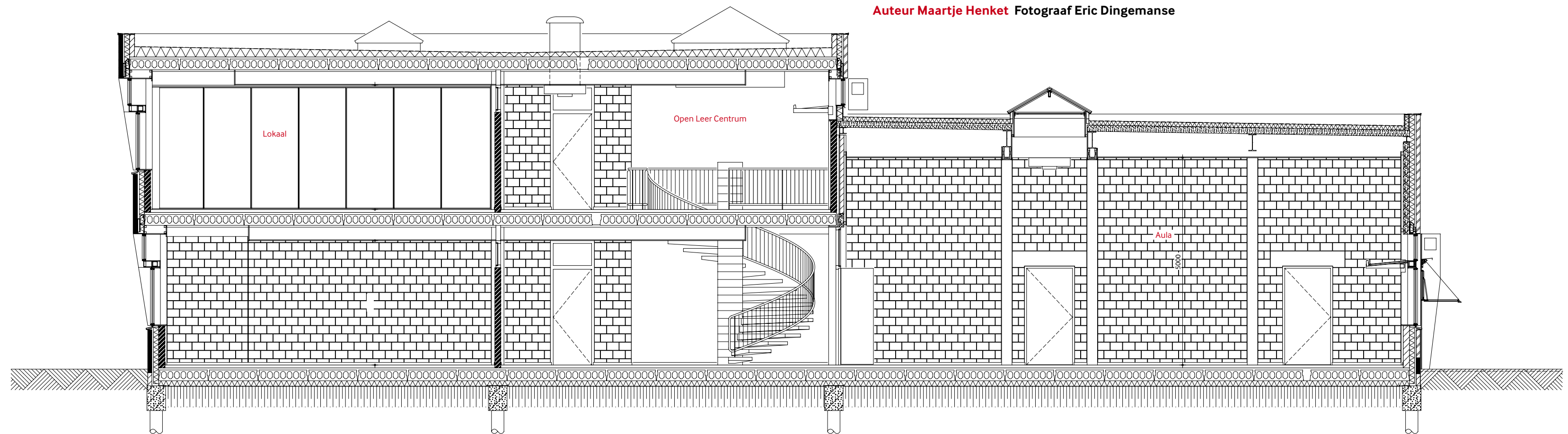


Ontwerpen met licht

Het binnenklimaat in Nederlandse schoolgebouwen laat nogal eens te wensen over. Bedompte lokalen zijn eerder regel dan uitzondering en naarmate leerlingen en leraren langer in dergelijke omstandigheden moeten werken, worden de leerprestaties en zelfs de gezondheid negatief beïnvloed. De roep om frisse en lichte scholen klinkt dan ook steeds luider. Her en der ontstaan initiatieven om er iets aan te verbeteren.

Auteur Maartje Henket Fotograaf Eric Dingemanse



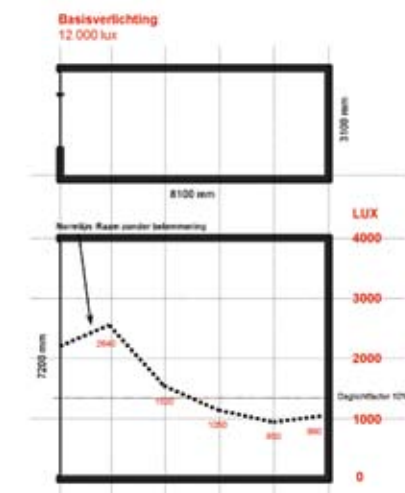
'Frisse Scholen' is een op opdrachtgevers gericht programma dat Senter Novem jaren geleden invoerde om tot een beter binnenklimaat in scholen te komen. Het werkt goed en vindt steeds meer navolging. Het is echter een programma van eisen. Ontwerphandreikingen voor architecten ontbreken, waardoor oplossingen ontstaan met relatief hoge onderhoudskosten; vaak hoger dan de vergoedingen die door de gemeenten aan schoolbesturen worden verstrekt. Dit hiaat wil Peter Elemans opvullen met zijn 'Toolbox binnenklimaat Onderwijs'. Deze biedt ontwerphandreikingen waarmee de architect het binnenklimaat voor tachtig procent vanuit het ontwerp organiseert. Op die manier verbetert het klimaat en worden de investerings-

en exploitatiekosten voor installaties ermee verlaagd. Elemans is bestuurslid van de stichting Living Daylights en partner in Elemans Postma van den Hork architecten in Oss. Hij doet sinds ruim tien jaar onderzoek naar daglichttoetreding in gebouwen en heeft een uitgebreide kennisbank opgebouwd met praktijkinformatie over licht en warmte. Om een integraal beeld te kunnen geven van de belangrijkste factoren die het binnenklimaat in scholen beïnvloeden, heeft hij zijn onderzoek enige jaren geleden uitgebreid naar de luchtkwaliteit en warmte- en geluidsoverlast. De Toolbox is vooral op het gebied van daglicht vergoederd. Sinds oktober zijn de ontwerpprincipes zichtbaar in een nieuw gebouw dat Elemans ontwierp voor middelbare

school Nehalennia in Middelburg. Het gebouw is bedoeld voor brugklassers en heeft brede gangen, een hoge aula en lekker veel licht en lucht. Het kostte nog geen negenhonderd euro per vierkante meter exclusief btw. Dat is mogelijk doordat Elemans vanaf het begin van het ontwerpproces rekening heeft gehouden met het binnenklimaat. Zijn maatregelen variëren van een goede oriëntatie op de zon tot gebruikmaking van daglichtplanken. Elemans heeft er niet naar gestreefd om zo veel mogelijk daglicht binnen te laten, maar zocht naar een gelijkmatige spreiding hiervan. 500 Lux is voldoende om bij te lezen en te schrijven. Het heeft geen zin om grote glaspuien te maken, want dan haal je veel meer licht – en daarmee warmte – bin-

nen dan nodig is. Bovendien lijkt het dieper in het gebouw juist donkerder als er veel glas in de gevel zit. Idealiter moet het licht van twee kanten komen. Op de bovenste verdieping kun je dit realiseren middels daklichten. Om warmte te weren, is het beter als de gevels op het zuiden grotendeels dicht zijn. De belangrijkste verblijfsruimtes in een school zijn de lokalen. Die dienen zo veel mogelijk op het noorden te liggen, zodat wel licht binnenkomt, maar weinig warmte. Daarbij moet de architect er rekening mee houden dat vrijwel alle scholen tegenwoordig gebruikmaken van Digiborden: digitale schoolborden die onleesbaar worden als er direct licht op valt. Bij Nehalennia heeft Elemans dit opgelost met

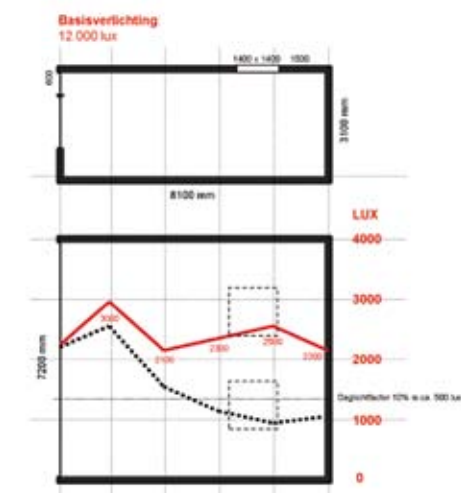
Normlijn: Raam zonder belemmering



Daglichtkamer TU/e 2009-04-28



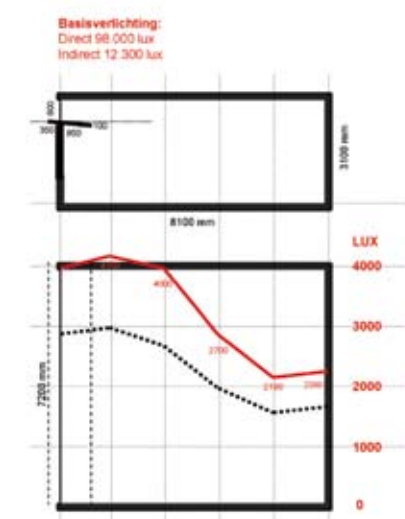
A



Daglichtkamer TU/e 2009-04-28



B



Lichtplank metingen 2009-05-01



C

daklichten voorzien van een koof. De wand met het bord bevindt zich tegenover de wand met de ramen. Het daklicht voorziet in het nodige 'tegenlicht'; de koof voorkomt dat dit rechtstreeks op het digibord valt.

Op het zuiden liggen idealiter vooral ruimtes die slechts korte tijd achter elkaar worden gebruikt, zoals de aula, de kantine en de lerarenkamer. Om de grote hoeveelheid warmte te kunnen opslaan die leerlingen en leraren hier in korte tijd maken dienen deze ruimtes extra hoog te zijn. Nadat de pauze voorbij is, heeft de warmte de tijd om deze buffer te verlaten.

Verder is het op het zuiden extra belangrijk om de zonne-warmte te weren. Om het daglicht toch binnen te halen, heeft Elemans in Middelburg gebruikgemaakt van bovenlichten met daglichtplanken die het licht naar het plafond reflecteren en diep het lokaal in sturen. De kijkramen onder de bovenlichten kunnen geheel worden afgeschermd door buitenzonwering. Het loont daarbij om te kiezen voor witte zonwering, omdat die veel meer licht doorlaat dan zwarte. Het Open Leer centrum (OLC) zou het gunstigst op het noorden liggen. De hoofdopzet liet dit echter niet toe, zodat deze ruimtes op het zuiden zijn georiënteerd. Dit is in beginsel ongunstig, vanwege het directe zonlicht dat hinderlijk kan zijn bij computergebruik. Daarom is ook hier gebruikgemaakt van lichtplanken. Bij de onderramen wordt de warmte geweerd met uitvalschermen uitgevoerd met wit doek. Het OLC is geïntegreerd in de verkeersruimtes, zodat de gangen extra breed konden worden gehouden. Overigens dienen de verkeersruimtes tevens als toevoerkanaal voor verse lucht. Dit is mogelijk met het ventilatiesysteem Optimavent, dat geen kanalen heeft. Het blaast verse lucht, vermengd met oude (warme) lucht, langs het plafond de gangen in, terwijl de gebruikte lucht via de lokalen wordt afgezogen. Dat maakt het systeem goedkoop in aanschaf (ongeveer 3500 euro per lokaal) en het scheelt in bouw-hoogte, wat ook weer geld scheelt.

Het nieuwe gebouw van Nehalennia bewijst dat het goed mogelijk is om een prettig schoolgebouw te realiseren met voldoende licht en lucht. En het kan nog goedkoop ook. Gezien het feit dat de toenemende vergrijzing een concurrentieslag in de hand werkt – het aantal leerlingen krimpt landelijk tussen nu en 2030 à 2040 met zeven procent; in het noorden, het zuiden en in Zeeland echter tot wel vijftig procent – is dit een goed moment om echt iets te veranderen.

Elemans heeft de effecten van allerlei aanpassingen aan een ontwerp op de daglichttoetreding uitgebreid getest, zowel met gelijkmatig licht, in de daglichtkamer van de TU in Eindhoven (afbeelding a en b), als in de felle zon, in zijn eigen tuin (afbeelding c).

A De nulmeting: de hoeveelheid licht met alleen een raam, zonder belemmering en zonder hulp.

B De rode lijn toont de lichtwinst als gevolg van twee daklichten.

C De zwarte stippellijn is de normlijn; de rode lijn toont het effect van een daglichtplank. Dit kan heel groot kan zijn, maar alleen als hij zeer precies wordt ontworpen en opgehangen. Als hij net niet in de juiste hoek hangt, gaat het effect verloren.



1



2

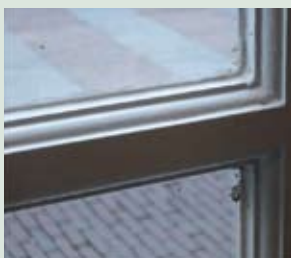


3

1 Daklichten zorgen voor een gelijke verdeling van daglicht in de lokalen. Een koof voorkomt dat het licht rechtstreeks op het Digibord valt en dit onleesbaar maakt. De lokalen liggen op het noorden om de warmtelast te beperken.

2 Ook in de aula komt daglicht binnen via een daklicht. Op het zuiden is het daklicht dicht-geschilderd. De aula is extra hoog om een buffer te creëren voor de warmte.

3 In het Open Leer Centrum reflecteren daglichtplanken het daglicht via het plafond. Witte uitvalschermen voorkomen dat er te veel warmte binnenkomt door de kijkramen.



Lichtdetails

Vroeger werden kozijnen gemaakt met trapjes en bollingen. Dit om te zorgen dat het oog de kans had om aan de overgang van licht naar donker te wennen. Ook verbreedde de lichtstraal naar binnen toe.

www.deArchitect.nl