



DWA Rapport

**Meentpaviljoen in het groen – bouwfysica,
akoestiek en energiezuinigheid**

Rapportage bouwfysica en akoestiek

Kenmerken

Projectnummer 21734		Datum	3-5-2024 Aanpassing 20-08-2025 Aanpassing 03-09-2025
Auteur	ir. [REDACTED]	Co-lezer	ir. [REDACTED]
Onderwerp	Rapportage bouwfysica en akoestiek		
Kenmerk	21734-996975	Status	definitief
Opdrachtgever		Uitgevoerd door	DWA B.V. Harderwijkweg 7 2803 PW GOUDA 088 - 163 53 00

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Akoestisch comfort	5
2.1	Geluidsuitstraling naar de omgeving	5
2.2	Bescherming tegen geluid van buiten	5
2.3	Installatiegeluid	6
2.4	Beperking galm	7
2.5	Geluidsisolatie tussen gebruiksfuncties	7
3	Binnenluchtkwaliteit en daglicht	8
3.1	Luchtverversing verblijfsgebieden en verblijfsruimten	8
3.2	Luchtverversing overige ruimten	8
3.3	Spuiventilatie	9
3.4	Daglichttoetreding	9
4	Thermische schil	10
4.1	Dichte delen	10
4.2	Transparante delen	11
4.3	Koudebruggen (f-factor)	11
4.4	Infiltratie	12
4.5	Waterdichtheid	12
5	Energieprestatie en milieuprestatie	13
5.1	Bijna energieneutraal (BENG)	13
6	Conclusie	15
Bijlage 1 - Ventilatieberekening		Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage 2 - Berekeningsresultaten energieprestatie		20

1 Inleiding

In opdracht van [REDACTED] / BOGEM is door DWA het bouwplan Meentpaviljoen beoordeeld op de aspecten bouwakoestiek, bouwfysica, en energiezuinigheid.

Algemene uitgangspunten

In Tabel 1.1 zijn de gehanteerde gebruiksfuncties en bezetting voor het plan weergegeven. De bezetting betreft het maximaal aantal personen in het plan per gebruiksfunctie.

Tabel 1.1 Gehanteerde gebruiksfuncties en bezetting voor het plan

Ruimten	Gebruiksfunctie	Subfunctie	Bezetting
Horeca	Bijeenkomstfunctie	Overige bijeenkomstfunctie	200 personen

Het plan is getoetst aan het minimale niveau uit het Bouwbesluit 2012. In voorliggende rapportage zijn de volgende afdelingen beoordeeld:

- Hoofdstuk 3: gezondheid (afdeling 3.1 tot en met 3.4, 3,6, 3,7 en 3,11).
- Hoofdstuk 5: energiezuinigheid en milieu (afdeling 5.1 en 5.2).

Uitgangspunt voor de beoordeling zijn de tekeningen van 02-04-2024 met laatste wijziging 3-06-2024.

2 Akoestisch comfort

2.1 Geluidsuitstraling naar de omgeving

Prestatie-eis geluidsuitstraling naar de omgeving

Voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het piekniveau (L_{Amax}), veroorzaakt door de installaties en toestellen, activiteiten en werkzaamheden, geldt dat de in onderstaande tabel weergegeven niveaus niet mogen worden overschreden. Daarnaast gelden vanuit het Activiteitenbesluit de volgende algemene restricties.

- Bij de beoordeling van muziek wordt het geluidsniveau verhoogd met 10 dB(A), waarna toetsing aan de normwaarden plaatsvindt.
- Op muziekgeluid mag geen bedrijfsduurcorrectie worden toegepast.
- De gemeente kan in het kader van het Activiteitenbesluit eventueel hogere geluidsniveaus op de gevel van de woningen toelaten indien dat wenselijk is. Daarbij dient dan wel het binnenniveau in de woning te worden gegarandeerd.
- Indien dergelijke hoge geluidsniveaus in het paviljoen beperkt blijven tot eenmaal per maand (twaalf keer per jaar), kan ontheffing worden gegeven voor de optredende geluidsniveaus.

Tabel 2.1 Beoordelingsniveaus conform artikel 2.17 uit Activiteitenbesluit

Omschrijving	7.00 - 19.00 uur	19.00 - 23.00 uur	23.00 - 7.00 uur
$L_{Ar,LT}$ op gevels van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
$L_{Ar,LT}$ in in- of aanpandige gevoelige gebouwen	35 dB(A)	30 dB(A)	25 dB(A)
L_{Amax} op gevels van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)
L_{Amax} in in- of aanpandige gevoelige gebouwen	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)

Beoordeling geluidsuitstraling naar de omgeving

In de omgeving van het plan bevinden zich geluidsgevoelige gebouwen, zoals woningen en dient het installatiegeluid op de gevels van deze gebouwen overdag, 's avonds en 's nachts de grenswaarden 50, 45 en 40 dB(A) niet te overschrijden.

In het plan wordt een luchtbehandelingskast en warmtepomp voorzien. Deze zijn inpandig gelegen. De avondperiode is maatgevend om de maatregelen te bepalen. Uitgangspunt is dat met de opgegeven posities en genomen maatregelen de geluidsuitstraling naar de omringende woningen en de gevels van het schoolgebouw niet hoger is dan 45 dB(A) in de avondperiode en 50 dB(A) in de dagperiode. Dit is verder uitgewerkt in de rapportage van dBVision.

Het uitgangspunt is dat gebruik van het paviljoen in de avondperiode voor feesten en partijen beperkt is tot maximaal één maal per maand.

2.2 Bescherming tegen geluid van buiten

Prestatie-eis bescherming tegen geluid van buiten

Volgens afdeling 3.1 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de karakteristieke geluidswering (GA_k) van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied. De karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie is afhankelijk van de gebruiksfunctie. De eisen voor het plan zijn in de onderstaande tabel

samengevat.

Tabel 2.2 Eisen karakteristieke geluidswering per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Karakteristieke geluidswering (GA,k)		
		Weg of spoor- weglawaai [dB]	Industrielawaai [dB]	Minimaal [dB]
Bijeenkomstfunctie	Voor kinderopvang met bedgebied	$L_{den} - 28$	$L_{den} - 30$	20
Bijeenkomstfunctie	Voor kinderopvang zonder bedgebied	$L_{den} - 33$	$L_{den} - 35$	20
Andere gebruiksfuncties	-	Geen eis	Geen eis	Geen eis

De karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie dient te worden bepaald volgens NEN 5077. Hierbij mag de karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte 2 dB lager zijn dan de karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie van het verblijfsgebied, waarin de verblijfsruimte ligt.

Beoordeling geluidswering gevels

Het gebouw heeft een overige bijeenkomstfunctie, er worden derhalve geen eisen gesteld aan de gevelgeluidswering.

2.3 Installatiegeluid

Prestatie-eis installatiegeluid

Volgens afdeling 3.2 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan het karakteristiek installatiegeluidsniveau in een verblijfsgebied. Het karakteristiek installatiegeluidsniveau is afhankelijk van de gebruiksfunctie. In de onderstaande tabel zijn de eisen weergegeven ten aanzien van het karakteristiek installatiegeluidsniveau ($L_{i,A,K}$).

Tabel 2.3 Eisen karakteristiek installatiegeluidsniveau in een verblijfsgebied

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Karakteristiek installatiegeluidsniveau [dB]	
		Eigen perceel ¹⁾	Aangrenzend perceel ²⁾
Bijeenkomstfunctie	Voor kinderopvang	35	30
Andere gebruiksfuncties	-	Geen eis	30

¹⁾ Alleen ten gevolge van een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning.

²⁾ Ten gevolge van toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift.

Beoordeling installatiegeluid utiliteitsgebouw

In het Bouwbesluit worden geen eisen gesteld aan het karakteristiek installatiegeluidsniveau in een overige bijeenkomstfunctie. Om overlast te voorkomen worden wel een aantal maatregelen geadviseerd.

Technische ruimten

In het plan zijn twee technische ruimtes binnen het gebouw gelegen. In de technische ruimte worden een luchtbehandelingskast en een lucht-water warmtepomp opgesteld. Deze wordt door de exploitant geplaatst. Afhankelijk van de geluidproductie kunnen aanvullende voorzieningen zoals geluiddempers noodzakelijk zijn.

Verder dient de lichtsnelheid in de luchtkanalen te worden beperkt tot maximaal 4 m/s.

Installatiegeluid in de verblijfsruimte

Ter beperking van geluidshinder door installaties dienen de ventilatiekanalen niet door de wanden tussen de verblijfsruimten te lopen, maar vanuit de verkeersruimten naar de verblijfsruimte te lopen. Geadviseerd wordt in

de verblijfsruimten dubbelwandige kanalen toe te passen en deze te omhullen met een minerale wol-afdekking met een dikte van 40 mm. Tussen de kanalen en de roosters dienen akoestisch dempende flexibele buizen (minimale lengte 1 meter) te worden toegepast.

De maximale lichtsnelheden in lagedruksystemen, ter voorkoming van stromingsgeluid, bedragen voor een grenswaarde van maximaal 33 dB maximaal:

- 4,5 m/s voor hoofdkanalen;
- 3,5 m/s voor aftakkingen;
- 3,0 m/s laatste kanaal naar ruimte.

De feitelijke uitvoering en de verantwoording hiervoor ligt bij de installateur en diens ontwerp en dimensionering.

2.4 Beperking galm

Prestatie-eis beperken van galm

In artikel 3.13 van het Bouwbesluit worden geen eisen gesteld aan de geluidsabsorptie van overige bijeenkomstfuncties.

Beoordeling ruimteakoestiek

Om een goede ruimteakoestiek te krijgen in de horeca worden de gesloten dakelementen in de koepel en de onderzijde van de verdiepingvloer bekleed met akoestisch materiaal. Geadviseerd wordt om materiaal te selecteren met een α_w -waarde van minimaal 0,85. Hiermee wordt de galm naar verwachting voldoende beperkt.

2.5 Geluidsisolatie tussen gebruiksfuncties

Prestatie-eis geluidsisolatie

Uit oogpunt van gezondheid stelt het Bouwbesluit in afdeling 3.4 eisen ten aanzien van het karakteristieke luchtgeluidsniveaueverschil ($D_{nT,A,k}$) en gewogen contactgeluidsniveau ($L_{nT,A}$) tussen gebruiksfuncties naar een woonfunctie en tussen woonfuncties onderling. Er worden geen eisen gesteld aan andere gebruiksfuncties.

Advies contactgeluidisolatie

De twee verdiepingen van het paviljoen staan in open verbinding met elkaar middels een vide. Gekozen is voor een holle houten vloer. Hierdoor zullen er loopgeluiden van de eerste verdieping op de begane grond hoorbaar zijn. Gezien het gebruik van het gebouw wordt dit acceptabel geacht.

Advies luchtgeluidisolatie

Ten aanzien van luchtgeluidisolatie wordt geadviseerd tussen de horecaruimte en de toiletten een $D_{nT,A} \geq 33$ dB te realiseren. Dit is mogelijk met:

- Lichte wandconstructie met $R_w \geq 39$ dB
- Deur met enkele kierdichting en valdorpel, $R_{w,p} > 38$ dB.

3 Binnenluchtkwaliteit en daglicht

3.1 Luchtverversing verblijfsgebieden en verblijfsruimten

Prestatie-eis luchtverversing

Volgens afdeling 3.6 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan luchtverversing van verblijfsgebieden en verblijfsruimten. In de onderstaande tabel zijn de eisen samengevat. De luchtverversing dient te worden bepaald overeenkomstig NEN 1087.

Tabel 3.1 Eisen luchtverversing verblijfsgebieden en verblijfsruimten

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Eisen [dm ³ /s]		
		Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Minimum
Bijeenkomstfunctie	Andere bijeenkomstfunctie	4,0/per persoon		-

De toevoer van verse lucht naar een verblijfsgebied vindt voor 100% rechtstreeks van buiten plaats.

In een toiletruimte, badruimte of opstelplaats voor een kooktoestel dient de capaciteit tenminste respectievelijk 7,0 dm³/s, 14,0 dm³/s en 21,0 dm³/s te bedragen. De afvoer dient rechtstreeks naar buiten plaats te vinden. Verder dienen de toe- en afvoervoorzieningen ten minste op een afstand van meer dan 2 meter van de perceelsgrens te liggen. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van die weg, dat water of dat groen.

Beoordeling luchtverversing utiliteitsgebouw

De ventilatie vindt volledig mechanisch plaats. De situering van de toevoer- en afzuigpunten dient in overleg met de installateur te geschieden. Er wordt met 3.000 m³ per uur geventileerd, voldoende voor een bezetting van 200 personen. De berekening van de verdunningsfactor is opgenomen in bijlage 1. Uit de berekeningen blijkt dat voor alle verblijfsgebieden en verblijfsruimtes wordt voldaan aan bovenstaande eisen.

3.2 Luchtverversing overige ruimten

Prestatie-eis luchtverversing overige ruimten

Volgens afdeling 3.6 van het Bouwbesluit worden tevens eisen gesteld aan luchtverversing van overige ruimten in het plan. In de onderstaande tabel zijn de eisen samengevat. De luchtverversing dient te worden bepaald overeenkomstig NEN 1087.

Tabel 3.2 Eisen luchtverversing overige ruimten

Ruimte	Eisen [dm ³ /s]	
	Ventilatiecapaciteit	Minimum
Ruimte voor een opstelplaats van een gasmeter	1,0/m ²	2
Liftschacht	3,2/m ²	-
Ruimte voor het opslaan van afval met een oppervlakte > 1,5 m ²	10,0/m ²	-

De toevoer en afvoer van lucht vindt rechtstreeks van respectievelijk naar buiten plaats. De toevoervoorzieningen zijn hierbij niet afsluitbaar.

Beoordeling luchtverversing ruimte voor een opstelplaats voor een gasmeter

In het plan is een meterruimte voorzien. De meterruimte moet worden geventileerd. Er wordt één opening op maximaal 200 mm van de onderzijde en één opening op maximaal 200 mm van de bovenzijde gerealiseerd. Beide voorzieningen moeten zijn geplaatst in de hartlijn van de meterruimte en moeten elk een netto ventilatieoppervlak hebben van ten minste 0,02 m².

Beoordeling luchtverversing liftschacht en opslagruimte voor afval

In het gebouw is geen liftschacht aanwezig of opslagruimte voor afval aanwezig.

3.3 Spuiventilatie

Volgens afdeling 3.7 van het Bouwbesluit worden er geen eisen gesteld aan de spuiventilatie voor overige bijeenkomstfuncties.

3.4 Daglichttoetreding

Volgens afdeling 3.11 van het Bouwbesluit worden er geen eisen gesteld aan de equivalente daglichtoppervlakte voor een overige bijeenkomstfunctie. Gezien de grote hoeveelheid transparante delen in het paviljoen zal voldoende daglicht aanwezig zijn.

4 Thermische schil

4.1 Dichte delen

Prestatie-eis thermische isolatie dichte delen

In afdeling 5.1 van het Bouwbesluit staan eisen genoemd voor de thermische isolatie voor nieuwbouw. Voor de bouwdelen gelden de volgende minimale isolatiewaarden.

- Voor de begane grondvloer: $R_c > 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Voor de gevel: $R_c > 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Voor binnengevel grenzend aan trappenhuis: $R_c > 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Voor het dak: $R_c > 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Voor de transparante delen (glas, paneel en deur): $U < 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

De hierboven genoemde waarden zijn de ondergrens die moeten worden aangehouden. De berekening van de energieprestatie is maatgevend.


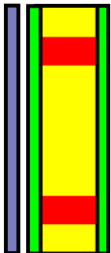
Beoordeling thermische isolatie

In de navolgende paragraaf zijn de uitgangspunten van de energieprestatie opgenomen. Met de genomen bouwkundige uitgangspunten wordt voor de dichte delen de vereiste warmteweerstand gerealiseerd en voor de transparante delen een warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste $1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ gerealiseerd. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen.

Thermische isolatie

In onderstaande tabel zijn enkele voorbeeldconstructies met pakketdiktes en bijbehorende R_c -waarden weergegeven. Indien thermisch gezien gelijkwaardig, kunnen andere pakketopbouwen ook worden toegepast.

Tabel 4.1 Mogelijke pakketopbouwen

Opbouw	R_c
V1: begane grondvloer op grond	
	<p>Opbouw van de constructie (boven – onder):</p> <ul style="list-style-type: none">• 25 mm basalocus• 60 mm dekvloer met phase change materials• 20 mm drukvaste isolatie• 200 mm hergebruikte kanaalplaatvloer• 180 mm drukvaste isolatie $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$;
$>3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$	
G4: HSB-element met gevelbekleding Koepel	
	<p>Opbouw van de gevel/dak (buiten – binnen):</p> <ul style="list-style-type: none">• Lichte bekleding (ca. 15 kg/m^2);• Verdekt ophangstelsel aluminium;• Waterkerende laag• underlayment 18 mm $\lambda \leq 0,14 \text{ W/mK}$.• 280 mm isolatie met $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$;• Houten regelwerk met 10% houtpercentage, $\lambda \leq 0,12 \text{ W/mK}$;• dampremmende laag en dakbeschot 18 mm $\lambda \leq 0,14 \text{ W/mK}$.• Luchtspouw 35mm.• Akoestische beplating.
$6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$	

4.2 Transparante delen

Prestatie-eis transparante delen

De transparante geveldelen betreffen alle ramen, deuren en panelen, inclusief glas en kozijn. In afdeling 5.1 van het Bouwbesluit staan eisen genoemd voor de thermische isolatie van de transparante delen. Voor de bouwdelen gelden de volgende minimale isolatiewaarden.

- Gemiddelde U-waarde op gebouwniveau voor de transparante delen (glas, deur en kozijn): $U < 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Ondergrens U-waarde op elementniveau voor de transparante delen (glas, paneel en deur): $U < 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Puien met dichte panelen, voorzien van isolatie: $U < 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

De hierboven genoemde waarden zijn de ondergrens die moeten worden aangehouden. De berekening van de energieprestatie is maatgevend.

Beoordeling transparante delen

Thermische isolatie

Om de maximale energiebehoefte verder te beperken, is een lage U-waarde voor de transparante delen noodzakelijk. De volgende isolatiewaarden dienen maximaal te worden aangehouden.

- $U_{\text{deur}} \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- $U_{\text{raam}} \leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Een $U_{\text{raam}} < 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ is realiseerbaar met bijvoorbeeld:

- $U_{\text{glas}} \leq 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Drievoudige beglazing);
- $U_{\text{kozijn}} \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (houten kozijn);
- Warm-edge spacer met een psi-waarde van $0,04 \text{ W/mK}$.

De uiteindelijke opbouw van het glas en het kozijntype ligt bij de kozijnleverancier. De U_{raam} -waarde betreft een gemiddelde op gebouwniveau en dient door de leverancier te worden aangetoond.

Lichttoetreding transparante delen

Het advies is om een glas te selecteren met een LTA-waarde $> 0,60$. Hiermee wordt daglichttoetreding in de ruimte voldoende gewaarborgd.

4.3 Koudebruggen (f-factor)

Prestatie-eis temperatuurfactor (f-factor)

Volgens afdeling 3.5 van het Bouwbesluit dient de temperatuurfactor van het binnenoppervlakte voldoende hoog te zijn om daarmee het risico op oppervlaktecondensatie aan het binnenoppervlakte voldoende te beperken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de f-factor. Deze waarde geeft de verhouding tussen de oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van de constructie enerzijds en het verschil tussen de buiten- en binnentemperatuur anderzijds. In formulevorm, zoals opgenomen in NEN 2778:

$$f_{n,ri} = \frac{\theta_{s,i} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Waarbij:

- $f_{n,ri}$ = de factor van de temperatuur (f-factor)
- $\theta_{s,i}$ = de minimale temperatuur op het binnenoppervlakte
- θ_i = de binnenluchttemperatuur
- θ_e = de buitenluchttemperatuur

In de onderstaande tabel zijn de eisen ten aanzien van de gebruiksfunctie weergegeven. De eis geldt alleen voor een scheidingsconstructie die grenst aan een verblijfsgebied. De eis geldt dus niet voor andere ruimten, zoals toilet- en badruimten, verkeersruimten en bergingen.

Tabel 4.2 Eis f-factor

Gebruiksfunctie	Ruimte	Eis f-factor
Andere gebruiksfuncties	Verblijfsgebied	$\geq 0,50$

Beoordeling temperatuurfactor (f-factor)

Oppervlaktecondensatie kan leiden tot schimmelvorming. Schimmelsporen kunnen bij mensen leiden tot allergische reacties. Om dit te voorkomen, dient oppervlaktecondensatie op 'dichte' scheidingsconstructies (geldt dus niet voor kozijnen) voorkomen te worden. Op basis van kennis en ervaring zijn de aangereikte details beoordeeld op de potentiële koudebruggen. Verwacht wordt dat met de genomen voorzieningen de f-factor van 0,50 haalbaar is. Er zijn geen berekeningen uitgevoerd.

4.4 Infiltratie

Prestatie-eis luchtvolumestroom

Volgens artikel 5.4 van het Bouwbesluit mag de luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van een gebruiksfunctie niet groter zijn dan 0,2 m³/s. De luchtvolumestroom dient te worden bepaald volgens de NEN 2686.

Beoordeling luchtvolumestroom

Uitgangspunt voor de luchtdoorlatendheid ($q_v;10$), bij een drukverschil van 10 Pa, is een infiltratie van $q_v = 0,30$ dm³/s per m² gebruiksoppervlakte. Deze infiltratie kan worden bereikt door een zorgvuldige detaillering en uitvoering. Belangrijke aandachtspunten zijn:

- voldoende dilataties met flexibel materiaal om thermische krimp en vochtkrimp op te vangen;
- dubbel dichtingsprofiel tussen het kozijn en de wanden en vloeren;
- dichtingsprofiel bij de naden tussen het glas en het kozijn;
- goed knevelende twee- en driepuntssluitingen bij te openen ramen;
- dubbele kierdichting bij te openen delen;
- manchetten en afdekplaten ter plaatse van de dakdoorvoeren.

Na oplevering dient door middel van een meting te worden aangetoond dat de in de berekening aangehouden infiltratie ook daadwerkelijk is gerealiseerd.

4.5 Waterdichtheid

Prestatie-eis waterdichtheid

Volgens afdeling 3.5 van het Bouwbesluit dient een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte waterdicht te zijn volgens NEN 2778.

Beoordeling waterdichtheid

De details zijn beoordeeld op basis van de SBR-referentiedetails en de binnen DWA aanwezige kennis en ervaring. Verwacht wordt dat met de genomen voorzieningen de uitwendige scheidingsconstructies waterdicht zijn conform NEN 2778.

5 Energieprestatie

5.1 Bijna energieneutraal (BENG)

Prestatie-eis Bijna energieneutraal

De energieprestatie van een gebouw moet worden bepaald aan de hand van de BENG-indicatoren. Deze BENG-indicatoren zijn als volgt.

- BENG 1: energiebehoefte van het gebouw, uitgedrukt in kWh/m² per jaar.
- BENG 2: fossiele energiegebruik van het gebouw, uitgedrukt in kWh/m² per jaar.
- BENG 3: aandeel van hernieuwbare energie in het totale energiegebruik van het gebouw, uitgedrukt in %.

De grenswaarden voor deze indicatoren verschillen per gebruiksfunctie. Wanneer in een gebouw meerdere gebruiksfuncties aanwezig zijn, kan dit voor utiliteitsfuncties worden gemiddeld, gewogen naar het gebruiksoppervlakte van de gebruiksfuncties. Voor woningen moet een afzonderlijke berekening worden gemaakt. In onderstaande tabel zijn de eisen voor de in het plan aanwezige gebruiksfuncties weergegeven.

Tabel 5.1 Overzicht energieprestatie eisen BENG

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Vormfactor	BENG 1 [kWh/m ² /jr]	BENG 2 [kWh/m ² /jr]	BENG 3 [%]	TO juli [K]
Bijeenkomstfunctie	Andere bijeenkomstfunctie	Als/Ag ≤ 1,8	≤ 90	≤ 60	≥ 30	n.v.t.
		Als/Ag > 1,8	90 + 30 x (Als/Ag - 1,8)			
Overige gebruiksfunctie	-		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Bij een naar gebruiksoppervlakte gewogen gemiddelde specifieke interne warmtecapaciteit van 180 kJ/m²K of minder, bepaald volgens NTA 8800, worden de in tabel 5.1 aangegeven maximumwaarden voor energiebehoefte verhoogd met 5 kWh/m².jr.

Uitgangspunten BENG

De BENG-indicatoren zijn berekend volgens de NTA8800. Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van het rekenprogramma Uniec. In bijlage 2 zijn de berekeningsresultaten opgenomen. In de onderstaande tabellen zijn de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten weergegeven. De installatietechnische tekeningen zijn ter informatie in de bijlage opgenomen.

Tabel 5.2 Bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten

Aspect	Uitgangspunt
Bouwkundige uitgangspunten	
Bouwwijze vloeren	Niet-massief beton
Bouwwijze wanden	Hsb skeletbouw
Isolatie	Conform paragraaf 4.1
Infiltratie (qv,10,spec)	Conform paragraaf 4.1
U-waarde ramen	Conform paragraaf 4.1
G-waarde glas	0,4
Buitenzonwering	Nee
Koudebruggen	Forfaitaire methode

Zomernachtventilatie	In beide kopgevels 3,62 m ² opening, doorlaatfactor 0,2, openingshoek 15°
Installatietechnische uitgangspunten	
Distributiesysteem verwarmen, warm tapwater en koelen	2-pijps systeem voor verwarmen
Warmteopwekking ruimteverwarming	Lucht-water warmtepomp
Warmtapwaterbereiding	Elektrische boiler
Koeling	Lucht-water warmtepomp
Afgiftesysteem verwarming/koeling	Vloerverwarming
Ventilatie	Gebalanceerd ventilatiesysteem met warmteterugwinning en CO ₂ -sturing, debiet onbekend
Pv-panelen	n.v.t.
Verlichting	<ul style="list-style-type: none"> • werkelijk geïnstalleerd vermogen: 16,0 W/m² (forfaitaire waarde) • verlichtingsregeling: vertrekschakeling • daglichtregeling: ja • aanwezigheidsdetectie: nee

Resultaat

Op basis van de uitgevoerde BENG-berekening en de gehanteerde bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten worden de gestelde grenswaarden uit het Bouwbesluit niet overschreden. Er wordt voldaan. Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage 2.

6 Conclusie

In opdracht van [REDACTED] / BOGEM is door DWA het bouwplan Meentpaviljoen beoordeeld op de aspecten bouwakoestiek, bouwfysica, en energiezuinigheid.

Uit de berekeningen blijkt dat op basis van de in het voorliggende rapport opgenomen uitgangspunten wordt voldaan aan de gestelde eisen conform het Bouwbesluit.

Bijlage 1 - Berekening verdunningsfactor

Project	:	Meent Paviljoen Rotterdam
Opdrachtgever	:	Bogem
Projectnummer	:	21734
Datum	:	27-8-2025
Onderwerp	:	Verdunningsfactor meest maatgevende situatie ruimteventilatie
Betreft	:	Verdunningsberekening volgens NEN1087:2001



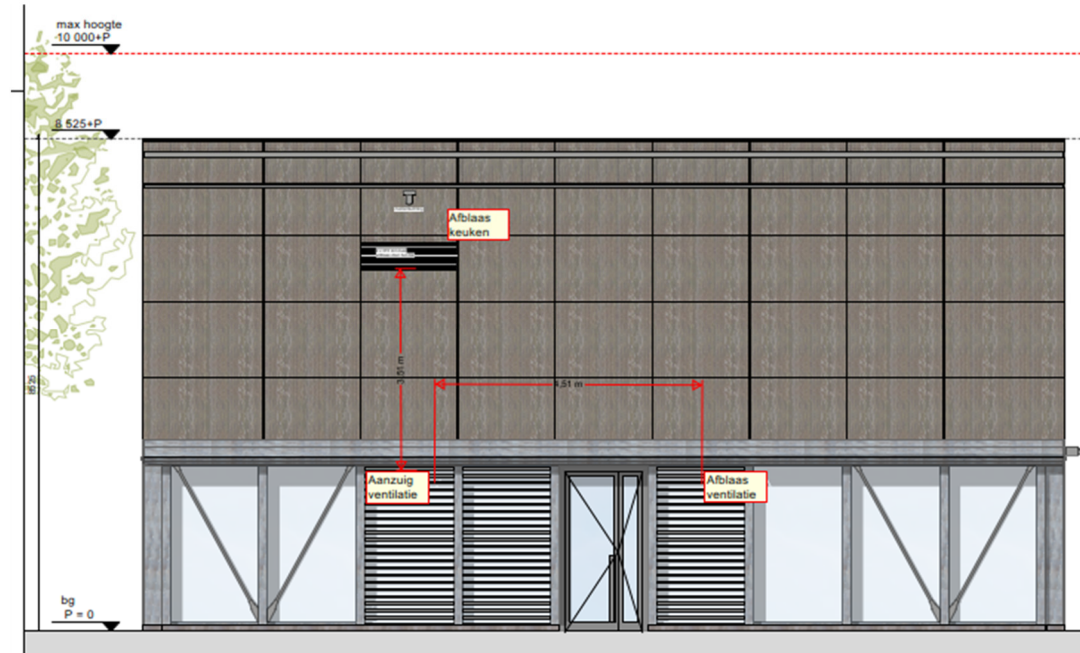
Verdunningsfactoren

Voor toelichting zie NEN1087:2001 blz 48

Soort afvoer	1	Maak een keuze uit soort afvoer
Situatie	3	Maak een keuze uit situaties op tweede blad!
Afstand	4,5 m	Lengte verbindingslijn kortste afstand
Hoogte	0 m	Hoogteverschil
qv	555,5556 dm³/s	Afvoer binnenlucht / som afvoer
B	kW	Totaal opgesteld vermogen

	situatie	1,6,8,9	2	3,15	4,16	5,7,10	11,13	12	14	17
1. ventilatieafvoer	C1	325	163	650	500	163	220	325	325	163
	C2	650	163	325	-163	163	650	110	163	163
2. rookgasafvoer (gasgestookt)	C1	163	60	500	500	80	110	163	163	110
	C2	325	60	0	-325	80	325	60	80	325
3. rookgasafvoer (andere brandstoffen)	C1	325	220	n.v.t.	n.v.t.	220	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	C2	1100	220	n.v.t.	n.v.t.	650	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
f(ventilatie)		0,01612	0,03213	0,00806	0,01048	0,03213	0,02381	0,01612	0,01612	0,03213
voldoet		nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee
f(rookgasafvoer)		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
voldoet		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
f(rookgasafvoer)		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
voldoet		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Conclusie: de toevoerlucht van de ventilatie is in relatie tot de afblaas van de ventilatie voldoende verdund. Voldoet.



Project	:	Meent Paviljoen Rotterdam
Opdrachtgever	:	Bogem / [REDACTED]
Projectnummer	:	21734
Datum	:	27-8-2025
Onderwerp	:	Verduunningsfactor meest maatgevende situatie afzuigkap
Betreft	:	Verduunningsberekening volgens NEN1087:2001



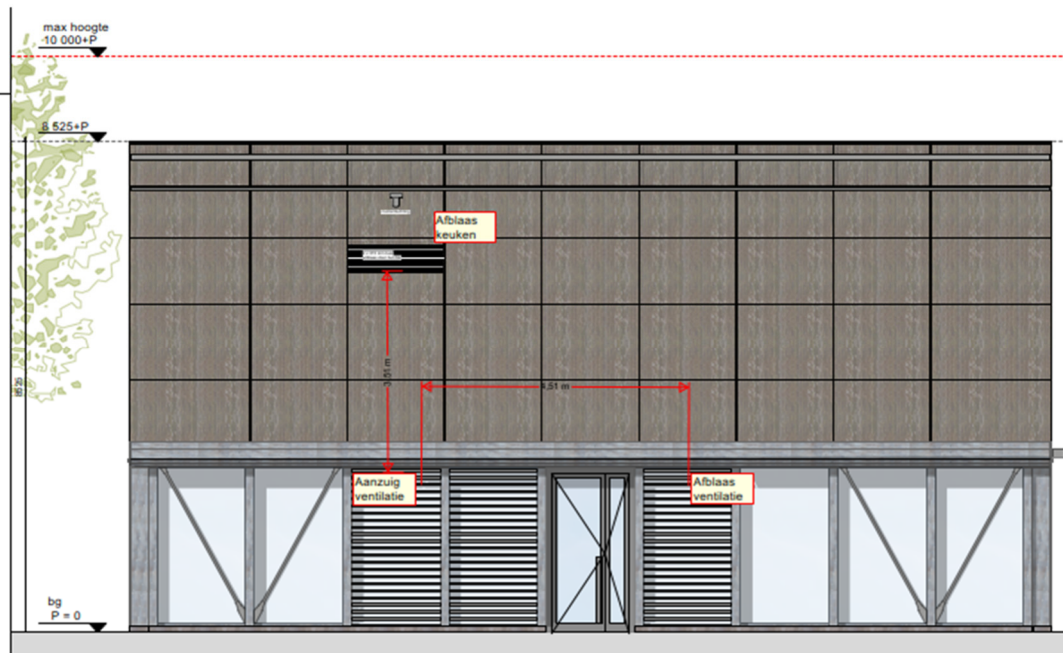
Verduunningsfactoren

Voor toelichting zie NEN1087:2001 blz 48

Soort afvoer	1	Maak een keuze uit soort afvoer
Situatie	1	Maak een keuze uit situaties op tweede blad!
Afstand	4 m	Lengte verbindingslijn kortste afstand
Hoogte	3,5 m	Hoogteverschil
qv	1000 dm³/s	Afvoer binnenlucht / som afvoer
B	kW	Totaal opgesteld vermogen

	situatie	1,6,8,9	2	3,15	4,16	5,7,10	11,13	12	14	17
1. ventilatieafvoer	C1	325	163	650	500	163	220	325	325	163
	C2	650	163	325	-163	163	650	110	163	163
2. rookgasafvoer (gasgestookt)	C1	163	60	500	500	80	110	163	163	110
	C2	325	60	0	-325	80	325	60	80	325
3. rookgasafvoer (andere brandstoffen)	C1	325	220	n.v.t.	n.v.t.	220	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	C2	1100	220	n.v.t.	n.v.t.	650	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
f(ventilatie)		0,00885	0,02587	0,00846	0,02212	0,02587	0,01002	0,01877	0,01691	0,02587
voldoet		ja	nee	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee
f(rookgasafvoer)		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
voldoet		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
f(rookgasafvoer)		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
voldoet		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Conclusie: de toevoerlucht van de ventilatie is in relatie tot de keukenafzuiging voldoende verdund. Voldoet.



Bijlage 2 - Berekeningsresultaten energieprestatie

Algemene gegevens

omschrijving	Paviljoen Meentplein - WABO - herzien 22-8-2025
plaats	Rotterdam
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2025
eigendom	huur
opname	detailopname
datum berekening	22-08-2025

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **22 augustus 2025** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Paviljoen	Paviljoen Meentplein - WABO - Paviljoen	2C61E6EF79BA405FB4932747BA841D08	621503137	05-06-2024

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)			
dichte constructie	vlak	methodiek	R _c [m²K/W]
gesloten gevel	gevel	vrije invoer	6,30
Vloer BG - 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/m²K]	g _{gl;n}
Triple glas verticale puien	raam	vrije invoer	0,90	0,40

Indeling gebouw

Definieer rekenzones						
type zone	omschrijving	bouwwijze vloeren	bouwwijze wanden	type plafond	n ^o bouwlaag	
rekenzone	Paviljoen	staal-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)	geen of open plafond	1	

Definieer utiliteitsgebouw					
omschrijving	type gebouw		rekenzone	gebruiksfunctie	Ag [m²]
Paviljoen	meerlaags utiliteitsgebouw		Paviljoen	bijeenkomstfunctie overig	125,00

Opmerkingen indeling gebouw

Basis (vloer: zwaar; wand: licht; plafond: open) 180 kJ/m²K

Constructies

Geometrie dichte constructie - Paviljoen - Paviljoen				
dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Vloer bg - aan grond - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 125,00 m²				
Vloer BG - grond - R _c = 3,70				125,00
Gevel NW - buitenlucht, NW - 59,61 m² - 90°				
gesloten gevel - R _c = 6,30				6,97
Gevel NO - buitenlucht, NO - 56,50 m² - 90°				
gesloten gevel - R _c = 6,30				17,62
Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 59,61 m² - 90°				
gesloten gevel - R _c = 6,30				6,97
Gevel ZW - buitenlucht, ZW - 56,50 m² - 90°				
gesloten gevel - R _c = 6,30				34,90
Gevel NO koepel - buitenlucht, NO - 17,38 m² - 75°				
gesloten gevel - R _c = 6,30				17,38
Gevel ZW koepel - buitenlucht, NO - 17,38 m² - 75°				
gesloten gevel - R _c = 6,30				17,38
Gevel NO koepel - buitenlucht, NO - 17,38 m² - 30°				

Geometrie dichte constructie - Paviljoen - Paviljoen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Dak - R _c = 6,30				17,38
Gevel NO koepel - buitenlucht, NO - 17,38 m² - 45°				
Dak - R _c = 6,30				17,38
Gevel NO koepel - buitenlucht, NO - 17,38 m² - 60°				
Dak - R _c = 6,30				17,38
Gevel NO koepel - buitenlucht, NO - 17,38 m² - 75°				
Dak - R _c = 6,30				17,38
Koepel dak - buitenlucht; HOR - 17,38 m²				
Dak - R _c = 6,30				17,38
Koepel dak - - buitenlucht; HOR - 17,38 m²				
Dak - R _c = 6,30				17,38
Gevel ZW koepel - buitenlucht, ZW - 17,38 m² - 75°				
Dak - R _c = 6,30				17,38
Gevel ZW koepel - buitenlucht, ZW - 17,38 m² - 60°				
Dak - R _c = 6,30				17,38
Gevel ZW koepel - buitenlucht, ZW - 17,38 m² - 45°				
Dak - R _c = 6,30				17,38
Gevel ZW koepel - buitenlucht, ZW - 17,38 m² - 30°				
Dak - R _c = 6,30				17,38

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Paviljoen - Paviljoen

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Gevel NW - buitenlucht, NW - 59,61 m² - 90°				
Triple glas verticale puien - U = 0,90 / g _{gl,n} = 0,40	52,64	minimale belemmering	geen zonwering	aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Paviljoen - Paviljoen

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
--------------------------	------------------	--------------	-----------	----------------------

ventilatieve koeling

hoogte midden opening tot maaiveld	4,00 m
hoogte doorlaat opening	1,00 m
bruto-doorlaat voorziening	4,00 m²
doorlaat factor (rooster en horrengaas)	0,30 -
netto-doorlaat voorziening	1,20 m²
openingshoek voorziening	15 °

Gevel NO - buitenlucht, NO - 56,50 m² - 90°

Triple glas verticale puien - U = 0,90 / g _{gl;n} = 0,40	38,88	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig
-------------------------------------------------------------------	-------	--------------------	----------------	---------------

Constante overstek

constante overstek	constante overstek h _o < 0,5
--------------------	-----------------------------------------

Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 59,61 m² - 90°

Triple glas verticale puien - U = 0,90 / g _{gl;n} = 0,40	52,64	constante overstek	geen zonwering	aanwezig
-------------------------------------------------------------------	-------	--------------------	----------------	----------

Constante overstek

constante overstek	constante overstek h _o < 0,5
--------------------	-----------------------------------------

ventilatieve koeling

hoogte midden opening tot maaiveld	4,00 m
hoogte doorlaat opening	1,00 m
bruto-doorlaat voorziening	4,00 m²
doorlaat factor (rooster en horrengaas)	0,30 -
netto-doorlaat voorziening	1,20 m²
openingshoek voorziening	15 °

Gevel ZW - buitenlucht, ZW - 56,50 m² - 90°

Triple glas verticale puien - U = 0,90 / g _{gl;n} = 0,40	21,60	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
-------------------------------------------------------------------	-------	----------------------	----------------	---------------

Kenmerken vloerconstructie - Paviljoen - Paviljoen - Vloer | bg - aan grond

omtrek van het vloerveld (P)	23,60 m
------------------------------	---------

door opwekker geleverde warmte (per toestel)	15892 kWh
COP	3,15
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	361 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	40°C
waterzijdige inregeling	inregeling dynamisch gebalanceerd per paneel

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	80,00 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp aanwezig
distributiepomp - invoer	aanvullende pompvermogen onbekend, EEI onbekend

aanvullende distributiepompen		
omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	46	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	1 bouwlagen
---------------------------------------------	-------------

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	h > 8 m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming
isolatie oppervlakteverwarming	minimaal de isolatie volgens NEN-EN 1264 en h.o.h. slangen ≤ 20 cm
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	onbekende regeling
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

Warm tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Paviljoen:Paviljoen

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	1389 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten

Vorraadvat 1

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	100 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat C
aantal voorraadvat(en)	1 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen

lengte uittapleidingen ≤ 3 meter

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Paviljoen

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast aanwezig
systeemvariant	D.3 centrale WTW, CO ₂ -sturing op toe- of afvoer
f _{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	tegenstroomwarmtewisselaar - aluminium
rendement warmteterugwinning	0,750
bypass	100% bypass
bypassaandeel	1,00
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

Ventilatiedebieten

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

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - in thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	koelbatterij in luchtbehandelingskast
kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	geen ventilatiekanalen buiten de thermische zone

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Paviljoen

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	5335 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	5335 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	onbekend, hele systeem zelfde type afgiftesysteem
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	80,00 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	1 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	vloerkoeling
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	onbekende regeling
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	forfaitair
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
product forfaitair	amorf silicium zonnecel met enkelvoudige junctie (65 W/m²)
wattpiekvermogen per m²	65,00 Wp/m²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

$A_{panelen}$ [m²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
15,00	horizontaal	0	matig geventileerd	minimale belemmering
15,00	zuidwest	15	matig geventileerd	minimale belemmering
15,00	zuidwest	30	matig geventileerd	minimale belemmering

Verlichting

invoer verlichtingsvermogen	eigen waarde verlichtingsvermogen
invoer parasitair vermogen	forfaitair parasitair vermogen
daglichtregeling	daglichtregeling aanwezig - forfaitaire $F_{D</sub>D</sub>}$

Verlichtingzones

omschrijving	rekenzone	verlichtingszone	A_{verl} [m²]	P_n [W/m²]	$f_{afzuiging}$	daglichtregeling	F_D	verlichtingsregeling
--------------	-----------	------------------	-----------------	--------------	-----------------	------------------	-------	----------------------

Verlichtingzones								
omschrijving	rekenzone	verlichtingszone	A _{verl} [m²]	P _n [W/m²]	f _{afzuiging}	daglichtregeling	F _D	verlichtingsregeling
Paviljoen	Paviljoen	alles	125,00	16,00	0,00	aanwezig	-0,504	vertrekschakeling: hand aan / uit

Resultaten

Energieprestatie volgens NTA8800				
indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wEH+C;nd;ventsys=C1}$	162,79 kWh/m²	162,79 kWh/m²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	60,00 kWh/m²	58,77 kWh/m²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	30,0 %	65,9 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePPrenTot}$		113,88	
energielabel			A+++	

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		5045 kWh	7315 kWh	436 kWh	633 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1389 kWh	2014 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		1778 kWh	2579 kWh	101 kWh	146 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	317 kWh	459 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	-1664 kWh	-2412 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			9955 kWh		779 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		10734 kWh
opgewekte elektriciteit		3389 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	7345 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800		
verwarming	$E_{Pren,H}$	10847 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

warm tapwater	$E_{Pren,W}$	0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	3389 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	14236 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	7403 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	2337 kWh
totaal	7666 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	125,00 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	528,28 m²
compactheid		4,23

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	1722 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.