

Handreiking Nieuwe Frisse Scholen
Deel II Standaard technisch programma van eisen

December 2007

INHOUD

Standaard technisch programma van eisen Frisse Scholen

1	Inleiding -----	3
2	Opbouw standaard technisch programma van eisen Frisse Scholen-----	4
3	Standaard technisch programma van eisen Frisse Scholen-----	6
3.1	Basisprogramma (Klasse C) -----	6
3.1.1	<i>Energie</i>	6
3.1.2	<i>Luchtkwaliteit</i>	8
3.1.3	<i>Thermisch comfort</i>	11
3.1.4	<i>Visueel comfort</i>	13
3.1.5	<i>Akoestisch comfort</i>	14
3.2	Pluspakketten -----	15
3.2.1	<i>Pluspakket energie klasse B</i>	15
3.2.2	<i>Pluspakket energie klasse A</i>	17
3.2.3	<i>Pluspakket luchtkwaliteit klasse B</i>	18
3.2.4	<i>Pluspakket luchtkwaliteit klasse A</i>	20
3.2.5	<i>Pluspakket thermisch comfort klasse B</i>	22
3.2.6	<i>Pluspakket thermisch comfort klasse A</i>	23
3.2.7	<i>Pluspakket visueel comfort klasse B</i>	24
3.2.8	<i>Pluspakket visueel comfort klasse A</i>	25
3.2.9	<i>Pluspakket akoestisch comfort klasse B</i>	26
3.2.10	<i>Pluspakket akoestisch comfort klasse A</i>	27

Bijlage

1. Voorbeeltabel Eisen voor groepsruimte, kantoor-/vergaderruimte en aula

Opdrachtgever: SenterNovem
Project: Handreiking Nieuwe Frisse Scholen
Dossier: D16
Auteurs: Atze Boerstra (BBA), Froukje van Dijken (BBA), Lowie Looijen (DHV), Diënne van der Burg (4advies), Dirk Eekma (4advies), Gert-Jan ten Hoor (4advies)
Datum: 14 december 2007
Kenmerk: D16/DE20071214

1 Inleiding

Het ministerie van VROM/DGWWI wil de uitstoot van CO₂ naar de ozonlaag conform de afspraken in het Kyoto-verdrag verminderen. Zij heeft SenterNovem opdracht gegeven om in het kader van "KOMPAS, energiebewust wonen en werken", scholen en gemeenten bewust te laten worden van hun eigen mogelijkheden om hier een bijdrage aan te leveren.

Bij de verbouw en nieuwbouw van scholen is het daarom ook van belang om goede eisen te stellen aan de energieprestaties en aan de kwaliteit van het binnenmilieu van de huisvesting. Voor scholen is niet alleen de uitstoot van CO₂ van belang, maar ook het binnenmilieu in de scholen zelf. De leerprestaties worden immers door een slecht binnenmilieu direct negatief beïnvloed.

De Frisse Scholen opzet is bedoeld om de uitstoot van CO₂ door het gebouw te beperken (energiezuinig) en een goed binnenmilieu in het gebouw te creëren.

Deze publicatie is een handreiking voor het opstellen van een technisch programma van eisen voor een Frisse School. De publicatie kan gebruikt worden om een bestaand programma van eisen aan te scherpen of als startdocument om een programma van eisen voor de specifieke huisvestingsopgave op te stellen. U kunt voor uw programma van eisen kiezen welk van de drie kwaliteitsniveaus uit deze publicatie u wilt hanteren voor uw specifieke opgave.

Het technisch programma van eisen alleen is onvoldoende om de kwaliteit van uw Frisse School te waarborgen. U zult ook op de juiste momenten invloed moeten uitoefenen op het ontwerp- en bouwproces en de eisen bij oplevering van het gebouw moeten toetsen. In deel I van de Handreiking Nieuwe Frisse Scholen is daarom een proceshandleiding opgenomen.

2 Opbouw standaard technisch programma van eisen Frisse Scholen

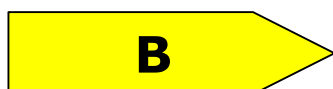
In dit programma van eisen worden de vijf belangrijkste kwaliteitsaspecten voor Frisse Scholen nader belicht. Deze aspecten zijn:

1. Energiezuinigheid
2. Luchtkwaliteit
3. Thermisch comfort
4. Visueel comfort
5. Akoestisch comfort

Het standaard technisch programma Frisse Scholen van eisen is opgebouwd uit een basisprogramma klasse C, pluspakketten klasse B en pluspakketten klasse A.

De eisen sluiten aan bij diverse nationale en internationale binnenmilieunormen en -richtlijnen (o.a. de publicaties van ISSO, de Europese norm NEN-EN15251 en de richtlijn NPR CR 1752). In deze normen en richtlijnen wordt een 3-klassensysteem (Klasse A, B en C) gebruikt. Dit 3-klassensysteem wordt ook in dit technisch programma van eisen aangehouden.

De drie kwaliteitsniveaus A, B en C kunnen als volgt worden gekwalificeerd:



Klasse A: 'zeer goed' - hoog verwachtingspatroon ten aanzien van de kwaliteit van het binnenmilieu; doel is een aangename binnenmilieukwaliteit die de gezondheid van leerkrachten en leerlingen bevordert en gunstig werkt op de leerprestaties.

Klasse B: 'goed' - gemiddeld verwachtingspatroon ten aanzien van de kwaliteit van het binnenmilieu; doel is een redelijk aangenaam binnenmilieu en een redelijk goede gezondheidskwaliteit.

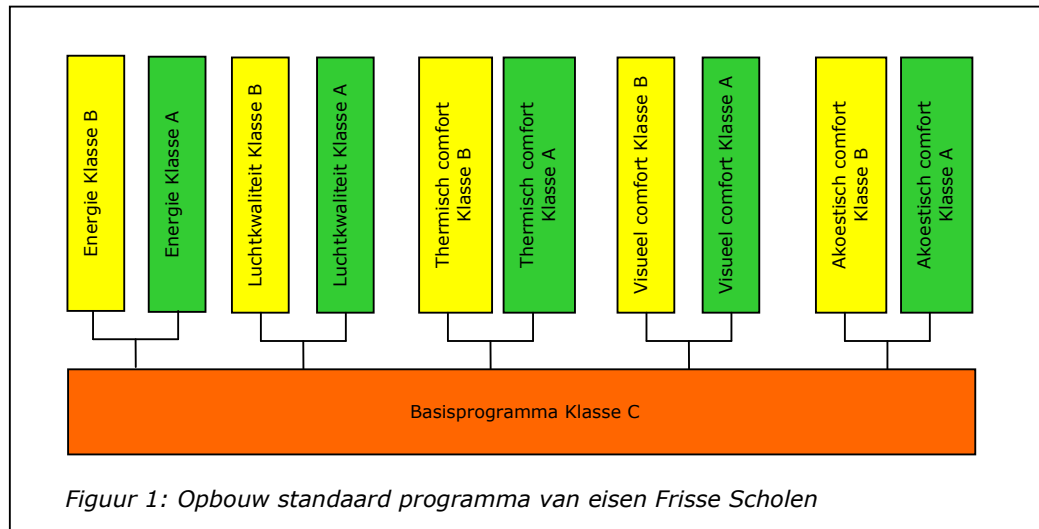
Klasse C (Basisprogramma): 'acceptabel' - oftewel minimaal noodzakelijk vanuit het oogpunt van volksgezondheid (ca. niveau wettelijk minimum, minimumeisen Arbobesluit en Bouwbesluit nieuwbouw) - matig verwachtingspatroon ten aanzien van de kwaliteit van het binnenmilieu, acceptabele gezondheidskwaliteit.

Op basis van de ambitie inzake de vijf kwaliteitsaspecten van een Frisse School kan een keuze worden gemaakt uit de geformuleerde eisen. Een Frisse School voor een gemeente en/of schoolbestuur kan dus bestaan uit alleen een basisprogramma of uit één of meerdere pluspakketten A of B.

In het schema hieronder is een voorbeeld keuzemogelijkheid weergegeven.

	Energie	Luchtkwaliteit	Thermisch comfort	Visueel comfort	Akoestisch comfort
A					
B					
C					

Schematisch ziet de opbouw van het standaard programma van eisen er als volgt uit:



Bij nieuwbouw van schoolgebouwen moet worden voldaan aan de geldende wet- en regelgeving. In de praktijk blijkt dit vaak echter niet het geval omdat bij het ontwerp met verkeerde uitgangspunten is gewerkt, waardoor uiteindelijk niet aan de regelgeving wordt voldaan. Dit wordt bij toetsing in de bouw- en gebruiksfase meestal niet of te laat onderkend.

Het basisprogramma van eisen voor de Frisse School heet Klasse C en gaat uit van de geldende wet- en regelgeving. Als de huidige wet- en regelgeving goed wordt nageleefd kan al een eerste verbeteringslag plaatsvinden. Voor de energieprestatie-eis is daarnaast een hogere eis gesteld in het basisprogramma. Aan een aantal zaken wordt in de wet- en regelgeving geen eisen gesteld. Met name op het gebied van akoestisch, visueel en thermisch comfort zijn hiaten in de regelgeving, waardoor een onaanvaardbare situatie kan ontstaan. Deze hiaten zijn in dit programma van eisen ingevuld met concrete eisen, voor alle klassen A tot en met C.

In de ISSO publicatie 89 'Binnenklimaat scholen – Richtlijnen & installatieconcepten voor verbouw en nieuwbouw' zijn verschillende ventilatiesystemen getoetst aan de eisen uit deze publicatie.

3 Standaard technisch programma van eisen Frisse Scholen

Een Frisse School moet in elk geval voldoen aan de eisen van het basisprogramma. Aan de eisen dient minimaal 95% van de gebruikstijd voldaan te worden, tenzij anders aangegeven.

Een voorbeeldtabel van eisen voor enkele belangrijke ruimten in een school is opgenomen als bijlage 1. De groepsruimte in dit PvE gaat uit van een bezetting van 25 leerlingen (groepsruimte circa 56 m² netto oppervlakte). Er is geen rekening gehouden met speciale onderwijskundige concepten, waardoor er bijvoorbeeld meer leerlingen in de groepsruimte zijn of specifieke activiteiten zoals scheikundige proeven. Indien scholen structureel werkvormen op de gang toepassen (zoals onderwijspleinen) dienen de eisen van deze werkruimten gelijk te zijn aan de eisen van de groepsruimten.

In de tabellen staan per onderwerp eisen en een toelichting gegeven. Prestatie-eisen, eisen waarmee de te realiseren eindkwaliteit kunnen worden getoetst, zijn vet gedrukt.

3.1 Basisprogramma (Klasse C)

3.1.1 Energie

Tabel 1: Basisprogramma energie

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Energieprestatie	- De energieprestatiecoëfficiënt wordt bepaald overeenkomstig NEN 2916 en is minimaal 15% lager dan vereist is in het bouwbesluit.	- Alle hieronder genoemde maatregelen zijn suggesties om tot deze prestatie te komen. - Deze eis geeft een EPBD-label A.
Isolatie van de gebouwschil	- De gevel en het dak hebben een R_c van minimaal 3,5 m ² K/W.	- Het beter isoleren dan vereist in het Bouwbesluit vormt de basis voor een energiezuinig gebouw.
Energiezuinige ventilatie	- Bij gebalanceerde ventilatie heeft de warmteterugwinning een rendement van minimaal 60% .	- Indien geen gebalanceerde ventilatie wordt toegepast, dient de ventilatie te worden voorzien van een regeling afhankelijk van het gebruik (tijdsafhankelijk met winddrukafhankelijke ventilatieroosters). - Beperk de warmteverliezen door ventilatie en vermijd daarmee tevens tochtklachten.
Energiezuinige verwarming	- Gebruik een laag temperatuur verwarmingssysteem met een aanvoertemperatuur van maximaal 50°C.	- Indien een gasgestookte ketel wordt toegepast, dient deze gaskeur HR107 te hebben. - Isoleer CV-leidingen welke niet door een verblijfsruimte lopen. - Zorg voor een optimaal rendement door de toestelkeuze en het distributiesysteem.

Tabel 1: Basisprogramma energie (vervolg)

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Energiezuinige verwarming		<ul style="list-style-type: none">- Maak het gebouw geschikt voor (toekomstige) duurzame warmtebronnen zoals warmtepompen, restwarmte, etc.
Energiezuinige verlichting	<ul style="list-style-type: none">- De daglichttoetreding dient te zijn afgestemd op het gebruik van de ruimte.	<ul style="list-style-type: none">- Zorg voor een hoge lichtopbrengst in lm/W- Beperk het aantal branduren- Stem het verlichtingsniveau op de vraag af.- Verlichtingsarmaturen voorzien van hoogfrequente voorschakelapparatuur.- Veegschakeling in algemene ruimten, toiletten etc.- De verlichtingsarmaturen nabij de gevel zijn voorzien van daglichtafhankelijke regeling.
Regeling	<ul style="list-style-type: none">- De verwarming kan per ruimte worden nageregeld.	<ul style="list-style-type: none">- De verwarming is voorzien van een weersafhankelijke voorregeling van de aanvoerwatertemperatuur.- De regeling van het klimaat draagt bij aan een beperking van het energiegebruik en een verhoging van het comfort.

3.1.2 Luchtkwaliteit

Tabel 2: Basisprogramma luchtkwaliteit

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Ventilatiecapaciteit	<ul style="list-style-type: none"> - De CO₂-concentratie in de groepsruimten is tijdens gebruikstijd maximaal 1200 ppm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bij 25 leerlingen per groepsruimte vereist dit een ventilatiecapaciteit van minimaal 12,5 m³/uur per m² - De ventilatiecapaciteit in kantoorruimten is minimaal 30 m³/uur per persoon. - De minimum ventilatiecapaciteit is onafhankelijk van het gebruikersgedrag.
Doorspoeling van de ruimte	<ul style="list-style-type: none"> - De ventilatielucht wordt in de verblijfsruimten toegevoerd en afgevoerd op zo'n manier, dat voldoende doorspoeling van de ruimte mogelijk is. De stationaire ventilatie-effectiviteit E_{sv} bedraagt minimaal 0,8. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indien mechanische luchtafvoer wordt toegepast dient de luchtafvoer in de lokalen te zijn gepositioneerd. Alleen afzuiging in de gang of toiletten is niet toereikend.
Spuiventilatie	<ul style="list-style-type: none"> - De groepsruimten zijn voorzien van minimaal 4 te openen ramen (totaal oppervlak minimaal 6 m²), waarvan minimaal de helft helemaal bovenin het raamvlak is aangebracht. - Verblijfsruimten die niet bestemd zijn voor klassikaal gebruik (bijvoorbeeld, kantoorruimte of ruimten voor individuele begeleiding) hebben minimaal 1 te openen raam. 	<ul style="list-style-type: none"> - De te openen delen hebben een kierstand met meerdere fixeerstanden of zijn traploos instelbaar. - De te openen delen in het spellokaal liggen vanuit het oogpunt van veiligheid bij voorkeur > 1,5 m hoogte.
Ruimtevolume	<ul style="list-style-type: none"> - De afstand vloer – (verlaagd) plafond in de groepsruimten is minimaal 2,8 m. 	
Kwaliteit van de toevoerlucht	<ul style="list-style-type: none"> - De in de ruimten ingebrachte ventilatielucht is minimaal net zo schoon als de buitenlucht. - Luchttoevoercomponenten worden zo gekozen en uitgevoerd dat zij de luchtkwaliteit zo min mogelijk nadelig kunnen beïnvloeden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bij natuurlijke ventilatie: Onderdelen van aanwezige gevelroosters zijn glad en krasvast afgewerkt (bevorderen geen aanhechting van vuil, vocht e.d.) met materialen die microbiologische groei niet stimuleren en op lange termijn corrosiebestendig zijn.

Tabel 2: Basisprogramma luchtkwaliteit (vervolg)

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Kwaliteit van de toevoerlucht		<ul style="list-style-type: none"> - Bij mechanische ventilatie: aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de klasse C-eisen uit cahier P1 <i>Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen</i> (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR. - Onderdelen die in contact komen met de buitenlucht zijn eenvoudig uitneembaar (demontabel) en alleen op de juiste wijze terug te plaatsen en anders goed bereikbaar voor schoonmaak en onderhoud.
Emissies en stofverspreiding uit bouw- en interieurmateriaal	<ul style="list-style-type: none"> - Vloerbedekking en dakbedekking bevatten geen PVC i.v.m. het risico op emissies van ftalaten. 	
Emissies van apparatuur	<ul style="list-style-type: none"> - Plaats verontreinigende apparatuur in een aparte ruimte. - Ruimten voor verontreinigende apparatuur (bv. printers, copiers) staan op onderdruk ten opzichte van omringende ruimten. 	<ul style="list-style-type: none"> - De lucht uit repropuimten wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd waardoor o.a. geurverspreiding in het gebouw wordt voorkomen.
Emissies afkomstig uit het werkproces	<ul style="list-style-type: none"> - In eventuele biologie en scheikundelokalen zijn zuurkasten geplaatst die voldoen aan NEN-EN 14175 en NPR 4500. 	
Bedienbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - De voorzieningen voor luchttoevoer zijn voor iedere ruimte afzonderlijk en eenvoudig te bedienen (op ca. 1 meter hoogte) door de aanwezige volwassenen in de ruimte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bediening van ramen hoog in de gevel vindt bijv. plaats met een stang of een zwengel. - Ramen zijn voor zien van een kierstand. - Klepramen zijn traploos instelbaar.
Inregeling van het ventilatiesysteem	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilatievoorzieningen (natuurlijk dan wel mechanisch) worden voor oplevering luchtzijdig ingeregeld. 	<ul style="list-style-type: none"> - De inregeling is vastgelegd in een rapport.
Schoonmaakbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - De constructie en detaillering bevordert geen aanhechting van stof, vuil, vocht e.d. - De vloerbedekking in de groepsruimten is eenvoudig reinigbaar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Het gebouw en zijn interieur is overal goed (nat) reinigbaar, bijvoorbeeld nat afneembare wanden, rondaflopende plinten, weggewerkt leidingwerk en zwevende toiletputten.

Tabel 2: Basisprogramma luchtkwaliteit (vervolg)

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Tabaksrook	<ul style="list-style-type: none">- Leerlingen en leerkrachten worden niet blootgesteld aan tabaksrook in het schoolgebouw.	<ul style="list-style-type: none">- Mocht de school roken binnen toch toe willen staan, dan zal moeten worden voorzien in een aparte rookruimte met eigen afzuigstelsel waardoor de ruimte op onderdruk staat ten opzichte van de omliggende ruimten.
Toiletten	<ul style="list-style-type: none">- Geurverspreiding door het gebouw wordt voorkomen.- De toiletruimten worden op onderdruk gehouden t.o.v. de omliggende ruimten.- De afvoercapaciteit van de toiletten bedraagt minimaal 50 m³/h afzuiging per toilet(pot)/urinoir.- Vloeren en wanden (tot min. 70 cm hoogte) zijn dusdanig uitgevoerd dat urine niet in het materiaal kan trekken.	<ul style="list-style-type: none">- De lucht uit toiletten wordt beschouwd als retourlucht en wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd.
Legionella	<ul style="list-style-type: none">- Installaties moeten Legionella-proof worden uitgevoerd conform de bepalingen in ISSO-publicatie 55.1.	

3.1.3 Thermisch comfort

Tabel 3: Basisprogramma thermisch comfort

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Operatieve temperatuur	<p>Minimaal 90% van de gebruikstijd wordt voldaan aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De operatieve temperatuur op alle werk- en leerplekken (plekken waar iemand meer dan 2 uur per dag zittend werkt, respectievelijk leert) is minimaal 19 °C. - Bij buitentemperaturen <20°C is de operatieve temperatuur maximaal 24°C. - Bij buitentemperaturen >20°C is de operatieve temperatuur maximaal 4°C boven de buitentemperatuur. 	
Thermisch comfort zomer	<ul style="list-style-type: none"> - De luchtsnelheden in de leefzone zijn niet hoger dan 0,23 m/s (bij gesloten ramen). - Om de hoeveelheid benodigde koeling te beperken wordt de hoeveelheid externe warmte (zontoetreding) in de ruimten zoveel mogelijk beperkt. Op de zonbelaste gevels (zuid, oost en west) is in ieder geval voorzien in buitenzonwering of zonwerende beglazing ($ZTA \leq 0,4$ en $LTA \geq 0,6$). - Om de hoeveelheid benodigde koeling te beperken wordt de hoeveelheid interne warmte (apparatuur, verlichting e.d.) in de ruimten zoveel mogelijk beperkt. - Er wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van de in het gebouw aanwezige thermisch actieve massa (zomernachtkoeling, steenachtige binnenwanden dan wel thermisch open plafond). 	<ul style="list-style-type: none"> - Bij zomernachtventilatie wordt het ventilatiesysteem in de zomer 's nachts ingeschakeld wanneer de lucht buiten meer dan 3 °C kouder is dan de lucht binnen. - Hanteer bij toetsing van het ontwerp d.m.v. simulatie van de temperatuuroverschrijding het referentiejaar 1995.
Thermisch comfort winter	<ul style="list-style-type: none"> - De luchtsnelheden in de leefzone zijn niet hoger dan 0,19 m/s (bij gesloten ramen). - De vloertemperatuur ligt tussen 17 en 29°C. 	<ul style="list-style-type: none"> - De luchttoevoer dient te worden ontworpen op een minimaal tochttrisiko. Kies voor zelfregelende winddruk onafhankelijke toevoer dan wel mechanische toevoer met een zeer goede luchtdistributie of

Tabel 3: Basisprogramma thermisch comfort (vervolg)

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Thermisch comfort winter	<ul style="list-style-type: none">- De stralingstemperatuur is in de winter hoger dan de luchttemperatuur.- Koudeval dient te worden voorkomen.- De warmteweerstand R_c van de begane grond vloer en de verdiepingsvloer is $3 \text{ m}^2\text{K/W}$.	<p>voorverwarming. Bij voorverwarming verdient het de voorkeur om dit op basis van warmteterugwinning uit te voeren.</p> <ul style="list-style-type: none">- Koudeval wordt voorkomen door verwarmingslichamen (bijv. convectoren) aan te brengen onder glas (in deuren, ramen) hoger dan 1,5 m. De gevel heeft minimaal HR⁺⁺-glas met $U < 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Individuele beïnvloeding	<ul style="list-style-type: none">- De operationele temperatuur is in de winter minimaal 2°C boven en beneden de setpointtemperatuur per verblijfsruimte te regelen.	

3.1.4 Visueel comfort

Tabel 4: Basisprogramma visueel comfort

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Daglicht	<ul style="list-style-type: none"> - De daglichtfactor op het werkvlak in het midden van het groepsruimte bedraagt minimaal 3%. - Het percentage glas in de gevel van verblijfsruimten is minimaal 30%. - Het toegepaste glas is blank of grijs-getint. De LTA-waarde is minimaal 0,60. - De gangzone (met werk- en speelplekken) is voorzien van daglichttoetreding minimaal middels ramen in de binnenwanden tussen groepsruimten en gangzone (minimaal glaspercentage van 20%). 	
Kunstlicht	<ul style="list-style-type: none"> - Verlichtingsniveau t.g.v. kunstlicht dat voldoet aan de eisen uit NEN-EN12464-1 (verlichtingssterkte in de groepsruimten 300 lux, UGR_L armaturen <19) 	
Helderheidswering	<ul style="list-style-type: none"> - De luminantieverhoudingen in de groepsruimten bedragen 1:10:30. - De groepsruimten (ook aan de noordzijde) zijn voorzien van helderheidswering waarmee hinderlijk tegenlicht en hinderlijke reflecties zijn te voorkomen (art. 5.2 van de Arbo-regeling). - Er is voorzien in helderheidswering waarmee de luminantie van het raamvlak is op zonnige dagen terug te brengen tot 10.000 cd/m². - In vaklokalen voor biologie, natuur- en scheikunde is verduistering aanwezig. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indien digitale schoolborden aanwezig zijn, dient de helderheidswering minimaal te voldoen aan de eisen voor klasse A voor visueel comfort (Tabel 12). - Beeldschermen, zowel voor leerkrachten als voor leerlingen, worden haaks op de ramen geplaatst om hinderlijke reflecties te voorkomen.
Individuele regelbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - Het licht kan in elke ruimte afzonderlijk aan of uit geschakeld worden. - De helderheidswering kan per groepsruimte worden bediend. 	

3.1.5 Akoestisch comfort

Tabel 5: Basisprogramma akoestisch comfort

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Geluidisolatie van de gevel	- Het geluid t.g.v. buiten is binnen bij gesloten ramen (maar met basisventilatie) maximaal 35 dB(A).	
Luchtgeluidisolatie binnen het gebouw	<ul style="list-style-type: none"> - Luchtgeluidisolatie tussen groepsruimten of kantoren $R'w > 38$ dB. - Luchtgeluidisolatie tussen groepsruimten en gang $R'w > 26$ dB - Luchtgeluidisolatie tussen ruimten waar geluid geproduceerd wordt (bijvoorbeeld het muzieklokaal) en overige verblijfsruimten $R'w > 52$ dB - Luchtgeluidisolatie tussen ruimten waar geluid geproduceerd wordt (muzieklokaal) en gang $R'w > 32$ dB 	- Er vindt geen geluidsoverdracht plaats via 'lekkers' (bijvoorbeeld boven een scheidingswand via het verlaagd plafond, ter plaatse van leidingdoorvoeren e.d.). Doorvoeren van kanalen en leidingen naar de lokalen zijn aangebracht boven de gangwand.
Contactgeluid	- De contactgeluidisolatie I_{co} tussen lokalen is maximaal 0 dB.	
Nagalmtijd	- De nagalmtijd in ingerichte groepsruimten en kantoren is 0,8 s.	- Goede spraakverstaanbaarheid is onder meer te bereiken door het voorkomen van hinderlijke reflecties, resonanties en echo's en door toepassing van geluidsabsorberend materiaal ($\alpha_w \geq 0,85$) in het middengedeelte van het plafond. Het oppervlak van het absorptiemateriaal bedraagt 60-70% van het vloeroppervlak.
Installatiegeluid	- Het geluidniveau in de groepsruimten t.g.v installaties is maximaal 40 dB(A).	

3.2 Pluspakketten

Zoals aangegeven kunt u op basis van uw eigen ambities het basisprogramma verbeteren door één of meerdere pluspakketten te kiezen.

3.2.1 Pluspakket energie klasse B

Tabel 1: Energie klasse B

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Energieprestatie	- De energieprestatiecoëfficiënt wordt bepaald overeenkomstig NEN 2916 en is minimaal 30% lager dan vereist is in het bouwbesluit.	- Alle hieronder genoemde maatregelen zijn suggesties om tot deze prestatie te komen. - Deze eis geeft een EPBD-label A+
Isolatie van de gebouwschil	- De gevel en het dak hebben een R_c van minimaal 3,5 m ² K/W.	- Het beter isoleren dan vereist in het Bouwbesluit vormt de basis voor een energiezuinig gebouw.
Energiezuinige ventilatie	- Bij gebalanceerde ventilatie heeft de warmteterugwinning een rendement van minimaal 75%.	- Beperk de warmteverliezen door ventilatie en infiltratie en vermijd daarmee tevens tochtklachten. - Indien geen gebalanceerde ventilatie wordt toegepast dient de ventilatie vraaggestuurd te worden uitgevoerd. (bijvoorbeeld tijdsafhankelijk met winddrukafhankelijke ventilatieroosters). - Bij vraaggestuurde ventilatie wordt alleen geventileerd wanneer het daadwerkelijk nodig is. Dit is o.a. te realiseren door tijdsafhankelijke of CO ₂ -gestuurde afzuiging en winddrukafhankelijke ventilatieroosters). (Een minimale basisventilatie dient te allen tijde gehandhaafd te blijven om de luchtkwaliteit te waarborgen.)
Energiezuinige verwarming	- Gebruik een laag temperatuur verwarmingssysteem met een aanvoerwatertemperatuur van maximaal 35°C.	- Indien een gasgestookte ketel wordt toegepast, dient deze gaskeur HR107 te hebben. - Isoleer CV-leidingen welke niet door een verblijfsruimte lopen. - Zorg voor een optimaal rendement door de toestelkeuze en het distributiesysteem.

Tabel 1: Energie klasse B (vervolg)

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Energiezuinige verwarming		<ul style="list-style-type: none">- Maak het gebouw geschikt voor (toekomstige) duurzame warmtebronnen zoals warmtepompen, restwarmte etc.
Energiezuinige verlichting	<ul style="list-style-type: none">- De daglichttoetreding dient optimaal te zijn.	<ul style="list-style-type: none">- Zorg voor een hoge lichtopbrengst in lm/W.- Beperk het aantal branduren- Stem het verlichtingsniveau op de vraag af.- Verlichtingsarmaturen zijn voorzien van hoogfrequente voorschakelapparatuur.- Aanwezigheidsdetectie op verlichting in toiletten.- De verlichtingsarmaturen nabij de gevel zijn voorzien van daglichtafhankelijke regeling.
Regeling	<ul style="list-style-type: none">- De verwarming kan per ruimte worden nageregeld.	<ul style="list-style-type: none">- De verwarming is voorzien van een weersafhankelijke voorregeling van de aanvoerwatertemperatuur.- De regeling van het klimaat draagt bij aan een beperking van het energiegebruik en een verhoging van het comfort.

3.2.2 Pluspakket energie klasse A

Tabel 6: Energie klasse A

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Energieprestatie	- De energieprestatiecoëfficiënt wordt bepaald overeenkomstig NEN 2916 en is minimaal 50% lager dan vereist is in het bouwbesluit.	- Alle hieronder genoemde maatregelen zijn suggesties om tot deze prestatie te komen. - Deze eis geeft een EPBD-label A++
Isolatie van de gebouwschil	- De gevel en het dak hebben een R_c van minimaal 5,0 m^2K/W .	- Een goede isolatie vormt de basis voor een energiezuinig gebouw.
Energiezuinige ventilatie	- Bij gebalanceerde ventilatie heeft de warmteterugwinning een rendement van minimaal 90%	- Het ventilatiesysteem is voorzien van traploos geregelde gelijkstroomventilatoren. - Een eventueel vraaggestuurd ventilatiesysteem is CO ₂ -gestuurd (dus wanneer geen mechanische toevoer wordt toegepast.) - Zorg voor een maximale beperking van de ventilatieverliezen.
Energiezuinige verwarming	- Maak gebruik van restwarmte of duurzame energie.	- Een warmtepomp plus warmte/koude-opslagsysteem kan efficiënt zorgen voor warmte en koude. Bij gebruik van restwarmte kan een absorptiekoelmachine voor koeling zorgen. - Voor warm tapwater bij douches voor de gymzalen wordt gebruik gemaakt van zonneboilers.
Energiezuinige verlichting	- De daglichttoetreding dient optimaal te zijn.	- In de groepsruimten is aanwezigheidsdetectie. - De verlichting is dimbaar. - Het gebouw is voorzien van een veegschakeling. - Beperk het aantal branduren nog verder. - Pas het verlichtingsniveau aan aan de vraag, zowel op basis van daglichtaanbod als op aangeven van de gebruiker.
Regeling	- De verwarming kan per ruimte worden nageregeld - Tref voorzieningen die energiebeheer mogelijk maken.	- Het gebouwbeheerssysteem registreert en toont energiestromen. Hiervan wordt een periodieke rapportage opgesteld.

3.2.3 Pluspakket luchtkwaliteit klasse B

Tabel 7: Luchtkwaliteit klasse B

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Ventilatiecapaciteit	- De CO₂-concentratie is maximaal 1000 ppm.	- Bij 25 leerlingen per groepsruimte vereist dit een ventilatiecapaciteit van minimaal 17,5 m ³ /uur per m ² vloeroppervlak - De ventilatiecapaciteit in kantoorruimten is minimaal 45 m ³ /uur verse buitenlucht per persoon. - De ventilatiecapaciteit op de gang is 30 m ³ /uur verse buitenlucht per persoon met een minimum ventilatievoud van 1,5.
Doorspoeling van de ruimte	- Geen aanvullende eisen.	
Spuiventilatie	- Geen aanvullende eisen.	
Ruimtevolume	- De afstand vloer (verlaagd) plafond in de groepsruimten is minimaal 3,2 m.	- Met een grotere vrije hoogte kan een goede luchtkwaliteit in de leefzone langer worden gegarandeerd.
Kwaliteit van de toevoerlucht		- Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de Klasse B-eisen uit cahier P1 <i>Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen</i> (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR.
Emissies en stofverspreiding uit bouw- en interieurmaterialen	- De toe te passen materialen in vloer en plafond voldoen aan het Finse emissie classificatiesysteem M1 (www.rts.fi), het Duitse milieukeur "Der Blaue Engel" (www.blauer-engel.de) of vergelijkbaar.	
Emissies van apparatuur	- Geen aanvullende eisen.	
Bedienbaarheid	- Het speellokaal is voorzien van een 3-standenknop op het mechanisch ventilatiesysteem.	- De 3-standenknop moet zonder instructie te begrijpen zijn en buiten bereik van de kinderen worden aangebracht (bv. op wand naast het schoolbord).
Inregeling van het ventilatiesysteem	- Geen aanvullende eisen.	
Schoonmaakbaarheid	- Er is een schoonloopzone aanwezig van minimaal 1,5 m.	- Reserveer buiten (indien mogelijk overdekt en verdiept) en binnen bij de entree een inloopzone bestaande uit verwisselbare matten in hanteerbare gedeelten.
Tabaksrook	- In het gebouw wordt niet gerookt.	
Toiletten	- Geen aanvullende eisen	

Tabel 7: Luchtkwaliteit klasse B

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Legionella	- Het gebouwbeheersysteem is voorzien van temperatuurmonitoring.	

3.2.4 Pluspakket luchtkwaliteit klasse A

Tabel 8: Luchtkwaliteit klasse A

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Ventilatiecapaciteit	- De CO₂-concentratie is maximaal 800 ppm.	- Bij 25 leerlingen per groepsruimte versist dit een ventilatiecapaciteit van minimaal 22,5 m ³ /uur per m ² vloeroppervlak - De ventilatiecapaciteit in kantoorruimten is minimaal 60 m ³ /uur verse buitenlucht per persoon. - De ventilatiecapaciteit op de gang is 30 m ³ /uur verse buitenlucht per persoon met een minimum ventilatievoud van 1,5.
Doorspoeling van de ruimte	- Geen aanvullende eisen.	
Spuiventilatie	- Geen aanvullende eisen.	
Ruimtevolume	- De afstand vloer (verlaagd) plafond) in de groepsruimten is minimaal 3,5 m.	- Met een grotere vrije hoogte kan een goede luchtkwaliteit in de leefzone langer worden gegarandeerd.
Kwaliteit van de toevoerlucht	- Bij warmteterugwinning: toegen afvoerlucht zijn 100% gescheiden.	- Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de Klasse A-eisen uit cahier P1 <i>Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen</i> (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR.
Emissies en stofverspreiding uit bouw- en interieurmaterialen	- Alle materialen voldoen aan het Finse emissie classificatiesysteem M1 (www.rts.fi), het Duitse milieukeur "Der Blaue Engel" (www.blauer-engel.de) of vergelijkbaar. - Toegepaste spaanplaat of houtvezelplaat is aantoonbaar formaldehyde-arm. - Er wordt geen minerale muurverf dan wel oplosmiddelvrije dispersieverf toegepast.	- Indien in overige ruimten, zoals bijvoorbeeld directieruimten, gekozen wordt voor textiele vloerbedekking, kies dan voor een goed schoonmaakbare, voldoende antistatische variant volgens DIN 54345, Groep II.
Emissies van apparatuur	Verontreinigende apparatuur (bijv. printers, copiers) zijn voorzien van bronafzuiging.	
Bedienbaarheid	- Het mechanisch ventilatiesysteem is voorzien van CO ₂ -gestuurde regeling. - Het speellokaal en de groepsruimten zijn voorzien van een 'boost-functie' op het mechanische ventilatiesysteem.	- De knop voor de 'boost-functie' moet zonder instructie te begrijpen zijn en buiten bereik van de kinderen worden aangebracht (bv. op wand naast het schoolbord).

Tabel 8: Luchtkwaliteit klasse A (vervolg)

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Inregeling van het ventilatiesysteem	- Geen aanvullende eisen.	
Schoonmaakbaarheid	- Er is een schoonloopzone aanwezig van minimaal 1,5 m.	- Reserveer buiten (indien mogelijk overdekt en verdiept) en binnen bij de entree een inloopzone bestaande uit verwisselbare matten in hanteerbare gedeelten.
Tabaksrook	- In het gebouw en op het schoolplein wordt niet gerookt.	
Toiletten	- Het sanitair voor de jongste kinderen is voorzien van te openen ramen in de gevel voor spuiventilatie.	
Legionella	- Het gebouwbeheerssysteem is voorzien van temperatuurmonitoring in de leidingen van het warmtapwater.	

3.2.5 Pluspakket thermisch comfort klasse B

Tabel 9: Thermisch comfort klasse B

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Operatieve temperatuur	<p>Minimaal 90% van de gebruikstijd wordt voldaan aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De operatieve temperatuur op alle werk- en leerplekken (plekken waar iemand meer dan 2 uur per dag zittend werkt, respectievelijk leert) is minimaal 20 °C. - Bij buitentemperaturen <20°C is de operatieve temperatuur maximaal 23°C. - Bij buitentemperaturen >20°C is de operatieve temperatuur maximaal 3°C boven de buitentemperatuur. 	
Thermisch comfort zomer	<ul style="list-style-type: none"> - De luchtsnelheden in de leefzone zijn niet hoger dan 0,20 m/s (bij gesloten ramen). - De warmteweerstand R_c van het dak is minimaal 5,0 m^2K/W. 	
Thermisch comfort winter	<ul style="list-style-type: none"> - De luchtsnelheden in de leefzone zijn niet hoger dan 0,16 m/s (bij gesloten ramen). - De vloertemperatuur ligt tussen 19 en 26°C. - Daar waar kinderen op de vloer zitten (bijvoorbeeld speelruimte) is de vloertemperatuur minimaal 22 °C. 	
Individuele beïnvloeding	<ul style="list-style-type: none"> - De operatieve temperatuur is in de zomer en winter minimaal 2°C boven en beneden de setpointtemperatuur per verblijfsruimte te regelen. 	<ul style="list-style-type: none"> - De temperatuur in elke groepsruimte of elke werkruimte kan (door de leerkracht) worden beïnvloed met één thermostaatknop. - De thermostaatknop is buiten bereik van de kinderen worden aangebracht (bv. op wand naast het schoolbord). De thermostaatknop moet zonder instructie te begrijpen zijn (bijv. aanduiding + en - of gebruik blauw & rood).

3.2.6 Pluspakket thermisch comfort klasse A

Tabel 10: Thermisch comfort klasse A

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Operatieve temperatuur	<p>Minimaal 90% van de gebruikstijd wordt voldaan aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De operatieve temperatuur op alle werk- en leerplekken (plekken waar iemand meer dan 2 uur per dag zittend werkt, respectievelijk leert) is minimaal 20 °C. - Bij buitentemperaturen <20°C is de operatieve temperatuur maximaal 22°C. - Bij buitentemperaturen >20°C is de operatieve temperatuur maximaal 2°C boven de buitentemperatuur met een maximum van 27°C. 	
Thermisch comfort zomer	<ul style="list-style-type: none"> - De luchtsnelheden in de leefzone zijn niet hoger dan 0,16 m/s (bij gesloten ramen). - De warmteweerstand R_c van het dak is minimaal 5,0 m^2K/W. 	
Thermisch comfort winter	<ul style="list-style-type: none"> - De luchtsnelheden in de leefzone zijn niet hoger dan 0,13 m/s (bij gesloten ramen). - De vloertemperatuur ligt tussen 19 en 26°C. - Daar waar kinderen op de vloer zitten (bijvoorbeeld speellokaal) is de vloertemperatuur minimaal 22 °C. 	
Individuele beïnvloeding	<ul style="list-style-type: none"> - De operatieve temperatuur is in de zomer en winter minimaal 2°C boven en beneden de setpointtemperatuur per verblijfsruimte te regelen. - In het speellokaal is bij voorkeur voorzien in een 'boost-functie' op de mechanische toe- en afvoer. 	<ul style="list-style-type: none"> - De knop voor de 'boost-functie' moet zonder instructie te begrijpen zijn en buiten bereik van de kinderen worden aangebracht.

3.2.7 Pluspakket visueel comfort klasse B

Tabel 11: Visueel comfort klasse B

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Daglicht	- De LTA-waarde van het toegepaste glas is minimaal 0,80.	
Kunstlicht	<ul style="list-style-type: none"> - De verlichtingssterkte op het werkblad van leerlingen is 500 lux. - Er is voorzien in speciale armaturen voor schoolbordverlichting conform NEN 12464-1 waarmee een verlichtingsniveau van 500 lux (verticaal) op het schoolbord (blackboard) wordt gehaald. - De UGR_L van armaturen is <19 	<ul style="list-style-type: none"> - De schoolbordarmaturen zijn apart schakelbaar. - Zo mogelijk wordt een type helderheidswering toegepast dat ook in geheel gesloten toestand enig uitzicht mogelijk maakt (bijvoorbeeld doordat een gedeelte van de helderheidswering geperforeerd is uitgevoerd). - In verkeersruimten en op computerplekken is waar mogelijk voorzien in kunstverlichting middels uplighters conform NEN 12464-1.
Helderheidswering	- De luminantieverhoudingen in de groepsruimten bedragen 1:3:10.	- Bij het gebruik van de helderheidswering blijft enig uitzicht naar buiten mogelijk.
Individuele regelbaarheid	- Kunstverlichting in de groepsruimten is regelbaar	- De verlichting is bijvoorbeeld in delen aan- of uit te schakelen.

3.2.8 Pluspakket visueel comfort klasse A

Tabel 12: Visueel comfort klasse A

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Daglicht	<ul style="list-style-type: none"> - De LTA-waarde van het toegepaste glas is minimaal 0,80. 	
Kunstlicht	<ul style="list-style-type: none"> - De verlichtingssterkte op het werkblad van leerlingen is 500 lux. - Er is voorzien in speciale armaturen voor schoolbordverlichting conform NEN 12464-1 waarmee een verlichtingsniveau van 500 lux (verticaal) op het schoolbord (blackboard) wordt gehaald. - Op de werkplek voor volwassenen zijn persoonlijke voorzieningen voor taakverlichting aanwezig waarmee een minimum verlichtingsniveau van 750 lux op het werkblad is te bereiken. - De UGR_L van armaturen is <16 	<ul style="list-style-type: none"> - De schoolbordarmaturen zijn apart schakelbaar. - Zo mogelijk wordt een type helderheidswering toegepast dat ook in geheel gesloten toestand enig uitzicht mogelijk maakt (bijvoorbeeld doordat een gedeelte van de helderheidswering geperforeerd is uitgevoerd). - In verkeersruimten en op computerplekken is waar mogelijk voorzien in kunstverlichting middels uplighters conform NEN 12464-1.
Helderheidswering	<ul style="list-style-type: none"> - De luminantieverhoudingen in de groepsruimten bedragen 1:3:10. - De groepsruimten zijn voorzien van 'meerstanden' helderheidswering. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bij het gebruik van de helderheidswering blijft enig uitzicht naar buiten mogelijk.
Individuele regelbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - Kunstverlichting in de groepsruimten is regelbaar 	<ul style="list-style-type: none"> - De verlichting in de groepsruimten is bijvoorbeeld in delen aan- of uit te schakelen en voorzien van dimmers.

3.2.9 Pluspakket akoestisch comfort klasse B

Tabel 13: Akoestisch comfort klasse B

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Geluidsisolatie van de gevel	- Geen aanvullende eisen.	
Luchtgeluidisolatie binnen het gebouw	- Plattegronden zijn gebaseerd op relaties-antirelaties van geluid. Geluidproducerende activiteiten zijn gegroepeerd in een apart gebied.	
Contactgeluid	- Hinderlijke trillingen van de vloer door lopen/bewegen of muziek worden voorkomen.	
Nagalmtijd	- Collegezalen zijn ontworpen op spraakoverdracht.	- In collegezalen zijn bijvoorbeeld klankkaatsers aanwezig voor de overbrenging van spraak.
Installatiegeluid	- Het geluidniveau in de groepsruimten t.g.v. installaties is maximaal 35 dB(A).	

3.2.10 Pluspakket akoestisch comfort klasse A

Tabel 14: Akoestisch comfort klasse A

Onderwerp	Eisen	Toelichting
Geluidsisolatie van de gevel	- Het geluid t.g.v. buiten is binnen bij gesloten ramen (maar met basisventilatie) maximaal 30 dB(A).	
Luchtgeluidisolatie binnen het gebouw	- Plattegronden zijn gebaseerd op relaties-antirelaties van geluid. Geluidproducerende activiteiten zijn gegroepeerd in een apart gebied. - De luchtgeluidisolatie R'w tussen geluidgevoelige verblijfsruimten en overige verblijfsruimten is > 42 dB - De luchtgeluidisolatie R'w tussen geluidgevoelige verblijfsruimten en verkeersruimten is > 32 dB	
Contactgeluid	- Hinderlijke trillingen van de vloer of trappen door lopen/bewegen of muziek worden voorkomen.	
Nagalmtijd	- De nagalmtijd in grote ruimten (bijvoorbeeld speelzaal, hal/zaal) is 0,5 s.	- Aan de eisen aan de nagalmtijd in grote ruimten (bijvoorbeeld speelzaal, hal/zaal) kan worden voldaan door het aanbrengen van absorptiemateriaal met een oppervlakte te grootte van het vloeroppervlak. - Collegezalen dienen ontworpen te worden ontworpen op spraakoverdracht. Daartoe zijn in collegezalen zijn klankkaatsers aanwezig voor de overbrenging van spraak.
Installatiegeluid	- Het geluidniveau in de groepsruimten t.g.v. installaties is maximaal 30 dB(A).	

Bijlage 1 Voorbeeldtabel eisen voor groepsruimte, kantoor-/vergaderruimte en aula