



Scholen op de schop

Maatregelen kiezen bij de verbouw tot
een Frisse School

In opdracht van



Scholen op de schop

“Don’t you love your children?” Dat is de vraag die Jan Sundell vorig jaar stelde aan een zaal vol Nederlanders. Sundell is een vooraanstaand onderzoeker uit Zweden, die een bezoek bracht aan een Nederlands congres over het binnenmilieu. Hij had net gehoord hoe het gesteld is met het binnenmilieu in onze scholen.

Muffe lokalen. Lokalen die ‘s zomers meer weg hebben van een sauna. Tocht, en niet alleen in de winter. Droge ogen en kelen. Leraren die elke dag lesgeven met hoofdpijn. Kinderen die ‘s middags wel erg snel wegsuffen en slechter presteren. En erger: onnodige astma-aanvallen en overdracht van infectieziekten via de lucht zoals verkoudheden, griep, middenoorontsteking en longontsteking. En het zijn juist jonge kinderen die extra gevoelig zijn voor een slechte binnenmilieukwaliteit omdat ze fysiek nog in ontwikkeling zijn. Het zijn bekende problemen, maar wat kun je eraan doen?

Bovendien zijn de meeste schoolgebouwen in ons land niet energiezuinig: slechte isolatie, inefficiënte verlichting en een verouderde verwarmingsinstallatie. Veel scholen betalen een hoge energierekening. Een rekening die elk jaar hoger lijkt te worden. Zonde van het geld! In veel gevallen is een halvering van het energiegebruik mogelijk, als u inzet op een renovatie met de juiste energiebesparende maatregelen.

Als een schoolgebouw aan renovatie toe is, is dat hét moment om deze problemen aan te pakken. Deze publicatie is bedoeld om u als schoolbestuur of als gemeente te helpen het budget effectief te gebruiken voor een beter binnenmilieu én een lagere energierekening.

Wij wensen u veel succes met het ontwikkelen van uw plannen.

Ir. Peter Schuthof

Ir. Hans Korbee

Programma-adviseurs SenterNovem

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Inhoudsopgave	4
1. Gebruik van deze handleiding	5
2. Analyse van het huidige schoolgebouw	7
3. Bepalen ambitieniveau nieuwe situatie	11
4. Globaal pakket van maatregelen kiezen	15
pakket 1: Koel in de zomer	18
pakket 2: Comfortabel in de winter	20
pakket 3: De energiekampioen	22
pakket 4: Als beste getest	24
pakket 5: Alles een beetje beter	26
5. Maatregelen per thema	29
Bijlage 1: Meer informatie over de maatregelen	32
Bijlage 2: Vragenlijst	34



1 Gebruik van deze handleiding

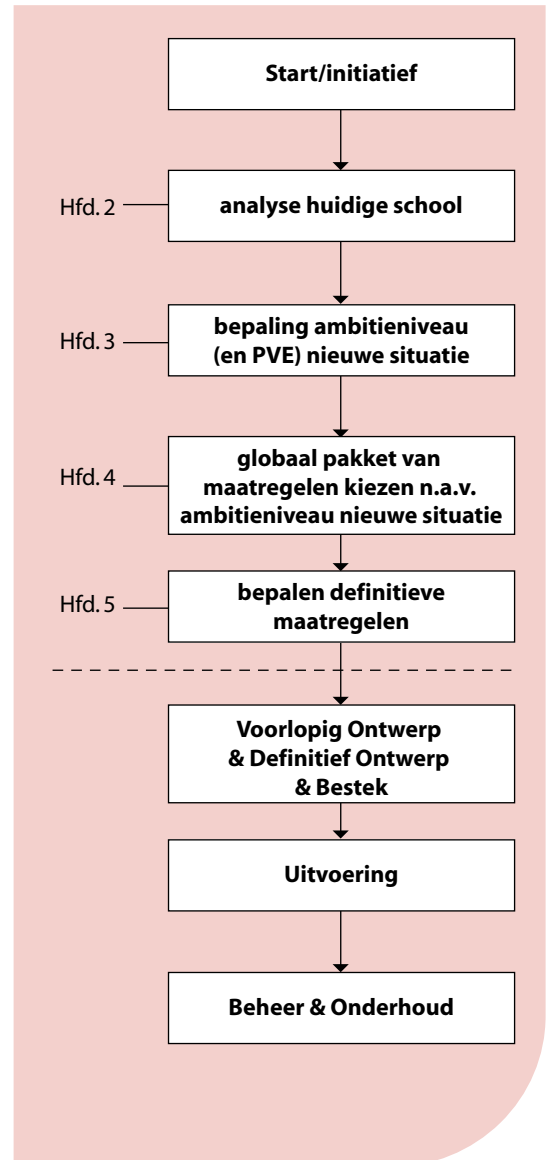
Deze handleiding helpt u om de wensen en de ambities ten aanzien van binnenmilieu en energie bij de verbouw in kaart te brengen. Daarna kunt u een voorselectie van maatregelen maken die past bij uw schoolgebouw. Van iedere maatregel is aangegeven wat de invloed is op het energiegebruik en het binnenmilieu.

Met behulp van deze handleiding kunt u als opdrachtgever beter communiceren met de 'bouwers' zodat de daadwerkelijk genomen maatregelen zoveel mogelijk overeenstemmen met de werkelijke wensen van de opdrachtgever. Behalve voor u als opdrachtgever is deze brochure van nut voor architecten, installateurs, huisvestingsadviseurs en andere professionals die bij renovaties van scholen betrokken zijn. De handleiding richt zich specifiek op de aspecten energie en binnenmilieu, met als onderdelen lucht, klimaat, licht en geluid. Andere belangrijke aspecten die bij het renoveren van schoolgebouwen een rol spelen, zoals esthetiek, flexibiliteit, sociale veiligheid et cetera, worden niet behandeld.



Opbouw

Deze handleiding is als volgt ingedeeld: in hoofdstuk 2 geeft suggesties voor de analyse van de binnenmilieu- en energiekwaliteit van het huidige schoolgebouw. Vervolgens reikt hoofdstuk 3 enkele methoden aan om de wensen en ambities voor de nieuwe situatie te bepalen. Dit ambitieniveau dient als input voor het Programma van Eisen. Met hoofdstuk 4 kunt u bepaalde pakketten van maatregelen binnen de thema's kiezen, die aansluiten bij uw wensen en ambities en die passen bij uw schoolgebouw. Vervolgens kunt u met de informatie uit hoofdstuk 5 de definitieve maatregelen samenstellen. Hierbij blijken binnen de thema's nog bepaalde variaties mogelijk te zijn.



Figuur 1: Het gebruik van deze handleiding in het bouwproces

2 Analyse van het huidige schoolgebouw

Om de binnenmilieukwaliteit en het energiegebruik in een schoolgebouw te kunnen verbeteren is het allereerst van belang het huidige kwaliteitsniveau in kaart te brengen. Op deze manier is het mogelijk de eventueel aanwezige knelpunten inzichtelijk te maken die dan wellicht te verbeteren zijn in het te renoveren schoolgebouw.



Beoordeling binnenmilieu

Hoe kunt u het huidige binnenmilieukwaliteitsniveau van uw schoolgebouw in kaart brengen?

Hiervoor kunt u bekijken of de school een meer dan gemiddeld aantal klachten ten aanzien van het binnenmilieu heeft. U kunt bijvoorbeeld gebruik maken van een klachteninventarisatie aan de hand van een vragenlijst die ingevuld wordt door bij voorkeur minimaal 20 gebouwgebruikers, zowel leerkrachten als directieleden. De vragenlijst staat in bijlage 2. In sommige situaties kunt u overwegen om een aangepaste vragenlijst in te laten vullen door leerlingen.

Aan de hand van de ingevulde vragenlijsten kunt u de gemiddelde klachtenpercentages berekenen. Door deze klachtenpercentages van het schoolgebouw te relateren aan een referentiebestand, dat bestaat uit de klachtenpercentages van een redelijk goed Nederlands schoolgebouw, kunt u bepalen of de klachtenpercentages van het schoolgebouw wel of niet ongewoon hoog zijn. Hieruit kunt u de binnenmilieuprestatie van het schoolgebouw aflezen.

De binnenmilieuprestatie, op de onderwerpen binnenluchtkwaliteit, thermisch binnenklimaat, geluid & akoestiek en licht & uitzicht, wordt grafisch weergegeven in een zogenaamd binnenmilieucertificaat. De score per onderwerp kan variëren van A (uitstekend), naar B (goed), C (matig) tot D (slecht). Daarnaast wordt een totaalscore voor het binnenmilieu in het schoolgebouw weergegeven.

Wilt u weten hoe de binnenmilieukwaliteit in een schoolgebouw scoort ten opzichte van andere schoolgebouwen, raadpleeg dan de digitale binnenmilieu-benchmark (<http://www.binnenmilieu.nl/abcdtool/>).

Een aanvullende mogelijkheid om het huidige binnenmilieukwaliteitsniveau van het schoolgebouw in kaart te brengen is door middel van duurmetingen van circa 2 weken van de temperatuur en de CO₂-concentratie in 2 klaslokalen. De metingen vinden zowel in de zomer- als in de wintersituatie plaats. Daarnaast vinden ad hoc metingen plaats naar het installatiegeluids niveau, verlichtingsniveau et cetera.

Een derde (aanvullende) mogelijkheid is het in kaart brengen van de risicofactoren voor gezondheidsklachten (Risk Factor Approach, oftewel RFA). De RFA-methode is erop gericht risicofactoren te identificeren, om deze vervolgens te verwijderen of te beheersen. De nadruk van deze methode ligt niet primair op het doen van metingen. Een risicofactor is bijvoorbeeld bevochtiging, recirculatie, het ontbreken van mogelijkheden voor persoonlijke beïnvloeding of de aanwezigheid van textiele vloerbedekking.

Beoordeling energie

Om te bepalen of het energieverbruik in uw schoolgebouw relatief hoog of laag is, kunt u gebruik maken van de digitale energie-benchmark (<http://www.energiebenchmark.com/>) van ingenieursbureau Deerns. In deze energie-benchmark dient u onder andere het energieverbruik in het schoolgebouw in te vullen. Dit kan in kosten of in specifiek gebruik (gas en/of elektriciteit). Door het energieverbruik van uw schoolgebouw en de bruto vloeroppervlakte, het bouwjaar, de soort ventilatie, koeling en verlichting te relateren aan een referentiebestand wordt de energiestatus van uw schoolgebouw berekend. De energiestatus staat op een schaal van A (zeer goed) tot G (zeer slecht). Let op: het referentiebestand waar gebruik van wordt gemaakt in de energie-benchmark van Deerns is een dwarsdoorsnede voor basis- en middelbare (PO en VO) scholen gemiddeld.

Ook de EPA-energielabels (http://www.senternovem.nl/gemeenten/introductie/nieuws/basisschool_de_klimboom_ontvangt_een_van_de_eerste_energielabels_display_campaign.asp) en de SenterNovem-publicatie Cijfers en tabellen (<http://www.novem.nl/default.asp?documentId=26701>) kunnen helpen het energieverbruik van een gebouw te relateren aan 'normale' waarden.

Beoordeling totaal

Een instrument waarmee zowel de binnenmilieukwaliteit als het energieverbruik te beoordelen is, en dat geschikt is voor schoolgebouwen, is nog niet voorhanden.

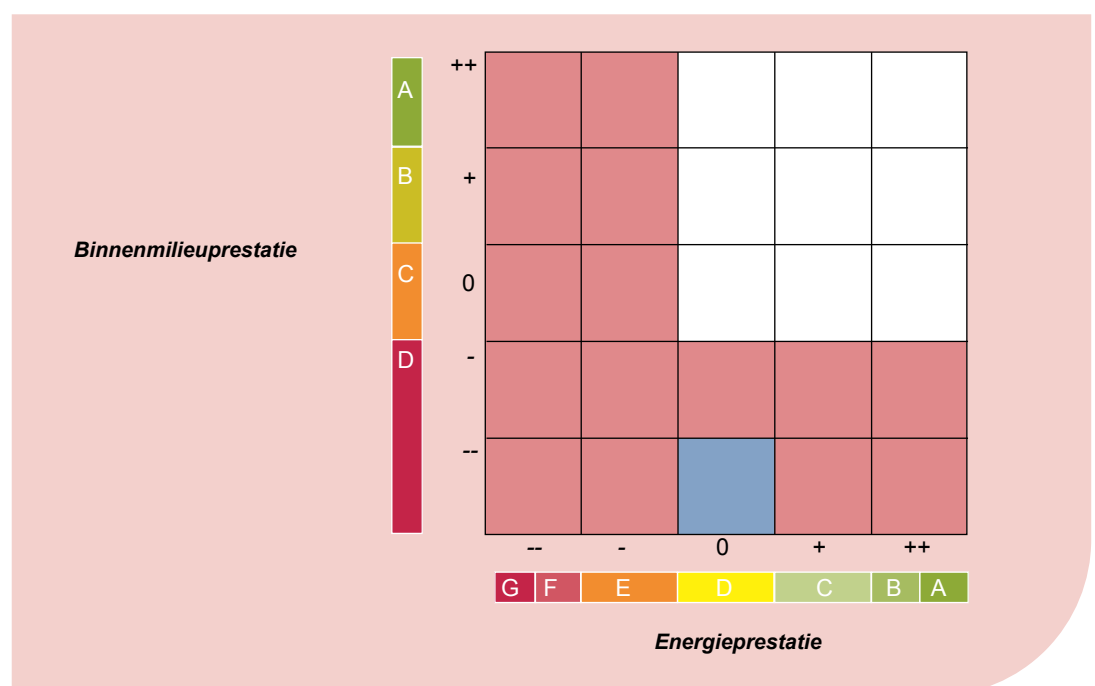
5x5 matrix

De beoordeling uit de eerder genoemde benchmarks op de aspecten binnenmilieu en energie kunt u wel combineren in een 5x5 matrix. Uit deze 5x5 matrix kunt u aflezen hoe een schoolgebouw in de huidige situatie scoort op de aspecten binnenmilieukwaliteit en energiegebruik vóór de renovatie. Een slechte binnenmilieu- dan wel energieprestatie wordt weergegeven met - - en ++ geeft een uitstekende prestatie weer, zie figuur 2. De scores uit de benchmarks zijn als volgt weergegeven in de 5x5 matrix:

Binnenmilieu:	A	++	goed
	B	+	voldoende
	C	0	wettelijk minimumniveau / referentiewaarde
	D	- of - -	slecht of zeer slecht

Energie:	A of B	++	goed
	C	+	voldoende
	D	0	matig
	E	-	slecht
	F of G	--	zeer slecht

Zie als voorbeeld onderstaande figuur 2. Weergegeven (ingevulde blauwe vakje) is een school die matig scoort op energie en zeer slecht op binnenmilieu.





3 Bepalen ambitieniveau nieuwe situatie

De keuze van een optimaal maatregelenpakket is niet alleen afhankelijk van de bestaande situatie, maar ook van uw ambitieniveau. Dus moet u vaststellen wat de gewenste eindkwaliteit van het binnenmilieu en het energiegebruik in de nieuwe situatie is.



Het vaststellen van het ambitieniveau is een eerste stap in een proces van drie stappen waar men uiteindelijk uitkomt bij de keuze van de maatregelen. Deze drie stappen zijn als volgt gedefinieerd:

1. Ambitieniveau vaststellen
2. Vaststellen Programma van Eisen
3. Maatregelen kiezen

Een voorbeeld ter toelichting: stel dat een nieuw lokaal gebouwd wordt aan een bijzondere school met relatief veel astmatische kinderen. Ingegeven door deze gevoelige eindgebruikers is het ambitieniveau van de opdrachtgever ten aanzien van gezondheid vastgesteld op klasse A oftewel + +. Vanwege het hoge ambitieniveau ten aanzien van met name de luchtkwaliteit dient in het Programma van Eisen dan bijvoorbeeld een relatief strenge eis opgenomen te worden ten aanzien van de benodigde ventilatiehoeveelheden. Concreet valt te denken aan een prestatie-eis dat de CO₂-concentratie tijdens 98% van de lestijd niet boven 1000 ppm uit mag komen. Vervolgens zal de bewuste eis door ontwerpers "vertaald" moeten worden in een concrete maatregel. Om die 1000 ppm eis te halen kunt u bijvoorbeeld kiezen voor een ventilatiesysteem met verdringingsventilatie. In dit geval kunt u dus hoger inzetten ten aanzien van ventilatie dan gebruikelijk, omdat voor het hoogste kwaliteitsniveau is gekozen.

Het ambitieprofiel van een schoolgebouw wordt overigens niet alleen door de belastbaarheid van de eindgebruikers bepaald, maar ook door de huidige binnenmilieu- en energiesituatie (zie hoofdstuk 2) en de beschikbare financiële middelen.

Als u zelf betrokken bent bij een renovatie dan dient u in een vroeg stadium een helder beeld te hebben van het ambitieniveau. Het ambitieprofiel ten aanzien van binnenmilieu en energie kunt u vaststellen met behulp van workshops met de gemeente, het

schoolbestuur en gebouwgebruikers als leerkrachten, schooldirectie, leerlingen, ouders en medezeggenschapsraad. Tijdens deze workshops kunt u vaststellen hoe belangrijk de deelnemers bepaalde onderwerpen vinden. Uiteraard is het mogelijk om op nog meer aspecten, zoals sociale veiligheid, esthetiek, flexibiliteit etcetera, het ambitieprofiel te bepalen. Uitgangspunt is in ieder geval om een eventuele slechte binnenmilieukwaliteit of slechte energieprestatie (- - of - in de 5x5 matrix in hoofdstuk 2) in het huidige schoolgebouw "weg te werken". Voor renovatie stelt u daarom als minimale eis dat de kwaliteit 0 moet worden en bij voorkeur + of hoger, zowel op binnenmilieu als energie.

Bij het bepalen van de ambities ten aanzien van binnenmilieu en energie kunt u zich vooraf afvragen wat eventuele (renovatie)doelen zijn:

- Binnenmilieu:

- minder gezondheidsklachten; minder hoofdpijn, geïrriteerde, prikkende of tranende ogen
- betere luchtkwaliteit; voldoende verse luchttoevoer, frisse en schone klaslokalen
- comfortabeler thermisch binnenklimaat; koele lokalen in de zomer, warme lokalen in de winter, minder tochtklachten
- minder geluidhinder; minder lawaai van buiten en uit aangrenzende klaslokalen of de gang, minder galm of aangenamere akoestiek in klaslokalen
- beter licht: minder verblindend zonlicht, meer licht in klaslokalen, betere leesbaarheid van het schoolbord

- Energie:

- lager energieverbruik
- lagere energierekening
- lagere milieubelasting

Keuzes maken

Het kan natuurlijk zijn dat u zowel voor energie als voor binnenmilieu een hoge ambitie heeft. De ambities/prioriteiten en het budget, zullen onder alle aspecten verdeeld moeten worden. U zult dus afwegingen moeten maken!

Als u bijvoorbeeld een heel hoge ambitie heeft ten aanzien van binnenmilieu en gezondheid dan wil dat zeggen dat er waarschijnlijk minder budget overblijft om eventuele andere hoge ambities te realiseren.

U als beslissingnemer kunt zich de vraag stellen wat het belangrijkste is:

- een gezond schoolgebouw met een goed binnenmilieu?
- een energiezuinig schoolgebouw?
- een flexibel schoolgebouw?
- een schoolgebouw dat vooral goedkoop is in onderhoud en exploitatie?

Wanneer uw budget tekortschiet voor (te) hoge ambities hoeft u deze ambities niet altijd direct bij te stellen. In bepaalde gevallen is het namelijk toch mogelijk om een hoge eindkwaliteit te realiseren als u al in een vroeg stadium ambities nauwkeurig in kaart brengt en als u slimme beslissingen neemt die de ambities integraal verwezenlijken. Met andere woorden: het is de kunst maatregelen te kiezen waarmee het mes aan twee kanten snijdt. Daarnaast is het zo dat een eenvoudige –en goedkope– maatregel soms voor een grote verbetering kan zorgen. Dergelijke maatregelen moeten natuurlijk voorrang krijgen.

Er zijn ook maatregelen/ambities die zichzelf na verloop van tijd weer terugverdienen vanwege

de daling van de exploitatiekosten. Dit geldt voor lagere schoonmaakkosten door bijvoorbeeld harde vloerbedekking, lagere onderhoudskosten door een robuustere inrichting, lagere energiekosten en minder salariskosten door een afnemend ziekteverzuim. Het kan dus soms zinvol zijn om voor bepaalde maatregelen extra financiering te zoeken, omdat deze op termijn geld besparen.

Instrumenten ambitieprofiel

BBA heeft een ambitieprofiel-instrument (<http://www.binnenmilieu.nl/bba.php>) ontwikkeld dat u in workshops kunt gebruiken en waarmee u in een zo vroeg mogelijk stadium (bij voorkeur nog voordat het Programma van Eisen gemaakt wordt) in kaart brengt wat eigenlijk het verwachtingspatroon en het ambitieprofiel is van eindgebruikers.

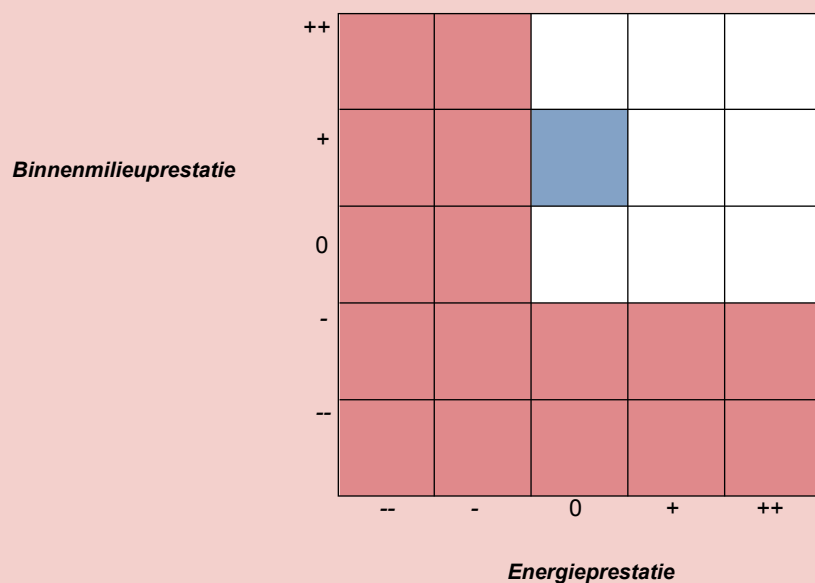
Een andere manier waarmee u de kwaliteit- en duurzaamheidsprestaties van het te renoveren schoolgebouw in kaart kan brengen is met het instrument GPR Gebouw (<http://www.gprgebouw.nl/default.htm>) of de Sterrenmethode (<http://www.senternovem.nl/kompas/utiliteitsbouw/praktijkvoorbeelden/Sterrenmethode.asp>), mede ontwikkeld door de GGD Rotterdam. De Sterrenmethode is echter niet specifiek gericht op onderwijsgebouwen. Andere vergelijkbare methoden voor het bepalen van ambities bij nieuwbouw- en renovatieprojecten zijn de DCBA methode (<http://www.boomdelft.nl/project/project.php3?actie=project&id=9>) van Boom en de binnenmilieu-indicatoren methode (<http://www.benr-adviseurs.nl/indicatoren.htm>) van B+R Adviseurs.

Grafische bepaling in 5x5 matrix NA renovatie

Het ambitieprofiel ten aanzien van binnenmilieu en energie kunt u als volgt in de 5x5 matrix weergegeven, zie figuur 3. In dit geval toont de matrix een ambitieprofiel van een voldoende binnenmilieukwaliteit met een matige energiehuishouding.

Merk op dat het ambitieniveau altijd 0 (matig) of hoger moet zijn.

Vanuit het huidige situatieprofiel bezien (zie hoofdstuk 2) zou –met dit voorbeeld ambitieprofiel– dus vooral geïnvesteerd moeten worden in een beter binnenmilieu met gelijkblijvende energieprestatie. Het ingevulde ambitieprofiel kunt u als input gebruiken voor het (technisch) Programma van Eisen.



Figuur 3: 5x5 matrix NA renovatie; voorbeeld van een gewenste gebouwprestatie na renovatie

4 Globaal pakket van maatregelen kiezen

Met de informatie in dit hoofdstuk kunt u vaststellen welk pakket van maatregelen het beste past bij een specifiek bestaand gebouw en het gekozen ambitieprofiel (en Programma van Eisen) uit hoofdstuk 3. U kunt dit als volgt doen:

1. Zoek in de linker kolom het gebouwtype waar het gebouw in de huidige staat het meest op lijkt. De plaatjes kunnen helpen, maar kijk vooral goed naar de beschrijving.
2. Kijk in de rechter kolom welke pakketten van maatregelen bij dit gebouwtype het meest voor de hand liggen. In de volgende bladzijden staan die pakketten uitgebreid omschreven. Kies het pakket waarvan het profiel het beste overeenkomt met het gekozen ambitieprofiel (hoofdstuk 3).
3. Gebruik de informatie in dit hoofdstuk 5 om het gekozen pakket meer op maat te snijden.



Gebouwtypologie:			Voor de hand liggende pakketten:
A	<i>'Verbouwd klooster'</i> 2 à 3 bouwlagen, hoge lokalen, hellend dak, enkel glas	 	1,2,5
B	<i>'de Oude School'</i> 2 à 3 bouwlagen, spouwmuur, eenvoudige ventilatie, enkel glas	 	1, 2, 5
C	<i>'Wederopbouw'</i> 1 bouwlaag, stalen of houten kozijnen, geen isolatie, kleine ramen, enkel glas	 	1, 2, 3, 5
D	<i>'Licht, lucht en ruimte'</i> 1 of 2 bouwlagen, geen isolatie, enkel glas, grote ramen, stalen of houten kozijnen	 	1, 2, 3, 4, 5
E	<i>'Noodgebouw'</i> Lichte constructie, grote ramen, plat dak, geen mechanisch ventilatiesysteem, meestal enkel glas	 	1, 2, 5
F	<i>'Eerste isolatiegolf en nationale kierenjacht'</i> Gevelroosters, zware constructie, redelijke isolatie, dubbel glas, mechanische afzuiging	 	1, 2, 3, 4, 5
G	<i>'Bouwbesluit' school</i> Balansventilatie of centraal ventilatiesysteem, goede isolatie, dubbel glas, lichte binnenwanden, kleine ramen, plat dak	 	1, 3, 4, 5

Kostenindicatie

Van alle maatregelen is de kostenindicatie weergegeven en de invloed op het energiegebruik en het binnenmilieu.

De kostenindicaties zijn gebaseerd op een onderlinge vergelijking van de maatregelen die per thema uitwisselbaar zijn. Bijvoorbeeld: verwarming met convector (0) is iets kostbaarder dan verwarming met

radiatoren (+), maar minder kostbaar dan laagtemperatuurverwarming (-).

Van de EXTRA maatregelen is een kostenindicatie gegeven die min of meer gerelateerd is aan het effect van de maatregel. Dus een eenvoudige maatregel met een beperkte verbetering kan net zo goed scoren als een kostbare maatregel met zeer veel effect.

‘Altijd doen’ maatregelen bij renovatie

Gezien de gunstige verhouding tussen de investeringskosten en het effect (verbetering van het energiegebruik of het binnenmilieu) zijn de volgende maatregelen bijna altijd het overwegen waard, ongeacht de uitgangssituatie of het bouwtype:

Bouwkundig

- Te openen ramen verbeteren: goed uitzetmechanisme, minimaal 4 à 6 te openen delen per lokaal, etc.
- Goede dakisolatie (check eerst op risico condens en schimmelvorming)
- Verbeterde naad- en kierdichting
- Reflectiescherm achter radiatoren
- Leidingisolatie (verwarmingsbuizen)
- Dubbel glas (check eerst op risico condens en schimmelvorming)
- Emissiearme afwerk- en inrichtingsmaterialen
- Zomernachtventilatie

Verlichting

- Daglichtafhankelijk geregelde verlichting
- Veegpuls op verlichting

Installaties

- Traploos geregelde retourventilatoren / gelijkstroomventilatoren
- Hoogrendements-pompen (frequentiegericht)
- Waterzijdig inregelen verwarming
- Luchtzijdig inregelen ventilatie

- Weersafhankelijke regeling van de verwarming
- GBS (Gebouwbeheerssysteem)
- Prestatiecontractering en commissioning voor de klimaatinstallaties

Schoonmaak

- Geurvrije schoonmaakmiddelen
- Harde, goed schoonmaakbare vloerbedekking
- Afsluitbare kasten
- Extern bedrijf voor schoonmaak en onderhoud klimaatinstallaties
- Schoonmaak en onderhoud contractueel vastgelegd

Zie bijlage 1 voor meer informatie over deze maatregelen.

Afgezien van deze renovatiemaatregelen is het natuurlijk altijd goed om ook op een reguliere manier te zorgen voor een goed binnenmilieu en beperkt energiegebruik.

Denk onder andere aan:

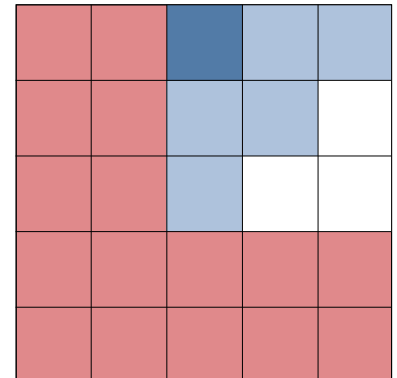
- Extra spuien tijdens pauzes
- Deur uit: licht uit
- Optimalisatie van kloktijden
- Gebruik van spaarlampen
- Energiezuinige beeldschermen

SenterNovem heeft vele publicaties die u hierbij kunnen helpen.

Pakket 1: koel in de zomer

Dit pakket is vooral bedoeld voor gebouwen waar het op warme / zonnige dagen vaak te warm wordt. In dit pakket ligt de nadruk op maatregelen om de warmte van de zon buiten te houden en om de warmte in het gebouw snel af te kunnen voeren. Goede buitenzonwering en een thermisch 'open' constructie zijn de belangrijkste ingrediënten van dit pakket. Met zo'n 'open' constructie is wel extra geluidsabsorptie nodig tegen galm. Alle voorzieningen zijn door de gebruiker te regelen. Natuurlijke ventilatie en een goede schoonmaakbaarheid zijn maatregelen voor een goede luchtkwaliteit.

Voor een optimaal binnenmilieu in de zomer zijn in dit pakket soms concessies gedaan aan de investerings- en exploitatiekosten en aan het energiegebruik.



Symbolen:

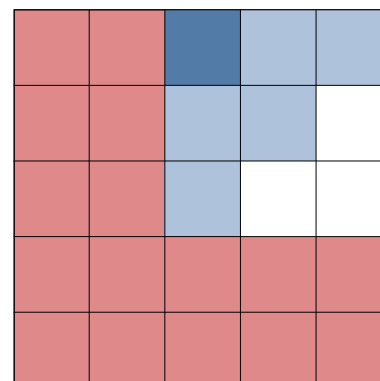
- staat voor maatregelen die onderling uitwisselbaar zijn (kies één van deze maatregelen)
- staat voor een EXTRA maatregel (kies deze maatregel wel of niet)
- ++ is zeer gunstig (bijvoorbeeld erg goedkoop, respectievelijk laag energiegebruik, respectievelijk goede binnenmilieukwaliteit)
- is zeer ongunstig (bijvoorbeeld erg duur, respectievelijk hoog energiegebruik, respectievelijk slechte binnenmilieukwaliteit)

Het pakket bestaat uit de volgende maatregelen:

THEMA	MAATREGEL	KOSTEN- INDICATIE	INVLOED OP ENERGIE- GEBRUIK	INVLOED OP BINNENMILIEU
1 warmte-opwekking	○ HR-ketel of:	+	+	0
	○ Warmtelevering	+	+	0
2 warmte-afgifte	○ Radiatoren	+	+	+
3 luchttoevoer	○ Zelfregelende ventilatioeroosters	+	-	++
	■ Te openen ramen verbeteren	++	0	++
4 luchtafvoer	○ Mechanische luchtafvoer zonder warmterugwinning	+	-	+
	■ Traploos geregelde gelijkstroomventilatoren	0	++	++
5 isolatie	■ Goede dakisolatie	0	++	0
	■ Verbeterde naad- en kierdichting	++	+	++
	■ Reflectiescherm achter radiatoren plaatsen	++	+	0
	■ Leidingisolatie	++	+	+
6 beglazing	■ Dubbelglas	0	0	++
7 zonlicht / daglicht	○ Buitenzonwering op zonbelaste gevels	0	0	++
8 verlichting	■ Hoogfrequent TL-verlichting met spiegeloptiek en optimale afscherenhoek	-	++	+
	■ Schoolbordverlichting, apart regelbaar	-	0	+
	■ Extra verlichting op bureau leerkracht	-	0	+
	■ Verhoogd verlichtingsniveau	0	-	+
	■ Vol spectrum verlichting (Truelights)	-	0	+
9 bouwkundig	■ Thermisch open constructie	-	--	++
	■ Extra geluidsisolatie binnenwanden	-	0	++
10 inrichtings- en afwerkmaterialen	■ Harde, goed schoonmaakbare vloerbedekking	0	0	++
	■ Emissiearme afwerk- en inrichtingsmaterialen	0	0	++
	■ Akoestisch absorberende materialen	-	0	+
	■ Extra goede schoonmaakbaarheid	-	0	++
	■ Energiezuinige beeldschermen	0	+	+
	■ Afsluitbare kasten	0	0	+
11 regeling	■ Zomernachtventilatie	++	0	++
	■ Hoogrendements-pompen	+	+	0
	■ Stooklijn conform ISSO publicatie 68	+	++	++
	■ Gebouwbeheerssysteem	-	+	+
	■ Waterzijdig inregelen verwarming	+	++	++
	■ Luchtzijdig inregelen ventilatie	+	++	++
	■ Daglichtafhankelijk geregelde verlichting	+	++	+
	■ Veegpuls op verlichting	0	++	0
	■ Weersafhankelijke regeling voor verwarming	+	++	+
12 beïnvloedings-mogelijkheden	○ Per lokaal regelbare verwarming	0	+	++
	■ Per lokaal regelbare ventilatievoorzieningen	-	0	++
	○ Per lokaal regelbare zonwering met centrale veegpuls	--	0	++
13 afspraken	■ Extra spuien tijdens pauzes	++	-	+
	■ Extern bedrijf voor schoonmaak en onderhoud klimaatinstallaties	0	0	+
	■ Schoonmaak en onderhoud contractueel vastgelegd	+	0	+
	■ Prestatiecontractering en commissioning voor de klimaatinstallaties	0	+	++
14 beheer & onderhoud	■ Geurvrije schoonmaakmiddelen	0	0	+
	■ Licht vochtige schoonmaakmethoden	+	0	+

Pakket 2: comfortabel in de winter

Dit pakket is vooral bedoeld voor gebouwen waar vooral in de winter veel klachten zijn: kou, tocht, koude voeten etc. In dit pakket ligt de nadruk op maatregelen om de isolatie te verbeteren en tochtvrij te ventileren op basis van natuurlijke ventilatie via radiatoren. Voorwaarde voor een goede luchtkwaliteit is dat de radiatoren goed worden schoongehouden. Alle voorzieningen zijn door de gebruiker te regelen. De schoonmaakbaarheid is optimaal. Voor een optimaal binnenmilieu zijn hier en daar concessies gedaan aan de investerings- en exploitatiekosten en aan het energiegebruik.



Symbolen:

- staat voor maatregelen die onderling uitwisselbaar zijn (kies één van deze maatregelen)
- staat voor een EXTRA maatregel (kies deze maatregel wel of niet)
- ++ is zeer gunstig (bijvoorbeeld erg goedkoop, respectievelijk laag energiegebruik, respectievelijk goede binnenmilieukwaliteit)
- is zeer ongunstig (bijvoorbeeld erg duur, respectievelijk hoog energiegebruik, respectievelijk slechte binnenmilieukwaliteit)

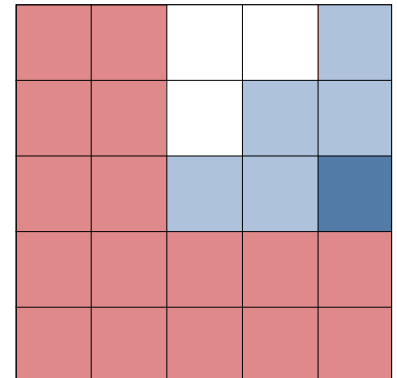
Het pakket bestaat uit de volgende maatregelen:

THEMA	MAATREGEL	KOSTEN-INDICATIE	INVLOED OP ENERGIE-GEBRUIK	INVLOED OP BINNENMILIEU
1 warmte-opwekking	○ HR-ketel of	+	0	0
	○ Warmtelevering (stadsverwarming)	+	+	0
2 warmte-afgifte	○ Radiatoren	+	+	+
3 luchttoevoer	○ Zelfregelende ventilatieroosters	+	-	++
	■ Luchttoevoer via radiatoren	--	++	0
	■ Te openen ramen verbeteren (goed uitzetmechanisme, etc.)	++	0	++
4 luchtafvoer	○ Mechanische luchtafvoer zonder warmterugwinning	+	-	+
	■ Traploos geregelde retourventilatoren / gelijkstroomventilatoren	0	++	++

5	isolatie	■ Goede gevelisolatie	- -	++	+
		■ Goede dakisolatie	0	++	0
		■ Goede isolatie begane grondvloer	-	+	+
		■ Verbeterde naad- en kierdichting	++	+	++
		■ Reflectiescherm achter radiatoren plaatsen	++	+	0
		■ Leidingisolatie	++	+	+
6	beglazing	■ HR++glas plaatsen en kozijnen vervangen	- -	++	++
7	zonlicht / daglicht	○ Binnenzonwering	+	+	0
		■ Lichtwering	-	0	++
8	verlichting	■ Hoogfrequent TL-verlichting met spiegeloptiek en optimale afschermhoek	-	++	+
		■ Speciale schoolbordverlichting (apart regelbaar)	-	0	+
		■ Extra verlichting op bureau leerkracht; aparte bureauverlichting	-	0	+
		■ Verhoogd verlichtingsniveau	0	-	+
		■ Vol spectrum verlichting (Truelights)	-	0	+
9	bouwkundig	■ Extra geluidsisolatie binnenwanden	-	0	++
10	inrichtings- en afwerk-materialen	■ Harde, goed schoonmaakbare vloerbedekking	0	0	++
		■ Emissiearme afwerk- en inrichtingsmaterialen	0	0	++
		■ Extra goede schoonmaakbaarheid	-	0	++
		■ Energiezuinige beeldschermen	0	+	+
		■ Afsluitbare kasten	0	0	+
11	regeling	■ Zomernachtventilatie	++	0	++
		■ Hoogrendements-pompen (frequentiegericht)	+	+	0
		■ Stooklijn conform ISSO publicatie 68	+	++	++
		■ Gebouwbeheerssysteem (GBS)	-	+	+
		■ Waterzijdig inregelen verwarming	+	++	++
		■ Luchtzijdig inregelen ventilatie	+	++	++
		■ Daglichtafhankelijk geregelde verlichting	+	++	+
		■ Veegpuls op verlichting	0	++	0
		■ Weersafhankelijke regeling voor verwarming	+	++	+
		■ CO ₂ -opnemer per lokaal	-	++	+
12	beïnvloedings-mogelijkheden	○ Per lokaal regelbare verwarming (1 thermostaatknop per lokaal)	0	+	++
		○ Per lokaal regelbare ventilatievoorzieningen (door gebruiker)	-	0	++
13	afspraken	■ Extra spuien tijdens pauzes	++	-	+
		■ Extern bedrijf voor schoonmaak en onderhoud klimaatinstallaties	0	0	+
		■ Schoonmaak en onderhoud contractueel vastgelegd	+	0	+
		■ Prestatiecontractering en commissioning voor de klimaatinstallaties	0	+	++
14	beheer & onderhoud	■ Geurvrije schoonmaakmiddelen	0	0	+
		■ Licht vochtige schoonmaakmethoden	+	0	+

Pakket 3: de energiekampioen

Met dit pakket wordt het energiegebruik geoptimaliseerd, op basis van gebalanceerde ventilatie en lagetemperatuurverwarming. De thermische isolatie is goed. Binnenzonwering helpt buiten gebruikstijd het warmteverlies via de ramen te beperken. Voor een laag energiegebruik zijn hier en daar concessies gedaan aan de investeringskosten en aan het binnenmilieu.



Symbolen:

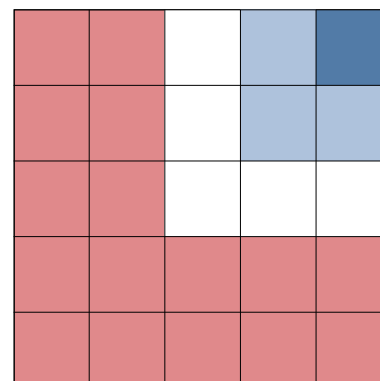
- staat voor maatregelen die onderling uitwisselbaar zijn (kies één van deze maatregelen)
- staat voor een EXTRA maatregel (kies deze maatregel wel of niet)
- ++ is zeer gunstig (bijvoorbeeld erg goedkoop, respectievelijk laag energiegebruik, respectievelijk goede binnenmilieukwaliteit)
- is zeer ongunstig (bijvoorbeeld erg duur, respectievelijk hoog energiegebruik, respectievelijk slechte binnenmilieukwaliteit)

Het pakket bestaat uit de volgende maatregelen:

THEMA	MAATREGEL	KOSTEN- INDICATIE	INVLOED OP ENERGIE- GEBRUIK	INVLOED OP BINNENMILIEU
1 warmte-opwekking	○ Warmtepomp met retourlucht als bron	0	++	0
2 warmte-afgifte	○ Lagetemperatuurverwarming (vloer / wandverwarming)	-	++	++
3 luchttoevoer	○ Mechanisch luchttoevoersysteem (gebalanceerde ventilatie)	-	+	0
	■ Te openen ramen verbeteren	--	++	0
4 luchtafvoer	○ Mechanische luchtafvoer met warmteterugwinning (warmtepomp)	-	+	+
	■ Traploos geregelde gelijkstroomventilatoren	0	++	++
5 isolatie	■ Goede gevelisolatie	--	++	+
	■ Goede dakisolatie	0	++	0
	■ Goede isolatie begane grondvloer	-	+	+
	■ Verbeterde naad- en kierdichting	++	+	++
	■ Reflectiescherm achter radiatoren plaatsen	++	+	0
	■ Leidingisolatie	++	+	+
6 beglazing	■ HR++glas plaatsen en kozijnen vervangen	--	++	++
7 zonlicht / daglicht	○ Binnenzonwering	+	+	0
8 verlichting	■ Hoogfrequent TL-verlichting met spiegeloptiek en optimale afscherenhoek	-	++	+
9 bouwkundig	■ Aparte werkkamer docenten na lestijd	--	++	+
10 inrichtings- en afwerkmaterialen	■ Harde, goed schoonmaakbare vloerbedekking	0	0	++
	■ Emissiearme afwerk- en inrichtingsmaterialen	0	0	++
	■ Energiezuinige beeldschermen	0	+	+
	■ Afsluitbare kasten	0	0	+
11 regeling	■ Zomernachtventilatie	++	0	++
	■ Hoogrendements-pompen	+	+	0
	■ Stooklijn conform ISSO publicatie 68	+	++	++
	■ Gebouwbeheerssysteem	-	+	+
	■ Waterzijdig inregelen verwarming	+	++	++
	■ Luchtzijdig inregelen ventilatie	+	++	++
	■ Daglichtafhankelijk geregelde verlichting	+	++	+
	■ Veegpuls op verlichting	0	++	0
	■ Weersafhankelijke regeling voor verwarming	+	++	+
	■ CO ₂ -opnemer per lokaal	-	++	+
12 beïnvloedings-mogelijkheden	○ Meerdere thermostaatknoppen per lokaal	++	+	+
13 afspraken	■ Extra spuien tijdens pauzes	++	-	+
	■ Extern bedrijf voor schoonmaak en onderhoud klimaatinstallaties	0	0	+
	■ Schoonmaak en onderhoud contractueel vastgelegd	+	0	+
	■ Prestatiecontractering en commissioning voor de klimaatinstallaties	0	+	++
14 beheer & onderhoud	■ Geurvrije schoonmaakmiddelen	0	0	+
	■ Licht vochtige schoonmaakmethoden	+	0	+

Pakket 4: als beste getest

Met dit pakket wordt het binnenmilieu geoptimaliseerd, zonder concessie te doen aan het energiegebruik. Deze combinatie vraagt soms om wat kostbaarder maatregelen. Er zijn bijvoorbeeld radiatoren opgenomen –naast lage-temperatuurverwarming– voor een snelle comfortregeling en voor tochtvrije ventilatie. Een warmtepomp zorgt voor energiezuinige opwekking van warmte, maar ook voor (beperkte) koeling in de zomer.



Symbolen:

- staat voor maatregelen die onderling uitwisselbaar zijn (kies één van deze maatregelen)
- staat voor een EXTRA maatregel (kies deze maatregel wel of niet)
- + is zeer gunstig (bijvoorbeeld erg goedkoop, respectievelijk laag energiegebruik, respectievelijk goede binnenmilieukwaliteit)
- is zeer ongunstig (bijvoorbeeld erg duur, respectievelijk hoog energiegebruik, respectievelijk slechte binnenmilieukwaliteit)

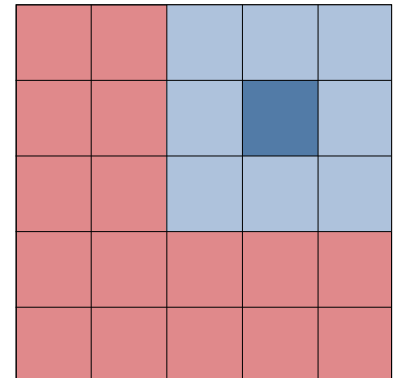
Het pakket bestaat uit de volgende maatregelen:

THEMA	MAATREGEL	KOSTEN INDICATIE	INVLOED OP ENERGIE- GEBRUIK	INVLOED OP BINNENMILIEU
1 warmte-opwekking	○ Warmtepomp met bodemwarmte als bron	-	++	+
2 warmte-afgifte	○ Convectoren (als aanvulling)	0	0	0
	○ Lagetemperatuurverwarming (vloer / wandverwarming)	-	++	++
3 luchttoevoer	○ Vraaggestuurde zelfregelende ventilatie	0	0	+
	■ Luchttoevoer via radiatoren	--	++	0
	■ Te openen ramen verbeteren	++	0	++
4 luchtafvoer	○ Mechanische luchtafvoer met warmteterugwinning (warmtepomp)	-	+	+
	■ Traploos geregelde gelijkstroomventilatoren	0	++	++
5 isolatie	■ Goede gevelisolatie	--	++	+
	■ Goede dakisolatie	0	++	0
	■ Goede isolatie begane grondvloer	-	+	+
	■ Verbeterde naad- en kierdichting	++	+	++
	■ Reflectiescherm achter radiatoren plaatsen	++	+	0
	■ Leidingisolatie	++	+	+
6 beglazing	■ HR++glas plaatsen en kozijnen vervangen	--	++	++

7	zonlicht / daglicht	○ Buitenzonwering op zonbelaste gevels	0	0	++
		■ Lichtwering	-	0	++
8	verlichting	■ Hoogfrequent TL-verlichting met spiegeloptiek en optimale afscherenhoek	-	++	+
		■ Schoolbordverlichting, apart regelbaar	-	0	+
		■ Extra verlichting op bureau leerkracht; aparte bureauverlichting	-	0	+
		■ Verhoogd verlichtingsniveau	0	-	+
		■ Vol spectrum verlichting (Truelights)	-	0	+
9	bouwkundig	■ Thermisch open constructie	-	--	++
		■ Extra geluidsisolatie binnenwanden	-	0	++
		■ Aparte werkkamer docenten na lestijd	--	++	+
10	inrichtings- en afwerkmaterialen	■ Harde, goed schoonmaakbare vloerbedekking	0	0	++
		■ Emissiearme afwerk- en inrichtingsmaterialen	0	0	++
		■ Akoestisch absorberende materialen	-	0	+
		■ Extra goede schoonmaakbaarheid	-	0	++
		■ Energiezuinige beeldschermen	0	+	+
		■ Afsluitbare kasten	0	0	+
11	regeling	■ Zomernachtventilatie	++	0	++
		■ Hoogrendements-pompen	+	+	0
		■ Geen nacht/weekendverlaging op lagetemperatuurverwarming	+	0	+
		■ Stooklijn conform ISSO publicatie 68	+	++	++
		■ Gebouwbeheersysteem	-	+	+
		■ Waterzijdig inregelen verwarming	+	++	++
		■ Luchtzijdig inregelen ventilatie	+	++	++
		■ Daglichtafhankelijk geregelde verlichting	+	++	+
		■ Veegpuls op verlichting	0	++	0
		■ Weersafhankelijke regeling voor verwarming	+	++	+
		■ CO ₂ -opnemer per lokaal	-	++	+
12	beïnvloedings-mogelijkheden	○ Per lokaal regelbare verwarming	0	+	++
		■ Per lokaal regelbare ventilatievoorzieningen	-	0	++
		○ Per lokaal regelbare zonwering met centrale veegpuls	--	0	++
13	afspraken	■ Extra spuien tijdens pauzes	++	-	+
		■ Extern bedrijf voor schoonmaak en onderhoud klimaatinstallaties	0	0	+
		■ Schoonmaak en onderhoud contractueel vastgelegd	+	0	+
		■ Prestatiecontractering en commissioning voor de klimaatinstallaties	0	+	++
14	beheer & onderhoud	■ Geurvrije schoonmaakmiddelen	0	0	+
		■ Licht vochtige schoonmaakmethoden	+	0	+

Pakket 5: alles een beetje beter

Met dit pakket wordt het binnenmilieu en energiegebruik geoptimaliseerd binnen de grenzen van een beperkt budget. In dit pakket zijn –in samenhang– de meest kosteneffectieve maatregelen opgenomen. Let wel: deze maatregelen zijn vooral op korte termijn kosteneffectief (lage investering); op langere termijn is het lonend om een pakket te kiezen dat leidt tot goed energiegebruik en een goed binnenmilieu. Er zijn in dit pakket geen maatregelen opgenomen die tot een slechte prestatie kunnen leiden voor het binnenmilieu of het energiegebruik.



Symbolen:

- staat voor maatregelen die onderling uitwisselbaar zijn (kies één van deze maatregelen)
- staat voor een EXTRA maatregel (kies deze maatregel wel of niet)
- ++ is zeer gunstig (bijvoorbeeld erg goedkoop, respectievelijk laag energiegebruik, respectievelijk goede binnenmilieukwaliteit)
- is zeer ongunstig (bijvoorbeeld erg duur, respectievelijk hoog energiegebruik, respectievelijk slechte binnenmilieukwaliteit)

Het pakket bestaat uit de volgende maatregelen:

THEMA	MAATREGEL	KOSTEN-INDICATIE	INVLOED OP ENERGIE- GEBRUIK	INVLOED OP BINNENMILIEU	
1	warmte-opwekking	○ HR-ketel	+	+	0
2	warmte-afgifte	○ Radiatoren	+	+	+
3	luchttoevoer	○ Mechanisch luchttoevoersysteem (gebalanceerde ventilatie)	-	+	0
	■ Te openen ramen verbeteren	++	0	++	
4	luchtafvoer	○ Mechanische luchtafvoer met warmteterugwinning (lucht-lucht)	0	+	0
5	isolatie	■ Goede dakisolatie	0	++	0
	■ Verbeterde naad- en kierdichting	++	+	++	
	■ Reflectiescherm achter radiatoren plaatsen	++	+	0	
	■ Leidingisolatie	++	+	+	
6	beglazing	■ Dubbelglas	0	0	++
7	zonlicht / daglicht	○ Buitenzonwering op zonbelaste gevels	0	0	++
8	verlichting	■ Hoogfrequent TL-verlichting met spiegeloptiek en optimale afschermhoek	-	++	+
9	bouwkundig	(geen maatregelen)			
10	inrichtings- en afwerkmaterialen	■ Harde, goed schoonmaakbare vloerbedekking	0	0	++
	■ Emissiearme afwerk- en inrichtingsmaterialen	0	0	++	
	■ Energiezuinige beeldschermen	0	+	+	
	■ Afsluitbare kasten	0	0	+	
11	regeling	■ Zomernachtventilatie	++	0	++
	■ Hoogrendements-pompen	+	+	0	
	■ Stooklijn conform ISSO publicatie 68	+	++	++	
	■ Gebouwbeheerssysteem	-	+	+	
	■ Waterzijdig inregelen verwarming	+	++	++	
	■ Luchtzijdig inregelen ventilatie	+	++	++	
	■ Daglichtafhankelijk geregelde verlichting	+	++	+	
	■ Veegpuls op verlichting	0	++	0	
	■ Weersafhankelijke regeling voor verwarming	+	++	+	
12	beïnvloedings-mogelijkheden	○ Meerdere thermostaatknoppen per lokaal	++	+	+
	○ Per lokaal regelbare zonwering	-	0	+	
13	afspraken	■ Extra spuien tijdens pauzes	++	-	+
	■ Extern bedrijf voor schoonmaak en onderhoud klimaatinstallaties	0	0	+	
	■ Schoonmaak en onderhoud contractueel vastgelegd	+	0	+	
	■ Prestatiecontractering en commissioning voor de klimaatinstallaties	0	+	++	
14	beheer & onderhoud	■ Geurvrije schoonmaakmiddelen	0	0	+
	■ Licht vochtige schoonmaakmethoden	+	0	+	



5 Maatregelen per thema

De maatregelenpakketten uit hoofdstuk 4 zijn als leidraad bedoeld: de maatregelen van elk pakket passen goed bij elkaar, maar er zijn ook variaties mogelijk. Met de tabel op bladzijde 30 en 31 kunt u het gekozen pakket aanpassen door binnen elk thema te variëren. Bijvoorbeeld: in het gekozen pakket wordt de warmte opgewekt met een warmtepomp. Bij Thema 1 warmteopwekking staan ook andere vormen van warmteopwekking, namelijk een HR-ketel en warmtelevering. De kolommen aan de rechterkant van de tabel helpen u bij het kiezen tussen deze drie.



Symbolen:

- staat voor maatregelen die onderling uitwisselbaar zijn (kies één van deze maatregelen)
- staat voor een EXTRA maatregel (kies deze maatregel wel of niet)
- ++ is zeer gunstig (bijvoorbeeld erg goedkoop, respectievelijk laag energiegebruik, respectievelijk goede binnenmilieukwaliteit)
- is zeer ongunstig (bijvoorbeeld erg duur, respectievelijk hoog energiegebruik, respectievelijk slechte binnenmilieukwaliteit)

THEMA	MAATREGEL	KOSTEN-INDICATIE	INVLOED OP ENERGIE-GEBRUIK	INVLOED OP BINNENMILIEU
1 warmte-opwekking	○ HR-ketel ○ Warmtepomp met bodemwarmte als bron ○ Warmtepomp met retourlucht als bron ○ Warmtelevering (stadsverwarming)	+ - 0 +	+ ++ ++ +	0 + 0 0
2 warmte-afgifte	○ Radiatoren ○ Convectoren ○ Lagetemperatuurverwarming (vloer / wandverwarming)	+ 0 -	+ 0 ++	+ 0 ++
3 luchttoevoer	○ Ventilatioosters in de gevel, niet zelfregelend ○ Zelfregelende ventilatioosters ○ Vraaggestuurde zelfregelende ventilatie ○ Mechanisch luchttoevoersysteem (gebalanceerde ventilatie) ■ Luchttoevoer via radiatoren ■ Te openen ramen verbeteren (goed uitzetmechanisme, etc.)	++ + 0 - -- ++	-- - 0 + ++ 0	+ ++ + 0 0 ++
4 luchtafvoer	○ Mechanische luchtafvoer zonder warmterugwinning ○ Mechanische luchtafvoer met warmterugwinning (lucht-lucht) ○ Mechanische luchtafvoer met warmterugwinning (warmtepomp) ■ Traploos geregelde retourventilatoren / gelijkstroomventilatoren	+ 0 - 0	- + + ++	+ 0 + ++
5 isolatie	■ Goede gevelisolatie ■ Goede dakisolatie ■ Goede isolatie begane grondvloer ■ Verbeterde naad- en kierdichting ■ Reflectiescherm achter radiatoren plaatsen ■ Leidingisolatie	-- 0 - ++ ++ ++	++ ++ + + + +	+ 0 + ++ 0 +
6 beglazing	■ HR++glas plaatsen en kozijnen vervangen ■ HR++glas ■ Dubbelglas	-- 0 0	++ + 0	++ ++ ++
7 zonlicht / daglicht	○ Buitenzonwering op zonbelaste gevels ○ Zowerend glas ○ Binnenzonwering ■ Lichtwering	0 + + -	0 - 0 0	++ + 0 ++
8 verlichting	■ Hoogfrequent TL-verlichting met spiegeloptiek en optimale afschermhoek ■ Speciale schoolbordverlichting (apart regelbaar) ■ Extra verlichting op bureau leerkracht; aparte bureauverlichting ■ Verhoogd verlichtingsniveau ■ Vol spectrum verlichting (Truelights)	- - - 0 -	++ 0 0 - 0	+ + + + +

9	bouwkundig	■ Thermisch open constructie (optimaal benutten thermische massa)	-	--	++
		■ Extra geluidsisolatie binnenwanden	-	0	++
		■ Aparte werkkamer docenten na lestijd	--	++	+
10	inrichtings- en afwerkmaterialen	■ Harde, goed schoonmaakbare vloerbedekking	0	0	++
		■ Emissiearme afwerk- en inrichtingsmaterialen	0	0	++
		■ Akoestisch absorberende materialen	-	0	+
		■ Extra goede schoonmaakbaarheid	-	0	++
		■ Energiezuinige beeldschermen	0	+	+
		■ Afsluitbare kasten	0	0	+
11	regeling	■ Zomernachtventilatie	++	0	++
		■ Hoogrendements-pompen (frequentie geregeld)	+	+	0
		■ Geen nacht/weekendverlaging op lagetemperatuurverwarming (sterk afhankelijk van thermische massa!)	+	0	+
			+	++	++
		■ Stooklijn conform ISSO publicatie 68	-	+	+
		■ Gebouwbeheersysteem (GBS)	+	++	++
		■ Waterzijdig inregelen verwarming	+	++	++
		■ Luchtzijdig inregelen ventilatie	+	++	+
		■ Daglichtafhankelijk geregelde verlichting	0	++	0
		■ Veegpuls op verlichting	+	++	+
		■ Weersafhankelijke regeling voor verwarming	-	++	+
		■ CO ₂ -opnemer per lokaal			
12	beïnvloedings-mogelijkheden	○ Meerdere thermostaatknoppen per lokaal	++	+	+
		○ Per lokaal regelbare verwarming (1 thermostaatknop per lokaal)	0	+	++
		■ Per lokaal regelbare ventilatievoorzieningen (door gebruiker)	-	0	++
		○ Per lokaal regelbare zonwering met centrale veegpuls	--	0	++
		○ Per lokaal regelbare zonwering	-	0	+
13	afspraken	■ Extra spuien tijdens pauzes	++	-	+
		■ Extern bedrijf voor schoonmaak en onderhoud klimaatinstallaties	0	0	+
		■ Schoonmaak en onderhoud contractueel vastgelegd	+	0	+
		■ Prestatiecontractering en commissie voor de klimaatinstallaties	0	+	++
14	beheer & onderhoud	■ Geurvrije schoonmaakmiddelen	0	0	+
		■ Licht vochtige schoonmaakmethoden	+	0	+

Bijlage 1: Meer informatie over de maatregelen

Onderstaande links verwijzen naar webpagina's waar meer informatie te vinden is over de genoemde maatregel:

- **Binnenzonwering**
<http://www.binnenzonwering.nl/>
- **Buitenzonwering op zonbelaste gevels**
<http://www.ecn.nl/nwsbrf/article/0185.html>
- **CO₂-opnemer per lokaal**
<http://www.atal.nl/index.html>
- **Dubbele naad- en kierdichting**
http://www.senternovem.nl/kompas/utiliteitsbouw/technieken/Dubbele_naad_en_kierdichting.asp
- **Emissiearme afwerk- en inrichtingsmateriaal**
http://www.rts.fi/emission_classification_of_building_materials.htm
- **Energiezuinige beeldschermen**
<http://www.milieucentraal.nl/pagina?onderwerp=Computers>
- **Extra goede schoonmaakbaarheid of Schoonmaak en onderhoud contractueel vastgelegd of Licht vochtige schoonmaakmethoden**
<http://www.minocw.nl/schoonmaak/>
- **Extra spuien tijdens pauzes**
<http://www.trosradar.nl/?url=PHP/news/22/1650>
- **Gebouwbeheersysteem**
<http://www.senternovem.nl/eia/veelgestelde vragen/Zakelijk-Hillson.asp>
- **Goede gevelisolatie of Goede dakisolatie of Goede isolatie begane grondvloer**
<http://www.senternovem.nl/kompas/utiliteitsbouw/technieken/Schilisolatie.asp>
- **Harde, goed schoonmaakbare vloerbedekking**
<http://www.astmafonds.nl/astmafonds/content.jsp?objectid=6305>
- **Hoogfrequent TL-verlichting met spiegeloptiek en optimale afschermhoek of Daglichtafhankelijk geregelde verlichting of Veegpuls op verlichting**
<http://www.senternovem.nl/kompas/utiliteitsbouw/technieken/Verlichting.asp>
- **Hoogrendements pompen**
<http://www.senternovem.nl/kompas/utiliteitsbouw/technieken/Hoogrendementspompen.asp>
- **HR++glas**
http://www.senternovem.nl/kompas/utiliteitsbouw/technieken/HR_glas.asp en andere
- **Lagetemperatuurverwarming (LTV)**
<http://www.senternovem.nl/ltv/index.asp>
- **Lichtwering**
http://www.senternovem.nl/duurzaamenergie/projecten/den-projecten_com-dee/daglichtsystemen_visueel_comfort_9104.asp
- **Luchttoevoer via radiatoren**
http://www.gezondegebouwen.nl/main/get_bimi.php?PKY_ITEMOID=28
- **Mechanische luchtafvoer (lucht-lucht) platenwisselaar**
http://www.senternovem.nl/e pn/60_maatregelen/10_verwarming/gebalanceerde_ventilatie.asp
- **Mechanisch luchttoevoersysteem**
http://www.senternovem.nl/e pn/60_maatregelen/10_verwarming/ventilatiesysteemkeuze.asp of **Gebalanceerde ventilatie**
http://www.senternovem.nl/e pn/60_maatregelen/10_verwarming/gebalanceerde_ventilatie.asp of **ventilatiesystemen** http://www.senternovem.nl/e pn/70_concepten/10_ontwerpen_vanuit_conceptgedachte/30_installatietechnisch/index.asp

- **Per lokaal regelbare verwarming (1 thermos-taatknoop per lokaal) of Per lokaal regelbare ventilatievoorzieningen of Geurvrije schoonmaakmiddelen of Extern bedrijf voor schoonmaak en onderhoud klimaatinstallaties**
<http://www.vogz.nl/docs/binnenmilieuscholen>
- **Prestatiecontractering en commissioning voor de klimaatinstallaties**
<http://www.aero-dynamiek.nl/commissioning.htm>
- **Reflectiescherm achter radiatoren plaatsen / radiatorfolie** <http://62.58.28.19/doe/optiedetail.asp?nr=551>
- **Slecht isolerende kozijnen vervangen of isolerende beglazing**
http://www.senternovem.nl/e pn/60_maatregelen/10_verwarming/wartmedoorgang_ramen.asp
- **Speciale schoolbordverlichting (apart regelbaar) of Verhoogd verlichtingsniveau**
http://www.senternovem.nl/mmfiles/100156_voorstudieschoolverlichting_tcm24-72010.pdf
- **Stooklijn conform ISSO publicatie 68**
http://www.senternovem.nl/kompas/ utiliteitsbouw/stooklijnen_binnenmilieu/index.asp
- **Thermisch open constructie**
http://www.gezondegebouwen.nl/main/get_term.php?PKY_TERM OID=313
- **Traploos geregelde retourventilatoren**
http://www.senternovem.nl/e pn/60_maatregelen/40_ventilatie/ventilatoren.asp
- **Vol spectrum verlichting (Truelights)**
http://www.essent.be/milieu_en_gezondheid/verlichting/gezonde_verlichting_tips.php
- **Vraaggestuurde zelfregelende ventilatieroosters**
http://www.senternovem.nl/e pn/60_maatregelen/40_ventilatie/zelfregelende_natuurlijke_ventilatiesystemen.asp
- **Warmtelevering (stadsverwarming)**
<http://www.senternovem.nl/warmtelevering/index.asp>
- **Warmtepomp** <http://www.senternovem.nl/kompas/ utiliteitsbouw/technieken/Warmtepompen.asp>
- **Waterzijdig inregelen verwarming**
<http://www.senternovem.nl/kompas/ utiliteitsbouw/wzi/Wat-is-WZI.asp>
- **Zonwerend glas**
http://www.senternovem.nl/kompas/ utiliteitsbouw/technieken/Zonwerend_glas.asp

Bijlage 2: Vragenlijst

ABCO binnenmilieu tool Schoolgebouwen

BBA Boerstra Binnenmilieu Advies



VRAGENLIJST BINNENMILIEU

Kunt u deze vragenlijst specifiek invullen voor dat lokaal / die werkplek waar u zich het meest bevindt in uw school? U wordt verzocht om de vragenlijst snel in te vullen (zonder lang nadenken). En bij voorkeur alleen, zonder dat iemand anders erop plaats vindt met collega's.

1. Wat is uw algemene oordeel over het binnenklimaat in het schoolgebouw? Geef een rapportcijfer (van 1 tot 10)	
2. Heeft u vaak last van geïrriteerde, prikkende of tranende ogen?	☐ JA ☐ NEE
3. Heeft u vaak last van een verstikte neus of loopneus?	☐ JA ☐ NEE
4. Vindt u de lucht vaak te droog?	☐ JA ☐ NEE
5. Vindt u het vaak te stoffig (door slechte schoonmaak)?	☐ JA ☐ NEE
6. Vindt u de lucht vaak bedomp, stinkig of vuil?	☐ JA ☐ NEE
7. Heeft u het 's zomers vaak te warm?	☐ JA ☐ NEE
8. Heeft u het 's winters vaak te koud?	☐ JA ☐ NEE
9. Heeft u vaak last van tocht?	☐ JA ☐ NEE
10. Heeft u vaak last van lawaai van buiten, zoals verkeerslawaai?	☐ JA ☐ NEE
11. Heeft u vaak last van lawaai van het schoolplan?	☐ JA ☐ NEE
12. Heeft u vaak last van geluid uit aangrenzende klaslokalen of de gang?	☐ JA ☐ NEE
13. Heeft u vaak last van geluid van een aangrenzende schoolkeuk?	☐ JA ☐ NEE
14. Heeft u vaak last van verblindend zonlicht?	☐ JA ☐ NEE
15. Heeft u vaak last van te weinig licht (slechte leesbaarheid)?	☐ JA ☐ NEE

Met de hiernaast gepresenteerde vragenlijst kunt u de binnenmilieukwaliteit in uw schoolgebouw nader in kaart brengen. Print de lijst in veelvoud uit. Loop het schoolgebouw door en deel de lijst 'ad random' uit aan leerkrachten, bestuurs- en/of directieleden. U dient minimaal 10, bij voorkeur rond de 20 exemplaren ingevuld retour te ontvangen.

> PRINT Vragenlijst

> Ga verder

< vorige pagina

Ruimte voor eventuele andere opmerkingen:

(c) 2005 Boerstra Binnenmilieu Advies
www.binnenmilieu.nl / bba@binnenmilieu.nl

Bron: binnenmilieu-benchmark (<http://www.binnenmilieu.nl/abcdtool/>) van adviesbureau BBA



SenterNovem en scholenbouw

Voor meer informatie over SenterNovem en activiteiten rond scholenbouw, zie www.frisse-scholen.nl of neem contact op met de helpdesk, tel. 030 239 35 33.

Relevante SenterNovem brochures zijn onder andere:

Brochure: 'Wat u wilt weten over Frisse Scholen',
Energiegebruik, binnenmilieu, ziekteverzuim en leerprestaties. Bestelnummer 2KPUB06.04

Brochure: 'Energiebesparing te koop', bestelnummer 1KPUB05.01 (met voorbeelden van financieringsconstructies die ook in scholen zijn toe te passen)

Adviseursboek: 'Dure plannen, goedkope oplossingen' 1KPUB05.02

De brochures zijn te bestellen via publicatiecentrum@senternovem.nl o.v.v. het publicatienummer en bezorgadres.

Kompas, energiebewust wonen en werken SenterNovem voert in opdracht van VROM Kompas energiebewust wonen en werken uit. Dit programma heeft als doel bij te dragen aan de vermindering van de CO₂ uitstoot van de gebouwde omgeving. Het accent ligt hierbij op de grootschalige inzet van beproefde instrumenten. Het programma gaat vooral uit van de mogelijkheden bij doelgroepen in de markt.

Deze doelgroepen zijn:

- Gemeenten
- Woningbouw:
 - Projectontwikkelaars
 - Woningbouwcorporaties
 - Eigenaar-bewoners
 - Particuliere verhuurders
- Utiliteitsbouw
 - Institutionele beleggers
 - Projectontwikkelaars
 - Eigenaar-gebruikers(kantoren en schoolgebouwen)
 - Huurders kantoorgebouwen

SenterNovem • is ontstaan uit een fusie tussen Senter en Novem • voert beleid uit voor verschillende overheden op het gebied van innovatie, energie & klimaat en milieu & leefomgeving en draagt zo bij aan innovatie en duurzaamheid • Meer informatie: www.senternovem.nl

Catharijnesingel 59

Postbus 8242

3503 RE Utrecht

Telefoon 030 239 34 93

Telefax 030 231 64 91

www.senternovem.nl

info@senternovem.nl

2KPUB06.05

Tekst

ir. Atze Boerstra &

drs. Lonneke Haans, BBA

Boerstra Binnenmilieu Advies

Foto's

Hans Pattist

Cartoons

Ad Oskam