



Notitie

Albert Schweitzerschool te Rotterdam

Bouwfysische aspecten bij de aanvraag omgevingsvergunning

Kenmerk: 5974.11, 30 april 2020

1 Inleiding

In opdracht van Adviesburo J. van Toorenburg wordt door *moBius consult* op het gebied van bouwfysica, akoestiek en brandveiligheid de advisering verzorgd voor de nieuwbouw van de Albert Schweitzerschool te Rotterdam. Het ontwerp omvat de nieuwbouw van een basisschool.

In dit rapport wordt ingegaan op de energieprestatie, spui ventilatie, daglichttoetreding en gevelgeluidwering in relatie tot de eisen uit het Bouwbesluit. Voor de aspecten geluidsisolatie en ruimteakoestiek is een separate notitie opgesteld ten behoeve van de verdere uitwerking van het project.

De notitie is gebaseerd op de volgende informatiebronnen:

- DO-tekeningen van Atelier Pro, d.d. 30 april 2020.
- Het Bouwbesluit en de bij de berekeningen van toepassing zijnde NEN normen.

2 Daglichttoetreding

2.1 Eisen uit het Bouwbesluit

In het Bouwbesluit worden ten aanzien van de daglichttoetreding in gebouwen met een kantoorfunctie en een onderwijsfunctie de volgende eisen gesteld ten aanzien van nieuwbouw:

- In de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied met een *onderwijsfunctie* moet in totaal een equivalent daglichtoppervlak aanwezig zijn, dat ten minste gelijk is aan 5% van de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied.
- In de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied met een *kantoorfunctie* moet in totaal een equivalent daglichtoppervlak aanwezig zijn, dat ten minste gelijk is aan 2,5% van de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied met een kantoorfunctie.
- In het totaal moet een equivalent daglichtoppervlak van ten minste 0,5 m² aanwezig zijn in de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte met een *kantoorfunctie* of een *onderwijsfunctie*.

Het equivalent daglichtoppervlak moet worden bepaald overeenkomstig de norm NEN 2057.

moBius
consult

BOUWFYSICA - AKOESTIEK - BRANDVEILIGHEID - DUURZAAM BOUWEN - INSTALLATIETECHNIEK - ONDERZOEK

Vestiging Driebergen
Patrimoniumstraat 1
3971 MR Driebergen
T 0343 51 28 86

Vestiging Delft
Mijnbouwstraat 110
2628 RX Delft
T 015 215 96 00

mail@moBiusconsult.nl · www.moBiusconsult.nl

moBius consult bv / KvK Utrecht 30109543

NL
INGENIEURS





Voor de overige gebouwfuncties, zoals bijeenkomstfuncties, gelden geen daglichteisen volgens het Bouwbesluit.

2.1 Berekeningsresultaten

In bijlage 1 zijn de berekende equivalente daglichtoppervlakken voor de maatgevende ruimten weergegeven. Uit de berekeningen blijkt dat de verblijfsruimten voldoen aan de gestelde eisen.

3 Spuiventilatie

3.1 Eisen uit het Bouwbesluit,

Onderwijsfunctie

Conform artikel 3.42 van het Bouwbesluit zijn voor een nieuw te bouwen onderwijsfunctie voor basisonderwijs de volgende eisen gesteld:

- Een *verblijfsgebied* heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste 6 dm³/s per m² vloeroppervlakte van dat gebied. In een uitwendige scheidingsconstructie van dat gebied zijn beweegbare constructieonderdelen die op die capaciteit zijn afgestemd.
- Een *verblijfsruimte* heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte. In een uitwendige scheidingsconstructie van die ruimte zijn beweegbare constructieonderdelen die op die capaciteit zijn afgestemd. Ten minste één van die beweegbare constructieonderdelen is een beweegbaar raam.

Bij spuiventilatie via één gevel komt dit neer op 0,06 m² volledig te openen deel per m² aan verblijfsruimte, dus circa 3,4 m² aan volledig te openen delen in een leslokaal van circa 56 m².

In het PvE Frisse Scholen wordt tevens gesteld dat:

- Leslokalen hebben ten minste 4 te openen ramen.
- Van het oppervlak van de te openen delen is minimaal 30% bovenin het raamvlak (>1,8m) en minimaal 30% onderin het raamvlak (<1,8m).
- Spuiventilatievoorzieningen zijn licht bedienbaar staand vanaf de vloer en hebben meerdere fixeerstand (incl. een kierstand) of zijn traploos instelbaar.
- De spuiventilatievoorzieningen zijn gelijktijdig met de buitenzonwering te gebruiken.

Overige functies

Voor de kantoor- en bijeenkomstfuncties gelden geen eisen. Geadviseerd wordt om ter plaatse van de kantoorruimten en spreekkamers te openen delen op te nemen in de gevel. Er moet gezorgd worden voor beperking van opwarming door zoninstraling door toepassing van bui-



tenzonwering en er wordt passief gekoeld met bodemkoeling, maar het is wenselijk om de keus te hebben een raam open te zetten en persoonlijk invloed uit te kunnen oefenen op de binnentemperatuur.

3.2 Berekeningsresultaten

In bijlage 2 zijn de berekende capaciteiten voor de maatgevende ruimten weergegeven. Uit de berekeningen blijkt dat de verblijfsruimten voldoen aan de gestelde eisen.

4 Gevelgeluidwering

4.1 Eisen

De eisen ten aanzien van de gevelgeluidwering voor de nieuwbouw van een onderwijsfuncties zijn omschreven in afdeling 3.1 van het Bouwbesluit:

- Overeenkomstig het Bouwbesluit wordt voor de vereiste geluidswering van de gevels uitgegaan van de karakteristieke geluidswering ($G_{A;k}$). Deze karakteristieke geluidswering ($G_{A;k}$) moet ten minste 20 dB bedragen.
- Bij een hogere waardenbesluit mag de karakteristieke geluidswering ($G_{A;k}$) niet kleiner zijn dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor weglawaai en 33 dB.
- De $G_{A;k}$ van verblijfsruimten mag maximaal 2 dB lager liggen dan de $G_{A;k}$ van verblijfsgebieden.

Voor de overige gebouwfuncties met een bijeenkomst- of een kantoorfunctie gelden geen eisen ten aanzien van de gevelgeluidwering. Voor de kantoren, spreekkamers, personeelsruimte en een aantal overige functies in het plan, wordt omwille van comfort een maximaal binnenniveau van 38 dB gehanteerd.

4.2 Uitgangspunten

Voor het bepalen van de benodigde geluidswerende voorzieningen in de gevels zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

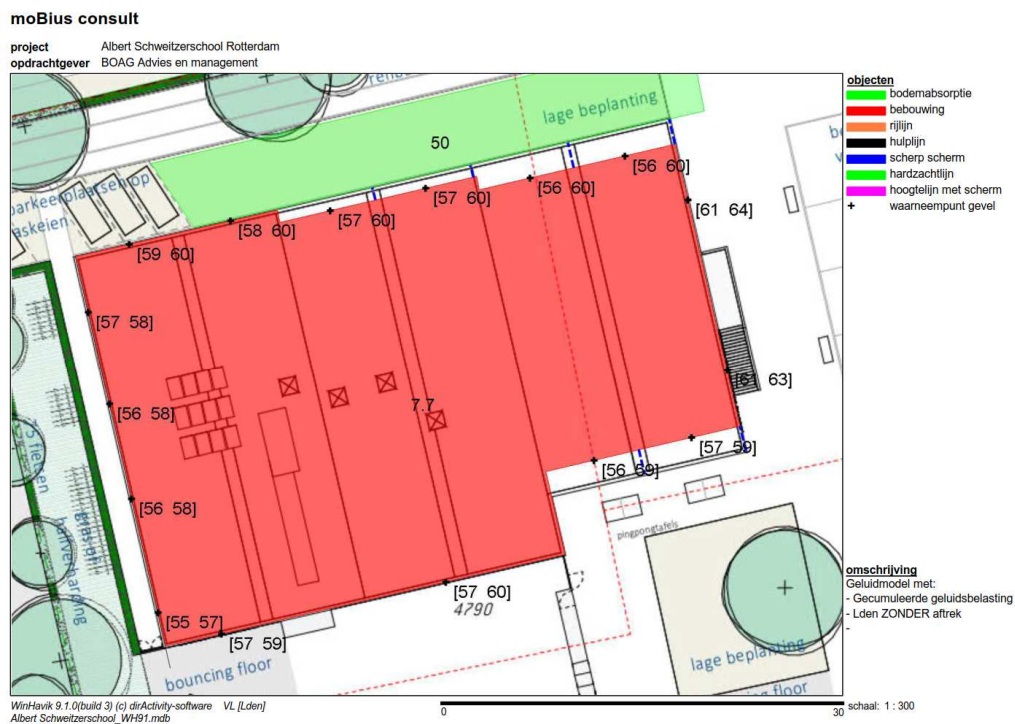
- Gesloten geveldelen: metselwerk buitenblad met een HSB binnenblad;
- Gesloten geveldelen ter plaatse van de houten gevelafwerking: paneelconstructies; voor de minimaal benodigde opbouwen zie paragraaf 4.4;
- Type kozijnen: standaard aluminium kozijnen, ramen en deuren;
- Ventilatiesysteem: decentrale mechanische toe- en afvoer.



4.3 Geluidsbelasting

Het project is gelegen nabij de A13, de Baanweg en de Burgemeester Baumannlaan. De gecumuleerde geluidsbelasting L_{den} is door ons bureau bepaald en vastgelegd in het rapport met kenmerk 5974.12, d.d. 30-04-2020. De gecumuleerde geluidbelasting bedraagt maximaal 64 dB (excl. aftrek) ter plaatse van de oostgevel op de eerste verdieping. Een overzicht van de gecumuleerde geluidsbelasting, exclusief aftrek, die als uitgangspunt geldt voor de vereiste gevelgeluidwering is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1: Geluidsbelasting (ex. aftrek) op de gevels



De Albert Schweitzerschool is alleen in de dagperiode in gebruik. Bij de toetsing van de geluidsbelasting aan de eisen uit de Wet geluidhinder is daarom uitgegaan van de geluidsbelasting in de dagperiode (L_{day}) en niet van de gebruikelijke gewogen geluidsbelasting van de dag-, avond- en nachtperiode (L_{den}).

Voor de gevelgeluidwering zou volgens de wet- en regelgeving mogelijk ook uitgegaan kunnen worden van de gecumuleerde geluidsbelasting in alleen de dagperiode. In dit project is er echter voor gekozen om voor de gevelgeluidwering uit te gaan van de L_{den} . Omdat de L_{den} waarde hoger ligt dan de L_{day} waarde, wordt hiermee een hoger kwaliteitsniveau gerealiseerd en worden de gebruikers beter beschermd tegen geluid van de omliggend wegen.



4.4 Benodigde voorzieningen

Ter bepaling van de akoestische voorzieningen aan de gevels van het bouwplan zijn berekeningen uitgevoerd met behulp van het programma, BOA 5.0.0 van Diractivity software. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de NEN 5077 en de rekenmethode grote gemeenten, GGG 97.

De berekeningen van de gevelgeluidwering van de school zijn toegevoegd als bijlage 3.

Voor het gebouw zijn de volgende voorzieningen bepaald:

- Gesloten geveldelen bestaande uit een steenachtig buitenspouwblad met een HSB binnenblad, met een geluidsisolatie $R_{A,weg}$ van ten minste 46,5 dB(A).
- Gesloten geveldelen met houten afwerkingen ter plaatse van kantoorruimten op beide verdiepingen en ter plaatse van de onderwijsruimten op de begane grond: paneelconstructies met een massa van ten minste 20 kg/m². Het paneel kan van buiten naar binnen als volgt worden opgebouwd:
 - buitenbekleding, bijvoorbeeld 10 mm multiplex of 6 mm Trespa;
 - een spouw van stijl- en regelwerk met een breedte van minimaal 220 mm, gevuld met minerale wol;
 - 1 maal 12,5 mm gipskartonplaat en 1 maal 12,5 mm gipsvezelplaat.De totale massa bedraagt tenminste 20 kg/m². Dit paneeltype is in de berekeningen gecodeerd als BP3a.
- Ter plaatse van de onderwijsruimten op de eerste verdieping is het noodzakelijke om een zwaardere paneelconstructie toe te passen: massa ten minste 40 kg/m². Het paneel kan van buiten naar binnen als volgt worden opgebouwd:
 - buitenbekleding, bijvoorbeeld 10 mm multiplex of 6 mm Trespa;
 - een gesloten beplating met een massa van ten minste 10 kg/m²
 - een spouw van stijl- en regelwerk met een breedte van minimaal 220 mm, gevuld met minerale wol;
 - 1 maal 12,5 mm gipskartonplaat en 1 maal 12,5 mm gipsvezelplaat.De totale massa bedraagt tenminste 40 kg/m². Dit paneeltype is in de berekeningen gecodeerd als BP3c.
- Beglazing van de onderwijsruimten en kantoorruimten: HR⁺⁺ glas, met een geluidsisolatie $R_{A,weg}$ van ten minste 28,2 dB(A), bijvoorbeeld 4 mm glas -16mm spouw - 6 mm glas, met een lucht of licht gas gevulde spouw, bijvoorbeeld argon. Deze beglazing kan worden vervangen door beglazingen met een R_A -waarde voor het spectrum wegverkeer die ten minste de aangegeven waarde bedraagt. Wanneer er wordt gekozen voor een type beglazing, waarvan een meetrapport van de fabrikant aanwezig is, moet gekozen worden voor een beglazing met een 1,5 dB(A) hogere R_A -waarde. Dit vanwege de gunstige omstandigheden waarbij de geluidsisolatie gemeten wordt ten opzichte van de praktijksituatie.



- Houten kozijnen met een geluidsisolatie $R_{A,weg}$ van 33,3 dB(A). In de berekeningen is dit type kozijn meegenomen als type K2.
- Naaddichting met een geluidsisolatie $R_{A,weg}$ van 49,8 dB(A), bijvoorbeeld band en lat.
- Draaiende delen: ten minste een dubbele kierdichting met een geluidsisolatie $R_{A,weg}$ van ten minste 45,1 dB(A), bijvoorbeeld 2 maal een rondgaand O-profiel met een indrukking van ten minste 3,5 mm. Draaiende delen voorzien van een knevelende sluiting.
- Beglazingsrand met een geluidsisolatie $R_{A,weg}$ van 49,8 dB(A), bijvoorbeeld kroonband 200 N/m.

Met de in dit hoofdstuk omschreven voorzieningen kan aan de conform het Bouwbesluit vereiste minimale gevelgeluidweringseisen voldaan worden.
Daarnaast wordt de geadviseerde geluidwering ter plaatse van de kantoorruimten eveneens gehaald.

De berekeningen zijn bijgevoegd in bijlage 3.

5 Energieprestatie

5.1 Eisen

Voor de te onderscheiden gebouwfuncties gelden de volgende maximum eisen ten aanzien van de energieprestatiecoëfficiënt (EPC):

- onderwijsfunctie: 0,7
- bijeenkomstfunctie: 1,1
- kantoorfunctie: 0,8

Voor het gebouw als geheel (gebouw met meerdere gebruiksfuncties) geldt dat het totale energieverbruik lager moet zijn dan het toegestane energiegebruik,
in formule: $E_{ptot} / E_{p,adm,tot} \leq 1,000$



5.2 Ambitieniveau BENG

Er is aanvullend de eis gesteld om aan BENG eisen te voldoen. In tabel 1 zijn de eisen voor de drie BENG indicatoren weergegeven zoals deze in het huidige wetsvoorstel zijn voorgesteld.

Tabel 1: huidige ontwerp BENG eisen, te bepalen met de NTA 8800

Gebruiksfunctie	Energiebehoefte (BENG 1)	Primair fossiel energiegebruik (BENG 2)	Aandeel hernieuwbare energie (BENG 3)
Onderwijs Indien $A_{1s}/A_g \leq 1,8$	$\leq 190 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{jaar}$	$\leq 70 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{jaar}$	$\geq 40\%$
Onderwijs Indien $A_{1s}/A_g > 1,8$	$\leq 190 + 30 \cdot (A_{1s}/A_g - 1,8) \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{jaar}$	$\leq 70 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{jaar}$	$\geq 40\%$

Het verhoudingsgetal A_{1s}/A_g bedraagt voor de Albert Schweitzerschool 1,57 waarmee de eis voor de BENG 1 indicator $190 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{jaar}$ bedraagt.

5.3 Schematisering

In het gebouw komen meerdere gebruiksfuncties voor. De volgende gebouwfuncties zijn gehanteerd:

- onderwijsfunctie,
- kantoorfunctie,
- bijeenkomstfunctie.

Alle overige ruimten (geen verblijfsruimten), zoals bergruimten, installatieruimten en verkeersruimten, zijn in de berekening meegenomen als gemeenschappelijke ruimten.

In het gebouw komen 2 klimatiseringssystemen voor. De volgende systemen zijn gehanteerd:

- gebouwdelen met een decentraal ventilatiesysteem (onderwijsruimten en enkele kantoorruimten),
- gebouwdelen met een centraal ventilatiesysteem (overige ruimten).



5.4 Uitgangspunten

Bij de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Ten aanzien van de thermische schil zijn de volgende isolatiewaarden aangehouden:
 - vloer: $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
 - gevels: $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
 - daken: $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- HR⁺⁺ beglazing in houten kozijnen, met $U_{\text{raam}} \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ (glas+kozijnen), bijvoorbeeld bestaande uit: glas met $U_{\text{glas}} \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ en kozijnen met $U_{\text{kozijn}} \leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Voor de beglazing is gerekend met de forfaitaire waarde voor de ZTA-waarde van de toe te passen HR⁺⁺ beglazing van 0,6. Ter plaatse van verblijfsruimten met de zonbelaste gevels wordt automatische buitenzonwering toegepast.
- Voor de vliesgevel ter plaatse van de centrale hal/aula en voor zonbelaste puien met deuren is gerekend met een zonwerende beglazing met een ZTA van 0,35.
- De onderwijsruimten en enkele kantoorruimten worden geventileerd middels decentrale mechanische luchttoe- en afvoer voorzien van CO₂ sturing en WTW met rendement van ten minste 80% en een volledige bypassregeling.
- Alle overige ruimten worden mechanisch geventileerd middels een centrale luchtbehandelingskast voorzien van een WTW met rendement van ten minste 80% en een volledige bypassregeling.
- Gerekend is met de forfaitaire waarden voor het energieverbruik van gelijkstroomventilatoren.
- Goede luchtdichtheid van de gevel; op advies van de GGD wordt een luchtbehandeling met goede fijnstoffilters toegepast in combinatie met een zeer goede luchtdichtheid van de gevel; in de berekening is een luchtdichtheid aangehouden die bepaald is volgens de forfaitaire waarde. Op advies van de GGD wordt een aanzienlijk betere luchtdichtheid nagestreefd. Waarschijnlijk wordt uitgegaan van een luchtdichtheid $q_{v10,ka}$ van maximaal $0,250 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$. Geadviseerd wordt om in de contractstukken van de aannemer op te nemen dat deze luchtdichtheid na oplevering getest moet worden (blowerdoortest).
- De verwarming van het gebouw vindt plaats door middel van bodemwarmtepomp. De warmteafgifte vindt plaats via de ventilatielucht. Gerekend is met het forfaitaire opwekkingsrendement van 3,1.
- Er wordt passieve koeling toegepast in het gebouw. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de bodembron.
- Het warmtapwater in de school wordt verzorgd middels elektrische boilers.
- De circulatiepompen worden uitgevoerd met een automatische toerenregeling.
- In de school wordt LED verlichting toegepast. Er is gerekend met een gemiddelde waarde voor verlichting van 6 W/m^2 . Er wordt een veegpulsschakeling toegepast in combinatie met een daglichtregeling. Meer dan 70% van de ruimten wordt voorzien van aanwezigheidsdetectie.
- Op het dak worden ten minste 130 PV-panelen toegepast met een totaaloppervlak van 221 m^2 . Ze worden op het Zuiden georiënteerd. De matig geventileerde, panelen hebben



een opbrengst van ten minste 300 Wp/paneel en worden geplaatst onder een hellingshoek van 15°.

5.5 Berekeningsresultaten

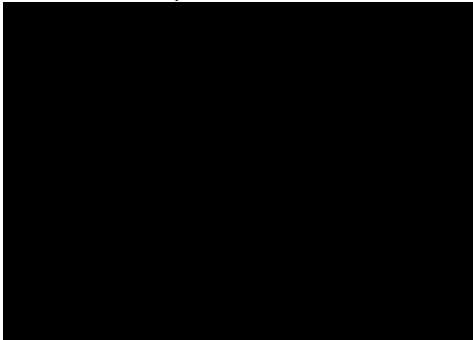
De berekening van de energieprestatie van het gebouw is gemaakt in overeenstemming met de NEN 7120. De berekening is bijgevoegd in bijlage 4.

Voor het gebouw als geheel is een verhoudingsgetal berekend van $E_{\text{ptot}}/E_{\text{p,adm,tot}} = 0,541$. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit.

Voor het gebouw zijn de volgende BENG indicatoren berekend:

- Energiebehoefte (BENG 1): 42,4 kWh/m².jaar
 - Primair energiegebruik (BENG 2): 52,7 kWh/m².jaar
 - Aandeel hernieuwbare energie (BENG 3): 40,3%
- Hiermee wordt voldaan de in de in paragraaf 5.2 gestelde eisen.

Delft, 30 april 2020





Bijlage

1 Berekeningsresultaten daglichttoetreding

Daglichtberekening



Project	Albert Schweitzerschool	Bijlage	1
Onderdeel	Daglicht maatgevende leslokalen	Datum	april 2020

Ruimtefunctie	Onderwijsfunctie	Daglichteis VG	5	%
		Daglichteis VR	0,5	m ²

Verblijfsgebied (VG)	VR1	VR2	VR3	VR4	VR5	A _{VG} [m ²]	eis A _e [m ²]	A _e [m ²]	Goed?
VG1 1e verd Zuid (F-H)	55,0	55,0				110,0	5,50	5,54	ja
VG2 BG Zuid (F-H)			55,0	55,0		110,0	5,50	9,26	ja
VG3 1e verd Noord (B-D)					55,0	55,0	2,75	4,41	ja

Verblijfsruimte (VR)	A [m ²]	A _d [m ²]	α	β	ε	C _b	C _u	C _{LTA}	A _e [m ²]	Goed?
VR1 lokaal 01.05 (str. F-G) glas	55,00	5,66	24	57	90	0,49	1,00	1,00	2,77 2,77	ja
VR2 lokaal 01.04 (str. G-H) glas	55,00	5,66	24	57	90	0,49	1,00	1,00	2,77 2,77	ja
VR3 lokaal 00.06 (str.F-G) glas	55,00	6,31	30	23	90	0,70	1,00	1,00	4,41 4,41	ja
VR4 lokaal 00.05 (str. G-H) glas	55,00	6,31	20	23	90	0,77	1,00	1,00	4,85 4,85	ja
VR5 lokaal 01.03 (str. B-D) glas	55,00	5,66	20	20	90	0,78	1,00	1,00	4,41 4,41	ja

Daglichtberekening



Project	Albert Schweitzerschool	Bijlage	1
Onderdeel	Daglicht maatgevende kantoorruimten	Datum	april 2020

Ruimtefunctie	Kantoorfunctie	Daglichteis VG	2,5	%
		Daglichteis VR	0,5	m ²

Verblijfsgebied (VG)	VR1	VR2	A _{VG} [m ²]	eis A _e [m ²]	A _e [m ²]	Goed?
VG1 01.16/01.19 (1eV, E-F)	56,5		56,5	1,42	4,35	ja
VG2 spreekruimte BG		12,9	12,9	0,50	3,37	ja

Verblijfsruimte (VR)	A [m ²]	A _d [m ²]	α	β	ε	C _b	C _u	C _{LTA}	A _e [m ²]	Goed?
VR1 01.16/01.19 (1eV, E-F) noordgevel	56,50		20	41	90	0,69	1,00	1,00	4,35	ja
		6,31							4,35	
VR2 00.16 spreekmr (BG, A-B) zuidgevel	12,90		20	20	90	0,78	1,00	1,00	3,37	ja
		4,33							3,37	



Bijlage

2 Berekeningsresultaten spuiventilatie

Overzicht Spuiventilatie



Project Albert Schweitzerschool
Onderdeel Leslokalen

Bijlage 2
Datum april 2020

Ruimtefunctie Onderwijsfunctie - basisonderwijs

	A_{tot} [m ²]	l x b [m ²]	ψ	J	v [m/s]	qv [dm ³ /s]	q _{v,totaal} [dm ³ /s]	q _v eis VG [dm ³ /s]	Voldoet
VR1 Groepsruimte verdieping	55,70				0,1		362,0	334,2	Ja
1 x draaikiep		1,74	90	1,0		174			
4 x draaikiep hoog		1,88	90	1,00		188			
VR2 Groepsruimte BG	56,10				0,1		374,0	336,6	Ja
1 x draaikiep		2,00	90	1,0		200			
4 x draaikiep hoog		1,74	90	1,0		174			



Bijlage

3 Berekeningsresultaten gevelgeluidwering

project **5974.11, Albert Schweitzerschool**

Projectdatum 07-11-2018

Opdrachtgever

Uitgevoerd door FH

gebouw **Albert Schweitzerschool**

Rekenmethode GGG-97

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door

	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Ci		-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied		00.22 directieruimte					totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	57	dB										
Opgegeven als		Lden										
Su,tot	23.5	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)									
GA;k	31.2	dB										
GA;k, vereist	20.0	dB										

00.22 directieruimte

Su,ruimte	23.5	m2										
GA;k	29.6	dB										
GA;k, vereist	18	dB										
V	48.4	m3										
T,ref	0.8	s										
GA	27.5	dB				GA	34.5	30.1	36.8	37.9	42.7	
Lp	29.5	dB				Lp	22.5	26.9	20.2	19.1	14.3	

westgevel

Su,gevel	13.6	m2				Cl	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
GA;k,gevel	<u>46.2</u>	dB										
GA,gevel	44.2	dB				GA,g	44.2	47.7	49.7	51.7	54.7	63.7
						Gi,g	33.7	39.7	44.7	50.7	57.7	
Lp,gevel	12.8	dB				Lp,g	12.8	9.3	7.3	5.3	2.3	-6.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	13.58 m2	mw46d	wand	Gevel met houten binnenspwbld	46.2	12.8	0	RA	46.5	36.0	42.0	47.0	53.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

zuidgevel

Su,gevel	9.9	m2				Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
GA;k,gevel	<u>29.7</u>	dB										
GA,gevel	27.6	dB				GA,g	27.6	34.7	30.1	36.9	38.0	42.7
						Gi,g	20.7	20.1	29.9	34	36.7	
Lp,gevel	29.4	dB				Lp,g	29.4	22.3	26.9	20.1	19.0	14.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
glas	4.33 m2	gd28b	glas	4/16/6 mm	30.9	28.1	0	RA	28.2	22.0	20.0	31.0	38.0	39.0
kozijn	2.23 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.4	21.6	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kier	12.84 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	43.1	16.0	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
naad	8.18 m	na50	naad	Band en lat	47.7	11.3	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
begl.rand	16.72 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.6	12.4	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
wand	3.38 m2	mw46d	wand	Gevel met houten binnenspwbld	50.3	8.8	0	RA	46.5	36.0	42.0	47.0	53.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	01.18 kantoor IB	totaal	125	250	500	1000	2000
------------------------	-------------------------	--------	-----	-----	-----	------	------

Geluidbelasting	60	dB	
Opgegeven als			Lden
Su,tot	21	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k	24.1	dB	
GA;k, vereist	22.0	dB	

01.18 kantoor IB

Su,ruimte	21	m2	
GA;k	24.1	dB	
GA;k, vereist	20	dB	
V	65	m3	
T,ref	0.8	s	
GA	22.2	dB	GA 24.5 27.6 34.4 36.2 41.0
Lp	37.8	dB	Lp 35.5 32.4 25.6 23.8 19.0

noordgevel

Su,gevel	21	m2		Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
GA;k,gevel	24.1	dB								
GA,gevel	22.2	dB		GA,g	22.2	24.5	27.6	34.4	36.2	41.0
				Gi,g	10.5	17.6	27.4	32.2	35	
Lp,gevel	37.8	dB		Lp,g	37.8	35.5	32.4	25.6	23.8	19.0

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
glas	5.66 m2	gd28b	glas	4/16/6 mm	30.9	31.0	0	RA	28.2	22.0	20.0	31.0	38.0	39.0
kozijn	3.14 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.1	24.8	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
paneel	12.20 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	25.6	36.3	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kier	17.36 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	42.9	19.0	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
naad	12.85 m	na50	naad	Band en lat	46.9	15.0	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
begl.rand	24.61 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.1	15.8	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	lokaal 00.07 (BG)		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	57 dB							
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	21 m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	24.2	dB						
GA;k, vereist	24.0 dB							

leslokaal

Su,ruimte	21 m2							
GA;k	24.2	dB						
GA;k, vereist	22 dB							
V	173.6 m3							
T,ref	0.8 s							
GA	26.6 dB		GA	29.0	31.7	38.6	40.3	45.2
Lp	30.4 dB		Lp	28.0	25.3	18.4	16.7	11.8

hoogst belaste gevel

Su,gevel	21 m2		Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GA;k,gevel	24.2 dB							
GA,gevel	26.6 dB		GA,g	26.6	29.0	31.7	38.6	40.3
			Gi,g	15	21.7	31.6	36.3	39.2
Lp,gevel	30.4 dB		Lp,g	30.4	28.0	25.3	18.4	16.7

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
glas	6.31 m2	gd28b	glas	4/16/6 mm	30.4	24.2	0	RA	28.2	22.0	20.0	31.0	38.0	39.0
kozijn	3.38 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.8	17.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
paneel	11.31 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	25.9	28.7	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kier	17.60 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	42.8	11.8	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
naad	13.30 m	na50	naad	Band en lat	46.8	7.9	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
begl.rand	25.46 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.0	8.7	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	lokaal 01.03 steen gevel		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	60 dB							
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	21 m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	29.5 dB							
GA;k, vereist	27.0 dB							

leslokaal

Su,ruimte	21 m2							
GA;k	29.5 dB							
GA;k, vereist	25 dB							
V	154.3 m3							
T,ref	0.8 s							
GA	31.3 dB		GA	38.3	33.9	40.6	41.6	46.4
Lp	28.7 dB		Lp	21.7	26.1	19.4	18.4	13.6

noordgevel

Su,gevel	21 m2		Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GA;k,gevel	29.5 dB							
GA,gevel	31.3 dB		GA,g	31.3	38.3	33.9	40.6	41.6
			Gi,g	24.3	23.9	33.6	37.6	40.4
Lp,gevel	28.7 dB		Lp,g	28.7	21.7	26.1	19.4	18.4

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
glas	5.66 m2	gd28b	glas	4/16/6 mm	30.9	27.2	0	RA	28.2	22.0	20.0	31.0	38.0	39.0
kozijn	3.14 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.1	21.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
wand	12.20 m2	mw46d	wand	Gevel met houten binnenspwbld	45.8	12.3	0	RA	46.5	36.0	42.0	47.0	53.0	60.0
kier	17.36 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	42.9	15.3	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
naad	12.85 m	na50	naad	Band en lat	46.9	11.2	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
begl.rand	24.61 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.1	12.0	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	lokaal 01.31 noordzijde (1e verd)			totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	60	dB							
Opgegeven als			Lden						
Su,tot	21	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	27.2	dB							
GA;k, vereist	27.0	dB							

leslokaal

Su,ruimte	21	m2												
GA;k	27.2	dB												
GA;k, vereist	25	dB												
V	145.3	m3												
T,ref	0.8	s												
GA	28.8	dB			GA	32.9	32.7	38.7	39.7	44.5				
Lp	31.2	dB			Lp	27.1	27.3	21.3	20.3	15.5				

hoogst belaste gevel

Su,gevel	21	m2			Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
GA;k,gevel	27.2	dB												
GA,gevel	28.8	dB			GA,g	28.8	32.9	32.7	38.7	39.7	44.5			
					Gi,g	18.9	22.7	31.7	35.7	38.5				
Lp,gevel	31.2	dB			Lp,g	31.2	27.1	27.3	21.3	20.3	15.5			

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
glas	5.66 m2	gd28b	glas	4/16/6 mm	30.9	27.5	0	RA	28.2	22.0	20.0	31.0	38.0	39.0
kozijn	3.14 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.1	21.3	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
paneel	12.20 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	30.9	27.5	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
kier	17.36 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	42.9	15.5	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
naad	12.85 m	na50	naad	Band en lat	46.9	11.5	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
begl.rand	24.61 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.1	12.3	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing
Materialen met catalogusnummers eindigend op * of ** zijn door de gebruiker ingevoerd.



Bijlage

4 Berekeningsresultaten energiestatistiek (EPC+BENG)

Algemene gegevens

Bestandsnaam	: 5974.11 BA Albert Schweitzer.epg
Projectomschrijving	: Albert Schweitzerschool
Opdrachtgever	: Adviesburo J. van Toorenborg
Projectinformatie	: --
Omschrijving bouwwerk	: Albert Schweitzerschool
Soort bouwwerk	: nieuwbouw
Berekeningstype	: utiliteitsbouw
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
Status	: Aanvraag omgevingsvergunning
Adres	: Den Haag
Jaar van oplevering	: 2020
Eigendom	: onbekend
Gebouwtype (uitvoeringsvariant)	: vrijstaand gebouw (vrijstaand gebouw, plat)
Hoogte gebouw [m]	: 7,77
Lengte gebouw [m]	: 45,00
Breedte gebouw [m]	: 29,40
Overige gebouwgegevens	: 5974.11 bijlage 4

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport medium warmte koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Decentrale ventilatie	water	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Ventilatiesysteem 1
B - centrale ventilatie	water en lucht lucht	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Ventilatiesysteem 2

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - okalen en enkele kantoren	onderwijs	969,07
	bijeenkomstfunctie overig	12,90
	kantoorfunctie	17,23
B.1 - overige ruimten	kantoorfunctie	82,91
	bijeenkomstfunctie overig	730,79
	gemeenschappelijk ruimte	320,15
Totale gebruiksovervlakte energiegebouw (Ag;tot)		2.133,05 + m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - okalen en enkele kantoren

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Zuidgevel - buitenlucht							
-dichte delen	z	110,30	4,50		90		minimaal
-ramen	z	49,80		1,65	90	0,60 automat...	minimaal
Daken - buiten boven							
-Dakdeel 1	n	458,38	6,00		0		minimaal
Noordgevel - buitenlucht							
-Geveldeel 1	n	171,55	4,50		90		minimaal

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
-ramen	n	83,45		1,65	90	0,60 geen	minimaal
Oostgevel - buitenlucht							
-Geveldeel 1	o	94,82	4,50		90		minimaal
-ramen	o	9,90		1,65	90	0,60 geen	minimaal
Westgevel - buitenlucht							
-Geveldeel 1	w	112,28	4,50		90		minimaal
-ramen	w	36,88		1,65	90	0,60 automat...	minimaal
wand grond - grond							
-[Dicht deel]	n	16,40	3,50		90		minimaal
		1.143,76					

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - okalen en enkele kantoren

grondvlak	begrenzing	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	hoek [°]	z [m]	dikte (dbw) [m]
wand grond - grond						
[Dicht deel]		16,40	3,50	90	0,00	0,00
		16,40				

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - okalen en enkele kantoren

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer 1	kruipruimte	nee	540,82	3,50	-	-	-	-	-	0,30	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - overige ruimten

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
dak - buiten boven							
-dak	n	693,60	6,00		0		minimaal
-Dakraam	n	6,40		1,65	0	0,30 geen	minimaal
noordgevel - buitenlucht							
-dichte delen	n	33,50	4,50		90		minimaal
-raam	n	17,50		1,65	90	0,60 geen	minimaal
oostgevel - buitenlucht							
-dichte delen	o	69,57	4,50		90		minimaal
-Raam	o	23,53		1,65	90	0,35 geen	minimaal
zuidgevel - buitenlucht							
-dichte delen	z	23,71	4,50		90		minimaal
-vliesgevel	z	112,60		1,65	90	0,35 geen	minimaal
-deuren vliesgevel	z	7,14		1,65	90	0,35 geen	minimaal
westgevel - buitenlucht							
-dichte delen	w	27,66	4,50		90		minimaal
-raam	w	8,75		1,65	90	0,60 automat...	minimaal
-pui BG	w	12,24		1,65	90	0,35 geen	minimaal
		1.036,20					

Definitie vloerconstructies rekenzone B.1 - overige ruimten

vloer	begrenzing	boven mv	A	Rc	Rbw	Rbf	Rcav	z	h	dbw	folie
			[m ²]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m]	[m]	[m]	
[Vloer]	kruipruimte	ja	617,58	3,50	-	-	-	-	-	0,30	nee

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - okalen en enkele kantoren

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer 1	104,08	0,0012

Koudebruggen in rekenzone: B.1 - overige ruimten

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
[Vloer]	41,64	0,0012

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	vloermassa	type plafond	Cm [kJ/K]
A.1 okalen en enkele kantoren	nee	meer dan 400 kg/m ²	gesloten plafond	179.856
B.1 overige ruimten	nee	meer dan 400 kg/m ²	gesloten plafond	204.093
				+ 383.949

Infiltratie

qv10:spec [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,686	nee	7,77	45,00	29,40	vrijstaand gebouw, plat	-

Verwarming**Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1**

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: individueel systeem
	temperatuurniveau	: lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: nee
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: elektrische warmtepomp
	bron	: bodem
	vermogen	: 29,23 kW
	aanvoertemperatuur	: 40°C < t ≤ 45°C
	opwekkingsrendement	: 3,100
	energiedrager	: elektriciteit
hulpenergie toestel	bepaling	: forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	ηH;em
A.1 okalen en enkele	Afgiftesysteem 1	luchtverwarming	ja	nee	0,95
B.1 overige ruimten	Afgiftesysteem 1	radiator/convector rc ≥ 2.5	ja	nee	1,00

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	elektroboiler
	opwekkingsrendement	:	0,750
	energiedrager	:	elektriciteit
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	ja
aangewezen rekenzones	Ag [m ²]		Ag,tapw [m ²]
okalen en enkele kantoren	999		999
overige ruimten	1.134		1.134

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelsysteem 1

installatiekenmerken	temperatuurniveau	:	ht-systeem (hoge temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	koudeopslag, bodemkoeling
	vermogen	:	35,60 kW
	opwekkingsrendement	:	12,000
	energiedrager	:	elektriciteit
aangewezen rekenzones	okalen en enkele kantoren		
	overige ruimten		

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.5b - decentrale WTW met CO2-sturing op afvoer, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,67
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	3.639,97 dm ³ /s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	luka b
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spui ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	nee
spuivoorziening	:	te openen ramen
terugregeling/recirculatie	:	terugregeling is ten minste 20%
installatiejaar	:	0
type warmteterugwinning	:	tegenstroomwarmtewisselaar, kunststof
rendement Nwtw	:	0,800
bepaal methode frend	:	isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend
lengte toevoerkanaal	:	1,00 m
toepassing constante volume-regeling	:	nee
geïsoleerd toevoerkanaal	:	ja
correctiefactor frend	:	0,94
bypass aandeel [%]	:	100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm ³ /s

Ventilatiesysteem 2 - Ventilatiesysteem 2

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden

rekenwaarde fsys	: 1,00
rekenwaarde freg	: 1,00
rekenwaarde finf	: 1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0,00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarme of gekoelde buitenlucht	: 1.906,96 dm ³ /s
met toe- en/of afvoerkanal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: luka b
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
spuivoorziening	: geen
terugregeling/recirculatie	: geen terugregeling/recirculatie
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: tegenstroomwarmtewisselaar, kunststof
rendement Nwtw	: 0,800
bepaalmethode frend	: isolatiegegevens toevoerkanal onbekend
lengte toevoerkanal	: 1,00 m
toepassing constante volume-regeling	: nee
geïsoleerd toevoerkanal	: ja
correctiefactor frend	: 0,91
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

<i>Ventilatiesysteem</i>	<i>Gelijkstroom</i>
Ventilatiesysteem 1	ja
Ventilatiesysteem 2	ja

Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

PV-systemen

<i>PV-systeem</i>	<i>Apv</i> [m ²]	<i>helling</i> [°]	<i>oriëntatie</i>	<i>belemmering</i>	<i>bouwintegratie</i>	<i>type cel</i>	<i>Spv</i> [Wp]
PV-systeem Zuid	221,00	15	z	minimaal	matig geventileerd	kwaliteitsverklaring	300,00 Wp/paneel

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting.

<i>Rekenzone</i>	<i>armatuur-afzuiging</i>	<i>aanw.detectie in >= 70% Ag</i>	<i>Verl. zone</i>	<i>Regeling</i>	<i>Azone</i> [m ²]	<i>Adayl</i> [m ²]	<i>Pn;spec</i> [W/m ²]	<i>FDart</i> [-]	<i>FDdayl</i> [-]
okalen en enkele kantoren	nee	ja	1	veegpulsschakeli... icm daglichtschakeli...	999,2	114,0	6,00	0,70	0,55
overige ruimten	nee	ja	1	veegpulsschakeli...	1.133,8	99,3	6,00	0,75	0,75

Resultaten

<i>Primair energiegebruik</i>	<i>[MJ]</i>
Verwarming	216.222
Warm tapwater	53.467
Koeling	33.328
Bevochtiging	0
Ventilatoren	185.088
Verlichting	210.982
Totaal	699.087
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-209.648
Afgenomen energie	489.439
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-84.747
EPtot	404.692
EP;adm;tot	747.918
Specifieke energieprestatie per m ²	190
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,541
Voldoet de E/E	ja
<i>Voorlopige BENG-indicatoren</i>	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	42,4
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	52,7
Hernieuwbare energie [%]	40,3
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	2.133,05
Averlies	2.000,00

Informatief

CO2-emissie totaal	24.803,16 kg
--------------------	--------------

Kwaliteitsverklaringen

Er zijn geen kwaliteitsverklaringen toegepast in dit project