



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

# Programma van Eisen Frisse Scholen 2015

In opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties







# Inhoud

Eisen formuleren	4
Energie	5
Lucht	5
Temperatuur	10
Licht	12
Geluid	14

Foto's van de Brede School Plein Oost te Haarlem van Daan José, Architectenbureau Kristinsson.



# Eisen formuleren

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.nl) in 2008 het 'Programma van Eisen – Frisse Scholen' laten ontwikkelen. Deze vierde versie van het Programma van Eisen – Frisse Scholen is in opdracht van het ministerie van Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties aangepast aan de eisen in het Bouwbesluit zoals per 1 januari 2015 van kracht zijn.

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.

Met een goed 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 Programma van Eisen – Frisse Scholen gaat in op vijf thema's:

1. energie,
2. lucht: binnenluchtkwaliteit,
3. temperatuur: thermisch comfort,
4. licht: visueel comfort,
5. geluid: akoestisch comfort.

## Drie ambitieniveaus

Voor ieder thema zijn drie ambitieniveaus vastgesteld:

- klasse C (acceptabel),
- klasse B (goed) en
- klasse A (zeer goed).

Daaraan zijn (prestatie)eisen gekoppeld. Klasse C is het basisoniveau; gebaseerd op geldende wet- en regelgeving, zoals

deze in het Bouwbesluit tot 2012 van kracht waren. 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. In 2012 en 2015 zijn de eisen in het Bouwbesluit voor nieuwbouw zodanig verzwakt, dat u bij nieuwbouw voor de thema's energie en lucht minimaal klasse B moet realiseren.

## Keuze op maat

Het PvE werkt als een menukaart; als opdrachtgever bepaalt u zelf 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 beperkt zijn voor klasse C.

## Uitgangspunten bij het PvE

- De eisen uit het PvE dienen in minimaal 95% van de gebruikstijd te worden gehaald.
- Het PvE is van toepassing op standaard lokalen 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, speellokale, aula's, kantoren en spreekkamers of werkplekken op de gang (zoals onderwijspleinen).

## Frisse Scholen Toets

Het stellen van eisen 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.nl heeft hiervoor de Frisse Scholen Toets ontwikkeld.

## Meer info

Het Programma van Eisen – Frisse Scholen 2015 is een publicatie van RVO.nl, opgesteld in opdracht van het ministerie van BZK. U kunt het PvE en de Frisse Scholen Toets gratis downloaden via [www.frisse-scholen.nl](http://www.frisse-scholen.nl)

Energie	KLASSE C: acceptabel	KLASSE B: goed	KLASSE A: zeer goed
<b>Energieprestatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het energielabel is minimaal <b>A++</b></li> <li><i>Toelichting:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De energieprestatie dient te worden bepaald conform NEN 7120.</li> <li>- De Klasse C-eis is beneden de wettelijke eis voor nieuwbouw en is daarom alleen van toepassing bij bestaande bouw.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Het energielabel is minimaal <b>A+++</b></p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<p>Het energielabel is minimaal <b>A++++</b></p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>
<b>Beheer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per hoofdgebruiker wordt het energiegebruik apart bemeterd.</li> <li>Het elektragebruik, het gasverbruik, de afname van stadswarmte en/of stadskoe-ling wordt per kwartier geme-ten en opgeslagen, zodat deze geanalyseerd kan worden.</li> </ul>	<p>&lt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Als bij C en bovendien is het ontwerp van het elektriciteit-systeem dusdanig uitgevoerd dat verschillende onderdelen; verwarmen, koelen, ventila-tie, bevochtiging, verlichting, apparatuur, individueel gemeten kunnen worden.</li> </ul>	<p>&lt;&lt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Als bij B waarbij de verschil-lende onderdelen individueel per kwartier gemeten en opgeslagen worden.</li> </ul>
<b>Kwaliteitsborging</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er is een oplevertoets waarbij gecontroleerd is dat de EPC –maatregelen daadwerkelijk zijn uitgevoerd.</li> </ul>	<p>&lt;</p>	<p>&lt;&lt;</p>
Lucht	KLASSE C: acceptabel	KLASSE B: goed	KLASSE A: zeer goed
<b>Luchtverversing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De CO<sub>2</sub>-concentratie in groepsruimten (in de adem-zone) is tijdens gebruikstijd maximaal 1.200 ppm (parts per million).</li> <li><i>Toelichting:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De Klasse C-eis is beneden de wettelijke eis voor nieuwbouw (Bouwbesluit 2012) en is daarom alleen van toepas-sing bij bestaande bouw.</li> <li>- De bezetting van een ruimte 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 groepsruimte.</li> <li>- De hoeveelheid luchtverversing dient te worden bepaald conform de bepalingen uit de norm NEN-EN 13779.</li> <li>- Om aan de Klasse C-eis te voldoen is normaliter een ventilatiecapaciteit vereist van minimaal 6 dm<sup>3</sup>/s (21,6 m<sup>3</sup>/uur) per persoon.</li> <li>- De ventilatielucht wordt in de verblijfs-ruimten zó toegevoerd en afgevoerd, dat een goede doorspoeling van de ruimte mogelijk is (hoge ventilatie-effectiviteit).</li> <li>- De voorzieningen voor (natuurlijke) luchttoevoer zijn voor iedere ruimte afzonderlijk en eenvoudig door aanwe-zige volwassenen te bedienen (op ca. 1 meter hoogte).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De CO<sub>2</sub>-concentratie in groepsruimten (in de adem-zone) is tijdens gebruikstijd maximaal 950 ppm.</li> </ul> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>Om aan de Klasse B-eis te voldoen is normaliter een ventilatiecapaciteit vereist van minimaal 8,5 dm<sup>3</sup>/s (30,6 m<sup>3</sup>/uur) per persoon.</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De CO<sub>2</sub>-concentratie in groepsruimten (in de adem-zone) is tijdens gebruikstijd maximaal 800 ppm.</li> </ul> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>Om aan de Klasse A-eis te voldoen is normaliter een ventilatiecapaciteit vereist van minimaal 12 dm<sup>3</sup>/s (43,2 m<sup>3</sup>/uur) per persoon.</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>

Lucht	KLASSE C: acceptabel	KLASSE B: goed	KLASSE A: zeer goed
<b>Spuiventilatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De capaciteit van de spuiventilatievoorzieningen is minimaal 6 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlak.</li> <li>• Groepsruimten hebben ten minste 4 te openen ramen.</li> <li>• Van het oppervlak van de te openen delen is minimaal 30% aanwezig bovenin het raamvlak (&gt; 1,8 m) en minimaal 30% onderin het raamoppervlak.</li> <li>• Spuiventilatievoorzieningen zijn licht bedienbaar staand vanaf de vloer en hebben meerdere fixeerstand (incl. kierstand) of zijn traploos instelbaar.</li> </ul> <p>De spuiventilatievoorzieningen zijn tegelijkertijd met de buitenzonwering te gebruiken. De luchtstroom wordt niet door bijv. screens belemmert.</p> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De spuiventilatiecapaciteit dient te worden bepaald conform de bepalingen uit NEN 1087.</li> <li>• Om aan de Klasse C-eis te voldoen dient in een klaslokaal van 50 m<sup>2</sup> met aan één zijde te openen delen minimaal 3,0 m<sup>2</sup> volledig geopend te kunnen worden. Als ramen met een beperkte hoek kunnen worden geopend, zijn extra te openen delen noodzakelijk.</li> </ul>	<p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De capaciteit van de spuiventilatievoorzieningen is minimaal 9 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlak.</li> </ul> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;</p> <p><i>Om aan de Klasse A-eis te voldoen dient in een klaslokaal van 50 m<sup>2</sup> met aan één zijde te openen delen minimaal 4,5 m<sup>2</sup> volledig geopend te kunnen worden.</i></p>
<b>Kwaliteit van de toevoerlucht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de klasse C-eisen uit cahier P1 Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR.</li> </ul> <p>Dit betekent o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De druppelvanger en filtersectie zijn zodanig gematerialiseerd, geproduceerd en afgewerkt dat na ingebruikname de luchtkwaliteit niet nadelig kan worden beïnvloed. Dit geldt ook voor voorzieningen voor natuurlijke ventilatie.</li> <li>• Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie, behalve in all-air-systemen omwille van aanwarming van het gebouw buiten gebruikstijd.</li> <li>• Filtersecties zijn voorzien van een zakkenfilter van minimaal filterklasse F5 of een vergelijkbaar effectief filtersysteem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de Klasse B-eisen uit cahier P1 Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR.</li> </ul> <p>Dit betekent o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle elementen die in aanraking komen met de toegevoerde ventilatielucht zijn zodanig gematerialiseerd, geproduceerd en afgewerkt dat na ingebruikname de luchtkwaliteit niet nadelig kan worden beïnvloed. Dit geldt ook voor voorzieningen voor natuurlijke ventilatie.</li> </ul> <p>&lt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtersecties zijn voorzien van een zakkenfilter van minimaal filterklasse F6 of een vergelijkbaar effectief filtersysteem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de Klasse A-eisen uit cahier P1 Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR.</li> </ul> <p>Dit betekent o.a.:</p> <p>&lt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie.</li> <li>• Filtersecties zijn voorzien van een zakkenfilter van minimaal filterklasse F7 of een vergelijkbaar effectief filtersysteem.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Op de bouwplaats zijn de openingen van stijgschachten afgesloten. Beschermende onderdelen worden pas vlak voor installatie verwijderd of de stijgschachten worden na installatie (voor ingebruikname) goed gereinigd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De luchtkanalen worden op de bouwplaats voldoende beschermd tegen verontreiniging. De openingen van de kanalen worden afgesloten. Beschermende onderdelen worden pas vlak voor installatie verwijderd en voor ingebruikname goed gereinigd.</li> <li>• Bij warmteterugwinning wordt gebruik gemaakt van een type warmteterugwinsysteem dat een hoge mate van scheiding tussen retourlucht en toevoerlucht garandeert (bijv. een kruis-wisselaar, warmtewiel of twincoil). Bij toepassing van een warmtewiel wordt de retourventilator zuigend opgesteld.</li> <li>• De hoofdkanalen zijn op strategische plaatsen voorzien van inspectieluiken van dusdanige afmetingen dat ze tevens gebruikt kunnen worden voor het schoonmaken van de kanalen.</li> <li>• De in het luchtkanaal ingebouwde ventilatiecomponenten zijn zo veel mogelijk toegankelijk en demontabel voor schoonmaak, onderhoud en vervanging.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De luchtkanalen worden in de fabriek gereinigd en tijdens opslag, vervoer en verblijf op de bouwplaats voldoende beschermd tegen verontreiniging. De openingen van de kanalen worden pas vlak voor installatie uitgepakt en voor ingebruikname goed gereinigd.</li> <li>• Bij warmteterugwinning wordt gebruik gemaakt van een type warmteterugwinsysteem dat 100% scheiding tussen retourlucht en toevoerlucht garandeert (bijv. een kruiswisselaar of twincoil).</li> </ul> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>
<p><b>Emissies en stofverspreiding uit bouw- en interieurmaterialen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bouw- en inrichtingsmaterialen bevatten geen schadelijke weekmakers/ftalaten (zoals DEHP, DBP en BBP).</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i> - Belangrijke bronnen van ftalaten kunnen zijn PVC-vloerbedekking en vinylbehang.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bouw- en inrichtingsmaterialen hebben aantoonbaar lage emissies van formaldehyde en vluchtige organische stoffen. Materialen in vloer en plafond voldoen derhalve aan het Finse emissieclassificatiesysteem M1 (<a href="http://www.rts.fi">www.rts.fi</a>), het Duitse milieukeur 'Der Blaue Engel' (<a href="http://www.blauer-engel.de">www.blauer-engel.de</a>) of vergelijkbaar.</li> </ul> <p>&lt;</p> <p>- Belangrijke bronnen van formaldehyde kunnen zijn plaatmateriaal (o.a. spaanplaat) en isolatiemateriaal.</p> <p>- Belangrijke bronnen van vluchtige organische stoffen kunnen zijn vloerbedekking, plaatmateriaal (o.a. plafondplaten), verven, lakken en lijmen.</p>	<p>&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>
<p><b>Emissies van apparatuur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verontreinigende apparatuur (bijv. printers, copiers) staat in een aparte ruimte die op onderdruk staat t.o.v. omringende ruimten.</li> <li>• De lucht uit reproductie ruimten wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd waardoor o.a. geurverspreiding in het gebouw wordt voorkomen.</li> </ul>	<p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verontreinigende apparatuur (bijv. printers, copiers) is voorzien van bronafzuiging.</li> </ul> <p>&lt;&lt;</p>

<b>Schoonmaakbaarheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De constructie en detaillering bevordert geen aanhechting van stof, vuil, vocht e.d.</li> <li>• Vloerbedekking in groepsruimten is eenvoudig reinigbaar.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i> - Het gebouw en zijn interieur zijn overal goed (nat) reinigbaar. Denk aan nat afneembare wanden, rond aflopende plinten, weggewerkt leidingwerk en zwevende toiletpotten.</p>	<	<<
<b>Tabaksrook</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leerlingen en leerkrachten worden in het schoolgebouw niet blootgesteld aan tabaksrook.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i> • Mocht men roken binnen de school toe willen staan, dan moet worden voorzien in een afsluitbare rookruimte met eigen afzuigsysteem waardoor de ruimte op onderdruk staat ten opzichte van de omringende ruimten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In het gebouw wordt niet gerookt, ook niet in een rookruimte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In het gebouw en op het schoolplein wordt niet gerookt.</li> </ul>
<b>Toiletten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geurverspreiding vanuit toiletten naar elders in het gebouw wordt voorkomen.</li> <li>• De toiletruimten worden op onderdruk gehouden t.o.v. de omliggende ruimten.</li> <li>• De afvoercapaciteit van de toiletten bedraagt minimaal 50 m<sup>3</sup>/uur afzuiging per toilet(pot)/urinoir.</li> <li>• Vloeren en wanden (tot min. 70 cm hoogte) zijn zo uitgevoerd dat urine niet in het materiaal kan trekken.</li> <li>• De lucht uit toiletten wordt beschouwd als retourlucht en wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd.</li> </ul>	<	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In toiletruimten voor de jongste kinderen is spuiventilatie mogelijk door te openen ramen in de gevel.</li> </ul>
<b>Legionella</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installaties voor warm en koud tapwater moeten worden uitgevoerd conform de bepalingen in ISSO-publicatie 55.1 Legionellabestrijding.</li> </ul>	<	<<
<b>Asbest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> </ul>	<	<<



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Op het moment dat in scholen waarvoor de bouwvergunning voor 1994 is aangevraagd sloop- of renovatiewerkzaamheden worden uitgevoerd is een asbest-inventarisatie aanwezig. De asbest-inventarisatie 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 is een asbestbeheersplan opgesteld.</li> </ul>	<p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>
<p><b>Kwaliteitsborging</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Er is een contract voor het technisch én hygiënisch onderhoud van het ventilatiesysteem, bijv. conform VDI 6022 of ISSO. Dit contract omvat minimaal: <ul style="list-style-type: none"> <li>- reiniging gevelroosters;</li> <li>- vervanging filters;</li> <li>- controle ventilatoren;</li> <li>- reiniging warmtewiel/platenwisselaar, koelsectie, bevochtigingssectie;</li> <li>- reiniging van het inwendige van de luchtbehandelingskast;</li> <li>- inspectie en periodieke reiniging van kanalen.</li> </ul> </li> </ul>	<p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>• Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk instructie gegeven over het juiste gebruik van de beïnvloedingsmogelijkheden voor de temperatuur.</p>	<p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>• In de gebruiksfase wordt periodiek (minimaal eens per 3 jaar) gecontroleerd of nog wordt voldaan aan de gestelde eisen ten aanzien van luchtkwaliteit. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets.</p>

Temperatuur	KLASSE C: acceptabel	KLASSE B: goed	KLASSE A: zeer goed
<b>Operatieve temperatuur winter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen (beneden een gemiddelde buitentemperatuur van 10°C) tussen 19 en 25°C.</li> </ul>	De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 20 en 24°C.	De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 21 en 23°C.
<b>Operatieve temperatuur zomer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De eisen t.a.v. de operatieve temperatuur in de zomer (boven een gemiddelde buitentemperatuur van 10°C) zijn afhankelijk van de aanwezigheid van actieve koeling in het gebouw.</li> <li>Bij passieve koeling geldt een glijdende temperatuurschaal, waarbij de grenswaarden van de temperatuur binnen enigszins oplopen met de buitentemperatuur met de volgende formule: operatieve temperatuur binnen = 0,33 lopende gemiddelde buitentemperatuur + 18,8 ± 4°C (NEN-EN 15251, annex A2, Cat III).</li> <li>Bij zichtbare actieve koeling ligt de operatieve temperatuur tussen 22 en 27°C.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eisen voor gebouwen met passieve koeling (bijv. te openen ramen, vloerkoeling) komen overeen met NEN-EN 15251, Annex A2. Voorwaarden voor toepassing van deze eis zijn de aanwezigheid van (makkelijk bruikbare) te openen ramen en een vrije kledingkeuze.</li> <li>Eisen voor gebouwen met zichtbare actieve koeling komen overeen met NEN-EN-ISO 7730.</li> <li>Bij temperatuuroverschrijding-berekeningen wordt het referentiejaar RA2008T1 (volgens NEN 5060) aangehouden.</li> <li>De hoeveelheid zontoetreding in ruimten kan worden beperkt door op zonbelaste gevels buitenzonwering of zonwerende beglazing met een zontoetredingsfactor (ZTA) ≤ 0,4 en een lichttoetredingsfactor (LTA) ≥ 0,6 toe te passen.</li> <li>Waar mogelijk wordt gebruikgemaakt van de actieve thermische massa van het gebouw (zomernachtventilatie, steenachtige binnenwanden of thermisch open plafonds).</li> </ul>	<p>&lt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij passieve koeling geldt een glijdende temperatuurschaal, waarbij de grenswaarden van de temperatuur binnen enigszins oplopen met de buitentemperatuur met de volgende formule: operatieve temperatuur binnen = 0,33 lopende gemiddelde buitentemperatuur + 18,8 ± 3°C (NEN-EN 15251, annex A2, Cat II).</li> <li>Bij zichtbare actieve koeling ligt de operatieve temperatuur tussen 23 en 26°C.</li> </ul> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<p>&lt;&lt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij passieve koeling geldt een glijdende temperatuurschaal, waarbij de grenswaarden van de temperatuur binnen enigszins oplopen met de buitentemperatuur met de volgende formule: operatieve temperatuur binnen = 0,33 lopende gemiddelde buitentemperatuur + 18,8 ± 2°C (NEN-EN 15251, annex A2, Cat I).</li> <li>Bij zichtbare actieve koeling ligt de operatieve temperatuur tussen 23,5 en 25,5°C.</li> </ul> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>

<p><b>Individuele beïnvloeding</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actieve componenten voor verwarming zijn in het stookseizoen per verblijfsruimte handmatig regelbaar met een bandbreedte van minimaal 3°C binnen de gekozen grenswaarden voor de operationele temperatuur.</li> <li>• De snelheid van de temperatuurregeling is minimaal 1 graad per half uur.</li> <li>• De bedieningsknop voor de temperatuurregeling moet zonder instructie te begrijpen zijn.</li> <li>• Indien (buiten)zonwering aanwezig is dient deze vanuit de groepsruimten bedienbaar (of te overrulen) te zijn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actieve componenten voor verwarming zijn in het stookseizoen per verblijfsruimte handmatig regelbaar met een bandbreedte van minimaal 4°C binnen de gekozen grenswaarden voor de operationele temperatuur.</li> <li>&lt;</li> <li>&lt;</li> <li>• De temperatuur kan door de docent worden beïnvloed met één bedieningsknop. Deze knop is buiten bereik van de leerlingen aangebracht (bijv. op wand naast het schoolbord).</li> <li>&lt;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actieve componenten voor verwarming en koeling zijn het hele jaar ('s winters en 's zomers) per verblijfsruimte handmatig regelbaar met een bandbreedte van minimaal 4°C binnen de gekozen grenswaarden voor de operationele temperatuur.</li> <li>&lt;&lt;</li> <li>&lt;&lt;</li> <li>&lt;&lt;</li> <li>&lt;&lt;</li> </ul>
<p><b>Lokaal thermisch discomfort</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De luchtsnelheden in de leefzone (het deel van de groepsruimte waar leerlingen en docenten verblijven) zijn 's zomers niet hoger dan 0,23 m/s.</li> <li>• De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's winters niet hoger dan 0,19 m/s.</li> <li>• De vloertemperatuur ligt tussen 17 en 29°C.</li> <li>• De verticale temperatuurgradiënt (verschil tussen de luchttemperatuur op enkel- en hoofdhoogte) is &lt;4 K/m.</li> <li>• De stralingstemperatuur-asymmetrie is: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bij een warm plafond &lt;7°C;</li> <li>- bij een koude wand &lt;13°C;</li> <li>- bij een koud plafond &lt;18°C;</li> <li>- bij een warme wand &lt;35°C.</li> </ul> </li> <li>• De gemiddelde stralingstemperatuur in groepsruimten is 's winters hoger dan de luchttemperatuur.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eisen voor lokaal thermisch discomfort zijn in overeenstemming met NEN-EN-ISO 7730.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's zomers niet hoger dan 0,20 m/s.</li> <li>• De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's winters niet hoger dan 0,16 m/s.</li> <li>• De vloertemperatuur ligt tussen 19 en 26°C.</li> <li>• Daar waar kinderen op de vloer zitten is de vloertemperatuur minimaal 22°C.</li> <li>• De verticale temperatuurgradiënt is &lt;3 K/m.</li> <li>• De stralingstemperatuur-asymmetrie is: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bij een warm plafond &lt;5°C;</li> <li>- bij een koude wand &lt;10°C;</li> <li>- bij een koud plafond &lt;14°C;</li> <li>- bij een warme wand &lt;23°C.</li> </ul> </li> <li>&lt;</li> <li>&lt;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's zomers niet hoger dan 0,16 m/s.</li> <li>• De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's winters niet hoger dan 0,13 m/s.</li> <li>&lt;</li> <li>&lt;</li> <li>• De verticale temperatuurgradiënt is &lt;2 K/m.</li> <li>&lt;</li> <li>&lt;&lt;</li> <li>&lt;&lt;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In plaats van de aangegeven lucht/snelheden kan ook worden uitgegaan van de Draught Rate (DR) ofwel het verwachte percentage ontevredenen als gevolg van tocht. Voor Klasse C geldt een DR &lt; 30%.</li> <li>- Het tocht risico wordt bepaald op nek (1,1 m) en enkelniveau (0,1 m) met gesloten ramen en deuren.</li> <li>- Het risico op tocht is groot bij glasvlakken met een hoogte van &gt; 1,5 à 2 m (uitgaande van HR++-glas met <math>U &lt; 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}</math>) ten gevolge van koudeval in de winter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In plaats van de aangegeven lucht-snelheden kan ook worden uitgegaan van de Draught Rate (DR) ofwel het verwachte percentage ontevredenen als gevolg van tocht. Voor Klasse B geldt een DR &lt; 20%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In plaats van de aangegeven lucht-snelheden kan ook worden uitgegaan van de Draught Rate (DR) ofwel het verwachte percentage ontevredenen als gevolg van tocht. Voor Klasse A geldt een DR &lt; 10%.</li> </ul>
<b>Kwaliteitsborging</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van thermisch comfort daadwerkelijk behaald worden. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets.</li> <li>• Er is een onderhoudscontract voor de klimaatinstallaties.</li> <li>• Er is een oplevertoets waarbij gecontroleerd is dat de EPC –maatregelen daadwerkelijk zijn uitgevoerd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk instructie gegeven over het juiste gebruik van de beïnvloedingsmogelijkheden voor de temperatuur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De gebruiksfase wordt tevens periodiek (minimaal eens per 3 jaar) gecontroleerd of nog wordt voldaan aan de gestelde eisen ten aanzien van thermisch comfort. Zie hiervoor de Frisse Scholen Toets.</li> </ul>

Licht	KLASSE C: acceptabel	KLASSE B: goed	KLASSE A: zeer goed
<b>Kunstlicht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunstverlichting in de groepsruimten voldoet aan de eisen uit NEN-EN 12464-1:</li> <li>• Het verlichtingssterkte door kunstlicht is op werkvlakniveau minimaal 300 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,7.</li> <li>• De <math>UGR_L</math> (waarde voor de beperking van de ‘verblindingshinder’) van de in de groepsruimten toegepaste armaturen is <math>\leq 19</math>.</li> <li>• De kleurweergave-index (Ra) van de verlichting is minimaal 80 of vergelijkbaar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het verlichtingssterkte door kunstlicht is op werkvlakniveau minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,7.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De verlichtingssterkte door kunstlicht op het werkblad van leerlingen is minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,7.</li> <li>• Werkplekken voor docenten hebben persoonlijke voorzieningen voor taakverlichting, met een verlichtingssterkte van minimaal 750 lux op het werkblad.</li> <li>• De <math>UGR_L</math> (waarde voor de beperking van de ‘verblindingshinder’) van de in de lokalen toegepaste armaturen is <math>\leq 16</math></li> </ul>

<b>Daglicht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De daglichtfactor op het werkvlak in de groepsruimten is gemiddeld over de ruimte minimaal 3%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De daglichtfactor op het werkvlak in de groepsruimten is gemiddeld over de ruimte minimaal 5%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De daglichtfactor op het werkvlak in de groepsruimten is gemiddeld over de ruimte minimaal 7%.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toepassing van daklichten of daglichttoetreding via meerdere gevels is voor het behalen van de Klasse A-eis noodzakelijk.</li> <li>- Extra aandacht nodig voor het realiseren van een aangenaam thermisch comfort (temperatuur zomer) en beperking van het energiegebruik.</li> </ul>
<b>Helderheids- wering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij aanwezigheid van digitale schoolborden is in de groepsruimten (ook aan de noordzijde) helderheidswering aanwezig, waarmee hinderlijk tegenlicht en hinderlijke reflecties worden voorkomen.</li> <li>• De helderheidswering wordt zodanig geselecteerd dat luminantieverhoudingen ('contrasten' in het gezichtsveld) tussen taak (bijv. schrift), directe omgeving (bijv. tafelblad) en periferie (bijv. raam) maximaal 1:10:30 (taak: directe omgeving: periferie) bedragen.</li> <li>• Bij het gebruik van de helderheidswering blijft enig uitzicht naar buiten mogelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In de groepsruimten (ook aan de noordzijde) is helderheidswering aanwezig, waarmee hinderlijk tegenlicht en hinderlijke reflecties worden voorkomen.</li> <li>• De helderheidswering wordt zodanig geselecteerd dat luminantieverhoudingen ('contrasten' in het gezichtsveld) tussen taak (bijv. schrift), directe omgeving (bijv. tafelblad) en periferie (bijv. raam) maximaal 1:3:10 (taak: directe omgeving: periferie) bedragen.</li> </ul>	<p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>
<b>Individuele beïnvloeding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het licht kan in elke ruimte afzonderlijk aan- of uitgeschakeld worden.</li> <li>• De helderheidswering kan per groepsruimte worden bediend.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunstverlichting in groepsruimten is beperkt regelbaar: de verlichting is bijvoorbeeld in delen aan- of uit te schakelen (de zone bij het bord apart) of dimbaar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunstverlichting in groepsruimten is dimbaar én in delen aan en uit te schakelen (de zone bij het bord apart).</li> </ul> <p>&lt;&lt;</p>
<b>Kwaliteitsborging</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>	<p>&lt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk instructie gegeven over het juiste gebruik van de beïnvloedingsmogelijkheden voor de temperatuur.</li> </ul>	<p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;</p>

Geluid	KLASSE C: acceptabel	KLASSE B: goed	KLASSE A: zeer goed
<b>Geluidwering van de gevel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De geluidwering van de gevel (GA) is gelijk aan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 33 dB met een minimum van 20 dB.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De geluidwering van de gevel GA dient te worden bepaald conform NEN 5077. De geluidwering dient te worden bepaald bij gesloten ramen, maar met de beoogde hoeveelheid luchtverversing.</li> <li>Voor de geluidbelasting wordt uitgegaan van de werkelijke (gecumuleerde) geluidbelasting van alle aanwezige geluidbronnen (wegen e.d.).</li> </ul>	<	<p>De geluidwering van de gevel is gelijk aan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 28 dB met een minimum van 25 dB.</p> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
<b>Installatiegeluid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het geluidniveau in de groepsruimten t.g.v. installaties (LI;A) is maximaal 35 dB.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het karakteristiek installatiegeluidniveau LI;A dient te worden bepaald conform NEN 5077.</li> <li>Onder installaties worden mechanische voorzieningen voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning verstaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het geluidniveau in de groepsruimten t.g.v. installaties is maximaal 33 dB.</li> </ul> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het geluidniveau in de groepsruimten t.g.v. installaties is maximaal 30 dB.</li> </ul> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>
<b>Ruimteakoestiek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gemiddelde nagalmtijd (T<sub>30</sub>) in de ingerichte groepsruimte bedraagt maximaal 0,8 s.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De gemiddelde nagalmtijd betreft de gemiddelde waarde van de nagalmtijd in de octaafbanden 250 t/m 2000 Hz.</li> <li>Toepassing van een geluid-absorberend plafond en/of geluid-absorberende wandafwerking (in elk geval bij Klasse A en B) is noodzakelijk. De hoeveelheid van dit materiaal en de geluid-absorberende kwaliteit is afhankelijk van het gewenste ambitieniveau.</li> <li>Om een goede (bij Klasse A: uitstekende) spraakverstaanbaarheid te realiseren is het 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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gemiddelde nagalmtijd (T<sub>30</sub>) in de ingerichte groepsruimte bedraagt maximaal 0,6 s.</li> <li>De in de 125 Hz octaafband gemeten nagalmtijd mag maximaal 30% afwijken van de gemiddelde nagalmtijd.</li> </ul> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gemiddelde nagalmtijd (T<sub>30</sub>) in de ingerichte groepsruimte bedraagt maximaal 0,4 s.</li> </ul> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>
<b>Luchtgeluidisolatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De luchtgeluidisolatie (DnT;A) tussen groepsruimten onderling en aangrenzende verblijfsruimten (bijv. onderwijspleinen, kantoren) is ten minste 39 dB.</li> </ul>	<	<ul style="list-style-type: none"> <li>De luchtgeluidisolatie (DnT;A) tussen groepsruimten onderling en aangrenzende verblijfsruimten (bijv. onderwijspleinen, kantoren) is ten minste 43 dB.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De luchtgeluidisolatie tussen groepsruimten en aangrenzende verkeersruimten en bergingen is ten minste 25 dB.</li> <li>• Bij een tussendeur in de scheidingswand tussen twee groepsruimten is de luchtgeluidisolatie ten minste 34 dB.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het gewogen luchtgeluidniveauverschil <math>D_{nT;A}</math> dient te worden bepaald conform NEN 5077.</li> <li>- Indien werkplekken op de gang zijn gesitueerd wordt deze ruimte niet als verkeersruimte, maar als verblijfsruimte aangemerkt.</li> </ul>	<p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De luchtgeluidisolatie tussen groepsruimten en aangrenzende verkeersruimten en bergingen is ten minste 31 dB.</li> <li>• Bij een tussendeur in de scheidingswand tussen twee groepsruimten is de luchtgeluidisolatie ten minste 38 dB.</li> </ul> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>
<p><b>Contactgeluid-isolatie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het gewogen contactgeluidniveau (<math>L_{nT;A}</math>) tussen groepsruimten onderling en aangrenzende verblijfsruimten (bijv. onderwijspleinen, kantoren) is ten hoogste 59 dB.</li> <li>• Het gewogen contactgeluidniveau tussen groepsruimten en aangrenzende verkeersruimten en bergingen is ten hoogste 69 dB.</li> <li>• Hinderlijke trillingen van de vloer of trappen door lopen/bewegen of muziek worden voorkomen.</li> </ul> <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het gewogen contactgeluid-drukniveau <math>L_{nT;A}</math> dient te worden bepaald conform NEN 5077.</li> <li>- Indien werkplekken op de gang zijn gesitueerd wordt deze ruimte niet als verkeersruimte, maar als verblijfsruimte aangemerkt.</li> </ul>	<p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p> <p>&lt;</p>	<p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p> <p>&lt;&lt;</p>
<p><b>Kwaliteitsborging</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>	<p>&lt;</p>	<p>&lt;&lt;</p>

# Colofon

Dit is een publicatie van:  
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland  
Croeselaan 15 | 3521 BJ Utrecht  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
T +31 (0) 88 042 42 42  
[www.rvo.nl](http://www.rvo.nl)  
[www.frissescholen.nl](http://www.frissescholen.nl)  
[klantcontact@RVO.nl](mailto:klantcontact@RVO.nl)

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van met het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties  
© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | november 2014  
Publicatienummer: RVO-039-1401/BR-DUZA

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

RVO.nl is een onderdeel van met ministerie van Economische Zaken.

Het Programma van Eisen Frisse Scholen is opgesteld door RVO.nl als onderdeel van het programma Energiebesparing in de Gebouwde Omgeving van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

Deze publicatie is tot stand gekomen dankzij inhoudelijke bijdragen van:

- BBA Binnenmilieu (redactie; luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort, akoestisch comfort)
- 4Advies (PvE Frisse Scholen 2008, 2010)
- DHV (PvE Frisse Scholen 2008, 2010, 2012)
- LBP|SIGHT (akoestisch comfort)
- moBius consult (energie)
- Stichting Living Daylights (daglicht)

Daarnaast hebben o.a. de volgende organisaties door hun commentaar bijgedragen:

- Adviesboog,
- Building Vision,
- Ecophon,
- Enerdeco,
- Nederlandse Brancheorganisatie voor GebouwAutomatisering,
- W/E adviseurs.