

Uitgangspunten BENG, kostenraming en installatieopzet (3)



Datum 31 mei 2021
Project Haalbaarheidsonderzoek Maartenscollege
Kenmerk 21027 7961 (v3)

Rapport Arno Kuik

1 Inleiding

Algemeen

Ten behoeve van het Maartenscollege in Haren is door de opdrachtgever verzocht om een haalbaarheidsonderzoek te doen naar het geschikt maken van het gebouw voor de komende 40 jaar. Dit rapport betreft de bouwdelen Oost en West, respectievelijk bekend als Hemmenlaan 2 en 4.

Beide bouwdelen zijn ingevoerd in de nieuwe BENG rekensystematiek (NTA 8800)¹. Daarbij hebben we in eerste instantie gekeken naar de huidige situatie: in hoeverre voldoet het gebouw wel of niet aan de BENG eisen die voor nieuwbouw van toepassing zijn². Vervolgens is gekeken naar de invloed van aanpassingen aan de thermische schil en de installaties om de invloed van elk onderdeel apart te kunnen beoordelen en is een samenvattende berekening gemaakt van alle maatregelen bij elkaar.

Op basis van de uitgangspunten voor de installaties die in de BENG berekeningen zijn aangehouden is een kostenraming per bouwdeel opgesteld.

In deze rapportage zullen we in hoofdstuk 2 een samenvatting geven van de uitgangspunten en resultaten van de BENG berekeningen. Daarbij hebben we de berekeningen voor bouwdeel Oost en West apart opgezet. In hoofdstuk 3 zullen we de uitkomsten van de berekeningen afzetten tegen het huidige energieverbruik. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de uitgangspunten ten aanzien van de totale installatieopzet beschreven en volgt een samenvatting van de kostenramingen in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 worden tot slot in het kort de aandachtspunten op een rij gezet die te maken hebben met de huidige Corona problematiek.

Extra eisen/wensen opdrachtgever

Gemeente Groningen heeft tot doel om energieneutraal of zelfs CO₂ neutraal te worden en onderdeel daarvan is de aanpak van het eigen bezit. In de berekeningen die we voor dit project hebben opgesteld hebben we dit als volgt benaderd:

Energieneutraal zien we als het gebouwgebonden energieverbruik volledig wordt gecompenseerd. In de BENG systematiek is dit uit te drukken door $BENG\ 2 = 0\ kWh/m^2$. In de praktijk komt dit neer op het toepassen van zoveel PV als nodig is om BENG 2 gelijk te krijgen aan 0.

Het begrip CO₂ neutraal is benaderd door ook het eigen verbruik te compenseren. De BENG systematiek kent daar geen rekenmethode voor en daarom is uitgegaan van kentallen. Een goede waarde voor een schoolgebouw is een eigen verbruik van 17,5 kWh/m².

¹ De BENG systematiek kent 3 indicatoren: BENG 1, BENG 2 en BENG 3.

- BENG 1 heeft betrekking op de bouwkundige kwaliteit van het gebouw. Dit betreft onder andere de thermische schil en de luchtdichtheid. De installaties hebben geen invloed op de uitkomst van BENG 1.
- BENG 2 heeft wel betrekking op de installaties en de energiezuinigheid daarvan.
- BENG 3 betreft de duurzaam opgewekte energie. Hieronder valt bijvoorbeeld de opwekking van stroom door middel van PV panelen maar ook de toepassing van een warmtepomp die gebruik maakt van een duurzame energiebron zoals buitenlucht of bodemenergie.

² Het gebouw is getoetst aan de eisen voor nieuwbouw en niet voor bestaande bouw. Daarmee is ook een goede eenduidige vergelijking te maken met een compleet nieuw gebouw. .

2 BENG berekeningen

De gebouwen zijn in de NTA 8800 ingevoerd. De tekeningen die we hiervoor gebruikt hebben, zijn van verschillende data en de gegevens zijn niet altijd even duidelijk. De maatvoering is van de tekeningen opgemeten en moet als indicatief worden beschouwd. Bij de invoer is er van uitgegaan dat de gebouwen voor het grootste deel een onderwijs-functie hebben maar er zijn ook delen met een sportfunctie (gymzalen), kantoorfunctie, en bijeenkomstfunctie (aula). Alle GBO maten zijn van de tekeningen opgemeten.

Onderstaand zijn de genomen stappen per bouwdeel omschreven.

Gebouw Oost

Bij de invoering zijn voor gebouw Oost de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Vloeren warmteweerstand, $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Gevels warmteweerstand, $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Daken warmteweerstand, $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Koudebruggen volgens de forfaitaire methode.
- Luchtdoorlatendheid van de gebouwschil volgens forfaitaire waarde van de NTA 8800, dat is 0,42 l/sec per m^2 GBO.³
- De effectieve U-waarde van alle ramen zijn forfaitair ingevoerd en bedraagt $U_{\text{eff(glas+kozijn)}} \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, ZTA = 0,6.
- Geen zonwering, deels overstekken.
- Verwarming door een gasgestookte HR cv-ketel.
Afgifte door middel van radiatoren voorzien van thermostaatkranen, gymzalen door middel van stralingspanelen.
- Warm tapwater door elektrische boilers. In de gymzaal een gasgestookte boiler met circulatienet.
- Natuurlijke toevoer ventilatie in combinatie met mechanisch afzuiging in de school en de gymzaal. Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning in de aula.
- Verlichting, gemiddeld ca. 10 Watt/ m^2 .

Basis BENG berekening

De berekening met bovenstaande uitgangspunten geeft de volgende BENG indicatoren:

Eis bij nieuwbouw	BENG 1 Behoefte [kWh/m^2]	BENG 2 Fossiel [kWh/m^2]	BENG 3 Hernieuwbaar [%]
Gebouw	138	67	36
Oost bestaand	109	160	0

BENG indicatoren; groen voldoet, rood voldoet niet

De getallen in de tabel geven het volgende weer:

- Bouwdeel Oost voldoet in de bestaande vorm, dus met de huidige thermische schil aan de nieuwbouw eis voor BENG 1. De energiebehoefte bedraagt 109 kWh per m^2 GO en dat is lager dan de huidige nieuwbouw eis van 138 kWh per m^2 GO.

³

De werkelijke waarde voor de luchtdichtheid zal vermoedelijk hoger liggen dan de forfaitaire waarde. De BENG berekeningen zijn ingevoerd als gaat het hier om nieuwbouw.

- De energieopwekking vindt geheel met fossiele energie plaats. Dat is weergegeven in BENG 2. Te zien is dat de hoeveelheid fossiele energie met 160 kWh per m² GO bijna 2,5 keer zo hoog is als toegestaan voor nieuwbouw.
- Bij de opwekking wordt geen gebruik gemaakt van hernieuwbare energie. Het aandeel hernieuwbare energie is 0% en zou voor dit gebouw 36% moeten zijn.

Basis BENG berekening + PV panelen

Door middel van PV panelen is het met de huidige installatie opzet mogelijk om aan de eisen voor BENG 2, BENG 2 = 0 en CO₂ neutraal te kunnen voldoen. Dit kunnen we als volgt vertalen:

Gebouw \ BENG eis	Aantal PV panelen per eis ⁴		
	BENG 2 en 3	BENG 2 = 0	CO ₂ neutraal ⁵
Oost bestaand	1150	2000	2250

Aantal PV panelen nodig voor BENG 2 en 3, BENG 2=0 en CO₂ neutraal

Door de toevoeging van deze hoeveelheden PV panelen wordt automatisch voldaan aan de eis voor BENG 3.

Verbeteringen

De uitkomst van BENG 1 geeft dus al aan dat de thermische schil geen verbetering behoeft. Er wordt voldaan aan de eis voor nieuwbouw. Zoals hierboven aangegeven zijn BENG 2 en 3 te realiseren met een grote PV installatie. Door het energieverbruik van de installatie omlaag te brengen zal het aantal benodigde PV panelen ook omlaag gaan. We hebben de meest zinvolle maatregelen hieronder op een rijtje gezet.

- LED verlichting
 - o Bij de optie LED verlichting zijn we uitgegaan van het compleet vervangen van de verlichting en de lichtschemelingen in het gebouw.
 - o In de huidige opzet is het geïnstalleerde lichtvermogen geschat op 10 W/m² en in de nieuwe opzet wordt dat 5 W/m².
 - o Door een slimme lichtschemeling toe te passen waarbij de verlichting handmatig aangezet moet worden en automatisch uitschakelt wordt het energieverbruik verder beperkt.
- WTW
 - o De optie WTW betekent dat alle lokalen, de kantoren en de gymzalen worden voorzien van mechanische ventilatie met warmteterugwinning, welke voldoet aan de eisen voor Frisse Scholen Klasse B.
- Bodem warmtepomp
 - o In de variant met een bodem warmtepomp zal de bestaande warmteopwekking worden vervangen door een opstelling van meerdere warmtepompen in cascade, gevoed door een open bronnensysteem.
 - o Tevens wordt de warmteafgifte vervangen door een laag temperatuursysteem. Wanneer alleen voor deze optie zou worden gekozen zal de gehele warmteafgifte vervangen moeten worden, bijvoorbeeld door grotere radiatoren.
- Combinatie

⁴ Voor de PV panelen is uitgegaan van panelen van 340 W_{piek} per stuk.

⁵ Uitgangspunt voor het eigen verbruik is ca. 10 tot 12,5 kWh/m² per jaar.

- o Een combinatie van de 3 maatregelen heeft als voordeel dat voor een andere vorm van energiedrager voor de verwarming kan worden gekozen: lucht.
- o De toevoerlucht die bij Klasse B wordt toegevoerd is voldoende om de ruimtes te kunnen verwarmen door middel van een naverwarmer per vertrek.

De berekeningen met de genoemde verbeteringen geven de volgende BENG indicatoren:

Eis bij nieuwbouw	BENG 1 Behoeftte [kWh/m ²]	BENG 2 Fossiel [kWh/m ²]	BENG 3 Hernieuwbaar [%]
Gebouw	138	67	36
Oost bestaand	109	160	0
LED verlichting	109	150	0
WTW lokalen en gymzaal	109	111	0
Bodemwarmtepomp	109	88	49
Combinatie (LED+WTW+WP)	109	53	47
Nieuwbouw + koeling	99	50	47

BENG indicatoren per maatregel; groen voldoet, rood voldoet niet

De uitkomst voor BENG 1 wijzigt niet, behalve als de thermische schil beter wordt. Dat is ook logisch want de verbeteringsvoorstellen betreffen de installaties en hebben geen invloed op de uitkomst van BENG 1.

De uitkomst voor BENG 2 wijzigt uiteraard wel door de installatie energiezuiniger te maken. De grootste invloed heeft de warmtepomp. Daarmee daalt de hoeveelheid fossiele energie naar 88 kWh/m² maar dit is niet voldoende om aan de BENG 2 eis te kunnen voldoen. De keuze voor een warmtepomp zorgt er wel voor dat aan het aandeel hernieuwbare energie kan worden voldaan (BENG 3). BENG 2 kan in deze worden gecompenseerd met PV panelen.

Met een combinatie van de 3 maatregelen wordt voldaan aan alle 3 BENG eisen en zijn geen PV panelen nodig.

In onderstaand overzicht zijn de benodigde aantallen PV panelen af te lezen voor de verschillende eisen.

Maatregel	BENG eis	Aantal PV panelen per eis		
		BENG 2 en 3	BENG 2 = 0	CO ₂ neutraal
Oost bestaand		1150	2000	2250
LED verlichting		1050	1850	2100
WTW lokalen en gymzaal		550	1400	1650
Bodemwarmtepomp		300	1100	1350
Combinatie		0	700	950
Nieuwbouw + koeling		0	650	900

Aantal PV panelen nodig voor BENG 2 en 3, BENG 2=0 en CO₂ neutraal

Nieuwbouw niveau

Om tot slot een indicatie te krijgen van het effect van een verbeterde thermische schil is uitgerekend wat de uitkomst is van een upgrade van het gebouw in de huidige vorm naar nieuwbouw eisen, inclusief de 3 verbetermaatregelen. De uitkomst van de

berekening laat zien dat door de verbeterde thermische schil een lagere energiebehoefte ontstaat (BENG 1 wordt lager). Hierdoor wordt ook het aandeel duurzaam opgewekte energie door middel van de warmteopwekking lager.

Uit de berekening van BENG 2 = 0 is wel te herleiden dat het naisoleren van de gevel tot nieuwbouwniveau wel een extra besparing oplevert die overeenkomt met 50 PV panelen. De jaaropbrengst van 50 PV panelen van 340 W_{piek} komt overeen met ongeveer 15.000 kWh. Op basis van 20 cent per kWh (incl. BTW) is de besparing ca. € 3.000,- per jaar. Gerekend over 40 jaar is dat € 120.000,-. Hierbij is nog geen rekening gehouden met indexering van de kosten.

Conclusie

Met een combinatie van de berekende maatregelen is het mogelijk om het gebouw in de huidige vorm, zonder wijzigingen aan de thermische schil en zonder toepassing van een PV systeem te laten voldoen aan alle BENG eisen voor nieuwbouw.

Voor de aanvullende eisen die gemeente Groningen stelt aan haar gebouwen blijft een PV installatie met een forse omvang nodig. Een installatie van ca. 700 panelen voor BENG 2 = 0 vraagt een dakvlak van minimaal 1400 m² en voor CO₂ neutraal is minimaal 1800 m² nodig. Het totale dakvlak is ongeveer 2300 m² en met de bestaande luifel meegerekend is ongeveer 2700 m² beschikbaar.⁶

Een verbetering van de thermische schil kan zinvol zijn als de investering lager is dan de besparing van de maatregel. Het financiële rendement van deze maatregel is relatief beperkt omdat de thermische schil van de oostvleugel al goed is.

Gebouw West

Voor het gebouw aan de Hemmenlaan 4 is een vergelijkbaar onderzoek gedaan. Bij de invoering zijn voor gebouw West de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Kelder is buiten beschouwing gelaten. Hierin komen geen verblijfsruimten.
- Vloeren begane grond ongeïsoleerd, $R_c = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Gevels boven maaiveld met ongeïsoleerde spouw van 50 mm, $R_c = 0,35 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Daken met isolatie, $R_c = 1,33 \text{ m}^2\text{K/W}$ (uitgaande dat deze al een keer geïsoleerd zijn).
- Koudebruggen volgens de forfaitaire methode.
- Luchtdoorlatendheid van de gebouwschil volgens forfaitaire waarde van de NTA 8800, dat is 0,42 l/sec per m² GBO.
- De effectieve U-waarde van de ramen zijn forfaitair ingevoerd:
 - Aluminium kozijnen met HR++ glas: $U_{\text{eff(glas+kozijn)}} \leq 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, ZTA = 0,6.
 - Houten kozijnen met HR+ glas: $U_{\text{eff(glas+kozijn)}} \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, ZTA = 0,6.
 - Stalen kozijnen met enkel glas: $U_{\text{eff(glas+kozijn)}} \leq 6,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, ZTA = 0,6.

⁶

Per PV paneel is 2 m² aangehouden. Bij de opstelling van de PV panelen moet rekening worden gehouden met andere techniek op het dak zoals luchtbehandelingskasten en luchtkanalen en zal vrije ruimte tot de dakrand nodig zijn voor een aanlijnbeveiling. Tevens dient rekening gehouden te worden met hoogteverschillen van de daken en de beschaduwning die dat veroorzaakt.

Een opstelling op het schoolplein, bijvoorbeeld als overkapping over de fietsenstalling is een goed alternatief om veel m² PV op te kunnen stellen. Dit kan vaak als een aaneengesloten geheel.

- De zonbelaste gevels zijn voorzien van zonwering, met uitzondering van de stalen kozijnen. De nieuwe kozijnen uit 2015 zijn voorzien van screens en de oudere ramen zijn voorzien van uitvalschermen.
- Verwarming door een gasgestookte HR cv-ketel.
Afgifte door middel van radiatoren voorzien van thermostaatkranen, gymzaal door middel van stralingspanelen.
- Warm tapwater door elektrische boilers.
- Natuurlijke toevoer ventilatie in combinatie met mechanisch afzuiging in de school en de gymzaal.
- Verlichting, gemiddeld ca. 10 Watt/m².

Basis BENG berekening

De uitkomst van de berekening met bovenstaande uitgangspunten is als volgt:

Eis bij nieuwbouw	BENG 1 Behoefte [kWh/m ²]	BENG 2 Fossiel [kWh/m ²]	BENG 3 Hernieuwbaar [%]
Gebouw	156	68	37
West bestaand	184	255	0
West met extra isolatie	155	211	0

BENG indicatoren: groen voldoet, rood voldoet niet

Uit de berekeningen blijkt dat het bouwdeel West in de huidige vorm aan geen van de BENG eisen voldoet. Om aan de eisen van BENG 1 te kunnen voldoen is een op zijn minst een verbetering van de thermische schil nodig. Volgens de tekeningen die we van de westvleugel hebben ontvangen, is op de meeste plaatsen een spouw van 50 mm aanwezig. Het vullen van deze spouw met isolatie (PUR of EPS-korrels) is relatief eenvoudig. In de berekeningen zijn we uitgegaan van het isoleren van de gevels boven maaiveld. Daarnaast is uitgegaan van extra isolatie op het dak, waarbij de totale dikte van de isolatie uitkomt op 150 mm en van vervanging van alle glas door HR++ beglazing.

Basis BENG berekening + PV panelen

Om te voldoen aan alle BENG eisen, BENG 2=0 en CO₂ neutraal zijn de volgende aantallen PV panelen nodig:

BENG eis	Aantal PV panelen per eis		
	BENG 2 en 3	BENG 2 = 0	CO ₂ neutraal
Gebouw			
West bestaand	2300	3100	3300
West met extra isolatie	1300	1850	2050

Aantal PV panelen nodig voor BENG 2 en 3, BENG 2=0 en CO₂ neutraal

Het aanbrengen van extra isolatie in de westvleugel laat een besparing zien van 1000 PV panelen. Dat komt overeen met ongeveer 300.000 kWh per jaar. In geld uitgedrukt is dat ca. € 60.000,- (op basis van € 0,20 per kWh, incl. BTW en excl. indexering). Over 40 jaar loopt dit op tot € 2.400.000,-.

Verbeteringen

Voor West zijn dezelfde varianten berekend als voor Oost:

Eis bij nieuwbouw	BENG 1 *1 Behoeftte [kWh/m ²]	BENG 2 Fossiel [kWh/m ²]	BENG 3 Hernieuwbaar [%]
Gebouw	156	68	37
West met extra isolatie	155	211	0
LED verlichting	155	204	0
WTW lokalen en gymzaal	155	128	0
Bodemwarmtepomp	155	108	55
Combinatie	155	68	51
Nieuwbouw + koeling	141	61	50

BENG indicatoren per maatregel; groen voldoet, rood voldoet niet

Een combinatie van de 3 berekende installatietechnische verbeteringen laat zien dat bij bouwdeel West net kan worden voldaan aan BENG 2 zonder toepassing van PV panelen.

In onderstaand overzicht zijn de benodigde aantallen PV panelen af te lezen voor de verschillende eisen.

Maatregel	BENG eis	Aantal PV panelen per eis		
		BENG 2 en 3	BENG 2 = 0	CO ₂ neutraal
West met extra isolatie		1300	1850	2050
LED verlichting		1250	1800	2000
WTW lokalen en gymzaal		550	1150	1350
Bodemwarmtepomp		350	950	1150
Combinatie		0	650	850
Nieuwbouw		0	550	750

Aantal PV panelen nodig voor BENG 2 en 3, BENG 2=0 en CO₂ neutraal

Nieuwbouw niveau

Om tot slot een indicatie te krijgen van het effect van een verbeterde thermische schil conform nieuwbouw niveau is uitgerekend wat de uitkomst is van een upgrade van het gebouw in de huidige vorm naar nieuwbouw eisen, inclusief de 3 verbetermaatregelen. De uitkomst van de berekening laat zien dat door de verbeterde thermische schil een lagere energiebehoefte ontstaat (BENG 1 wordt lager). Hierdoor wordt ook het aandeel duurzaam opgewekte energie door middel van de warmteopwekking lager. Er wordt nog ruimschoots voldaan aan BENG 2 en BENG 3.

De extra besparing van de verbeterde thermische schil, ten opzichte van de extra isolatie die nodig is om aan BENG 1 te kunnen voldoen, komt overeen met ongeveer 100 PV panelen. Dat levert per jaar een besparing op van 30.000 kWh en dat komt overeen met € 6.000,- per jaar (gebaseerd op € 0,20 per kWh, incl. BTW en excl. indexering). Over 40 jaar is dat ca. € 240.000,-.

Conclusie

In bouwdeel West is het een vereiste om de thermische schil te verbeteren. Anders kan niet worden voldaan aan de nieuwbouweis voor BENG 1. We denken dat dit goed te

realiseren is door de bestaande luchtsponw in de gevel te voorzien van isolatie, het dak te voorzien van totaal 150 mm isolatie en alle ramen te vervangen door HR ++ beglazing.

Met een combinatie van de berekende technische maatregelen is vervolgens niet mogelijk om het gebouw zonder toepassing van een PV systeem te laten voldoen aan de eisen voor BENG 2 en 3. Een PV installatie van 350 panelen blijft nodig.

Voor de aanvullende eisen die gemeente Groningen stelt aan haar gebouwen is een PV installatie met een forsere omvang nodig. Een installatie van ca. 600 panelen voor BENG 2 = 0 vraagt een dakvlak van minimaal 1200 m² en om CO2 neutraal te zijn is een dakvlak van ca. 1600 m² nodig, uitgaande van 800 PV panelen. Het totale dakvlak van bouwdeel West is beperkt tot ongeveer 2000 m² met het dak heeft wel hoogteverschillen en een schoorsteen welke voor veel schaduw zorgt.

Een verdere besparing door verbetering van de thermische schil is mogelijk maar staat qua kosten in geen verhouding met de voorgestelde minimale isolatie van de gevel als basismaatregel. Het vullen van een spouwmuur is relatief eenvoudig en goedkoop maar het plaatsen van voorzetwanden is daarentegen een stuk duurder.

3 Vergelijking met het huidige energieverbruik

De verbruikscijfers van de afgelopen 3 jaar zouden een aardige indicatie moeten geven van het gemiddelde energieverbruik. Onderstaande cijfers zijn ontvangen via de school.

Verbruik	Gas [m³]	Elektra [kWh]
Jaar		
2018	110.500	330.100
2019	113.700	324.500
2020	111.500	277.600
totaal	335.500	932.200
Aftrek bijgebouwen in deze periode ⁷	-39.000	-64.000
Oost en West in deze periode	296.500	868.200
Oost en west per jaar	98.800	289.400

Tabel energieverbruik 2018 t/m 2020

Gasverbruik

Als we het werkelijke energieverbruik vergelijken met het berekende energieverbruik volgens de BENG systematiek dan valt daarin op dat het werkelijke gasverbruik een flink stuk lager is dan uit de berekeningen volgt. Berekend is een verbruik van ongeveer 170.000 m³ gas terwijl dit in de praktijk ca. 100.000 m³ blijkt te zijn. Een verklaring hiervoor is dat de BENG systematiek rekent met een genormeerd gebruik en een belangrijk onderdeel hierin is de ventilatie. Omdat het gebouw voorzien is van natuurlijke ventilatie in combinatie met mechanische afzuiging is het energie-aandeel van de ventilatie in de berekeningen erg hoog. De praktijk zal waarschijnlijk uitwijzen dat de gebouwen nauwelijks geventileerd worden. Niet ventileren betekent minder energieverlies en dat resulteert in lagere stookkosten.

In een situatie waarbij het gebouw wordt voorzien van gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning, zal het energieverbruik in theorie afnemen. In de praktijk zal het energieverbruik vrijwel gelijk blijven. We hebben hierbij gekeken naar de berekende variant van elk bouwdeel waarbij alleen een WTW systeem wordt toegevoegd en daaruit blijkt dat het energieverbruik voor verwarmen (gas) voor bouwdeel Oost op ca. 40.000 m³ uitkomt en voor bouwdeel West op ca. 60.000 m³. Dit komt dus aardig overeen met het huidige verbruik en gesteld kan worden dat er geen energiebesparing optreedt echter is het principe van ventilatie wel van een andere orde en zal de kwaliteit van het binnenklimaat veel beter zijn.

⁷

De opgegeven verbruiken betreffen de bouwdelen Oost en West inclusief de semipermanente huisvesting en de tijdelijke huisvesting. Uit de tussenmeters van het energieverbruik van de semipermanente huisvesting gedurende de periode 1-9-2018 en 30-11-2020 en een inschatting van het verbruik van de tijdelijke huisvesting gedurende gehele periode zou het gasverbruik voor Oost en West ongeveer 39.000 m³ lager zijn dan opgegeven en het elektraverbruik 64.000 kWh.

Elektraverbruik

Bij het elektraverbruik valt op dat het verbruik in 2020 een stuk lager is dan de voorgaande jaren. Oorzaak zal ongetwijfeld de beperkte toegankelijkheid en gebruik tijdens de Corona periode geweest zijn. Het is niet duidelijk of het lagere verbruik te gunste komt aan het energieverbruik voor verlichting of voor eigen gebruik.

Als we kijken naar het gemiddelde van 2018 en 2019 en we houden vervolgens rekening met het verbruik van de bijgebouwen, dan zal het gemiddeld verbruik per jaar voor Oost en West samen ongeveer 310.000 kWh per jaar bedragen.

Als we naar de basisberekening kijken voor het gebouw in de huidige situatie dan rolt daar een elektraverbruik voor de gebouwgebonden installaties uit van 250.000 kWh. Onze inschatting is dat dit aan de hoge kant is, mede omdat door dit berekende verbruik voor de gebouwgebonden installaties nog maar 60.000 kWh over blijft voor het eigen gebruik, het verbruik van o.a. computers, printers en andere apparatuur. Dat zou overeenkomen met 6 kWh/m² en dat is echt te laag. Het eigen verbruik voor een VO school zal ergens tussen 10 en 12,5 kWh/m² liggen, waarbij rekening is gehouden met een beperkt aantal vast opgestelde PC's en het gebruik van eigen laptops door de leerlingen.

Mogelijk zijn we in de berekeningen uitgegaan van een te hoge waarde voor het geïnstalleerde lichtvermogen maar het is ook aannemelijk dat de verlichting in de praktijk anders wordt gebruikt dan waar de genormeerde BENG berekening rekening mee houdt.

4 Uitgangspunten installaties t.b.v. de kostenraming

Algemeen

Voor de bouwdelen Oost en West is een kostenraming opgezet. Daarbij is de raming gesplitst in 2 onderdelen:

- Kosten die nodig zijn voor de installatietechnische aanpassingen voor BENG 2 en 3.
- Overige kosten voor een upgrade van het gebouw voor de komende 40 jaar.

De kosten die nodig zijn om te kunnen voldoen aan BENG 2 en 3 betreffen de 3 maatregelen zoals in het vorige hoofdstuk zijn besproken. Aanvullend daarop zal de gehele regeltechnische installatie en een groot deel van de elektrotechnische installatie vervangen moeten worden.

Voor de overige kosten zijn we uitgegaan van een volledige vervanging van de rest van de installatie. Opgemerkt wordt dat het op dit moment nog onduidelijk is of de indeling van het gebouw zal wijzigen. Mogelijk zullen installatiedelen gehandhaafd kunnen blijven maar daar is vooralsnog niet vanuit gegaan.

Voor de kostenramingen is er vanuit gegaan dat de installatieopzet voor Oost en West identiek zal worden uitgevoerd.

Installaties t.b.v. BENG 2 en 3

Verwarmingsinstallatie

- Warmte en koude opwekking door middel van 1 of meerdere lucht-water warmtepompen. Dit kan per gebouwdeel of centraal, eventueel in een energiecentrale op het terrein.
- Buffervaten voor verwarmen en koelen.
- Verdeler met afgaande regelgroepen, pompen etc.
- Leidingen naar de warmte- en koudeafgifte, uitgevoerd in staal en voorzien van hoogwaardige isolatie.
- Afgifte:
 - o In de groepsruimten, leerpleinen, kantoren en aula/kantine door middel van een koel- en verwarmingsbatterij in de luchttoevoer naar elke ruimte.
 - o Verkeersruimten en sanitaire groepen als bestaand, eventueel aangevuld met luchtverwarming.
 - o Gymzalen door middel van nieuwe stralingsverwarming, geschikt voor lage temperaturen.

Ventilatie

- Centrale luchtbehandelingskast per bouwdeel, bijvoorbeeld bouwdeel West opgesteld in de kelder.
- Capaciteit volgens Frisse Scholen Klasse B = 30,6 m³/h per persoon.
- Luchtkanalen via verticale schachten en boven verlaagde plafonds in de gangzones en toevoer in de verblijfsruimten door middel van een inblaasslang.

- De toevoerkanalen worden naast een koel- en verwarmingsbatterij ook voorzien van een variabel volumeklep (VAV) waarmee het luchtvolume kan worden geregeld op basis van vraag: CO₂ of temperatuur.
- Afzuiging via sanitaire ruimten en centrale retourroosters.

Regeltechniek

- Gebouwbeheerssysteem (GBS) fabricaat Priva.
- Regeling t.b.v. de warmte- en koude opwekking, distributie en afgifte, ventilatieregeling inclusief CO₂ en temperatuur sturing van de VAV kleppen.
- Voorzien van meetpunten van energieverbruiken conform Frisse Scholen klasse B.
- Uitgevoerd met een 'history' pakket waarmee data van meetpunten gedurende langere tijd gemonitord en opgeslagen kan worden.

Elektrische installatie

Door de toepassing van warmtepompen zal de hoofdaansluiting van het complex vermoedelijk verzwakt moeten worden. De verwachting is dat een eigen trafostation nodig zal zijn omdat de hoofdaansluiting groter zal worden dan 3x 250A. Andere opties zijn het maken van meerdere grootverbruik aansluitingen, waarbij een van de aansluitingen specifiek voor de warmteopwekking is en een andere alleen voor het gebouw. E.e.a. moet in een vervolgtraject worden onderzocht en besproken worden met Enexis. Vooralsnog is uitgegaan van het volgende:

- Geheel nieuwe invoer / opschonen bestaande aansluitingen.
- Hoofdverdeelkast na de invoer en onderverdeelkasten per bouwlaag, per gebouw.
- Controle van de bestaande aarding en indien nodig het bijplaatsen van aardpennen.
- Infrastructuur door het gebouw in de vorm van kabelgoten en buisleidingen.
- Voedingskabels naar de verdeelkasten en de grote verbruikers zoals de lift, elektrische boilers, keukenapparatuur, warmtepomp(en), luchtbehandelingskast etc. Elk voorzien van een tussenmeter, aangesloten op het GBS
- Lichtinstallatie t.b.v. de wandcontactdozen en verlichtingsinstallatie.
- Lichtschakelingen in de vorm van bewegingsmelders, dimmers, centrale schakelpanelen etc.

Verlichtingsarmaturen

- Hoogwaardige LED verlichtingsarmaturen met een lichtniveau dat voldoet aan Frisse Scholen klasse B en een totaal geïnstalleerd vermogen van ca. 5 W/m².

Brandwerende doorvoeringen

- Alle brandwerende doorvoeringen zullen worden voorzien van een brandklep, of brandmanchet en worden brandwerend afgewerkt overeenkomstig de oorspronkelijke kwaliteit van de wand.

Overige installaties

Hemelwaterafvoeren

- De hemelwaterafvoeren in Oost zijn inpandig. Mogelijk moeten deze worden verplaatst als gevolg van de bouwkundige indelingen. Hiervoor is een stelpost opgenomen.

- De hemelwaterafvoeren van West zijn aan de gevel opgenomen. Deze worden geheel vervangen door nieuwe kunststof leidingen met stalen ondereinden.

Binnenriolering

- Aanpassen van de huidige installatie op basis van een nieuwe indeling.
- Uitlopers voorzien van een inspectiestuk.
- Ontluchtingsleidingen naar het dak voorzien van een dakkap.

Waterinstallatie

- Bestaande invoer handhaven.
- Nieuwe groepenverdeling.
- Geheel nieuw leidingnet, geïsoleerd tegen condens.
- Warmwater door middel van elektrische boilers.
- Warmwater gymzalen door middel van een hoge temperatuur warmtepomp, bijvoorbeeld een CO₂ warmtepomp.

Sanitair

- Standaard wit keramiek.
- Toiletten met inbouwreservoir.
- Kranen op wastafels en fonteynen met elektronische spoeling.
- 1 rolstoeltoegankelijk toilet per bouwdeel en per bouwlaag.
- Aansluiten keukens en pantry's na plaatsing door derden.

Brandbestrijding

- Brandslanghaspels in inbouwkasten. Uitgaande van 1 haspel per 300 tot 350 m².
- Handblussers in techniekruimten en in de kantine/keuken.

Elektrische installatie

- Lichtinstallatie t.b.v. de wandcontactdozen.
- Wandcontactdozen, wandgoten etc.

Verlichtingsarmaturen

- Noodverlichting conform de voorschriften.

Zonnewering

- Screens op de zonbelaste gevels (oost, zuid en west) worden door derden gemonteerd.
 - o Screens in bouwdeel West op de nieuwe kozijnen uit 2015 handhaven
- T.b.v. de screens zijn voedingen en sturingen opgenomen, inclusief een centrale regeling en een weerstation.
 - o In West is een zonweringsregeling aanwezig. We gaan uit van hergebruik en uitbreidingsmogelijkheden.

Lestijdensignalering

- Signaalgevers in de gangen.
- Sturing vanuit het GBS.

Data installatie

- Per bouwdeel een centraal opgestelde patchkast met onderlinge glasvezelverbinding.
- Data aansluitpunten in wall outlets dubbel uitgevoerd.
- Data aansluitpunten t.b.v. WiFi versterkers enkel uitgevoerd.

Brandmeld- en ontruiming

- Gecombineerde brandmeld- en ontruimingscentrale.
- Handmelders in de verkeerswegen.
- Slowwhoops in de verblijfsruimten en in de verkeerswegen.
- Doodlopende einden voorzien van totaal detectie, bijvoorbeeld verdiepingen met 1 ontvluchtingsmogelijkheid.

Inbraakinstallatie

- Inbraakcentrale in een van de patchruimten.
- Alle buitendeuren voorzien van magneetcontacten.
- PIR detectoren in ruimten die grenzen aan de buitengevel, o.a. in de kelder en op de begane grond en ruimten op de verdieping die grenzen aan een lager gelegen dakvlak.

Miva-signalering

- Rolstoeltoegankelijke toiletten worden voorzien van een signaleringssysteem bestaande uit een trekkoord en een alarmeringssysteem aan de buitenzijde van de ruimte. Het signaal zal tevens worden doorgemeld naar het GBS en naar een centraal bedienpaneel.

5 Kostenraming

In de bijlage is een overzicht van de kostenramingen toegevoegd. De kostenramingen zijn in deze fase uitgevoerd op basis van eenheidsprijzen per m² en zijn inclusief toeslagen voor de installateur en exclusief toeslagen voor de bouwkundige aannemer. Voor de m² is uitgegaan van de meetrapporten zoals deze zijn afgegeven voor Oost en West. Alle bedragen zijn excl. BTW. Omdat sprake is van herbestemming is een toeslag van 10% opgenomen voor de gehele installatie.

In onderstaande tabel zijn de kosten weergegeven per bouwdeel voor de benodigde installatie om aan BENG 2 en 3 te kunnen voldoen en de overige installatieonderdelen zoals omschreven.

Gebouw	t.b.v. BENG 2 en 3	Overige installatie	Totaal	per m ²
Oost	€ 3.235.000,-	€ 1.020.000,-	€ 4.255.000,-	€ 763,-
West	€ 2.635.000,-	€ 810.000,-	€ 3.445.000,-	€ 774,-

De meerkosten voor BENG 2 = 0 en CO₂ neutraal ten opzichte van bovenstaande zijn als volgt:

Gebouw	BENG 2 = 0	BENG 2 = 0 / m ²	CO ₂ neutraal	CO ₂ neutraal / m ²
Oost	€ 260.000,-	€ 47,-	€ 355.000,-	€ 64,-
West	€ 245.000,-	€ 55,-	€ 320.000,-	€ 72,-

Ter vergelijking kan voor de installaties van nieuwbouw een bedrag van € 700,- per m² worden aangehouden. Hiermee voldoet de installatie aan BENG 2 en 3. Voor BENG 2 = 0 kan een bedrag worden aangehouden van € 40,- per m². De meerkosten voor CO₂ neutraal zijn constant (gerelateerd aan het oppervlak) en zijn € 17,- extra ten opzichte van energieneutraal.

6 Toetsing aan kwaliteitskader

In de bijlagen vindt u de toetsing van gebouw aan het toetsingskader huisvesting VO (2016). Hierin is voor elk onderdeel van de toetsing aangegeven of wordt voldaan aan de eisen die gebaseerd zijn op het Programma van Eisen Frisse Scholen 2015.

Bestaande bouw

In bijlage 2a en 2b is de toetsing te vinden van de bestaande bouw voor respectievelijk Oost en West. Beide gebouwen voldoen op veel onderdelen niet aan de eisen.

Na verbouw of renovatie

In bijlage 2 c en 2d is voor respectievelijk Oost en West de situatie weergegeven na een ingrijpende verbouw of renovatie. Na de ingrepen kan op vrijwel elk onderdeel worden voldaan aan de gestelde eisen met uitzondering van:

Thermische schil

De thermische schil van zowel Oost als West zullen na de renovatie niet voldoen aan de eisen die Frisse Scholen stelt aan klasse B. Er wordt wel voldaan aan de eisen voor bestaande bouw en daarnaast is middels de BENG berekening volgens de NTA 8800 aangetoond dat Oost zonder en West met een beperkt aantal ingrepen voldoen aan de eisen voor BENG 1, de eisen voor het bouwkundige deel in de berekening. Hieruit kan worden geconcludeerd dat beide gebouwen op een bouwfysische niveau uit kunnen komen dat vergelijk is met huidige nieuwbouw. Daarbij moet worden bedacht dat de eisen uit het Programma van Eisen voor Frisse Scholen nog gebaseerd is op de oude energiezuinigheidsberekeningen volgens de NEN 7120.

Verdiepingshoogte / vrije ruimte

De verdiepingshoogte in de oostvleugel is beperkt tot 3.400 mm. Na aftrek van de vloerdikte (300 tot 350 mm) blijft er een netto hoogte beschikbaar van 3.050 tot 3.100 mm. Na aftrek van een systeemplafond of gelijkwaardig zal de netto hoogte maximaal 3 meter bedragen. Daarmee wordt niet voldaan aan de eis van Frisse Scholen Klasse A (3,2 meter) maar wordt wel voldaan aan de eis voor klasse B van minimaal 2,8 meter.

- 7 Aanvullende maatregelen in het kader van COVID-19
Op het moment van schrijven is de LCI-richtlijn COVID-19 | Notitie 21 augustus 2020 nog steeds van toepassing.

Adviezen RIVM voor ventileren

Voor publieke ruimten, bedrijven en organisaties waar scholen ook onder vallen worden de volgende adviezen gegeven:

2. Adviezen over ventilatie en luchten voor publieke ruimtes, bedrijven en andere organisaties

- Ventileer in ieder geval volgens de eisen van het Bouwbesluit die van toepassing zijn op het gebouw (bestaand of nieuwbouw) en de gebruiksfunctie. Met ventileren wordt zowel het afvoeren van vuile lucht als het aanvoeren van verse buitenlucht bedoeld.
- Bij twijfel of het aanwezige ventilatiesysteem aan het Bouwbesluit voldoet: win advies in van een onafhankelijk expert over het ventilatiesysteem en met name over het gebruik hiervan.
- Indien er twijfel bestaat of een (ouder) gebouw voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit of van functie is veranderd: overleg met een expert over de mogelijkheden om toch aan de eisen te voldoen. Hierbij kan worden beoordeeld of mogelijkheden tot natuurlijke ventilatie of het plaatsen van rooster boven aanwezige ramen een alternatief kunnen bieden.
- Lucht regelmatig gedurende 10 tot 15 minuten door ramen en deuren tegen elkaar open te zetten, met name na activiteiten zoals koken en douchen. Ook tijdens pauzes en na samenkomsten van meerdere mensen, zoals bijvoorbeeld een vergadering, is het belangrijk om te luchten.

Het nog te ontwerpen ventilatiesysteem zal uiteraard voldoen aan de eisen van het bouwbesluit waarmee de adviezen worden gevolgd. De bouwbesluiteisen komen overeen met de eisen ten aanzien van ventilatie volgens Frisse Scholen Klasse B (8,5 dm³/s per persoon komt overeen met 30,6 m³/h). Een overweging is om een hogere ventilatiecapaciteit te kiezen. Klasse A van Frisse Scholen kent een eis van 12 dm³/s per persoon hetgeen overeenkomt met 43,2 m³/h. Met deze capaciteit zal ook het CO₂ gehalte in de ruimte afnemen naar een niveau van maximaal 800 ppm. De investering zal daarentegen ook fors hoger zijn vanwege de grotere installatie (luchtbehandelingskasten, kanalen etc.). Dit is in de ramingen niet opgenomen.

Adviezen RIVM voor recirculatie van lucht

Het aan te brengen ventilatiesysteem zal 100% verse lucht toevoeren en van hergebruik van afgevoerde lucht is geen sprake. Daarnaast wordt een warmte terugwinsysteem toegepast waarbij de luchtstromen (toevoer en retour) vrijwel geheel gescheiden zijn.

Adviezen RIVM voor vermijden van sterke luchtstromen van persoon naar persoon

Het ventilatiesysteem wordt zodanig ontworpen dat er geen sprake zal zijn van sterke luchtstromen. Inblaas vindt plaats middels textiele ventilatieslangen met lage luchtsnelheden. Aanvullende ventilatie in de vorm van spuien kan wel leiden tot hoge luchtsnelheden. Daarvoor wordt geadviseerd om het spuien tijdens de pauzes te doen als er geen personen in de ruimte aanwezig zijn. Dit is een beheer kwestie waar we met de installaties geen invloed op uit kunnen oefenen.

Samengevat

Door de adviezen van de RIVM te volgen wordt op dit moment maximaal voldaan aan de voorschriften om verspreiding van SARS-CoV-2 te beperken.

Project Maartenscollege
Referentie 21027
Datum 31-5-2021
Betreft Samenvatting

	Oost		West		nieuwbouw	
Installatie t.b.v. BENG 2 en 3	€	580,00 /m ²	€	592,00 /m ²	€	533,00 /m ²
Overige installaties	€	183,00 /m ²	€	182,00 /m ²	€	166,00 /m ²
Basiskosten	€	763,00 /m ²	€	774,00 /m ²	€	699,00 /m ²
Meerkosten BENG 2 = 0	€	47,00 /m ²	€	55,00 /m ²	€	40,00 /m ²
Basiskosten + BENG 2 = 0	€	810,00 /m ²	€	829,00 /m ²	€	739,00 /m ²
Meerkosten CO ₂ neutraal	€	17,00 /m ²	€	17,00 /m ²	€	17,00 /m ²
Basiskosten + BENG 2 = 0 + CO ₂ neutraal	€	827,00 /m ²	€	846,00 /m ²	€	756,00 /m ²
Overige kosten:						
kelder bouwdeel West		1200 m ²	€	125,00 /m ²	€	150.000,00
terrein		1 m ²	€	5,00 /m ²	€	5,00

21027 - Maartenscollege - kostenraming Oost

Project Maartenscollege
Referentie 21027
Datum 31-5-2021
Betreft Kostenraming Oost + nieuwe gymzalen

excl. BTW

Gebouwoppervlak (BVO) 5576 m²

onderdeel / omschrijving	aantal	eenheid	prijs per eenheid		totaalprijs
BENG 2 en 3					
verwarmingsinstallatie inclusief koelen					
warmteopwekking (warmtepompen)	5576	m²	€	35,00 €	195.160,00
bronnen	5576	m²	€	60,00 €	334.560,00
toebehoren	5576	m²	€	5,00 €	27.880,00
verdeler 2 groepen	5576	m²	€	8,00 €	44.608,00
leidingen en isolatie	5576	m²	€	25,00 €	139.400,00
warmte en koude afgifte	5576	m²	€	40,00 €	223.040,00
ventilatie					
luchtbehandelingskasten	5576	m²	€	50,00 €	278.800,00
kanalen, geluiddempers etc.	5576	m²	€	45,00 €	250.920,00
vav-regelkleppen	5576	m²	€	12,50 €	69.700,00
roosters, inblaasslangen, rozetten	5576	m²	€	30,00 €	167.280,00
regelinstallatie					
GBS Prima, naregelingen CO2/VAV/Temp.	5576	m²	€	47,50 €	264.860,00
elektra					
verdeelkasten	5576	m²	€	10,00 €	55.760,00
aarding	5576	m²	€	2,50 €	13.940,00
kanalisatie, kabelgoten en buisleidingen	5576	m²	€	21,00 €	117.096,00
voedingskabels	5576	m²	€	5,00 €	27.880,00
lichtinstallatie t.b.v. verlichting + schakelingen	5576	m²	€	30,00 €	167.280,00
verlichting					
armaturen incl montage	5576	m²	€	50,00 €	278.800,00
brandwerende doorvoeringen					
brandkleppen en brandmanchetten incl. afwerken	5576	m²	€	2,50 €	13.940,00
PV t.b.v. BENG 2 en 3					
0 st. à 340 Wp	0	Wp	€	1,00 €	-
Herbestemming					
toeslag t.b.v. bestaande bouw	10%	van	€	2.670.904,00 €	267.090,40
Totaal installaties					€ 2.937.994,40
Toeslagen installateur					
WRAK	10%	van	€	2.937.994,40 €	293.799,44
TOTAAL GEBOUWGEBONDEN t.b.v. BENG 2 en 3			€ 580,00 /m²	=	€ 3.231.793,84

21027 - Maartenscollege - kostenraming Oost

Project Maartenscollege
Referentie 21027
Datum 31-5-2021
Betreft Kostenraming Oost + nieuwe gymzalen

excl. BTW

Gebouwoppervlak (BVO) 5576 m²

onderdeel / omschrijving	aantal	eenheid	prijs per eenheid		totaalprijs
OVERIGE INSTALLATIES					
<i>hemelwaterafvoeren</i> aanpassen bestaand	5576	m²	€	6,00 €	33.456,00
<i>binnenriolering</i> leidingen, ontsappingsstukken, deels handhaven	5576	m²	€	12,00 €	66.912,00
<i>waterinstallatie</i> leidingen en isolatie, appendages, geheel nieuw	5576	m²	€	18,00 €	100.368,00
<i>sanitair</i> toestellen, kranen, aansluiten keukens, geheel nieuw	5576	m²	€	16,00 €	89.216,00
<i>brandbestrijding</i> haspels + kasten, handblussers	5576	m²	€	4,00 €	22.304,00
<i>elektra</i> kanalisatie, wandgoten	5576	m²	€	4,00 €	22.304,00
wandcontactdozen	5576	m²	€	12,50 €	69.700,00
lichtinstallatie t.b.v. wandcontactdozen	5576	m²	€	5,00 €	27.880,00
<i>noodverlichting</i> armaturen incl montage	5576	m²	€	5,00 €	27.880,00
<i>zonwering</i> bekabeling, buisleidingen, besturingskast	5576	m²	€	15,00 €	83.640,00
<i>leestijdensignalering</i> signaalgevers, voeding uit GBS	5576	m²	€	2,50 €	13.940,00
<i>data</i> patchkast, bekabeling, outlets	5576	m²	€	20,00 €	111.520,00
<i>brandmeld en ontruiming</i> BMC, handmelders, luid alarm, flitslicht	5576	m²	€	17,50 €	97.580,00
<i>inbraak</i> IBC, PIR-melders, magneetcontacten, flitslicht	5576	m²	€	12,50 €	69.700,00
<i>mivasignalering</i> miva toilet + doormelding GBS	5576	m²	€	0,50 €	2.788,00

21027 - Maartenscollege - kostenraming Oost

Project Maartenscollege
Referentie 21027
Datum 31-5-2021
Betreft Kostenraming Oost + nieuwe gymzalen

excl. BTW

Gebouwoppervlak (BVO) 5576 m²

onderdeel / omschrijving	aantal	eenheid	prijs per eenheid	totaalprijs
<i>nuts</i>				
mantelbuizen	5576	m ²	€ 0,50	€ 2.788,00
<i>herbestemming</i>				
toeslag t.b.v. bestaande bouw	10%	van	€ 841.976,00	€ 84.197,60
<i>Totaal installaties</i>				€ 926.173,60
<i>Toeslagen installateur</i>				
WRAK	10%	van	€ 926.173,60	€ 92.617,36
TOTAAL GEBOUWGEBONDEN OVERIGE INSTALLATIES	€ 183,00	/m²	=	€ 1.018.790,96
 BENG 2 = 0				
700 st. à 340 Wp (extra t.o.v. basis)	238000	Wp	€ 1,10	€ 261.800,00
TOTAAL incl. BENG 2 = 0 (incl. toeslagen installateur)	€ 809,25	/m²	=	€ 4.512.384,80
<i>meerprijs PV installatie BENG 2 = 0 t.o.v. basis</i>	<i>€ 47,00</i>	<i>/m²</i>		
 CO2 neutraal = gebruikersdeel gecompenseerd				
950 st. à 340 Wp (extra t.o.v. basis)	323000	Wp	€ 1,10	€ 355.300,00
TOTAAL CO2 neutraal (incl. toeslagen installateur)	€ 826,02	/m²	=	€ 4.605.884,80
<i>meerprijs PV installatie CO2 neutraal t.o.v. basis</i>	<i>€ 64,00</i>	<i>/m²</i>		
<i>meerprijs PV installatie CO2 neutraal t.o.v. BENG 2 = 0</i>	<i>€ 17,00</i>	<i>/m²</i>		

21027 - Maartenscollege - kostenraming West

Project Maartenscollege
Referentie 21027
Datum 31-5-2021
Betreft Kostenraming West + gymzaal

excl. BTW

Gebouwoppervlak (BVO) 4450 m²

onderdeel / omschrijving	aantal	eenheid	prijs per eenheid		totaalprijs
BENG 2 en 3					
verwarmingsinstallatie inclusief koelen					
warmteopwekking (warmtepompen)	4450	m²	€	35,00 €	155.750,00
bronnen	4450	m²	€	60,00 €	267.000,00
toebehoren	4450	m²	€	5,00 €	22.250,00
verdeler 2 groepen	4450	m²	€	8,00 €	35.600,00
leidingen en isolatie	4450	m²	€	25,00 €	111.250,00
warmte en koude afgifte	4450	m²	€	40,00 €	178.000,00
ventilatie					
luchtbehandelingskasten (binnenopstelling)	4450	m²	€	60,00 €	267.000,00
kanalen, geluiddempers etc.	4450	m²	€	45,00 €	200.250,00
vav-regelkleppen	4450	m²	€	12,50 €	55.625,00
roosters, inblaasslangen, rozetten	4450	m²	€	30,00 €	133.500,00
regelinstallatie					
GBS Prima, naregelingen CO2/VAV/Temp.	4450	m²	€	47,50 €	211.375,00
elektra					
verdeelkasten	4450	m²	€	10,00 €	44.500,00
aarding	4450	m²	€	2,50 €	11.125,00
kanalisatie, kabelgoten en buisleidingen	4450	m²	€	21,00 €	93.450,00
voedingskabels	4450	m²	€	5,00 €	22.250,00
lichtinstallatie t.b.v. verlichting + schakelingen	4450	m²	€	30,00 €	133.500,00
verlichting					
armaturen incl montage	4450	m²	€	50,00 €	222.500,00
brandwerende doorvoeringen					
brandkleppen en brandmanchetten incl. afwerken	4450	m²	€	2,50 €	11.125,00
PV t.b.v. BENG 2 en 3					
0 st. à 340 Wp	0	Wp	€	1,00 €	-
Herbestemming					
toeslag t.b.v. bestaande bouw	10%	van	€	2.176.050,00 €	217.605,00
Totaal installaties					€ 2.393.655,00
Toeslagen installateur					
WRAK	10%	van	€	2.393.655,00 €	239.365,50
TOTAAL GEBOUWGEBONDEN t.b.v. BENG 2 en 3			€ 592,00 /m²	=	€ 2.633.020,50

21027 - Maartenscollege - kostenraming West

Project Maartenscollege
Referentie 21027
Datum 31-5-2021
Betreft Kostenraming West + gymzaal

excl. BTW

Gebouwoppervlak (BVO) 4450 m²

onderdeel / omschrijving	aantal	eenheid	prijs per eenheid		totaalprijs
OVERIGE INSTALLATIES					
<i>hemelwaterafvoeren</i>					
compleet vervangen, leidingen aan gevel	4450	m²	€	12,00 €	53.400,00
<i>binnenriolering</i>					
leidingen, ontsappingsstukken, compleet vervangen	4450	m²	€	15,00 €	66.750,00
<i>waterinstallatie</i>					
leidingen en isolatie, appendages, geheel nieuw	4450	m²	€	18,00 €	80.100,00
<i>sanitair</i>					
toestellen, kranen, aansluiten keukens, geheel nieuw	4450	m²	€	16,00 €	71.200,00
<i>brandbestrijding</i>					
haspels + kasten, handblussers	4450	m²	€	4,00 €	17.800,00
<i>elektra</i>					
kanalisatie, wandgoten	4450	m²	€	4,00 €	17.800,00
wandcontactdozen	4450	m²	€	12,50 €	55.625,00
lichtinstallatie t.b.v. wandcontactdozen	4450	m²	€	5,00 €	22.250,00
<i>noodverlichting</i>					
armaturen incl montage	4450	m²	€	5,00 €	22.250,00
<i>zonwering</i>					
bekabeling, buisleidingen; besturingskast bestaand	4450	m²	€	5,00 €	22.250,00
<i>leestijdensignalering</i>					
signaalgevers, voeding uit GBS	4450	m²	€	2,50 €	11.125,00
<i>data</i>					
patchkast, bekabeling, outlets	4450	m²	€	20,00 €	89.000,00
<i>brandmeld en ontruiming</i>					
BMC, handmelders, luid alarm, flitslicht	4450	m²	€	17,50 €	77.875,00
<i>inbraak</i>					
IBC, PIR-melders, magneetcontacten, flitslicht	4450	m²	€	12,50 €	55.625,00
<i>mivasignalering</i>					
miva toilet + doormelding GBS	4450	m²	€	0,50 €	2.225,00

21027 - Maartenscollege - kostenraming West

Project Maartenscollege
Referentie 21027
Datum 31-5-2021
Betreft Kostenraming West + gymzaal

excl. BTW

Gebouwoppervlak (BVO) 4450 m²

onderdeel / omschrijving	aantal	eenheid	prijs per eenheid	totaalprijs
<i>nuts</i>				
mantelbuizen	4450	m ²	€ 0,50	€ 2.225,00
<i>herbestemming</i>				
toeslag t.b.v. bestaande bouw	10%	van	€ 667.500,00	€ 66.750,00
<i>Totaal installaties</i>				€ 734.250,00
<i>Toeslagen installateur</i>				
WRAK	10%	van	€ 734.250,00	€ 73.425,00
TOTAAL GEBOUWGEBONDEN OVERIGE INSTALLATIES	€ 182,00	/m²	=	€ 807.675,00
BENG 2 = 0				
650 st. à 340 Wp (extra t.o.v. basis)	221000	Wp	€ 1,10	€ 243.100,00
TOTAAL incl. BENG 2 = 0 (incl. toeslagen installateur)	€ 827,82	/m²	=	€ 3.683.795,50
<i>meerprijs PV installatie BENG 2 = 0 t.o.v. basis</i>	<i>€ 55,00</i>	<i>/m²</i>		
CO2 neutraal = gebruikersdeel gecompenseerd				
850 st. à 340 Wp (extra t.o.v. basis)	289000	Wp	€ 1,10	€ 317.900,00
TOTAAL CO2 neutraal (incl. toeslagen installateur)	€ 844,63	/m²	=	€ 3.758.595,50
<i>meerprijs PV installatie CO2 neutraal t.o.v. basis</i>	<i>€ 72,00</i>	<i>/m²</i>		
<i>meerprijs PV installatie CO2 neutraal t.o.v. BENG 2 = 0</i>	<i>€ 17,00</i>	<i>/m²</i>		

Energie

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Energieprestatie	D10b	Gebouw heeft een energieprestatie welke voldoet aan ambitie PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Het gebouw voldoet niet aan de huidige eisen. De kwaliteit van de thermische schil is onvoldoende en de installatieopzet is te beperkt.
	D10n	Gebouw is voorzien van een energielabel dat voldoet aan PvE Frisse Scholen klasse B	Voldoet niet	Het berekende Energielabel volgens de NTA 8800 = E.
Thermische isolatie gebouwschil	D10o	Thermische isolatiewaarde voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse B.	Voldoet niet	De kwaliteit van de thermische schil is conform bouwjaar 1999. Gevels: $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ Vloeren: $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ Dak: $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ Glas HR+: $U = 1,2$ tot $1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (exacte waarde niet te achterhalen) Glas in de uitzetramen is veel dunner en heeft waarschijnlijk een hogere U-waarde. De kwaliteit van de thermische schil voldoet wel aan Klasse C.
Energie-efficiënte ventilatie	D10p	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte ventilatiesystemen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	Het ventilatiesysteem in de lokalen en kantoren bestaat uit natuurlijke toevoer in combinatie met mechanische afzuiging. De aula/kantine is voorzien van gebalanceerde ventilatie met een onbekende capaciteit.
Energie-efficiënte verwarming	D10q	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte verwarmingssystemen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het verwarmingssysteem middels HR ketels heeft een opwekkingsrendement > 95%.
			Niet getoetst	Het rendement van de warmtedistributie is vermoedelijk wel hoger dan 90%. De appendages in de technische ruimte zijn geïsoleerd. De transportleidingen zijn voorzien van isolatie.
			Voldoet	De opwekking wordt via een eenvoudig GBS geregeld op kloktijden inclusief een weekend- en vakantieprogramma.
			Voldoet	De verwarming kan per ruimte worden (na)geregeld door middel van een thermostaatknop op elke radiator.
Energie-efficiënte koeling	D8b	Op alle (door de zon beschenen) gevels is buitenzonwering aanwezig conform Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	De glasopeningen in de gevels zijn niet voorzien van buitenzonwering. De zuid-oost gevel is grotendeels voorzien van een luifel.
	D8e	Gebouw kent voorzieningen voor extra spui-capaciteit / zomernachtventilatie conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	Voor de spuivoorzieningen zijn in de meeste lokalen slechts 2 te openen ramen aanwezig te zijn. Dit zijn uitzetramen en kunnen ca. 40 cm geopend worden. Per lokaal is dan ongeveer 1,1 tot 1,2 m^2 vrije doorlaat aanwezig. Om te voldoen dient per 50 m^2 vloeroppervlak 3 m^2 vrije doorlaat aanwezig te zijn. Hier wordt niet aan voldaan.
	D10r	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte (=passieve) koeling conform PvE Frisse scholen Klasse C	Voldoet niet	Door de beperkte spui-capaciteit kan er onvoldoende geventileerd worden om te spreken van effectieve passieve koeling.
Energie-efficiënte verlichting	D10e	Verlichting in onderwijsruimten is te schakelen / regelen conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Verlichting in verblijfsruimten is geschakeld door middel van aanwezigheidsdetectie welke kan worden overruled door de gebruiker.
			Voldoet niet	De verlichting in toiletten en bergingen is niet geschakeld met behulp van aanwezigheidsdetectie maar centraal via een bedieningspaneel.
			Voldoet niet	De verlichting in ruimten waar daglicht aanwezig is wordt niet geregeld op basis van het daglichtaanbod.
	D10s	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte verlichting conform PvE Frisse scholen Klasse B	Voldoet	Het geïnstalleerde verlichtingsvermogen in de lokalen bedraagt 8 tot 9 W/m^2 . Opgemerkt wordt dat het vereiste lichtniveau van 500 lux (eis Klasse B) hierbij niet wordt gerealiseerd.
			Voldoet niet	In de gangen is sprake van indirecte verlichting met een geïnstalleerd vermogen van ca. 15 tot 17 W/m^2 . De overige ruimten zijn niet beoordeeld maar verwacht wordt dat de eis van maximaal 4,5 W/m^2 niet wordt gehaald.

Duurzame energie	D10c	Opwekking van duurzame energie op locatie voldoet aan de ambitie conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Er wordt niet voldaan aan de eis dat minimaal 10% van de totale energieconsumptie van het gebouw afkomstig is van duurzame bronnen.
Beheer	D10d	Energiebeheer voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Het energieverbruik is niet per hoofdverbruiker apart bemeterd.
			Voldoet niet	Het elektraverbruik en gasverbruik wordt niet per kwartier gemeten en opgeslagen en de verschillende onderdelen (verwarmen, koelen, ventilatie, bevochtiging, verlichting en apparatuur) worden niet individueel gemeten.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevertoets plaatsgevonden.

Lucht

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Luchtverversing	D3a	Luchtverversing voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B (= eis bouwbesluit)	Voldoet niet	Het ventilatieontwerp dateert uit 1999 en is niet gewijzigd. Er is uitgegaan van een capaciteit van 600 m³/h per lokaal. Daarmee wordt niet voldaan aan het uitgangspunt van 30,6 m³/u per persoon volgens Klasse B. De toevoer wordt via de gevel geregeld door middel van 2 rooster en 2 te openen ramen. In de zomer zou door middel van de te openen ramen nog voldaan kunnen worden aan de genoemde eis maar in de winter zal dit niet haalbaar zijn in verband met tocht en koude.
	D4a	CO ₂ concentratie in onderwijsruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Met het uitgangspunt van 30,6 m³/u per persoon kan worden voldaan aan de maximale CO ₂ -concentratie van 950 ppm. Dit wordt niet gehaald.
	D4b	CO ₂ concentratie sportvoorzieningen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	De gymzaal bij de oostvleugel is voorzien van natuurlijke ventilatie. De capaciteit hiervan is niet getoetst. Aangenomen wordt dat kan worden voldaan aan Klasse C.
Spuiventilatie	D3b	Aantal te openen delen (capaciteit spuiventilatie voorzieningen) voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	Voor de spuivoorzieningen zijn in de meeste lokalen slechts 2 te openen ramen aanwezig te zijn. Dit zijn uitzetramen en kunnen ca. 40 cm geopend worden.
			Voldoet niet	Per lokaal is ongeveer 1,1 tot 1,2 m² vrije doorlaat aanwezig. Om te voldoen dient per 50 m² vloeroppervlak 3 m² vrije doorlaat aanwezig te zijn. Hier wordt niet aan voldaan.
Ruimtevolume	D4c + B3e + D1a	In onderwijsruimten is de afstand van vloer tot onderkant (verlaagd) plafond conform Frisse Scholen klasse A	Voldoet niet	De oostvleugel heeft een verdiepingshoogte van 3,4 meter. De vloerdikte bedraagt 300 tot 350mm waarmee de hoogte tussen de vloeren 3,05 tot 3,1 meter bedraagt. Door toepassing van systeemplafonds zal er de vrije ruimte ca. 10 tot 15 cm minder zijn.
Kwaliteit van de toevoerlucht	D4d	Kwaliteit toevoerlucht bij mechanische ventilatiesystemen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Het ventilatie systeem in de lokalen en kantoren voldoet aan Klasse B-eisen uit cahier P1: Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonden gebouwen ISSO/SBR. NB: hier is sprake van natuurlijke toevoer.
			Niet getoetst	Het ventilatie systeem van de Aula zou kunnen voldoen aan Klasse B-eisen uit cahier P1: Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonden gebouwen ISSO/SBR. Dit is niet nader onderzocht.
Asbest	D13u	In het gebouw is geen asbest aanwezig dat een actueel risico oplevert conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het gebouw is gebouwd na het asbestverbod.
Emissies van materialen	D4e + D13m	Emissies van materialen en apparatuur conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	
Emissies van apparatuur	D4e	Emissies van materialen en apparatuur conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	De printers staan opgesteld in de verkeerszones en niet in aparte ruimten. Er is geen aparte afzuiging ter plaatse van de printers.
Schoonmaakbaarheid	D14m	Schoonmaakbaarheid gebouw voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	Er zijn een aantal zichtdelen in het gebouw waar veel stof op achterblijft zoals de luxaflex voor de ramen, de pendelarmaturen en de opbouwarmaturen op de wanden in de gangen. Deze zitten niet in het schoonmaakcontract van de school.

Tabaksrook	D4i	In het gebouw en op het schoolplein wordt niet gerookt conform PvE Frisse Scholen Klasse A	Voldoet	
Toiletten	D13n	Vloeren in toiletruimten hebben een urinedichte afwerking en opstaande randen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Legionella	D14n	Voor minimaal risico op legionella besmetting zijn watervoorzieningen uitgevoerd conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	Het gebouw dateert uit 1999 en de ISSO 55.1 is van 2005. Er heeft een risico analyse plaatsgevonden (ca. 2015) en de installatie is daarna aangepast, o.a. met automatische spoeling op de douches.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevertoets plaatsgevonden.
	D13t	Er is een contract voor het technisch beheer en onderhoud van installaties conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	De school heeft een onderhoudscontract met Strukton. Het onderhoud van de luchtbehandelingskast van de kantine/aula is daar onderdeel van. Het reinigen van de gevelroosters is geen onderdeel van het contract. Het reinigen van de roosters wordt apart in opdracht gegeven.

Temperatuur

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Operatieve temperatuur winter	D7a	Operatieve temperatuur in het stookseizoen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Tijdens het stookseizoen zijn er volgens opgave geen klachten over de binnentemperatuur.
Operatieve temperatuur zomer	D8a	Operatieve temperatuur in de zomer voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	Er is passieve koeling aanwezig in de vorm van te openen ramen maar de capaciteit is te klein. Er zijn klachten over hoge temperaturen in de zomer en in het tussenseizoen.
Individuele beïnvloeding	D7d	Temperatuur kan per ruimte individueel worden (na) geregeld conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Per radiator is een thermostaatknop opgenomen.
Lokaal thermisch discomfort (winter)	D7b	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) onderwijsruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De verwachting is dat door de natuurlijke ventilatie niet de eisen kan worden voldaan.
	D7c	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) praktijkruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Idem
Lokaal thermisch discomfort (zomer)	D8f	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) onderwijsruimten voldoet in zomer aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De verwachting is dat door de natuurlijke ventilatie niet de eisen kan worden voldaan.
	D8g	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) praktijkruimten voldoet in zomer aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Idem
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevertoets plaatsgevonden.

Licht

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Kunstlicht	D2a	Kunstlicht voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De verlichtingsinstallatie dateert uit 1999 en is ontworpen conform de destijds geldende richtlijnen. De ontwerpnorm van de NEN-EN 12464-1 dateert uit 1998. Het is niet bekend of de installatie conform deze norm is ontworpen.
			Niet getoetst	De verlichtingssterkte door kunstlicht is op het werkvlakniveau minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,7. Het lichtniveau is niet gemeten. Het uitgangspunt dat in 1999 werd aangehouden voor lichtniveaus in klaslokalen was 300 lux.
			Niet getoetst	De UGRL van de in de leslokalen toegepaste armaturen dient ≤ 19 te zijn. Dit is niet getoetst.
			Niet getoetst	De kleurweergaveindex (Ra) van de verlichting is minimaal 80 of vergelijkbaar. De verwachting is dat overall armaturen zijn toegepast met kleurindex 830 of 840.
Daglicht	D1b	Daglichtfactor van onderwijsruimten is conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De daglichtfactor op het werkvlak in de leslokalen is gemiddeld over de ruimte minimaal 5%. Dit is niet getoetst.
Helderheidswering	D1c	In onderwijsruimten wordt helderheidswering toegepast conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	Op vrijwel alle gevels met de 'kleine' kozijnen is luxaflex aangebracht. De grotere kozijnen zijn niet voorzien van luxaflex.
			Niet getoetst	Luminantieverhoudingen zijn niet getoetst
			Voldoet niet	Er is geen uitzicht naar buiten als de luxaflex gesloten is.
Individuele beïnvloeding	D2c	Verlichting moet handmatig uitgeschakeld kunnen worden conform PvE Frisse Scholen Klasse C <i>Let op: deze eis is strijdig met de eerder genoemde eis D10e waarin verwezen wordt naar Klasse B.</i>	Voldoet	De verlichting in de verblijfsruimten kan in elke ruimte afzonderlijk worden geschakeld door middel van aanwezigheidsdetectie welke kan worden overruled door de gebruiker.
			Voldoet	De hinderwering is per lokaal apart te bedienen.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevtoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevtoets plaatsgevonden.

Geluid

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Geluidwering van de gevel	D6a	Geluidwering van de gevel voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	De locatie is gelegen in een zone zonder verkeer. Gezien de beperkte verkeersintensiteit is de verwachting dat hieraan wordt voldaan.
Installatiegeluid	D6b	Installatiegeluid voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Er zijn nauwelijks installaties in de lokalen aanwezig.
Ruimteakoestiek	D5b	Nagalmtijd ingerichte ruimten voor frontaal onderwijs voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Met de toepassing van een gesloten akoestisch systeemplafond met een hoge absorptiewaarde ($\alpha > 0,85$) over het gehele oppervlak van de ruimte wordt hieraan voldaan.
	D5c	Nagalmtijd ingerichte ruimte als open leeromgeving voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Met de toepassing van een gesloten akoestisch systeemplafond met een hoge absorptiewaarde ($\alpha > 0,85$) over het gehele oppervlak van de ruimte wordt hieraan voldaan.
Luchtgeluidisolatie	D6c	Luchtgeluidisolatie tussen onderwijsruimten of kantoren onderling voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Contactgeluidisolatie	D6e	Contactgeluidisolatie voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevtoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevtoets plaatsgevonden.

Verklaring kleuren

Voldoet niet	Gewenste eis is niet te realiseren.
Niet getoetst	Gewenste eis is nog niet getoetst. Op voorhand is nog niet aan te geven of dit onderdeel wel of niet gaat voldoen. E.e.a. hangt af van nadere detaillering / uitwerking.
Voldoet	Aan de gewenste eis kan worden voldaan.
Voldoet	Er wordt voldaan aan een hogere eis dan gewenst.

Energie

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Energieprestatie	D10b	Gebouw heeft een energieprestatie welke voldoet aan ambitie PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Het gebouw voldoet niet aan de huidige eisen. De kwaliteit van de thermische schil is onvoldoende en de installatieopzet is te beperkt.
	D10n	Gebouw is voorzien van een energielabel dat voldoet aan PvE Frisse Scholen klasse B	Voldoet niet	Het berekende Energielabel volgens de NTA 8800 = G....
Thermische isolatie gebouwschil	D10o	Thermische isolatiewaarde voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse B.	Voldoet niet	De kwaliteit van de thermische schil is conform bouwjaar 1960. Gevels: $R_c \leq 1,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ Vloeren: $R_c \leq 1,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ Dak: $R_c = \text{onbekend m}^2\text{K/W}$ Glas in stalen kozijnen enkel: $U = 5,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ Glas in bestaande kozijnen HR+: $U = 1,2 \text{ tot } 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (exacte waarde niet te achterhalen) Glas in nieuwe kozijnen HR++: $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Energie-efficiënte ventilatie	D10p	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte ventilatiesystemen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet niet	Het ventilatiesysteem in de lokalen en kantoren bestaat uit natuurlijke toevoer in combinatie met beperkte mechanische afzuiging.
Energie-efficiënte verwarming	D10q	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte verwarmingssystemen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het verwarmingssysteem middels HR ketels heeft een opwekkingsrendement > 95%.
			Niet getoetst	Het rendement van de warmtedistributie is vermoedelijk lager dan 90%. De appendages in de technische ruimte zijn niet geïsoleerd. De transportleidingen zijn voorzien van isolatie.
			Voldoet	De opwekking wordt via een eenvoudig GBS geregeld op klocktijden inclusief een weekend- en vakantieprogramma.
			Voldoet	De verwarming kan per ruimte worden (na)geregeld door middel van een thermostaatknop op elke radiator.
Energie-efficiënte koeling	D8b	Op alle (door de zon beschreven) gevels is buitenzonwering aanwezig conform Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	Vrijwel alle nieuwe kozijnen zijn voorzien van zonwering (screens) aan de buitenzijde. De kozijnen die niet vervangen zijn, zijn op 1 gevel voorzien van uitvalschermen. De stalen kozijnen zijn niet voorzien van zonwering.
	D8e	Gebouw kent voorzieningen voor extra spui-capaciteit / zomernachtventilatie conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Voor de spuivoorzieningen zijn er in de lokalen met nieuwe kozijnen, per lokaal 4 te openen ramen aanwezig. Dit zijn draaikiep ramen en kunnen volledig open gezet worden. Per lokaal is dan ongeveer 5 tot 5,5 m ² vrije doorlaat aanwezig. De afmetingen zijn niet gecontroleerd (dient 1 m ² per 16,7 m ² vloeroppervlak te zijn). Om te voldoen dient per 50 m ² vloeroppervlak 3 m ² vrije doorlaat aanwezig te zijn. Hier wordt aan voldaan. De bestaande kozijnen hebben ook voldoende vrije ruimte. Deze scharnieren in het midden en kunnen vrijwel geheel geopend worden.
	D10r	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte (=passieve) koeling conform PvE Frisse scholen Klasse C	Niet getoetst	Middels de spuivoorzieningen kan er voldoende geventileerd worden om te spreken van effectieve passieve koeling.
Energie-efficiënte verlichting	D10e	Verlichting in onderwijsruimten is te schakelen / regelen conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Verlichting in verblijfsruimten is handgeschakeld.
			Voldoet niet	De verlichting in toiletten en bergingen is handgeschakeld.
			Voldoet niet	De verlichting in ruimten waar daglicht aanwezig is wordt niet geregeld op basis van het daglichtaanbod.
	D10s	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte verlichting conform PvE Frisse scholen Klasse B	Voldoet	Het geïnstalleerde verlichtingsvermogen in de lokalen bedraagt 8 tot 9 W/m ² . Opgemerkt wordt dat het vereiste lichtniveau van 500 lux (eis Klasse B) hierbij niet wordt gerealiseerd.

			Voldoet niet	In de gangen is sprake van direct/indirecte verlichting met een geïnstalleerd vermogen van ca. 15 tot 17 W/m ² . De overige ruimten zijn niet beoordeeld maar verwacht wordt dat de eis van maximaal 4,5 W/m ² niet wordt gehaald.
Duurzame energie	D10c	Opwekking van duurzame energie op locatie voldoet aan de ambitie conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Er wordt niet voldaan aan de eis dat minimaal 10% van de totale energieconsumptie van het gebouw afkomstig is van duurzame bronnen.
Beheer	D10d	Energiebeheer voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Het energieverbruik is niet per hoofdverbruiker apart bemeterd.
			Voldoet niet	Het elektraverbruik en gasverbruik wordt niet per kwartier gemeten en opgeslagen en de verschillende onderdelen (verwarmen, koelen, ventilatie, bevochtiging, verlichting en apparatuur) worden niet individueel gemeten.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevertoets plaatsgevonden.

Lucht

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Luchtverversing	D3a	Luchtverversing voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B (= eis bouwbesluit)	Voldoet niet	Het ventilatieontwerp dateert uit 1960 en is niet gewijzigd. De capaciteit is niet bekend. De verwachting is dat niet voldaan aan het uitgangspunt van 30,6 m ³ /u per persoon volgens Klasse B. In de zomer zou door middel van te openen ramen nog voldaan kunnen worden aan de genoemde eis maar in de winter zal dit niet haalbaar zijn in verband met tocht en koude.
	D4a	CO ₂ concentratie in onderwijsruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Met een uitgangspunt van 30,6 m ³ /u per persoon kan worden voldaan aan de maximale CO ₂ -concentratie van 950 ppm. Dit wordt niet gehaald.
	D4b	CO ₂ concentratie sportvoorzieningen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	De gymzaal bij de westvleugel is voorzien van natuurlijke ventilatie. De capaciteit hiervan is niet getoetst. Aangenomen wordt dat kan worden voldaan aan Klasse C.
Spuiventilatie	D3b	Aantal te openen delen (capaciteit spuiventilatie voorzieningen) voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Voor de spuivoorzieningen zijn er 4 te openen ramen per lokaal aanwezig te zijn. Dit voldoet.
			Voldoet	Per lokaal is ongeveer 5 tot 5,5 m ² vrije doorlaat aanwezig. Om te voldoen dient per 50 m ² vloeroppervlak 3 m ² vrije doorlaat aanwezig te zijn. Hier wordt aan voldaan.
Ruimtevolume	D4c + B3e + D1a	In onderwijsruimten is afstand van vloer tot onderkant (verlaagd) plafond conform Frisse Scholen Klasse A	Voldoet	De westvleugel heeft in de lokalen op de begane grond, 1 ^e en 2 ^e verdieping een verdiepingshoogte van 3,6 meter. De vloerdikte bedraagt 250 tot 300mm waarmee de hoogte tussen de vloeren 3,3 tot 3,35 meter bedraagt. Door toepassing van systeemplafonds zal er de vrije ruimte ca. 10 tot 15 cm minder zijn. Ook met een systeemplafond kan worden voldaan aan de gewenste hoogte van 3,2 m. Let op: In de westvleugel zijn verschillende plafondhoogten. In de kelder is de verdiepingshoogte beperkt tot 2,6 meter en in de voormalige aula is een hoogte van ruim 4 meter.
Kwaliteit van de toevoerlucht	D4d	Kwaliteit toevoerlucht bij mechanische ventilatiesystemen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Het ventilatie systeem in de lokalen en kantoren voldoet aan Klasse B-eisen uit cahier P1: Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonden gebouwen ISSO/SBR. NB: hier is sprake van natuurlijke toevoer.
Asbest	D13u	In het gebouw is geen asbest aanwezig dat een actueel risico oplevert conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	Het gebouw is gebouwd voor het asbestverbod. Het is niet bekend of er in de school nog asbest aanwezig is.
Emissies van materialen	D4e + D13m	Emissies van materialen en apparatuur conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	

Emissies van apparatuur	D4e	Emissies van materialen en apparatuur conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Het is niet bekend of er aparte printerruimten zijn en of deze voorzien zijn van aparte afzuiging.
Schoonmaakbaarheid	D14m	Schoonmaakbaarheid gebouw voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Er zijn een aantal zichtdelen in het gebouw waar veel stof op achterblijft zoals de luxaflex voor de ramen, de pendelarmaturen en de opbouwarmaturen op de wanden in de gangen. Deze zitten niet in het schoonmaakcontract van de school.
Tabaksrook	D4i	In het gebouw en op het schoolplein wordt niet gerookt conform PvE Frisse Scholen Klasse A	Voldoet	
Toiletten	D13n	Vloeren in toiletruimten hebben een urinedichte afwerking en opstaande randen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Legionella	D14n	Voor minimaal risico op legionella besmetting zijn watervoorzieningen uitgevoerd conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	Het gebouw dateert uit 1960 en de ISSO 55.1 is van 2005. Er heeft een risico analyse plaatsgevonden (ca. 2015) en de installatie is daarna aangepast, o.a. met automatische spoeling op de douches.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevertoets plaatsgevonden.
	D13t	Er is een contract voor het technisch beheer en onderhoud van installaties conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	De school heeft een onderhoudscontract met Strukton. Het reinigen van de gevelroosters is geen onderdeel van het contract. Het reinigen van de roosters wordt apart in opdracht gegeven.

Temperatuur

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Operatieve temperatuur winter	D7a	Operatieve temperatuur in het stookseizoen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Tijdens het stookseizoen zijn er volgens opgave geen klachten over de binnentemperatuur.
Operatieve temperatuur zomer	D8a	Operatieve temperatuur in de zomer voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Passieve koeling is aanwezig in de vorm van te openen ramen. De capaciteit van de spuivoorziening is voldoende om aan te nemen dat kan worden voldaan aan Klasse C.
Individuele beïnvloeding	D7d	Temperatuur kan per ruimte individueel worden (na) geregeld conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Per radiator is een thermostaatknop opgenomen.
Lokaal thermisch discomfort (winter)	D7b	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) onderwijsruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De verwachting is dat door de natuurlijke ventilatie niet de eisen kan worden voldaan.
	D7c	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) praktijkruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Idem
Lokaal thermisch discomfort (zomer)	D8f	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) onderwijsruimten voldoet in zomer aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De verwachting is dat door de natuurlijke ventilatie niet de eisen kan worden voldaan.
	D8g	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) praktijkruimten voldoet in zomer aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Idem
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevertoets plaatsgevonden.

Licht

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Kunstlicht	D2a	Kunstlicht voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet niet	Kunstverlichting in de leslokalen voldoet niet aan de eisen uit NEN-EN 12464-1
			Voldoet niet	De verlichtingssterkte door kunstlicht is op het werkvlakniveau minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,7.
			Niet getoetst	Het lichtniveau is niet gemeten. De verwachting is dat de lichtsterkte ca. 350 lux bedraagt.
			Niet getoetst	De UGRL van de in de leslokalen toegepaste armaturen dient ≤ 19 te zijn. Dit is niet getoetst.
Daglicht	D1b	Daglichtfactor van onderwijsruimten is conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De daglichtfactor op het werkvlak in de leslokalen is gemiddeld over de ruimte minimaal 5%.
Helderheidswering	D1c	In onderwijsruimten wordt helderheidswering toegepast conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	In de lokalen zijn screens op de nieuwe gevels of luxaflex op de bestaande gevels aanwezig.
			Niet getoetst	NB: de gangen op de noordzijde zijn niet voorzien van hinderwering. De lokalen grenzen aan deze gangen en hebben een glazen afscheiding naar de gangen.
			Voldoet	Luminantieverhoudingen zijn niet getoetst
			Voldoet niet	Door de screens is nog enig zicht naar buiten mogelijk.
Individuele beïnvloeding	D2c	Verlichting moet handmatig uitgeschakeld kunnen worden conform PvE Frisse Scholen Klasse C <i>Let op: deze eis is strijdig met de eerder genoemde eis D10e waarin verwezen wordt naar Klasse B.</i>	Voldoet	Er is geen uitzicht naar buiten als de luxaflex gesloten is.
			Voldoet	De verlichting in de verblijfsruimten kan in elke ruimte afzonderlijk worden geschakeld door middel van een handbediende schakelaar.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	De hinderwering is per lokaal apart te bedienen.
			Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevertoets plaatsgevonden.

Geluid

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Geluidwering van de gevel	D6a	Geluidwering van de gevel voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	De locatie is gelegen in een zone zonder verkeer. Gezien de beperkte verkeersintensiteit is de verwachting dat hieraan wordt voldaan.
Installatiegeluid	D6b	Installatiegeluid voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Er zijn nauwelijks installaties in de lokalen aanwezig.
Ruimteakoestiek	D5b	Nagalmtijd ingerichte ruimten voor frontaal onderwijs voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Met de toepassing van een gesloten akoestisch systeemplafond met een hoge absorptiewaarde ($\alpha > 0,85$) over het gehele oppervlak van de ruimte wordt hieraan voldaan.
	D5c	Nagalmtijd ingerichte ruimte als open leeromgeving voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Met de toepassing van een gesloten akoestisch systeemplafond met een hoge absorptiewaarde ($\alpha > 0,85$) over het gehele oppervlak van de ruimte wordt hieraan voldaan.
Luchtgeluidisolatie	D6c	Luchtgeluidisolatie tussen onderwijsruimten of kantoren onderling voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	Opbouw wanden...
Contactgeluidisolatie	D6e	Contactgeluidisolatie voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet niet	Voor de bestaande bouw heeft geen oplevertoets plaatsgevonden.

Verklaring kleuren

Voldoet niet	Gewenste eis is niet te realiseren.
Niet getoetst	Gewenste eis is nog niet getoetst. Op voorhand is nog niet aan te geven of dit onderdeel wel of niet gaat voldoen. E.e.a. hangt af van nadere detaillering / uitwerking.
Voldoet	Aan de gewenste eis kan worden voldaan.
Voldoet	Er wordt voldaan aan een hogere eis dan gewenst.

Energie

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Energieprestatie	D10b	Gebouw heeft een energieprestatie welke voldoet aan ambitie PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Met de maatregelen LED-verlichting, WTW-ventilatie en een Luchtwarmtepomp kan worden voldaan aan de BENG eisen.
	D10n	Gebouw is voorzien van een energielabel dat voldoet aan PvE Frisse Scholen klasse B	Voldoet	Het berekende Energielabel volgens de NTA 8800 = A+++.
Thermische isolatie gebouwschil	D10o	Thermische isolatiewaarde voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse B.	Voldoet niet	De kwaliteit van de thermische schil is conform bouwjaar 1999. Gevels: $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ Vloeren: $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ Dak: $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ Glas HR+: $U = 1,2$ tot $1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (exacte waarde niet te achterhalen) Glas in de uitzetramen is veel dunner en heeft waarschijnlijk een hogere U-waarde. De kwaliteit van de thermische schil voldoet wel aan Klasse C. NB: door vervanging van de bestaande ramen wordt ook het glas vervangen door HR++ beglazing.
Energie-efficiënte ventilatie	D10p	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte ventilatiesystemen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het hele bouwdeel wordt voorzien van gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning.
Energie-efficiënte verwarming	D10q	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte verwarmingssystemen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Warmteopwekking door middel van een luchtwarmtepomp.
			Voldoet	Leidingen en appendages worden vernieuwd, alles wordt geïsoleerd.
			Voldoet	Nieuw GBS waarin alle eisen van Frisse Scholen zijn opgenomen.
			Voldoet	De verwarming kan per ruimte worden (na)geregeld. Dit is zichtbaar via het GBS.
Energie-efficiënte koeling	D8b	Op alle (door de zon beschreven) gevels is buitenzonwering aanwezig conform Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	De glasopeningen in de gevels worden voorzien van buitenzonwering.
	D8e	Gebouw kent voorzieningen voor extra spui-capaciteit / zomernachtventilatie conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Voor de spuivoorzieningen worden 4 te openen ramen aanwezig gemaakt. De voorziening zal voldoen aan de eisen.
	D10r	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte (=passieve) koeling conform PvE Frisse scholen Klasse C	Voldoet	Middels de spuivoorzieningen kan er voldoende geventileerd worden om te spreken van effectieve passieve koeling.
Energie-efficiënte verlichting	D10e	Verlichting in onderwijsruimten is te schakelen / regelen conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Nieuwe verlichting wordt handmatig ingeschakeld en automatisch uitgeschakeld.
			Voldoet	De verlichting in toiletten en bergingen schakelen met behulp van aanwezigheidsdetectie.
			Voldoet	De verlichting in ruimten waar daglicht aanwezig is wordt geregeld op basis van het daglichtaanbod.
	D10s	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte verlichting conform PvE Frisse scholen Klasse B	Voldoet	Het geïnstalleerde verlichtingsvermogen in de lokalen bedraagt maximaal 6 W/m^2 . Hiermee wordt voldaan aan Klasse A.
Duurzame energie	D10c	Opwekking van duurzame energie op locatie voldoet aan de ambitie conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Om te voldoen aan de eisen voor BENG 3 moet 36% van alle energie duurzaam worden opgewekt. Hieraan wordt voldaan. Dit is hoger dan Frisse Scholen Klasse A.
			Voldoet	De energieverbruiken zullen per hoofdverbruiker apart bemeterd worden.
Beheer	D10d	Energiebeheer voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Het elektraverbruik wordt per kwartier gemeten en opgeslagen en de verschillende onderdelen (verwarmen, koelen, ventilatie, bevochtiging, verlichting en apparatuur) worden niet individueel gemeten. E.e.a. wordt opgenomen in het GBS

Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
-------------------	-----	---	---------	---------------------------------

Lucht

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Luchtverversing	D3a	Luchtverversing voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B (= eis bouwbesluit)	Voldoet	Uitgaande van een nieuw ventilatieontwerp, gebaseerd op Klasse B: 30,6 dm³/s per persoon.
	D4a	CO ₂ concentratie in onderwijsruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Met het uitgangspunt van 30,6 m³/u per persoon kan worden voldaan aan de maximale CO ₂ -concentratie van 950 ppm. Dit wordt niet gehaald.
	D4b	CO ₂ concentratie sportvoorzieningen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	De gymzaal bij de oostvleugel wordt voorzien van nieuwe gebalanceerde ventilatie, gebaseerd op Klasse B: 30,6 dm³/s per persoon.
Spuiventilatie	D3b	Aantal te openen delen (capaciteit spuiventilatie voorzieningen) voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Voor de spuitvoorzieningen worden 4 te openen ramen gemaakt.
			Voldoet	Per 50 m² vloeroppervlak zal minimaal 3 m² vrije doorlaat worden gerealiseerd. Hier wordt voldaan aan de eis.
Ruimtevolume	D4c + B3e + D1a	In onderwijsruimten is de afstand van vloer tot onderkant (verlaagd) plafond conform Frisse Scholen klasse A	Voldoet niet	De oostvleugel heeft een verdiepingshoogte van 3,4 meter. De vloerdikte bedraagt 300 tot 350mm waarmee de hoogte tussen de vloeren 3,05 tot 3,1 meter bedraagt. Door toepassing van systeemplafonds zal er de vrije ruimte ca. 10 tot 15 cm minder zijn.
Kwaliteit van de toevoerlucht	D4d	Kwaliteit toevoerlucht bij mechanische ventilatiesystemen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Het ventilatie systeem in de lokalen en kantoren voldoet aan Klasse B-eisen uit cahier P1: Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonden gebouwen ISSO/SBR.
			Voldoet	Het ventilatie systeem van de Aula voldoet aan Klasse B-eisen uit cahier P1: Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonden gebouwen ISSO/SBR. Het bestaande systeem wordt aangepast.
Asbest	D13u	In het gebouw is geen asbest aanwezig dat een actueel risico oplevert conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het gebouw is gebouwd na het asbestverbod.
Emissies van materialen	D4e + D13m	Emissies van materialen en apparatuur conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	
Emissies van apparatuur	D4e	Emissies van materialen en apparatuur conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	
Schoonmaakbaarheid	D14m	Schoonmaakbaarheid gebouw voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het aantal zichtdelen in de installatie waarop stof zich kan verzamelen wordt tot een minimum beperkt.
Tabaksrook	D4i	In het gebouw en op het schoolplein wordt niet gerookt conform PvE Frisse Scholen Klasse A	Voldoet	
Toiletten	D13n	Vloeren in toiletruimten hebben een urinedichte afwerking en opstaande randen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Legionella	D14n	Voor minimaal risico op legionella besmetting zijn watervoorzieningen uitgevoerd conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het gehele waterleidingnet wordt vervangen.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
	D13t	Er is een contract voor het technisch beheer en onderhoud van installaties conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	Het onderhoudscontract zal na oplevering moeten worden aangepast op de nieuwe installatie.

Temperatuur

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Operatieve temperatuur winter	D7a	Operatieve temperatuur in het stookseizoen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
Operatieve temperatuur zomer	D8a	Operatieve temperatuur in de zomer voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	In het ontwerp wordt uitgegaan van actieve koeling door middel van de warmtepomp voor verwarming.
Individuele beïnvloeding	D7d	Temperatuur kan per ruimte individueel worden (na) geregeld conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Per vertrek wordt een ruimteregelaar opgenomen, gekoppeld op het GBS.
Lokaal thermisch discomfort (winter)	D7b	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) onderwijsruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
	D7c	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) praktijkruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
Lokaal thermisch discomfort (zomer)	D8f	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) onderwijsruimten voldoet in zomer aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
	D8g	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) praktijkruimten voldoet in zomer aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.

Licht

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Kunstlicht	D2a	Kunstlicht voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	De verlichtingsinstallatie voldoet aan de NEN-EN 12464-1. Wordt opgenomen in het ontwerp.
			Voldoet	De verlichtingssterkte door kunstlicht is op het werkvlakniveau minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,7. Wordt opgenomen in het ontwerp.
			Voldoet	De UGR van de in de leslokalen toegepaste armaturen dient ≤ 19 te zijn. Wordt opgenomen in het ontwerp.
			Voldoet	De kleurweergaveindex (Ra) van de verlichting is minimaal 80 of vergelijkbaar. Wordt opgenomen in het ontwerp.
Daglicht	D1b	Daglichtfactor van onderwijsruimten is conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De daglichtfactor op het werkvlak in de leslokalen is gemiddeld over de ruimte minimaal 5%.
Helderheidswering	D1c	In onderwijsruimten wordt helderheidswering toegepast conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	In de bestaande situatie luxaflex aanwezig. Het is niet bekend hoe dit in de nieuwe situatie wordt uitgevoerd.
			Niet getoetst	Luminantieverhoudingen zijn niet getoetst
			Voldoet	Door toepassing van screens is nog enig zicht naar buiten mogelijk.

Individuele beïnvloeding	D2c	Verlichting moet handmatig uitgeschakeld kunnen worden conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	De verlichting in de verblijfsruimten kan in elke ruimte afzonderlijk worden geschakeld door middel van aanwezigheidsdetectie welke kan worden overruled door de gebruiker.
		<i>Let op: deze eis is strijdig met de eerder genoemde eis D10e waarin verwezen wordt naar Klasse B.</i>	Voldoet	De hinderwering is per lokaal apart te bedienen.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.

Geluid

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Geluidwering van de gevel	D6a	Geluidwering van de gevel voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	De locatie is gelegen in een zone zonder verkeer. Gezien de beperkte verkeersintensiteit is de verwachting dat hieraan wordt voldaan.
Installatiegeluid	D6b	Installatiegeluid voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
Ruimteakoestiek	D5b	Nagalmtijd ingerichte ruimten voor frontaal onderwijs voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Met de toepassing van een gesloten akoestisch systeemplafond met een hoge absorptiewaarde ($\alpha > 0,85$) over het gehele oppervlak van de ruimte wordt hieraan voldaan.
	D5c	Nagalmtijd ingerichte ruimte als open leeromgeving voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Met de toepassing van een gesloten akoestisch systeemplafond met een hoge absorptiewaarde ($\alpha > 0,85$) over het gehele oppervlak van de ruimte wordt hieraan voldaan.
Luchtgeluidisolatie	D6c	Luchtgeluidisolatie tussen onderwijsruimten of kantoren onderling voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Contactgeluidisolatie	D6e	Contactgeluidisolatie voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.

Verklaring kleuren

Voldoet niet	Gewenste eis is niet te realiseren.
Niet getoetst	Gewenste eis is nog niet getoetst. Op voorhand is nog niet aan te geven of dit onderdeel wel of niet gaat voldoen. E.e.a. hangt af van nadere detaillering / uitwerking.
Voldoet	Aan de gewenste eis kan worden voldaan.
Voldoet	Er wordt voldaan aan een hogere eis dan gewenst.

Energie

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Energieprestatie	D10b	Gebouw heeft een energieprestatie welke voldoet aan ambitie PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Met de maatregelen LED-verlichting, WTW-ventilatie en een Luchtwarmtepomp kan worden voldaan aan de BENG eisen.
	D10n	Gebouw is voorzien van een energielabel dat voldoet aan PvE Frisse Scholen klasse B	Voldoet	Het berekende Energielabel volgens de NTA 8800 = A+++.
Thermische isolatie gebouwschil	D10o	Thermische isolatiewaarde voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse B.	Voldoet niet	De kwaliteit van de thermische schil is conform bouwjaar 1960. Gevels: $R_c = 1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ op basis van 50 mm spouwvulling Vloeren: $R_c = 1,9 \text{ m}^2\text{K/W}$ op basis van 80 mm isolatie aan onderzijde Dak: $R_c = 3,55 \text{ m}^2\text{K/W}$ (aangetoond met kwaliteitsverklaring BCRG) of 150 mm isolatiedikte Glas in alle kozijnen HR++: $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Energie-efficiënte ventilatie	D10p	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte ventilatiesystemen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het hele bouwdeel wordt voorzien van gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning.
Energie-efficiënte verwarming	D10q	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte verwarmingssystemen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het hele bouwdeel wordt voorzien van gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning.
			Voldoet	Warmteopwekking door middel van een luchtwarmtepomp.
			Voldoet	Leidingen en appendages worden vernieuwd, alles wordt geïsoleerd.
			Voldoet	Nieuw GBS waarin alle eisen van Frisse Scholen zijn opgenomen.
Energie-efficiënte koeling	D8b	Op alle (door de zon beschreven) gevels is buitenzonwering aanwezig conform Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Oude kozijnen worden vervangen door nieuwe, inclusief zonwering (screens) aan de buitenzijde.
	D8e	Gebouw kent voorzieningen voor extra spui-capaciteit / zomernachtventilatie conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Voor de spuivoorzieningen zijn er in de lokalen met nieuwe kozijnen, per lokaal 4 te openen ramen aanwezig. Dit zijn draaikiep ramen en kunnen volledig open gezet worden. Per lokaal is dan ongeveer 5 tot 5,5 m ² vrije doorlaat aanwezig. De afmetingen zijn niet gecontroleerd (dient 1 m ² per 16,7 m ² vloeroppervlak te zijn). Om te voldoen dient per 50 m ² vloeroppervlak 3 m ² vrije doorlaat aanwezig te zijn. Hier wordt aan voldaan. De bestaande kozijnen hebben ook voldoende vrije ruimte. Deze scharnieren in het midden en kunnen vrijwel geheel geopend worden.
	D10r	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte (=passieve) koeling conform PvE Frisse scholen Klasse C	Voldoet	Middels de spuivoorzieningen kan er voldoende geventileerd worden om te spreken van effectieve passieve koeling.
Energie-efficiënte verlichting	D10e	Verlichting in onderwijsruimten is te schakelen / regelen conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Nieuwe verlichting wordt handmatig ingeschakeld en automatisch uitgeschakeld.
			Voldoet	De verlichting in toiletten en bergingen schakelen met behulp van aanwezigheidsdetectie.
			Voldoet	De verlichting in ruimten waar daglicht aanwezig is wordt geregeld op basis van het daglichtaanbod.
	D10s	Gebouw is voorzien van energie-efficiënte verlichting conform PvE Frisse scholen Klasse B	Voldoet	Het geïnstalleerde verlichtingsvermogen in de lokalen bedraagt maximaal 6 W/m ² . Hiermee wordt voldaan aan Klasse A.
Duurzame energie	D10c	Opwekking van duurzame energie op locatie voldoet aan de ambitie conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Het geïnstalleerde verlichtingsvermogen in de overige ruimten bedraagt maximaal 3 W/m ² . Hiermee wordt voldaan aan Klasse A.
Beheer	D10d	Energiebeheer voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Om te voldoen aan de eisen voor BENG 3 moet 37% van alle energie duurzaam worden opgewekt. Hieraan wordt voldaan. Dit is hoger dan Frisse Scholen Klasse A.
			Voldoet	De energieverbruiken zullen per hoofverbruiker apart bemeterd worden. Het elektraverbruik wordt per kwartier gemeten en opgeslagen en de verschillende onderdelen (verwarmen, koelen, ventilatie, bevochtiging, verlichting en apparatuur) worden niet individueel gemeten. E.e.a. wordt opgenomen in het GBS

Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
-------------------	-----	---	---------	---------------------------------

Lucht

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Luchtverversing	D3a	Luchtverversing voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B (= eis bouwbesluit)	Voldoet	Uitgaande van een nieuw ventilatieontwerp, gebaseerd op Klasse B: 30,6 dm³/s per persoon.
	D4a	CO ₂ concentratie in onderwijsruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Met het uitgangspunt van 30,6 m³/u per persoon kan worden voldaan aan de maximale CO ₂ -concentratie van 950 ppm. Dit wordt niet gehaald.
	D4b	CO ₂ concentratie sportvoorzieningen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	De gymzaal bij de westvleugel wordt voorzien van nieuwe gebalanceerde ventilatie, gebaseerd op Klasse B: 30,6 dm³/s per persoon.
Spuiventilatie	D3b	Aantal te openen delen (capaciteit spuiventilatie voorzieningen) voldoet aan PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Voor de spuivoorzieningen zijn er 4 te openen ramen per lokaal aanwezig te zijn. Dit voldoet.
			Voldoet	Per lokaal is ongeveer 5 tot 5,5 m² vrije doorlaat aanwezig. Om te voldoen dient per 50 m² vloeroppervlak 3 m² vrije doorlaat aanwezig te zijn. Hier wordt aan voldaan.
Ruimtevolume	D4c + B3e + D1a	In onderwijsruimten is afstand van vloer tot onderkant (verlaagd) plafond conform Frisse Scholen klasse A	Voldoet	De westvleugel heeft in de lokalen op de begane grond, 1 ^e en 2 ^e verdieping een verdiepingshoogte van 3,6 meter. De vloerdikte bedraagt 250 tot 300mm waarmee de hoogte tussen de vloeren 3,3 tot 3,35 meter bedraagt. Door toepassing van systeemplafonds zal er de vrije ruimte ca. 10 tot 15 cm minder zijn. Ook met een systeemplafond kan worden voldaan aan de gewenste hoogte van 3,2 m. Let op: In de westvleugel zijn verschillende plafondhoogten. In de kelder is de verdiepingshoogte beperkt tot 2,6 meter en in de voormalige aula is een hoogte van ruim 4 meter.
Kwaliteit van de toevoerlucht	D4d	Kwaliteit toevoerlucht bij mechanische ventilatiesystemen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Het ventilatie systeem in de lokalen en kantoren voldoet aan Klasse B-eisen uit cahier P1: Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonden gebouwen ISSO/SBR.
Asbest	D13u	In het gebouw is geen asbest aanwezig dat een actueel risico oplevert conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Uitgangspunt is dat eventueel aanwezige asbest bij een renovatie wordt verwijderd.
Emissies van materialen	D4e + D13m	Emissies van materialen en apparatuur conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	
Emissies van apparatuur	D4e	Emissies van materialen en apparatuur conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	
Schoonmaakbaarheid	D14m	Schoonmaakbaarheid gebouw voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het aantal zichtdelen in de installatie waarop stof zich kan verzamelen wordt tot een minimum beperkt.
Tabaksrook	D4i	In het gebouw en op het schoolplein wordt niet gerookt conform PvE Frisse Scholen Klasse A	Voldoet	
Toiletten	D13n	Vloeren in toiletruimten hebben een urinedichte afwerking en opstaande randen conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Legionella	D14n	Voor minimaal risico op legionella besmetting zijn watervoorzieningen uitgevoerd conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Het gehele waterleidingnet wordt vervangen.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.

	D13t	Er is een contract voor het technisch beheer en onderhoud van installaties conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	Het onderhoudscontract zal na oplevering moeten worden aangepast op de nieuwe installatie.
--	------	--	---------------	--

Temperatuur

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Operatieve temperatuur winter	D7a	Operatieve temperatuur in het stookseizoen voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
Operatieve temperatuur zomer	D8a	Operatieve temperatuur in de zomer voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	In het ontwerp wordt uitgegaan van actieve koeling door middel van de warmtepomp voor verwarming.
Individuele beïnvloeding	D7d	Temperatuur kan per ruimte individueel worden (na) geregeld conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Per vertrek wordt een ruimteregelaar opgenomen, gekoppeld op het GBS.
Lokaal thermisch discomfort (winter)	D7b	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) onderwijsruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
	D7c	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) praktijkruimten voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
Lokaal thermisch discomfort (zomer)	D8f	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) onderwijsruimten voldoet in zomer aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
	D8g	Lokaal thermisch discomfort (o.a. luchtsnelheden) praktijkruimten voldoet in zomer aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.

Licht

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Kunstlicht	D2a	Kunstlicht voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Voldoet	De verlichtingsinstallatie voldoet aan de NEN-EN 12464-1. Wordt opgenomen in het ontwerp.
			Voldoet	De verlichtingssterkte door kunstlicht is op het werkvlakniveau minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,7. Wordt opgenomen in het ontwerp.
			Voldoet	De UGR van de in de leslokalen toegepaste armaturen dient ≤ 19 te zijn. Wordt opgenomen in het ontwerp.
			Voldoet	De kleurweergaveindex (Ra) van de verlichting is minimaal 80 of vergelijkbaar. Wordt opgenomen in het ontwerp.
Daglicht	D1b	Daglichtfactor van onderwijsruimten is conform PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	De daglichtfactor op het werkvlak in de leslokalen is gemiddeld over de ruimte minimaal 5%.

Helderheidswering	D1c	In onderwijsruimten wordt helderheidswering toegepast conform PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	In de lokalen zijn screens op de nieuwe gevels of luxaflex op de bestaande gevels aanwezig. <i>NB: de gangen op de noordzijde zijn niet voorzien van hinderwering. De lokalen grenzen aan deze gangen en hebben een glazen afscheiding naar de gangen.</i>
			Niet getoetst	Luminantieverhoudingen zijn niet getoetst
			Voldoet	Door de screens is nog enig zicht naar buiten mogelijk.
Individuele beïnvloeding	D2c	Verlichting moet handmatig uitgeschakeld kunnen worden conform PvE Frisse Scholen Klasse C <i>Let op: deze eis is strijdig met de eerder genoemde eis D10e waarin verwezen wordt naar Klasse B.</i>	Voldoet	De verlichting in de verblijfsruimten kan in elke ruimte afzonderlijk worden geschakeld door middel van een handbediende schakelaar.
			Voldoet	De hinderwering is per lokaal apart te bedienen.
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.

Geluid

Eis		Omschrijving	Toetsing	Opmerking
Geluidswering van de gevel	D6a	Geluidswering van de gevel voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	De locatie is gelegen in een zone zonder verkeer. Gezien de beperkte verkeersintensiteit is de verwachting dat hieraan wordt voldaan.
Installatiegeluid	D6b	Installatiegeluid voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.
Ruimteakoestiek	D5b	Nagalmtijd ingerichte ruimten voor frontaal onderwijs voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Met de toepassing van een gesloten akoestisch systeemplafond met een hoge absorptiewaarde ($\alpha > 0,85$) over het gehele oppervlak van de ruimte wordt hieraan voldaan.
	D5c	Nagalmtijd ingerichte ruimte als open leeromgeving voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse B	Niet getoetst	Met de toepassing van een gesloten akoestisch systeemplafond met een hoge absorptiewaarde ($\alpha > 0,85$) over het gehele oppervlak van de ruimte wordt hieraan voldaan.
Luchtgeluidisolatie	D6c	Luchtgeluidisolatie tussen onderwijsruimten of kantoren onderling voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	Opbouw wanden...
Contactgeluidisolatie	D6e	Contactgeluidisolatie voldoet aan eisen PvE Frisse Scholen Klasse C	Niet getoetst	
Kwaliteitsborging	A5a	Er wordt bij nieuwbouw een oplevertoets uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat de gestelde eisen ten aanzien van het PvE Frisse Scholen daadwerkelijk zijn behaald	Voldoet	Wordt opgenomen in het ontwerp.

Verklaring kleuren

Voldoet niet	Gewenste eis is niet te realiseren.
Niet getoetst	Gewenste eis is nog niet getoetst. Op voorhand is nog niet aan te geven of dit onderdeel wel of niet gaat voldoen. E.e.a. hangt af van nadere detaillering / uitwerking.
Voldoet	Aan de gewenste eis kan worden voldaan.
Voldoet	Er wordt voldaan aan een hogere eis dan gewenst.