



Maatregel

Ventilatie verbeteren / ventilatiecapaciteit uitbreiden



U heeft de Frisse Scholen-webtool ingevuld. In deze PDF vindt u op basis van de door u ingevulde projectkenmerken de basis voor het Programma van Eisen (PvE) voor een gezond, comfortabel en energiezuinig schoolgebouw. In overleg met uw adviseur kan dit PvE verder op maat worden gemaakt.

Projectkenmerken:

U heeft de onderstaande projectkenmerken ingevuld in de Frisse Scholen-webtool:

Type project: Bestaande Bouw

Maatregel: Ventilatie verbeteren / ventilatiecapaciteit uitbreiden

Frisse Scholen-klasse: Levensduur en budget

Het PvE geeft eisen voor alle drie de kwaliteitsklassen (Klasse A, B en C). Afhankelijk van de levensduur in combinatie met het beschikbare budget en ambities van de school bepaalt u, in overleg met uw adviseur, aannemer of installateur, welke kwaliteitsklasse minimaal moet worden behaald. Bij een korte levensduur (0-10 jaar) kunt u uitgaan van Klasse C. Dit resulteert in een voldoende eindkwaliteit. Bij een middellange levensduur (10-20 jaar) kunt u uitgaan van Klasse C. Afhankelijk van het beschikbare budget kunt u voor enkele voor uw school belangrijke aspecten de ambitie verhogen naar Klasse B. Bij een lange levensduur (>20 jaar) wordt geadviseerd om op alle aspecten minimaal uit te gaan van Klasse B. Afhankelijk van het beschikbare budget kunt u overwegen om de ambitie te verhogen naar Klasse A. Zie onderstaande tabel ter verduidelijking

Levensduur school	Frisse Scholen-klasse	
	Minimaal budget	Verhoogd budget ¹⁾
<10 jaar	Klasse C	
10-20 jaar	Klasse C	Klasse B
20 jaar	Klasse B	Klasse A

¹⁾ Bij voldoende beschikbaar budget is een hogere kwaliteit mogelijk op enkele aspecten.

Uw Programma van eisen

Door de door u gekozen verbetermaatregel wordt geadviseerd om op de onderstaande aspecten uit het PvE Frisse Scholen eisen te stellen.. Een toelichting bij de eisen is te vinden in het [PvE Frisse Scholen 2021](#). Voor alle eisen geldt dat deze minimaal 95% van de gebruikstijd gehaald moeten kunnen worden.

Thema	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Lucht			
Luchtverversing	<ul style="list-style-type: none"> De CO₂-concentratie in leslokalen (in de ademzone) is tijdens gebruikstijd maximaal 1.200 ppm. Het ventilatiedebiet (hoeveelheid verse luchttoe- en/of afvoer) is minimaal 6 dm³/s (21,6 m³/uur) per persoon. 	<ul style="list-style-type: none"> De CO₂-concentratie in leslokalen (in de ademzone) is tijdens gebruikstijd maximaal 950 ppm. Het ventilatiedebiet (hoeveelheid verse luchttoe- en/of afvoer) is minimaal 8,5 dm³/s (30,6 m³/uur) per persoon. 	<ul style="list-style-type: none"> De CO₂-concentratie in leslokalen (in de ademzone) is tijdens gebruikstijd maximaal 800 ppm. Het ventilatiedebiet (hoeveelheid verse luchttoe- en/of afvoer) is minimaal 12 dm³/s (43,2 m³/uur) per persoon.
Kwaliteit van de toevoerlucht	<ul style="list-style-type: none"> Aanwezige ventilatiesystemen (natuurlijk of mechanisch) zijn zodanig gematerialiseerd, geproduceerd en afgewerkt dat na ingebruikname de luchtkwaliteit niet nadelig kan worden beïnvloed. Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie, behalve in all-airssystemen omwille van aanwarming van het gebouw buiten gebruikstijd (recirculatie op ruimteniveau is wel toegestaan). Bij warmteterugwinning wordt gebruik gemaakt van een type warmteterugwinsysteem dat een hoge mate van scheiding (max. 5% lekkage) tussen retourlucht en toevoerlucht garandeert (bijv. een kruiswisselaar, warmtewiel of twincoil). De afstand tussen een afvoervoorziening voor luchtverversing en een instroomopening voor de toevoer van verse lucht is zodanig dat de volgens NEN1087 	<ul style="list-style-type: none"> Aanwezige ventilatiesystemen (natuurlijk of mechanisch) zijn zodanig gematerialiseerd, geproduceerd en afgewerkt dat na ingebruikname de luchtkwaliteit niet nadelig kan worden beïnvloed. Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie (recirculatie op ruimteniveau is wel toegestaan). Bij warmteterugwinning wordt gebruik gemaakt van een type warmteterugwinsysteem dat 100% scheiding tussen retourlucht en toevoerlucht garandeert (bijv. een kruiswisselaar of twincoil). De afstand tussen een afvoervoorziening voor luchtverversing en een instroomopening voor de toevoer van verse lucht is zodanig dat de volgens NEN1087 bepaalde verdunningsfactor maximaal 0,01 is. De afstand tussen een rookgasafvoer van een gasgestookt verbrandingstoestel en een instroomopening voor de toevoer van verse 	<ul style="list-style-type: none"> Aanwezige ventilatiesystemen (natuurlijk of mechanisch) zijn zodanig gematerialiseerd, geproduceerd en afgewerkt dat na ingebruikname de luchtkwaliteit niet nadelig kan worden beïnvloed. Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie (recirculatie op ruimteniveau is wel toegestaan). Bij warmteterugwinning wordt gebruik gemaakt van een type warmteterugwinsysteem dat 100% scheiding tussen retourlucht en toevoerlucht garandeert (bijv. een kruiswisselaar of twincoil). De afstand tussen een afvoervoorziening voor luchtverversing en een instroomopening voor de toevoer van verse lucht is zodanig dat de volgens NEN1087 bepaalde verdunningsfactor maximaal 0,01 is. De afstand tussen een rookgasafvoer van een gasgestookt verbrandingstoestel en een instroomopening voor de toevoer van verse

Thema	Klasse C	Klasse B	Klasse A
	<p>bepaalde verdunningsfactor maximaal 0,01 is.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De afstand tussen een rookgasafvoer van een gasgestookt verbrandingstoestel en een instroomopening voor de toevoer van verse lucht is zodanig dat de volgens NEN2757 bepaalde verdunningsfactor maximaal 0,01 is. • Het ventilatiesysteem is zodanig ontworpen en uitgevoerd dat hygiënisch onderhoud mogelijk is. De hoofdkanalen zijn op strategische plaatsen voorzien van inspectieluiken van dusdanige afmetingen dat ze tevens gebruikt kunnen worden voor het schoonmaken van de kanalen. De in het luchtkanaal ingebouwde ventilatiecomponenten zijn zo veel mogelijk toegankelijk en demontabel voor schoonmaak, onderhoud en vervanging. • Luchttoevoerkanalen en luchtbehandelingskasten moet zo rein mogelijk worden gehouden tijdens realisatie (bijv. openingen van luchtkanalen worden op de bouwplaats afgedopt). Hiermee is het ventilatiesysteem zo veel mogelijk schoon en stofvrij bij oplevering, zodat de kans op stofverplaatsing door het luchtbehandelingssysteem naar de diverse ruimten zo klein mogelijk is. 	<p>lucht is zodanig dat de volgens NEN2757 bepaalde verdunningsfactor maximaal 0,01 is.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het ventilatiesysteem is zodanig ontworpen en uitgevoerd dat hygiënisch onderhoud mogelijk is. De hoofdkanalen zijn op strategische plaatsen voorzien van inspectieluiken van dusdanige afmetingen dat ze tevens gebruikt kunnen worden voor het schoonmaken van de kanalen. De in het luchtkanaal ingebouwde ventilatiecomponenten zijn zo veel mogelijk toegankelijk en demontabel voor schoonmaak, onderhoud en vervanging. • Luchttoevoerkanalen en luchtbehandelingskasten moet zo rein mogelijk worden gehouden tijdens realisatie (bijv. openingen van luchtkanalen worden op de bouwplaats afgedopt). Hiermee is het ventilatiesysteem zo veel mogelijk schoon en stofvrij bij oplevering, zodat de kans op stofverplaatsing door het luchtbehandelingssysteem naar de diverse ruimten zo klein mogelijk is. • Luchttoevoerkanalen en luchtbehandelingskasten worden voor ingebruikname goed inwendig gereinigd. 	<p>lucht is zodanig dat de volgens NEN2757 bepaalde verdunningsfactor maximaal 0,01 is.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het ventilatiesysteem is zodanig ontworpen en uitgevoerd dat hygiënisch onderhoud mogelijk is. De hoofdkanalen zijn op strategische plaatsen voorzien van inspectieluiken van dusdanige afmetingen dat ze tevens gebruikt kunnen worden voor het schoonmaken van de kanalen. De in het luchtkanaal ingebouwde ventilatiecomponenten zijn zo veel mogelijk toegankelijk en demontabel voor schoonmaak, onderhoud en vervanging. • Luchttoevoerkanalen en luchtbehandelingskasten moet zo rein mogelijk worden gehouden tijdens realisatie (bijv. openingen van luchtkanalen worden op de bouwplaats afgedopt). Hiermee is het ventilatiesysteem zo veel mogelijk schoon en stofvrij bij oplevering, zodat de kans op stofverplaatsing door het luchtbehandelingssysteem naar de diverse ruimten zo klein mogelijk is. • Luchttoevoerkanalen en luchtbehandelingskasten worden voor ingebruikname goed inwendig gereinigd.
Fijnstof	<ul style="list-style-type: none"> • Bij nieuwbouw en renovatie van scholen op een belaste locatie worden maatregelen genomen om de invloed van de luchtkwaliteit buiten op de binnenlucht te 	<ul style="list-style-type: none"> • Nieuwbouw van scholen vindt niet plaats op een belaste locatie. • Bij renovatie op een belaste locatie worden maatregelen genomen om de invloed van de 	<ul style="list-style-type: none"> • Nieuwbouw van scholen vindt niet plaats op een belaste locatie. • Bij renovatie op een belaste locatie worden maatregelen genomen om de invloed van de

Thema	Klasse C	Klasse B	Klasse A
	<p>verminderen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanvoer van verse buitenlucht vindt plaats op het dak of aan de verkeersluwe zijde (gevel of een lager gelegen dakvlak). - Openen van ramen is niet nodig voor temperatuurbeheersing. Om aan de gestelde eisen voor de temperatuur in de zomer te voldoen is lokaal regelbare mechanische koeling met voldoende capaciteit beschikbaar. <ul style="list-style-type: none"> • Alleen bij nieuwbouw: De luchtdoorlatendheid van de gevel ($q_{v,10}$) maximaal 0,15 is (zie Klasse A-eisen voor thermische isolatie gebouwschil). • Mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters in de toevoerlucht met een rendement ePM₁ van minimaal 70% (NEN-EN-ISO 16890: ODA 2 / SUP₂). • Bij scholen op belaste locaties geldt dat mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters met een rendement ePM₁ van minimaal 80% (NEN-EN-ISO 16890: ODA 3 / SUP₂). 	<p>luchtkwaliteit buiten op de binnenlucht te verminderen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanvoer van verse buitenlucht vindt plaats aan de verkeersluwe zijde (gevel of een lager gelegen dakvlak). - Openen van ramen is niet nodig voor temperatuurbeheersing. Om aan de gestelde eisen voor de temperatuur in de zomer te voldoen is lokaal regelbare mechanische koeling met voldoende capaciteit beschikbaar. <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters in de toevoerlucht met een rendement ePM₁ van minimaal 70% (NEN-EN-ISO 16890: ODA 2 / SUP₂). • Bij scholen op belaste locaties geldt dat mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters met een rendement ePM₁ van minimaal 80% (NEN-EN-ISO 16890: ODA 3 / SUP₂). 	<p>luchtkwaliteit buiten op de binnenlucht te verminderen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanvoer van verse buitenlucht vindt plaats aan de verkeersluwe zijde (gevel of een lager gelegen dakvlak). - Openen van ramen is niet nodig voor temperatuurbeheersing. Om aan de gestelde eisen voor de temperatuur in de zomer te voldoen is lokaal regelbare mechanische koeling met voldoende capaciteit beschikbaar. <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters in de toevoerlucht met een rendement ePM₁ van minimaal 80% (NEN-EN-ISO 16890: ODA 2 / SUP₁). • Bij (bestaande) scholen op belaste locaties geldt dat mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters met een rendement ePM₁ van minimaal 90% (NEN-EN-ISO 16890: ODA 3 / SUP₁).
Temperatuur			
Tocht	<ul style="list-style-type: none"> • De luchtsnelheden in de leefzone (het deel van het leslokaal waar leerlingen en docenten verblijven) zijn 's zomers niet hoger dan 0,23 m/s. • De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's winters niet hoger dan 0,19 m/s. 	<ul style="list-style-type: none"> • De luchtsnelheden in de leefzone (het deel van het leslokaal waar leerlingen en docenten verblijven) zijn 's zomers niet hoger dan 0,20 m/s. • De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's winters niet hoger dan 0,16 m/s. 	<ul style="list-style-type: none"> • De luchtsnelheden in de leefzone (het deel van het leslokaal waar leerlingen en docenten verblijven) zijn 's zomers niet hoger dan 0,16 m/s. • De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's winters niet hoger dan 0,13 m/s.

Thema	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Geluid			
Installatiegeluid	<ul style="list-style-type: none"> Het geluidniveau in de leslokalen t.g.v. installaties (LI;A) is maximaal 35 dB. Het geluidniveau ten gevolge van installaties is maximaal 30 dB in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied. 	<ul style="list-style-type: none"> Het geluidniveau in de leslokalen t.g.v. installaties (LI;A) is maximaal 33 dB. Het geluidniveau ten gevolge van installaties is maximaal 30 dB in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied. 	<ul style="list-style-type: none"> Het geluidniveau in de leslokalen t.g.v. installaties (LI;A) is maximaal 30 dB. Het geluidniveau ten gevolge van installaties is maximaal 30 dB in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied.
Energie			
Energie-efficiënte ventilatie	<ul style="list-style-type: none"> Mechanische ventilatiesystemen hebben een energiezuinige ventilator (IE3-elektromotor of beter) met toerenregeling. Een mechanisch ventilatiesysteem wordt ten minste geregeld op basis van weekprogramma (inclusief vakantieprogramma) en is voorzien van een overwerktimer. Daarnaast is er een regeling voor zomernachtventilatie. Een ventilatiesysteem met mechanische luchttoe- en afvoer is voorzien van warmteterugwinning met een minimaal rendement van 73%. 	<ul style="list-style-type: none"> Mechanische ventilatiesystemen hebben een energiezuinige ventilator (IE3-elektromotor of beter) met toerenregeling. Een mechanisch ventilatiesysteem wordt ten minste geregeld op basis van weekprogramma (inclusief vakantieprogramma) en is voorzien van een overwerktimer. Daarnaast is er een regeling voor zomernachtventilatie. Een ventilatiesysteem met mechanische luchttoe- en afvoer is voorzien van warmteterugwinning met een minimaal rendement van 75%. 	<ul style="list-style-type: none"> Mechanische ventilatiesystemen hebben een energiezuinige ventilator (IE3-elektromotor of beter) met toerenregeling. Een mechanisch ventilatiesysteem wordt ten minste geregeld op basis van weekprogramma (inclusief vakantieprogramma) en is voorzien van een overwerktimer. Daarnaast is er een regeling voor zomernachtventilatie. Een ventilatiesysteem met mechanische luchttoe- en afvoer is voorzien van warmteterugwinning met een minimaal rendement van 80%.
Energie-efficiënte koeling	<ul style="list-style-type: none"> Het mechanische ventilatiesysteem is voorzien van een automatische regeling voor zomernachtventilatie. Er zijn spuiventilatievoorzieningen aanwezig overeenkomstig de eisen onder 'Lucht'. 	<ul style="list-style-type: none"> Het mechanische ventilatiesysteem is voorzien van een automatische regeling voor zomernachtventilatie. Er zijn spuiventilatievoorzieningen aanwezig overeenkomstig de eisen onder 'Lucht'. 	<ul style="list-style-type: none"> Het mechanische ventilatiesysteem is voorzien van een automatische regeling voor zomernachtventilatie. Er zijn spuiventilatievoorzieningen aanwezig overeenkomstig de eisen onder 'Lucht'.
Kwaliteitsborging			
Lucht	<ul style="list-style-type: none"> Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van luchtkwaliteit daadwerkelijk behaald worden. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets. 	<ul style="list-style-type: none"> Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van luchtkwaliteit daadwerkelijk behaald worden. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets. 	<ul style="list-style-type: none"> Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van luchtkwaliteit daadwerkelijk behaald worden. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets.

Thema	Klasse C	Klasse B	Klasse A
	<ul style="list-style-type: none"> • Er wordt periodiek, systematisch onderhoud gepleegd aan de klimaatinstallaties. Het gaat hierbij om zowel technisch als hygiënisch onderhoud, conform het VLA onderhoudsbestek voor scholen of gelijkwaardig. • Leslokalen hebben een CO₂-sensor. In lokalen met natuurlijke luchttoevoer (toevoer via te openen ramen of gevelroosters) of met lokale handbediende mechanische ventilatiesystemen geeft de CO₂-sensor continu feedback over de mate van ventilatie door middel van een kleurcodering (conform de voorschriften uit de regeling Bouwbesluit, artikel 3.5). • Indien er een gebouwbeheersysteem (GBS) aanwezig is, is deze voorzien van een 'history'-functionaliteit. Meetgegevens worden minimaal 12 maanden bewaard, zodat bij klachten of storingen inzicht kan worden verkregen in de situatie. Een CO₂-gestuurd ventilatiesysteem is aangesloten op dit GBS. • Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk een instructie gegeven over het juiste gebruik van de ventilatievoorzieningen (basisventilatie én spuiventilatie). 	<ul style="list-style-type: none"> • Er wordt periodiek, systematisch onderhoud gepleegd aan de klimaatinstallaties. Het gaat hierbij om zowel technisch als hygiënisch onderhoud, conform het VLA onderhoudsbestek voor scholen of gelijkwaardig. • Leslokalen hebben een CO₂-sensor. In lokalen met natuurlijke luchttoevoer (toevoer via te openen ramen of gevelroosters) of met lokale handbediende mechanische ventilatiesystemen geeft de CO₂-sensor continu feedback over de mate van ventilatie door middel van een kleurcodering (conform de voorschriften uit de regeling Bouwbesluit, artikel 3.5). • Indien er een gebouwbeheersysteem (GBS) aanwezig is, is deze voorzien van een 'history'-functionaliteit. Meetgegevens worden minimaal 12 maanden bewaard, zodat bij klachten of storingen inzicht kan worden verkregen in de situatie. Een CO₂-gestuurd ventilatiesysteem is aangesloten op dit GBS. • Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk een instructie gegeven over het juiste gebruik van de ventilatievoorzieningen (basisventilatie én spuiventilatie). 	<ul style="list-style-type: none"> • Er wordt periodiek, systematisch onderhoud gepleegd aan de klimaatinstallaties. Het gaat hierbij om zowel technisch als hygiënisch onderhoud, conform het VLA onderhoudsbestek voor scholen of gelijkwaardig. • Leslokalen hebben een CO₂-sensor. In lokalen met natuurlijke luchttoevoer (toevoer via te openen ramen of gevelroosters) of met lokale handbediende mechanische ventilatiesystemen geeft de CO₂-sensor continu feedback over de mate van ventilatie door middel van een kleurcodering (conform de voorschriften uit de regeling Bouwbesluit, artikel 3.5). • CO₂-concentraties in de lokalen worden elke 10 minuten gemonitord via het GBS of een apart binnenmilieusensornetwerk. Meetgegevens worden minimaal 12 maanden bewaard en jaarlijks gerapporteerd om na te gaan of wordt voldaan aan de gestelde eisen. • Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk een instructie gegeven over het juiste gebruik van de ventilatievoorzieningen (basisventilatie én spuiventilatie).

Betreft fijnstof: Voor scholen nabij drukke wegen (bijv. 300 meter van een rijksweg of 50 meter van een drukke binnenstedelijke weg) kunnen aanvullende eisen van toepassing zijn. Deze eisen kunt u vinden in het [PvE Frisse Scholen 2021](#).



Het Programma van Eisen – Frisse Scholen is een publicatie van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), opgesteld in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Het PvE Frisse Scholen is te vinden en te downloaden op de [website van RVO](#).

Uitvoering:

bba binnenmilieu

BenR

Building Vision

Vormgeving:

DPI