



# Rapport

**Omgevingsvergunning - bouwfysica  
OBS De Weidevogel**

# Bouwfysica rapportage

---

## Kenmerken

---

<b>Projectnummer</b>	18363	<b>Datum</b>	23 december 2021
<b>Auteur</b>	ir. M.L. Bergacker - Zoutendijk	<b>Co-lezer</b>	ir. J.B. van der Linde
<b>Onderwerp</b>	Bouwfysica rapportage		
<b>Kenmerk</b>	18363-065858	<b>Status</b>	Definitief
<b>Opdrachtgever</b>	Innoord Klaprozenweg 75 H 1033 NN Amsterdam	<b>Uitgevoerd door</b>	DWA B.V. Harderwijkweg 7 2803 PW GOUDA 088 - 163 53 00

---

# Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Bouwakoestiek</b>	<b>5</b>
2.1	Geluiduitstraling naar de omgeving	5
2.2	Bescherming tegen geluid van buiten	5
<b>3</b>	<b>Bouwfysica</b>	<b>7</b>
3.1	Luchtverversing verblijfsgebieden en verblijfsruimten	7
3.2	Luchtverversing overige ruimten	7
3.3	Spuiventilatie	8
3.4	Daglichttoetreding	9
<b>4</b>	<b>Energiezuinigheid</b>	<b>10</b>
4.1	Thermische schil	10
4.2	Energieprestatie	10
<b>5</b>	<b>Conclusie</b>	<b>12</b>
<b>Bijlage 1 - Spuiventilatie</b>		<b>13</b>
<b>Bijlage 2 - Daglichttoetreding</b>		<b>14</b>
<b>Bijlage 3 - Energieprestatie</b>		<b>15</b>

---

# 1 Inleiding

---

In opdracht van Innoord is door DWA het project OBS de Weidevogel te Amsterdam beoordeeld op bouwfysica en akoestiek.

De nieuw te ontwerpen OBS De Weidevogel te Amsterdam gaat beschikken over onder andere groepsruimten, een gymzaal en enkele administratieve ruimten. Het gebouw heeft een bruto vloeroppervlak van 1.867,37 m<sup>2</sup> bvo waarvan 1.341,08 m<sup>2</sup> is toegeschreven aan de begane grond en 526,29 m<sup>2</sup> aan de eerste verdieping.

In dit document met de bijbehorende bijlagen is de beoordeling weergegeven van het definitief ontwerp ten aanzien van bouwfysica en akoestiek.

## Toetsingskader nieuwbouw

Het plan is getoetst aan het minimale eisenniveau voor nieuwbouw uit het Bouwbesluit 2012. In voorliggende rapportage zijn de volgende afdelingen beoordeeld.

- Hoofdstuk 3: Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van gezondheid.
- Hoofdstuk 5: Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van energiezuinigheid en milieu.

In onderstaande tabel 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
Onderwijs	Onderwijsfunctie	Onderwijsfunctie gelegen in een onderwijsgebouw	180
Kantoorruimten	Kantoorfunctie	Kantoorfunctie gelegen in een onderwijsgebouw	39
Gymzaal	Sportfunctie	Sportfunctie gelegen in een onderwijsgebouw	150
Leerpleinen	Bijeenkomstfunctie	Bijeenkomstfunctie gelegen in een onderwijsgebouw	-*

\* Bezetting is óf in groepsruimten óf op het leerplein. Bezetting is toegekend aan onderwijsfunctie

Uitgangspunt voor de beoordeling zijn de tekeningen van BDG architecten van 23 december 2021.

## 2 Bouwakoestiek

### 2.1 Geluiduitstraling 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 tabel 2.1 weergegeven niveaus niet mogen worden overschreden.

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 geluidgevoelige 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.

's Nachts worden de luchtbehandelingskasten uitgeschakeld. De avondperiode is maatgevend om de maatregelen te bepalen. De luchtbehandelingskasten worden voorzien van geluiddempers en geluidsisolerende omkasting. Uitgangspunt is dat met de genomen maatregelen de geluiduitstraling naar de omringde woningen en de gevels van het schoolgebouw niet hoger is dan 45 dB(A) in de avondperiode en 50 dB(A) in de dagperiode.

### 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 ( $G_{A,k}$ ) 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 tabel 2.2 samengevat.

Tabel 2.2 Eisen karakteristieke geluidswering per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Karakteristieke geluidswering ( $G_{A,k}$ )		
		Weg of spoorweglawaai [dB]	Industrielawaai [dB]	Minimaal [dB]
Bijeenkomstfunctie	Voor kinderopvang met bedgebied	$L_{den} - 28$	$L_{den} - 30$	20
Onderwijsfunctie	-	$L_{den} - 33$	$L_{den} - 35$	20

De karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie dient te worden bepaald volgens NEN 5077.

Hierbij mag de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte 2 dB lager zijn dan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van het verblijfsgebied, waarin de verblijfsruimte ligt.

### Beoordeling geluidwering gevels

#### *Geluidbelasting*

Het plan is gelegen in een geluidluwe gebied. Als uitgangspunt moet de minimum eis van 20 dB worden gehanteerd.

#### *Beoordeling geluidwering gevels*

Een geluidwering van 20 dB wordt behaald met gevels zonder ventilatieroosters. Voor de school is dit van toepassing en zal de geluidwering van de gevel ruimschoots voldoen aan de gestelde eis.

## 3 Bouwfysica

### 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 tabel 3.1 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 <sup>3</sup> /s]		
		Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Minimum
Bijeenkomstfunctie	Voor kinderopvang		6,5 / per persoon	-
Onderwijsfunctie	-		8,5 / per persoon	-
Sportfunctie	-		6,5 / 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 dm<sup>3</sup>/s, 14,0 dm<sup>3</sup>/s en 21,0 dm<sup>3</sup>/s te bedragen. De afvoer dient rechtstreeks naar buiten plaats te vinden. Verder dienen de toe- en afvoervoorzieningen tenminste op een afstand van meer dan 2 meter van de perceelsgrens te liggen.

#### 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 zijn opgenomen in de werktuigbouwkundige stukken. 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 tabel 3.2 zijn de eisen samengevat. De luchtverversing dient te worden bepaald overeenkomstig NEN 1087.

Tabel 3.2 Eisen luchtverversing overige ruimten

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

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



### Beoordeling luchtverversing liftschacht

De ventilatievoorziening van een liftschacht moet, bepaald overeenkomstig NEN 1087, een capaciteit hebben van ten minste 3,2 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van die liftschacht. De verse lucht wordt in de liften toegevoerd via de onderste stopplaats. De afzuiging gebeurt door middel van een dakvoorziening.

### Beoordeling luchtverversing ruimte voor opslaan van afval met een oppervlakte groter dan 1,5 m<sup>2</sup>

De ventilatievoorziening van een vrijwillig aangebrachte ruimte bestemd voor het opslaan van afval met een oppervlakte groter dan 1,5 m<sup>2</sup> moet, bepaald overeenkomstig NEN 1087, een capaciteit hebben van ten minste 10 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup>. De toevoer- en afvoer van lucht vindt op natuurlijke wijze rechtstreeks van respectievelijk naar buiten plaats.

## 3.3 Spuiventilatie

### Prestatie-eis spuiventilatie

Volgens afdeling 3.7 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld de spuiventilatie ten behoeve van het snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht. In tabel 3.3 zijn de eisen samengevat.

Tabel 3.3 Eisen spuiventilatie

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Eisen [dm <sup>3</sup> /s]	
		Verblijfsgebied	Verblijfsruimte
Bijeenkomstfunctie <sup>1)</sup>	Voor kinderopvang	6,0/m <sup>2</sup>	3,0/m <sup>2</sup>
Onderwijsfunctie	Voor basisonderwijs	6,0/m <sup>2</sup>	3,0/m <sup>2</sup>
Andere gebruiksfuncties	-	Geen eis	Geen eis
<sup>1)</sup>	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 plan hebben de beschikking over tenminste één te openen deel, waarvan tenminste één deel een te openen raam is. Uit de berekening blijkt dat de te openen delen voldoende zijn om aan de capaciteitseisen uit het Bouwbesluit te voldoen. De berekeningen zijn in bijlage 1 opgenomen.



### 3.4 Daglichttoetreding

#### Prestatie-eis daglichttoetreding

Volgens afdeling 3.11 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de equivalente daglichtoppervlakte. In tabel 3.4 zijn de eisen samengevat.

Tabel 3.4 Eisen equivalent daglichtoppervlak

Gebruiksfunctie	Subfunctie	Eisen	
		Verblijfsgebied	Verblijfsruimte
kantoorfunctie		2,5%	0,50 m <sup>2</sup>
Bijeenkomstfunctie <sup>1)</sup>	Voor kinderopvang	2,5%	0,50 m <sup>2</sup>
Bijeenkomstfunctie		Geen eis	Geen eis
Onderwijsfunctie <sup>4)</sup>	-	5,0%	0,50 m <sup>2</sup>
Andere gebruiksfuncties	-	Geen eis	Geen eis
<sup>1)</sup>	Geldt niet voor een bedgebied, welke mede bestemd is voor spelactiviteiten.		
<sup>4)</sup>	Geldt niet voor een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte > 150 m <sup>2</sup> .		

#### Beoordeling equivalent daglichtoppervlak

Alle onderwijsruimten dienen de beschikking te hebben over tenminste één daglichtopening. Voor de maatgevende ruimten is een berekening uitgevoerd. Uit de berekening blijkt dat alle verblijfsruimten en -gebieden voldoen aan de Bouwbesluiteisen. De berekeningen zijn in bijlage 2 opgenomen.

## 4 Energiezuinigheid

### 4.1 Thermische schil

#### Prestatie-eis thermische schil

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:  $R_c \geq 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ .
- Voor de gevel:  $R_c \geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ .
- Voor het dak:  $R_c \geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ .
- Voor de transparante delen (glas, paneel en deur):  $U \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

De hierboven genoemde waarden is de ondergrens die moeten worden aangehouden.

### 4.2 Energieprestatie

#### Prestatie-eis energiezuinigheid

De energieprestatie wordt uitgedrukt in de BENG-score. De BENG wordt bepaald door het karakteristiek jaarlijks energieverbruik voor verwarming, ventilatie, tapwaterverwarming en koeling.

In het Bouwbesluit is per gebruiksfunctie een eis gesteld. In tabel 4.1 zijn de eisen voor de in het plan aanwezige gebruiksfuncties weergegeven. Voor een gebouw met meerdere gebruiksfuncties wordt een gemiddelde berekend op basis van het GO.

Tabel 4.1 Overzicht prestatie-eisen BENG

	BENG1	BENG2	BENG3
Onderwijs	190 kWh/m <sup>2</sup>	70 kWh/m <sup>2</sup>	40%
Bijeenkomst	160 kWh/m <sup>2</sup>	60 kWh/m <sup>2</sup>	30%
Kantoor	90 kWh/m <sup>2</sup>	40 kWh/m <sup>2</sup>	30%
Sport	40 kWh/m <sup>2</sup>	90 kWh/m <sup>2</sup>	30%
Gemiddeld voor dit gebouw	140,15 kWh/m <sup>2</sup>	74,99 kWh/m <sup>2</sup>	36,1%

#### Uitgangspunten BENG

De BENG is berekend volgens de NTA 8800 'Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode'. Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van het rekenprogramma Uniec3. In bijlage 3 zijn de berekeningsresultaten opgenomen. In tabel 4.2 zijn de uitgangspunten weergegeven. De bijeenkomstfunctie en de kantoorfunctie zijn kleiner dan 10% van het oppervlak en qua klimaatinstallatie gelijk aan de onderwijsfunctie, daarom zijn deze verblijfsgebieden toegekend aan de onderwijsfunctie.

Tabel 4.2 Algemene uitgangspunten BENG-berekening

Omschrijving	Energieconcept
Schilisolatie	Rc gevel = 4,70 m <sup>2</sup> ·K/W Rc dak = 6,30 m <sup>2</sup> ·K/W Rc vloer = 3,70 m <sup>2</sup> ·K/W
Koudebruggen	Forfaitaire methode
Deuren	U <sub>deur</sub> < 1,65 W/m <sup>2</sup> K
Transparante delen	U <sub>raam</sub> = 1,40 W/m <sup>2</sup> K
ZTA-waarde	0,60
Buitenzonwering	Ja, automatisch geregeld
Infiltratie	0,42 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> (forfaitaire waarde)
Verwarming/warm tapwater	Warmtepompen met wko/doorstroomtoestellen/E-boiler
Afgiftesysteem	Vloerverwarming / Stralingspanelen(sportal)
Ventilatie	Gebalanceerde ventilatie met wtw (rendement 70%)
Koeling	Ja, vloerkoeling met wko
Verlichting	Werkelijk geïnstalleerd vermogen van maximaal 5,5 W/m <sup>2</sup>
Pv-panelen	Ja, 203 panelen met een opbrengst van 310 Wp per paneel

## Resultaat

Uit de berekening volgt een energielabel A++++.

Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage 3, de berekening is nog niet afgemeld, omdat er in het verdere ontwerp naar het uitvoeringsgereed ontwerp nog mogelijke wijzigingen zullen optreden, deze wijzigingen kunnen een kleine impact hebben op het resultaat, maar zal niet leiden tot het niet behalen van de BENG-criteria 1 tot en met 3.

Tabel 4.3 Resultaten BENG-berekening

	BENG1	BENG2	BENG3
Eis	≤140,15	≤74,99	≥36,1
Berekening	111,52	26,19	76,2
	Voldoet	Voldoet	Voldoet

## 5 Conclusie

---

Door DWA is het bouwplan voor OBS De Weidevogel 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 - Spuiventilatie

---

## Projectgegevens

Projectnummer	18363
Project	De Weidevogel
Initialen	JLIN
Datum	23 december 2021

## Oppervlakte verblijfsgebieden en verblijfsruimten

## Bouwbesluit afdeling 4.1

Indeling plan met Bouwbesluitterminologie	bezetting	oppervlak ventilatie [m <sup>2</sup> ]	gekrijtstreep [m <sup>2</sup> ]	oppervlak daglicht [m <sup>2</sup> ]
<b>verblijfsgebied 1 14. Onderwijsfunctie, voor basisonderwijs</b>	<b>6</b>	<b>423,00</b>		<b>423,00</b>
groepslokaal 4 (0.08)	1	33,10		33,10
leerplein (0.09)	1	85,80		85,80
groepslokaal 3 (0.16)	1	40,80		40,80
leerplein (0.17)	1	146,20		146,20
groepslokaal 1/2 (0.18 en 0.19)	1	45,30		45,30
VVE (0.23)	1	71,80		71,80
<b>verblijfsgebied 2 14. Onderwijsfunctie, voor basisonderwijs</b>	<b>6</b>	<b>340,90</b>		<b>346,90</b>
leerplein 1.06	1	213,80		213,80
groepslokaal 1.04	1	31,30		31,30
groepslokaal 1.05	1	28,60		28,60
groepslokaal 1.07	1	28,40		28,40
groepslokaal 1.09	1	27,60		27,60
spreekkamer 1.02	1	11,20		11,20
<b>verblijfsgebied 3 14. Onderwijsfunctie, voor basisonderwijs</b>	<b>3</b>	<b>47,20</b>		<b>47,20</b>
spreekkamer 1 (0.05)	1	12,40		12,40
spreekkamer 2 (0.06)	1	11,20		11,20
kantoortuin (0.03)	1	23,60		23,60
<b>verblijfsgebied 4 14. Onderwijsfunctie, voor basisonderwijs</b>	<b>1</b>	<b>49,00</b>		<b>49,00</b>
personeelskamer (1.01)	1	49,00		49,00

## Berekening spuivoorziening

## Bouwbesluit afdeling 3.7 en berekening conform NEN 1087

	kozijnmerk	aantal	A <sub>doorlaat</sub> [m <sup>2</sup> ]	ψ [°]	J [-]	A <sub>netto</sub> [m <sup>2</sup> ]	hoek [°]	v [m/s]	Q <sub>v,totaal</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	eis [dm <sup>3</sup> /s]	toets artikel 3.42
	[-]	[-]									
<b>verblijfsgebied 1</b>	<b>vloeroppervlak</b>		<b>423,00 m<sup>2</sup></b>						<b>5396</b>	<b>2538</b>	<b>voldoet</b>
	Kozijn A	1	0,75	90	1,00	0,750	<=90	0,40	584	99	voldoet
groepslokaal 4 (0.08)	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40			voldoet
	Kozijn A	1	0,75	90	1,00	0,750	<=90	0,40	1168	257	voldoet
leerplein (0.09)	Kozijn F	1	2,17	90	1,00	2,170	<=90	0,40			voldoet
	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40	284	122	voldoet
groepslokaal 3 (0.16)											
	Kozijn D	1	4,06	90	1,00	4,060	<=90	0,40	1624	439	voldoet
leerplein (0.17)	Kozijn E	1	0,00	0	0,00	0,000	<=90	0,40			voldoet
	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40	568	136	voldoet
groepslokaal 1/2 (0.18 en 0.19)	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40			voldoet
	Kozijn A	1	0,75	90	1,00	0,750	<=90	0,40	1168	215	voldoet
VVE (0.23)	Kozijn F	1	2,17	90	1,00	2,170	<=90	0,40			voldoet
<b>verblijfsgebied 2</b>	<b>vloeroppervlak</b>		<b>346,90 m<sup>2</sup></b>						<b>3424</b>	<b>2081</b>	<b>voldoet</b>
	Kozijn A	2	1,50	90	1,00	1,500	<=90	0,40	1388	641	voldoet
leerplein 1.06	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40			voldoet
	Kozijn H	2	1,26	90	1,00	1,260	<=90	0,40			voldoet
	Kozijn A	1	0,75	90	1,00	0,750	<=90	0,40	584	94	voldoet
groepslokaal 1.04	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40			voldoet
	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40	284	86	voldoet
groepslokaal 1.05											
	Kozijn A	1	0,75	90	1,00	0,750	<=90	0,40	584	85	voldoet
groepslokaal 1.07	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40			voldoet
	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40	284	83	voldoet
groepslokaal 1.09											
	Kozijn A	1	0,75	90	1,00	0,750	<=90	0,40	300	34	voldoet
spreekkamer 1.02											
<b>verblijfsgebied 3</b>	<b>vloeroppervlak</b>		<b>47,20 m<sup>2</sup></b>						<b>1076</b>	<b>283</b>	<b>voldoet</b>
	Kozijn B	1	0,71	90	1,00	0,710	<=90	0,40	284	37	voldoet

**Bouwbesluitberekeningen**
**OBS de Weidevogel (spui)**

sprekkamer 1 (0.05)											
sprekkamer 2 (0.06)	Kozijn A	1	0,75	90	1,00	0,750	<=90	0,40	300	34	voldoet
kantoortuin (0.03)	Kozijn C	1	1,23	90	1,00	1,230	<=90	0,40	492	71	voldoet
<b>verblijfsgebied 4</b>	<b>vloeroppervlak</b>		<b>49,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>					<b>552</b>	<b>294</b>	<b>voldoet</b>
personeelskamer (1.01)	Kozijn G	1	1,38	90	1,00	1,380	<=90	0,40	552	147	voldoet



## Bijlage 2 - Daglichttoetreding

---

## Projectgegevens

Projectnummer	18363
Project	De Weidevogel
Initialen	JLIN
Datum	23 december 2021

## Oppervlakte verblijfsgebieden en verblijfsruimten

## Bouwbesluit afdeling 4.1

Indeling plan met Bouwbesluitterminologie	bezetting	oppervlak ventilatie [m <sup>2</sup> ]	gekrijtstreep [m <sup>2</sup> ]	oppervlak daglicht [m <sup>2</sup> ]
<b>verblijfsgebied 1 14. Onderwijsfunctie, voor basisonderwijs</b>	<b>6</b>	<b>423,00</b>		<b>423,00</b>
groepslokaal 4 (0.08)	1	33,10		33,10
leerplein (0.09)	1	85,80		85,80
groepslokaal 3 (0.16)	1	40,80		40,80
leerplein (0.17)	1	146,20		146,20
groepslokaal 1/2 (0.18 en 0.19)	1	45,30		45,30
VVE (0.23)	1	71,80		71,80
<b>verblijfsgebied 2 14. Onderwijsfunctie, voor basisonderwijs</b>	<b>6</b>	<b>340,90</b>		<b>346,90</b>
leerplein 1.06	1	213,80		213,80
groepslokaal 1.04	1	31,30		31,30
groepslokaal 1.05	1	28,60		28,60
groepslokaal 1.07	1	28,40		28,40
groepslokaal 1.09	1	27,60		27,60
spreekkamer 1.02	1	11,20		11,20
<b>verblijfsgebied 3 14. Onderwijsfunctie, voor basisonderwijs</b>	<b>3</b>	<b>47,20</b>		<b>47,20</b>
spreekkamer 1 (0.05)	1	12,40		12,40
spreekkamer 2 (0.06)	1	11,20		11,20
kantoortuin (0.03)	1	23,60		23,60
<b>verblijfsgebied 4 14. Onderwijsfunctie, voor basisonderwijs</b>	<b>1</b>	<b>49,00</b>		<b>49,00</b>
personeelskamer (1.01)	1	49,00		49,00

## Berekening equivalent daglichtoppervlakte

## Bouwbesluit afdeling 3.11 en berekening conform NEN 2057:2011/C1

	kozijnmerk [-]	aantal [-]	A <sub>doorlaat</sub> [m <sup>2</sup> ]	ε [°]	α [°]	β [°]	C <sub>b</sub> [-]	C <sub>u</sub> [-]	A <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>e,totaal</sub> [m <sup>2</sup> ]	eis [m <sup>2</sup> ]	toets artikel 3.75
<b>verblijfsgebied 1</b>	<b>vloeroppervlak</b>		<b>423,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>						<b>127,18</b>	<b>21,15</b>	<b>voldoet</b>
groepslokaal 4 (0.08)	Kozijn A	1	2,50	90	20	24,113	0,77	1,00	1,93	5,01	0,50	voldoet
	Kozijn B	1	3,95	90	20	21,222	0,78	1,00	3,08			
leerplein (0.09)	Kozijn F	1	5,52	90	20	20,599	0,78	1,00	4,31	6,21	0,50	voldoet
	Kozijn A	1	2,50	90	21	24,113	0,76	1,00	1,90			
groepslokaal 3 (0.16)	Kozijn B	1	3,95	90	30	21,222	0,71	1,00	2,80	2,80	0,50	voldoet
leerplein (0.17)	Kozijn D	9	119,07	90	25	10,9	0,76	1,00	90,49	101,02	0,50	voldoet
	Kozijn E	1	13,32	90	20	12,223	0,79	1,00	10,52			
groepslokaal 1/2 (0.18 en 0.19)	Kozijn B	1	3,95	90	20	21,222	0,78	1,00	3,08	6,16	0,50	voldoet
	Kozijn B	1	3,95	90	20	21,222	0,78	1,00	3,08			
VVE (0.23)	Kozijn A	1	2,50	90	24	24,113	0,74	1,00	1,85	5,99	0,50	voldoet
	Kozijn F	1	5,52	90	27	9	0,75	1,00	4,14			
<b>verblijfsgebied 2</b>	<b>vloeroppervlak</b>		<b>346,90</b>	<b>m<sup>2</sup></b>						<b>27,87</b>	<b>17,35</b>	<b>voldoet</b>
leerplein 1.06	Kozijn B	1	3,95	90	20	24,113	0,77	1,00	3,04	9,98	0,50	voldoet
	Kozijn A	1	2,50	90	29	21,222	0,71	1,00	1,78			
	Kozijn H	2	4,16	90	20	27,305	0,76	1,00	3,16			
	Kozijn A	1	2,50	90	20	9	0,80	1,00	2,00			
groepslokaal 1.04	Kozijn A	1	2,50	90	21	24,113	0,76	1,00	1,90	4,98	0,50	voldoet
	Kozijn B	1	3,95	90	20	21,222	0,78	1,00	3,08			
groepslokaal 1.05	Kozijn B	1	3,95	90	20	21,222	0,78	1,00	3,08	3,08	0,50	voldoet
groepslokaal 1.07	Kozijn A	1	2,50	90	20	24,113	0,77	1,00	1,93	5,01	0,50	voldoet
	Kozijn B	1	3,95	90	20	21,222	0,78	1,00	3,08			
groepslokaal 1.09	Kozijn B	1	3,95	90	23	21,222	0,76	1,00	3,00	3,00	0,50	voldoet
spreekkamer 1.02	Kozijn A	1	2,50	90	25	24,113	0,73	1,00	1,83	1,83	0,50	voldoet

**Bouwbesluitberekeningen**

**OBS de Weidevogel**

<b>verblijfsgebied 3</b>			<b>vloeroppervlak 47,20 m<sup>2</sup></b>								<b>6,49</b>	<b>2,36</b>	<b>voldoet</b>
<i>spreekkamer 1 (0.05)</i>	<i>Kozijn B</i>	<i>1</i>	<i>3,95</i>	<i>90</i>	<i>27</i>	<i>21,222</i>	<i>0,73</i>	<i>1,00</i>	<i>2,88</i>	<i>2,88</i>	<i>0,50</i>	<i>voldoet</i>	
<i>spreekkamer 2 (0.06)</i>	<i>Kozijn A</i>	<i>1</i>	<i>2,50</i>	<i>90</i>	<i>20</i>	<i>24,113</i>	<i>0,77</i>	<i>1,00</i>	<i>1,93</i>	<i>1,93</i>	<i>0,50</i>	<i>voldoet</i>	
<i>kantoortuin (0.03)</i>	<i>Kozijn C</i>	<i>1</i>	<i>2,18</i>	<i>90</i>	<i>20</i>	<i>24,113</i>	<i>0,77</i>	<i>1,00</i>	<i>1,68</i>	<i>1,68</i>	<i>0,50</i>	<i>voldoet</i>	
<b>verblijfsgebied 4</b>			<b>vloeroppervlak 49,00 m<sup>2</sup></b>								<b>2,93</b>	<b>2,45</b>	<b>voldoet</b>
<i>personeelskamer (1.01)</i>	<i>Kozijn G</i>	<i>1</i>	<i>3,80</i>	<i>90</i>	<i>20</i>	<i>22,344</i>	<i>0,77</i>	<i>1,00</i>	<i>2,93</i>	<i>2,93</i>	<i>0,50</i>	<i>voldoet</i>	

## Bijlage 3 - Energieprestatie

---

## Algemene gegevens

omschrijving	18363 OBS De Weidevogel
plaats	Amsterdam
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2021
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	22-12-2021
opmerkingen	1 klimatiseringszone (toelichting) 2 verschillende ventilatiesystemen: a. Alle onderwijsfuncties en gymzaal --> ca. 1.460 m <sup>2</sup> b. Kleedruimten en douches --> ca. 190 m <sup>2</sup> Alle m <sup>2</sup> zijn inclusief verkeersruimte. b is ca. 12% van totale Ag klimaatzone. Aannemelijk is dat ten minste 80% (exclusief verkeersruimten) gevoed wordt door één ventilatiesysteem. Ventilatiesysteem b. hoeft daarom niet apart te worden ingevoerd. Dit betekent dat zij beide in één klimaatzone mogen liggen. 2 rekenzones (toelichting) Sportfunctie verschil > 4 K van overige functies en ligt daarom in een aparte rekenzone.

## Registratie

Deze berekening is niet geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) en mag daarom **niet gebruikt worden bij aanvraag van een omgevingsvergunning**.

Berekeningen voor de aanvraag van een omgevingsvergunning dienen geregistreerd te zijn in EP-Online. Dit geldt voor zowel grondgebonden woningen, appartementen als utiliteitsgebouwen.

## Bouwkundige bibliotheek

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

dichte constructie	vlak	methodiek	R <sub>C</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Vloer boven kruipruimte	vloer	vrije invoer	3,70
Vloer op zand	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel	gevel	vrije invoer	4,70
Dak	dak	vrije invoer	6,30

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

transparante constructie	type	methodiek	$U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]	ggl;n	A [m <sup>2</sup> ]
Vlies - entreehal	raam	vrije invoer	1,7	0,60	46,72
Vlies - kantoorruimte (a)	raam	vrije invoer	1,7	0,60	2,87
Vlies - kantoorruimte (b)	raam	vrije invoer	1,7	0,60	2,60
Vlies - leerplein (a)	raam	vrije invoer	1,7	0,60	19,14
Vlies - personeelskamer	raam	vrije invoer	1,7	0,60	4,81
Vlies - leerplein (b)	raam	vrije invoer	1,7	0,60	19,86
Vlies - aula	raam	vrije invoer	1,7	0,60	27,48
Raam - A	raam	vrije invoer	1,4	0,60	3,30
Raam - B	raam	vrije invoer	1,4	0,60	4,78
Raam - C	raam	vrije invoer	1,4	0,60	8,13
Raam - D	raam	vrije invoer	1,4	0,60	8,13
Raam - E	raam	vrije invoer	1,4	0,60	2,83
Raam - entree school	raam	vrije invoer	1,4	0,60	4,61
Raam - entree sport	raam	vrije invoer	1,4	0,60	4,63
Raam - hoofdentree	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,40
Deur - hoofdentree	deur	vrije invoer	1,4	0,00	1,41
Deur - leerplein/TR	deur	vrije invoer	1,4	0,00	2,64
Dakraam	raam	vrije invoer	1,7	0,60	2,56

## Indeling gebouw

### Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	type plafond	n <sub>bouwlaag</sub>
rekenzone	schoolgebouw (onderwijs)	betonnen kolom-ligger skeletbouw met niet-massieve betonnen vloeren	gesloten of verlaagd plafond	2
rekenzone	schoolgebouw (sportfunctie)	betonnen kolom-ligger skeletbouw met niet-massieve betonnen vloeren	gesloten of verlaagd plafond	1

## Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	Ag [m <sup>2</sup> ]
schoolgebouw	meerlaags utiliteitsgebouw	schoolgebouw (onderwijs)	onderwijsfunctie	978,28
			kantoorfunctie	23,16
			bijeenkomstfunctie overig	107,71
		schoolgebouw (sportfunctie)	sportfunctie	501,55

## Definieer gemeenschappelijke ruimten

gemeenschappelijke ruimte	wordt gebruikt tbv	Ag [m <sup>2</sup> ]
gemeenschappelijk naast aula (tbv onderwijsfuncties)	schoolgebouw: schoolgebouw (onderwijs): onderwijsfunctie schoolgebouw: schoolgebouw (onderwijs): kantoorfunctie schoolgebouw: schoolgebouw (onderwijs): bijeenkomstfunctie overig	34,85
hoofdentree (tbv alle functies)	schoolgebouw: schoolgebouw (onderwijs): onderwijsfunctie schoolgebouw: schoolgebouw (onderwijs): kantoorfunctie schoolgebouw: schoolgebouw (onderwijs): bijeenkomstfunctie overig schoolgebouw: schoolgebouw (sportfunctie): sportfunctie	8,41

## Constructies

### Geometrie dichte constructie - schoolgebouw - schoolgebouw (onderwijs)

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>Vloer boven kruipruimte - op/boven mv; boven kruipruimte - 688,74 m<sup>2</sup></b>		
Vloer boven kruipruimte - R <sub>c</sub> = 3,70		688,74
<b>Voorgevel - buitenlucht, N - 255,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70		152,61
<b>Achtergevel - buitenlucht, Z - 154,12 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70		114,33
<b>Zijgevel - links - buitenlucht, O - 58,65 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70		31,17
<b>Zijgevel - rechts - buitenlucht, W - 186,36 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70		125,87
<b>Hellend dak - links - buitenlucht, O - 378,02 m<sup>2</sup> - 20°</b>		
Dak - R <sub>c</sub> = 6,30		372,90



### Geometrie dichte constructie - schoolgebouw - schoolgebouw (onderwijs)

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>Hellend dak - rechts - buitenlucht, W - 405,13 m<sup>2</sup> - 20°</b>		
Dak - R <sub>c</sub> = 6,30		397,45

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - schoolgebouw - schoolgebouw (onderwijs)

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
<b>Voorgevel - buitenlucht, N - 255,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
Vlies - entreehal - U = 1,7 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	46,72	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Vlies - kantoor tuin (a) - U = 1,7 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	2,87	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Raam - B - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	sprekkamer 1	1	4,78	zijbelemmering rechts	geen zonwering				niet aanwezig

#### belemmering

##### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	3,70 m
breedte	1,80 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Raam - A - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	sprekkamer 2	1	3,30	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Raam - entree school - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	4,61	zijbelemmering links	geen zonwering				niet aanwezig

#### belemmering

##### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	1,00 m
breedte	1,65 m
zijbelemmeringshoek	31 °

Raam - B - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal 4	1	4,78	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Vlies - leerplein (a) - U = 1,7 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	19,14	zijbelemmering rechts	geen zonwering				niet aanwezig

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - schoolgebouw - schoolgebouw (onderwijs)

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif regeling	zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	--------	----------------------------------	--------------	-----------	--------------------------	----------------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering			≥ 2,5 m				
afstand			2,85 m				
breedte			7,75 m				
zijbelemmeringshoek			20 °				
Vlies - personeelskamer - U = 1,7 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	4,81	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Raam - A - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	spreekkamer	1	3,30	zijbelemmering rechts	geen zonwering		niet aanwezig

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering			< 2,5 m				
afstand			2,55 m				
breedte			3,65 m				
zijbelemmeringshoek			35 °				
Raam - B - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	leerplein v1	1	4,78	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Raam - A - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal BB	1	3,30	zijbelemmering rechts	geen zonwering		niet aanwezig

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering			< 2,5 m				
afstand			4,56 m				
breedte			9,50 m				
zijbelemmeringshoek			26 °				

### Achtergevel - buitenlucht, Z - 154,12 m<sup>2</sup> - 90°

Raam - B - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal 1	1	4,78	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren	automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - B - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal 2	1	4,78	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren	automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - A - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	VVE	1	3,30	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren	automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - C - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	VVE	1	8,13	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren	automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - A - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal BB	1	3,30	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren	automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - B - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal BB	1	4,78	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren	automatisch geregeld	niet aanwezig
Deur - leerplein/TR - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,00	leerplein	1	2,64		geen zonwering		niet aanwezig
Raam - A - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	leerplein	1	3,30	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren	automatisch geregeld	niet aanwezig

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - schoolgebouw - schoolgebouw (onderwijs)

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Raam - B - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	groeplokaal BB	1	4,78	zijbelemmering links	screens (buiten), overige kleuren			automatisch geregeld	niet aanwezig

### belemmering

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	2,80 m
breedte	2,45 m
zijbelemmeringshoek	49 °

### Zijgevel - links - buitenlucht, O - 58,65 m<sup>2</sup> - 90°

Vlies - aula - U = 1,7 / ggl;n = 0,60		1	27,48	zijbelemmering rechts	geen zonwering				niet aanwezig
---------------------------------------	--	---	-------	-----------------------	----------------	--	--	--	---------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	5,32 m
breedte	9,00 m
zijbelemmeringshoek	31 °

### Zijgevel - rechts - buitenlucht, W - 186,36 m<sup>2</sup> - 90°

Vlies - leerplein (b) - U = 1,7 / ggl;n = 0,60		1	19,86	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Vlies - kantoortuin (b) - U = 1,7 / ggl;n = 0,60		1	2,60	zijbelemmering links	geen zonwering				niet aanwezig

### belemmering

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	1,66 m
breedte	9,70 m
zijbelemmeringshoek	10 °

Raam - B - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	groeplokaal 3	1	4,78	zijbelemmering links	screens (buiten), overige kleuren			automatisch geregeld	niet aanwezig
-----------------------------------	---------------	---	------	----------------------	-----------------------------------	--	--	----------------------	---------------

### belemmering

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	1,45 m
breedte	6,10 m
zijbelemmeringshoek	13 °

Raam - A - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	leerplein	1	3,30	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren			automatisch geregeld	niet aanwezig
-----------------------------------	-----------	---	------	----------------------	-----------------------------------	--	--	----------------------	---------------

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - schoolgebouw - schoolgebouw (onderwijs)

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Raam - D - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	leerplein	1	8,13	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren		automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - A - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal 4	1	3,30	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren		automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - E - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	leerplein	2	5,66	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren		automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - B - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal BB	1	4,78	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren		automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - B - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	groeplokaal BB	1	4,78	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren		automatisch geregeld	niet aanwezig
Raam - A - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	leerplein	1	3,30	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren		automatisch geregeld	niet aanwezig

#### Hellend dak - links - buitenlucht, O - 378,02 m<sup>2</sup> - 20°

Dakraam - U = 1,7 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		2	5,12	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
--	--	---	------	----------------------	----------------	--	--	---------------

#### Hellend dak - rechts - buitenlucht, W - 405,13 m<sup>2</sup> - 20°

Dakraam - U = 1,7 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		3	7,68	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
--	--	---	------	----------------------	----------------	--	--	---------------

#### Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	99,98 m

#### Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m <sup>2</sup> /m
---------------------------	--------------------------

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R<sub>bw</sub>) Gevel - R<sub>c</sub> = 4,70 m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - R<sub>c</sub> = 0 m<sup>2</sup>K/W (R<sub>bt</sub>)

### Geometrie dichte constructie - schoolgebouw - schoolgebouw (sportfunctie)

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>Vloer boven kruipruimte - op/boven mv; boven kruipruimte - 217,37 m<sup>2</sup></b>		
Vloer boven kruipruimte - R <sub>c</sub> = 3,70		217,37
<b>Vloer op zand - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 325,72 m<sup>2</sup></b>		
Vloer op zand - R <sub>c</sub> = 3,70		325,72
<b>Voorgevel - buitenlucht, N - 31,48 m<sup>2</sup> - 90°</b>		

### Geometrie dichte constructie - schoolgebouw - schoolgebouw (sportfunctie)

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70		26,85
<b>Achtergevel - buitenlucht, Z - 141,79 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70		133,66
<b>Zijgevel - links - buitenlucht, O - 142,77 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70		140,13
<b>Zijgevel - rechts - buitenlucht, W - 14,80 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70		14,80
<b>Hellend dak - links - buitenlucht, O - 316,36 m<sup>2</sup> - 20°</b>		
Dak - R <sub>c</sub> = 6,30		311,24
<b>Hellend dak - rechts - buitenlucht, W - 253,74 m<sup>2</sup> - 20°</b>		
Dak - R <sub>c</sub> = 6,30		253,74

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - schoolgebouw - schoolgebouw (sportfunctie)

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
<b>Voorgevel - buitenlucht, N - 31,48 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
Raam - entree sport - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	4,63	zijbelemmering links	geen zonwering				niet aanwezig
<b>belemmering</b>									
<i>Zijbelemmering links</i>									
hoogte zijbelemmering			≥ 2,5 m						
afstand			1,25 m						
breedte			7,70 m						
zijbelemmeringshoek			9°						
<b>Achtergevel - buitenlucht, Z - 141,79 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
Raam - C - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60	gymzaal	1	8,13	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren			automatisch geregeld	niet aanwezig
<b>Zijgevel - links - buitenlucht, O - 142,77 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
Deur - leerplein/TR - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,00		1	2,64		geen zonwering				niet aanwezig
<b>Hellend dak - links - buitenlucht, O - 316,36 m<sup>2</sup> - 20°</b>									
Dakraam - U = 1,7 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		2	5,12	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

**Kenmerken vloerconstructie**

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	42,20 m

**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder**

kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ )	0,0012 m <sup>2</sup> /m
--------------------------------------	--------------------------

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{bw}$ ) Gevel -  $R_c = 4,70$  m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W  
( $R_{bi}$ )

**Kenmerken vloerconstructie**

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	18,89 m

**Geometrie dichte constructie - gemeenschappelijk naast aula (tbv onderwijsfuncties)**

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
--------------------	-----------	-------------------------------

**Vloer boven kruipruimte - op/boven mv; boven kruipruimte - 37,38 m<sup>2</sup>**

Vloer boven kruipruimte - $R_c = 3,70$	37,38
--	-------

**Kenmerken vloerconstructie**

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	0,01 m

**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder**

kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ )	0,0012 m <sup>2</sup> /m
--------------------------------------	--------------------------

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{bw}$ ) Gevel -  $R_c = 4,70$  m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W  
( $R_{bi}$ )

**Geometrie dichte constructie - hoofdentree (tbv alle functies)**

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
--------------------	-----------	-------------------------------

**Vloer boven kruipruimte - op/boven mv; boven kruipruimte - 8,43 m<sup>2</sup>**

### Geometrie dichte constructie - hoofdentree (tbv alle functies)

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Vloer boven kruipruimte - $R_c = 3,70$		8,43
<b>Voorgevel - buitenlucht, N - 9,43 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel - $R_c = 4,70$		3,39

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - hoofdentree (tbv alle functies)

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	g <sub>gl;alt</sub>	g <sub>gl;dif</sub>	regeling zomernachtventilatie
<b>Voorgevel - buitenlucht, N - 9,43 m<sup>2</sup> - 90°</b>								
Deur - hoofdentree - $U = 1,4$ / $g_{gl;n} = 0,00$		1	1,41		geen zonwering			niet aanwezig
Raam - entree sport - $U = 1,4$ / $g_{gl;n} = 0,60$		1	4,63	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig

#### Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	2,62 m

#### Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ )	0,0012 m <sup>2</sup> /m
--------------------------------------	--------------------------

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{bw}$ ) Gevel -  $R_c = 4,70$  m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer ( $R_{bf}$ ) niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W

### Luchtdoorlaten

#### Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte	9,28 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie

#### Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> gebruiksoppervlak]
gebouw	0,42



**Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht**

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend
aantal niet boven elkaar gelegen toiletgroepen	7 toiletgroepen

**Verwarming 1****Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten rekenzones**

schoolgebouw (onderwijs)

schoolgebouw (sportfunctie)

**Opwekking****Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	bodem - standaard - brine gevuld
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
warmtebehoefte verwarmingssysteem	86548 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	86548 kWh
COP	3,10
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	397 kWh

**Distributie**

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45°C
waterzijdige inregeling	inregeling dynamisch gebalanceerd per paneel

**Binnen verwarmde zone**

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	899,75 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

**Buiten verwarmde zone**

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - overige leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	158,78 m

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

aanvullende distributiepomp aanvullende distributiepomp aanwezig  
 distributiepomp - invoer aanvullende pompvermogen onbekend, EEI onbekend

### aanvullende distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	324	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem 2 bouwlagen

## Afgifte

### Afgiftesysteem 1

#### Aangesloten rekenzones

omschrijving
schoolgebouw (onderwijs)

type afgiftesysteem oppervlakteverwarming  
 vertrekhoogte  $h > 8$  m  
 type oppervlakteverwarming vloerverwarming  
 isolatie oppervlakteverwarming onbekend systeem  
 ruimtetemperatuur regeling forfaitair  
 type ruimtetemperatuur regeling autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)  
 temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ ) 2,5 K  
 temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ ) -1,0 K

#### Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator
geen ventilatoren aanwezig

### Afgiftesysteem 2

## Aangesloten rekenzones

omschrijving

schoolgebouw (sportfunctie)

type afgiftesysteem	stralingsverwarming
vertrekhoogte	h > 8 m
type stralingsverwarming	verwarmingselementen aan plafond - zonder aanv. recirculatie
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ )	-1,0 K

## Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

## Tapwater 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten op warm tapwatersysteem

schoolgebouw:schoolgebouw (onderwijs)	1109150000000000,00 m <sup>2</sup>
schoolgebouw:schoolgebouw (sportfunctie)	312,07 m <sup>2</sup>

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	6898 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

### Voorraadvaten

#### Vorraadvat 1

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
--	------------

volume voorraadvat(en)	5 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat A+
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluiting ongeïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	6 vat(en)

### Distributie

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

### distributiepompen

omschrijving

pomp 1

### Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen	lengte uittapleidingen ≤ 3 meter
-----------------------------------	----------------------------------

## Tapwater 2

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten op warm tapwatersysteem

schoolgebouw:schoolgebouw (sportfunctie)	189,48 m <sup>2</sup>
--	-----------------------

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	doorstroomtoestel - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	2976 kWh
COP	0,95
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	88 kWh

### Distributie

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

## distributiepompen

omschrijving

pomp 1

### Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen

lengte uittapleidingen &gt; 3 meter

## Ventilatie 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

schoolgebouw (onderwijs)

schoolgebouw (sportfunctie)

### Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem

Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal

invoer ventilatiesysteem

forfaitair

luchtbehandelingskast

luchtbehandelingskast aanwezig

systeemvariant

D.5a centrale WTW, COI-metingen in VR en sturing op toe- of afvoer

 $f_{ctl}$ 

0,67

### Warmteterugwinning

type warmteterugwinning

langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar

rendement warmteterugwinning

0,700

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

zonder constant-volumeregeling

### Ventilatie debieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend

## Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
schoolgebouw	schoolgebouw (onderwijs)	2353,6
	schoolgebouw (sportfunctie)	421,7

### Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - buiten thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	koelbatterij in luchtbehandelingskast
kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	lengte $\leq 20$ m en geïsoleerd ( $R \geq 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ )
mate van terugregeling als gevolg van recirculatie	geen recirculatie
mate van terugregeling als gevolg van debietregeling	terugregeling tot 40% van het ventilatiedebiet
ventilatiesysteem - passieve koeling	geen passieve koelregeling

## Koeling 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

schoolgebouw (onderwijs)

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	koudeopslag - bodem
invoer opwekker	forfaitair
bodem bron temperatuur	bodem bron temperatuur niet aantoonbaar $> 0^\circ\text{C}$
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	14034 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	14034 kWh
EER	10,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	4104 kWh

### Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer $17^\circ$ - retour $21^\circ$

waterzijdige inregeling

inregeling dynamisch per afgiftesysteem en dynamische balanceringsgroepen

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen

leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend

totale leidinglengte

625,49 m

isolatie leidingen

geïsoleerd

isolatie kleppen en beugels

kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen

leidinglengte onbekend - overige leidinggegevens onbekend

totale leidinglengte

110,38 m

isolatie leidingen

geïsoleerd

isolatie kleppen en beugels

kleppen en beugels - geïsoleerd

distributiepomp - invoer

pompvermogen onbekend, EEI onbekend

**distributiepompen**

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

aantal bouwlagen van het koelsysteem

2 bouwlagen

**Afgifte****Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

vloerkoeling

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)

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

-2,5 K

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

1,0 K

**Ventilatoren voor afgifte**

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

**PV(T)-systemen****System 1**



type systeem	PV
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/paneel
wattpiekvermogen per paneel	310 Wp/paneel
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %
aantal panelen	203 panelen
oriëntatie	west
hellingshoek	20 °
ventilatie	matig geventileerd
beschaduwing	minimale belemmering

## Verlichting

invoer verlichtingsvermogen	eigen waarde verlichtingsvermogen
invoer parasitair vermogen	forfaitair parasitair vermogen
daglichtregeling	geen daglichtregeling aanwezig

### Verlichtingzones

omschrijving	rekenzone	verlichtingszone	$A_{verl}$ [m <sup>2</sup> ]	$P_n$ [W/m <sup>2</sup> ]	$f_{afzuiging}$	nieuwwaarde comp.	verlichtingsregeling
schoolgebouw	schoolgebouw (onderwijs)	onderwijs	1109,15	5,50	0,00	led-lichtbron (L80)	vertrek: overig of onbekend
	schoolgebouw (sportfunctie)	sport	501,55	5,50	0,00	led-lichtbron (L80)	vertrek: overig of onbekend
gemeenschappelijk naast aula (tbv onderwijsfuncties)		onderwijs	34,85	5,50	0,00	led-lichtbron (L80)	vertrek: overig of onbekend
hoofdentree (tbv alle functies)		onderwijs	8,41	5,50	0,00	led-lichtbron (L80)	vertrek: overig of onbekend

## Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		27919 kWh	40482 kWh	929 kWh	1347 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		10031 kWh	14544 kWh	88 kWh	127 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	4192 kWh	6078 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	8164 kWh	11838 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	24566 kWh	35620 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			102485 kWh		7552 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie	110037 kWh
opgewekte elektriciteit	66725 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{Ptot}$ 43312 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie	
verwarming	$E_{Pren,H}$ 58629 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$ 0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$ 14034 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$ 66725 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$ 139389 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	75888 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh

### Elektriciteitsgebruik op de meter

opgewekte elektriciteit	46017 kWh
totaal	29871 kWh

### Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	1653,96 m <sup>2</sup>
verliesoppervlakte	$A_{ls}$	3242,00 m <sup>2</sup>
compactheid		1,96

### CO<sub>2</sub>-emissie

CO <sub>2</sub> -emissie	10156 kg
--------------------------	----------

### Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	140,15 kWh/m <sup>2</sup>	111,52 kWh/m <sup>2</sup>	✓
primaire fossiele energie	$E_{wePTot}$	74,99 kWh/m <sup>2</sup>	26,19 kWh/m <sup>2</sup>	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	36,1 %	76,2 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		84,27	
energielabel			A++++	

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.