



Agentschap NL  
Ministerie van Binnenlandse Zaken en  
Koninkrijksrelaties

# Programma van Eisen Frisse Scholen

april 2012

*>> Als het gaat om energie en klimaat*



Voor u ligt het 'Programma van Eisen – Frisse Scholen'. Dit Programma van Eisen dient als leidraad voor opdrachtgevers van nieuw- en verbouw van scholen (schoolbesturen en gemeenten) bij het realiseren van Frisse 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 optimaal binnenmilieu is daarbij ook een beperkt energiegebruik essentieel – alleen al vanwege de kosten.

### Meer over frisse scholen

Het project Frisse Scholen is onderdeel van het programma Energie & Gebouwde omgeving (EGO). Het heeft tot doel scholen te stimuleren minder energie te verbruiken en het binnenmilieu te verbeteren. Op de website [www.frissescholen.nl](http://www.frissescholen.nl) staat nuttige informatie voor iedereen die streeft naar gezonde en energiezuinige scholen. De site is bedoeld voor schoolbesturen en -directies en voor ambtenaren onderwijshuisvesting van lokale overheden. Ook leerkrachten, ouders en technisch adviseurs kunnen hun voordeel doen met [www.frissescholen.nl](http://www.frissescholen.nl). U vindt er actuele en praktische informatie rondom het realiseren van Frisse Scholen, zowel op technisch, organisatorisch als financieel gebied. Ook staan er ervaringen opgetekend van schoolbesturen en gemeenten. Bent u op zoek naar relevante publicaties dan kunt u die via [www.frissescholen.nl](http://www.frissescholen.nl) bestellen en/of downloaden.

### Hoe te gebruiken

Op basis van het 'Programma van Eisen – Frisse Scholen' kunt u (eventueel in samenspraak met andere partijen) voor uw school een ambitieprofiel wat betreft binnenmilieu en energiezuinigheid vaststellen (of bijstellen). Dit ambitieprofiel kunt u vervolgens opnemen in het Programma van Eisen voor de bouw of verbouw van uw school. Een Programma van Eisen is nodig bij het laten opstellen van offertes en het verlenen van (bouw)opdrachten. Maar ook bij het toezien op de uitvoering daarvan en de toetsing van het eindresultaat. Dit PvE Frisse Scholen is geen compleet programma van eisen, maar helpt u om de juiste eisen te stellen en te toetsen.

### Ambitieniveaus

Dit Programma van Eisen gaat in op vijf concrete thema's die belangrijk zijn voor een Frisse School: energiezuinigheid, luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort en akoestisch comfort. Voor ieder thema zijn ambitieniveaus vastgesteld; van basisniveau klasse C (acceptabel), naar klasse B (goed) en klasse A (zeer goed). Daaraan zijn (prestatie)eisen gekoppeld. Klasse C op deze kaart is het basisambitieniveau; gebaseerd op geldende wet- en regelgeving, zoals het bouwbesluit. 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.

Aan de hand van het "invalblad ambitieprofiel" kunt u het ambitieprofiel voor uw school vastleggen.

Niet voor alle aspecten zijn aparte eisen voor Klasse A, B én C. In dat geval zijn de vakjes samengevoegd.

### Keuze kwaliteitsniveau

Het Programma van Eisen is als een menukaart; als opdrachtgever bepaalt u zelf welke eisen u opneemt in het PvE van de school en op welk ambitieniveau. Het uiteindelijke doel is het realiseren van een zo gezond, comfortabel en energiezuinig mogelijke school binnen het beschikbare budget.

Bij dit PvE vindt u een formulier waarop u per aspect uw ambities kunt aankruisen.

U kunt uw ambities vastleggen op het invalblad bij het PvE. Schakel voor het maken van deze keuze zo nodig een adviseur in.

### 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 groepsruimten (theorie-lokalen) in scholen voor basisonderwijs en voortgezet onderwijs. 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).

Zie ook de toelichting bij het PvE Frisse Scholen voor een verdere uitleg bij de eisen.

### Frisse Scholen Toets

Het opstellen van een goed Programma van Eisen voor de bouw of renovatie van een Frisse School is een belangrijke mijlpaal. Als formele opdrachtgever en direct belanghebbende maakt u daarmee aan het ontwerpteam duidelijk aan welke eisen hun voorstellen dienen te voldoen. Maar het stellen van eisen biedt nog geen garantie tot een goed eindresultaat. U zult tijdens het ontwerp-proces de (tussen)resultaten moeten toetsen. En na de bouw zult u moeten controleren of de overeengekomen prestaties inderdaad worden geleverd. Agentschap NL heeft hiervoor de Frisse Scholen Toets ontwikkeld. De Frisse Scholen Toets is te vinden en te downloaden op [www.frissescholen.nl](http://www.frissescholen.nl)



Voorbeeld invulblad ambitieprofiel voor het thema energiezuinigheid

Thema	Klasse C - ACCEPTABEL	Klasse B - GOED	Klasse A - ZEER GOED
<b>Energie</b>			
Energieprestatie		X	
Isolatie van de gebouwschil		X	
Energiezuinige ventilatie		X	
Regeling ventilatie		X	
Energiezuinige verwarming		X	
Efficiënte opwekking en distributie van warmte	X		
Regeling verwarming	X		
Energiezuinige koeling			
Energiezuinige verlichting			X



Thema	Klasse C - ACCEPTABEL	Klasse B - GOED extra t.o.v. klasse C	Klasse A - ZEER GOED Extra t.o.v. klasse B
-------	-----------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------

Energie			
<b>Energieprestatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De energieprestatiecoëfficiënt (het berekende energiegebruik) is minimaal volgens Bouwbesluit.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De energieprestatie dient te worden bepaald conform de bepalingen uit NEN 7120.</li> <li>De energieprestatie houdt rechtstreeks verband met het energiegebruik en de CO<sub>2</sub>-emissie van het gebouw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De energieprestatiecoëfficiënt is minimaal 25% lager dan vereist volgens Bouwbesluit.</li> <li>Zorg voor individuele energiemeting per hoofdgebruiker, centraal afleesbaar.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Individuele bemetering en afrekening van energie geeft een directe stimulans om bewust met energie om te gaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De energieprestatiecoëfficiënt is minimaal 50% lager dan vereist volgens Bouwbesluit.</li> <li>Tref voorzieningen die energiebeheer mogelijk maken.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Een energiebeheerssysteem geeft gedetailleerde informatie over de energiestromen, waardoor effectief ingrijpen mogelijk is.</li> </ul>
<b>Isolatie van de gebouwschil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gevel, de begane grondvloer en het dak hebben een R<sub>c</sub>-waarde (isolatiewaarde) van minimaal 3,5 m<sup>2</sup>K/W.</li> <li>De beglazing heeft een U-waarde (warmtegeleiding) van maximaal 1,2 W/m<sup>2</sup>K (HR++).</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De R<sub>c</sub>-waarde dient te worden bepaald volgens NEN 1068.</li> <li>Naaast een prestatie-eis voor het gehele gebouw wordt aan het casco een zwaardere eis gesteld dan in het bouwbesluit. De levensduur van het casco is namelijk veel groter dan die van de installaties.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het dak heeft een R<sub>c</sub>-waarde van minimaal 5,0 m<sup>2</sup>K/W.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het dak is eenvoudiger te isoleren dan andere bouwdeelen. In klasse B moet deze kans worden benut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gevel, de begane grondvloer en het dak hebben een R<sub>c</sub>-waarde van minimaal 5,0 m<sup>2</sup>K/W.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij een zeer hoge energieprestatie hoort een maximale inzet op energiebesparing.</li> </ul>
<b>Energiezuinige ventilatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij gebalanceerde ventilatie dient warmteterugwinning (wtw) met een rendement van minimaal 60% toegepast te worden.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deze eis geldt alleen bij een ventilatiesysteem met mechanische toevoer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij gebalanceerde ventilatie dient warmteterugwinning (wtw) met een rendement van minimaal 75% toegepast te worden.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deze eis geldt alleen bij een ventilatiesysteem met mechanische toevoer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij gebalanceerde ventilatie dient warmteterugwinning (wtw) met een rendement van minimaal 90% toegepast te worden.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deze eis geldt alleen bij een ventilatiesysteem met mechanische toevoer.</li> </ul>
<b>Regeling ventilatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De ventilatie is voorzien van een regeling afhankelijk van het gebruik (bijv. tijdafhankelijk aan en uitschakelen).</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deze eis geldt zowel voor ventilatiesystemen met mechanische als natuurlijke toevoer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De ventilatie is vraaggestuurd (tijdafhankelijk met verschillende standen of CO<sub>2</sub>-gestuurd).</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deze eis geldt zowel voor ventilatiesystemen met mechanische als natuurlijke toevoer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er wordt volledige variabel volumeventilatie toegepast met traploos regelbare gelijkstroomventilatoren. De regeling is CO<sub>2</sub>-gestuurd.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deze eis geldt zowel voor ventilatiesystemen met mechanische als natuurlijke toevoer.</li> <li>Variabel volume is een systeem waarbij de temperatuur van een ruimte wordt geregeld door meer of minder gekoelde of verwarmde lucht toe te voeren.</li> </ul>
<b>Energiezuinige verwarming-afgifte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het verwarmingssysteem heeft een aanvoertemperatuur van maximaal 50°C.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij een lagere aanvoertemperatuur kan het opwekkingsrendement van het stooktoestel sterk worden verbeterd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het verwarmingssysteem heeft een aanvoertemperatuur van maximaal 35°C.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Met name voor warmtepompen is een aanvoertemperatuur van minder dan 35°C gewenst om het rendement zo gunstig mogelijk te maken.</li> </ul>	
<b>Energiezuinige verwarming-opwekking en distributie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wanneer een gasgestookte ketel wordt toegepast dient deze te zijn voorzien van Gaskeur HR107.</li> <li>CV-leidingen die niet door een verblijfsruimte lopen, zijn geïsoleerd.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zorg wat betreft toestelkeuze en distributiesysteem voor een optimaal rendement.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor de opwekking van warmte dient gebruik gemaakt te worden van restwarmte en/of duurzame energie.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Als warmtebronnen komen in aanmerking: <ul style="list-style-type: none"> <li>restwarmte van industriële of andere processen</li> <li>omgevingswarmte, benut met behulp van een warmtepomp</li> <li>zonnewarmte</li> <li>aardwarmte</li> </ul> </li> <li>Een warmtepomp plus warmte/koude-opslagsysteem kan efficiënt zorgen voor warmte en koude. Bij gebruik van restwarmte kan een absorptiekoelmachine voor koeling zorgen.</li> </ul>
<b>Regeling verwarming</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verwarming is voorzien van een weersafhankelijke voorregeling van de aanvoertemperatuur.</li> <li>De verwarming kan per ruimte worden nagegeld.</li> <li>De naregeling bestaat minimaal uit thermostatische radiatorcransen.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De regeling van het klimaat draagt bij aan een beperking van het energiegebruik en een verhoging van het comfort.</li> </ul>		
<b>Energiezuinige koeling</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Op alle gevels behoudens de noordgevel dient buitenzonwering (screens of uitvalschermen) aanwezig te zijn.</li> <li>De productie van 'interne warmte' (verlichting en andere gebouwgebonden apparatuur, m.u.v. luchtbehandeling) is maximaal 15W/m<sup>2</sup>.</li> <li>Het ventilatiesysteem dient te worden voorzien van een automatische regeling voor zomernachtventilatie. Dit betekent dat buiten de bedrijfstitijden op basis van vooraf ingestelde waarden voor binnen en buitentemperatuur de ventilatie automatisch aan en uitgeschakeld wordt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij toepassing van mechanische koeling dient de koelmachine een COP-waarde (rendement) te hebben die voldoet aan EN14511.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij voorkeur wordt er geen mechanische koeling toegepast. Gezien de eisen bij thermisch comfort is dit echter niet altijd mogelijk. In dat geval moet er een zo efficiënt mogelijk koelsysteem worden toegepast.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gebouwkoeling dient gebaseerd te zijn op een WKO-systeem (warmte koude opslag in de bodem), uitgevoerd conform ISSO-publicatie nr. 39.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gezien de eisen op het gebied van thermisch comfort is een koelsysteem noodzakelijk. Dit dient een WKO-systeem te zijn, of een systeem met een gelijkwaardige energiezuinigheid.</li> </ul>

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

Thema	Klasse C - ACCEPTABEL	Klasse B - GOED extra t.o.v. klasse C	Klasse A - ZEER GOED Extra t.o.v. klasse B
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er dienen spui ventilatievoorzieningen aanwezig te zijn overeenkomstig de eisen voor luchtkwaliteit.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het voorkomen van opwarming van het gebouw staat centraal. Dit kan door buitenzonwering, beperking van de warmteproductie binnen, het afvoeren van warmte door ventilatie en het benutten van de thermische massa.</li> </ul>		
<b>Energiezuinige verlichting</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In ruimten waar leestaken worden verricht is daglicht aanwezig (groepsruimten, werkplekken etc.).</li> <li>De verlichting heeft een lichtopbrengst van minimaal 55 lm/W.</li> <li>Algemene ruimten, toiletten etc. hebben een veegschakeling.</li> <li>Verlichtingsarmaturen hebben hoogfrequente voorschakelapparatuur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De daglichttoetreding is optimaal. Zie hiervoor de eisen bij visueel comfort.</li> <li>De toiletten zijn voorzien van aanwezigheidsdetectie voor de verlichting.</li> <li>De regeling is afgestemd op de hoeveelheid daglicht (bijv. daglichtafhankelijke regeling).</li> <li>Het gehele gebouw is voorzien van een veegschakeling.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In alle verblijfsruimten is aanwezigheidsdetectie. In de groepsruimten kan deze worden overruled.</li> <li>De verlichting is dimbaar.</li> </ul>

<b>Binnenluchtkwaliteit</b>			
<b>Luchtverversing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De CO<sub>2</sub>-concentratie in groepsruimten (in de ademzone) is tijdens gebruikstijd maximaal 1.200 ppm (parts per million).</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <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 toepassing bij bestaande bouw.</li> <li>In het reguliere onderwijs dient uitgegaan te worden van minimaal 30 leerlingen en 1 docent per groepsruimte. Van een afwijkende bezetting kan worden uitgegaan indien die bezetting voorafgaand aan de bepaling van de ventilatiecapaciteit is afgesproken met betrokken partijen en formeel is vastgelegd (bijv. in het specifieke PvE van de school).</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>Bij de eis t.a.v. de CO<sub>2</sub>-concentratie is uitgegaan van een CO<sub>2</sub>-buitenconcentratie van 400 ppm.</li> <li>De ventilatielucht wordt in de verblijfsruimten 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 aanwezige volwassenen te bedienen (op ca. 1 meter hoogte).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De CO<sub>2</sub>-concentratie in groepsruimten (in de ademzone) is tijdens gebruikstijd maximaal 950 ppm.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In het reguliere onderwijs dient uitgegaan te worden van minimaal 30 leerlingen en 1 docent per groepsruimte. Van een afwijkende bezetting kan worden uitgegaan indien die bezetting voorafgaand aan de bepaling van de ventilatiecapaciteit is afgesproken met betrokken partijen en formeel is vastgelegd (bijv. in het specifieke PvE van de school).</li> <li>De hoeveelheid luchtverversing dient te worden bepaald conform de bepalingen uit de norm NEN-EN 13779.</li> <li>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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De CO<sub>2</sub>-concentratie in groepsruimten (in de ademzone) is tijdens gebruikstijd maximaal 800 ppm.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In het reguliere onderwijs dient uitgegaan te worden van minimaal 30 leerlingen en 1 docent per groepsruimte. Van een afwijkende bezetting kan worden uitgegaan indien die bezetting voorafgaand aan de bepaling van de ventilatiecapaciteit is afgesproken met betrokken partijen en formeel is vastgelegd (bijv. in het specifieke PvE van de school).</li> <li>De hoeveelheid luchtverversing dient te worden bepaald conform de bepalingen uit de norm NEN-EN 13779.</li> <li>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.</li> </ul>
<b>Spui ventilatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Groepsruimten hebben ten minste 4 te openen ramen met een totaal oppervlak van minimaal 4 m<sup>2</sup>, zodanig dat de capaciteit van de spui ventilatievoorzieningen minimaal 6 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlak is.</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 (&lt;1,8 m).</li> <li>Spui ventilatievoorzieningen (te openen ramen) zijn licht bedienbaar staand vanaf de vloer en hebben meerdere fixeerstand (incl. kierstand) of zijn traploos instelbaar.</li> <li>De spui ventilatievoorzieningen zijn tegelijkertijd met de buitenzonwering te gebruiken.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De spui ventilatiecapaciteit dient te worden bepaald conform de bepalingen uit NEN 1087.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Groepsruimten hebben ten minste 4 te openen ramen met een totaal oppervlak van minimaal 6 m<sup>2</sup>, zodanig dat de capaciteit van de spui ventilatievoorzieningen minimaal 9 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlak is.</li> </ul>
<b>Kwaliteit van de toevoerlucht</b>	<p>Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de Klasse C-eisen uit cahier P1 Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR. 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> </ul>	<p>Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de Klasse B-eisen uit cahier P1 Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR. 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>Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de Klasse A-eisen uit cahier P1 Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR. 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> <li>Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie.</li> </ul>

Thema	Klasse C - ACCEPTABEL	Klasse B - GOED extra t.o.v. klasse C	Klasse A - ZEER GOED Extra t.o.v. klasse B
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie, behalve in all-air-systemen omwille van aanwarming van het gebouw buiten gebruikstijd. Filtersecties zijn voorzien van een zakkenfilter van minimaal filterklasse F5 of een vergelijkbaar effectief filtersysteem.</li> <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>Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie, behalve in all-air-systemen omwille van aanwarming van het gebouw buiten gebruikstijd. Filtersecties zijn voorzien van een zakkenfilter van minimaal filterklasse F6 of een vergelijkbaar effectief filtersysteem.</li> <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 kruiswisselaar, warmtewiel of twincoil). Bij toepassing van een warmtewiel wordt de retourventilator zuigend opgesteld.</li> <li>De hoofdkanalen zijn op strategische plaatsen voorzien van inspectieluik 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>Filtersecties zijn voorzien van een zakkenfilter van minimaal filterklasse F7 of een vergelijkbaar effectief filtersysteem.</li> <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 afgesloten. 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> <li>De hoofdkanalen zijn op strategische plaatsen voorzien van inspectieluik 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>
<b>Individuele beïnvloeding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De voorzieningen voor (natuurlijke) luchttoevoer zijn voor iedere ruimte afzonderlijk en eenvoudig door aanwezige volwassenen te bedienen (op ca. 1 meter hoogte).</li> </ul>		
<b>Ruimtevolume</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In groepsruimten is de afstand van vloer tot (verlaagd) plafond minimaal 2,8 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In groepsruimten is de afstand van vloer tot (verlaagd) plafond minimaal 3,2 m.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Met een grotere vrije hoogte kan een goede luchtkwaliteit in de leefzone langer worden gegarandeerd. Extra ruimtevolume fungeert als buffer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In groepsruimten is de afstand van vloer tot (verlaagd) plafond minimaal 3,5 m.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Met een grotere vrije hoogte kan een goede luchtkwaliteit in de leefzone langer worden gegarandeerd. Extra ruimtevolume fungeert als buffer.</li> </ul>
<b>Emissies en stofverspreiding uit bouw- en interieurmaterialen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bouw- en inrichtingsmaterialen bevatten geen schadelijke weekmakers/ftalaten (zoals DEHP, DBP en BBP).</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Belangrijke bronnen van ftalaten kunnen zijn PVC-vloerbedekking en vinylbehang.</li> </ul>	<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 emissie-classificatiesysteem 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><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Belangrijke bronnen van formaldehyde kunnen zijn plaatmateriaal (o.a. spaanplaat) en isolatiemateriaal.</li> <li>Belangrijke bronnen van vluchtige organische stoffen kunnen zijn vloerbedekking, plaatmateriaal (o.a. plafondplaten), verven, lakken en lijmen.</li> </ul>	
<b>Emissies van apparatuur</b>	<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 reparaalruimten wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd waardoor o.a. geurverspreiding in het gebouw wordt voorkomen.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Verontreinigende apparatuur (bijv. printers, copiers) is voorzien van bronafzuiging.</li> <li>De lucht uit reparaalruimten wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd waardoor o.a. geurverspreiding in het gebouw wordt voorkomen.</li> </ul>
<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><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het gebouw en zijn interieur zijn overal goed (nat) reinigbaar. Denk aan nat afneembare wanden, rondaflopende plinten, weggewerkt leidingwerk en zwevende toiletputten.</li> </ul>		
<b>Tabaksrook</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leerlingen en leerkrachten worden in het schoolgebouw niet blootgesteld aan tabaksrook.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>	<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 (conform de criteria van De Rookvrije School van Stivoro).</li> </ul>



Thema	Klasse C - ACCEPTABEL	Klasse B - GOED extra t.o.v. klasse C	Klasse A - ZEER GOED Extra t.o.v. klasse B
-------	-----------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------

<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> <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><b>Toelichting</b></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 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 is een asbestbeheersplan opgesteld.</li> </ul>		

<b>Thermisch comfort</b>			
<b>Operatieve temperatuur winter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operatieve temperatuur (combinatie van de luchttemperatuur en stralingstemperatuur) ligt in het stookseizoen (beneden een gemiddelde buitentemperatuur van 10°C) tussen 19 en 25°C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 20 en 24°C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 21 en 23°C.</li> </ul>
<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 volgens 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><b>Toelichting</b></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 temperatuuroverschrijdingsberekeningen wordt het referentiejaar RA2008T1 (volgens NEN 5060) aangehouden.</li> <li>De hoeveelheid zontoetreding in ruimten wordt zo veel mogelijk beperkt door op zonbelaste gevels (zuid, oost en west) 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De eisen t.a.v. de operatieve temperatuur in de zomer 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 volgens 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 21 en 23°C.</li> <li>De eisen t.a.v. de operatieve temperatuur in de zomer 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 volgens 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>

Thema	Klasse C - ACCEPTABEL	Klasse B - GOED extra t.o.v. klasse C	Klasse A - ZEER GOED Extra t.o.v. klasse B
<b>Individuele beïnvloeding</b>	<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 maximaal 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>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> </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> </ul>
<b>Lokaal thermisch discomfort</b>	<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 stralingstemperatuurasymmetrie (verschil in temperatuur van tegenoverliggende vlakken) 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 (de gemiddelde oppervlaktetemperatuur van plafond, vloer, wanden, ramen, verwarmingspanelen en inrichting) in groepsruimten is 's winters hoger dan de luchttemperatuur.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eisen voor lokaal thermisch discomfort zijn in overeenstemming met NEN-EN-ISO 7730.</li> <li>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&lt;30%.</li> <li>Het tocht risico wordt bepaald op nek- (1,1 m) en enkel-niveau (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 U &lt; 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 driedubbel glas.</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 stralingstemperatuurasymmetrie 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> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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&lt;20%.</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>De verticale temperatuurgradiënt is &lt;2 K/m.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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&lt;10%.</li> </ul>

<b>Visueel comfort</b>			
<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 UGR<sub>L</sub> (waarde voor de beperking van de 'verblindingshinder') van de in de groepsruimten toegepaste armaturen is &lt;19.</li> <li>De kleurweergaveindex (R<sub>a</sub>) 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> <li>Indien geen digitale schoolborden worden toegepast zijn er speciale (apart schakelbare) armaturen waarmee een verlichtingssterkte van 500 lux (verticaal) op het schoolbord wordt behaald.</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 UGR<sub>L</sub> (waarde voor de beperking van de 'verblindingshinder') van de in de lokalen toegepaste armaturen is &lt;16.</li> </ul>
<b>Daglicht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De daglichtfactor op het werkvlak in de groepsruimtes is gemiddeld over de ruimte minimaal 3%.</li> <li>Glas is blank of grijsgetint. De lichttoetredingsfactor (LTA-waarde) van het glas is minimaal 0,60.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De daglichtfactor op het werkvlak in de groepsruimtes is gemiddeld over de ruimte minimaal 5%.</li> <li>Glas is blank of grijsgetint. De lichttoetredingsfactor (LTA-waarde) van het glas is minimaal 0,75.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De daglichtfactor op het werkvlak in de groepsruimtes is gemiddeld over de ruimte minimaal 7%.</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) helderheidsverring aanwezig, waarmee hinderlijk tegenlicht en hinderlijke reflecties worden voorkomen. Bij het gebruik van de helderheidsverring blijft enig uitzicht naar buiten mogelijk.</li> <li>De helderheidsverring 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 helderheidsverring blijft enig uitzicht naar buiten mogelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In de groepsruimten (ook aan de noordzijde) is helderheidsverring aanwezig, waarmee hinderlijk tegenlicht en hinderlijke reflecties worden voorkomen. Bij het gebruik van de helderheidsverring blijft enig uitzicht naar buiten mogelijk.</li> <li>De helderheidsverring 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>	
<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 helderheidsverring 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>



Thema	Klasse C - ACCEPTABEL	Klasse B - GOED extra t.o.v. klasse C	Klasse A - ZEER GOED Extra t.o.v. klasse B
-------	-----------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------

Akoestisch comfort			
<b>Geluidwering van de gevel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De geluidwering van de gevel (<math>G_A</math>) is gelijk aan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 33 dB.</li> <li>De geluidwering van de gevel dient minimaal 20 dB te bedragen.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De geluidwering van de gevel <math>G_A</math> 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>		<ul style="list-style-type: none"> <li>De geluidwering van de gevel is gelijk aan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 28 dB.</li> <li>De geluidwering van de gevel dient minimaal 25 dB te bedragen.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></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 (<math>L_{1,A}</math>) is maximaal 35 dB.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het karakteristiek installatiegeluidniveau <math>L_{1,A}</math> dient te worden bepaald conform NEN 5077.</li> <li>Onder installaties worden mechanische voorzieningen voor luchtverversing, warmteopwekking of warmte-terugwinning 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het geluidniveau in de groepsruimten t.g.v. installaties is maximaal 30 dB.</li> </ul>
<b>Ruimteakoestiek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gemiddelde nagalmtijd in de ingerichte groepsruimte is maximaal 0,8 s.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></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 geluidabsorberend plafond en/of geluidabsorberende wandafwerking 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 in de ingerichte groepsruimte bedraagt tussen 0,6 en 0,8 s.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gemiddelde nagalmtijd in de ingerichte groepsruimte bedraagt tussen 0,4 en 0,6 s.</li> </ul>
<b>Luchtgeluid-isolatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De luchtgeluidisolatie (<math>D_{nT,A}</math>) tussen groepsruimten/leslokalen, kantoren en aangrenzende verblijfsruimten is ten minste 39 dB.</li> <li>De luchtgeluidisolatie tussen groepsruimten/leslokalen, kantoren en aangrenzende verkeersruimten is ten minste 25 dB.</li> <li>Bij een tussendeur in de scheidingswand tussen twee groepsruimten/leslokalen is de luchtgeluidisolatie ten minste 34 dB.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het gewogen luchtgeluidniveauverschil <math>D_{nT,A}</math> dient te worden bepaald conform NEN 5077.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>De luchtgeluidisolatie tussen groepsruimten/leslokalen, kantoren en aangrenzende verblijfsruimten is ten minste 43 dB.</li> <li>De luchtgeluidisolatie tussen groepsruimten/leslokalen, kantoren en aangrenzende verkeersruimten is ten minste 31 dB.</li> <li>Bij een tussendeur in de scheidingswand tussen twee groepsruimten/leslokalen is de luchtgeluidisolatie ten minste 38 dB.</li> </ul>
<b>Contactgeluid-isolatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De contactgeluidisolatie (<math>L_{nT,A}</math>) tussen groepsruimten/leslokalen, kantoren en aangrenzende verblijfsruimten is ten hoogste 59 dB.</li> <li>De contactgeluidisolatie tussen groepsruimten/leslokalen, kantoren en aangrenzende verkeersruimten is ten hoogste 69 dB.</li> <li>Hinderlijke trillingen van de vloer of trappen door lopen/bewegen of muziek worden voorkomen.</li> </ul> <p><b>Toelichting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het gewogen contactgeluidniveau <math>L_{nT,A}</math> dient te worden bepaald conform NEN 5077.</li> </ul>		



Dit is een uitgave van:

Agentschap NL  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
T +31 (0) 88 602 92 00  
E energie-go@agentschapnl.nl  
www.frissescholen.nl

© Agentschap NL | april 2012  
Publicatienummer: 2EGOU1203

*Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.*

Agentschap NL is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Agentschap NL voert beleid uit voor diverse ministeries als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal. Agentschap NL is het aanspreekpunt voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Voor informatie en advies, financiering, netwerken en wet- en regelgeving.

De divisie NL Energie en Klimaat versterkt de samenleving door te werken aan de energie- en klimaatoplossingen van de toekomst. Divisie NL Energie en Klimaat voert in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties het programma 'Energie & Gebouwde Omgeving' uit. Wij bieden professionele marktpartijen en overheden ondersteuning bij energiebesparing, duurzame energie en CO<sub>2</sub>-reductie van de gebouwde omgeving.