

Gebruikers verdienen installatie-arme gebouwen

In een multidisciplinair ontwerpteam brengt ieder teamlid een schat aan kennis en praktijkervaring mee. Door vanaf het begin van een nieuwbouw- of renovatieproces rekening te houden met verschillende invalshoeken én de verwachtingen van (beoogde) gebruikers, ontstaat het optimale ontwerp. Het centraal stellen van gebruikskwaliteit op alle fronten verdient prioriteit. Weg met de focus op normen, het fantasieloze gebruik van zelden geëvalueerde blauwdrukken en de beslissende stem van het met de natte vinger vastgestelde bouwbudget. Het leven van het gebouw begint immers pas na de oplevering. Ook de al langer bekende maar nog te weinig toegepaste voordelen van installatie-arme gebouwen en het respecteren van wetenschappelijk aangetoonde voorkeuren van de mens voor zijn omgeving (Evidence Based Design) komen in dit artikel aan de orde.

Ir. H.C. (Hilda) Hoek, arbeidshygiënist, ir. H. (Hans) van Eeden, architect;
J. (Juan) Nibbelink, ontwerper.

Hoe houd je gebruikers gezond en tevreden? Deze vraag zou centraal moeten staan bij het ontwerp van een gebouw, zowel qua exterieur als interieur. Wie de moeite neemt om echt met gebruikers te praten, komt er achter dat hun wensen meestal heel bescheiden zijn en vooral gericht op het voorkomen van hinder. Tijdens een serie interviews voor de inrichting van een nieuw basisschoolgebouw vroeg de kindercommissie na uitgebreid achterbanbe raad om: een goede akoestiek om geconcentreerd te kunnen werken en de leerkracht te kunnen verstaan; een opgeruimde school die makkelijk schoon te houden is; lekker frisse lucht; daglicht en uitzicht zonder hinder van direct invallend zonlicht. Als kers op de taart werd gevraagd om veel natuurlijke materialen en levend groen, zowel binnen als buiten. Let wel: het interview bestond geheel uit open

vragen zonder voorgekookte onderwerpen. Geen woord over spectaculaire glijbanen, primaire kleuren, schommelstoelen of muziek in de klas. Kinderen zijn net mensen.

■ EVIDENCE BASED DESIGN

Soms is nog niet precies bekend wie de gebruikers zijn en kun je ze ook geen vragen stellen. Bovendien ontwerp je een gebouw niet alleen voor het gebruik van vandaag, maar ook voor over vijf, tien of vijftwintig jaar. Gelukkig is er al veel onderzoek gedaan naar de voorkeuren van de gemiddelde mens als het om zijn omgeving gaat. Enerzijds vanuit het oogpunt van veiligheid en gezondheid, anderzijds vanuit het oogpunt van welzijn of omgevingspsychologie. In een gebouw met een begrijpelijke indeling vindt je sneller de receptie, de trap of lift, de afdeling waar je moet zijn en in geval van een

calamiteit de nooduitgang. Bij hoge temperaturen zakt onze productiviteit in en met een koude tocht in onze nek krijgen we last van stijve spieren en komen we niet in 'de flow'. We zijn meer tevreden als we op enige wijze zelf het binnenklimaat bij kunnen stellen. Voldoende daglicht op de ogen is nodig voor een gezond dag/nachtritme en voorkomt vermoeidheid en een lagere productiviteit. Voorkomen van hinderlijke geluiden heeft hetzelfde positieve effect. Naast deze algemeen bekende, bewuste voorkeuren zijn er minder bekende die op een meer onbewust niveau een rol spelen. Waarschijnlijk zijn deze onbewuste voorkeuren ontstaan door de omstandigheden waaronder onze voorouders leefden in de beschutting van bossen en struikgewas. We geven de voorkeur

aan niet te fel licht, maar ook niet te donker en niet al te egaal (zonlicht door een bladerdek). We lopen met een boog om een leeg plein of atrium heen, omdat we ons een prooi van de leeuwen of de ogen van toeschouwers voelen. Pas als het plein beschutting biedt in de vorm van een groep mensen (veiligheid van de kudde), grote planten, een overkapping of parasols wagen we ons er op. We zitten niet graag met onze rug naar de deur (prooi). We kiezen voor een ruimte met een donkere vloer met een licht plafond in plaats van andersom, analoog aan de lichtintensiteit van bosgrond en hemel. Licht hoort van boven te komen. Ronde, organische vormen ervaren we als vriendelijk en leiden niet af, onnatuurlijke hoekige vormen trekken onze aandacht. En bij uitzicht op levend groen produceren we minder stresshormoon [1] en vertonen we een grotere creativiteit [2].

Dit zijn nog maar een paar voorbeelden van wetenschappelijke feiten die niet vanzelfsprekend worden toegepast bij het ontwerp van onze omgeving. Sommige gebouwen lijken juist ontworpen om ons uit de comfortzone te halen. Prima voor een museum voor moderne kunst of een brainstormruimte, maar ongewenst in een omgeving waar mensen zich op hun gemak moeten voelen om goed te kunnen leren, werken, wonen of herstellen van een ziekte. Gebouwen zijn er voor de gebruikers en niet andersom. En datzelfde geldt voor gebouwinstallaties.

■ INSTALLATIE-ARM BOUWEN

In vroeger tijden waren gebouwen goed afgestemd op de lokale klimaatomstandigheden, lokaal voorhanden zijnde bouwmaterialen en energiebronnen. In warme gebieden werd uit lokale ervaring optimaal gebruik gemaakt van wind, schaduw en de koelte van de bodem; in koude gebieden waren dikke, dichte wanden en daken, het benutten van de oriëntatie op de zon en een stooktoestel de manieren om het binnenklimaat draaglijk te maken. Verlichting bestond vooral uit daglicht. Na de opkomst van steeds geavanceerdere klimaatinstallaties ontstond in de twintigste eeuw de trend om bij het ontwerp van gebouwen steeds minder rekening te houden met het lokale klimaat. Gebouwen over de hele wereld begonnen op elkaar te lijken qua uiterlijk en materiaalgebruik. Zonnwarmte en kou mochten rustig binnendringen, want installaties konden deze problemen oplossen. Exploitatiekosten van gebouwen liepen uit de hand door hoge energie- en onderhoudskosten en er werd een flink beroep gedaan op de wereldwijde voorraad fossiele brandstoffen. En helaas was de gebruiker ook nog eens ontevreden. Het regende klachten en de diagnose Sick Building



-Figuur 1- Traditionele bouw: ondergrondse woningen in heet klimaat (Tunesië)



-Figuur 2- Isolerend groen dak met veel lichttoetreding in Californië

Syndrome (SBS) was geboren. We zitten nu in een overgangperiode, waarin er veel aandacht is voor energiebesparing, getuige trending topics als Duurzaam Bouwen en Passief Bouwen. De neiging bestaat om te focussen op energieprestatie, waarbij gevels dicht worden gemaakt. Om het binnenklimaat toch te laten voldoen aan de prestatie-eisen wordt het gebouw volledig geconditioneerd. Recirculatie van gebruikte lucht is vanwege SBS niet meer aan de orde en daarom wordt het mechanisch ventilatiesysteem voorzien van een warmteterugwinsysteem. Voor de gebruikers wordt een regelkastje aan de muur geschroefd, gekoppeld aan lokale naregeling van de temperatuur via bijvoorbeeld plafondinductieunits. Buitenzonwering wordt vaker niet dan wel toegepast met oneigenlijke argumenten als 'veel onderhoud' of 'esthe-

tisch niet aantrekkelijk'. Helaas functioneert volledige conditionering door zijn complexiteit in de praktijk zelden goed. Als er klachten zijn is ook voor de installatiebeheerder vaak niet te achterhalen wat daarvan precies de oorzaak is en een ingreep op de ene plaats heeft effect op een andere plaats. Vaak is het ontbreken van buitenzonwering een van de oorzaken, maar is er geen bereidheid bij de gebouw-eigenaar om daar alsnog in te investeren. Onderhoudskosten aan installaties lopen op; men lapt wat hier en wat daar en binnen enkele jaren is het klimaatbeheersysteem compleet ontregeld. De meest voorkomende klachten in volledig geconditioneerde gebouwen zijn "te koud in de zomer" en "te warm in de winter": pure energieverspilling. De reflex om de gebouwschil in het kader van een optimale energieprestatie dicht te maken en het



-Figuur 3- Groene oase op dak van City Hall in Chicago

gebouw te voorzien van allerlei installaties om het binnenklimaat perfect te regelen blijkt in de praktijk dus gewoon niet te werken. Uit diverse onderzoeken van o.a. de afdeling Climate Design & Sustainability van de TU Delft is gebleken dat gebouwen met weinig installaties, goede bouwfysische eigenschappen en veel gebruikersinvloed niet alleen het beste scoren qua gebruikerstevredenheid, maar ook qua energiegebruik en exploitatiekosten [3]. Hoe eenvoudiger de installatie, hoe beter de gebruikers het binnenklimaat kunnen regelen en hoe minder energie er verspild wordt. Verrassend goed presteren eenvoudige gebouwen met een goed geïsoleerde schil, bedienbare buitenzonwering, cv-radiatoren met thermostaatknoppen, een regelbaar ventilatie-rooster en te openen ramen. Als er al iets niet goed functioneert, dan is voor iedereen duidelijk waar de fout gezocht moet worden. Dergelijke gebouwen met een What You See is What You Get principe noemt men Robuuste Gebouwen (Robust Buildings).



-Figuur 4- Isolerende groene gevel in Canada

■ ONTWERP IN DE 21^E EEUW

Duurzaamheid, een gezonde werk- en leefomgeving en kostenbesparing kunnen wel degelijk hand in hand gaan. Om dit te bereiken moet men weer uitgaan van lokale omstandigheden en daar de schil van het gebouw op aanpassen. Dat begint met het goed bekijken van de omgeving waarin het gebouw staat. De gebouwde omgeving bestaat voor 50% uit gebouwen maar ook voor 50% uit de openbare ruimte waarin deze staan. Aan de invloed van de laatste 50% wordt veel te weinig aandacht besteed. In de directe omgeving van gebouwen kunnen natuurlijke elementen van invloed zijn, zoals bomen die de directe zoninval in de zomer beperken terwijl deze bladloos in de winter de zon als warmtebron toelaten in en op het gebouw. De oriëntatie van het gebouw op de zon is hierbij een belangrijk aspect. Ook water in de omgeving kan invloed hebben op de prestaties van een gebouw. Groen aan de gevel en/of op het dak kan er voor zorgen dat de zon in de zomer minder de kans krijgt om het gebouw op te warmen, waardoor de koelbehoefte flink kan afnemen. Dankzij betere isolatietechnieken zal de aandacht zich naar verwachting steeds meer richten op het voorkomen van opwarming van een gebouw. Naast de al eerder genoemde positieve effecten van levend groen op het welzijn en welbevinden zorgt het ook nog voor reductie van fijnstof in de lucht, reduceert het geluid van buiten en produceert het frisse lucht. Ondanks algemene erkenning van al deze positieve effecten wordt levend groen in de praktijk nog te weinig toegepast op en rond gebouwen.

Ook bouwkundige elementen kunnen een rol spelen bij het beperken van de omvang van energie gebruikende installaties. Zonweringselementen in de vorm van overstekken die in de zomer directe zon weren maar in de winter juist de zon doorlaten zorgen voor een aangenamer en beter beheersbaar binnenklimaat. En waar de zon toch geblokkeerd wordt kunnen pv-cellen ingezet worden voor de opwekking van elektriciteit voor het gebouw. Brede horizontale lamellen kunnen gebruikt worden om het zonlicht te laten reflecteren tegen het plafond, waardoor het licht tot diep in het gebouw kan doordringen, terwijl directe zoninval in de leefzone eveneens wordt voorkomen. Door dit soort ingrepen worden gevels steeds 'slimmer'. Ze vormen niet slechts een fysieke scheiding, maar dragen ook bij aan klimatologische beheersing en energieopwekking. Het gebouw wordt letterlijk onderdeel van zijn omgeving (en maakt hier optimaal gebruik van) en keert zich er niet meer van af. Het ultieme doel is om gebouwen te creëren die met beperkte inzet van installaties toch een aangenaam en beheersbaar binnenklimaat hebben.

■ FUNCTIONELE GEBOUWEN

Om het toekomstige gebruik en beheer van het gebouw en de installaties te optimaliseren is vroege betrokkenheid van installatieadviseurs en installateurs, facilitaire diensten, leveranciers en arbo-deskundigen bij het ontwerp van belang. Zo wordt voorkomen dat telkens teruggekomen moet worden op eerder genomen besluiten en dat tijdens de gebruiksfase de beheer- en exploitatiekosten uit de hand lopen.

Om optimale oplossingen te kunnen vinden moet allereerst stil worden gestaan bij het toekomstig gebruik van het gebouw. Wie zijn de gebruikers en wat doen ze? Een kantoor bijvoorbeeld wordt niet alleen gebruikt om kantoorwerk uit te voeren. Er werken ook schoonmakers, conciërges, beveiligers, cateringmedewerkers en onderhoudsmonteurs. In een zorginstelling moet je enerzijds rekening houden met ouderen die over het algemeen prijs stellen op veel warmte, en anderzijds met actief bewegende jeugdige personeelsleden. Hoe geef je gebouwgebruikers met zulke uiteenlopende wensen invloed op hun leefomgeving zonder dat dit leidt tot wrijving of energieverspilling?

Naast gebruiker-gerelateerde vragen spelen er ook allerlei bouwkundige en installatietechnische uitdagingen. Als er bijvoorbeeld ventilatiekanalen moeten komen, hoe dimensioneren we ze dan, zodat ze geen geluidhinder veroorzaken en niet ten koste gaan van de plafondhoogte, vrije luchtruimte, gebruik

■ KLACHTEN? WE VOLDOEN TOCH AAN HET BOUWBESLUIT?!

Een goed Programma van Eisen is een lijst met verwachtingen van gebruikers, vertaald in toetsbare parameters en zeker niet een set minimumeisen uit bijvoorbeeld het Bouwbesluit. Het volgende voorbeeld maakt deze bewering voor iedereen helder. Een raampje van 0,5 m² per verblijfsruimte is volgens het Bouwbesluit voldoende en dat raam mag zelfs in het dak zitten. Uitzicht naar buiten is immers wettelijk niet vereist. Geen projectontwikkelaar zet echter een gebouw in de markt met in vrijwel alle ruimten maar een raampje van 0,5 m² om de eenvoudige reden dat een dergelijk pand niet te verhuren is. Iedere potentiële huurder ziet meteen dat zo weinig daglicht en uitzicht geen prettige en productieve omgeving biedt om te werken of bezoek te ontvangen. De norm van 0,5 m² is door de wetgever dan ook helemaal niet bedoeld als ontwerpuitgangspunt. Het is slechts een grenswaarde om te toetsen of een ruimte die niet voorzien kan worden van meer daglicht, bijvoorbeeld vanwege de constructie, de indeling van het gebouw of de omgevingsvergunning, wel gebruikt mag worden als werk- of leefruimte. Als het echter om het onzichtbare binnenmilieu gaat worden de minimumeisen van het Bouwbesluit regelmatig klakkeloos overgenomen als ontwerpuitgangspunt. Voor opdrachtgevers is het binnenklimaat vaak de sluitpost in het bouwbudget en huurders kijken toch niet verder dan het glossy plaatje. Wanneer de minimumeis voor ventilatie per eenheid vloeroppervlak uit het Bouwbesluit wordt overgenomen in het Programma van Eisen zonder te kijken naar het feitelijke gebruik van ruimten en het gewenste kwaliteitsniveau, ontstaan in de gebruiksfase vaak klachten over het binnenmilieu. Het wordt helemaal triest als die wettelijke eisen ook nog eens fout worden geïnterpreteerd door verwarring over juridische termen in het Bouwbesluit als verblijfsruimte en verblijfsgebied [4]. De eis aan verblijfsruimten is de vangnetnorm voor slechts één ruimte. Het verblijfsgebied, dat uit meer ruimten en een gangzone kan bestaan, geeft vaak de feitelijke ondergrens aan. Productieverlies, ziekteverzuim, verloren facility uren voor de klachtenbehandeling, werkplekonderzoeken door ingehuurd professionals en noodzakelijke verbouwingen zijn de kostbare gevolgen van deze gemakzuchtige en 'penny wise, pound foolish' benadering van het binnenmilieu. Van een installatieadviseur mag verwacht worden dat hij of zij eerst een advies uitbrengt over het te realiseren kwaliteitsniveau gezien het gebruik van het gebouw. Pas daarna komen de getallen op tafel.

van bovenlichten en daglichttoetreding? Hoe zorgen we voor een goede akoestiek in combinatie met een klimaatplafond? Hoe worden schoonmaak en onderhoud van gebouw en installatie zo eenvoudig mogelijk? Hoe combineer je een energiezuinige verlichtingsinstallatie met optimaal gebruik van daglicht? Welke vorm en indeling van de ontvangsthallen is ideaal om het gebouw te beveiligen, zonder dat dit ten koste gaat van de hospitality? Welke voorzieningen waarborgen veilig onderhoud op het dak en aan de gevel? Hoe voorkom je interferentie van elektra- en ict-bekabeling? Dit is nog maar een kleine greep uit de talloze vragen die aan bod komen bij de uitwerking van een ontwerp, waaraan installatieadviseurs en installateurs een waardevolle bijdrage kunnen leveren. Bij de bouwprojectmanager ligt de verantwoordelijkheid om bij de besluitvorming niet alleen naar het met een behoorlijk natte vinger vastgestelde eenmalige bouwbudget te kijken, maar ook naar te verwachten exploitatie- en onderhoudskosten, inclusief energiegebruik en eventuele jaarlijks terugkerende kosten door productiviteitsverlies en extra ziekteverzuim.

Kortom, door een integrale, multidisciplinaire aanpak van gebouwen, met respect voor mens en milieu, creëer je duurzame oplossingen,

een gezonde leefomgeving én bespaar je kosten. Dit geldt zowel bij nieuwbouw- als bij renovatieprojecten. De gebouwde omgeving wordt wat ons betreft functioneler, groener en robuuster.

■ LITERATUUR

1. Berg, A.E. van den, Winsum-Westra, M. van, Ontwerpen met groen voor gezondheid, Alterra rapport 1371, ISSN 1566-7197, Reeks Belevingsonderzoek nr. 15, Alterra Wageningen, 2006
2. Klein Hesselink, J. et al. Met planten aan het werk, TNO Hoofddorp, 2008.
3. Kurvers, S.R., Leijten, J.L., Een robuust binnenklimaat, Hoofdstuk A5 in De Breinwerker, redactie Ir. I. Bakker, Uitgeverij FMN, ISBN: 9789490850012, 2010
4. Hemmes, Ing. B.J.M. Ventilatie in het onderwijs, één tabel, jaren ellende, TVVL Magazine, jaargang 39, nr. 11, TVVL, 2010

De drie auteurs van dit artikel zijn lid van het collectief C-on. Deze groep ervaren zelfstandig professionals heeft de krachten gebundeld om gezonde, productieve en inspirerende werk- en leefomgevingen te ontwerpen en te helpen realiseren.