

# Beknopt historisch perspectief van (duurzame) schoolgebouwen

*Wie de toekomst van schoolgebouwen wil onderzoeken doet er goed aan om de lijnen te volgen waar langs de ontwikkelingen in onderwijs en scholenbouw zich hebben voltrokken. Als we gaan zoeken naar dat verleden dan komen we op de schilderijen van de oude Hollandse meesters heel wat schilderachtige taferelen tegen van plattelands- en stadsscholen [1], zie figuur 1.*

*- door prof.ir. W. Zeiler\**

De school speelde altijd voor sommige kinderen een belangrijke rol in hun leven. Zo was het al in de Oudheid bij de Grieken en Romeinen, en zo was het ook in de 'lage landen'. Maar na de val van de Romeinse beschaving was er nauwelijks onderwijs in de middel eeuwen. Nadat het christendom zijn intrede had gedaan, zijn er scholen ontstaan verbonden aan kerken en kloosters, bedoelt voor jongeren uit de

hoogste stand om te worden gevormd tot liturgen en kerkzangers. In zijn promotie-onderzoek beschrijft dr. W.J. Lojenga in 1942 [2] de situatie van deze scholen als volgt;

***"In deze scholen: kloosterscholen, kapittelscholen en parochiescholen, werd veelal door de 'magister scholarm', onderwijs gegeven aan alle kinderen van de school in één lokaal. Bij grote aantallen, zo van boven***



prof.ir. W. Zeiler

***de honderd, waren er meer meesters in dat ene lokaal. Kapittelscholen maakten deel uit van kerkgebouwen, zoals in Maastricht van de St.Servaaskerk en in Utrecht van de Domkerk. De parochiescholen, de oudst bekende van Noord Nederland is die van Westeremden bij Appingedam uit de twaalfde eeuw, waren dikwijls heel pover gebuisvest."***



- FIGUUR 1 -

Als we met enkele stappen van eeuwen tegelijk door de geschiedenis gaan dan zien we dat ondanks het feit dat het onderwijs voor de gegoede was bestemd, de situatie in de grote steden absoluut niet voldeed aan een gezond en comfortabel klimaat. Op het platteland was de situatie van schoolgebouwen nog dramatischer en schoolgebouwen werden dan ook vaak vergeleken met varkenshokken. Pas in de negentiende eeuw met de Bataafse Republiek kwam er een omkeer. Johannes Henricus van der Palm, agent van Nationale Opvoeding van

\* TU/e Building Services, Kropman Installatietechniek, voorzitter afdeling Elektrotechniek TVVL

1797 tot 1806 beschrijft de situatie tot op dat moment: *'In het onderwijs der scholen zelve is niet maar hier en daar te regt te brengen, maar alles, het eene melaatscher dan het andere, te herstellen en te herscheppen'* [3]. In zijn onderwijswetten van 1801, 1803 en 1806 stelt hij dan ook allerlei maatregelen voor om de situatie te verbeteren. Een prachtig voorbeeld uit deze wetgeving waaraan we zelfs nu nog slechts met weemoed kunnen terugdenken is het volgende artikel 6 van het 'Reglement voor openbare scholen binnen de Bataafse Republiek van 22 augustus 1801: *'In de schoolvertrekken zal de meest mogelijke reinheid en zindelijkheid heersen: dezelve, zullen wekelijks tweemaal gezuiverd, des zomers veelmalen met water besprengd en tussen de schooltijden opengezet en gelucht moeten worden'* [1].

Vanzelf sprekend veranderende door deze wetten de ellendige situatie niet direct, maar ze vormden wel de basis voor een langzame en gestage verbetering van de situatie. De school uit het begin van de negentiende eeuw telde slechts één lokaal met soms honderden kinderen. Oude prenten getuigen van deze massale groeperingen en geven een idee van de behuizing. De onderwijswet van 1857 bepaalt in artikel 4, dat *'Geen schoolonderwijs wordt gegeven in lokalen, die door den districts-schoolopziener verklaard zijn voor de gezindheid schadelijk te wezen of van onvoldoende ruimte voor het aantal schoolgaande kinderen'*. Er werd echter nog niet concreet aangeven hoeveel ruimte voor ieder kind noodzakelijk was en door de persoonlijke interpretatie bleven er nog vele misstanden bestaan. Het bouwbesluit van 30 augustus 1880 als voortvloeisel van de Wet op het lager onderwijs van 1878, een aantal concrete maatregelen die voor de gezondheid van de kinderen van belang zijn. Het spreekt bijvoorbeeld over *'een vlakke inhoud van elk schoolvertrek van ten minste 0,8 vierkante meter voor iederen leerling en een lichamelijke inhoud van ten minste 3,6 kubieke meter voor iedere leerling.'* In 1901 wordt de Leerplichtwet aangenomen en alle Nederlandse kinderen zijn verplicht tenminste de lagere school te doorlopen [4]. Met als gevolg een toename van het aantal schoolgebouwen, vooral van bijzondere scholen op kerkelijke grondslag. Van overheidswege worden deze weliswaar

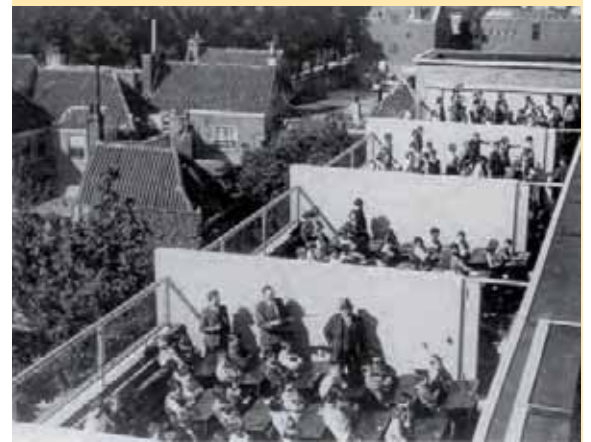
niet gesubsidieerd – dat was alleen aan het openbaar onderwijs voorbehouden – maar door de algemene subsidiëring van de onderwijssalarissen wordt de exploitatie van het bijzonder onderwijs in ieder geval eenvoudiger. Wanneer in 1917 het bijzonder onderwijs gelijkgesteld wordt aan het openbaar onderwijs, heeft dit tot gevolg dat de bouw en exploitatie van bijzondere scholen voortaan door het Rijk wordt bekostigd [4]. In 1920 wordt er een nieuwe scholenwet ingevoerd, de wet 'De Visser'. Hierin wordt tot in detail de bouw, inrichting, indeling en opzet van scholen geregeld. In deze nieuwe wetgeving komt de invloed van onderwijshervormers als Montessori en Lighthart naar voren, die de belevingswereld van het kind meer centraal willen stellen [4]. Dit principe is eveneens in de architectuur terug te vinden, wat inhoudt dat de scholen lichter, opener en vriendelijker worden. Door de rijkssubsidie is het mogelijk de scholen door gerenommeerde architecten te laten ontwerpen. Hierdoor ontstaan er ware 'schoolpaleizen', meestal geïnspireerd op de architectuur van de Amsterdamse School en de Nieuwe Zakelijkheid. Door de economische crisis in 1929 moet er flink worden bezuinigd, waardoor de bouw van schoolgebouwen afneemt en de architectuur soberder wordt [4]

Door alle gezondheidsproblemen van leerlingen,, mede door de toen heersende tuberculose, ontwikkelde zich van 1900 tot de 1930 het concept van de openluchtschool. De nadruk kwam te liggen op ventilatie en daglichttoetreding. De historische ontwikkeling van daglichttoetreding bij scholen wordt uitgebreid beschreven door Wu en Ng [5].

De openluchtschool maakt deel uit van een reeks "openluchtscholen" die vanaf het begin van deze eeuw in Nederland, evenals elders in Europa en de Verenigde Staten, werden gesticht [6]. Waren de scholen in Den Haag (1908), Amsterdam (1925 en 1929), Arnhem (1930) en Haarlem (1931) bestemd voor zieke of zwakke kinderen en meestal gesitueerd buiten de stad of in een parkrijke omgeving, zie figuur 2.

Naast de 'gewone' openluchtscholen waren er ook zogenaamde buitenscholen waar de kinderen vrijwel geheel vrij in de openlucht zaten, zie figuur 3.

**Openluchtschool Dordrecht 1929 [7].**  
- FIGUUR 2 -



**Openluchtschool 1933 Zuidwalschool Den Haag [7].**  
- FIGUUR 3 -



**Buitenschool Den Haag 1938 [7].**  
- FIGUUR 4 -

De Nederlandse buitenscholen kopeerden de in Amerika ontwikkelde kleding voor onderwijs in extreme weersomstandigheden. De wollen 'eskimo suit' die een zo groot mogelijk deel van het lichaam tegen kou en wind beschermen, trok de leerling over de kleding heen, zie afbeelding 4. Het verschijnsel openluchtschool kende een praktische oorsprong. Door de grote gezondheidsproblemen in de industriesteden, zoals tuberculose, vond men de oplossing in sanatoria. Deze waren voorzien van veel licht en lucht. Ook voor de schoolgaande



**St.Nicolaasschool, interieur, situatie: geopende ramen en scheidingswanden verplaatst naar een stand dwars op de gang [8].**

- FIGUUR 5 -

kinderen werd dit van belang geacht. In de openluchtscholen werden architectonische en medische wensen verenigd.

Vanuit de gedachte dat dit schoolconcept ook goed zou zijn voor gezonde kinderen is de St. Nicolaasschool in Utrecht, ontworpen architect W.A. Maas; het was een van de eerste openluchtscholen voor het gezonde kind en werd op 22 maart 1928 geopend [8]. Kenmerkend voor de school van Maas waren grote ramen, die bedoeld waren om zoveel mogelijk licht binnen te laten. Deze ramen konden geheel in de spouw tussen de muren worden weggeschoven om een zo groot mogelijke hoeveelheid licht door te laten. De lokalen en de gang waren door verplaatsbare wanden gescheiden, zodat de lucht die door de geopende ramen naar binnen kwam goed door kon stromen, zie afbeelding 5 [8].

De scheidingswanden konden zo worden verplaatst dat de hal naar de toiletten werd afgesloten. Maas had duidelijk een eigen visie op het bouwen van scholen. Hij was van mening dat er veel te weinig aandacht aan werd besteed, terwijl dit juist zo belangrijk was voor de psychische en fysieke verzorging van het lerende kind. Hij vond dat er liever sprake kon zijn van slechte architectuur maar een goed gebouw, dan andersom [8]. Hij stelde drie eisen voorop bij de bouw van een school: maximale hoeveelheid lucht en licht, maximale hoeveelheid directe doorlaat van beide en een wandbehandeling die ten goede komt aan de psyche van het kind. Hij was hiermee duidelijk zijn tijd ver vooruit! De wellicht bekendste openlucht school is de Openluchtschool voor het Gezonde Kind in Amsterdam ontstaan (1929-1930). Het door architect Jan Duiker ontworpen schoolgebouw wordt nu tot de fraaiste voorbeelden van het 'Nieuwe Bouwen' in Nederland gerekend. De gemeentelijke schoonheidscommissie verwees het eerste



**Openluchtschool voor het gezonde kind door Duiker en Bijvoet, Amsterdam 1930 [7].**

- FIGUUR 6 -



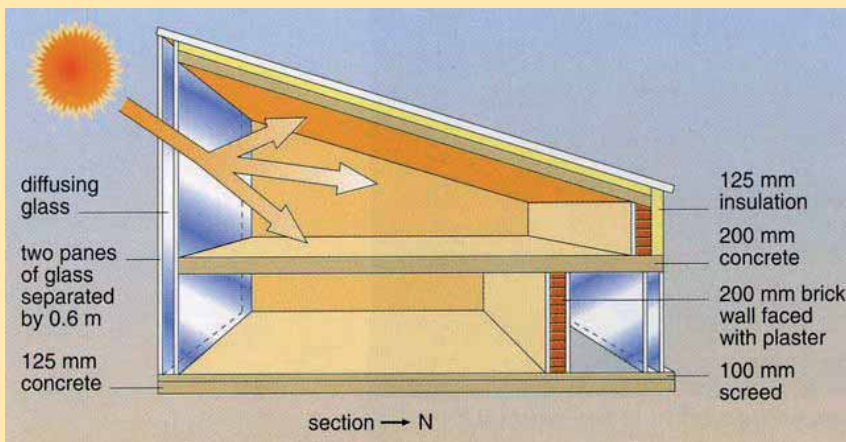
**St. George's County Secondary School in Wallasey in Cheshire, England. Foto: Jeremy Marshall [9].**

- FIGUUR 7 -

ontwerp voor het 'avant-gardistisch glaspaleis' naar een geheel door huizen omgeven binnenplein wegens te groot contrast met de overige bebouwing. Dit gebouw, met zijn heldere vormgeving en extreme openheid, wordt vaak gezien als Duikers meesterwerk. Op even originele als eenvoudige wijze heeft hij de leslokalen en terrassen zo over het drie verdiepingen tellende bouwwerk verdeeld dat hier een maximum aan licht en lucht toegang kan krijgen. Om tegemoet te komen aan de 'sanitair-hygiënische' eisen van een optimale licht- en luchttoetreding week Duiker radicaal af van de 'landelijke' bouwstijl die de Amsterdamse openluchtscholen aan de Frederikstraat bij het Vondelpark en het Oosterpark kenmerkte, en creëerde hij middels minimalisering van de constructie een maximum aan openheid. Overeenkomstig de principes van het Nieuwe Bouwen is bij de Openluchtschool de betonnen draagconstructie geheel losgekoppeld van de ruimte-omsluitende delen en vormt een geometrisch patroon van in het zicht gelaten kolommen en balken. De

buitenste kolommen verjongen zich naar boven, de randbalken zijn eveneens aangepast aan het krachtenverloop. De gevels liggen in één vlak met de vloer- en dakranden en bestaan uit een gestuukte betonnen borstwering en een vliesgevel met aanvankelijk zes grote stalen draairamen aan de lange zijden van de lokalen. Op de hoeken springen de gevels terug over een afstand ter grootte van het vloeroverstek. Op de terrassen wordt de borstwering gevormd door betonnen bloembakken en een hekwerk met een aanvankelijke vierdeling, welke terugkwam in het in staal gevatte windscherm rond de twee buitenklassen op het dak, zie figuur 6. In 1994 is de school geheel gerestaureerd en aangepast aan de huidige onderwijsseisen en is zo een mooi voorbeeld van een duurzaam schoolgebouw.

Aangezien de openluchtschool een modern gebouwtipe was, bestaat algemeen de veronderstelling dat ze vooral door bekende architecten zijn ontworpen. Maar doordat de gemeenten vaak de opdrachtgever waren en er weinig geld te besteden was, werden er juist



Dwarsdoorsnede van de St. George's County Secondary School in Wallasey [9]  
- FIGUUR 8 -


vaak door minder bekende architecten de meeste openluchtscholen ontworpen. Helaas zijn er van de 'gezonde' bouw van de openluchtschool maar zeer weinig gebouwd, slechts twaalf stuks tot aan de Tweede Wereldoorlog. De oorzaak hiervan was de intrede van de economische crisis en het dalende geboortecijfer waardoor er minder scholen nodig waren.

De grote droom van iedere architect is natuurlijk een school zonder installaties en velen nemen daarbij de St. George's County Secondary School in Wallasey als grote voorbeeld, zie figuur 7. De school is gebouwd in 1961 en wordt beschouwd als de eerste Engelse passieve zongecontroleerde school. De school is ontworpen door Emslie Morgan en hij was gefascineerd bij de mogelijkheid om de school geheel met zonne-energie te verwarmen. Het gebouw heeft een twee verdieping hoge transparante zuidgevel, waardoor het zonlicht via een dubbele huid gevel bestaande uit twee afzonderlijke ramen van enkel glas met een tussen afstand van 60 cm. de ruimte kan instralen. De muren en vloeren zijn van zware materialen en dik uitgevoerd om zo een hoog bufferend vermogen van de bouwkundige constructie te verkrijgen. De wanden zijn voorzien van 13 cm. geëxpandeerd polystyreen als isolatiemateriaal, zie figuur 8. Een uitgebreide omschrijving is te vinden in [10]. Hoewel de school dus eigenlijk geen verwarmingsinstallatie nodig heeft, is er wel een compleet verwarmingsinstallatie geïnstalleerd. Recentelijk zijn de radiatoren zelfs voorzien van thermostatische radiatorventielen. De verwarmingsinstallatie komt alleen bij extreme buitencondities in werking, normaal zijn de zon, interne verlichting en de kinderen

zelf bronnen van voldoende warmte. De verlichting speelde een grote rol bij het verwarmen van de school, wat er in resulteerde dat de verlichting ruim voor de komst van de kinderen werd aangeschakeld om de ruimte te verwarmen. Gemiddeld over het jaar gebruikte de school twee tot drie keer zoveel elektriciteit als een vergelijkbare conventionele school, gemiddeld tussen de 9-12 W/m<sup>2</sup> [10].

Uit een recentelijk onderzoek naar de huidige staat van het gebouw blijkt dat tengevolge van nieuwe vloerbedekking op de betonnen vloeren en het gebruik van PC's de problemen van oververhitting in de zomer sterk zijn toegenomen. Vroeger was het redelijk tot goed maar nu niet meer. Het handbediende systeem van toevoer en afvoer luchtkleppen functioneert op zich goed, maar is in de praktijk niet erg gebruiksvriendelijk te bedienen. Met als gevolg dat de luchtkleppen niet altijd optimaal worden ingesteld met onvoldoende ventilatie als gevolg. Hierdoor varieert de ventilatie tussen de 0,3 en 2,5 luchtwisselingen per uur. Het grootste probleem van het gebouw is de verblinding door het te veel aan zonlicht dat door de geheel glazen zuidgevel naar binnen komt. Dit is zeer conflicterend met de 20<sup>e</sup> eeuwse schoolapparatuur als elektronische whiteboards en computerschermen, John Moxham, de science docent verwoordt het als volgt; **"The reflections are horrendous. It's way too light. To use the digital projector, you have to put up black-out blinds over all the glass."**

Dus hoewel de school een icoon voor de huidige ontwerpers van duurzame scholen is, dient men toch ook stil te staan bij de kritische aspecten van

het ontwerp. Desondanks verdient het ontwerp uit 1961 met een totaal energiegebruik van 97 kWh/m<sup>2</sup>a, vergeleken met de actuele Engelse norm van 250 kWh/m<sup>2</sup>a niets dan lof en bewondering. Emslie Morgan was met zijn ontwerp de tijd ver vooruit en kan daarom nog steeds als ultiem voorbeeld gelden bij het streven naar duurzame schoolgebouwen. 

1. Bosch C. van den, 1980, *Onderwijs en schoolgebouw*, Stichting Informatiecentrum voor Scholenbouw, Rotterdam.
2. Lojenga W.J., 1942, *De hygiëne van het schoolgebouw*: in het bijzonder van het schoolgebouw ten platelande, proefschrift Academiae Groninganae, 27 juni 1942.
3. Bergink A.H., 1965, *Schoolhygiëne in Nederland in de negentiende eeuw*, Veendam: Marko Meubelen.
4. Scholen algemeen, [http://www2.let.uu.nl/solis/lbdelta/maas/inhoud/scholen\\_algemeen.htm](http://www2.let.uu.nl/solis/lbdelta/maas/inhoud/scholen_algemeen.htm).
5. Wu W., Ng E., 2003, *A review of the development of daylighting in schools*, *Lighting Res. Technol.* 35.2 (2003) pp. 111-125.
6. Broekhuizen D., 2005, *Openluchtscholen in Nederland*, Architectuur, onderwijs en gezondheidszorg 1905-2005, Uitgeverij 010, Rotterdam 2005.
7. Pijnenborgh R., *Gezond Daglicht Kunstlicht*, ArchiService, [www.heuvelwonen.nl/userfiles/Dag-kunstlicht\\_pijnenborgh.pdf](http://www.heuvelwonen.nl/userfiles/Dag-kunstlicht_pijnenborgh.pdf).
8. Sint Nicolaasschool, [http://www2.let.uu.nl/solis/lbdelta/maas/inhoud/scholen\\_stnicolaas.htm](http://www2.let.uu.nl/solis/lbdelta/maas/inhoud/scholen_stnicolaas.htm).
9. Elsadig A.K., 2005, *Energy Efficiency in Commercial Buildings*, PhD-thesis Faculty of Engineering department of mechanical Engineering Energy Systems Research Unit, University of Strathclyde, June 2005, pp.42-43.
10. Energie-Cités, 2006, *Bringing sustainable energy into your school*, A Handbook for teachers and school managers, produced by Energie-Cités as part of the School Buildings Integrated Energy development Operation (SchoolBIE-DO), pp.36-40.
11. Spring M., *Dazzling achievement*, Building connect, 8 June 2007, [www.building.co.uk/story.asp?sectioncode=583&storycode=3088489&c=1](http://www.building.co.uk/story.asp?sectioncode=583&storycode=3088489&c=1).