



DWA Rapport

Yellowbellies – Bouwfysica rapport

Yellowbellies – Bouwfysica rapport

Kenmerken

Projectnummer	21680	Datum	22 december 2023
Auteur	[REDACTED]	Co-lezer	[REDACTED]
Onderwerp	Yellowbellies – Bouwfysica rapport		
Kenmerk	21680-887365	Status	Definitief
Opdrachtgever	Yellowbellies B.V. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	Uitgevoerd door	DWA B.V. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 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
3	Binnenluchtkwaliteit en daglicht	8
3.1	Luchtverversing verblijfsgebieden en verblijfsruimten	8
3.2	Spuiventilatie	8
3.3	Daglichttoetreding	9
4	Thermische schil	10
4.1	Dichte delen	10
4.2	Transparante delen	11
4.3	Infiltratie	12
5	Energieprestatie en milieuprestatie	13
5.1	Bijna energieneutraal (BENG)	13
6	Conclusie	15
Bijlage 1 - Ventilatieberekening		16
Bijlage 2 - Spuiventilatie & Equivalente daglichtoppervlakte berekening		17
Bijlage 3 - Beoordeling thermische schil		18
Bijlage 4 - BENG-berekening		19

1 Inleiding

In opdracht van Yellowbellies B.V. is door DWA het bouwplan kinderopvang Yellowbellies te Montfoort beoordeeld op de aspecten bouwakoestiek, bouwfysica, energiezuinigheid en milieu.

Algemene uitgangspunten

Het gebouw heeft een omvang van circa 1.500 m² en bestaat uit twee bouwlagen. De hoogste vloer van het gebruiksgebied is gelegen op 3,80 meter.

Op de begane grond zijn verschillende groepsruimten voor kinderopvang, inclusief slaapruimten. Daarnaast is er een sportzaal van ongeveer 107,2 m². Op de eerste verdieping zijn kleedkamers voor de sportzaal, kantoorruimten voor begeleiders en extra groepsruimten waar kinderen samenkomen.

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
Groepsruimten	Bijeenkomstfunctie	voor kinderopvang met bedgebied	166 personen
Kantoor	Kantoorfunctie	-	14 personen
Sportruimte	Sportfunctie	-	37 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 Arco architecten, met laatste wijziging 18-12-2023.

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 de zalen 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 geen geluidsgevoelige gebouwen zoals woningen.

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]
Woonfunctie	Andere woonfunctie	$L_{den} - 33$	$L_{den} - 35$	20
Bijeenkomstfunctie	Voor kinderopvang met bedgebied	$L_{den} - 28$	$L_{den} - 30$	20
Bijeenkomstfunctie	Voor kinderopvang zonder bedgebied	$L_{den} - 33$	$L_{den} - 35$	20
Gezondheidszorgfunctie	Met bedgebied	$L_{den} - 28$	$L_{den} - 30$	20

Gezondheidszorgfunctie	Zonder bedgebed	$L_{den} - 33$	$L_{den} - 35$	20
Onderwijsfunctie	-	$L_{den} - 33$	$L_{den} - 35$	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 plan is niet geluidsbelaast. Dit betekent dat de geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie tenminste 20 dB moet bedragen.

Op basis van de binnen DWA aanwezige expertise ten aanzien van de geluidswering van de gevel, wordt gesteld dat met de volgende opbouw een geluidswering van 20 dB wordt gerealiseerd:

- standaard HR++-glas ($RA > 27$ dB);
- enkele kierdichting ($RA > 40$ dB);
- steenachtige spouwmuur ($RA > 51$ dB);
- plat dak met isolatie ($RA > 25$ dB);

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⁾
Woonfunctie	-	30	30
Bijeenkomstfunctie	Voor kinderopvang	35	30
Onderwijsfunctie	-	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

Technische ruimten

In het plan is een technische ruimte binnen het gebouw gelegen. In de technische ruimte wordt een warmtepomp opgesteld.

De technische ruimte is gesitueerd aan de gevel en rondom de technische ruimte zijn bufferruimten gelegen in de vorm van een sportzaal en een gangzone.

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 luchtsnelheden 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.

Leidingschachten

Op diverse plaatsen zijn bestaande leidingschachten gelegen, welke meerdere bouwlagen doorkruisen. In de leidingschachten worden geen geluidproducerende installaties voorzien. Om omloopgeluid via de leidingschachten en het installatiegeluid vanuit de leidingschachten voldoende te beperken, worden de volgende voorzieningen getroffen.

- De wanden van de leidingschachten worden uitgevoerd met de voorzieningen zoals aangegeven bij een $D_{nTA} > 27$ dB (alleen richting verblijfsruimten/verblijfszones).
- Leidingen worden afgebeugeld op de verdiepingsvloer.
- De doorvoeringen door de leidingschachtwand worden flexibel uitgevoerd.

Vuilwaterafvoeren vanuit sanitaire groepen en verzamelleidingen moeten akoestisch worden geïsoleerd wanneer ze uitkomen boven verblijfsgebieden/verblijfsruimten of boven verkeersruimten die in open verbinding staan met verblijfsruimten. Afvoeren van pantry's hoeven niet akoestisch geïsoleerd te worden.

De feitelijke uitvoering en de verantwoording hiervoor ligt bij de installateur en diens ontwerp en dimensionering. In de volgende fase wordt dit nader uitgewerkt.

Binnenzonwering

In het complex wordt een automatische binnenzonwering voorzien. Het installatiegeluid van de motor zal circa 50 dB bedragen, wanneer deze de zonwering naar beneden of omhoog stuurt. Dit geluidsniveau zal dus maar een korte tijd hoorbaar zijn (circa twee minuten per cyclus van op- en neer laten). De binnenzonwering zal in normaal bedrijf twee maal per dag door het gebouwbeheersysteem worden gestuurd en een volledige cyclus van twee minuten doorlopen. Hiermee zal gemiddeld over de dag gezien het installatiegeluidniveau van de motor van de binnenzonwering beneden de 30 dB blijven, waarmee het gemiddeld wegvalt in het achtergrondniveau.

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	Voor kinderopvang	6,5/per persoon		-

Beoordeling luchtverversing utiliteitsgebouw

De ventilatie vindt volledig mechanisch plaats. De situering van de toevoer- en afzuigpunten dient in overleg met de installateur te geschieden. De ventilatieberekeningen worden weergegeven in bijlage 1. Uit de berekeningen blijkt dat voor alle verblijfsgebieden en verblijfsruimtes wordt voldaan aan bovenstaande eisen.

3.2 Spuiventilatie

Prestatie-eis spuiventilatie

Volgens afdeling 3.7 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de spuiventilatie ten behoeve van het snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht. In de onderstaande tabel zijn de eisen samengevat.

Tabel 3.2 Eisen spuiventilatie

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Eisen [dm ³ /s]	
		Verblijfsgebied	Verblijfsruimte
Bijeenkomstfunctie ¹⁾	Voor kinderopvang	6,0/m ²	3,0/m ²
Andere gebruiksfuncties	-	Geen eis	Geen eis

¹⁾ De spuiventilatie mag met een mechanisch ventilatievoorziening worden gerealiseerd.

De spuiventilatie wordt bepaald overeenkomstig NEN 1087. Hierbij blijven spuiopeningen gemeten op een afstand van minder dan 2 meter van de perceelsgrens buiten beschouwing. Ten minste één spuivoorziening is een beweegbaar raam. Een schuifpui wordt conform de Nota van toelichtingen op het Bouwbesluit 2012 ook beschouwd als een beweegbaar raam.

Beoordeling spuiventilatie

Alle verblijfsruimten in het gebouw beschikken over één te openen raam of deur. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 2. Uit de resultaten wordt de vereiste spuicapaciteit, van 6,0 dm³/s per m² gebruiksooppervlakte behaald.

3.3 Daglichttoetreding

Prestatie-eis daglichttoetreding

Volgens afdeling 3.11 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de equivalente daglichtoppervlakte. In de onderstaande tabel zijn de eisen samengevat.

Tabel 3.3 Eisen equivalent daglichtoppervlak

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Eisen	
		Verblijfsgebied	Verblijfsruimte
Bijeenkomstfunctie 1)	Voor kinderopvang	5,0%	0,50 m ²

¹⁾ Geldt niet voor een bedgebied, welke mede bestemd is voor spelactiviteiten.

De equivalente daglichtoppervlakte wordt bepaald conform NEN 2057:2011. Verder mag het glasoppervlak tot 0,6 meter boven de verdiepingvloer niet worden meegenomen bij de bepaling van de equivalente daglichtoppervlakte en ligt het projectievlak aan de binnenzijde.

Beoordeling equivalent daglichtoppervlakte

Alle verblijfsruimten in het gebouw dienen de beschikking te hebben over ten minste één daglichtopening. Voor de maatgevende verblijfsruimten is een berekening uitgevoerd. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 2. De berekeningen tonen aan dat elk verblijfsgebied minstens 5% equivalente daglichtoppervlakte heeft.

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.

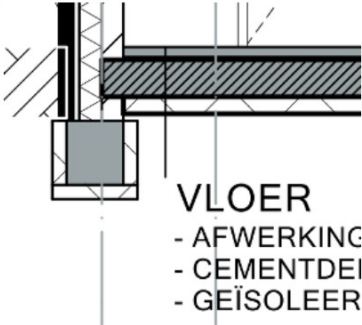
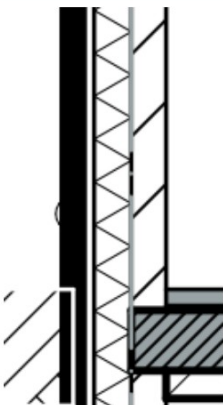
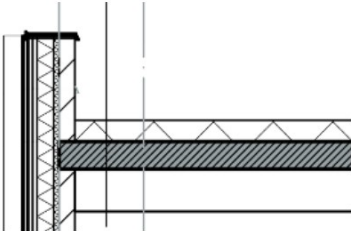
Beoordeling thermische isolatie

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. Daarnaast is het verloop van de thermische lijn weergegeven in bijlage 3.

Thermische isolatie

In onderstaande tabel zijn de constructies weergegeven van het gebouw met pakketdiktes en bijbehorende R_c -waarden weergegeven.

Tabel 4.1 Mogelijke pakketopbouwen

Opbouw	R_c	R_a
V1: begane grondvloer op grond		
 VLOER - AFWERKING - CEMENTDEK - GEÏSOLEER	Opbouw van de vloer (boven – onder): • Afwerking • Cementdekvloer. • Geïsoleerde kanaalplaatvloer	3,7 m ² K/W -
G1: kalkzandsteen binnenblad, metselwerk gevel en houtenbekleding		
	Opbouw van de gevel (buiten – binnen): • Metselwerk (op de eerste verdieping houten gevelbekleding) • Spouw • Isovlas isolatie • Kalkzandsteen	4,7 m ² K/W 51 dB
D1: plat dak (betreedbaar)		
	Opbouw van het dak (boven – beneden): • EPDM dakbedekking • Isolatie op afschot • Dampremmende laag • Kanaalplaatvloer	6,3 m ² K/W 44 dB

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.

- $U_{\text{deur}} \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- $U_{\text{raam}} \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- G-waarde $\leq 0,40$.

De uiteindelijke opbouw van het glas en het kozijn type ligt bij de kozijnleverancier. De Uraam-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 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 $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$. 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 $q_v = 0,42 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 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 driepuntsluitingen 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.

5 Energieprestatie en milieuprestatie

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	Voor kinderopvang	Als/Ag ≤ 1,8	≤ 160	≤ 70	≥ 40	n.v.t.
		Als/Ag > 1,8	160 + 30 x (Als/Ag - 1,8)			

Uitgangspunten BENG

De BENG-indicatoren zijn berekend volgens de NTA8800. Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van het rekenprogramma Uniec. In bijlage 4 zijn de berekeningsresultaten opgenomen. In de onderstaande tabellen zijn de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten weergegeven.

Tabel 5.2 Bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten

Aspect	Uitgangspunt
Bouwkundige uitgangspunten	
Bouwwijze	Gemengd zwaar, meerlaags gebouw
Isolatie	Conform paragraaf 4.1
Infiltratie (qv,10,spec)	Conform paragraaf 4.3
U-waarde ramen	Conform paragraaf 4.2
G-waarde glas	Conform paragraaf 4.2
Buitenzonwering	Ja (op de zon belaste gevels)
Koudebruggen	Forfaitaire methode
Installatietechnische uitgangspunten	
Distributiesysteem verwarmen, warm tapwater en koelen	6-pijps systeem voor verwarmen/koelen/warmtapwater
Warmteopwekking ruimteverwarming	Een collectieve WKO (forfaitaire invoer)
Warmtapwaterbereiding	Elektrische boilers.
Koeling	Een collectieve WKO (forfaitaire invoer)

Afgiftesysteem verwarming/koeling	Vloerverwarming/koeling
Ventilatie	Luchtbehandelingskast aanwezig, gebalanceerd ventilatiesysteem met warmterugwinning en CO ₂ -sturing op toe en afvoer.
Pv-panelen	-
Verlichting	Kantoor • Werkelijk geïnstalleerd vermogen: 6,0 W/m². • Verlichtingsregeling: aanwezigheidsdetectie auto aan- auto uit. Bijeenkomstfunctie (kinderopvang) • Werkelijk geïnstalleerd vermogen: 6,0 W/m². • Verlichtingsregeling: aanwezigheidsdetectie auto aan- auto uit. Sportzaal (kinderopvang) • Werkelijk geïnstalleerd vermogen: 6,0 W/m². • Verlichtingsregeling: vertrekschakeling hand aan/uit veegschakeling. Verkeersruimte • Werkelijk geïnstalleerd vermogen: 6,0 W/m². • Verlichtingsregeling: aanwezigheidsdetectie auto aan- auto uit.

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 4.

6 Conclusie

In opdracht van Yellowbellies B.V. is door DWA het bouwplan kinderopvang Yellowbellies te Montfoort beoordeeld op de aspecten bouwakoestiek, bouwfysica, energiezuinigheid en milieu.

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 - Ventilatieberekening

Bijlage 2 - Spuiventilatie & Equivalente daglichtoppervlakte berekening

Bijlage 3 - Beoordeling thermische schil

Bijlage 4 - BENG-berekening
