kier	O-profiel indrukking 3 mm	39.5	23.5	--	RA	29.4	35.0	36.0	34.0	28.0	28.0
kier 2	5.91 m	k30	kier	O-profiel indrukking 3 mm	39.5	23.5	--	RA	29.4	35.0	36.0	34.0	28.0	28.0
kier 3	5.91 m	k30	kier	O-profiel indrukking 3 mm	39.5	23.5	--	RA	29.4	35.0	36.0	34.0	28.0	28.0

zuidwest

Su,gevel	23.9	m2							Cl	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	<u>33.3</u>	dB													
GA,gevel	33.3	dB							GA,g	33.3	41.4	35.4	41.6	46.2	48.9
									Gi,g		27.4	25.4	34.6	42.2	42.9
Lp,gevel	29.7	dB							Lp,g	29.7	21.6	27.6	21.4	16.8	14.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	13.55 m2	dgd*	wand	100 mm baksteen, 137 mm glaswol, 150 mm kzsteen	61.0	2.0	--	RA	58.5	49.6	50.9	62.1	70.8	77.8
kozijn links	0.54 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	49.8	13.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas links	2.35 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	38.8	24.2	--	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn rechts	0.54 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	49.8	13.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas rechts	2.35 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	38.8	24.2	--	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kozijn deur	1.96 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	44.2	18.8	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas deur	2.62 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	38.4	24.6	--	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0

Materialen met catalogusnummers eindigend op * of ** zijn door de gebruiker ingevoerd.

Bijlage II

Adviezen waterleidingen en toestellen

Voor de waterleidingen en toestellen zijn de volgende randvoorwaarden en aandachtspunten van toepassing waarmee bij de verdere uitwerking van het plan rekening moet worden gehouden:

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, de stromingssnelheid mag ten hoogste 1,5 m/s zijn. 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(A) gemeten volgens NEN-EN-ISO-3822-1.
- Bij een wasbak of gootsteen moet de geluidproductie van de waterstraal op het toestel worden verminderd. Een mogelijkheid hiertoe is toepassing van een perlator.
- Bij eenhandsmengkranen moeten waterslagdempers worden aangebracht in de koude toevoerleiding, zo dicht mogelijk bij de appendage. Dit geldt in principe ook voor elektronisch bediende kranen van was- en afwasmachines. Ook adviseren we de leidingen zo kort mogelijk te houden.
- Hangtoiletten moeten met een trillingisolerende montageset op de voorzetwandconstructie gemonteerd worden.
- Het uitgangspunt is dat er geen metalen douchebakken toegepast worden.

Bijlage III

Berekeningsresultaten spuiventilatie

NEN 1087 spuiventilatie - BG - kamers str. 6-7										conclusie	maatregel	
verblijfs- ruimte	raam type	gevelopening	te openen	raam type	gevelopening	te openen	opening niet grenzend aan VR/VG	en gelijkwa ardigeh	v [m/s]	capaciteit [dm ³ /s]	eis voldoet / [dm ³ /s] voldoet mits	VR/VG met [m ²]
			Aeff [m2]			Aeff [m2]						
VR 1	A	Standaard raam	1,29	-	-	0,00						
VR 2	A	Standaard raam	1,29	-	-	0,00						
VG 1	AA	Standaard raam / Standaard raam / / / / / /	2,58	-	-	0,00			0,10	258,00	228,00 voldoet	0,00
										totaal VG's	38,0	
										verkleining	0,0	
										marge tot 55%-eis	17,1	
										VG % GBO	100,0% voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - BG - wk wg 2 str. 5-6										conclusie	maatregel	
verblijfs- ruimte	raam type	gevelopening	te openen	raam type	gevelopening	te openen	opening niet grenzend aan VR/VG	en gelijkwa ardigeh	v [m/s]	capaciteit [dm ³ /s]	eis voldoet / [dm ³ /s] voldoet mits	VR/VG met [m ²]
			Aeff [m2]			Aeff [m2]						
VR 1	A	Standaard raam	1,29	-	-	0,00						
	A	Standaard raam	1,29	-	-	0,00						
	C	Deur 1e wk	4,00	-	-	0,00						
	-	-	0,00	-	-	0,00						
			6,58			0,00			0,10	658,00	210,00 voldoet	0,00
VG 1	AAC	Standaard raam / Standaard raam / Deur 1e wk / / / /	6,58	-	-	0,00			0,10	658,00	420,00 voldoet	0,00
										totaal VG's	70,0	
										verkleining	0,0	
										marge tot 55%-eis	31,5	
										VG % GBO	100,0% voldoet	

NEN 1087 spuiventilatie - 1e - wk wg str. 1-2							conclusie			maatregel		
verblijfs- ruimte	raam type	gevelopening	te openen	raam type	gevelopening	te openen	opening niet grenzend aan VR/VG en gelijkwa- ardigeh	v	capaciteit	eis voldoet / voldoet mits	VR/VG met	
			Aeff [m2]			Aeff [m2]						[m/s]
VR 1	D	Dakramen (3x)	2,18	D	Dakramen (3x)	2,18						
	D	Dakramen (3x)	2,18	D	Dakramen (3x)	2,18						
	-	-	0,00	-	-	0,00						
	-	-	0,00	-	-	0,00						
	-	-	0,00	-	-	0,00						
			4,37			4,37		0,40	1747,36	162,00	voldoet	0,00
VG 1	DD	Dakramen (3x) / Dakramen (3x) / / / / / /	4,37	DD	Dakramen (3x) / Dakramen (3x) / / / / / /	4,37		0,40	1747,36	324,00	voldoet	0,00
									totaal VG's	54,0		
									verkleining	0,0		
									marge tot 55%-eis	24,3		
									VG % GBO	100,0%	voldoet	

Bijlage IV

Berekeningsresultaten daglichttoetreding

NEN 2057 daglicht - BG - kamers str. 6-7								conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	raamtype	gevelopening	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VR/VG met [m ²]
VR 1	A	Standaard raam	ZO	3,48	0,77	1,00	2,68		
VR 2	A	Standaard raam	ZO	3,48	0,77	1,00	2,68		
totaal VG 1							5,36	3,80 voldoet	
							totaal VG's	38,0	
							verkleining	0,0	
							marge tot 55%-eis	17,1	
							VG % GBO	100,0% voldoet	

NEN 2057 daglicht - BG - wk wg 2 str. 5-6								conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	raamtype	gevelopening	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VR/VG met [m ²]
VR 1	A	Standaard raam	ZO	3,48	0,69	1,00	2,40		
	A	Standaard raam	ZO	3,48	0,77	1,00	2,68		
	B	Deur BG wk	ZO	1,26	0,78	1,00	0,98		
	F	Raam naast deur bg	ZO	2,77	0,77	1,00	2,13		
totaal VR 1							8,19	0,50 voldoet	
totaal VG 1							8,19	7,00 voldoet	
							totaal VG's	70,0	
							verkleining	0,0	
							marge tot 55%-eis	31,5	
							VG % GBO	100,0% voldoet	

NEN 2057 daglicht - 1e - wk wg str. 1-2								conclusie	maatregel
verblijfs- ruimte	raamtype	gevelopening	orientatie	Ad [m ²]	Cb [-]	Cu [-]	Ae [m ²]	eis voldoet / [m ²] voldoet mits	verkleinen VR/VG met [m ²]
VR 1	D	Dakramen (3x)	ZO	2,68	0,8	1,00	2,15		
	D	Dakramen (3x)	NW	2,68	0,8	1,00	2,15		
	C	Deur 1e wk	ZW	2,18	0,78	1,00	1,70		
	E	Raam enkel	ZW	1,86	0,77	1,00	1,43		
	E	Raam enkel	ZW	1,86	0,77	1,00	1,43		
totaal VR 1							6,00	0,50 voldoet	
totaal VG 1							8,86	5,40 voldoet	
							totaal VG's	54,0	
							verkleining	0,0	
							marge tot 55%-eis	24,3	
							VG % GBO	100,0% voldoet	

Bijlage V

Berekeningsresultaten BENG

Algemene gegevens

omschrijving	Zorgappartementen Zorgstede
plaats	Moordrecht
type gebouw	appartementengebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2024
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	20-10-2023

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **25 maart 2024** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Zorgappartementen Zorgstede	Zorgwoning Zorgstede	2F65D9029C9946FF8BD1A64469DE7539	238400815	25-3-2024

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m ² K/W]
Gesloten gevel	gevel	vrije invoer	4,70
Vloer boven grond	vloer	vrije invoer	3,70
Dak	dak	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m ² K]	$g_{gl;n}$	A [m ²]
Raam BG	raam	vrije invoer	1,1	0,50	4,20
Raam verdieping	raam	vrije invoer	1,1	0,50	3,75
Raam terras	raam	vrije invoer	1,1	0,50	12,22

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m ² K]	g _{gl;n}	A [m ²]
dakraam	raam	vrije invoer	1,1	0,50	3,48
vast raam	raam	vrije invoer	1,1	0,50	2,90
entreepui smal	raam	vrije invoer	1,1	0,50	3,28
entreepui middel	raam	vrije invoer	1,1	0,50	5,12
entreepui groot	raam	vrije invoer	1,1	0,50	6,54
dubbele glazen entreedeur	raam	vrije invoer	1,1	0,50	8,72
raam kopgevels	raam	vrije invoer	1,1	0,50	3,84

Indeling gebouw

energieprestatie berekenen	per gebouw
aantal woonfuncties in berekening	1

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze vloeren	bouwwijze wanden	n_{bouwlaag}
rekenzone	Algemene ruimten	staal-beton of niet-massief beton	dragend metselwerk	2
rekenzone	Zorgwoningen	staal-beton of niet-massief beton	dragend metselwerk	2

Definieer woning

omschrijving	type gebouw	rekenzone	A_g [m ²]
Zorgappartementen Zorgstede	appartementengebouw	Algemene ruimten	431,50
		Zorgwoningen	1414,64

Constructies

Geometrie dichte constructie - Zorgappartementen Zorgstede - Algemene ruimten

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel NW - buitenlucht, NW - 93,94 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - Zorgappartementen Zorgstede - Algemene ruimten

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gesloten gevel - $R_c = 4,70$				41,08
Gevel NO - buitenlucht, NO - 4,03 m² - 90°				
Gesloten gevel - $R_c = 4,70$				4,03
Gevel ZW - buitenlucht, ZW - 9,46 m² - 90°				
Gesloten gevel - $R_c = 4,70$				9,46
Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 15,57 m² - 90°				
Gesloten gevel - $R_c = 4,70$	BG			7,17
Vloer boven grond - op/boven mv; boven kruipruimte - 274,69 m²				
Vloer boven grond - $R_c = 3,70$				274,69
Dak NW - buitenlucht, NW - 132,90 m² - 30°				
Dak - $R_c = 6,30$				122,46
Dak ZO - buitenlucht, ZO - 100,70 m² - 30°				
Dak - $R_c = 6,30$				100,70
plat dak - buitenlucht; HOR - 44,20 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				44,20

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Zorgappartementen Zorgstede - Algemene ruimten

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NW - buitenlucht, NW - 93,94 m² - 90°					
entrepui smal - $U = 1,1 / g_{gl;n} = 0,50$	2	6,56	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
entrepui middel - $U = 1,1 / g_{gl;n} = 0,50$	2	10,24	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
dubbele glazen entree deur - $U = 1,1 / g_{gl;n} = 0,50$	1	8,72	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<i>Zijbelemmering rechts</i>					
hoogte zijbelemmering		≥ 2,5 m			
zijbelemmering rechts		zijbelemmering rechts $b_b < 1,0$			
vast raam - $U = 1,1 / g_{gl;n} = 0,50$	1	2,90	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Zorgappartementen Zorgstede - Algemene ruimten

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
<i>Zijbelemmering rechts</i>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b < 1,0$				
Raam terras - U = 1,1 / $g_{gl;n} = 0,50$	2	24,44	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<i>Zijbelemmering rechts</i>			<i>Zijbelemmering links</i>		
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m		hoogte zijbelemmering	< 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b < 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b < 1,0$	
Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 15,57 m² - 90°					
Raam BG - U = 1,1 / $g_{gl;n} = 0,50$	2	8,40	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Dak NW - buitenlucht, NW - 132,90 m² - 30°					
dakraam - U = 1,1 / $g_{gl;n} = 0,50$	3	10,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- Zorgappartementen Zorgstede - Algemene ruimten - Vloer boven grond

omtrek van het vloerveld (P) 27,50 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Zorgappartementen Zorgstede - Algemene ruimten - Vloer boven grond

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gesloten gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer m²K/W (R_{bf})

Geometrie dichte constructie - Zorgappartementen Zorgstede - Zorgwoningen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel NW - buitenlucht, NW - 226,98 m² - 90°				
Gesloten gevel - $R_c = 4,70$				150,78
Gevel NO - buitenlucht, NO - 144,60 m² - 90°				
Gesloten gevel - $R_c = 4,70$				112,72
Gevel ZW - buitenlucht, ZW - 139,15 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - Zorgappartementen Zorgstede - Zorgwoningen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gesloten gevel - $R_c = 4,70$				107,27
Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 247,35 m² - 90°				
Gesloten gevel - $R_c = 4,70$				144,05
Vloer boven grond - op/boven mv; boven kruipruimte - 755,25 m²				
Vloer boven grond - $R_c = 3,70$				755,25
Dak NW - buitenlucht, NW - 292,00 m² - 30°				
Dak - $R_c = 6,30$				264,16
Dak ZO - buitenlucht, ZO - 374,25 m² - 30°				
Dak - $R_c = 6,30$				335,97
plat dak - buitenlucht; HOR - 216,60 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				216,60

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Zorgappartementen Zorgstede - Zorgwoningen

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NW - buitenlucht, NW - 226,98 m² - 90°					
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	9	37,80	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	2	8,40	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam verdieping - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	8	30,00	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel NO - buitenlucht, NO - 144,60 m² - 90°					
vast raam - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	4	11,60	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	2	8,40	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	1	4,20	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<i>Zijbelemmering links</i>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b < 1,0$				
raam kopgevels - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	2	7,68	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel ZW - buitenlucht, ZW - 139,15 m² - 90°					

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Zorgappartementen Zorgstede - Zorgwoningen

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	2	8,40	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	1	4,20	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b < 1,0$				
vast raam - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	4	11,60	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
raam kopgevels - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	2	7,68	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 247,35 m² - 90°					
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	8	33,60	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	3	12,60	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b ≥ 1,0$				
Raam BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	1	4,20	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b < 1,0$				
entreepui groot - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	3	19,62	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
afstand	9,65 m				
breedte	4,00 m				
zijbelemmeringshoek	67 °				
entreepui smal - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	1	3,28	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
afstand	4,70 m				
breedte	4,00 m				
zijbelemmeringshoek	50 °				
Raam verdieping - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	8	30,00	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Zorgappartementen Zorgstede - Zorgwoningen

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Dak NW - buitenlucht, NW - 292,00 m² - 30°					
dakraam - U = 1,1 / g _{gl;n} = 0,50	8	27,84	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Dak ZO - buitenlucht, ZO - 374,25 m² - 30°					
dakraam - U = 1,1 / g _{gl;n} = 0,50	11	38,28	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- Zorgappartementen Zorgstede - Zorgwoningen - Vloer boven grond

omtrek van het vloerveld (P) 145,05 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Zorgappartementen Zorgstede - Zorgwoningen - Vloer boven grond

kruipruimteventilatie (ε) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gesloten gevel - R_c = 4,70 m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) m²K/W

opmerkingen opp:376,03+171,69+19,94+103,81+65,82+17,96=755.25

Opmerkingen - Zorgappartementen Zorgstede - Zorgwoningen

dak zo en plat dak nog

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 8,42 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	q _{v,10;lea;ref} [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,30

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
Zorgappartementen Zorgstede	Algemene ruimten	3	geïsoleerd	1
	Zorgwoningen	20	geïsoleerd	1

Verwarming 1 - kamers

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Zorgwoningen

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	gemeenschappelijke installatie
$A_{g,totaal}$ per systeem excl. gemeenschappelijke ruimten	1386,65 m ²
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - voldoet niet aan tabel 9.28
warmtebehoefte verwarmingssysteem	53510 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	53510 kWh
COP	3,05
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	89 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45°C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	887,46 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten verwarmde zone

distributiepomp - invoer

pompvermogen onbekend, EEI onbekend

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	364	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem

2 bouwlagen

warmtemeter in de distributieleiding

warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

stralingsverwarming

vertrekhoogte

 $h \leq 4$ m

plaats afgifte

convectoren

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

regeling in hoofdvertrek

temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

soort ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0	4
forfaitair	ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0 57

Verwarming 2- algemeen**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Algemene ruimten

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker

warmtepomp - elektrisch

invoer opwekker

forfaitair

functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	gemeenschappelijke installatie
$A_{g,totaal}$ per systeem excl. gemeenschappelijke ruimten	567,45 m ²
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - voldoet niet aan tabel 9.28
warmtebehoefte verwarmingssysteem	15840 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	15840 kWh
COP	3,05
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	67 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45°C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	363,17 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
------------------	--------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	127	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	2 bouwlagen
warmtemeter in de distributieleiding	warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem

isolatie oppervlakteverwarming	zonder isolatie volgens NEN-EN 1264
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling in hoofdvertrek
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
geen ventilatoren aanwezig			
ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0	4	

Warm tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Zorgappartementen Zorgstede

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	warmtepomp met losse voorraadvat(en)
functie(s) van opwekker	warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	gemeenschappelijke installatie
$A_{g,totaal}$ per systeem excl. gemeenschappelijke ruimten	1954,10 m ²
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
warmtebehoefte tapwatersysteem	57696 kWh
COP	1,40
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	83 kWh

Voorraadvaten

Voorraadvat 1

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	1000 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer

warme aansluitingen op voorraadvat(en)	alle warme aansluitingen geïsoleerd inclusief T-stukken en kleppen
aantal voorraadvat(en)	2 vat(en)

Distributie

circulatieleiding circulatieleiding voor warm tapwater

Binnen verwarmde zone

invoer circulatieleiding	leidinglengte bekend - leidinggegevens onbekend
max. lengte tot verst gelegen uittapleiding	125,00 m
totale lengte circulatieleiding	270,00 m
uitwendige diameter circulatieleiding	35 mm
isolatie circulatieleiding	15 mm
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer circulatieleiding	leidinglengte bekend - overige leidinggegevens onbekend
totale lengte circulatieleiding	20,00 m
uitwendige diameter circulatieleiding	35 mm
isolatie circulatieleiding	15 mm
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

circulatiepomp - invoer pompvermogen onbekend, EEI onbekend

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	148	0,23

circulatiepomp - regeling	overige of onbekende regeling
aantal bouwlagen van het tapwatersysteem	2 bouwlagen
aantal individuele afleversets	0 afleversets

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 4 - 6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 4 - 6 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm

Ventilatie 1 - kamers**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Zorgwoningen

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dd. mechanische toe- en afvoer - decentraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
systeemvariant	D.5b decentrale WTW, sturing op toe- en afvoer door COI-metingen in de wk en de hslpk, met zonering
f_{ctrl}	0,52
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	tegenstroomwarmtewisselaar - kunststof
rendement warmteterugwinning	0,800
bypass	100% bypass
bypassaandeel	1,00
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte bekend
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte	0,01 m

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	nominaal ventilator vermogen - fregfan forfaitair
----------------------------	---

Eigenschappen ventilatoren

omschrijving	n_{vent}	P_{nom} [W]	f_{regfan}
	57	10,0	0,364
Per identiek systeem	37	3,0	0,364
	5	7,0	0,364

volumeregeling ventilatoren WTW	met constant-volumeregeling
---------------------------------	-----------------------------

Ventilatie debieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend
--	---

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend
---	--

Ventilatie 2 - algemeen

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Algemene ruimten

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast niet aanwezig
systeemvariant	D.3 centrale WTW, sturing op toe- of afvoer door COI-meting in wk, zonder zonering
f_{ctrl}	0,80
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	WTW rendement volgens NEN-EN13141-7, NEN-EN13141-8
rendement warmteterugwinning	0,896
bypass	eigen waarde
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	forfaitair ventilator vermogen
volumeregeling ventilatoren WTW	met constant-volumeregeling

Ventilatie debieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend
--	---

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend
---	--

Opmerkingen systeem: Ventilatie 2 - algemeen

comfoair q600

Koeling 1 - kamers

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Zorgwoningen

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	gemeenschappelijke installatie
$A_{g,totaal}$ per systeem excl. gemeenschappelijke ruimten	1386,65 m ²
koudebehoefte totaal	8988 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	8988 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 12° - retour 18°
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	887,46 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	2 bouwlagen
warmtemeter in de distributieleiding	warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	ventilatorconvector - buitenmuur
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling in hoofdvertrek
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
forfaitair	10,0	57

Koeling 2 - algemeen**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Algemene ruimten

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	gemeenschappelijke installatie
$A_{g,totaal}$ per systeem excl. gemeenschappelijke ruimten	567,45 m ²
koudebehoefte totaal	1273 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	1273 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 12° - retour 18°
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	363,17 m

isolatie leidingen geïsoleerd
 isolatie kleppen en beugels kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen geen leidingen buiten gekoelde zone

distributiepomp - invoer pompvermogen onbekend, EEI onbekend

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem 2 bouwlagen
 warmtemeter in de distributieleiding warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem vloerkoeling
 ruimtetemperatuur regeling forfaitair
 type ruimtetemperatuur regeling regeling in hoofdvertrek
 temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$) -2,5 K
 temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$) 0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van gebouw
 invoer wattpiekvermogen productspecifiek Wp/paneel
 PV systeem gedeeld PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
 product Autarco S1.MHJ400
 wattpiekvermogen per paneel 400 Wp/paneel
 gemiddelde veroudering per jaar 0,50 %

PV-velden

n _{panelen}	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
16	noordwest	30	matig geventileerd	minimale belemmering
36	zuidoost	30	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	65,00 kWh/m ²	64,54 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	50,00 kWh/m ²	49,78 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	40,0 %	48,3 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		46,56	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		33,75 kWh/m ²	

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		22738 kWh	32970 kWh	3673 kWh	5325 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		41211 kWh	59757 kWh	1620 kWh	2349 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		3420 kWh	4959 kWh	1949 kWh	2826 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	4543 kWh	6588 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			104274 kWh		10501 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		114774 kWh
opgewekte elektriciteit		22874 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	91900 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

verwarming	$E_{Pren,H}$	46612 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	16485 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	22874 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	85971 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	79155 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	15775 kWh
totaal	65980 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	1846,14 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	2762,69 m ²
compactheid		1,50

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	21549 kg
--------------------------	----------

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Codering:	20201687GK					
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring					
Toepassing:	NEN 7120, NTA 8800					
Fabrikant:	Autarco BV					
Leverancier:	Autarco BV					
Categorie:	PV-panelen					
Ingangsdatum verklaring:	25-03-2016 / laatste toegevoegd 21-12-2023					
Geldigheidsduur verklaring:						
Blad	1 van 2					
PV-paneel		Piekvermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m ²)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Autarco BV	S1.TJ435	435	1,95	n.v.t.	223,08	21-12-23
Autarco BV	S1.TBJ425	425	1,95	n.v.t.	217,95	21-12-23
Autarco BV	S1.TBJ415	415	1,95	n.v.t.	212,82	21-12-23
Autarco BV	S1.TBJ410	410	1,95	n.v.t.	210,26	21-12-23
Autarco BV	S1.TJ420	420	1,95	n.v.t.	215,38	13-12-23
Autarco BV	S1.TBN575	575	2,58	n.v.t.	222,87	13-12-23
Autarco BV	S1.TBJ420	420	1,95	n.v.t.	215,38	13-12-23
Autarco BV	S1.MHH450	450	2,17	n.v.t.	207,37	13-12-23
Autarco BV	S1.MHJ395B	395	1,95	n.v.t.	202,56	03-03-23
Autarco BV	S1.MHJ400B	400	1,95	n.v.t.	205,13	03-03-23
Autarco BV	S1.MHJ400	400	1,95	n.v.t.	205,13	03-03-23
Autarco BV	S1.MHJ405B	405	1,95	n.v.t.	207,69	03-03-23
Autarco BV	S1.MHJ405	405	1,95	n.v.t.	207,69	03-03-23
Autarco BV	S1.MHJ410	410	1,95	n.v.t.	210,26	03-03-23
Autarco BV	S1.MHJ415	415	1,95	n.v.t.	212,82	03-03-23
Autarco BV	S1.MHL450	450	2,16	n.v.t.	208,33	03-03-23
Autarco BV	S1.MHL455	455	2,16	n.v.t.	210,65	03-03-23
Autarco BV	S1.MHN540	540	2,58	n.v.t.	209,30	03-03-23
Autarco BV	S1.MHN545	545	2,58	n.v.t.	211,24	03-03-23
Autarco BV	S1.MHN550	550	2,58	n.v.t.	213,18	03-03-23
Autarco BV	S1.MHI355(B)	355	1,85	190	191,89	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI360(B)	360	1,85	190	194,59	01-09-20

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m² naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m² afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.

Codering:	20201687GK
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring
Toepassing:	NEN 7120, NTA 8800
Fabrikant:	Autarco BV
Leverancier:	Autarco BV
Categorie:	PV-panelen
Ingangsdatum verklaring:	25-03-2016 / laatste toegevoegd 21-12-2023
Geldigheidsduur verklaring:	
Blad	2 van 2

PV-paneel		Piekvermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m ²)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Autarco BV	S1.MHI365(B)	365	1,85	195	197,30	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI370(B)	370	1,85	200	200,00	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI375(B)	375	1,85	200	202,70	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI380(B)	380	1,85	205	205,41	01-09-20
Autarco BV	S1. ME 335W-H	335	1,7	190	197,06	01-11-19
Autarco BV	S1.MHE325(B)	325	1,7	190	191,18	01-11-19
Autarco BV	S1.MHE330(B)	330	1,7	190	194,12	01-11-19
Autarco BV	S1.MHE335(B)	335	1,7	195	197,06	01-11-19
Autarco BV	S1.MHE340(B)	340	1,7	200	200,00	01-11-19
Autarco BV	MC310(B)	310	1,63	190	190,18	01-09-19
Autarco BV	PC285	285	1,63	175	174,85	12-02-18
Autarco BV	MC300(B)	300	1,63	180	184,05	12-02-18
Autarco BV	MC305(B)	305	1,63	185	187,12	12-02-18
Autarco BV	PC270	270	1,63	165	165,64	16-09-16
Autarco BV	PC275	275	1,63	165	168,71	16-09-16
Autarco BV	PC280	280	1,63	170	171,78	16-09-16
Autarco BV	PC255	255	1,63	155	156,44	25-03-16
Autarco BV	PC260	260	1,63	155	159,51	25-03-16
Autarco BV	MC 270B	270	1,63	160	165,64	25-03-16
Autarco BV	PC265	265	1,63	160	162,58	25-03-16
Autarco BV	MCE285(B)	285	1,63	175	174,85	25-03-16

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m² naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m² afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.

Bijlage VI

Berekeningsresultaten MPG

Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: L230940 Zorgstede

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
31 december 2023

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE

Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
2185 m²

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
1954.1

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 30 december 2023 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG

Berekend per m2 BVO, per jaar

0,575

A. Productiefase	0,409
A. Constructiefase	0,044
B. Gebruiksfase	0,148
C. Afdankfase	0,024
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,050

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

94.206

A. Productiefase	67.091,222
A. Constructiefase	7.215,045
B. Gebruiksfase	24.203,210
C. Afdankfase	3.887,099
D. Buiten gebouwlevensloop	-8.190,281

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO

313

GWP Voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 GBO, per jaar

7,275

A. Productiefase	6,347
A. Constructiefase	0,655
B. Gebruiksfase	0,823
C. Afdankfase	0,358
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,909

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

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

4,979

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per jaar

10.878,103

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG

0,575

●	Fundering	0,069	12 %	●	Vloeren	0,115	20 %
●	Draagconstructie	0,035	6 %	●	Gevel	0,085	15 %
●	Daken	0,057	10 %	●	Binnenwanden	0,074	13 %
●	Klimaatinstallaties	0,018	3 %	●	Elektrische installaties	0,113	20 %
●	Toe- en afvoeren	0,003	1 %	●	Verkeersruimte	0,005	1 %
●	Vaste voorzieningen	0,000	0 %	●	Terrein	0,000	0 %

Elementen

Funderingsvoeten en -balken

0,057

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + eps	breedte, hoogte 600	breedte, hoogte 500	153 m	0,024
Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + eps	breedte, hoogte 600	breedte, hoogte 600	176 m	0,033

Funderingspalen

0,010

Paalfunderingen; niet geheid

Cat. 3	Funderingspalen, Beton; Prefab, met slanke schacht, 400x400 mm			1.237,5 m	0,010
--------	--	--	--	-----------	-------

Bodemvoorzieningen

0,002

Bodemvoorzieningen; grond

Cat. 3	Grondaanvullingen, Zand			1.070 m ³	0,002
--------	-------------------------	--	--	----------------------	-------

Vrijdragende vloeren

0,115

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20 mm polystyreen (NBVG)	vloerdikte 70		1.070 m ²	0,010
Cat. 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20 mm polystyreen (NBVG)	vloerdikte 70		1.146 m ²	0,010

Vloeren; constructief

Cat. 2	Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis verdieping	dikte 0.06 m		1.146 m ²	0,028
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C3037,CEMIII; incl. wapening			1.146 m ²	0,027
Cat. 1	Vrijdragende Vloeren, VBI Kanaalplaatvloer 260 Rc 4.0 Groen			1.070 m ²	0,032

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Afwerkklagen, Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd			364 m ²	0,006
--------	---	--	--	--------------------	-------

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 2	Afgehangen gipskartonplafond, dubbel raster, dubbel beplaat zonder isolatie door NBVG			240,6 m ²	0,002
--------	---	--	--	----------------------	-------

Binnenwanden, constructief

0,028

Binnenwanden; constructie

Cat. 1	Binnenwanden, constructief: Calduran kalkzandsteen hoogbouwelementen CS36	dikte 250		688,5 m ²	0,020
Cat. 1	Binnenwanden, constructief: Calduran kalkzandsteen hoogbouwelementen CS36	dikte 175		153 m ²	0,003
Cat. 2	Binnenwand, dragend, beton, prefab, Ubouw en hoogbouw, Betonhuis	dikte 0.15 m		90 m ²	0,005

Kolommen en liggers 0,007

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 2	Latei, beton, prefab, Betonhuis	171,2 m	0,000
Cat. 3	Constructies in kg of m3, Voorspanstaal	6.800 kg	0,006
Cat. 2	Latei, beton, prefab, Betonhuis	35 m	0,000

Kolommen en liggers(1) 0,001

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 3	Kolommen, Beton, in het werk gestort, C20/25; incl.wapening	dikte 320 mm diepte 320 mm	8 m	0,000
Cat. 3	Constructies in kg of m3, Voorspanstaal		200 kg	0,000

Buitenwanden 0,021

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	dikte 100	661,85 m ²	0,012
Cat. 1	Buitenwanden, nietconstructief: Calduran kalkzandsteen lijmblokken CS12 of CS20	dikte 100	465,79 m ²	0,005
Cat. 3	Isolatielagen, Glaswol MWA 2012; platen;	r-waarde 4.7 m2k/w	661,85 m ²	0,004

Buitenwandopeningen, gevuld met ramen 0,061

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenkozijnen, Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw		254,68 m ²	0,001
Cat. 3	Buitenbeglazing, Drievoudig glas; droog beglaasd	dikte 16	266,75 m ²	0,049
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		560 st	0,001
Cat. 3	Waterslagen, Hardsteen	breedte 100 mm hoogte 40 mm	280 m	0,003
Cat. 3	Waterkeringen, EPDM; folie	dikte 50 mm dikte 1 mm	1.120 m	0,003
Cat. 3	Buitenramen, Aluminium, geanodiseerd		50,56 m ²	0,001
Cat. 3	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, geanodiseerd		126,4 m ²	0,003
Cat. 3	Buitenramen, Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw		101,87 m ²	0,001

Buitenwandopeningen, gevuld met deuren 0,000

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2	8 st	0,000
--------	---	------	-------

Buitenwandopeningen, gevuld met deuren(1) 0,002

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2	58 st	0,002
--------	---	-------	-------

Buitenwandopeningen, gevuld met puien

0,001

Buitenwandopeningen; gevuldmetspuien

Cat. 3 Dichte puivulling, XPS Sandwichplaten aluminium (0,7mm); gecoat

dikte 31.4 mm

20 m²

0,001

Cat. 3 Dichte puivulling, XPS Sandwichplaten aluminium (0,7mm); gecoat

dikte 31.4 mm

20 m²

0,001

Platte daken

0,031

Daken; constructief

Cat. 2 Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis dak

dikte 0.06 m

256 m²

0,006

Cat. 3 Platte daken, Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening

dikte 220 mm

256 m²

0,015

Cat. 3 Isolatielagen, EPS

r-waarde 6.3 m2k/w

322 m²

0,005

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3 Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd

322 m²

0,004

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3 Waterkeringen, EPDM; folie

breedte 50 mm dikte 1 mm

220 m

0,001

Hellende daken

0,026

Daken; constructief

Cat. 3 Hellende daken, Dak elementen, houten ribben, steenwol, multiplex; duurzame bosbouw

r-waarde 6.3 m2k/w

914 m²

0,024

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3 Hellend dakbedekkingen, Stalen dakplaat verzinkt, StaalplaatDak0.7

914 m²

0,001

Binnenwanden, niet-constructief

0,063

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3 Afwerkragen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd

810 m²

0,009

Cat. 3 Systeemwanden niet dragend verplaatsbaar, Beweegbare systeemwand, metalstud / steenwol / gipsplaat gemonteerd op plafond rails.

612 m²

0,041

Cat. 2 Gipsvezelplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)

1.296 m²

0,013

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,011

Binnenwandopeningen; gevuldmetsdeuren

Cat. 3 Binnenkozijnen, Staal; verzinkt+gemoffeld

310,5 m²

0,007

Cat. 3 Binnendeuren, Spaanplaat; geschilderd:alkyd

54 st

0,003

Cat. 3 Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd

310,5 m²

0,001

Verwarming

0,014

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3 Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming 95 Wm²; leidingen:kunststof567,45 m²gbo

0,002

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3 Warmteopwekkinginstallaties, Warmtepomp luchtwater 10kW Verrekend

5 stuk(s)

0,007

Warmte opwekking; centraal

Cat. 3 Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter

3 st

0,005

Koeling

0,001

Koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3 Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet

431,5 m²gbo

0,001

Ventilatie

0,003

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3 Luchtdistributiesystemen, WTW-unit

1.954,1 m²gbo

0,002

Cat. 3 Luchtdistributiesystemen, Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters

1.954,1 m²gbo

0,001

Elektrotechnische voorzieningen

0,113

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3 Aarding, aarding woningen

1.954,1 m²gbo

0,005

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3 Elektriciteitsleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc

1.954,1 m²gbo

0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

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

104 m²

0,105

Afvoeren

0,003

Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Buitenrioleringen kavel, Polyetheen; leiding

1.954,1 m²gbo

0,000

Cat. 3 Binnenrioleringen, Polyetheen; leiding

1.954,1 m²gbo

0,001

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Polypropreen; 75 mm

40 m

0,000

Cat. 3 Dakgoten, Staal; mastgoot, verzinkt en gecoat

140 m

0,002

Waterdistributie

0,000

Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis

1.954,1 m²gbo

0,000

Trappen en hellingen

0,003

Trappen en hellingen; trappen

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

6 st 0,002

Balustrades en leuning; leuning

Cat. 3 Leuning, Staal gecoat, rond 60 mm

60 m 0,001

Liften

0,002

Transport; liften

Cat. 3 Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag

2 st 0,001

Cat. 3 Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld

1 st 0,001