

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Programma van Eisen Frisse Scholen 2021

In opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

>>Duurzaam, Agrarisch, Innovatief en Internationaal Ondernemen

Denk na voordat je print of print alleen indien noodzakelijk

In opdracht van
Rijksdienst Ondernemend Nederland

Uitvoering
bba binnenmilieu
BenR
Building Vision

Versie
Mei 2021

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Inleiding	3
Gebruik van PVE	4
Eisen Energie	6
Eisen Lucht	12
Eisen Temperatuur	20
Eisen Licht	25
Eisen Geluid	27
Eisen Kwaliteitsborging	30
Achtergronden	33
Invulformulier Ambitieprofiel	41
Relatie met aanpalende richtlijnen, instrumenten e.d.	42

Inleiding

Het Programma van Eisen – Frisse Scholen dient als leidraad voor opdrachtgevers van nieuw- en verbouw van scholen (schoolbesturen en gemeenten) bij het realiseren van energiezuinige en gezonde scholen. Een slecht binnenmilieu in scholen heeft een negatief effect op de gezondheid, leerprestaties en functioneren van leerlingen en onderwijzend personeel. Bij ver- en nieuwbouwplannen is het dus belangrijk vooraf eisen te stellen aan het ontwerp van het gebouw en de installaties. Naast een goed binnenmilieu is daarbij ook een laag energiegebruik van scholen essentieel.

De belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de vorige versie van het PvE Frisse Scholen (september 2015) zijn hieronder benoemd.

- **Energie:** De energie-eisen zijn aangepast aan de NTA 8800 en de BENG-eisen die vanaf 1 januari 2021 zijn vereist.
- **Luchtkwaliteit:** Nieuw in dit PvE is het thema 'Fijnstof', waarin zowel eisen t.a.v. filters zijn opgenomen als eisen voor het bouwen op belaste locaties. De eisen voor 'Kwaliteit van de toevoerlucht' zijn aangepast aan de huidige bouwpraktijk. Aan de eisen voor 'Emissies van materialen' zijn meetbare eisen toegevoegd voor de maximale concentratie formaldehyde en vluchtige organische stoffen (TVOC).
- **Temperatuur:** De eisen voor de operatieve temperatuur (zomer én winter) zijn aangepast, waarmee de eisen beter aansluiten bij de comfortbeleving in scholen. Eisen die voorheen onder spuiventilatie werden genoemd zijn nu onderdeel van de temperatuureisen onder 'Ventilatieve koeling'.
- **Licht:** De eisen voor kunstlicht zijn uitgebreid met criteria voor LED-verlichting. Voor de daglichteisen is een balans gezocht tussen optimale daglichttoetreding en temperatuurbeheersing, waarbij aansluiting is gezocht met de norm NEN-EN 17037.
- **Geluid:** Ten aanzien van geluid zijn er geen wezenlijke wijzigingen doorgevoerd.
- **Kwaliteitsborging:** De eisen voor kwaliteitsborging hebben een meer prominente plaats gekregen in het PvE Frisse Scholen. Hierbij is meer aandacht voor monitoring van energie- en binnenmilieuprestaties.

Gebruik van het PvE

Als gemeente of schoolbestuur wilt u graag een Frisse School: een schoolgebouw met een goed binnenmilieu en een lage energierekening. Bij nieuwbouw of renovatie moet u hiervoor de eisen formuleren waarop ontwerpers, installateurs en aannemers hun plannen kunnen baseren. Om u hierbij te ondersteunen heeft de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) het 'Programma van Eisen – Frisse Scholen laten ontwikkelen. Deze versie van het Programma van Eisen – Frisse Scholen is aangepast op basis van de eisen in het Bouwbesluit op 1 januari 2021.

Bij nieuwbouw of renovatie is het belangrijk om al in een vroeg stadium eisen te formuleren aan het ontwerp van het gebouw en de installaties. De maatregelen kunnen dan nog in het ontwerp worden geïntegreerd en zo kunnen kosten worden bespaard. Het uiteindelijke doel is een zo gezond, comfortabel en energiezuinig mogelijke school binnen het beschikbare budget.

Doelen

Met een goed Programma van Eisen (PvE) kunt u:

- een ambitieprofiel voor energie en binnenmilieu vaststellen,
- eisen opnemen voor het ontwerp en het bestek,
- offertes voor bouwopdrachten opstellen en bouwopdrachten verstrekken,
- de uitvoering controleren en het eindresultaat en toetsen,
- eisen stellen aan monitoring en beheer en onderhoud.

Vijf thema's

Het PvE - Frisse Scholen gaat in op vijf thema's:

- Energie
- Lucht
- Temperatuur
- Licht
- Geluid

Drie ambitieniveaus

Voor ieder thema zijn drie ambitieniveaus vastgesteld:

- klasse C (Voldoende)
- klasse B (Goed)
- klasse A (Uitmuntend)

Daaraan zijn (prestatie)eisen gekoppeld. Klasse C is het basisniveau; gebaseerd op geldende wet- en regelgeving (o.a. zoals deze in het Bouwbesluit van kracht zijn), aangevuld met relevante basisuitgangspunten voor een gezond en comfortabel binnenklimaat. De eisen zijn zo geformuleerd dat alle eisen die bij C staan ook voor B en A gelden, tenzij daar een zwaardere eis is opgenomen.

Keuze op maat

Het PvE werkt als een menukaart; als opdrachtgever bepaalt uzelf welke eisen u opneemt en op welk ambitieniveau. Het kwaliteitsniveau is een keuze op maat en per thema en hangt af van uw ambities, eventuele speciale eisen ten aanzien van het type onderwijs of leerlingen en het beschikbare budget.

- kies bij nieuwbouw en ingrijpende renovaties in beginsel op alle aspecten voor een klasse B-kwaliteit;
- kies op één of meerdere aspecten voor klasse A wanneer men extra kwaliteit wenst, bijvoorbeeld een klasse A voor akoestiek op een school waar les wordt gegeven in een taal die voor veel leerlingen niet de moedertaal is;
- kies voor tijdelijke huisvesting, kleinere renovaties of wanneer de financiële middelen zeer zeer beperkt zijn (op onderdelen) voor klasse C.

Uitgangspunten bij het PvE

De eisen uit het PvE dienen in minimaal 95% van de gebruikstijd te worden gehaald. Er is rekening gehouden met een marge van 5% om te anticiperen op storingen of extreme situaties (denk aan het weer of overbezetting van ruimten). Het PvE is van toepassing op standaard leslokalen in scholen voor PO en VO. De eisen zijn niet zonder meer toepasbaar op bijvoorbeeld vaklokalen (zoals lokalen voor scheikunde/ natuurkunde of muziek), praktijklokalen, collegezalen, speellokalen, aula's, kantoren en spreekkamers of werkplekken op de gang (zoals onderwijspleinen). Voor ruimten voor kinderopvang binnen een schoolgebouw kunnen bovendien andere wettelijke eisen van toepassing zijn.

Het is voor deze ruimten belangrijk om eisen op maat vast te stellen, waarbij dit PvE op onderdelen vaak wel gebruikt kan worden. Bijvoorbeeld: de temperatuur in een muzieklokaal hoeft niet anders te zijn dan in standaardlokalen. Op gebied van geluid en akoestiek zijn wel andere eisen van toepassing.

Verdere achtergronden bij de PvE is per thema beschreven achterin dit document.

Frisse scholen Toets

Het stellen van eisen voorafgaand aan nieuwbouw of renovatie biedt nog geen garantie voor een goed eindresultaat. Als opdrachtgever zult u tijdens het ontwerp en bouwproces de (tussen)resultaten moeten toetsen. En na de bouw zult u moeten controleren of de overeengekomen prestaties inderdaad worden geleverd. RVO heeft hiervoor de Frisse Scholen Toets ontwikkeld. De Frisse scholen Toets is te vinden en te downloaden op de website van RVO.

Meer info

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.

Energie	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Nieuwbouw en ingrijpende renovatie			
Energieprestatie	• Het primair fossiel energiegebruik (BENG 2) is gelijk aan of lager dan vereist in het bouwbesluit. • De energiebehoefte (BENG 1) is gelijk aan of lager dan vereist in het bouwbesluit. • Het aandeel hernieuwbare energie (BENG 3) is minimaal 40%. **Toelichting:** • *Vanaf 1 januari 2021 is de vereiste energiezuinigheid vastgelegd in BENG-eisen, aan te tonen aan de hand van NTA 8800. Het maximaal toelaatbare primair fossiel energiegebruik (BENG 2) is daarbij vastgelegd in het bouwbesluit.* • *Het aandeel hernieuwbare energie betreft zelf opgewekte hernieuwbare energie, bepaald conform conform NTA 8800 (BENG 3).* • *De energiebehoefte dient vanuit de trias energetica als eerste gereduceerd te worden. Het aandeel hernieuwbare energie (BENG 3) zorgt er vervolgens voor dat aan de eisen voor het primair fossiel energiegebruik (BENG 2) wordt voldaan. Naar mate BENG 1 hoger wordt, wordt dient BENG 3, dus de productie van duurzame energie, ook toe te nemen om aan de eisen voor BENG 2 te kunnen voldoen. Dit leidt tot extra investeringen, materiaalgebruik etc. BENG 1 dient dus als eerste stap zo laag mogelijk te zijn.*	• Het primair fossiel energiegebruik (BENG 2) is minimaal 25% lager dan vereist in het bouwbesluit. • De energiebehoefte (BENG 1) is minimaal 20% lager dan vereist in het bouwbesluit. • Het aandeel hernieuwbare energie (BENG 3) is minimaal 55%. **Toelichting:** • < • < • <	• Het primair fossiel energiegebruik (BENG 2) is minimaal 50% lager dan vereist in het bouwbesluit. • De energiebehoefte (BENG 1) is minimaal 40% lager dan vereist in het bouwbesluit. • Het aandeel hernieuwbare energie (BENG 3) is minimaal 70%. **Toelichting:** • << • << • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Energie	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Bestaande Bouw			
Energieprestatie	• Het energielabel is minimaal C. **Toelichting:** • *Het energielabel dient bepaald te worden met behulp van NTA 8800.* • *Het energielabel houdt rechtstreeks verband met het energiegebruik en de CO_2-emissie van het gebouw.*	• Het energielabel is minimaal B. **Toelichting:** • < • <	• Het energielabel is minimaal A+. **Toelichting:** • << • <<
Duurzame energie	• Voor de toepassing van duurzame energie is een haalbaarheidsstudie uitgevoerd. Alle financieel haalbare voorzieningen voor het opwekken van duurzame energie zijn getroffen. **Toelichting:** • *Wanneer voor het bepalen van het energielabel een maatwerkadvies is uitgevoerd, waarin ook de opties voor duurzame energie zijn onderzocht, dan kan dit maatwerkadvies als haalbaarheidsstudie worden gehanteerd.*	• Het aandeel hernieuwbare energie (BENG 2) bedraagt minimaal 20% van de energiebehoefte (BENG 1). **Toelichting:** • <	• Het aandeel hernieuwbare energie (BENG 2) bedraagt minimaal 40% van de energiebehoefte (BENG 1). **Toelichting:** • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Energie	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Thermische isolatie gebouwschil	**Voor gesloten delen:** • De warmteweerstand bedraagt minimaal het rechtens verkregen niveau met een minimum van: 1,4 m^2K/W. **Voor ramen, deuren en kozijnen:** • De gemiddelde warmtedoorgangscoëfficient bedraagt maximaal 1,65 W/m^2K. (inclusief kozijn). • De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil (qv;10) bedraagt maximaal 1,0 $dm^3/s.m^2$. **Bij volledige vervanging van de gevel:** • De warmteweerstand voldoet minimaal aan de eisen voor nieuwbouw, zoals aangegeven in artikel 5.3 en tabel 5.1 van het Bouwbesluit. • De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil (qv;10) bedraagt maximaal 0,4 $dm^3/s.m^2$. **Toelichting:** • *De warmteweerstand en de warmtedoorgangscoëfficiënt dienen te worden bepaald volgens NEN 1068.* • *Bij volledige vervanging van de gevel moet aan de eisen voor nieuwbouw in het Bouwbesluit worden voldaan.* • *Het rechtens verkregen niveau is het niveau zoals dat gold op Het moment van de oorspronkelijke bouwaanvraag.* • *De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil wordt bepaald conform NEN-EN ISO 9972.*	**Voor gesloten delen:** • De warmteweerstand voldoet minimaal aan de eisen voor nieuwbouw, zoals aangegeven in artikel 5.3 en tabel 5.1 van het Bouwbesluit. **Voor ramen, deuren en kozijnen:** • < • De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil (qv;10) bedraagt maximaal 0,6 $dm^3/s.m^2$. **Bij volledige vervanging van de gevel:** • < • De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil (qv;10) bedraagt maximaal 0,2 $dm^3/s.m^2$. **Toelichting:** • < • << • << • <<	**Voor gesloten delen:** • < **Voor ramen, deuren en kozijnen:** • De gemiddelde warmtedoorgangscoëfficient bedraagt maximaal 1,2 W/m^2K (inclusief kozijn). • De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil (qv;10) bedraagt maximaal 0,4 $dm^3/s.m^2$. **Bij volledige vervanging van de gevel:** • << • De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil (qv;10) bedraagt maximaal 0,15 $dm^3/s.m^2$. **Toelichting:** • << • << • << • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Energie	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Energie-efficiëntie ventilatie	• 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%.	• < • < • Een ventilatiesysteem met mechanische luchttoe-voer is voorzien van warmteterugwinning met een minimaal rendement van 75%.	• < • << • Een ventilatiesysteem met mechanische luchttoe-voer is voorzien van warmteterugwinning met een minimaal rendement van 80%.
Energie-efficiëntie verwarming	• De warmteopwekking heeft een rendement van minimaal 95%. • De warmtedistributie heeft een rendement van minimaal 90%. • De centrale warmte-opwekking wordt ten minste geregeld op basis van kloktijden, inclusief een weekend- en vakantieprogramma. • De verwarming kan per ruimte worden (na) geregeld. **Toelichting:** • *Het opwekkings- en distributierendement dient te worden bepaald overeenkomstig de geldende wettelijke richtlijnen.*	• < • De warmtedistributie heeft een rendement van minimaal 95%. • < • < • Bij volledige vervanging van zowel de warmteop-wekking als de warmtedistributie: • De warmtevoorziening dient hoofdzakelijk aardgasvrij te worden uitgevoerd. **Toelichting:** • <	• << • < • << • De regeling van de verwarming en ventilatie in verblijfsruimten is geïntegreerd. De regeling vindt plaats op basis van de CO_2-concentratie in de ruimte. • < **Toelichting:** • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Energie	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Energie-efficiëntie koeling	• Op alle daglichtopeningen (inclusief daklichten) behoudens de noordzijde is buitenzonwering (bijvoorbeeld screens of uitvalschermen of vaste zonwering zoals overstekken) aanwezig. • De warmteproductie door verlichting en andere gebouwgebonden apparatuur, met uitzondering van luchtbehandeling, bedraagt maximaal 15 W/m². • Het mechanische ventilatiesysteem is voorzien van een automatische regeling voor zomernachtventilatie. • Er zijn spuiventilatievoorzieningen aanwezig overeenkomstig de eisen onder Luchtkwaliteit. **Toelichting:** • *Het voorkomen van opwarming staat centraal. Dit kan met behulp van buitenzonwering, het beperken van de warmteproductie binnen, het afvoeren van warmte door (spui)ventilatie en het benutten van de thermische massa.* • *Een automatische regeling voor zomernachtventilatie draagt zorg voor het automatisch aan- en uitschakelen van de ventilatie buiten bedrijfstijden, op basis van het verschil tussen de binnen- en buitentemperatuur.*	• < • < • < • << • Het gebouw is niet voorzien van mechanische koeling OF de mechanische koeling heeft een SEER van minimaal 15,4 bepaald volgens AHRI 210/240. **Toelichting:** • < • << • *Bij het realiseren van de eisen voor thermisch comfort dient het gebruik van mechanische koeling zoveel mogelijk vermeden te worden. Indien toch mechanische koeling noodzakelijk is dient deze zeer energie-efficiënt te zijn. De genoemde eis betekent dat de koelinstallatie voldoet aan de eisen van het Energy Star label en minimaal 10% efficiënter is dan de wettelijke eisen.*	• << • << • << • << • < **Toelichting:** • << • << • *Voor de mechanische koeling dient duurzame energie te worden toegepast, bijvoorbeeld door middel van koeling met oppervlaktewater, een WKO systeem of met behulp van op de locatie duurzaam opgewekte elektriciteit, waarbij de voor koeling gebruikte energie niet meetelt in het percentage dat vereist is onder 'Duurzame energie'.*

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Energie	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Energie-efficiëntie verlichting	• Het geïnstalleerd vermogen van de verlichting in verblijfsruimten bedraagt maximaal 10 W/m². • Het geïnstalleerd vermogen van de verlichting in overige ruimten bedraagt maximaal 5 W/m². • De verlichting in verblijfsruimten kan per ruimte worden geschakeld, met een gescheiden gang- en raamzone. • De verlichting in toiletten en bergingen is geschakeld met behulp van aanwezigheids-detectie. • De verlichting in ruimten waar daglicht aanwezig is wordt geregeld op basis van het daglichtaanbod. **Toelichting:** • *Het daadwerkelijk geïnstalleerd vermogen in het verblijfsgebied dient te worden bepaald. Dit daadwerkelijk geïnstalleerde vermogen dient te worden gedeeld door het gebruiksoppervlak van het verblijfsgebied. Het verblijfsgebied wordt vastgesteld overeenkomstig het Bouwbesluit. Overige ruimten zijn alle ruimten die wel voorzien zijn van verlichting en niet behoren tot het verblijfsgebied.*	• Het geïnstalleerd vermogen van de verlichting in verblijfsruimten bedraagt maximaal 7,5 W/m². • Het geïnstalleerd vermogen van de verlichting in overige ruimten bedraagt maximaal 4 W/m². • De verlichting in verblijfsruimten is geschakeld door middel van aanwezigheidsdetectie, welke kan worden overruled door de gebruiker. • < • < **Toelichting:** • <	• Het geïnstalleerd vermogen van de verlichting in verblijfsruimten bedraagt maximaal 5 W/m². • Het geïnstalleerd vermogen van de verlichting in overige ruimten bedraagt maximaal 3 W/m². • < • << • << **Toelichting:** • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Lucht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Nieuwbouw en ingrijpende renovatie / Bestaande bouw			
Luchtverversing	• De CO_2-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. **Toelichting:** • *De Klasse C-eis is beneden de wettelijke eis voor nieuwbouw in het bouwbesluit en dus alleen toepasbaar bij bestaande bouw / renovaties.* • *Bij de eis t.a.v. de CO_2-concentratie is uitgegaan van een CO_2-buitenconcentratie van 400 ppm. Bij een hogere buitenconcentratie mag de maximale waarde hiervoor worden gecompenseerd.* • *Voor de bepaling van het ventilatiedebiet is uitgegaan van een CO_2-productie van gemiddeld 19 dm³/uur per persoon en een ventilatie-effectiviteit εv van 1,0. Bij een hoger activiteitenniveau (meer CO_2-productie) is extra luchtverversing noodzakelijk om aan de CO_2-eisen te voldoen.* • *De bezetting van een leslokaal (aantal leerlingen plus docenten) dient voorafgaand aan de bepaling van de ventilatiecapaciteit te worden vastgelegd. In het reguliere onderwijs dient in principe te worden uitgegaan van 30 leerlingen en 1 docent per leslokaal.* • *Het ventilatiedebiet wordt gemeten conform de methodiek uit BRL 8010 (VentilatiePrestatieKeuring).* • *De ventilatielucht wordt in de verblijfsruimten zó toegevoerd en afgevoerd, dat een goede doorspoeling van de ruimte mogelijk is (hoge ventilatie-effectiviteit).* • *De voorzieningen voor (natuurlijke) luchttoevoer, zoals gevelroosters, zijn voor iedere ruimte afzonderlijk en eenvoudig door aanwezige volwassenen te bedienen (op ca. 1 meter hoogte).*	• De CO_2-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. **Toelichting:** • < • < • < • < • < • <	• De CO_2-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. **Toelichting:** • < • < • < • < • < • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Lucht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Spuiventilatie	• De capaciteit van de spuiventilatievoorzieningen is minimaal 6 dm³/s per m² vloeroppervlak. **Toelichting:** • *De spuiventilatiecapaciteit dient te worden bepaald conform de bepalingen uit NEN 1087.*	• De capaciteit van de spuiventilatievoorzieningen is op ruimteniveau minimaal 6 dm³/s per m² vloeroppervlak. **Toelichting:** • < • *Om aan de Klasse B-eis te voldoen dient in een klaslokaal van 50 m² met aan één zijde te openen delen minimaal 3,0 m² volledig geopend te kunnen worden. Als ramen met een beperkte hoek kunnen worden geopend, zijn extra te openen delen noodzakelijk.*	• De capaciteit van de spuiventilatievoorzieningen is op ruimteniveau minimaal 9 dm³/s per m² vloeroppervlak. **Toelichting:** • << • *Om aan de Klasse A-eis te voldoen dient in een klaslokaal van 50 m² met aan één zijde te openen delen minimaal 4,5 m² volledig geopend te kunnen worden. Als ramen met een beperkte hoek kunnen worden geopend, zijn extra te openen delen noodzakelijk.*
Ruimtevolume	• In leslokalen is de afstand van vloer tot (verlaagd) plafond minimaal 2,6 m.	• In leslokalen is de afstand van vloer tot (verlaagd) plafond minimaal 2,8 m. **Toelichting:** • *Met een grotere vrije hoogte kan een goede luchtkwaliteit in de leefzone langer worden gegarandeerd. Extra ruimtevolume fungeert als buffer.*	• In leslokalen is de afstand van vloer tot (verlaagd) plafond minimaal 3,2 m. **Toelichting:** • <

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Lucht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Kwaliteit van de toevoerlucht	• 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-airsystemen omwille van aanwarming van het gebouw buiten gebruikstijd (recirculatie op ruimteniveau is wel toegestaan).	• Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie (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).	• 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 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 moeten 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.	• <

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Lucht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
	Toelichting: • *Beoordeling van de reinheid van kanalen vindt plaats op basis van een visuele beoordeling (NVRL Keur Reinheid luchtbehandeling- en ventilatiesystemen).*	**Toelichting:** • <	**Toelichting:** • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Lucht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B

Fijnstof	• Bij nieuwbouw en renovatie van scholen op een belaste locatie worden maatregelen genomen om de invloed van de luchtkwaliteit buiten op de binnenlucht te verminderen:
	  • 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.
	  • Alleen bij nieuwbouw: De luchtdoorlatendheid van de gevel (qv,10) maximaal 0,15 is (zie Klasse A-eisen voor thermische isolatie gebouwschil).
		• Nieuwbouw van scholen vindt niet plaats op een belaste locatie. Bij renovatie op een belaste locatie worden maatregelen genomen om de invloed van de luchtkwaliteit buiten op de binnenlucht te verminderen:
		  • 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.
			• Nieuwbouw en renovatie van scholen vindt niet plaats op een belaste locatie.

	• Mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters in de toevoerlucht met een rendement ePM1 van minimaal 70% (NEN-EN-ISO 16890: ODA 2 / SUP2).	• <	• Mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters in de toevoerlucht met een rendement ePM1 van minimaal 80% (NEN-EN-ISO 16890: ODA 2 / SUP1).
	• 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).	• <	• 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).

	Toelichting:
	• *Er is sprake van een belaste locatie:*
	  • *1. Binnen een zone van 300 meter langs een rijksweg.*
	  • *2. Binnen een zone van 50 meter vanaf de rand van een weg met een intensiteit van meer dan 10.000 motorvoertuigen per etmaal.*
	  • *3. Binnen een zone van 250 meter van veehouderijen.*
		Toelichting:
		• <
			Toelichting:
			• <<

	• *Filters worden geselecteerd op basis van NEN-EN-ISO 16890.*	• <	• <<
	• *Filters dienen minimaal 1 à 2 keer per jaar te worden vervangen. Zie ook de eisen t.a.v. onderhoud van klimaatinstallaties onder 'kwaliteitsborging'.*	• <	• <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Lucht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Emissies van materialen	• De formaldehydeconcentratie is maximaal 120 microgram/m³. • De totale vluchtige organische stoffen ofwel TVOC-concentratie bedraagt maximaal 200 microgram/m³. • Bouw- en inrichtingsmaterialen bevatten geen schadelijke weekmakers/ftalaten (zoals DEHP, DBP en BBP). **Toelichting:** • *Formaldehyde-metingen worden uitgevoerd conform de bepalingen in NEN-ISO 16000-3. De TVOC-metingen in lijn met NEN-ISO 16000-6.* • *Metingen van de luchtkwaliteit zijn in beginsel niet nodig om te bewijzen dat aan de klasse C-eisen voor TVOC en formaldehyde wordt voldaan. Alleen als sprake is van klachten ('chemische lucht') kunnen metingen noodzakelijk zijn om aan te tonen dat aan de eisen is voldaan.* • *De emissies van materialen zijn ook van belang voor circulaire gebouwen nu en in de toekomst. Hergebruik van materialen mag geen negatieve invloed hebben op de luchtkwaliteit. Toxische materialen moeten worden vermeden. Voor tools ten aanzien van circulariteit, zie de bijlage.*	• De formaldehydeconcentratie is maximaal 30 microgram/m³. • < • < **Toelichting:** • < • *Indien bewezen kan worden dat het merendeel van de interieurmaterialen (en in elk geval de vloerbedekking, de wandafwerking, de plafondafwerking en de meubels) emissie-arm is (bijv. te voldoen aan het Finse emissie- classificatiesysteem M1 (www.rts.fi), het Duitse milieukeur 'Der Blaue Engel' (www.blauer-engel.de) of vergelijkbaar) dan kan ervan uitgegaan worden dat aan de klasse B-eisen voor TVOC en formaldehyde wordt voldaan. Metingen van de luchtkwaliteit niet in dat geval nodig. Alleen als sprake is van klachten ('chemische lucht') kunnen metingen noodzakelijk zijn om aan te tonen dat aan de eisen is voldaan.* • <	• < • << • << **Toelichting:** • << • <<<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Lucht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Emissies van apparatuur	• Verontreinigende apparatuur (bijv. printers, copiers) staat in een aparte ruimte die op onderdruk staat t.o.v. omringende ruimten. • De lucht uit reproruimten wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd waardoor o.a. geurverspreiding in het gebouw wordt voorkomen.	• < • <	• Verontreinigende apparatuur (bijv. printers, copiers) is voorzien van bronafzuiging. • <<
Schoonmaakbaarheid	• De constructie en detaillering bevordert geen aanhechting van stof, vuil, vocht e.d. • Vloerbedekking in leslokalen is eenvoudig reinigbaar. **Toelichting:** • *Het gebouw en zijn interieur zijn overal goed (nat) reinigbaar. Denk aan nat afneembare wanden, rondaflopende plinten, weggewerkt leidingwerk en zwevende toiletpotten.*	• < • < **Toelichting:** • <	• << • << **Toelichting:** • <<
Tabaksrook	• In het gebouw en op het schoolterrein wordt niet gerookt.		
Toiletten	• Geurverspreiding vanuit toiletten naar elders in het gebouw wordt voorkomen. • De toiletruimten worden continu op onderdruk gehouden t.o.v. de omliggende ruimten. • De afvoercapaciteit van de toiletten bedraagt minimaal 50 m^3/uur afzuiging per toilet(pot)/urinoir. • De lucht uit toiletten wordt beschouwd als retourlucht en wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd. • Vloeren en wanden (tot min. 70 cm hoogte) zijn zo uitgevoerd dat urine niet in het materiaal kan trekken.	• < • < • < • De lucht uit toiletten wordt beschouwd als retourlucht en wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd. De toiletgroepen zijn hiervoor aangesloten op een separaat ventilatiesysteem. • <	• << • << • << • < • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Lucht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Legionella	• Installaties voor warm en koud tapwater moeten worden uitgevoerd conform de bepalingen in ISSO-publicatie 55.1 Legionellabestrijding.	• <	• <<
Bestaande bouw			
Asbest	• In het schoolgebouw is geen asbest aanwezig dat een actueel risico oplevert (er is sprake van een risico als asbest niet of nauwelijks met een bindmateriaal is toegepast, of als asbesthoudende materiaal beschadigd of verweerd is). • Wanneer asbest in het gebouw aanwezig is dat geen actueel risico oplevert is, is bekend waar dit aanwezig is en wat de risico's zijn. Dit is vastgelegd in een asbestbeheersplan. **Toelichting:** • *Op het moment dat in scholen waarvoor de bouwvergunning voor 1994 is aangevraagd sloop- of renovatiewerkzaamheden worden uitgevoerd is een asbestinventarisatie aanwezig. De asbestinventarisatie is uitgevoerd door een gecertificeerd inventarisatiebedrijf (Sc-540 of gelijkwaardig) voorafgaand aan de sloop- of renovatiewerkzaamheden. Bij direct risico wordt het asbest door een gecertificeerd asbestverwijderingsbedrijf verwijderd. Is geen sprake van direct risico dan moet een asbestbeheersplan opgesteld worden.*	• < • << **Toelichting:** • <	• << • << **Toelichting:** • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Temperatuur	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Nieuwbouw en ingrijpende renovatie / Bestaande bouw			
Temperatuur winter	• De operatieve temperatuur (combinatie van de luchttemperatuur en stralingstemperatuur) ligt in het stookseizoen tussen 18 en 25°C. • Het verwarmingssysteem is zodanig gedimensioneerd en uitgevoerd dat de operatieve temperatuur in de verblijfsruimten minimaal 19°C is. **Toelichting:** • *De grenzen voor de operatieve temperatuur in het stookseizoen zijn van toepassing vanaf een daggemiddelde buitentemperatuur van -5°C.* *De bovengrenzen zijn van toepassing bij een lopende gemiddelde (running mean) buitentemperatuur tot 14°C.* *De ondergrenzen zijn van toepassing bij een lopende gemiddelde (running mean) buitentemperatuur tot 20°C.* • *Het verwarmingssysteem is gedimensioneerd conform de berekeningsmethode in ISSO-publicatie 53.*	• De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 19 en 24°C. • Het verwarmingssysteem is zodanig gedimensioneerd en uitgevoerd dat de operatieve temperatuur in de verblijfsruimten minimaal 20°C is. **Toelichting:** • < • <	• De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 20 en 23°C. • Het verwarmingssysteem is zodanig gedimensioneerd en uitgevoerd dat de operatieve temperatuur in de verblijfsruimten minimaal 21°C is. **Toelichting:** • << • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Temperatuur	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B

Temperatuur zomer	• Voor de temperatuur in de zomer en het tussenseizoen geldt een glijdende temperatuurschaal, waarbij de grenswaarden van de temperatuur binnen enigszins oplopen met de buitentemperatuur volgens de volgende formule:
	  • operatieve temperatuur binnen = 0,33 lopende gemiddelde buitentemperatuur +16,4 ± 4°C.
	• In situaties zonder passieve koeling (o.a. ruimten zonder te openen ramen of ruimten met lokaal regelbare actieve koeling) geldt aanvullend dat de operatieve temperatuur niet hoger wordt dan 27°C.
	Toelichting:
	• *De adaptieve eisen (glijdende temperatuurschaal) zijn gebaseerd op (inter)nationale normen en richtlijnen, zoals NEN-EN 16798-1 (Annex B2.2) en ISSO-publicatie 74, gecorrigeerd voor de situatie in scholen.*
	Voorwaarden voor toepassing van deze eis zijn de aanwezigheid van (makkelijk bruikbare) te openen ramen en een vrije kledingkeuze.
	• *Eisen voor de maximale operatieve temperatuur in situaties zonder passieve koeling komen overeen met NEN-EN-ISO 7730. Deze aanvullende eis is van toepassing in situaties zonder te openen ramen, met lokaal regelbare actieve koeling of geen vrije kledingkeuze (uniform).*
	• *De bovengrenzen voor de operatieve temperatuur in de zomer zijn van toepassing bij een lopende gemiddelde (running mean) buitentemperatuur van 14°C tot 22°C. De ondergrenzen zijn van toepassing bij een lopende gemiddelde (running mean) buitentemperatuur van 17°C tot 22°C.*
	• *Parameters worden vastgesteld conform de bepalingen in NEN-EN-ISO 7726.*
	• *Bij temperatuuroverschrijdingsberekeningen wordt het referentiejaar RA2018T1 (volgens NEN 5060) aangehouden.*
		• Voor de temperatuur in de zomer en het tussenseizoen geldt een glijdende temperatuurschaal, waarbij de grenswaarden van de temperatuur binnen enigszins oplopen met de buitentemperatuur volgens de volgende formule:
		  • operatieve temperatuur binnen = 0,33 lopende gemiddelde buitentemperatuur +16,4 ± 3°C.
		• In situaties zonder passieve koeling (o.a. ruimten zonder te openen ramen of ruimten met lokaal regelbare actieve koeling) geldt aanvullend dat de operatieve temperatuur niet hoger wordt dan 26°C.
		Toelichting:
		• <
		• <
		• <<
		• <
			• Voor de temperatuur in de zomer en het tussenseizoen geldt een glijdende temperatuurschaal, waarbij de grenswaarden van de temperatuur binnen enigszins oplopen met de buitentemperatuur volgens de volgende formule:
			  • operatieve temperatuur binnen = 0,33 lopende gemiddelde buitentemperatuur +16,4 ± 2°C.
			• In situaties zonder passieve koeling (o.a. ruimten zonder te openen ramen of ruimten met lokaal regelbare actieve koeling) geldt aanvullend dat de operatieve temperatuur niet hoger wordt dan 25,5°C.
			Toelichting:
			• <<
			• <<
			• <<
			• <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Temperatuur	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Individuele beïnvloeding	• De temperatuur is in het stookseizoen (in elk geval bij een daggemiddelde buitentemperatuur tussen 0 en 14°C) per verblijfsruimte handmatig regelbaar binnen +/- 2 graden rondom het setpoint (standaard uitgangspunt 21°C).	• <	• De temperatuur is in het stookseizoen (in elk geval bij een daggemiddelde buitentemperatuur tussen -5 en 14°C) per verblijfsruimte handmatig regelbaar binnen +/- 2 graden rondom het setpoint (standaard uitgangspunt 21°C).
	• Indien lokaal regelbare koeling is toegepast is de temperatuur in het koelseizoen (in elk geval bij een daggemiddelde buitentemperatuur tussen 20°C en 30°C) per verblijfsruimte handmatig regelbaar binnen +/- 2 graden rondom het setpoint (standaard uitgangspunt 24,5°C).	• <	• Indien lokaal regelbare koeling is toegepast is de temperatuur in het koelseizoen (in elk geval bij een daggemiddelde buitentemperatuur tussen 14°C en 30°C) per verblijfsruimte handmatig regelbaar binnen +/- 2 graden rondom het setpoint (standaard uitgangspunt 24,5°C).
	• De snelheid van de temperatuurregeling is minimaal 1 graad per half uur na verstelling van de bedienknop.	• <	• <<
	• Handmatig naregelen van de temperatuur is mogelijk via een knop, bedienunit of app die zonder instructie te begrijpen is en die goed in het zicht is geplaatst.	• <	• <<
	• In de lokalen waar (buiten)zonwering aanwezig is dient deze in de ruimte bedienbaar of te overrulen te zijn.	• <	• <<
Ventilatieve koeling	• Leslokalen hebben ten minste 4 te openen ramen.	• <	• <<
	• Van het oppervlak van de te openen delen is minimaal 30% aanwezig boven in de gevel (> 1,8 m) en minimaal 30% onder in de gevel (<1,8 m). De te openen delen bovenin en onderin zijn afzonderlijk van elkaar te openen.	• <	• <<
	• De spuiventilatievoorzieningen zijn licht bedienbaar staand vanaf de vloer en hebben meerdere fixeer-standen (incl. kierstand) of zijn traploos instelbaar.		
	• De spuiventilatievoorzieningen zijn tegelijkertijd met de buitenzonwering te gebruiken. De lucht-stroom wordt niet door bijv. screens belemmerd.	• <	• <<
	• De capaciteit van de spuivoorzieningen voldoet aan de eisen voor spuiventilatie (zie 'Lucht').	• <	• <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Temperatuur	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Tocht	• 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. **Toelichting:** • *Eisen voor tocht zijn in overeenstemming met NEN-EN-ISO 7730. Parameters worden vastgesteld conform de bepalingen in NEN-EN-ISO 7726.* • *In plaats van de aangegeven luchtsnelheden kan ook worden uitgegaan van de Draught Rate (DR) ofwel het verwachte percentage ontevredenen als gevolg van tocht. Voor Klasse C geldt een DR<30%.* • *Het tochtrisico wordt bepaald op nek- (1,1 m) en enkelniveau (0,1 m) met gesloten ramen en deuren.* • *Het risico op tocht is groot bij glasvlakken met een hoogte van >1,5 à 2 m (uitgaande van HR++- glas met U < 1,2 W/m²K) ten gevolge van koudeval in de winter. Koudeval kan worden beperkt door bijv. verwarmingslichamen aan te brengen onder het glas of door toepassing van triple glas.*	• De luchtsnelheden in de leefzone 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. **Toelichting:** • < • *In plaats van de aangegeven luchtsnelheden kan ook worden uitgegaan van de Draught Rate (DR) ofwel het verwachte percentage ontevredenen als gevolg van tocht. Voor Klasse B geldt een DR<20%.* • < • <	• De luchtsnelheden in de leefzone 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. **Toelichting:** • << • *In plaats van de aangegeven luchtsnelheden kan ook worden uitgegaan van de Draught Rate (DR) ofwel het verwachte percentage ontevredenen als gevolg van tocht. Voor Klasse A geldt een DR<10%.* • << • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Temperatuur	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B

Lokaal thermisch discomfort	• Vloeren zijn dusdanig geïsoleerd, afgewerkt en/of verwarmd dat de vloertemperatuur minimaal 17 °C is.
	• De verticale temperatuurgradiënt (verschil tussen de luchttemperatuur op enkel- en hoofdhoogte) is <4 K/m.
	• De stralingstemperatuurasymmetrie (verschil in temperatuur van tegenoverliggende vlakken) is:
	  • bij een warm plafond <7°C;
	  • bij een koude wand <13°C;
	  • bij een koud plafond <18°C;
	  • bij een warme wand <35°C.
	
	Toelichting:
	• *Eisen voor lokaal thermisch discomfort zijn in overeenstemming met NEN-EN-ISO 7730. Parameters worden vastgesteld conform de bepalingen in NEN-EN-ISO 7726.*
		• Vloeren zijn dusdanig geïsoleerd, afgewerkt en/of verwarmd dat de vloertemperatuur minimaal 19°C is.
		• De verticale temperatuurgradiënt is <3 K/m.
		• De stralingstemperatuurasymmetrie is:
		  • bij een warm plafond <5°C;
		  • bij een koude wand <10°C;
		  • bij een koud plafond <14°C;
		  • Bij een warme wand <23°C.
		• De gemiddelde stralingstemperatuur (de gemiddelde oppervlaktetemperatuur van plafond, vloer, wanden, ramen, verwarmingspanelen en inrichting) in leslokalen is 's winters hoger dan de luchttemperatuur.
		
		Toelichting:
		• <
		
		• *Om 's winters een gemiddelde stralingstemperatuur hoger dan de luchttemperatuur te bereiken is stralingsverwarming (bijv. radiatoren, IR verwarmingspanelen of vloerverwarming) meestal noodzakelijk.*
			• <
			• De verticale temperatuurgradiënt is <2 K/m.
			• <
			• <
			
			Toelichting:
			• <<
			
			• <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Licht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Nieuwbouw en ingrijpende renovatie / Bestaande bouw			
Kunstlicht	• De verlichtingssterkte door kunstlicht is op werkvlakniveau minimaal 300 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,6.	• De verlichtingssterkte door kunstlicht is op werkvlakniveau minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,6.	• De verlichtingssterkte door kunstlicht op het werkblad van leerlingen is minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,6. • Werkplekken voor docenten hebben persoonlijke voorzieningen voor taakverlichting, waarmee een verlichtingssterkte van minimaal 750 lux op het werkblad kan worden gerealiseerd.
	• De UGR_L (waarde voor de beperking van de 'verblindingshinder') van de in de leslokalen toegepaste armaturen is ≤19.	• <	• De UGR_L (waarde voor de beperking van de 'verblindingshinder') van de in de leslokalen toegepaste armaturen is ≤16.
	• De kleurweergaveindex (R_a) van de verlichting is minimaal 80 of vergelijkbaar.	• De kleurweergaveindex (R_a) van de verlichting is minimaal 80 of vergelijkbaar. Bij led-verlichting: bovendien een R9-waarde van minimaal 10.	• De kleurweergaveindex (R_a) van de verlichting is minimaal 80 of vergelijkbaar. Bij led-verlichting: bovendien een R9-waarde van minimaal 50.

	• Bij led-verlichting:
	  • Kies verlichting met een flickerfrequentie van minimaal 100Hz en met een flickerpercentage <8% conform IEEE standard 1789.
	  • Kies voor (voldoende) diffuse optieken met een egale structuur, zoals opaalglas.
		• Bij led-verlichting:
		  • Kies verlichting met een flickerfrequentie van minimaal 100Hz en met een flickerpercentage <3% conform IEEE standard 1789.
		  • <
			• Bij led-verlichting:
			  • Kies verlichting met een flickerfrequentie van minimaal 1250Hz of met een AC-driver (gelijkstroom).
			  • <<

	Toelichting: • *De eisen voor verlichting zijn conform de norm NEN-EN 12464-1.*	**Toelichting:** • <	**Toelichting:** • <<
	• *Voor het werkbladniveau wordt uitgegaan van 0,8 m, tenzij een andere werkbladhoogte vaststaat.*	• <	• <<
	• *Aangezien in scholen ook werkplekken tegen de wanden zijn, dient de verlichtingingssterkte in de randzone (max. 0,6 m van de wanden) minimaal 300 lux te zijn.*	• <	• <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Licht	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Daglicht	• De daglichtfactor DT in de leslokalen is minimaal 1,5% in meer dan 50% van de ruimte. **Toelichting:** • *De daglichtfactor wordt bepaald via NEN-EN 17037:2018.*	• De daglichtfactor DT in de leslokalen is minimaal 2,1% in meer dan 50% van de ruimte. **Toelichting**: • <	• De daglichtfactor DT in de leslokalen is minimaal 3,5% in meer dan 50% van de ruimte. **Toelichting:** • <<
Helderheidswering	• In de leslokalen is bij alle ramen (ook aan de noordzijde) helderheidswering aanwezig, waarmee hinderlijk tegenlicht en hinderlijke reflecties worden voorkomen. • De helderheidswering wordt zodanig geselecteerd dat luminantieverhoudingen ('contrasten' in het gezichtsveld) tussen taak (bijv. schrift), directe omgeving (bijv. tafelblad) en perifirie (bijv. raam) maximaal 1:30:100 (taak:directe omgeving: periferie) bedragen. • De lichtdoorlatendheid van de helderheidswering is dusdanig dat wordt voldaan aan Klasse 2 voor Glare control uit NEN-EN-14501. • De helderheidswering is dusdanig dat wordt voldaan aan Klasse 2 voor Visual contact with the outside uit NEN-EN-14501. Daarmee blijft ook bij het gebruik van de helderheidswering enig uitzicht naar buiten mogelijk.	• < • De helderheidswering wordt zodanig geselecteerd dat luminantieverhoudingen ('contrasten' in het gezichtsveld) tussen taak (bijv. schrift), directe omgeving (bijv. tafelblad) en perifirie (bijv. raam) maximaal 1:10:30 (taak:directe omgeving: periferie) bedragen. • De lichtdoorlatendheid van de helderheidswering is dusdanig dat wordt voldaan aan Klasse 3 voor Glare control uit NEN-EN-14501. • <	• << • < • < • De helderheidswering is dusdanig dat wordt voldaan aan Klasse 3 voor Visual contact with the outside uit NEN-EN-14501. Daarmee blijft ook bij het gebruik van de helderheidswering uitzicht naar buiten mogelijk.
Individuele beïnvloeding	• Het licht kan in elke ruimte afzonderlijk aan- en uitgeschakeld worden. • De helderheidswering kan per leslokaal worden bediend.	• Kunstverlichting in leslokalen is beperkt regelbaar: de verlichting is bijvoorbeeld in delen aan- en uit te schakelen (de zone bij het bord apart) of dimbaar. • <	• Kunstverlichting in leslokalen is dimbaar én in delen aan en uit te schakelen (de zone bij het bord apart). • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Geluid	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Geluidwering van de gevel	• De geluidwering van de gevel (G_A) is gelijk aan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 33 dB, met een minimum van 20 dB. **Toelichting:** • *De geluidwering van de gevel G_A dient te worden bepaald conform NEN 5077. De geluidwering dient te worden bepaald bij gesloten ramen, maar met de beoogde hoeveelheid luchtverversing (eventuele gevelroosters open).* • *Voor de geluidbelasting wordt uitgegaan van de werkelijke (gecumuleerde) geluidbelasting van alle aanwezige geluidbronnen (wegen e.d.).*	• < **Toelichting:** • < • <<	• De geluidwering van de gevel (G_A) is gelijk aan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 28 dB, met een minimum van 25 dB. **Toelichting:** • *Aanbevolen wordt om uit te gaan van de Klasse A-eis wanneer het lokaal grenst aan een speelplaats die tijdens lestijd wordt gebruikt (wanneer niet alle leerlingen tegelijk pauzeren). Eventuele hinder ten gevolge van pratende en spelende kinderen kan door de betere geluidwering van de gevel worden beperkt.* • <<
Installatiegeluid	• Het geluidniveau in de leslokalen t.g.v. installaties ($L_{I;A}$) is maximaal 35 dB. • Het geluidniveau ten gevolge van installaties is maximaal 30 dB in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied. **Toelichting:** • *Het installatiegeluidniveau $L_{I;A}$ dient te worden bepaald conform NEN 5077 of de methodiek uit BRL 8010.* • *Onder installaties worden mechanische voorzieningen voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning verstaan.*	• Het geluidniveau in de leslokalen t.g.v. installaties is maximaal 33 dB. • < **Toelichting:** • < • <<	• Het geluidniveau in de leslokalen t.g.v. installaties is maximaal 30 dB. • << **Toelichting:** • << • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Geluid	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Ruimteakoestiek	• De gemiddelde nagalmtijd (T_{30}) in het ingerichte leslokaal bedraagt maximaal 0,8 s. **Toelichting:** • *De gemiddelde nagalmtijd betreft de gemiddelde waarde van de nagalmtijd in de octaafbanden 250 t/m 2000 Hz.* • *De nagalmtijd (T_{30}) dient te worden bepaald conform de bepalingen in NEN 5077.* • *De nagalmtijd wordt bepaald in een volledige ingerichte ruimte waarin geen personen aanwezig zijn. Wanneer de metingen worden verricht in een oningerichte ruimte zal de nagalmtijd ca. 0,2 s hoger liggen.* • *Toepassing van een geluidabsorberend plafond en/of geluidabsorberende wandafwerking (in elk geval bij Klasse A en B) is noodzakelijk. De hoeveelheid van dit materiaal en de geluidabsorberende kwaliteit is afhankelijk van het gewenste ambitieniveau.* • *Voor de spraakverstaanbaarheid is niet alleen de nagalmtijd van belang. Hiervoor is het ook een voorwaarde dat de achtergrondgeluidniveaus ten gevolge van buitengeluid en installaties beperkt blijven tot de bij de onderdelen 'geluidwering van de gevel' en 'installatiegeluid' genoemde waarden.*	• De gemiddelde nagalmtijd (T_{30}) in het ingerichte leslokaal bedraagt maximaal 0,6 s. • De in de 125 Hz octaafband gemeten nagalmtijd mag maximaal 30% afwijken van de gemiddelde nagalmtijd. **Toelichting:** • < • < • < • < • <	• De gemiddelde nagalmtijd (T_{30}) in het ingerichte leslokaal bedraagt maximaal 0,4 s. • < **Toelichting:** • << • << • << • << • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Geluid	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Nieuwbouw en ingrijpende renovatie / Bestaande bouw			
Luchtgeluidisolatie	• De luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A}$) tussen leslokalen onderling en aangrenzende verblijfsruimten (bijv. kantoren), sanitair en technische ruimten is ten minste 39 dB. • De luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A}$) tussen leslokalen en aangrenzende verkeersruimten en bergingen is ten minste 25 dB. • De luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A}$) tussen een leslokaal en een leerplein is ten minste 31 dB. • Bij een tussendeur in de scheidingswand tussen twee leslokalen is de luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A}$) ten minste 34 dB. **Toelichting:** • *Het gewogen luchtgeluidniveauverschil $D_{nT;A}$, dient te worden bepaald conform NEN 5077.*	• < • < • < • < **Toelichting:** • <	• De luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A}$) tussen leslokalen onderling en aangrenzende verblijfsruimten (bijv. kantoren), sanitair en technische ruimten is ten minste 43 dB. • De luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A}$) tussen leslokalen en aangrenzende verkeersruimten en bergingen is ten minste 31 dB. • De luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A}$) tussen een leslokaal en een leerplein is ten minste 34 dB. • Bij een tussendeur in de scheidingswand tussen twee leslokalen is de luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A}$) ten minste 38 dB. **Toelichting:** • <<
Contactgeluidisolatie	• Het gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT;A}$) tussen leslokalen onderling en aangrenzende verblijfsruimten (bijv. leerpleinen, kantoren), sanitair en technische ruimten is ten hoogste 59 dB. • Het gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT;A}$) tussen leslokalen en aangrenzende verkeersruimten en bergingen is ten hoogste 69 dB. • Hinderlijke trillingen van de vloer of trappen door lopen/bewegen of muziek worden voorkomen. **Toelichting:** • *Het gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT;A}$) dient te worden bepaald conform NEN 5077.* • *Indien werkplekken op de gang zijn gesitueerd wordt deze ruimte niet als verkeersruimte, maar als verblijfsruimte aangemerkt.*	• < • < • < **Toelichting:** • < • <	• Het gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT;A}$) tussen leslokalen onderling en aangrenzende verblijfsruimten (bijv. leerpleinen, kantoren), sanitair en technische ruimten is ten hoogste 54 dB. • Het gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT;A}$) tussen leslokalen en aangrenzende verkeersruimten en bergingen is ten hoogste 59 dB. • << **Toelichting:** • << • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Kwaliteitsborging	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Nieuwbouw en ingrijpende renovatie / Bestaande bouw			
Energie	• Er is een oplevertoets waarbij gecontroleerd is dat de energiebesparende maatregelen, zoals vastgelegd in de EPC-berekening, het energielabel en/of het renovatieplan, daadwerkelijk zijn uitgevoerd.	• <	• <<
	• Voor de bouwkundige schil is een controle uitgevoerd op luchtdichtheid en thermische kwaliteit volgens NEN-ISO 21105. De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil wordt bepaald conform NEN-EN ISO 9972.	• <	• <<
	• Per hoofdgebruiker wordt het energiegebruik apart bemeterd.	• <	• <<
	• Het elektragebruik, het gasverbruik, de afname van stadswarmte en/of stadskoeling wordt per kwartier gemeten en opgeslagen, zodat deze geanalyseerd kan worden.	• Als bij klasse C en bovendien is het ontwerp van het elektriciteitssysteem dusdanig uitgevoerd dat verschillende onderdelen; verwarmen, koelen, ventilatie, bevochtiging, verlichting, apparatuur, individueel gemeten kunnen worden.	• Als bij klasse B waarbij de verschillende onderdelen individueel per kwartier gemeten en opgeslagen worden.

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Kwaliteitsborging	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Lucht	• 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.	• <	• <<
	• 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 CO_2-sensor. In lokalen met natuurlijke luchttoevoer (toevoer via te openen ramen of gevelroosters) of met lokale handbediende mechanische ventilatiesystemen geeft de CO_2-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 CO_2-gestuurd ventilatiesysteem is aangesloten op dit GBS.	• <	• CO_2-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).	• <	• <
	Toelichting: • *Onderhoud van de klimaatinstallaties houdt o.a. in: vervanging filters, controle werking ventilatoren, reiniging warmtewisselaar, verwarmer etc, reiniging van het inwendige van de luchtbehandelingskast, inspectie en periodieke reiniging van de luchtkanalen.*	**Toelichting:** • <	**Toelichting:** • <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Kwaliteitsborging	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Temperatuur	• Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van temperatuur daadwerkelijk behaald worden. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets. • 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. • 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. • Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk een instructie gegeven over het juiste gebruik van de beïnvloedingsmogelijkheden voor de temperatuur.	• < • << • << • <<	• << • << • De uurgemiddelde waarden van de luchttemperatuur in de lokalen, temperatuurinstelling en de luchtinblaastemperatuur (bij mechanische ventilatie) worden 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. • <<<
Licht	• Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van visueel comfort daadwerkelijk behaald worden. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets. • Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk een instructie gegeven over het juiste gebruik van de verlichting en helderheidswering.	• << • <<	• << • <<
Geluid	• Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van akoestisch comfort daadwerkelijk behaald worden. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets.	• <<	• <<

Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruikstijd dient te worden voldaan.

Achtergronden Energie

Energieprestatie

De energiezuinigheid van nieuw te bouwen gebouwen moet worden bepaald overeenkomstig het bouwbesluit. Daarvoor is in het Bouwbesluit een bepalingsmethode voorgeschreven. Tot 1 januari 2021 is dat de NEN 7120, daarna worden de BENG eisen van kracht (Bijna Energie Neutrale Gebouwen), vastgelegd in de NTA 8800. Voor Frisse Scholen klasse A of B wordt een bovenwettelijke prestatie vereist, uitgedrukt in een percentage verbetering.
De eisen voor bestaande gebouwen bestaan uit een eis ten aanzien van het energielabel en (deel)eisen ten aanzien van de volgende gebouwaspecten:

- Isolatie van de gebouwschil (inclusief luchtdoorlatendheid van de gebouwschil)
- Energie-efficiëntie ventilatie
- Energie-efficiëntie verwarming
- Energie-efficiëntie koeling
- Energie-efficiëntie verlichting
- Het aandeel duurzame energie dat op de locatie wordt opgewekt.

Isolatie van de gebouwschil

Het PvE Frisse Scholen geeft eisen voor bestaande gebouwen voor de thermische isolatie van de gevel, begane grondvloer en het dak. Deze wordt uitgedrukt in een warmteweerstand Rc. De R_c-waarde dient te worden bepaald volgens NEN 1068. Daarnaast is een minimumeis opgenomen voor de thermische kwaliteit van beglazing, uitgedrukt in een U-waarde.
De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil is bepalend voor de hoeveelheid onbedoelde ventilatie (tocht) en daarmee voor een belangrijk deel voor het warmteverlies. Door de luchtdoorlatendheid te beperken en dit te controleren met een luchtdoorlatendheidsmeting is er veel winst te behalen. Ook kunnen tochtklachten hiermee worden beperkt.

Energiezuinige ventilatie

Door ventilatie verdwijnt altijd wat warmte uit een gebouw. In het stookseizoen is dit natuurlijk ongunstig. Door middel van warmteterugwinning kan dit warmteverlies worden beperkt. Warmte uit de gebruikte afvoerlucht wordt dan overgedragen aan de verse buitenlucht zonder dat de luchtstromen met elkaar in aanraking komen. De verse buitenlucht wordt op deze manier voorverwarmd. Deze eis is alleen van toepassing bij een ventilatiesysteem met mechanische toevoer. In een gebouw kan energie worden bespaard door alleen te ventileren wanneer dit ook echt nodig is. Dit geldt zowel voor ventilatiesystemen met mechanische als natuurlijke toevoer.

Energiezuinige verwarming

In het PvE wordt aangegeven hoe opwekking en distributie van warmte op een efficiënte en duurzame manier kan worden gerealiseerd. In een gebouw kan het energiegebruik worden beperkt door alleen te verwarmen wanneer dit nodig is. De regeling van de verwarming draagt bovendien bij aan een verhoging van het comfort.

Energiezuinige koeling

Bij energiezuinige koeling gaat het primair om het voorkomen van opwarming van het gebouw. Enerzijds door warmte van buiten, anderzijds door warmteproductie binnen te beperken. Gezien de eisen bij thermisch comfort is dit echter niet altijd mogelijk. Wanneer toch extra koeling noodzakelijk is, dient een zo efficiënt en energiezuinig mogelijk koelsysteem te worden toegepast.

Energiezuinige verlichting

In een gebouw kan het energiegebruik worden beperkt door optimaal gebruik te maken van daglicht, kunstlicht niet onnodig te laten branden en te kiezen voor een energiezuinige lichtbron.

Duurzame energie

Duurzame energieopwekking op locatie kan door middel van zonne-energie, bodemwarmte, windenergie enzovoorts. Zowel voor nieuwe als voor bestaande gebouwen geldt dat de mogelijkheden voor opwekking van duurzame energie op zijn minst onderzocht dienen te worden, met toepassing van alle rendabele mogelijkheden. Voor klasse B en A kunnen hogere ambities worden gehanteerd.

Achtergronden Lucht

Luchtverversing

De eisen voor luchtverversing, van belang voor gezondheid en (leer) prestaties van leerlingen en docenten, worden in het PvE Frisse Scholen uitgedrukt in een CO_2-concentratie (van toepassing voor de hele ademzone) in combinatie met een ventilatiedebiet.
De CO_2-concentratie is een indicator voor de hoeveelheid luchtverversing en de luchtkwaliteit in een ruimte en is een klaslokaal is een goede maat voor de benodigde luchtverversing per persoon. Het bijbehorende ventilatiedebiet is te bepalen via de uitgangpunten in de norm NEN-EN 16798-1. Uitgangspunten hierbij zijn:

- een CO_2-buitenconcentratie van 400 ppm;
- een CO_2-productie van gemiddeld 17 dm^3/uur per persoon. Deze waarde kan worden toegepast op lokalen in zowel het primair onderwijs als voortgezet onderwijs. Bij zittend werk produceert een volwassene ca. 19 dm^3/uur CO_2, een 12 jarige ca. 14 dm^3/uur (Persily & De Jonge, 2017). Er is voor het basisonderwijs rekening gehouden met een enigszins verhoogd metabolisme, waardoor de CO_2-productie iets omhoog gaat
- een ventilatie-effectiviteit ε_v[1] van 1,0.

Let op! De Klasse C-eis van het PvE Frisse Scholen ligt beneden de wettelijke eis voor nieuwbouw (Bouwbesluit 2012) en is daarom alleen van toepassing bij bestaande bouw. Klasse C blijft gelijk aan de hygiënische grenswaarde die o.a. door de Gezondheidsraad is geadviseerd. Klasse A en Klasse B zijn wel van toepassing op nieuwbouw.

Spuiventilatie

Voor een gezond en comfortabel binnenmilieu dienen altijd spuiventilatie-voorzieningen (meestal te openen ramen) aanwezig te zijn in de lokalen. Spuiventilatie is noodzakelijke om sterk verontreinigde lucht snel te kunnen afvoeren. Daarnaast is het een belangrijk middel om in de zomer te zorgen voor passieve koeling (zie ook de eisen voor 'Ventilatieve koeling' bij het thema 'Temperatuur').

In het PvE Frisse Scholen zijn eisen opgenomen voor de capaciteit en functionaliteit van spuivoorzieningen in de lokalen. De spuiventilatie-capaciteit dient te worden bepaald volgens de norm NEN 1087.

Ruimtevolume/verdiepingshoogte

Met een grotere vrije hoogte kan een goede luchtkwaliteit in de leefzone langer worden gegarandeerd. Extra ruimtevolume fungeert als buffer.

Kwaliteit van de toevoerlucht

Niet alleen voldoende luchtverversing is van belang voor een gezonde luchtkwaliteit, ook de kwaliteit van de lucht waarmee wordt geventileerd is van belang. Veelgehoorde klacht in nieuwbouwscholen is 'droge lucht'. Uit onderzoek is bekend dat deze klachten geen directe relatie hebben met de luchtvochtigheid (vandaar dat ook geen eisen t.a.v. de luchtvochtigheid zijn opgenomen in dit PvE), maar dat ze worden veroorzaakt door de irritatie van slijmvliezen door verontreinigingen in de lucht. Door te voldoen aan de eisen ten aanzien van de kwaliteit van de toevoerlucht (maar ook 'emissies van materialen') kunnen 'droge lucht-klachten' ofwel slijmvliesirritaties worden voorkomen.

Uitgangspunt bij het PvE Frisse Scholen is dat het ventilatiesysteem de kwaliteit van de toevoerlucht niet negatief mag beïnvloeden. Aspecten als recirculatie (opnieuw toevoeren van retourlucht, waarbij luchtuitwisseling tussen verschillende verblijfsruimten ontstaat), overdracht van verontreinigingen via het warmtewiel (o.a. luchtlekken, ad-/desorptie), verdunning van afvoerlucht en rookgassen en vervuiling van de luchtkanalen spelen hierbij een rol. De eisen uit het PvE Frisse Scholen zijn afgeleid van de richtlijnen uit Cahier P1 Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003) van de serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen van ISSO/SBR en aangepast aan de huidige uitvoering van ventilatiesystemen in onderwijsgebouwen. De hygiëne van luchtkanalen wordt visueel beoordeeld, zie ook het NVRL Keur Reinheid luchtbehandeling- en ventilatiesystemen.

[1] De ventilatie-effectiviteit zegt iets over de doorspoeling van de ruimte. Het is de verhouding tussen de vervuilingsgraad van de afgezogen lucht en de vervuilingsgraad van lucht in de ademzone. Bij perfect gemixte lucht is de ventilatie-effectiviteit 1, bij verdringingsventilatie zelfs groter dan 1. De benodigde hoeveelheid luchtverversing om te voldoen aan de eisen ten aanzien van de CO_2-concentratie is afhankelijk van de ventilatie-effectiviteit van het ventilatiesysteem. Wanneer de plaats van de lucht toe- en afvoer zorgvuldig worden geselecteerd levert dit normaliter geen problemen op.

Fijnstof

De fijnstofconcentratie in de binnenlucht is afhankelijk van de fijnstofconcentratie in de buitenlucht rondom de school, de kwaliteit van de filters in het ventilatiesysteem, de luchtdichtheid van de gevel en eventuele bronnen van fijnstof binnen.
Het PvE Frisse Scholen (versie 2021) stelt aanvullende eisen voor scholen op belaste locaties (nabij drukke wegen en/of veehouderijen). Op een belaste locatie gelden hogere eisen ten aanzien van de filterkwaliteit in mechanische ventilatiesystemen. Wanneer nieuw gebouwd of gerenoveerd wordt op een belaste locatie, dan gelden aanvullende eisen voor de aanzuiglocatie van buitenlucht voor ventilatie, voor de luchtdichtheid van de gevel en voor koeling, waardoor fijnstofpenetratie door de gevel zo veel mogelijk wordt beperkt.
Nieuwbouw en renovatie op belaste locatie wordt ontmoedigd. Hiermee wordt niet alleen de blootstelling aan fijnstof verminderd, maar ook aan andere verontreinigingen in de buitenlucht, zoals stikstofoxiden en elementaire koolstof.

Emissies van materialen

Sommige stoffen uit bouw- en interieurmaterialen kunnen een negatieve invloed hebben op de luchtkwaliteit in een ruimte en bijdragen aan klachten over 'droge lucht' (slijmvliesirritaties). Dit is wetenschappelijk aangetoond voor o.a. weekmakers / ftalaten (zoals DEHP, DBP en BBP) en diverse vluchtige organische stoffen. In het PvE Frisse Scholen zijn grenswaarden voor de concentraties vluchtige organische stoffen en formaldehyde in de ruimtelucht opgenomen. Daarnaast zijn enkele praktische richtlijnen gegeven om emissies van materialen te beperken. Belangrijke bronnen van formaldehyde kunnen zijn plaatmateriaal (o.a. spaanplaat) en isolatiemateriaal. Belangrijke bronnen van vluchtige organische stoffen kunnen zijn vloerbedekking, plaatmateriaal (o.a. plafondplaten), verven, lakken en lijmen. Belangrijke bronnen van ftalaten kunnen zijn PVC-vloerbedekking en vinylbehang.

Emissies van apparatuur

De uitstoot van apparatuur, zoals printers en copiers, kunnen een negatieve invloed hebben op de luchtkwaliteit in een ruimte. Om de verspreiding van vrijkomende stoffen (denk aan ozon, fijnstof, tonerdeeltjes) te beperken zijn in het PvE Frisse Scholen enkele praktische richtlijnen gegeven. Hierbij speelt uiteraard het gebruiksfrequentie van apparatuur een belangrijke rol.

Schoonmaakbaarheid

Een schoolgebouw wordt intensief gebruikt en er is vaak maar een beperkt budget beschikbaar voor schoonmaak van het gebouw. Een schoon gebouw is niet alleen visueel van belang, het heeft ook een positieve invloed op de luchtkwaliteit. In het PvE Frisse Scholen worden richtlijnen gegeven voor het schoonmaakbewust ontwerpen van schoolgebouwen met het oog op de luchtkwaliteit. Zie voor meer ontwerprichtlijnen de publicatie 'Naar een schone school' van de Vereniging Schoonmaak Research (VSR) en de Ondernemersorganisatie Schoonmaak- en Bedrijfsdiensten (OSB).

Tabaksrook

Blootstelling aan tabaksrook dient in en rondom scholen te worden voorkomen. Behalve roken in schoolgebouwen is per 1 augustus 2020 ook het roken op schoolpleinen verboden. Het beleid is vastgelegd in de Tabaks- en rookwarenwet.

Toiletten

Toiletten worden op scholen intensief gebruikt. In het PvE Frisse Scholen zijn enkele praktische richtlijnen gegeven om geuroverlast van toiletten te voorkomen en de schoonmaak ervan te vereenvoudigen.

Legionella

Besmetting met de legionellabacterie dient te worden voorkomen. Ook scholen dienen hiervoor maatregelen te nemen. Hiervoor verwijst het PvE Frisse Scholen naar de richtlijnen uit ISSO-publicatie 55.1 Legionellabestrijding.

Asbest

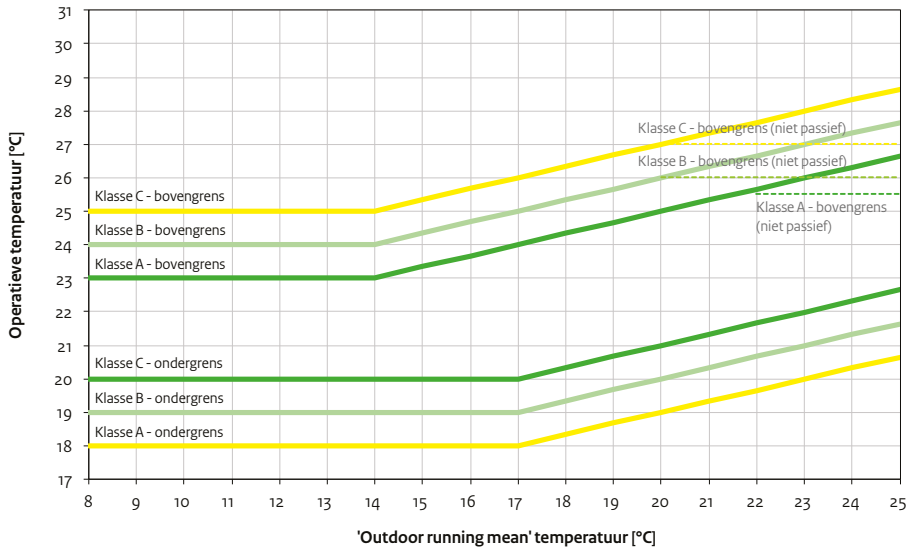
Blootstelling aan asbest dient te worden voorkomen. Bij verbouw of renovatie van schoolgebouwen dient hier rekening mee te worden gehouden en moet asbest worden geïnventariseerd en eventueel verwijderd.
De eis sluit aan bij het project Asbest in scholen van o.a. de Rijksoverheid, dat de aanwezigheid van asbest in alle Nederlandse scholen in het primair en het voorgezet onderwijs in beeld brengt.

Achtergronden Temperatuur

Operatieve temperatuur winter en zomer

Eisen uit het PvE Frisse Scholen voor de operatieve temperatuur zijn gebaseerd op eisen die zijn beschreven in internationale normen en richtlijnen, zoals NEN-EN-ISO 7730, NEN-EN 16798-1 (Annex B2.2) en ISSO-publicatie 74. Deze eisen zijn gecorrigeerd voor de situatie in scholen (Singh et al, 2019). Door verschillen in metabolisme, temperatuuradaptatie en kledingweerstand ligt de neutrale temperatuur iets lager.

De zomer- en wintereisen zijn weergegeven in de onderstaande grafiek.



Voor scholen wordt in de zomer uitgegaan van adaptieve temperatuurgrenswaarden (meeglijdend met de buitentemperatuur). Deze adaptieve eisen kunnen worden gehanteerd wanneer:

- is voorzien in voldoende te openen ramen (zie hiervoor de eisen onder het thema 'Lucht');
- gebruikers de vrijheid hebben om hun kleding aan te passen aan de heersende temperatuur;
- er geen lokaal regelbare actieve koeling aanwezig is. Bij lokaal regelbare actieve koeling wordt bedoeld koeling via gekoelde lucht (airco), koelplafonds en dergelijke waarbij de temperatuur op ruimteniveau kan worden nageregeld.

Als niet aan deze voorwaarden wordt voldaan, dan geldt bij hogere buitentemperaturen een vaste maximale temperatuureis binnen. Deze zijn in het PvE aangegeven als aanvullende eisen voor situaties zonder passieve koeling. In de eisen wordt de gemiddelde lopende buitentemperatuur (running mean outdoor temperature, RMOT) θrm gehanteerd. De RMOT wordt bepaald op basis van de gemiddelde buitenluchttemperatuur zoals die optrad gedurende de voorgaande dagen, zie de berekeningsmethode in het kader.

Bepaling van de running mean outdoor temperature θrm

De RMOT wordt bepaald op basis van de gemiddelde buitenluchttemperatuur zoals die optrad gedurende de voorgaande dagen. Daarbij volstaat het normaliter om 7 dagen terug te gaan in de tijd. De RMOT wordt dan - in overeenstemming met ISSO-publicatie 74 - als volgt berekend:

$$\theta rm = 0{,}253 \cdot \{\theta ed\text{-}1 + 0{,}8 \cdot \theta ed\text{-}2 + (0{,}8)2 \cdot \theta ed\text{-}3 + (0{,}8)3 \cdot \theta ed\text{-}4 + (0{,}8)4 \cdot \theta ed\text{-}5 + (0{,}8)5 \cdot \theta ed\text{-}6 + (0{,}8)6 \cdot \theta ed\text{-}7\}\ [°C]$$

waarin:

θed-1 = gemiddelde buitentemperatuur van gisteren [°C]
θed-2 = gemiddelde buitentemperatuur van eergisteren [°C]
θed-3 = gemiddelde buitentemperatuur van eereergisteren [°C]
etc.

Een RMOT van 17°C is vergelijkbaar met een week met koel zomerweer, met een maximale buitentemperatuur rond 20°C.
Een RMOT van 20°C is vergelijkbaar met een week met zomerse dagen, met een maximale buitentemperaturen rond 25°C.
Een RMOT van >22°C is vergelijkbaar met een hittegolf.

Om vast te stellen of de eisen kunnen worden gehaald is een dynamische temperatuurberekening noodzakelijk. De grenswaarden uit het PvE Frisse Scholen zijn standaard opgenomen in gangbare software voor temperatuuroverschrijdings (TO-)berekeningen, zoals Vabi Elements Gebouwsimulatie.
Bij TO-berekeningen dient het referentiejaar RA2018T1, zoals beschreven in NEN 5060, te worden aangehouden.

Individuele beïnvloeding

Om klachten over het binnenklimaat te voorkomen zijn mogelijkheden voor individuele beïnvloeding onontbeerlijk. Onder 'individuele beïnvloeding' zijn eisen opgenomen voor de regelbaarheid van verwarming, koeling en buitenzonwering. Spuivoorzieningen (opgenomen onder het thema lucht) zijn overigens ook een zeer belangrijke vorm van persoonlijke beïnvloeding van de temperatuur.

Ventilatieve koeling

Te openen delen in de gevel zijn belangrijk om de temperatuur in een ruimte te beheersen, zonder dat gebruik hoeft te worden gemaakt van actieve koeling.
Om optimaal gebruik te kunnen maken van de aanwezige spuiventilatie-voorzieningen voor ventilatieve koeling is het belangrijk dat er meerdere te openen ramen aanwezig zijn, evenredig verdeeld over de gevel. Het risico op tocht blijft beperkt wanneer te openen delen hoog in het lokaal (>1,8 m) worden geopend bij relatief lage buitentemperaturen. In de zomer kunnen te openen delen laag in het lokaal juist zorgen voor een 'verfrissend briesje' direct in de leefzone. Het is belangrijk dat de ramen hoog en laag in het lokaal afzonderlijk van elkaar kunnen worden geopend.

Tocht

Eisen ter voorkoming van tochthinder uit PvE Frisse Scholen voor Klasse A, B en C komen overeen met de eisen voor Klasse A, B en C uit de norm NEN-EN-ISO 7730. Behalve eisen voor de maximale luchtsnelheid kan ook gebruik worden gemaakt van de Draught Rate ofwel het verwachte percentage ontevredenen als gevolg van tocht.

Lokaal thermisch discomfort

Onder de noemer lokaal thermisch discomfort zijn (analoog aan de internationale norm NEN-EN-ISO 7730) de eisen voor de vloertemperatuur, de verticale temperatuurgradiënt en stralingsasymmetrie samengebracht.
Eisen uit PvE Frisse Scholen voor Klasse A, B en C komen overeen met de eisen voor Klasse A, B en C uit de norm NEN-EN-ISO 7730. Aanvullend wordt gesteld dat de gemiddelde stralingstemperatuur in de winter hoger dient te zijn dan de luchttemperatuur. Voor een goed thermisch comfort is juist stralingswarmte gewenst.

Achtergronden Licht

Kunstlicht

Een goed visueel comfort door kunstlicht is niet alleen afhankelijk van de verlichtingssterkte, maar ook van de gelijkmatigheid van de verlichting, verblinding en de lichtkleur. Het PvE Frisse Scholen houdt rekening met al deze aspecten, aansluitend bij de bepalingen in de norm NEN-EN 12464-1.
Aanvullend zijn eisen opgenomen voor de kwaliteit van LED-verlichting. Aandachtspunten hierbij zijn o.a. flicker en de kleurweergave.

Daglicht

Voldoende daglicht (en uitzicht) zijn van belang voor een comfortabele leer- en werkomgeving. Bovendien kan het energie besparen (zie ook de eisen onder 'Energiezuinige verlichting').
Voor het kwantificeren van de hoeveelheid daglicht wordt gewerkt met de daglichtfactor. De verhouding (in %) tussen de hoeveelheid daglicht buiten en op een bepaald punt binnen.
In de eisen uit het PvE Frisse Scholen is een balans gezocht tussen optimale daglichttoetreding (minimaal gebruik van kunstlicht) en temperatuurbeheersing (verkleinen van het raamoppervlak). De Klasse B en C-eisen sluiten aan bij de minimum- en mediumeisen voor de daglichtfactor DT uit de internationale norm NEN-EN 17037:2018.

Helderheidswering

Voor een optimale leesbaarheid van smartboards is helderheidswering (ook wel lichtwering genoemd) vrijwel onmisbaar. Hiermee kunnen hinderlijke contrasten en reflecties van licht worden voorkomen. Dit geldt niet alleen voor zonbelaste gevels, maar bijv. ook aan de noordzijde.
Helderheidswering en zonwering kunnen worden gecombineerd, maar de functionele eisen voor zonwering en lichtwering hoeven niet automatisch overeen te komen.

Individuele beïnvloeding

Het kunnen aanpassen van de lichtsituatie is van belang om klachten over het visueel comfort te voorkomen. Onder 'individuele beïnvloeding' zijn eisen opgenomen voor de regelbaarheid van kunstlicht en lichtwering.

Achtergronden Geluid

Geluidwering van de gevel

In het PvE Frisse Scholen wordt de geluidwering van de gevel uitgedrukt in G_A in tegenstelling tot de karakteristieke geluidwering van de gevel $G_{A;k}$ zoals opgenomen in het Bouwbesluit. De G_A heeft een beter verband met het geluidniveau in de groepsruimte. De geluidwering van de gevel G_A dient te worden bepaald conform NEN 5077. De geluidwering dient te worden bepaald bij gesloten ramen, maar met de beoogde hoeveelheid luchtverversing.
In het Bouwbesluit 2012 worden geen eisen gesteld aan de geluidwering van de gevel, wanneer geen sprake is van een vastgesteld hogere waardenbesluit. Wegen met een snelheid van 30 km/uur of situaties waarbij de voorkeursgrenswaarde van de afzonderlijke wegen niet wordt overschreden, vallen dus buiten beschouwing. In het PvE Frisse Scholen wordt voorgesteld uit te gaan van de gecumuleerde geluidbelasting ten gevolge van industrie-, weg- of spoorweglawaai.

Installatiegeluid

Geluid van installaties (mechanische voorzieningen voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning) kan een bron van hinder zijn in gebouwen. In scholen kan dit bijvoorbeeld leiden tot stemproblemen onder leerkrachten.
In het PvE Frisse Scholen worden de eisen met betrekking tot installatiegeluid uitgedrukt in een installatiegeluidniveau $L_{I;A}$. Het installatiegeluidniveau wordt niet uitgedrukt in een karakteristieke waarde $L_{I;A;k}$ zoals opgenomen in het Bouwbesluit vanwege de afmetingen (volume) van standaard groepsruimten. De $L_{I;A}$ wordt bepaald volgens NEN 5077.
Een alternatief is de methodiek uit BRL 8010 (VentilatiePrestatieKeuring).

De geluidniveaus dienen te worden bepaald onder representatieve omstandigheden, waarbij de installaties voldoen aan de vereiste prestaties op het gebied van ventilatie, verwarming of koeling.

Ruimteakoestiek

In groepsruimten/leslokalen is het realiseren van een goede tot uitstekende spraakverstaanbaarheid van groot belang. Hiervoor is het noodzakelijk dat galm in de ruimte zoveel mogelijk wordt voorkomen, het achtergrondgeluidniveau in de ruimte beperkt blijft en het spraakgeluid voldoende hoog boven het achtergrond-geluidniveau ligt. Pas dan kan een goede spraakoverdracht van docent naar toehoorders worden gerealiseerd. Al deze factoren hangen samen met de aanwezigheid van doelmatige geluidabsorberende voorzieningen in de ruimte. Voor standaard groepsruimten met een vloeroppervlak van ca. 50 m² en een volume van ca. 150 m³, bestaat er duidelijke relatie tussen de hoeveelheid geluidabsorptie in de ruimte en de nagalmtijd.

Met de vereiste nagalmtijden wordt bij klasse C en B een goede spraakverstaanbaarheid gerealiseerd, bij klasse A is de spraak-verstaanbaarheid uitstekend. Voorwaarde is dat de achtergrondgeluidniveaus ten gevolge van buitengeluid en installaties beperkt blijven tot de bij de onderdelen ‘geluidwering van de gevel’ en ‘installatiegeluid’ genoemde waarden.

Luchtgeluidisolatie

In het PvE Frisse Scholen worden de eisen met betrekking tot luchtgeluidisolatie uitgedrukt in het gewogen luchtgeluidniveau-verschil $D_{nT;A}$, te bepalen conform NEN 5077. De eisen zijn alleen gesteld voor groepsruimten/leslokalen en kantoren, waarin normaal (onversterkt) gesproken wordt. Voor ruimten waarin hogere geluidniveaus optreden, zoals muzieklokalen, techniekokalen e.d. is het wenselijk om de eis af te stemmen op de maatgevende geluidniveaus in de ruimten.

De Klasse C-eisen sluiten aan bij de eisen die in het handboek ‘Bouwfysische kwaliteit rijkshuisvesting’ van het Rijksvastgoedbedrijf worden gehanteerd.

Contactgeluid

In het PvE Frisse Scholen worden de eisen met betrekking tot contactgeluid uitgedrukt in een gewogen contactgeluid-drukniveau $L_{nT;A}$, te bepalen conform NEN 5077.
De eisen zijn alleen gesteld voor groepsruimten/leslokalen en kantoren. Voor ruimten waarin hogere contactgeluidniveaus te verwachten zijn, zoals muzieklokalen, sportzalen en techniek-lokalen e.d. is het wenselijk om de eis af te stemmen op het gebruik.
Bij toepassing van massieve vloeren is deze eis in de regel goed realiseerbaar. Wanneer echter verende vloeren worden toegepast, dient rekening gehouden te worden met de uitvoerings-vereisten zoals opgenomen in NPR 5070:2005. Hierbij wordt opgemerkt dat de verende vloer ter plaatse van scheidingswanden gedilateerd dient te worden om ook in horizontale richting aan de eis te kunnen voldoen.

Invulformulier Ambitieprofiel

Naam School	
Vestigingsadres	
Datum	

In de onderstaande tabel kunt u het ambitieprofiel voor uw school vastleggen. U bepaalt zelf welke eisen u opneemt in het PvE van uw school en op welk ambitieniveau. Niet voor alle aspecten zijn aparte eisen voor Klasse A, B en C. In dat geval zijn de vakjes samengevoegd.

	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Energie			
Energieprestatie			
Duurzame energie *			
Thermische isolatie gebouwschil *			
Energie-efficiëntie ventilatie *			
Energie-efficiëntie verwarming *			
Energie-efficiëntie koeling *			
Energie-efficiëntie verlichting *			

Lucht			
Luchtverversing **			
Spuiventilatie			
Ruimtevolume			
Kwaliteit van de toevoerlucht			
Fijnstof			
Emissies van materialen			
Emissies van apparatuur			
Schoonmaakbaarheid			
Tabaksrook			
Toiletten			
Legionella			
Asbest *			

* Alleen van toepassing bij bestaande bouw
** Bij nieuwbouw minimaal Klasse B

	Klasse C - Voldoende	Klasse B - Goed extra t.o.v. klasse C	Klasse A - Uitmuntend extra t.o.v. klasse B
Temperatuur			
Temperatuur winter			
Temperatuur zomer			
Individuele beïnvloeding			
Ventilatieve koeling			
Tocht			
Lokaal thermisch discomfort			

Licht			
Kunstlicht			
Daglicht			
Helderheidswering			
Individuele beïnvloeding			

Geluid			
Geluidwering van de gevel			
Installatiegeluid			
Ruimteakoestiek			
Luchtgeluidisolatie			
Contactgeluidisolatie			

Kwaliteitsborging			
Energie			
Lucht			
Temperatuur			
Licht			
Geluid			

Relatie met aanpalende richtlijnen, instrumenten e.d.

	Kwaliteitskader huisvesting 2020 (Ruimte-OK)	GPR Gebouw (W/E Adviseurs)	Arbocatalogus-PO	Arbocatalogus-VO
Energie	Ten aanzien van de energieprestatie, de thermische isolatie gebouwschil, de energie-efficiënte ventilatie, de energie-efficiënte verwarming, de energie-efficiënte koeling, de duurzame energie en het beheer verwijst het kwaliteitskader huisvesting naar een bepaalde klasse in het PVE Frisse Scholen.	Ten aanzien van de energieprestatie komt een bepaalde GPR gebouw score ongeveer overeen met klasse, C, klasse B of klasse A in het PVE Frisse Scholen.	Geen relatie	Geen relatie
Lucht	Ten aanzien van de luchtverversing, de spuiventilatie, de ruimtevolume, de kwaliteit van de toevoerlucht, de emissies van materialen, de emissies van apparatuur, de schoonmaakbaarheid en de tabaksrook verwijst het kwaliteitskader huisvesting naar een bepaalde klasse in het PVE Frisse Scholen.	Ten aanzien van de luchtverversing, de spuiventilatie, de kwaliteit van de toevoerlucht, de emissies van materialen, emissies van apparatuur, de schoonmaakbaarheid, de legionella en het asbest komt een bepaalde GPR gebouw score ongeveer overeen met klasse, C, klasse B of klasse A in het PVE Frisse Scholen.	Geen relatie *Ten aanzien van de luchtverversing verwijst de Arbocatalogus-PO naar het Arbobesluit. Dat besluit stelt geen specifieke eisen aan de aspecten zoals die in het PVE Frisse Scholen t.a.v. het thema lucht worden onderscheiden.*	Voor een theorielokaal stelt de Arbocatalogus-VO als minimale norm: klasse C voor alle onderscheiden aspecten van het thema lucht van het PVE Frisse Scholen.
Temperatuur	Ten aanzien van de operatieve temperatuur winter, de operatieve temperatuur zomer, de individuele beïnvloeding en het lokaal thermisch discomfort verwijst het kwaliteits-kader huisvesting naar een bepaalde klasse in het PVE Frisse Scholen.	Ten aanzien van de operatieve temperatuur zomer, de individuele beïnvloeding en het lokaal thermisch discomfort komt een bepaalde GPR gebouw score ongeveer overeen met klasse, C, klasse B of klasse A in het PVE Frisse Scholen.	Geen relatie *Ten aanzien van de temperatuur verwijst de Arbocatalogus-PO naar hetArbobesluit. Dat besluit stelt geen specifieke eisen aan de aspecten zoals die in het PVE Frisse Scholen t.a.v. het thema tempera-tuur worden onderscheiden.*	Voor een theorielokaal stelt de Arbocatalogus-VO als minimale norm: klasse C voor alle onderscheiden aspecten van het thema temperatuur van het PVE Frisse Scholen.
Licht	Ten aanzien van het kunstlicht, het daglicht, de helderheidswering en de individuele beïnvloeding verwijst het kwaliteitskader huisvesting naar een bepaalde klasse in het PVE Frisse Scholen.	Ten aanzien van het kunstlicht, het daglicht en de helderheidswering komt een bepaalde GPR gebouw score ongeveer overeen met klasse C, klasse B of klasse A in het PVE Frisse Scholen.	Geen relatie *Ten aanzien van licht verwijst de Arbocatalogus-PO naar het Arbobesluit en het Bouwbesluit. Hierin worden geen specifieke eisen aan de aspecten zoals die in het PVE Frisse Scholen t.a.v. het thema licht worden onderscheiden.*	Voor een theorielokaal stelt de Arbocatalogus-VO als minimale norm: klasse C voor alle onderscheiden aspecten van het thema licht van het PVE Frisse Scholen.
Geluid	Ten aanzien van de geluidwering van de gevel, het installatiegeluid, de ruimteakoestiek, de luchtgeluidisolatie en de contactgeluidisolatie verwijst het kwaliteitskader huisvesting naar een bepaalde klasse in het PVE Frisse Scholen.	Ten aanzien van de geluidwering van de gevel, het installatiegeluid, de ruimteakoestiek, de luchtgeluidisolatie en de contactgeluidisolatie verwijst het kwaliteitskader huisvesting naar een bepaalde klasse in het PVE Frisse Scholen.	Geen relatie *Ten aanzien van geluid verwijst de Arbocatalogus-PO naar de Arbowet, hetArbobesluit en het Bouwbesluit. Met uitzondering van het Bouwbesluit worden geen specifieke eisen gesteld aan de aspecten zoals die in het PVE Frisse Scholen t.a.v. het thema geluid worden onderscheiden.*	Voor een theorielokaal stelt de Arbocatalogus-VO als minimale norm: klasse C voor alle onderscheiden aspecten van het thema geluid van het PVE Frisse Scholen.

Andere Duurzaamheidsinstrumenten:

Milieu Prestatie Gebouw

Bij de Milieu Prestatie Gebouw (MPG) wordt de impact van het realiseren van een gebouw bepaald op verschillende milieuaspecten zoals emissies, uitputting van grondstoffen, vervuiling etc. Deze milieu-impact wordt uitgedrukt in milieuschaduwkosten en berekend op basis van de toegepaste materialen. De milieuschaduwkosten per eenheid van de verschillende materialen zijn vastgelegd in de Nationale Milieu Database. Bij een aanvraag voor een bouwvergunning is het verplicht om een MPG berekening aan te leveren. Het Programma van Eisen voor Frisse Scholen gaat niet in op de MPG. De voorzieningen die noodzakelijk zijn om aan het Programma van Eisen te voldoen hebben natuurlijk wel een milieu-impact en leiden daarmee tot milieuschaduwkosten. Bij de technische uitwerking is het zaak om door middel van een efficiënt ontwerp en een goede materiaalkeuze deze milieuschaduwkosten zoveel mogelijk te beperken.

Building Circularity Index

Circulariteit is één van de hoofdthema's op het gebied van duurzaamheid. Het gebruik van hernieuwbare grondstoffen en/of hergebruikte materialen aan de ene kant en het demontabel bouwen aan de andere kant bevorderen de ontwikkeling van een circulaire economie voor bouwmaterialen en installaties. Door Alba Concepts is recent een rekeninstrument ontwikkeld om de circulariteit van een gebouw in kaart te kunnen brengen, de Building Circularity Index. Daarin wordt zowel de oorsprong van het materiaal als de mate van hergebruik na afloop van de functionele levensduur van het gebouw meegewogen. Het Programma van Eisen Frisse Scholen is geen richtlijn op het gebied van circulariteit. Net als bij de MPG geldt echter dat de benodigde voorzieningen wel zo circulair mogelijk gerealiseerd dienen te worden.

WELL

De WELL Building Standard is een Amerikaans certificeringssysteem waarbij op basis van een vastgestelde richtlijn bovenwettelijke prestaties op het gebied van welzijn en gezondheid in het gebouw worden gedefinieerd en getoetst. Op basis van deze toetsing kan een gebouw worden gecertificeerd. Deze methodiek is op dit moment vooral gericht op kantoren, al wordt in de toekomst wellicht een uitbreiding naar andere gebouwfuncties uitgebracht. WELL gaat over de thema's lucht, water, voeding, comfort en geestelijke gezondheid. Daarmee is het veel breder dan alleen een technische richtlijn.Het gaat ook over arbeidsvoorwaarden, een gezonde kantine, beleving en inrichting. Het Programma van Eisen voor Frisse Scholen richt zich vooral op de bouw en/of verbouw en de vaste inrichting van onderwijsruimten en is daarmee niet vergelijkbaar met WELL.

BREEAM-NL

BREEAM-NL is een gangbare richtlijn voor het certificeren van gebouwen op het gebied van duurzaamheid. Er zijn 9 milieuthema's vastgesteld en voor elk van die thema's worden bovenwettelijke eisen gesteld aan de prestaties, de werkwijze voor ontwerp en uitvoering en de aan te leveren bewijsvoering. Certificering vindt plaats op basis van de geleverde prestatie, van één tot vijf sterren. Het Programma van Eisen voor Frisse Scholen stelt eisen aan energie, luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort etc. De milieuthema's Energie en Gezondheid binnen BREEAM-NL worden dus ook in het Programma van Eisen voor Frisse Scholen behandeld. Hoe het Programma van Eisen zich vertaald in de BREEAM-NL score op deze aspecten is projectafhankelijk. De 7 andere thema's uit BREEAM-NL worden in het Programma van Eisen niet of slechts zeer beperkt behandeld.

LEED

LEED is een vergelijkbaar systeem met BREEAM-NL afkomstig uit de VS. De vereiste bovenwettelijke prestaties worden dan ook getoetst aan Amerikaanse richtlijnen. Vooral voor internationale bedrijven met wereldwijde standaarden is dit interessant. Er worden onder andere eisen gesteld aan 'Energy Performance' en 'Indoor Environmental Quality'. Dit zijn ook onderwerpen die bij het Programma van Eisen Frisse Scholen worden behandeld. In enkele gevallen stemmen de internationale standaarden die worden gehanteerd met elkaar overeen.
De richtlijnen van LEED veranderen echter periodiek dus er kan niet één op één vanuit worden gegaan dat de eisen voor Frisse Scholen en voor LEED uitwisselbaar zijn. De positieve bijdrage die met het realiseren van een frisse school aan de LEED score wordt bereikt is afhankelijk van meerdere factoren en moet per project in kaart worden gebracht.



Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Hanzelaan 310 | 8017 JK Zwolle
Postbus 10073 | 8000 GB Zwolle
T +31 (0)88 042 42 42 (bereikbaar op werkdagen van 8.30 uur tot 17.00 uur)
E klantcontact@rvo.nl
www.rvo.nl/sde

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | mei 2021

Publicatienummer: RVO-079-2021/BR-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Rijksdienst voor Ondernemend Nederland geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.