



pilootproject passiefscholen



# project



- Energiebronnen die uitgeput geraken, energieprijzen die pieken, een klimaat dat verandert, etc. Iedereen heeft er al iets over gelezen, en iedereen zal er in de nabije toekomst ook op één of andere manier mee geconfronteerd worden. De Europese Unie heeft er dan ook bewust voor gekozen om vanaf 2020 enkel bijna-energie neutrale nieuwbouw te realiseren. Dit betekent zéér energiezuinig waarbij hernieuwbare energiebronnen het resterende energieverbruik voor verwarming en koeling dekken. Ook scholen zullen hieraan moeten voldoen.

- Bewust van de grote impact op de scholenbouw en de beperkte ervaring op vlak van energiezuinig bouwen binnen de schoolgebouwen, zette de Vlaamse Regering het licht op groen voor de realisatie van een aantal pilootprojecten passiefscholen verspreid over alle provincies en onderwijsnetten, voor een totale bouwoppervlakte van ongeveer 65.000 m<sup>2</sup>.

Aangezien passiefscholen zo gebouwd zijn dat ze comfortabel zijn bij een uiterst lage verwarmings- en koelbehoefte, kan de energiefactuur structureel dalen, waardoor het schoolbestuur zijn werkingsmiddelen optimaal kan benutten voor de inhoudelijke werking.

Bovendien vervullen scholen als publieke gebouwen een belangrijke voorbeeldfunctie in het energiezuinig handelen en duurzaam omspringen met natuurlijke energiebronnen. De passiefscholen kunnen het bewustwordingsproces naar het langetermijnbeleid versnellen. De pilootprojecten kunnen ook inspirerend werken voor toekomstige bouwheren en kinderen van jongs af aan leren omgaan met het begrip energiezuinig bouwen. Het is immers veel eenvoudiger en overtuigender om leerlingen, de generatie van de toekomst, de inhoud en het belang van het concept rationeel energiegebruik aan te leren, als de school de ideeën zelf toepast.

- De passieve bouwmethode kent in Vlaanderen de laatste jaren een stille opmars. Het aanbod van gespecialiseerde studiebureaus, bouwproducten en -aannemers is nog beperkt. Dit vertaalt zich veelal in hogere bouwkosten. De invloed van voorbeeldprojecten zoals de passiefscholen brengt hier stilaan verandering in. De afzetmarkt voor passieve bouwproducten wordt snel groter, de concurrentie groeit en de prijzen dalen. Bovendien krijgen meer en meer aannemers, studiebureaus en architecten zo de kans om kennis en ervaring op te doen.

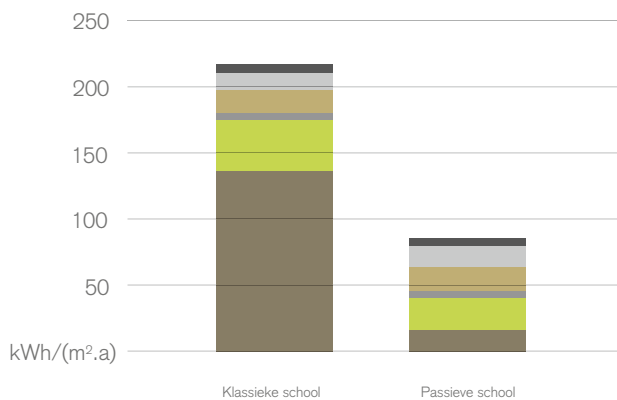
In deze folder maak je kennis met het passiefschool-concept en zijn bijhorende begrippen. Een specifieke folder per pilootproject geeft extra duiding en toelichting bij elk individueel project.

# wat is een passief- school?

- Een passiefschool is een zéér energiezuinig gebouw gericht op een goed winter- en zomercomfort. Je spreekt hier van een maximale netto-energiebehoefte van 15 kWh/m<sup>2</sup> per jaar voor zowel verwarming als koeling. Om hiertoe te komen is het belangrijk dat het gebouw "intelligent" en "kostenoptimaal" ontworpen is. Daarom wordt er vooral ingezet op passieve strategieën.

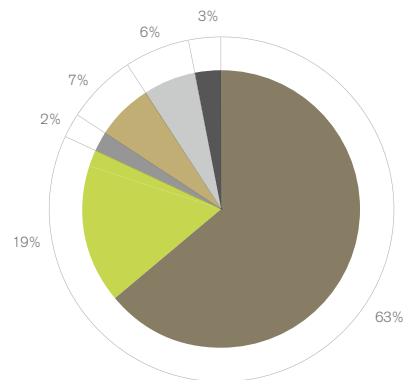
## Analyse energieverbruik in scholen

Bron: Cenergie cvba



## Analyse energieverbruik in een klassieke school

Bron: Cenergie cvba



- verwarming
- verlichting
- warm water
- hulpenergie
- apparatuur
- andere

# passieve strategieën

Om de verwarmings- en/of koelbehoefte tot een minimum te beperken, vertrekt de ontwerper van passieve strategieën. Hij ontwerpt zo dat in de wintersituatie de warmteverliezen minimaal zijn en de warmtewinsten maximaal. In de zomersituatie gebruikt hij deze strategieën om oververhitting en actieve koeling te vermijden.

Deze vuistregel vraagt dus een weldoordacht geïntegreerd ontwerpproces, een zoektocht naar een evenwichtige balans tussen warmteverliezen en warmtewinsten.

Je kan het vergelijken met een gezonde logica die je zelf toepast.





- In de winter koelen jouw neus en vingers het snelst af doordat ze een groot uitwisselingsoppervlak hebben in relatie tot hun volume. Het dragen van wanten is een betere remedie tegen koude vingers dan het dragen van handschoenen = beperk het warmteverliesoppervlak door te kiezen voor een compacte bouwvorm zonder al te veel hoeken en kanten.
- In de winter doe je tegen de kou een lekker warme trui aan. Daardoor behoud je eenvoudiger jouw lichaamswarmte = beperking van de transmissieverliezen door te isoleren.
- Je beschermt je tegen koude wind door een winddichte maar ademende jas over de dikke trui aan te doen. Zo verkrijgt je dat de warme lucht ook bij wind in de trui blijft stilstaan en dus blijft isoleren = alleen isolatie die wind- en luchtdicht geplaatst is, werkt (goed).
- Je sluit kieren af waarlangs warmte weg of koude binnen kan maar je zorgt tegelijk voor een goede verluchting = ventilatieverliezen beperken door luchtdicht te bouwen met aandacht voor gecontroleerde ventilatie.  
Het ventileren in een passief gebouw gebeurt op een energiezuinige manier door de warmte van de verontreinigde afgevoerde lucht te recupereren via de mechanische comfortventilatie (of ook balansventilatie met warmterecuperatie genoemd).
- Je draagt een muts en een sjaal zodat je niet afkoelt langs deze kleine blootgestelde plekken = koudebruggen beperken door zorgvuldige detaillering van alle bouwknopen.
- Je laadt jezelf op door je gezicht naar het winterzonnetje te richten = benutten van zonnewinsten door goed georiënteerde vensters met optimale glaskwaliteit.
- Op een hete zomerdag zal je eerder een plekje in de schaduw verkiezen = overdosis zon vermijden/ oververhitting voorkomen door een doordachte plaatsing van ramen en een externe (geïntegreerde) zonnewering.
- Tijdens warme zomerdagen vermijd je best zware fysieke inspanningen waarbij je zelf veel warmte produceert. In de winter loop je al eens een rondje op het perron om jezelf op te warmen = overdacht interne warmtewinsten door warmteproductie van personen en verlichting, pc's en andere apparaten in rekening brengen.
- Je geniet van een licht zomerbriesje dat jouw lichaam afkoelt = passieve koeling door nachtventilatie en voldoende thermische massa te verzekeren.

Het is van groot belang om in de aanvangsfase van het ontwerpproces stil te staan bij deze keuzes (compactheid gebouwschil, oriëntatie en grootte van de ramen, nachtventilatie...). Berekeningen en simulaties geven de invloed van deze keuzes op het ontwerp weer.

# goed om weten



- De luchtkwaliteit is van bijzonder groot belang voor de leerprestaties en de gezondheid van kinderen en jongeren. In een passiefschool staat de binnenluchtkwaliteit centraal. Waar de ontwerper zich vroeger hierover geen of beperkte vragen stelde, is dit bij het ontwerpen van een passiefschool inherent. Een groot aantal mensen op een beperkte oppervlakte, de extreme luchtdichtheid en goede isolatie vragen om een weldoordachte ventilatiestrategie.

Ook bij het gebruik van een mechanisch ventilatiesysteem mag je de ramen openen. Net zoals bij de traditionele gebouwen is het aan te raden om hier verstandig mee om te gaan. In extreme periodes, winter en zomer, veroorzaken open ramen en deuren immers een plotse sterke afkoeling of opwarming van de binnenruimtes. Om een aangename comforttemperatuur te behouden of te herstellen, zal er vervolgens extra energie nodig zijn bij het verwarmen of koelen. In het tussenseizoen wanneer de buitentemperatuur overeenkomt met de gewenste binnentemperatuur kan je ervoor kiezen om de balansventilatie stil te leggen en de ramen wijd open te zetten. Je valt hier dan best terug op een passief ventilatiesysteem, waarbij het ontwerp en weloverdachte keuzes van openstaande ramen een goede doorstroom van verse buitenlucht verzekeren.

- De ventilatie voert overmatige warmte, door mensen, apparaten of hoge buitentemperaturen af. Dit kan ook 's nachts gebeuren, wanneer het buiten frisser is dan binnen, door een zeer intensieve natuurlijke nachtventilatie. De wanden (muren, vloeren, daken) en binnenruimte koelen zo terug af en zorgen voor frisse lokalen bij de start van de lessen. Hiervoor is het belangrijk dat het gebouw een grote thermische massa heeft, dit betekent dat de gebruikte materialen een grote opslagcapaciteit hebben. Daarnaast moeten deze materialen in aanraking komen met de binnenlucht om actief ingezet te worden voor de nachtventilatie. Zo zal bijvoorbeeld een betonnen muur meer en langer warmte kunnen stockeren gedurende de dag dan de lichtere houtconstructievariant. De passiefschool brengt zo een aloude problematiek over de binnenluchtkwaliteit, het leefcomfort en energieverbruik in schoolgebouwen op de voorgrond. Welke ventilatiestrategie de school/de ontwerper ook kiest, het dagelijkse gebruik en beheer dient eenvoudig maar efficiënt toepasbaar te zijn.
- De randvoorwaarden en aandachtspunten van een passiefschool verschillen sterk van een passiefhuis. De focus en oplossingen zullen bij een passiefschool dan ook anders zijn dan bij een passiefhuis. Door de hoge bezettingsgraad en de interne warmtewinsten zal bij een school de focus meer liggen op het ventilatiestrategie en het



vermijden van oververhitting. Je kan hier enkel gericht op anticiperen door tijdens de ontwerpfase een dynamische simulatie te voorzien. Dit is een berekeningsmodel dat op een dynamische wijze de reële situatie simuleert, en hierdoor een duidelijk beeld geeft van de impact van bepaalde ontwerpkeuzes op het comfort in het gebouw.

Een ander groot verschil is het gebruiksprofiel van beide type gebouwen. Op weekbasis is een huis vrij continu in gebruik, een schoolgebouw daarentegen in afgebakende afwisselende periodes. Bovendien bestaat een school meestal uit een groot aantal ruimtes die onderling een sterk verschillende bezettingsgraad en bijhorend ventilatiedebiet hebben. Dit zorgt ervoor dat het vaak niet mogelijk is om alleen te verwarmen via de hygiënische ventilatie. Daarom kunnen er in een passiefschool soms toch nog radiatoren staan.

Wanneer de verwarming toch via de hygiënische ventilatie gebeurt, dien je extra aandacht te besteden aan goede luchtvochtigheid tijdens wintersituaties. De hoge debieten en de opgewarmde lucht zouden tijdens koudeperiodes voor een te droge lucht kunnen zorgen.

- Naast het energieverbruik van de verwarming is het elektriciteitsverbruik voor verlichting bij scholen een slokop. Bij een passiefschool moet dan ook vanaf de start een duurzaam verlichtingsconcept uitgewerkt

worden in het ontwerp. Hierbij dien je de afmetingen en de plaatsing van de ramen in rekening te brengen opdat er voldoende daglicht aanwezig is. Efficiënte lichtbronnen en armaturen vormen hierbij verder de basis. Dit gecombineerd met afwezigheidsdetectoren en/of daglichtsturing kan het verlichtingsverbruik verder reduceren.

- Passiefbouw start met een doordacht ontwerp en een goede uitvoering maar vraagt ook een bewust dagelijks gebruik en actief beheer van het schoolgebouw. Sta tijdig stil bij het onderhoud en beheer van de technische installaties en zoek samen met het ontwerpteam naar een regel- en beheersysteem op maat van de school. Het is ook belangrijk om de verantwoordelijke voor het beheer van het gebouw vanaf het ontwerpproces te betrekken.

Een nieuw gebouw kent echter altijd kinderziektes. Zorg voor een correcte inregeling van de technische installaties, een goede nazorg door de installateur gedurende minimum 2 jaar en opleiding voor de gebouwverantwoordelijke van de school. Aan de hand van meetcampagnes (verbruiken, luchtkwaliteit, temperatuur,...) kan je controleren of het beoogde comfort wordt behaald, bijsturen waar nodig en de regeling optimaliseren. Een goed en actief gebouwbeheer betaalt de extra investering vanzelf terug.

Meer info vind je op [www.agion.be](http://www.agion.be) en [www.ecobouwers.be](http://www.ecobouwers.be)



Agentschap voor Infrastructuur in het Onderwijs

Koning Albert II-laan 35 bus 75 | 1030 Brussel

T 02 221 05 11 | F 02 221 05 31

[info@agion.be](mailto:info@agion.be) | [www.agion.be](http://www.agion.be)