Weldadige woningen

Veertig ontwerpprincipes voor gezond bouwen

Weldadige woningen

Veertig ontwerpprincipes voor gezond bouwen

Weldadige woningen

Veertig ontwerpprincipes voor gezond bouwen

SEV, 2004

Voorwoord

Geef gezondheid de brede aandacht die het verdient

Gezond zijn wil zeggen dat je lekker in je vel, lekker in je huis en lekker in je buurt zit. Langzamerhand komt er meer aandacht voor gezondheidseffecten die mede door de omgeving worden bepaald. Een voorbeeld hiervan is de recente aandacht voor goed ventileren. Door woningisolatie en kierdichting zijn tocht en koudeval in de woning afgenomen, met energiebesparing als comfortabel bijverschijnsel, maar blijken er nieuwe gedragsregels voor ventileren nodig te zijn.

Bij een gezonde woning denk ik in eerste instantie aan een woning die de gezondheid van bewoners in ieder geval niet schaadt, en als het even kan bevordert. Als ontwerper heb je daar veel invloed op. Natuurlijk zijn er normen om de gezondheid van een woning in technisch opzicht te garanderen: op het gebied van geluid, daglichttoetreding, ventilatie, schadelijke materialen, bodem en luchtkwaliteit. Maar sommige normen, zoals voor daglichttoetreding, worden in de praktijk als een absoluut minimum gezien. Andere, zoals op het gebied van ventilatie, blijken in de praktijk vaak niet eens gehaald te worden. Verder zijn er geen eisen gesteld aan de buitenruimte bij de woning, zontoetreding of natuurlijke materialen. Er zijn veel kansen om een stapje verder te gaan dan wat wettelijk is voorgeschreven en woningen op te leveren die op gezondheidsgebied boven de standaard uitstijgen.
Een gezonde woning moet ook in de gebruiksfase gezond blijven. Dat wil zeggen dat de woning goed door de bewoners kan worden bediend en onderhouden. Als ontwerper kun je de bewoner helpen door te zorgen voor goed begrijpbare en makkelijk bedienbare apparaten en voorzieningen. Dat kan door alleen eenvoudige maatregelen toe te passen (een klapraam is gemakkelijker te bedienen dan een ventilatietoestel). Maar het kan ook hightech. Het resultaat moet zijn dat je als bewoner baas bent in je huis en te allen tijde kunt bepalen, hoe je het binnen wilt hebben: warm, koud, frisse lucht, daglicht,…
Bij een gezonde woning denk ik ook aan de woonomgeving. Een leefbare buurt met ruimte om veilig buiten te spelen, om elkaar te ontmoeten en om een beetje verantwoordelijk voor te zijn. Een gezonde woning heeft meer kwaliteit als die deel uitmaakt van een buurt met karakter, met een eigen identiteit. Want als je trots bent op je buurt, zit je lekkerder in je huis en ook lekkerder in je vel.

Dit boek doet ontwerpers en opdrachtgevers een reeks nuttige tips en aanbevelingen aan de hand, variërend van stedenbouw tot kleurgebruik en van mobiliteit tot allergenen. Wat aan die opsomming opvalt, is hoe breed het begrip gezondheid in relatie tot woningbouw wordt opgevat. Dit boek is daarmee een uitstekend hulpmiddel om op alle schaalniveaus te werk te gaan en gezondheid de aandacht te geven die het verdient.

Claudia Bouwens
SEV

Inhoud

Inleiding ***Gezond bouwen en wonen, opnieuw actueel*** 8

DE WONING IN ZIJN OMGEVING **11**

Anke Colijn ***Identificatie als grondslag van echte duurzaamheid*** 12

1. Gebruik de omgeving 16
2. Breng groen in de woonomgeving 18
3. Maak de buurt tot entiteit 20
4. Maak speelruimte voor de deur 22
5. Geef voorrang aan gezonde mobiliteit 24
6. Maak tuinen van platte daken 26
7. Geef de overgang privé-openbaar zorgvuldig vorm 28
8. Geef identiteit aan de woning 30

DE INDELING VAN DE WONING **33**

Erik Paardekooper Overman ***Gezond bouwen is ruimtelijk bouwen*** 34

9. Richt de woning naar de omgeving 38
10. Maak de woning stil 40
11. Bied extra bescherming op milieubelaste locaties 42
12. Maak leefruimte in de openlucht 44
13. Ontwerp op licht en zicht 46
14. Geef daglicht ruim baan 48
15. Maak de keuken tot middelpunt van de woning 50
16. Laat de trap meer dan een stijgpunt zijn 52
17. Bouw flexibiliteit in 54
18. Maak ruimte voor kamerplanten 56

MATERIALEN EN CONSTRUCTIES **59**

Paul de Ruiter ***De kracht van de ontdekking*** 60

19. Kies voor duurzaam bouwen 64
20. Gebruik de bouwmassa slim 66
21. Beperk emissie van radon 68
22. Pas op met de kruipruimte 70
23. Laat muren ademen 72
24. Gebruik gezonde isolatiematerialen 74
25. Vermijd allergenen 76

INSTALLATIES **79**

Atze Boerstra ***Het binnenmilieu als selling point*** 80

26. Zorg voor een comfortabel regelbaar binnenklimaat 84
27. Kies voor lagetemperatuursverwarming 86
28. Geef voorkeur aan natuurlijke ventilatie 88
29. Kies voor mechanische ventilatie als het niet anders kan 90
30. Voorkom tocht 92
31. Maak installaties fluisterstil 94
32. Beperk elektromagnetische velden 96
33. Installeer een centraal stofzuigsysteem 98
34. Voorkom besmetting met legionella via leidingwater 100

INTERIEUR **103**

René Smit ***Harmonie in wonen en werken*** 104

35. Kies voor hout 108
36. Maak een functioneel lichtontwerp 110
37. Vermijd problemen met statische elektriciteit 112
38. Speel met kleur 114
39. Zorg voor een interieur zonder schadelijke emissies 116
40. Beveilig de woning tegen inbraak 118

Titels om verder te lezen 121

Gezond bouwen en wonen, opnieuw actueel

"We stonden voor het huisje en hurkten om door de deuropening het kleine vertrek te kunnen opnemen, want rechtstaande ging het niet, daar was de deuropening te laag voor. De eerste oogenblikken merkten we niets op dan 'n stikdonkere ruimte. Was dat een menschelijke woning! Voor een pakhuis leek het ons nog te slecht. Maar de lucht…bah…wat een lucht! De grootste misdadiger in de gevangenis heeft een heerenhuisvesting vergeleken bij de bewoners dezer buurten." Dit schrijft Hendrik Spiekman, raadslid in Rotterdam in 1901 naar aanleiding van een onderzoek naar de kwaliteit van 860 woningen.

Drenthe 1922

Sinds de invoering van de Woningwet en de Gezondheidswet zijn woningen uit oogpunt van gezondheid aanzienlijk verbeterd. Verwarming, ventilatie, het sanitair, de aanvoer van schoon drinkwater en de afvoer van rioolwater, thermische en akoestische isolatie, weren van ongedierte, toetreding van licht en frisse lucht,… Een gemiddelde woning van nu is al snel beter dan een heerenwoning uit de tijd van Spiekman. Zelfs de vroegnaoorlogse woningen die we nu ontoereikend vinden en in hoog tempo vernieuwen, zouden Spiekmans toets glansrijk hebben doorstaan.

Toch concludeert Evert Hasselaar in zijn boek 'Hoe gezond is de Nederlandse woning?' van 2001, dat het na honderd jaar Woningwet nodig blijkt te zijn "om opnieuw aan de bel te trekken: de woningmarktverhoudingen bieden geen garantie voor voldoende kwaliteit en voor gezonde woningen." Overdreven stemmingmakerij of terechte bezorgdheid? Hasselaar schrijft dat door een groot optimisme over de woonomstandigheden de klassieke verworvenheden van licht, lucht en schoon water dreigen te worden aangetast. Hij geeft voorbeelden van technische innovaties die misschien wel goed zijn voor het milieu, maar niet in alle opzichten gezond zijn voor de mens. Kierdichting kan leiden tot gebrekkige ventilatie. Gebalanceerde ventilatie veroorzaakt soms

geluidhinder. Watergedragen verf bevordert de groei van schimmels. Een zonneboiler vergroot de kans op legionellabesmetting. Natuur in de woonomgeving kan schadelijk zijn voor mensen met allergieën voor pollen en andere stoffen.
Was gezondheid het belangrijkste item bij invoering van de Woningwet, in de jaren vijftig lag de prioriteit bij kwantiteit, bij energiebesparing in de jaren zeventig en in de jaren negentig bij duurzaam bouwen. Zo komt het dat een belangrijk beleidsstuk als de VROM-nota Mensen, Wensen, Wonen van 2000 nog maar heel summier ingaat op de relatie tussen wonen en gezondheid. Onder schuivende panelen is de gezondheidssituatie in woningen op de achtergrond geraakt.

Eerst nu keert de aandacht voor gezondheid terug. En daarbij gaat het niet slechts om de afwezigheid van ziekten of kwalen, maar om een toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en sociaal welbevinden. Geheel conform de definitie van gezondheid van de WHO uit 1948.
Die hernieuwde aandacht is er niet voor niets. Want terwijl de aandacht voor dit thema jarenlang minimaal was, zijn de woonomstandigheden veranderd waardoor er nieuwe gezondheidseisen aan woningen moeten worden gesteld. Er worden nieuwe bouw- en inrichtingsmaterialen gebruikt die nieuwe, lang niet altijd gezonde emissies introduceren. Geluidhinder als gevolg van verkeer, luchtvaart en homecinema-sets neemt toe. Mensen brengen gemiddeld een groter deel van hun tijd door in gebouwen en vooral in hun eigen woning. Een groeiend deel van de Nederlandse bevolking heeft aanleg voor allergische aandoeningen, ook jonge kinderen. Mensen zijn kritischer geworden ten opzichte van gezondheidsrisico's. Twee op de tien mensen heeft een motorische handicap en één op de tien mensen heeft een verstandelijke of psychische handicap en heeft behoefte aan een woning en een woonomgeving die daarop zijn afgestemd. Veel mensen combineren wonen, werken en zorg en vragen om een flexibel indeelbare woning, een sociaal veilige woonomgeving en voorzieningen in de buurt. Het gemiddelde aantal mensen per huishouden is in honderd jaar tijd weliswaar gedecimeerd, maar dat geldt lang niet voor alle huishoudens.
Het is een misverstand dat woningen in de loop der tijd alleen maar beter zijn geworden. Zeker, een woning van nu is beter dan een woning van een eeuw geleden. Maar door het gebrek aan aandacht voor de gezondheidssituatie van woningen in de afgelopen decennia en de gelijktijdig veranderende omstandigheden, is er een nieuwe inhaalslag nodig. Voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit is daarvoor niet genoeg.

Bij nieuwbouw en bij verbouwingen van bestaande woningen blijven veel kansen liggen om de gezondheidssituatie te verbeteren of, erger, worden maatregelen getroffen die de gezondheidssituatie kunnen schaden. Met dit boek doen we opdrachtgevers en architecten veertig tips aan de hand die kunnen helpen gezonde woningen te maken. De tips zijn onder andere ontleend aan de publicatie 'Om mensen gebouwd; inspiratiebron voor het ontwerpen van gezonde gebouwen' uitgebracht door de Vereniging Integrale Bio-logische Architectuur (VIBA) in 2002. Met een gezondheidsbril op kijken we achtereenvolgens naar de woonomgeving, de indeling van de woning, het materiaalgebruik, de installaties en het interieur. Vijf ontwerpers die op die gebieden hun sporen hebben verdiend, lichten in essays hun visie daarop toe. Dit boek is geen appendix bij het Bouwbesluit, maar illustreert een denkrichting. Het kan de aanzet geven om op gezondheidsgebied een extra stap te zetten.

DE WONING IN ZIJN OMGEVING

Een gezonde woning begint bij een gezonde woonomgeving.

Dat is een omgeving met identiteit. Een stad, een wijk en een straat om trots op te zijn. Waar bewoners zich bij betrokken kunnen voelen: 'Kijk, daar woon ik en dit is mijn straat'. Een omgeving die meetelt bij de woonkwaliteit.

En de woningen? Die passen precies in die omgeving.

Anke Colijn
Feekes & Colijn architectuur, stedenbouw en ruimtelijke inrichting, Utrecht

Identificatie als grondslag van echte duurzaamheid

De Woningwet van 1901 heeft veel goeds gebracht, maar is tegelijk de start van het Nederlandse complexmatige denken. Dit heeft na de Tweede Wereldoorlog een scheiding tussen stedenbouw, architectuur en interieurarchitectuur teweeggebracht waar we helemaal niet blij mee moeten zijn. Deze scheiding wordt allengs scherper. Het gevolg is, dat er stedenbouwkundige plannen worden gemaakt die er op papier mooi uitzien, waar in de praktijk weinig van te zien is, tenzij je in een helikopter boven de betreffende wijk gaat hangen. Binnen zo'n stedenbouwkundig raamwerk kunnen architecten hun ding doen en dat heeft een klimaat doen ontstaan waarin architecten waardering krijgen als ze iets heel esthetisch maken. Het gevolg is dat er hele stadsdelen worden gemaakt zonder ziel. Wijken, straten en woningen die niet gemaakt zijn voor mensen, maar voor prototypes: we maken niet alleen blauwdrukken van 'de wijk', maar ook van 'de mens' die er moet gaan wonen. Stedenbouw met modieuze thema's en stilistische invullingen van architecten hebben mode- en tijdgebonden wijken en woningen opgeleverd waar de mens zich niet meer mee verbindt. Terwijl iedereen juist behoefte heeft aan binding en identificatie, is dat in die wijken nagenoeg uitgesloten. Naoorlogse architectuur blijkt daarom weinig duurzaam en ik vraag me af of de Vinex-wijken van vandaag zoveel beter zijn. Ik vind dat die compartimentering tussen stedenbouw en architectuur en tussen architectuur en interieurarchitectuur zo snel mogelijk moet verdwijnen. Alleen door het grijze overgangsgebied mee te nemen en verbanden te leggen tussen stedenbouwkunde en architectuur, kunnen er verrassende plannen ontstaan met een eigen, op de plek passende, identiteit.

Ik ben gefascineerd door het gedrag van mensen. In het ontwerpen van een woonomgeving ga ik daarom uit van menselijk gedrag. Ieder mens wil zich ergens mee kunnen identificeren. Dat is één van de meest primaire behoeften van de mens. Mensen identificeren zich met een vriendengroep, de juf op school, een popidool of een voetbalclub. En vooral ook met de woning en de woonomgeving. Ieder mens houdt van zijn stad of dorp. Om een goed ontwerp te maken moet je dus weten hoe mensen wonen, leven en denken en waarom mensen van Naaldwijk, van Amsterdam of van Eibergen houden. Daar heb je als architect niets over te zeggen; dat is alleen nog maar nadenken. Daarna daal je af en kijk je goed naar een wijk of een buurt. Als die een bepaalde eenheid van sfeer heeft, dan is dat een ankerpunt voor identificatie. Vervolgens de straat: dat is geen willekeurige verzameling voordeuren, maar een zorgvuldig opgebouwde eenheid met mooie huizen op de hoeken, een paar kastanjebomen, huizen die in het midden van de straat iets hoger zijn,… En dan komt jouw huis; je eigen dak boven je hoofd. Een woning moet passen in de straat, maar zich tegelijkertijd kunnen onder-

De Marsse-West; een geschoren haag als verbinding met de karakteristiek aan de overzijde, waaronder een monumentale boerderij.

scheiden van andere woningen in diezelfde straat. In organisch gegroeide wijken zie je dat. Een plan dat volgens deze lijnen is uitgevoerd, overstijgt een gebruikelijk plan van een stedenbouwkundige opzet met een architectonische invulling. En passant brengt een dergelijke aanpak de broodnodige variatie in woonmilieus weer terug. Onze ontwerpopdracht is omgevingen te maken waar mensen van kunnen houden. Een zorgvuldig ontworpen en gedetailleerd plan met een prettige uitstraling roept bij de bewoners het gevoel op gerespecteerd te zijn en zij zullen dat respect automatisch teruggeven. Identificatie is de grondslag van echte duurzaamheid.

Die behoefte aan identificatie en eigenheid staat overigens niet tegenover sociale betrokkenheid en verantwoordelijkheid voor de omgeving. Integendeel. Mensen kunnen pas verantwoordelijkheid voor hun omgeving voelen, wanneer ze zich ermee verbonden voelen. En door een wisselwerking te creëren tussen woning, woonomgeving en stedenbouw kan er een nieuw sociaal weefsel ontstaan. Ik heb ervaren dat je zo weinig mogelijk scheiding moet maken tussen het mijn en het dijn. We moeten mensen juist verleiden hun woonomgeving ook als het mijn te beschouwen. Het omgekeerde is te zien in naoorlogse wijken en Vinex-wijken:

mensen zijn heel blij met hun woning, maar verder dan de voordeur gaat hun verantwoordelijkheidsgevoel niet. Als de buurt verloedert, is dat 'hun' schuld. Ik maak in mijn ontwerpen daarom margezones: zorgvuldig vormgegeven overgangen tussen de privé en de openbare ruimte met semi-openbare en semi-privé zones. Het gebruik van de openbare ruimte wordt bepaald door de sfeer van de aanwezige margezones, of juist het gebrek er aan. Vaak is een margezone de verbinding tussen openbaar en privé. De margezone is dan het entreegebied van de openbare ruimte. Zo'n verbindingsgebied kan een aantrekkelijk verblijfsgebied zijn dat de kwaliteiten van beide aangrenzende ruimtes in zich verenigt. Bijvoorbeeld een stoepje voor de deur: is het openbaar of privé? Een hofje is vaak openbare ruimte, maar het voelt alsof het van de bewoners is. Een veranda aan de woning is privé-ruimte, maar er is optimaal contact met de openbare ruimte. Het blijkt dat in buurten waar die overgangen goed zijn vormgegeven, bewoners zich automatisch verantwoordelijk voelen voor de openbare ruimte.

Heeft dit alles iets met gezond bouwen te maken? Ja. Als je van je woonomgeving kunt houden is dat gezond. Harmonie in wonen is gezond. Dat blijkt ook uit onderzoek: bij mensen die tevreden zijn met hun woon-omgeving en in een sociaal weefsel wonen, komen ziektes minder voor. Mensen hebben positieve energie, zijn minder vaak ziek en als ze ziek zijn, zijn ze sneller weer beter. Kun je er als architect mee scoren? Nee. In ons bureau hebben we de grootst mogelijke moeite om aandacht voor dit type van projecten in de vakpers te krijgen. Deze projecten zijn dikwijls zeer genuanceerd en dat is op één of twee foto's niet vast te leggen. We krijgen dikwijls onze beloning doordat artikel 19 procedures probleemloos verlopen of dat we soms jaren later horen dat 'ons wijkje' tot de meest gewilde buurtjes behoort. Het zijn geen architectonische kunststukjes die evengoed in Nijmegen kunnen staan als in Den Helder. Vinden we dat erg? Nee. Wat ik veel belangrijker vind is dat bewoners instinctief de kwaliteit van onze plannen herkennen. Doordat we stelselmatig uitgaan van een specifieke locatiegebonden sfeer en structuur is het nauwelijks nodig iets aan de plannen toe te voegen. Mensen voelen dat het klopt omdat het past bij de identiteit die zij dagelijks ervaren.

Centrumplan Broekpolder; het ontwerp inspireerde tot het geven van namen aan straten en pleinen. Een bewijs dat het zich makkelijk laat identificeren.

Vleuterweide; unieke woningen in een samenhangend geheel.

Eerstelijns Centrum Nunspeet; speciale aandacht voor de emotionele beleving en het zintuiglijke van het gebouw.

1

Gebruik de omgeving

Aan elke plek kleven herinneringen en gevoelens van mensen en elke plek is getekend door sporen in het landschap: structuren, begroeiingen, hoogteverschillen, een beekje of een sloot. Het zijn culturele ankerpunten voor identiteit. Neem die in een nieuw ontwerp mee. Het geeft karakter aan de woonomgeving en houvast aan de bewoners.

> Achtergrond

Voor de inrichting van een locatie is de zogenoemde lagenbenadering een handig hulpmiddel. Laag één is de uitgangssituatie qua landschap, natuur, biodiversiteit, bodem, cultuurhistorie en archeologie. Dat gegeven is een sterke onderlegger bij verdere planvorming. Het respecteren van de uitgangssituatie betekent behoud van aanwezige kwaliteiten en een betere garantie voor variatie en identiteit. Laag twee bestaat uit de netwerken voor mobiliteit, water en groen. Het maakt veel uit of een woning zich langs een verkeersweg bevindt of op een stille locatie middenin het bos. Afhankelijk van de gewenste dynamiek krijgt een woning een specifieke plek in die netwerken. Het stedelijke weefsel bepaalt ook naar welke kant een woning beschutting moet bieden en naar welke kant de woning meer geopend kan zijn. Laag drie wordt gevormd door de reeds aanwezige bebouwing. Ook die is bepalend voor het karakter van een nieuwe invulling.

> Ontwerpoplossingen

Traditioneel wordt het landschap afgedekt met een zandpakket. Daarmee gaat alle geschiedenis en karakter in één klap verloren. Het is beter om in het ontwerp te reageren op de lagen die de omgeving al te zien geeft. Die bieden aanknopingspunten voor een goed ontwerp. Laat de aanwezigheid (en het behoud) van bomen, houtwallen, een beek of hoogteverschillen daarom van invloed zijn. Laat ook de maat van het landschap richtinggevend zijn bij het bepalen van afmetingen en bouwvolumes, bijvoorbeeld door de bouwhoogte te beperken tot de hoogte van het groen. Gebruik de kenmerken van bestaande (historische) bebouwing in de buurt als uitgangspunt voor nieuwe ontwerpen. Uitzicht, privacy, luchtkwaliteit, geluid, sociale veiligheid, herkenbaarheid en bereikbaarheid spelen een grote rol. De aanwezigheid van een goederenspoorlijn vraagt misschien om een grotendeels gesloten gevel, terwijl een rustige en natuurlijke omgeving elders kan inspireren tot een gevel met veel glas. Zorg op een intensief benutte locatie voor voldoende beschutting waardoor bewoners zich in hun woning veilig kunnen voelen.

Lees meer over dit onderwerp

• Ministerie van VROM, *Duurzame stedenbouw geeft meerwaarde aan de stad,* IPSV-publicatie 3114, Den Haag, 2003

De historie van de plek speelde een grote rol bij het ontwerp van het **Maagjesbolwerk** aan de rand van het historische centrum van Zwolle. De appartementen en winkels zijn gebouwd op de fundamenten van de oude vesting van Zwolle.
Architect: Hans Ruijssenaars, de architectengroep, Amsterdam.

2 Breng groen in de woonomgeving

Je hoort vogels fluiten, ruikt dennenbomen of vochtig mos en ziet een torretje scharrelen. Als mens kun je even diep ademhalen en de dagelijkse besoignes van je af laten glijden. Het is goed als je die ervaring in je eigen woonomgeving vindt, zonder eerst op reis te moeten.

> Achtergrond

Groen in de woonomgeving heeft veel invloed op de beleving van de buurt. Gemiddeld genomen zelfs meer dan andere factoren als de nabijheid van voorzieningen of openbaar vervoer. En daarbij gaat het niet alleen om het bos of het stadspark, maar zeker ook om de kleine groenvoorzieningen in de onmiddellijke nabijheid. Het gaat ook niet alleen om de hoeveelheid groen, maar om variatie, kwaliteit en soortenrijkdom. Soms is vooral de recreatieve waarde van het groen belangrijk: een balletje trappen of even in het gras zitten. Andere keren is de belevingswaarde belangrijker: planten die uitlopen, bloemen om te plukken, vogels die nesten bouwen en vallende bladeren in de herfst. Weer andere keren vervaagt het onderscheid tussen mens en natuur en voelt de holistische mens zich één met de natuur. Een gezonde woonomgeving kan aan al die behoeften beantwoorden.

> Ontwerpoplossingen

De eerste klap is een daalder waard. Houd daarom bij een nieuwbouwproject het bestaande landschap zoveel mogelijk in tact: bestaande greppels, rietkragen, volgroeide bomen en houtsingels. Gebruik zulke elementen om de ecologische verscheidenheid te vergroten. Zoek met vormgeving en materiaalgebruik aansluiting bij het landschap, bijvoorbeeld door daken te laten begroeien met grassen en planten en door nestkasten voor mussen en zwaluwen in de gevels op te nemen. Wees spaarzaam met verharding van wegen en parkeerplaatsen. Denk ook aan voorzieningen voor duurzaam waterbeheer. Het blijkt dat door infiltratie van regenwater in de bodem, de natuurwaarde van de omgeving erop vooruit gaat. Kijk tot slot of het mogelijk is nieuwe natuur toe te voegen en bedenk dat ook de privé-tuin natuur kan zijn.

Lees meer over dit onderwerp

- www.npds.nl: het digitale Nationale Pakket Duurzame Stedenbouw, kijk bij natuur en ecologie
- www.groenemetropolen.nl: alle projecten in het kader van Groen In en Om de Stad (GIOS)
- H. Pötz en P. Bleuzé, *Zichtbaar, tastbaar, zinvol – de integratie van natuur en techniek in de vormgeving van stedelijk water*, NAi Uitgevers, Rotterdam, 1998
- A. van den Berg en M. van den Berg, *Van buiten word je beter – een essay over de relatie tussen natuur en gezondheid*, Alterra, Wageningen, 2001

De Brantjes, Purmerend.
Groen in de woonomgeving heeft veel invloed op de beleving van de buurt, gemiddeld genomen zelfs meer dan andere factoren als nabijheid van voorzieningen of openbaar vervoer.

3

Maak de buurt tot entiteit

Mijn buurt. Mijn straat. Mensen willen van hun buurt kunnen houden. Daarvoor moet de buurt iets herkenbaars hebben. Een karakter waarmee de buurt zich onderscheidt van andere buurten. Voor zo'n buurt willen bewoners zich verantwoordelijk voelen. Stedenbouw ondersteunt het sociale klimaat.

> Achtergrond

Er zijn mensen die bewust kiezen voor de betrekkelijke anonimiteit van het wonen in een appartementengebouw in de stad. Liefst op de bovenste verdieping. Maar een grote groep bewoners stelt prijs op de betrokkenheid bij een buurt die uitnodigt om sociale contacten te leggen. Een eerste voorwaarde daarvoor, is dat de buurt als zodanig herkenbaar is, bijvoorbeeld door oriëntatie van de woningen ten opzichte van elkaar, architectuur, maatvoering en materiaalgebruik. Een buurt die een fysieke eenheid vormt, is iets waar bewoners zich mee kunnen identificeren. Zij kunnen zich die buurt toe-eigenen. Het is hún buurt geworden en zij zijn bereid ervoor te zorgen. Ook voor passanten is het belangrijk als de buurt een herkenbare, maar toegankelijke eenheid vormt. Zij voelen zich dan welkom, maar weten dat de buurt van de bewoners is.

> Ontwerpoplossingen

Zorg dat de straat niet alleen uit verkeersruimte bestaat, maar dat er voldoende verblijfsruimte is. In een straat zonder doorgaand verkeer, of in een doodlopende weg zijn bewoners doorgaans meer tevreden over hun sociale omgeving. Ook een hofje, een woonerf, een plein, een speelterrein en gemeenschappelijk groen kunnen de buurtbetrokkenheid vergroten. Maak groepen van circa twintig woningen. Breng vervolgens herkenbaarheid aan door een zekere eenheid in maatvoering, architectuur, materiaalgebruik en kleur. Gebruik ook terugkerende elementen in bestrating en straatmeubilair.

Lees meer over dit onderwerp

- T. Blokland-Potters, *Wat stadsbewoners bindt*, Kok Agora, Kampen, 1998
- J.W. van de Wardt, *De buurt: illusie of hoeksteen*, Liswo, RUL, Leiden, 1994

In **Sijtwende** Voorburg is de beeldkwaliteit per deelgebied specifiek bepaald door vijf architecten en landschapsarchitecten. Kopers komen af op de kwaliteit van de huizen en de kleinschaligheid van de verschillende deelplannen.

4 Maak speelruimte voor de deur

Als kind wil je vrij en zelfstandig kunnen spelen. Dat is leuk, maar ook belangrijk voor een gezonde ontwikkeling. Zorg er als ontwerper daarom voor dat er bij de woonomgeving voldoende speelruimte en bespeelbare openbare ruimte is. En zorg ervoor dat die ruimte zo veilig is dat kinderen daar ook echt terecht kunnen.

> Achtergrond

Buitenspelen is nodig voor de fysieke en verstandelijke ontwikkeling van kinderen. Het is goed voor motorische en sociale ontwikkeling en creativiteit. Uit vergelijkend onderzoek blijkt dat kinderen die buitenspelen een groter begripsvermogen ontwikkelen en gemiddeld minder conflicten met elkaar hebben. Te weinig buitenspelen kan leiden tot overgewicht, minder weerstand tegen ziektes en tot gevoeligheid voor allergieën en astma. Ouders worden aanzienlijk ontlast als kinderen veilig en zelfstandig buiten kunnen spelen. Spelende kinderen maken van het gehele woongebied gebruik. Niet alleen van speciaal aangelegde speelplaatsen, maar ook van de openbare weg. Het is echter niet zo, dat kinderen overal wel zullen spelen. Kinderen zijn net zo goed als volwassenen gevoelig voor ruimtelijke kwaliteit.

> Ontwerpoplossingen

Ga na hoe kinderen van de openbare ruimte gebruik maken en houd daar bij planvorming rekening mee. Laat speelruimte voor kinderen geen sluitpost zijn, maar neem het integraal mee in het planproces voor de opbouw of vernieuwing van een buurt. Ook wanneer het gaat om de grondexploitatie. Het uitgangspunt moet zijn dat de jeugd als volwaardig medegebruiker van de openbare ruimte wordt geaccepteerd. Maak daarom een speelruimteplan waarin op z'n minst drie procent van het totale grondoppervlak op buurtniveau primair voor kinderen is bestemd. Die ruimte moet bovendien voldoende kwaliteit hebben. Dat is nog wat anders dan dat de ruimte helemaal vol staat met speeltoestellen. Ook een landje of een parkje kunnen kwaliteit als speelruimte hebben. Let er op dat er voor kinderen van verschillende leeftijden eigen speelplekken zijn. Zorg dat de speelruimte verkeersveilig en sociaal veilig is. Wanneer er voldoende zichtlijnen zijn tussen de woningen en de speelruimte, is het ook voor kleine kinderen mogelijk zelfstandig naar de speelplek te gaan. Zorg tot slot voor heldere zeggenschap en goed beheer en onderhoud waar kinderen, omwonenden en de gemeente bij betrokken zijn.

Lees meer over dit onderwerp
- www.ruimtevoordejeugd.nl: kijk onder werkvelden
- www.speelruimte.nl: zie uitgaven

De Kersentuin in Leidsche Rijn Utrecht is door een parkeergarage autoluw. Daardoor is er veel ruimte voor kinderen om te spelen. Het speelgebied wordt door de gemeente en bewoners samen beheerd. Architect: Jon Kristinsson.

5

Geef voorrang aan gezonde mobiliteit

Als de één thuiskomt, gaat de ander net weg. We reizen af en aan. Niet alleen per auto, maar ook lopend, per fiets en met het openbaar vervoer. Een gezonde woonomgeving maakt mobiliteit mogelijk, maar geeft dicht bij huis voorrang aan langzaam verkeer. Auto's blijven op gepaste afstand, zowel rijdend als geparkeerd.

> Achtergrond

Veel verplaatsingen, juist ook over korte afstand, leggen we gewoontegetrouw per auto af. Vaak omdat het aan bruikbare alternatieven ontbreekt en de auto toch voor de deur staat. Desalniettemin waarderen veel mensen een blikloze of blikarme wijk: hoe minder auto's op straat, hoe meer ruimte voor groen, sport en spel. Velen kiezen bewust voor een woning in een kindvriendelijke buurt. En hoe meer verplaatsingen per fiets of lopend worden afgelegd, hoe gezonder.

> Ontwerpoplossingen

Een gezonde woonstraat is primair het domein van langzaam verkeer. Het aantal auto's op straat is beperkt. Tref daarom verkeersbeperkende maatregelen zoals versmalde straatprofielen, 30km-zones, drempels en een verspringende weg-as. Realiseer collectieve gebouwde parkeervoorzieningen, liefst ondergronds. Bewoners vinden het meestal geen bezwaar als de auto niet vlak voor de woning staat, mits er een veilig alternatief in de buurt is. Zo'n oplossing moet dan wel gekoppeld zijn aan een goed parkeerbeleid om te voorkomen dat een deel van de bewoners, of bewoners uit een andere buurt alsnog langs de openbare weg gaan parkeren. Stimuleer aan de andere kant het openbaar vervoer en het gebruik van de fiets. Zorg voor korte, goed verlichte en veilige loop- en fietsroutes tussen de woningen, de haltes van het openbaar vervoer en de voorzieningen in de buurt en maak stallingen. Zorg ook dat bewoners hun fiets dicht bij de voordeur van hun woning kwijt kunnen. Bij voorkeur aan de hoofdlooproute van buiten naar binnen, droog, gelijkvloers en goed afsluitbaar.

Lees meer over dit onderwerp
- www.crow.nl/parkeren
- www.fietsersbond.nl: kijk bij dossiers onder 'goed stallingsbeleid' voor fietsenrekken

De ‘dubbeldekker’ woningen in Nieuw Terbregge van architectenbureau Mecanoo hebben een houten dek met doorzicht naar de parkeerlaag.
Het dek ontsluit de tweede entree van de woningen. De schuifpui nodigt uit om het dek in de zomer als terras te gebruiken.
Parkeernorm: 2,0.

6

Maak tuinen van platte daken

Babylon is er 2500 jaar geleden beroemd mee geworden: hangende tuinen. Tegenwoordig zijn er kunststofmaterialen waarmee daken blijvend waterdicht zijn te maken. Daarmee lenen zowel vlakke als licht hellende daken zich voor de aanleg van groen. Het reinigt de lucht boven de stad en platte groene daken kunnen dienen als daktuin of als openbaar dakpark.

> Achtergrond

Onder een levend dak is het prettig wonen. Een vegetatiedak of een daktuin zorgt voor extra thermische en akoestische isolatie en 's zomers blijft het onder een grasdak aangenaam koel. Daar komt bij dat groen het stof uit de lucht bindt. Groene daken leveren daarmee een bijdrage aan de luchtkwaliteit in de stad. Wanneer een groen dak begaanbaar wordt gemaakt (en niet alleen voor onderhoud), kan het een mooie verblijfsruimte worden. Soms is het zelfs mogelijk een groot plat dak als openbaar of gemeenschappelijk dakpark in te richten. Een voorbeeld is de ruimte boven uitgebouwde winkels of de ruimte boven een parkeergarage. Is het niet begaanbaar, dan is een groen dak toch aantrekkelijk om er vanuit de naastgelegen woningen zicht op te hebben.

> Ontwerpoplossingen

Een vegetatiedak op een licht hellend of een plat dak, is opgebouwd uit wortelvaste dakbedekking, een drainagesysteem en een substraatlaag van enkele centimeters, bij voorkeur van milieuvriendelijke materialen. Hier kunnen diverse soorten grassen, mossen, sedums en kruiden worden geplant. Daarbij zijn allerlei variaties in kleur en geur mogelijk. Overweeg of op een plat dak een begaanbare daktuin mogelijk is. Zorg dan plaatselijk voor een flink aardepakket, bijvoorbeeld van een halve meter. Zo'n daktuin biedt plaats voor vaste planten, heesters en klein blijvende bomen. Ook een vijver, terras of een pergola kan in het daktuinontwerp worden meegenomen. Op het platte dak tussen hogere gebouwen, op het dak van een winkelcomplex of een parkeergarage, behoort een semi-openbaar dakpark tot de mogelijkheden. Maak zo'n dakpark vanuit aangrenzende gebouwen toegankelijk en houd niet alleen rekening met alle soorten planten en bomen, maar ook met voetpaden, terrassen en waterpartijen. Het is mogelijk een bedrijfsrestaurant of een crèche op het dakpark te laten uitkomen. Stem bij een dergelijk dakpark de mate van openbaarheid en regels voor beheer goed af met de gebruikers.

Lees meer over dit onderwerp

- www.daktuinen.tk
- www.bovenstad.nl: kijk bij projecten
- M. Pittery, J. Vorstenbosch, *Handleiding daktuinen*, Dienst Ruimtelijke Ordening gemeente Amsterdam, 2004
- E. Koning e.a., *Natuurvoorzieningen aan gebouwen*, SBR, Rotterdam, 1999

< Residentie A10, Amsterdam, 2e prijs VIBA-ideëenprijsvraag. De residentie brengt met zijn woonmilieu van hoge dichtheid en daklandschapspark zowel stedelijke als landschappelijke contrasten aan. *Architect: Heren 5 architecten, Amsterdam.*

v Daktuin bij de appartementen boven de Rabobank in **Pey**.

7 Geef de overgang privé-openbaar zorgvuldig vorm

De buitenruimte voor de woning is de zachte overgang tussen privé en openbaar. Hier kom je thuis en verwelkom je je gasten. Voorbijgangers voelen direct aan dat de ruimte bij de woning hoort, zonder dat de woning zich van de openbare ruimte afkeert. Het zijn de invloedssferen van de woning die net als de woning zelf goed moeten worden vormgegeven.

> Achtergrond

Tussen openbaar en privé komen overgangsgebieden in verschillende gradaties voor. Een semi-openbare ruimte is een deel van de openbare ruimte die door de bewoners is geannexeerd. Voorbijgangers komen er, maar voorzichtig en stil, omdat ze aanvoelen dat die ruimte eigenlijk bij de woning hoort. Semi-private ruimte is een deel van de privé-ruimte die vanaf de openbare weg zichtbaar en bereikbaar is. Wie er niets te zoeken heeft, komt er niet, ook al zou dat in principe wel kunnen. Deze zones vormen een zachte overgang tussen buiten en binnen. Veel sociale contacten beginnen hier. De zones vormen ook een buffer die een gevoel van veiligheid kan geven bij het betreden en verlaten van de woning. Je bent al op eigen terrein, ook al ben je nog buiten; de wereld blijft op gepaste afstand. Ontbreekt deze buffer, of is deze niet goed vormgegeven, dan ontstaan er schemergebieden op de grens van straat en woning waar niemand zich voor verantwoordelijk voelt. De kans op vervuiling en onveiligheid is dan groot. Is de overgangszone goed ontworpen, dan is er een vanzelfsprekende relatie tussen de woning en z'n omgeving.

> Ontwerpoplossingen

De locatie bepaalt welke mogelijkheden er voor de overgangszone zijn. Aan een drukke verkeersweg moet die zone meer als buffer fungeren, terwijl aan een rustige woonstraat veel contact met de openbare ruimte mogelijk is. De ruimte voor een zuidgevel biedt meer mogelijkheden dan die aan een noordgevel. Een voortuin geeft verblijfskwaliteit vóór de woning, maar als deze te diep is, gaat het contact met de openbare ruimte verloren. Is er geen ruimte voor een voortuin, maak dan bijvoorbeeld een verhoogde stoep met een hekje aan weerszijden van de voordeur om het privé-domein af te bakenen, of plaats plantenbakken aan weerszijden van de deur. Zorg dat het mogelijk is hier met een fiets, een rolstoel of een kinderwagen te keren. Zorg voor semi-openbare ruimte in de vorm van groen of een bankje aan de gevel. Is er helemaal geen privé-buitenruimte mogelijk, dan is een verhoogde begane grond van maximaal een halve verdieping een goed alternatief. De inkijk is dan minimaal, terwijl het contact met de straat behouden blijft. Probeer daarbij wel de achterdeur op maaiveldniveau te maken.

Lees meer over dit onderwerp

- C. Alexander e.a., *A pattern language, Towns- Buildings- Construction*, Oxford University Press, New York, 1977
- H. Hertzberger, *Ruimte maken, ruimte laten*, Uitgeverij 010, Rotterdam, 1995

Twee blokken van zes woningen en vier appartementen vormen tesamen een hof, het **Plaza Mediterra** in de wijk Dichteren in Doetinchem. Met een autovrije inrichting en arcades, bogen, bomen en heesters heeft architect Peter van Gerwen hier een prettige semi-openbare ruimte gerealiseerd.

8 Geef identiteit aan de woning

Je voelt je in een woning pas echt thuis wanneer je er je persoonlijke identiteit aan hebt kunnen geven. Niet alleen een naambordje, maar graag iets meer. Dat lukt het best wanneer de architectuur in de buurt gevarieerd is. Maar de architectuur moet het ook mogelijk maken iets persoonlijks toe te voegen, zonder dat de straat een ratjetoe wordt.

> Achtergrond

Iedereen wil zeggenschap over z'n eigen woning. Sommigen gaan zelfs zo ver dat ze als particulier opdrachtgever zelf hun woning laten bouwen. De meeste woningen worden echter aangeboden door corporaties, beleggers en ontwikkelaars. Maar ook dan willen bewoners bezit van hun leefomgeving kunnen nemen door er persoonlijke elementen aan toe te voegen: een uitbouw, een kleur of aankleding met planten en meubilair. Het blijkt dat in een buurt waar woningen zijn gepersonaliseerd de sociale betrokkenheid doorgaans groter is dan in buurten waar de gevels allemaal hetzelfde zijn. Vooral aan de straatkant van de woning, mits de straat zich daarvoor leent, moet het mogelijk zijn die persoonlijke elementen toe te voegen. Daar vindt immers communicatie plaats: de voorgevel maakt contact en presenteert zich naar de openbare ruimte. Ook de privé-buitenruimte aan de straatkant biedt mogelijkheden om persoonlijke elementen toe te voegen.

> Ontwerpoplossingen

Ramen in de voorgevel en een zorgvuldig vormgegeven entreepartij kunnen de woning karakter geven. Daar kunnen bewoners iets doen met planten en decoratie. Vermijd gesloten garagedeuren omdat daar helemaal geen karakter aan is te geven. Bied bewoners de mogelijkheid om onderscheidende elementen in te bouwen, bijvoorbeeld door een 'bouwdoos' aan te reiken met allerlei varianten: een erker, een carport, een dakkapel, een extra verdieping of zonnepanelen. Of maak het mogelijk dat bewoners deze varianten (later) zelf aanbrengen. Bied ook gelegenheid voor variatie in kleurstelling, gevelbekleding, erfscheidingen en tuinmeubilair. Het is de kunst om optimale vrijheid te bieden om dergelijke persoonlijke elementen toe te voegen en tegelijk van de straat of de buurt als geheel een herkenbare eenheid te maken.

Lees meer over dit onderwerp

Betaalbaar particulier opdrachtgeverschap, SEV, Rotterdam, 2002
J. Tellinga en S. Voest, *Burgelijke Stedenbouw,* Architectuur Lokaal en Nai, Amsterdam/Rotterdam, 2002

Carnisselanden, Barendrecht.
Het blijkt dat in een buurt waar woningen zijn gepersonaliseerd de sociale betrokkenheid doorgaans groter is dan in buurten waar de gevels allemaal hetzelfde zijn.

DE INDELING VAN DE WONING

Een mens is gemaakt om buiten te zijn. Een gezonde woning vormt daarom een logisch verlengstuk van de (gezonde) buitenruimte en buiten klinkt binnen door. Zonder de buitenruimte buiten te sluiten, biedt de woning de noodzakelijke bescherming en de gewenste privacy. De ontwerper moet vooral de hulp-middelen creëren waarmee de bewoner zich de woonruimte kan toe-eigenen, karakter geven en indelen.

Dan is de woning een derde huid die past, maar niet knelt.

Eric Paardekooper Overman
OIII Architecten, Amsterdam

Gezond bouwen is ruimtelijk bouwen

Het tijdperk dat gezond bouwen alleen te maken had met het gebruik van gezonde bouwmaterialen, ligt gelukkig achter ons. Gezond bouwen is een aanzienlijk breder en gecompliceerder begrip en het kan niet gauw breed genoeg worden benaderd. Aspecten als energiegebruik horen er zeker ook bij, evenals beperking van automobiliteit, een gezond binnenklimaat en flora en fauna. Uiteindelijk gaat het erom, dat we kunnen bouwen en wonen zonder dat de wal het schip keert, dus zonder dat we de aarde uitputten. Als we een goed evenwicht weten te bereiken, komt dat uiteindelijk onze gezondheid ten goede. Het gaat om duurzaam bouwen, en gezondheid is daar onlosmakelijk mee verbonden.
Dat gezond bouwen altijd vrij eng is benaderd, blijkt wel uit het feit dat het juist in de gezondheidszorg zo lang heeft geduurd voor duurzaam bouwen op de agenda werd gezet. Bij uitstek in deze sector zou je een goed uitgekristalliseerde visie op het verband tussen duurzaam bouwen en gezondheid mogen verwachten. Voor mij is het nog steeds een raadsel waarom de verantwoordelijke instanties hier pas sinds enkele jaren, hoewel beperkt, aandacht aan besteden.

Om hun eigenzinnige droom, een bungalow met boomgaard in het centrum van Amsterdam te verwezenlijken, kochten de opdrachtgevers van **Villa Vink** een complex van bouwvallige opstallen en een verwaarloosd grachtenpand.

< Uitgaande van de vorm van de bestaande opstallen is op het achterterrein een geheel gelijkvloerse woning ontstaan.

Gezond bouwen kan niet zonder duurzaamheid en duurzaam bouwen kan niet zonder gezondheid. Anders gezegd: duurzaam bouwen heeft pas kans van slagen, als het een gebouwde omgeving oplevert waarin mensen zich prettig voelen. Een nul-energiewoning spreekt mij enerzijds sterk aan, omdat er geen fossiele brandstoffen nodig zijn voor verwarming. Anderzijds voel ik me in een dergelijke woning een beetje opgesloten. Daarmee is de vraag aan de orde wanneer een mens zich prettig voelt. Die vraag kan ik alleen voor mezelf beantwoorden en ik denk dan onder meer aan materiaalgebruik, licht, uitzicht, frisse lucht en kleur. Maar ook de directe woonomgeving is essentieel; als je je thuis voelt ben je minder snel geneigd de auto te pakken om elders te gaan recreëren.
Natuurlijke materialen in de woning hebben een prettige uitstraling en een natuurlijke touch. Bijvoorbeeld bouwen met hout; hout ademt, heeft goede akoestische eigenschappen en is makkelijk bewerkbaar. Bovendien is het zo, dat componenten in hout goed zijn te prefabriceren waardoor de kwaliteit vaak hoger is dan bij het bouwen met andere materialen. En ten slotte werkt het voor mensen in de bouw een stuk aangenamer. Waarom we het dan zo weinig doen heeft volgens mij vooral te maken met gewenning. In Nederland associëren we houtbouw met goedkoop en we zijn gewend dat huizen van steen zijn. Dat is het overheersende beeld, ook al is houtskeletbouw in veel andere landen volstrekt normaal.

Boven: entree met rechts het keukenblok. De entree bevindt zich in het grachtenhuis.

Rechts: woonkamer met open haard en televisieraam.

Maar een kernbegrip in de context van gezond bouwen, is ruimtelijkheid. Ruimtelijkheid voelt prettig. Ruimtelijkheid is overigens geen synoniem met veel ruimte. Ook in een kleine ruimte kun je ruimtelijkheid creëren, bijvoorbeeld door een trappenhuis anders in de woning te plaatsen: dwars in de woning, of met daglicht. Ook een vide draagt bij aan ruimtelijkheid. Verdiepingen maak ik bij voorkeur iets hoger dan gebruikelijk; van mijn kant geen klachten dat het Bouwbesluit op dat punt is aangepast. En wat ik vaak voorstel is flexibiliteit in te bouwen, bijvoorbeeld met behulp van schuifwanden, zodat bewoners eenvoudig twee vertrekken bij elkaar kunnen trekken of één vertrek in tweeën kunnen delen. Doordat vertrekken op verschillende manieren indeelbaar zijn, kunnen bewoners meer doen met dezelfde ruimte. Bij voorkeur bouw ik voorzieningen in waarmee bewoners naderhand de indeling van hun woning kunnen veranderen. Bijvoorbeeld door leidingen en voorzieningen rond een vaste kern te situeren waardoor het zonder al te zware ingrepen mogelijk is de keuken en de badkamer van plek te veranderen. De kern moet dan zodanig zijn geplaatst dat je inderdaad meerdere plattegronden kunt maken. Als ontwerper wil ik zo veel mogelijk ruimte laten voor de bewoners. Mijn werkelijke opdracht is om mogelijkheden in te bouwen waarop bewoners zelf kunnen variëren. Dat draagt allemaal bij aan ruimtelijkheid, een prettige woonsfeer en daarmee aan een duurzaam woongenot met minder behoefte aan (auto)mobiliteit. Kortom: een gezonde woonomgeving.

Het is vaak een gevecht om dit soort ontwerpprincipes gerealiseerd te krijgen. Het is een gevecht tussen geld en kwaliteit. Anders gezegd: tussen kosten op korte termijn en baten op de langere termijn. Veel opdrachtgevers in de bouw kijken niet verder dan de eerste oplevering. Neem maar weer de gezondheidszorg als voorbeeld: daar is de financieringsstructuur zelfs op die manier bepaald. Investeringen in duurzaamheid en energie-efficiëntie worden slechts in zeer beperkte mate door de overheid vergoed terwijl voordelen in de exploitatie worden afgeroomd. Dat is de omgekeerde wereld, want als je daarop doordenkt, zijn zelfs investeringen in lichtschakelaars onrendabel; het is dan voordeliger om het licht dag en nacht aan te laten. In de woningbouw zie je dat ook een beetje. Projectontwikkelaars dienen hun winst te maximaliseren, dat is hun business: beperken van bouwkosten en snel verkopen tegen een gunstige prijs. Toch zullen investeringen in gezond en duurzaam bouwen z'n waarde dubbel en dwars opleveren. Investeren in gezond bouwen levert een meerwaarde die niet eens zoveel extra geld kost, zolang de gezonde ontwerpprincipes maar vanaf het begin van het proces zijn ingebakken. Beleggers en corporaties zien de voordelen daarvan in; projectontwikkelaars hebben in principe een ander belang.

Wat ook zal helpen is regelgeving. Ik denk echt dat de overheid hier een rol heeft te spelen. In de praktijk blijkt dat veel vernieuwingen in de bouw worden aangeslingerd doordat de overheid de piketpaaltjes verzet. Bouwers gaan niet uit zichzelf op een nieuwe manier bouwen. En architecten zijn meestal pas in beeld als in de initiatieffase de randvoorwaarden al zijn vastgelegd. Er zijn enkele voorlopers en er zijn leuke voorbeeldprojecten, maar als er op grote schaal iets moet veranderen, en ik zou daar een voorstander van zijn, dan moeten de regelgeving en de voorlichting daarop worden aangepast. Dan krijgt gezond bouwen meer kans.

Deur naar de derde patio.

9

Richt de woning naar de omgeving

De ochtendzon op je ontbijttafel en 's avonds nagenieten van de laatste zonnestralen. Uitzicht op de bomen of een beek, of juist uitzicht op een drukke (vaar)weg. Door de indeling van de woning af te stemmen op de zon en de omgeving, kun je als ontwerper extra kwaliteiten inbouwen die niets kosten maar veel waard zijn.

> Achtergrond

Met de indeling van de woning maakt de architect keuzes die bepalend zijn voor hoe de bewoners hun woonruimte kunnen gebruiken. Vooral de oriëntatie op de zon en het uitzicht op de omgeving bepalen wat je wel en niet in de verschillende vertrekken kunt doen. De indeling van een woning begint daarom bij het vaststellen van de behoeften en wensen van de bewoners. Gecombineerd met de stedenbouwkundige structuur en de oriëntatie van de kavel op de zon, bepalen die de plaats van de entree, de oriëntatie van de privé-buitenruimte, bijzondere uitzichten (of het gebrek eraan) en de situering van de verschillende verblijfsruimtes. Binnen de randvoorwaarden zijn allerlei plattegronden mogelijk om tegemoet te komen aan eisen die verschillende functies stellen aan licht, lucht, rust, uitzicht en warmte. Maar, less is more, om met Mies van der Rohe te spreken. Anders gezegd: een woningindeling met meerwaarde is er een die vrijheid en flexibiliteit toelaat.

> Ontwerpoplossingen

Neem de oriëntatie van de woning als basis voor de plattegrond. Heeft de woning een achtergevel op het zuiden, situeer dan de woonkamer aan die kant met veel glas richting achtertuin. Zorg voor brede overstekken om teveel directe zon in de zomer tegen te houden. Laat de aanwezigheid van groen of water medebepalend zijn voor de oriëntatie van zichtramen. Maak een doorloop van de woonkamer naar de straatkant als contact met de openbare ruimte gewenst is. Bij een woning met een zuidgevel aan de straat is een open woonkeuken aan die kant een geschikte optie. De verkeersruimte blijft smal zodat er zoveel mogelijk licht kan doordringen in de woning. Soms zijn er mogelijkheden voor een trappenhuis met een vide aan de straatkant. Situeer het toilet niet naast de entree om te voorkomen dat gasten worden verwelkomd met onfrisse luchtjes, maar ergens anders aan de gevel. Is dat niet mogelijk kies dan een inpandige oplossing, maar zorg dan wel voor een permanente afzuiging. Overige kamers worden in de praktijk voor diverse doeleinden gebruikt: als slaapkamer, speelkamer, studeerkamer of atelier. Waar slaapkamers het best aan de stille kant van de woning, respectievelijk op het oosten prettig zijn, passen andere functies vaak beter op het zuiden of het westen. Maak deze verblijfsruimten gemakkelijk uitwisselbaar, zodat bewoners, afhankelijk van hun wensen voor iedere functie de beste oriëntatie kunnen kiezen.

Lees meer over dit onderwerp

- *De zon in stedenbouw en architectuur*, Novem, Utrecht, 2000

Dankzij een gunstige oriëntatie en een zorgvuldige vormgeving is een aangename buitenruimte ook binnen voelbaar.
Architect: Spierings en Swart architecten, Eindhoven.

10 Maak de woning stil

Stilte kun je voelen. Bijvoorbeeld als een geluid opeens wegvalt. Geluid is dan ook een van de meest hardnekkige bronnen van overlast. Vooral lawaai van verkeer, buren en vliegtuigen. Maar vergeet huisinstallaties en leidingen niet. Een woning die bescherming biedt tegen ongewenst geluid, en zelf ook stil is, is gezond voor zijn bewoners.

> Achtergrond

Geluidhinder kan de oorzaak zijn van tal van gezondheidsklachten en er zijn steeds meer aanwijzingen dat ook laagfrequente geluiden die niet iedereen bewust waarneemt, tot gezondheidsklachten kunnen leiden. Lichamelijke reacties zijn slapeloosheid en stress, ongemak, vermoeidheid en irritatie, concentratieproblemen, misselijkheid, duizelingen en soms zelfs depressies en paniekaanvallen. Geluid van buiten, zoals wegverkeer, leidt tot de meeste klachten. Burengerucht is de tweede bron van geluidhinder. Daarnaast zijn installaties, zoals een ventilatiesysteem, een warmtepomp, een lift, leidingen en huishoudelijke apparaten een groeiende bron van geluidhinder.

> Ontwerpoplossingen

Houd buitengeluid tegen door naden en kieren te dichten en dubbelglas met verschillende glasdiktes toe te passen. Vaak geven ventilatieopeningen problemen. Mechanische ventilatie kan geluid buiten houden, maar houd er rekening mee dat veel mensen toch met een open raam willen slapen. Om burengeluid tegen te houden is het in de eerste plaats aan te raden om woningen met een (zware) ankerloze woningscheidende wand, gescheiden funderingen en zwevende vloeren te bouwen. Zorg vervolgens bij de indeling van de woning dat geluidsgevoelige verblijfsruimten aan de stille kant van de woning komen, niet grenzend aan een hal, een trappenhuis of een toilet. Ook voorzetwanden, verlaagde plafonds en zachte vloerbedekking kunnen het huis stil maken. Beperk de nagalm in verkeersruimten door toepassing van geluidsabsorberend materiaal aan wanden en plafonds en door de vloer af te werken met verend materiaal. Selecteer vervolgens installaties en apparaten mede op hun geluidsemissie en hang deze verend op of zet ze op rubbers in een afgesloten ruimte of kast. Maak watervoerende leidingen en buizen stil door te kiezen voor een ruime diameter en korte leidingafstanden, door een waterslagdemper in te bouwen en de standleiding van het toilet te isoleren. Gebruik geluiddempers bij luchtkanalen.

Lees meer over dit onderwerp
- www.sbr.nl: kijk bij infobladen onder geluidsoverdracht
- www.de12ambachten.nl: voor de halfondergrondse stiltewoning
- www.nsg.nl: over geluidhinder op stedenbouwkundige schaal

De Albatros in Etten-Leur: een glazen vliesgevel houdt verkeersgeluid tegen en geeft de galerijen extra verblijfskwaliteit.
Architect: Van Ardenne Partners Architecten, Arnhem.

11 Bied extra bescherming op milieu-belaste locaties

Wonen in het centrum van de stad is geliefd, met cafés, bioscopen, winkels en het station op een steenworp afstand. Om ook op deze milieubelaste locaties gezond te bouwen, zijn wettelijk aanvullende maatregelen nodig. Extra zorgvuldigheid en inventiviteit zijn nodig om daarbij aan te sluiten bij de wensen en gewoonten van de bewoners.

> Achtergrond

In drukke steden of dicht bij knooppunten van infrastructuur zijn lawaai, stank en luchtverontreiniging eerder regel dan uitzondering. Zo is geluidhinder in dertig procent van de Nederlandse woningen de reden dat de ramen 's nachts, tegen de zin van de bewoners in, gesloten blijven. Langs doorgaande wegen is vooral ook lokale luchtverontreiniging een groot probleem. Zijn de problemen te groot, dan mag er niet worden gebouwd. Maar als er wel mag worden gebouwd, wil dat nog niet zeggen dat de lucht ter plaatse schoon is. Vooral in de grote steden, gekenmerkt door intensief ruimtegebruik en functiemenging, is een hoge milieu-druk te verwachten. Veel mensen willen juist op dat soort drukke plekken wonen, ook al is het vanuit gezond-heidsoogpunt misschien beter dergelijke locaties voor woningbouw te mijden, vooral voor mensen met astma en hartziekten.

> Ontwerpoplossingen

Om extra weerstand tegen geluid te bieden is het mogelijk de woning zelf als geluidsbuffer te laten fungeren door een gesloten, geluidswerende gevel richting geluidsbron te maken, en te openen delen in de gevel naar de andere kant. Zorg voor ventilatie waarbij de lucht alleen aan de schone kant van de woning kan worden aangezogen. Om luchtverontreiniging te beperken is het gebruik van bomen langs de weg een optie. Dat kan de luchtkwaliteit soms ten goede te komen. Verder bestaan er ventilatiesystemen met filters voor fijn stof en roet en koolstoffilters voor chemische verontreiniging. Uiteraard moeten dergelijke systemen goed reinigbaar en zo stil mogelijk zijn. Zo'n systeem is echter meer een noodmaatregel dan een goede oplossing. Laat in geval van twijfel de verontreiniging van het binnenmilieu periodiek meten.

Lees meer over dit onderwerp

- www.sbr.nl: kijk bij infobladen onder luchtdichtheid, balansventilatie
- *Bouwen op geluidsbelaste locaties, ruimte voor nieuwe woningtypen*, SEV, Rotterdam 1998

Wonen in de stad is voor velen aantrekkelijk, maar vraagt om meer bescherming tegen geluid, stank en stof.

12 Maak leefruimte in de openlucht

Onderdak is mooi, maar voor een goede gezondheid is het nodig gemiddeld minstens twee uur per dag buiten te zijn. De woning moet uitnodigen om aan die dagelijkse portie te komen. Een gezonde woning biedt mogelijkheden om ook buiten te leven.

> Achtergrond

De meeste mensen brengen het grootste deel van hun tijd noodgedwongen binnen door. Daar hopen zich echter altijd minder gezonde stoffen op. Door ventileren worden die hooguit voor een deel verwijderd. Met een regelmatig verblijf in de buitenlucht kan het lichaam zich herstellen. Buitenlucht is nodig om vitamine D aan te maken en om psychische bewegingsruimte te ervaren. UV-straling is essentieel voor de gezondheid, maar wordt door glas grotendeels tegengehouden. Een buitenruimte bij de woning is daarvoor belangrijk, ook al is dat volgens het Bouwbesluit van 2003 niet meer wettelijk verplicht.

> Ontwerpoplossingen

Ontwerp buitenkamers bij een woning: een tuin, een daktuin, een balkon, een veranda, een patio en/of een loggia. Maak de buitenruimte groot genoeg voor de bewoners plus twee gasten. Dat betekent bij een kleine woning minimaal 2,5 bij 2,5 meter, exclusief doorgaande loopstroken en ruimte voor naar buiten draaiende deuren en ramen. Maar een werkelijk uitnodigende buitenruimte is minstens twaalf tot zestien vierkante meter. Geef de overgangsgebieden tussen binnen en buiten goed vorm, zodat het voor de bewoners gemakkelijk is om naar buiten te gaan. Zorg verder voor veiligheid en privacy. Een buitenruimte met kwaliteit is georiënteerd op de zon en is beschut tegen inkijk en wind uit de overheersende richting. Bescherm een deel van de buitenruimte met een afdak tegen neerslag. Breng regelbare zonwering aan om overmatige bezonning in de zomer te kunnen voorkomen, of mooier: gebruik de schaduw van loofbomen.

Lees meer over dit onderwerp

• T. Reijenga en G. de Vries, *Serres – praktijkvoorbeelden, toepassingen en gebruik*, SEV/Novem, Rotterdam/Sittard, 1996

De woningen in hoven in **EVA-Lanxmeer** in Culemborg hebben niet alleen balkons en privé-tuinen, maar ook gezamenlijk ingerichte en beheerde tuinen in het binnengebied.

13 Ontwerp op licht en zicht

Is het bewolkt of zonnig, waait het, wat gebeurt er op straat? Via de vensters van onze woning krijgen we ongemerkt veel essentiële informatie. Het ritme van dag en nacht, zomer en winter, veiligheid en sociaal contact. Stem de ramen qua vorm, afmeting en plaats in de gevel daarop af.

> Achtergrond

Ramen hebben verschillende functies. Ze maken deel uit van de schil van de woning en laten licht en zonnewarmte binnen. Ze verschaffen uitzicht en openslaande ramen geven frisse lucht. Uitzicht maakt een woning behaaglijk en vergroot het gevoel van veiligheid. Via de ramen aan de straatkant is er sociaal contact met de openbare ruimte. Voor mensen die weinig buiten kunnen komen, is dit contact vitaal. Van buiten naar binnen verschaffen ramen gewenste of ongewenste inkijk. Vitrage en voorwerpen op de vensterbank laten iets zien van de identiteit van de bewoners. Daarnaast bepalen de ramen voor een belangrijk deel het karakter van een woning, zowel binnen als buiten: openingen en de massa van de gevel zijn als een gezicht.

> Ontwerpoplossingen

Stem de vorm, grootte en indeling van ramen af op de gewenste functie ervan. Gaat het primair om uitzicht, dan moeten dorpels op een hoogte van 100 tot 130 centimeter boven de vloer (ooghoogte bij zitten) en 150 tot 180 centimeter (ooghoogte bij staan) worden vermeden. Gaat het primair om licht, dan hebben vooral hoge ramen en dakramen een gunstig effect. Mits de indeling erop aansluit, kan direct zonlicht hierdoor tot ver in de woning doordringen. Een onderverdeling van een raam met kleine ruitjes versterkt de afscheidende werking tussen binnen en buiten. Zorg dat in alle ruimten ramen open kunnen voor spuiventilatie, maar let daarbij op veiligheidsaspecten. In sommige gevallen, bijvoorbeeld bij een badkamerraam, kan extra beveiliging met spijlen of traliewerk gewenst zijn. Ramen spelen ook een belangrijke rol bij verwarming van de woning. Via ramen verliest een woning veel warmte, maar op het zuiden wordt dit verlies goeddeels gecompenseerd door instraling door de zon. Bedenk op het zuiden een oplossing voor zonwering om de heetste zomerzon tegen te houden.

Lees meer over dit onderwerp

- P.A. Vroon, *Psychologische aspecten van ziekmakende gebouwen*, 1990
- *De zon in stedenbouw en architectuur*, Novem, 2000

Canadian, Apeldoorn.
Architect: de architectengroep, Amsterdam.
De ramen - van plafond tot vloer - bepalen voor een belangrijk deel het karakter van de woningen.

14 Geef daglicht ruim baan

Een lichte woning is aantrekkelijk. Dat blijkt, want mensen trekken altijd op het licht af. Het is prettig als direct zonlicht tot ver in de woning doordringt. Bijvoorbeeld dankzij grote en hoge kamers, transparante onderdelen in deuren en tussenmuren, reflecterende elementen en een daklicht.

> Achtergrond

Daglicht is minder vermoeiend dan kunstlicht en kleuren worden bij daglicht beter waargenomen. Daglicht ondersteunt bovendien het ritmegevoel van dag en nacht en dat is belangrijk voor lichamelijke en geestelijke vitaliteit. Door de woning transparant te maken, krijgt daglicht meer ruimte. Dat maakt de woning qua beleving bovendien groter, doordat verschillende vertrekken bij elkaar worden betrokken. Aan de andere kant hebben mensen van tijd tot tijd ook behoefte aan koelte en beschutting. Het is de kunst om daarin een goede balans te vinden.

> Ontwerpoplossingen

Start met het nadenken over een daglichtambitie. Wat wil je met daglicht en zonlicht in de woning bereiken? Maak slim gebruik van zichtramen op het zuiden, hoog geplaatst glas, reflecterende wandvlakken, dakramen en daglichtkoepels. Een voorbeeld is een atrium of een vide met vertrekken grenzend aan de zuidgevel van de woning, liefst met open verbindingen naar andere ruimten. Gebruik lichtgekleurde stijlen en dorpels om de reflectie van licht te bevorderen. Raamkozijnen kunnen worden afgeschuind zoals in monumentale panden vaak te zien is. De zon kan hierdoor gedurende een groter deel van de dag naar binnen schijnen. Hoog geplaatst glas laat licht binnen, maar zorgt toch voor beschutting. Veel effect heeft een dakraam in een trappenhuis met glas naar aangrenzende vertrekken. Zorg voor transparantie door deuren met glasopeningen en/of bovenlichten. Niet overal is altijd licht nodig. Sommige vertrekken moeten juist gemakkelijk kunnen worden verduisterd en afgesloten: slaapkamers, een kledingkamer, een bergkamer of een provisiekamer. Een bovenlicht boven de deur is bij die vertrekken niet altijd gewenst.

Lees meer over dit onderwerp

- www.livingdaylights.nl
- C. van Santen en A. Hansen, *Licht in de architectuur,* Delft University Press, 1985
- *De zon in stedenbouw en architectuur,* Novem

Licht van boven zorgt ervoor dat het ritme van dag en nacht altijd merkbaar is, ook al zijn er geen ramen met zicht naar buiten.
Architect: Spierings en Swart architecten, Eindhoven.

15 Maak de keuken tot middelpunt van de woning

In de keuken vertellen gezinsleden elkaar wat er de afgelopen dag is gebeurd. In veel huishoudens is de keuken de centrale ontmoetingsplek. En er wordt ook nog gekookt. Soms heel uitgebreid. Een goed ontwerp van de keuken kan die functies ondersteunen.

> Achtergrond

Zoveel zinnen, zoveel smaken. Voedselbereiding is bij uitstek cultuurgebonden. Iedere cultuur heeft eigen gebruiken en stelt andere eisen aan de relatie tussen de keuken en andere verblijfsruimten in huis. Ook legt elke cultuur andere accenten op veiligheid, gemak, gezondheid, status en gezelligheid. Eén ding is duidelijk: de tijd dat de huisvrouw in een klein keukentje de maaltijd prepareerde en deze in de eetkamer aan het gezin opdiende, is voorbij. Nu is de keuken vaak het sociale middelpunt van de woning. En nadat de maaltijd is gedaan, moeten er geen kookluchtjes in de (woon)keuken en de rest van de woning blijven hangen.

> Ontwerpoplossingen

De keuken die als middelpunt van het huis dient, heeft zonlicht nodig. De ideale woonkeuken is daarom georiënteerd op het zuiden en zuidoosten van de woning, met grote ramen rondom zodat de zon zowel 's morgens als in de middag naar binnen kan schijnen. Is een afsluiting tussen woonkamer en keuken gewenst, overweeg dan om deze scheiding met een schuifdeur te realiseren. Geef een gesloten keuken een ruime maatvoering zodat meerdere invullingen mogelijk zijn. Vier bij vier meter is minimaal nodig om plaats te bieden aan verschillende werkbladen, apparaten en een eettafel. Let op toetreding van daglicht op werkbladen, ergonomische factoren zoals werkhoogte en een veilige plek voor een oven. Overweeg of het mogelijk te volstaan met losse meubelstukken, zodat de bewoners de indeling van de keuken zelf kunnen bepalen. Gebruik goed reinigbare materialen die het mogelijk maken hygiënisch te werken. Geef extra aandacht aan de afzuiging van verbrandingsgassen en kookluchtjes. Koken op gas brengt waterdamp en stikstofoxiden in de lucht. Garandeer daarom de aanvoer van frisse lucht en een snelle afzuiging van afvalgassen. Een goede oplossing is gas onder glas met een aparte afzuiging. Een goede afzuiging brengt dampen direct naar buiten, voordat die kunnen circuleren. Afvoer via een centraal ventilatiesysteem is daarvoor niet toereikend. Let er ook op dat een afzuigsysteem bereikbaar is om schoon te maken.

Villa Vink, *OIII architecten, Amsterdam.*
De keuken als centrale ontmoetingsplek in huis en als culinaire werkruimte.

16 Laat de trap meer dan een stijgpunt zijn

Trappenlopen is goed voor je conditie. Maar vaak is de trap ook een bron van ongevallen en voor ouderen en minder validen een onneembare hindernis. Een zorgvuldige ergonomie neemt veel bezwaren weg. Bovendien kan een goed ontworpen trap ruimtelijk meerwaarde aan de woning geven: ook in de hoogte is iets te beleven.

> Achtergrond

Een belangrijk deel van de woningvoorraad in Nederland bestaat uit woningen met minstens twee lagen, waarbij de woonkamer beneden en de slaapkamers boven zijn gesitueerd. Een trap is noodzakelijk, maar wordt verder vooral gezien als ruimtevreter. Het resultaat is vaak een steile en krap bemeten trap in een ongezellig en slecht verlicht trappenhuis. Vooral ouderen zijn bang om er gebruik van te maken. Niet zozeer vanwege een gebrek aan conditie of kracht, maar wel vanwege een beperkt reactievermogen en evenwichtsgevoel. Ouderen zijn dikwijls genoodzaakt te verhuizen naar een gelijkvloerse woning ten koste van een portie dagelijkse beweging.

> Ontwerpoplossingen

Een trap die aan alle ergonomische eisen voldoet begint met een goed trappenhuis. Maak daar meer van dan een noodzakelijk stijgpunt. Voorzie het trappenhuis van buitenramen, zodat het ook dienst doet als vide waardoor licht en frisse lucht in de woning worden verspreid. Het trappenhuis vormt dan bovendien een verbindend element in de woning waardoor deze transparanter wordt. Ontwerp binnen deze ruimte een mooie, comfortabele en veilige trap met brede treden en een flauwe helling en laat de bovenste trede naadloos in de vloer overgaan. Een spiltrap is mogelijk, maar een te krappe spil is gevaarlijk. Maak aan beide kanten van de trap een leuning met een profiel dat goed in de hand ligt. Een leuning van hout voelt prettig aan. Dat materiaal is niet statisch (zoals kunststof) of koud (zoals metaal). Voor kinderen kan een tweede leuning op kinderhoogte worden gemonteerd. Een stoellift kan tegenwoordig bij vrijwel elke soort trap ingebouwd worden. Zorg wel voor voldoende opstelruimte onder en boven aan de trap. Een trap die aan deze eisen voldoet is niet slechts voor ouderen comfortabel, maar voor mensen van alle leeftijden.

Lees meer over dit onderwerp

- M. Wijk en I. Luten, *Tussen mens en plek - over de ergonomie van de fysieke omgeving*, University Press, Delft, 2001
- M. Wijk e.a., *Handboek voor toegankelijkheid*, Elsevier, 2003
- *Woonkeurhandboek / nationaal certificaat voor nieuwbouwwoningen*, SKW Certificatie en SEV, Almere/Rotterdam, 2000

Als het trappenhuis is voorzien van buitenramen, kan deze dienst doen als vide waardoor licht en frisse lucht in de woning worden verspreid.
Architect: Spierings en Swart architecten, Eindhoven.

17 Bouw flexibiliteit in

Mensen willen niet alleen nu prettig kunnen wonen, maar ook in een ander jaargetijde, over een paar jaar en over twintig jaar als de samenstelling van hun huishouden drastisch is veranderd. Een goede woning kan meegroeien met de leeftijd, mobiliteit en gezondheid van de bewoners en biedt ruimte aan alle functies die zij eraan willen geven.

> Achtergrond

De meeste woningen zijn maar voor één soort huishouding geschikt. Verandert het huishouden, dan zijn kamers al snel te krap of te groot. Vaak zitten aansluitpunten voor water, elektra en data op de verkeerde plaats. Bij verandering van huishouden of van woonwensen, zijn ingrijpende verbouwingen nodig, met veel hak- en breekwerk, om de woning opnieuw aan de veranderde wensen te laten voldoen. Een woning aanpassen aan tijdelijke gebruiksfuncties of wisselingen van seizoenen is er helemaal niet bij. Het gevolg is, dat een woning meestal niet helemaal bij de bewoners past. Zij nemen er genoegen mee omdat verbouwen te ingrijpend is, discomfort en dagelijkse ongemakken ten spijt. Als het te gortig wordt, zit er niets anders op dan de woning ingrijpend te verbouwen of te verhuizen. Maar niemand doet dat voor z'n plezier.

> Ontwerpoplossingen

Kies voor de inrichting van een woning componenten die gemakkelijk veranderbaar zijn. Bijvoorbeeld (grote) schuifdeuren waardoor twee vertrekken gemakkelijk bij elkaar kunnen worden getrokken. Voor flexibele installatietechniek bestaan systemen met plintgoten en wandzuilen waardoor kabels met voor elektra en dataverkeer, voorzien van stekkers kunnen worden gelegd. Bij verandering van de inrichting, kunnen contactpunten eenvoudig meeveranderen. Een andere oplossing is de toepassing van verplaatsbare binnenwanden. Badkamer, keuken en toilet(ten) kunnen op verschillende manieren rond een vaste kern worden gegroepeerd. Voor watervoerende leidingen bestaan industrieel vervaardigde koppelbare elementen. Om leidingen weg te werken en toch bereikbaar te houden bestaan er ook voor woningen vloersystemen met een verwijderbare dekvloer. Zelfs complete gevelelementen, inclusief kozijnen, kunnen zo worden vervaardigd dat verandering is ingebouwd.

Lees meer over dit onderwerp

- *Zien is geloven; demonstratieprojecten IFD-bouwen*, SEV, Rotterdam, 2000
- *Een omslag in denken; demonstratieprojecten IFD-bouwen*, SEV, Rotterdam 2001
- *Op de drempel van een doorbraak; demonstratieprojecten IFD-bouwen*, SEV, Rotterdam, 2003
- *Continuïteit in IFD;* demonstratieprojecten IFD-bouwen, SEV, Rotterdam, 2004
- *Opplussen, investeer in je woningen, investeer in de toekomst*, SEV, Rotterdam, 2004
- *Installaties voor Levensloopbestendig Wonen*, ISSO-publicatie-77

∧ Om bewoners volledige vrijheid te geven om te bepalen welke faciliteiten waar komen, heeft Hager Tehalit het **Komfort Installatie Systeem (KISS)** uitgevonden. Het installatieproces van KISS bestaat uit twee delen. Tijdens de bouwfase wordt in de woning een basisinfrastructuur aangebracht met onder andere energie-, radio-, tv-, data- en telefoonvoorzieningen. In elke ruimte komt minimaal één KISS-unit. Na de bouwfase worden de aansluitingen vanuit de KISS-unit via een plintkanaal naar de gewenste plaats gebracht.

De gemeente Almere maakt voor de ontwikkeling van de wijk **Almere Poort** zoveel mogelijk gebruik van IFD-bouwmethoden.

18 Maak ruimte voor kamerplanten

Planten maken de woning levend. Ze hebben een gunstige invloed op het binnenmilieu doordat ze de lucht reinigen en de luchtvochtigheid stabiliseren. Ze ruiken lekker en zien er vaak mooi uit. In een gezond huis is daarom veel geschikte ruimte voor planten, bijvoorbeeld in een hal, een vide of een atrium.

> Achtergrond

Vrijwel iedereen vindt het prettig wanneer er planten in huis zijn. Veel mensen maken er een hobby van en gebruiken planten om sfeer te brengen. Planten vertegenwoordigen een stukje natuur in de woning. Meer objectief bekeken, zijn planten in staat de lucht te zuiveren van gasvormige afvalstoffen afkomstig van mensen en van bouw- en inrichtingsmaterialen. Via micro-organismen rond de wortels worden gasvormige verontreinigen omgezet in voedingsstoffen voor de plant. Daarnaast houden planten de luchtvochtigheid in de woning op peil doordat water via bladgroen verdampt. Deze functies worden het meest efficiënt vervuld door palmen, vijgen, agaven en aronskelken. In mindere mate door klimop en varens. Planten doen het goed als de condities gunstig zijn. Dat betekent ruimte, licht (variërend van volle zon tot halfschaduw), water, voedingsstoffen, voldoende vochtige lucht en afwezigheid van tocht.

> Ontwerpoplossingen

Houd in het ontwerp van woningen rekening met ruimte voor kamerplanten. Vooral verkeersruimten, het trappenhuis, de hal, een vide of een atrium bieden kansen. Hier zijn speciale plekken denkbaar voor groepen planten en voor (zeer) grote planten. Licht van boven geeft optimale condities en het bladgroen zorgt voor een aangename diffusie van het invallende licht. Ook vensterbanken staan volgens goede Nederlandse gewoonte vol met kamerplanten. Zorg ervoor dat te openen ramen hierdoor niet worden geblokkeerd.

Lees meer over dit onderwerp

• B.C. Wolverton, *50 Verrassende kamerplanten*, Van Reemst Uitgeverij, Houten, 1996

In de centrale ontvangsthal van het appartementencomplex **Westpoint** in Tilburg zorgt het bladgroen voor een aangename diffusie van het invallende licht.

MATERIALEN EN CONSTRUCTIES

Mensen komen voort uit de natuur en maken er deel van uit.

Daardoor verhouden natuurlijke materialen zich beter tot de mens dan kunststoffen. En daardoor is een ademende woning prettiger om in te wonen dan een plastic zak.

Een gezonde woning is gezond gebouwd.

Muren, vloeren en plafonds ademen een gezond binnenmilieu.

Paul de Ruiter
Architectenbureau Paul de Ruiter BV, Amsterdam

De kracht van de ontdekking

Door onderzoek en experimenten weten we hoe we gebouwen en steden kunnen maken waarin mensen zich prettig voelen, zonder dat dit ten koste gaat van het milieu en de economische haalbaarheid. Dat noem ik slim bouwen. Ik gebruik liever het woord 'slim' dan begrippen als 'duurzaam bouwen' of 'gezond bouwen'. Iedereen wil in een slim gebouw wonen, terwijl die andere begrippen altijd iets beladens hebben. Duurzaam bouwen is bovendien soms een beetje doorgeschoten. Steeds maar energiezuinigere en energiezuinigere woningen. Je moet je realiseren dat je kiest voor kwaliteit van wonen en je moet accepteren dat je daar energie voor nodig hebt. Net zo moet je oppassen dat je met gezond bouwen niet doorschiet. Het moet geen dogma worden. Een woning, in al z'n functionaliteit en esthetiek moet verleiden; dan heeft hij meerwaarde. Mijn criterium is simpel: ik moet er zelf ook in willen wonen.

Slim is uitdagend. Slim is, dat je op basis van hetzelfde budget probeert tot een betere oplossing te komen dan wat standaard gebruikelijk is. Op basis van kennis en wetenschappelijk onderzoek ga je iets onconventioneler en iets integraler met je ontwerp aan de slag. Als ik een gebouw ontwerp, dan begin ik bij het gebruik ervan, de oriëntatie en het gewenste binnenmilieu. De vorm van het gebouw pas ik daarop aan. Ik denk na over de kwaliteit van leven en wonen, over de mogelijkheden van een locatie, over de wensen van de eindgebruiker. Het gebouw ontwerp ik daar als het ware omheen. Ik redeneer niet vanuit de vorm of de constructie, maar vanuit het gebruik. Eerst kijk je wat de kwaliteit van leven is die je in een gebouw wilt realiseren. Vervolgens kijk je hoe je daar mooie en slimme architectuur van kunt maken.

Veel architecten zijn solistisch bezig: men ontwerpt een gebouw dat mooi is en zo goed mogelijk aansluit bij het programma van eisen. Vervolgens is het aan de constructieadviseur om het ontwerp op z'n constructie door te rekenen en aan de installatieadviseur om te zorgen dat het gebouw voorzien wordt van e- en w-installaties. Het resultaat zie je bijvoorbeeld in kantoorgebouwen in de vorm van een verlaagd plafond waarboven de installateur z'n ding mag doen. Ik noem dat de non-communicatiezone: de zone waar de architect niet genoodzaakt is tot overleg met de installateur. Mijn ervaring is, dat je door architectuur te integreren met installaties en de constructie en door nieuwe technologieën en de resultaten van wetenschappelijk onderzoek toe te passen, er een voedingsbodem voor modernisering ontstaat; een impuls voor architectonische en stedenbouwkundige vernieuwingen. Als je durft over de traditionele grenzen van de architectuur heen te kijken, dan kom je tot verrassende oplossingen. Uiteraard moet je daarbij ook de goede adviseurs hebben die net als jij de bereidheid hebben om integraal te denken. Adviseurs die niet per se op safe spelen, maar hun nek durven uit te steken. Die het risico van innovatie durven te lopen terwijl in principe een standaardoplossing zou volstaan.

De familie Deys wilde een **praktische villa** waarin zij tot op hoge leeftijd zouden kunnen blijven wonen. Een belangrijke wens was de integratie van het woonprogramma met de natuur, zodat de villa één zou worden met het omringende landschap en ecologie.

Boven en rechts: zwembad in het centrum van de woning. Daardoor doet het watervolume niet alleen dienst als zwemwater, maar ook als waterbuffer zodat een energiezuinig en zeer stabiel binnenklimaat ontstaat.

Met deze uitgangspunten ben ik aan de slag gegaan bij het ontwerp van het kantoorgebouw Mercator 2 in Nijmegen. De meeste kantoortorens zijn geconstrueerd met een stabiliteitskern waar trappen, liften en sanitaire voorzieningen in zijn ondergebracht. Rondom die kern zijn kantoorruimten aan de gevel gesitueerd. Het gevolg is, dat je altijd de weg kwijt bent en dat de kantoorkamers aan de zuidkant teveel warmte ontvangen, die vervolgens via installaties boven het plafond moet worden afgevoerd. Ik heb dat idee verlaten door de stabiliteitskernen met de trappen en dergelijke in twee zones aan de zuidelijke gevel te maken, waardoor grote kantoortuinachtige verdiepingen zijn ontstaan geschikt voor verschillende indelingen en waar communicatie en ontmoeting in het midden van het gebouw plaatsvinden. Door de zuidgevel voor een groot deel gesloten te houden, wordt oververhitting voorkomen. Nog een voorbeeld: het nieuwe gebouw van Rijkswaterstaat in Middelburg. Ik heb een ontwerp gemaakt met betonkernactivering: betonnen vloerelementen waarin alle installaties voor lucht, elektra en data op vaste stramienmaten flexibel zijn geïntegreerd. Koeling vindt plaats aan het plafond door dunne leidingen die in het beton zijn opgenomen, waardoor water stroomt. De afgevoerde warmte wordt in de bodem opgeslagen voor gebruik in de winter. Het grote voordeel hiervan is, dat er geen verlaagd plafond meer nodig is en binnen dezelfde bruto verdiepingshoogte een veel grotere netto verdiepingshoogte wordt gerealiseerd. Daardoor is er aan de gevel meer mogelijk met daglichttoetreding en te openen delen waardoor het contact met de omringende natuur beter wordt en daarbij bijdraagt aan een prettig binnenklimaat. Een derde voorbeeld: een villa aan de rand van de Utrechtse Heuvelrug. De bewoners wilden in de villa een zwembad. Ik heb het zwembad in het centrum van de woning gesitueerd en niet aan de zijkant, zoals gebruikelijk. Daardoor doet het watervolume niet alleen dienst als zwemwater, maar ook als warmtebuffer zodat een energiezuinig en zeer stabiel binnenklimaat ontstaat. Leefruimtes zijn georiënteerd op het omliggende landschap, waarbij de glazen gevel volledig elektrisch kan worden geopend voor frisse lucht en desgewenst met een zonwering-lamellensysteem kan worden gesloten tegen inbraak. Het gebouw zelf is door begroeiing op het dak en aan de zijgevels volledig in de natuur van zijn omgeving opgenomen.

Wat heeft dit met gezond bouwen te maken? Naar mijn idee van alles. En niet alleen bij kantoren, maar evenzeer bij woningen. Je gaat uit van een prettig leefklimaat zoals de gebruikers zich dat wensen. Licht, frisse lucht, een stabiel binnenklimaat,… Je moet gemakkelijk buiten kunnen leven en je moet contact met de natuur kunnen hebben, gericht op de locatie waar het gebouw komt te staan. Je moet een raam kunnen openzetten zodat je de vogels hoort. Daar zoek je een architectonische conceptuele vorm bij. Ten slotte ga je die vorm materialiseren waarbij je slimme materialen en constructies kiest. Hout, glas, natuurlijke materialen en combinaties van constructie en installatietechniek. Slim en logisch, en dat is een kwestie van goed nadenken, wetenschappelijk nadenken, onorthodox durven zijn en integraal durven denken.

∧ In het landschap aan de voet van de heuvel rondom Rhenen, staan vele onopvallende boerenschuren die uit een houten lamelachtige structuur zijn opgebouwd. Het idee was om de zuid- en noordgevels in dezelfde lamelachtige structuur op te bouwen, om de woning met respect voor de omgeving en landschap in te passen in de 21-ste eeuw. Deze lamellen gevelmodules zijn geen eenvoudige boerenschuurgevels maar hightech zonneschermen die, evenals de achterliggende schuifdeuren, elektisch kunnen worden opengezet.

19 Kies voor duurzaam bouwen

Het prettige gevoel te douchen onder zonverwarmd water. Of de wetenschap dat de verwarming energiezuinig is. Duurzaam bouwen (dubo) spreekt sterk tot de verbeelding. Bewoners stellen het op prijs wanneer hun woning met zorg voor het milieu is ontworpen.

> Achtergrond

Gezond bouwen en duurzaam bouwen, met aandacht voor maatregelen die de uitputting van de aarde en verontreiniging van het milieu beperken, hebben alles met elkaar te maken. Dubo draagt immers bij aan een schoner en gezonder milieu en daarmee aan gezondheid op lange termijn. En wie dubo-maatregelen effectief wil laten zijn, moet zorgen dat deze tegelijk een gezond binnenmilieu bevorderen. In het verleden is die balans wel eens zoek geweest. Teveel aandacht voor het ene of het andere aspect is nadelig voor beide geweest. Wanneer die balans er wel is, blijkt dat bewoners enthousiast zijn over getroffen dubo-maatregelen. Belangrijke voordelen die bewoners ervaren, zijn het comfort dat met veel maatregelen samenhangt, de milieubijdrage en de kostenvoordelen. Veel bewoners vinden het bovendien modern en vooruitstrevend.

> Ontwerpoplossingen

Er zijn vele tientallen technische maatregelen denkbaar om de milieueffecten van bouwen en wonen te beperken. Zorg daarbij voor een goede balans met gezond bouwen. Kies in de eerste plaats voor robuuste maatregelen. Dat zijn maatregelen waarbij het uiteindelijke milieueffect niet afhangt van wat de bewoners ervan vinden. Een voorbeeld is het gebruik van recyclingproducten in verhardingen, funderingen en bouwconstructies. Andere maatregelen hebben een duidelijke gebruikerscomponent. Het uiteindelijke milieueffect hangt af van hoe bewoners met de maatregel omgaan, of wat ze ervan vinden. Voorbeelden zijn lagetemperatuursverwarming, waterbesparende maatregelen, het gebruik van regenwater, energiezuinige ventilatiesystemen, duurzame verfsoorten en de toepassing van zonne-energie. Stem de toepassing van dergelijke maatregelen zo goed mogelijk af op de wensen en verwachtingen van bewoners. Zorg daarnaast voor goede informatie over de werking van installaties en systemen en over de milieuaspecten van de getroffen maatregelen.

Lees meer over dit onderwerp

- *Duurzaam bouwen, duurzaam wonen; Dubo-woningen en hun bewoners*, Aeneas, Boxtel, 2002
- *Trends*, Aeneas, Boxtel, 2003
- *Kwaliteitsselectie Woningnieuwbouw*, SBR, 2004

De duurzame maatregelen zijn in het **Helios**-project goed geïntegreerd, maar treden niet op de voorgrond. De zonnecollectoren zijn geïntegreerd in de gevel. En de overstekken en uitkragende balkons hebben een functie als zonwering en gevelbescherming.
Architect: George de Witte, De Boer – De Witte – Van der Heijden Architecten, Enschede

20 Gebruik de bouwmassa slim

Wie 's zomers een kathedraal bezoekt, weet wat bouwmassa kan doen. Hoe meer bouwmassa, hoe stabieler de binnentemperatuur en de meeste mensen vinden dat aangenaam. Maar uit milieuoogpunt is het belangrijk om zuinig te zijn met bouwmateriaal. Door de bouwmassa slim te gebruiken, is er niet eens zo heel veel materiaal nodig.

> Achtergrond

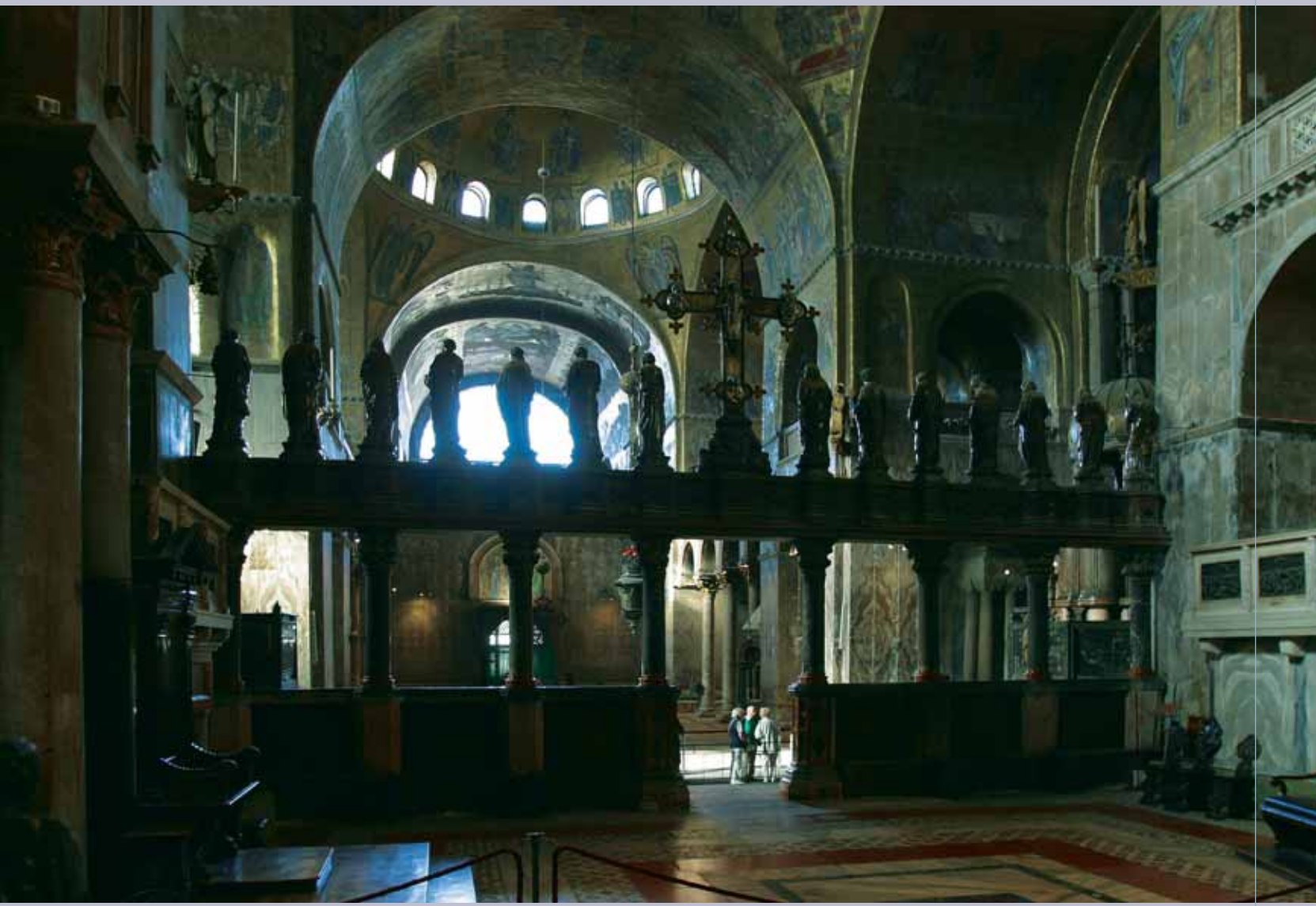
De bouwmassa van de woning bepaalt hoe snel een huis opwarmt en weer afkoelt. Binnenkomende energie van de zon en warmte van verwarmingstoestellen worden eerst in de bouwmassa opgenomen en daarna pas afgegeven aan de ruimte. Dat vlakt pieken en dalen in de temperatuur af, vermindert de behoefte aan koelen en verwarmen, levert een aangenaam binnenklimaat op en bespaart energie. Het accumulatievermogen van de bouwmassa is echter beperkt. In een 24-uurs cyclus dringt de warmtegolf niet dieper door dan circa 60 millimeter van de constructiedikte. Meer bouwmassa leidt niet tot een stabieler binnenklimaat. De buitengevel is, vergeleken met de gezamenlijke oppervlakte van binnenwanden, vloeren en plafonds, klein en draagt daardoor slechts beperkt bij aan de stabiliteit van de binnentemperatuur. Een isolerende laag, een verlaagd plafond en vloerbedekking kunnen het accumulerende vermogen halveren.

> Ontwerpoplossingen

Het is de kunst om zo weinig mogelijk bouwmassa te realiseren, maar deze zo effectief mogelijk in te zetten ten gunste van een stabiel binnenklimaat. Kies daarvoor relatief zware oppervlaktelagen met een werkzame massa van 35 tot 50 kilogram per vierkante meter. Steenachtige binnenwanden bijvoorbeeld uitgevoerd in kalkzandsteen of keramische steen of een steenachtige kern in de woning zijn in de meeste situaties toereikend. Een steenachtige zwevende afwerkvloer, bijvoorbeeld uitgevoerd in ro-anhydriet, biedt bij toepassing op hout zowel thermische als akoestische voordelen. Wie zwaarder wil bouwen of ook rekening wil houden met warmteopslag over meerdere dagen doet er goed aan met temperatuursimulatieberekeningen naar een optimum te zoeken.

Lees meer over dit onderwerp

• A.C. van der Linden e.a., *Bouwfysica*, Thieme-Meulenhoff, Utrecht, 2000



San Marco, Venetië.
Wie 's zomers een kathedraal bezoekt,
weet wat bouwmassa kan doen.

21 Beperk emissie van radon

Over radon is de laatste tijd veel te doen. Het is een edelgas dat afkomstig is uit de bodem en uit bouwmaterialen. Het is instabiel en verontreinigt het binnenmilieu met radioactieve deeltjes. De oplossing: geen paniek, gebruik van lichte bouwmaterialen, afdichten van de bodem en goed ventileren.

> Achtergrond

Radon is een natuurlijk voorkomend, radioactief edelgas. De schade door radon ontstaat bij het radioactieve verval van deze stof, waarbij de eveneens radioactieve vervalproducten zich kunnen hechten aan stofdeeltjes en rook. Via inademing komen die in de longen waarna de emissie van alfastraling kans op longkanker en leukemie geeft. Radon en tabaksrook versterken elkaar. Radon komt vrij bij het verval van radium, dat in de bodem en steenachtige bouwmaterialen aanwezig is. Vooral kleigrond bevat radium. Een tweede belangrijke bron wordt gevormd door bouwmaterialen, met name beton, cement, baksteen en fosfogips. In woningen kan het vrijkomende radon zich in de lucht ophopen, waardoor de concentratie er hoger is dan buiten. Woningen die na 1970 zijn gebouwd, zijn sterk luchtdicht gemaakt, terwijl de ventilatie vaak ontoereikend is, waardoor de radonconcentratie hier hoger is dan in oudere woningen.

> Ontwerpoplossingen

Zorg voor goede ventilatie. Als er voldoende wordt geventileerd vanwege vocht, geurtjes en allergenen, is dat meer dan genoeg voor het verwijderen van radon. Om de radonemissie in de woning te beperken is het nodig te kiezen voor lichte constructies. Houtskeletbouw is uit dit oogpunt favoriet. Kalkzandsteen en cellenbeton zijn een redelijke tweede. Houd wel rekening met geluidsisolatie en warmtebuffering. Gebruik geen fosfogips, ook niet in pleisterwerk. Sluit de bodem af, bijvoorbeeld met folie of schuimbeton, of maak de vloer van de begane grond conform het Bouwbesluit luchtdicht. In geval van mechanische afzuiging moet het niet mogelijk zijn deze uit te schakelen. Zorg ervoor dat de bewoners daarvan op de hoogte worden gebracht. Bij natuurlijke ventilatie moet ieder vertrek permanent kunnen worden geventileerd. In geval van twijfel is het mogelijk het radongehalte in een woning te meten. Voor een betrouwbare waarneming zijn langdurige metingen in meerdere vertrekken nodig.

Lees meer over dit onderwerp
- www.vrom.nl: zie het dossier radon

In het VDM **Projectpaviljoen** in Drachten zijn onder meer te zien de mogelijke constructies met houtskeletbouw. Om de radonemissie in de woning te beperken is het nodig te kiezen voor lichte constructies. Houtskeletbouw is vanuit dit oogpunt favoriet.

22 Pas op met de kruipruimte

De kruipruimte is geen prettig deel van de woning. Via de kruipruimte kunnen vocht, stank, radon en ongedierte in de woning komen. Met een isolatielaag op de bodem of onder de vloer worden problemen voorkomen.

> Achtergrond

De kruipruimte, de ruimte tussen de bodem en de beganegrondvloer, is bedoeld als buffer tussen de vochtige bodem en de woning. Stank en gassen uit de bodem, waaronder radon en waterdamp, kunnen via ventilatie-openingen in de gevel ontsnappen. Tevens is er ruimte voor kabels en leidingen. De kruipruimte kan echter een bron van problemen zijn. Optrekkend vocht en lekkage van leidingen kunnen leiden tot schimmelvorming, stank, ongedierte en houtrot. Wanneer ventilatie van de kruipruimte onvoldoende is, hopen gassen zich op om via kieren in de vloer toch in de woning te komen. Vooral radon, afkomstig uit de bodem, kan zich in de kruipruimte ophopen. De kruipruimte heeft vaak een tien tot honderdmaal hogere radonconcentratie dan de buitenlucht.

> Ontwerpoplossingen

Overweeg in natte gebieden en bij tamelijk hoge grondwaterstanden om zonder kruipruimte te bouwen. Een isolatiepakket en de beganegrondvloer liggen dan direct op de bodem. Leidingen en riolering worden inge-stort in de vloer of ondergebracht in een zwevende dekvloer. Wanneer er wel een kruipruimte is, dan zijn er in principe twee opties. De eerste optie is om de bodem af te dekken met folie, een laag schuimbeton of een iso-lerend pakket van 30 tot 40 centimeter schelpen. Schelpen blokkeren bovendien optrekkend vocht en zorgen voor warmte-isolatie. De tweede optie is het dampdicht afsluiten van de vloer, waarbij de thermische isolatie aan de onderkant van de beganegrondvloer komt. Let er op dat ook doorvoeren voor leidingen goed worden afgesloten. Via ventilatieopeningen in alle gevels staat de kruipruimte in verbinding met de buitenlucht.

Lees meer over dit onderwerp

• *Duurzaam detailleren Woningbouw*, SBR, Rotterdam 2002

Schelpen onder de vloer dekken de bodem af, zorgen voor thermische isolatie en voorkomen optrekkend vocht.

23 Laat muren ademen

Het is vervelend als het in huis te droog of te vochtig is. Een stabiele luchtvochtigheid is veel prettiger. Materiaal op muren en plafonds die vocht kunnen bufferen, zorgen ervoor dat pieken en dalen in de relatieve vochtigheid worden afgevlakt. Vooral onbehandeld hout, kalkzandsteen, kalkstuc, leemstuc en minerale natuurverven hebben die eigenschap.

> Achtergrond

Voor een gezond binnenmilieu moet de lucht niet te vochtig en niet te droog zijn. De grenzen voor de luchtvochtigheid hangen sterk af van de omstandigheden, zoals het seizoen en de temperatuur, maar het is duidelijk dat te droge lucht kan leiden tot uitdroging van slijmvliezen en irriterende contactlenzen. Als de lucht bovendien niet schoon is, kan het leiden tot irritaties van neus, keel en ogen. Te vochtige lucht kan leiden tot schimmelgroei op relatief koude oppervlakken en de toename van huisstofmijten en biologische allergenen. Ook houten meubelen en vloeren, muziekinstrumenten en sommige huisdieren zijn gevoelig voor te droge of te vochtige lucht. In een gemiddelde woning wordt per etmaal ongeveer tien kilogram waterdamp geproduceerd. Bij normaal ventileren wordt die productie ook weer afgevoerd. Maar op bepaalde momenten kunnen pieken en dalen optreden. Die pieken en dalen worden afgevlakt met (bouw)materialen die vocht kunnen accumuleren.

> Ontwerpoplossingen

Kies voor afwerkingsmaterialen met gunstige hygroscopische eigenschappen. Kalkpleister of leemstuc, schoonwerk in kalkzandsteen of keramische steen en een houten vloer zijn in dat opzicht aan te bevelen. Doordat de muren met deze materialen als het ware ademen, blijft de relatieve luchtvochtigheid in de ruimte meer constant. In natte ruimtes zoals de badkamer, is dat niet overal mogelijk. Intensief gebruikte wanden moeten daar uiteraard worden afgewerkt met harde en goed te reinigen en te drogen materialen. Maar voor delen van wanden die niet in contact komen met water in vloeibare vorm en voor het plafond is kalkhoudend materiaal met een lage pH-waarde aan te bevelen.

Lees meer over dit onderwerp

- A.C. van der Linden, *Bouwfysica*, Thieme-Meulenhoff, Utrecht, 2000
- Praktijkboek Cahier V1 '*Allergeenarme gebouwen*', SBR/ISSO, Rotterdam, 2003
- *Schimmels de baas? –integrale beoordeling op gevoeligheid voor schimmels van thermische kwaliteit, binnenklimaat en afwerkmaterialen in woningen*, SBR, Rotterdam, 1995

EVA-Lanxmeer, Culemborg.
Leemstuc en hout stabiliseren de relatieve luchtvochtigheid in de woning.

24 Gebruik gezonde isolatiematerialen

Minerale wol, zoals glaswol en steenwol, jeukt aan je handen. Dat niet alleen; de kleine vezels kunnen bij inademing schadelijk zijn voor de gezondheid. Vooral tijdens de verwerking van het materiaal. Natuurlijke vezelsoorten zoals vlas en schapenwol kennen dat bezwaar minder.

> Achtergrond

Voor thermische en akoestische isolatie worden meestal synthetisch vervaardigde minerale vezels gebruikt, zoals glaswol, steenwol en slakkenwol. Deze vezels kunnen gemakkelijk breken waarna ze zich verspreiden in de lucht. Bij inademing of aanraking met de huid kunnen irritaties en soms ontstekingen ontstaan. Dat geldt vooral voor relatief dunne glaswolvezels.

> Ontwerpoplossingen

De grootste risico's doen zich voor tijdens verwerking van het materiaal. Zorg daarom voor goede ventilatie tijdens het werk en gebruik handschoenen en een mondkapje. Pak voor het aanbrengen de minerale wol in met folie of papier. Dat voorkomt verspreiding van vezels als het materiaal eenmaal is aangebracht. Wanneer er sprake is van een niet afgesloten bouwconstructie, waar het materiaal dus met de ruimtelucht in contact komt (zoals bij akoestische isolatie op een verlaagd plafond) dan is het beter natuurlijke materialen of gebonden vezelplaten te gebruiken. Geschikte materialen zijn isolatiedekens van vlas, katoen of schapenwol. Vezels die hierbij kunnen vrijkomen en worden ingeademd zijn binnen enkele dagen opgelost. Deze materialen leiden daardoor minder snel tot irritatie van de luchtwegen.

Lees meer over dit onderwerp
- www.viba-expo.nl: kijk onder bouwindex

Geschikte isolatiematerialen zijn isolatiedekens van vlas, katoen of schapenwol. Vezels die hierbij kunnen vrijkomen en worden ingeademd zijn binnen enkele dagen opgelost.

25 Vermijd allergenen

Steeds meer mensen zijn overgevoelig voor allerlei lichaamsvreemde stoffen. Deze zogenoemde allergenen worden onder andere veroorzaakt door de uitwerpselen van mijten. Door inademing krijgen we de allergenen binnen met alle gevolgen van dien.

> Achtergrond

Stof in combinatie met een hoge luchtvochtigheid is een goede kweekvijver voor allerlei soorten kleine organismen, waaronder de huisstofmijt. Favoriete plaatsen zijn de vloerbedekking, kussens, matrassen, gordijnen en kleding. Vooral op plekken waar deze zachte materialen in aanraking komen met relatief koude oppervlakken, zodat er sprake is van een verhoogde luchtvochtigheid, kunnen deze organismen zich snel vermenigvuldigen. Door beweging of tocht dwarrelen stofdeeltjes op, waarna ze worden ingeademd en allergische reacties kunnen veroorzaken. Mensen met luchtwegaandoeningen zijn hier extra gevoelig voor.

> Ontwerpoplossingen

Er zijn uiteenlopende maatregelen om allergenen te vermijden. Sommige kunnen alleen gedurende de bouw van een huis worden toegepast. Zorg bijvoorbeeld voor goede thermische isolatie, voorkom optrekkend vocht en vermijd koudebruggen in isolerende constructies. Die zorgen voor een vochtig milieu waar kleine organismen zich snel kunnen vermenigvuldigen. Om opdwarrelend stof en koude oppervlakken te vermijden is een gelijkmatige vloer- of wandverwarming te verkiezen boven convector- of radiatorverwarming. Stel hoge eisen aan het ventilatiesysteem. Zorg voor een extra bedieningsknop voor de mechanische ventilatie in de badkamer. Behalve een goed regelbare mechanische ventilatie is het nodig om ieder vertrek ook op een natuurlijke manier te kunnen luchten. Werk vertrekken bij voorkeur af met harde vloerbedekking zoals linoleum. Zorg dat wanden glad en vochtig afneembaar zijn. Maak voor elke buitendeur een schoonlooprooster, gecombineerd met een goede deurmat zodat inlopen van stof en vuil tot een minimum wordt beperkt. Creëer ruimte bij de voordeur voor schoenen en jassen. Om een allergeenarm huis vervolgens goed te kunnen reinigen is het aan te bevelen een centraal stofzuigsysteem te installeren met een afvoer naar buiten.

Lees meer over dit onderwerp

- www.gezondmilieuhuis.nl
- www.astmafonds.nl: zoekterm woning
- Praktijkboek Cahier V1 *'Allergeenarme gebouwen'*, SBR/ISSO, Rotterdam, 2003
- *Lagetemperatuursverwarming: meer comfort met minder energie*, Novem, Utrecht, 2001
- *Allergeenarme woningen in Barendrecht, Leidsche Rijn Utrecht en Eindhoven*, SEV, Rotterdam, 2002
- L. Huntington, *Genieten van een allergie-arme tuin – ontwerp, aanleg, onderhoud*, Terra, Warnsveld, 1999

Huisstofmijt.

Woonkamer in voorbeeldwoning **Gezond Milieuhuis** Zoetermeer. In een droge en goed geïsoleerde ruimte die glad is afgewerkt, krijgen huisstofmijten en andere organismen weinig kans.

INSTALLATIES

Een woning moet het doen. Dat wil zeggen: elektra, water, verwarming en ventilatie moeten de woning comfortabel maken. Liefst vanzelf, gemakkelijk, onzichtbaar en ongemerkt. Een gezonde woning heeft een installatie die geen hinder oplevert en toch doet wat hij moet doen. Zo'n installatie is simpel of complex, natuurlijk of hightech, maar is in alle gevallen begrijpbaar en eenvoudig te bedienen. We hoeven het niet per se in techniek te zoeken. Technologie genoeg, maar voorop staat dat we de baas over onze woning willen zijn. Niet andersom. Een klapraam is makkelijker te bedienen dan een automatisch ventilatiesysteem en doet vaak hetzelfde.

Atze Boerstra
BBA, Boerstra Binnenmilieu Advies, Rotterdam

Het binnenmilieu als selling point

Het is toch merkwaardig dat er bij de ontwikkeling van nieuwe woningcomplexen altijd veel aandacht is voor het aantal vierkante meters, de tuin, de bereikbaarheid, de parkeernorm, de bezonning, de dakvorm en het aantal kamers. Ook de milieuprestaties, zoals de vereiste EPC zijn vrijwel altijd onderwerp van gesprek. Over het te realiseren binnenmilieu echter, wordt vrijwel nooit expliciet nagedacht. Dat zie je ook als je advertenties van makelaars naloopt. Je leest van alles over het aantal kamers, de tuin en de nabijheid van snelwegen, maar vrijwel niets over het binnenmilieu. Ik vind dat gek, want als je mensen vraagt wat zij in de praktijk prettig vinden aan hun woning, dan krijg je in negen van de tien gevallen antwoorden als 'lekker licht', 'goed te ventileren', 'lekker behaaglijk', 'heerlijk stil', 'je loopt zo de tuin in' en 'geen last van de buren'. Je hoort niemand zeggen 'fantastische architectuur', 'mooie cv-installatie' of 'lekker zuinig met energie'. Het onzichtbare heeft meer effect dan het zichtbare, om met de Griekse wijsgeer Herakleitos te spreken. In de beleving van alledag is het binnenmilieu kennelijk het belangrijkste, terwijl als het erop aan komt, er niet over wordt gesproken. Kennelijk missen we het vocabulaire om er in objectieve termen iets over te zeggen.

In de bouwpraktijk is de kwaliteit van het binnenmilieu vaak helemaal geen item. Veel aspecten liggen vast in het Bouwbesluit, dus zorgt een installateur ervoor dat hij met z'n verwarming en ventilatie precies aan die (minimum) eisen voldoet, maar ook niet meer dan dat. Impliciet bepaalt de installateur daarmee de uiteindelijke woonkwaliteit terwijl de bewoner misschien best een echt stille installatie had willen hebben en geld over had gehad voor extra koeling in de zomer. Ander voorbeeld: de installateur moet zorgen dat de verplichte EPC wordt gehaald, dus komt er gebalanceerde ventilatie in. Terwijl er ook andere methoden zijn om aan de energie-eisen te voldoen, bijvoorbeeld door toepassing van zelfregelende gevelroosters. Die andere opties worden echter niet besproken, terwijl de eindgebruikers daar misschien juist de voorkeur aan zouden geven. De kans om aan de woning bewust een meerwaarde te geven, wordt zo verspeeld. Een ambitieniveau rond het binnenmilieu wordt nauwelijks afgesproken: 'Hang er maar een zo goedkoop mogelijke installatie in', wordt dan gezegd. Soms is er ook concurrentie tussen duurzaam bouwen en gezond bouwen. Bijvoorbeeld op energiegebied. Ventileren is nodig voor een gezond binnenmilieu, hoe meer hoe beter, maar uit energieoogpunt kun je 's winters ('s zomers maakt het weinig verschil!) beter alle ventilatieopeningen dichtstoppen. Als je daar niet goed over nadenkt, neem je de verkeerde beslissingen. Ik denk dat je naar een optimum kunt zoeken. Als je uitgaat van een integrale benadering, dan zijn er in de praktijk goede oplossingen te vinden die zowel gezond en comfortabel als milieuvriendelijk en energiezuinig zijn.

Het begrip binnenmilieu wordt vaak verward met installatietechniek. Alsof je een gewenst binnenmilieu alleen met installaties kunt realiseren. Uit onderzoek komt steeds duidelijker naar voren, dat het omgekeerde vaak waar is: hoe meer installaties, hoe ontevredener mensen over het binnenmilieu zijn. Op goede bedienbaarheid

Traditionele oplossingen maar met bewezen werking: royale dakoverstekken voor een stabiel binnenklimaat met ramen als ventilatiemogelijkheid.

en regelbaarheid ontworpen installaties kunnen zeker een goede bijdrage leveren aan het binnenklimaat maar allereerst moet je het binnenmilieu zoveel mogelijk realiseren met een goede gevel, goede isolatie, natuurlijke ventilatieopeningen en ramen die open en dicht kunnen. Gezonde lucht komt bij voorkeur van buiten; niet uit een apparaat. Mensen willen het binnenmilieu zelf kunnen beïnvloeden. Ter illustratie: niets is zo vervelend als in een hotelkamer slapen waar de verwarming niet zachter kan en de lawaaiige ventilatie niet uit kan. Het hoeft in de woning ook niet overal twintig graden te kunnen worden. Niemand vraagt daar om. In sommige zones, bijvoorbeeld slaapkamers die niet gebruikt worden als werk/studeerkamer, mag het rustig iets kouder blijven. Er zit een ruime bandbreedte in wat mensen comfortabel vinden. Mensen waarderen het als de zon naar binnen schijnt en het huis op een natuurlijke manier verwarmt, gebruik makend van de thermische massa van het huis. Kortom: je moet in het ontwerp zorgen dat de woning vanzelf zorgt voor een goed binnenmilieu. Waar dat niet lukt, moet je aanvullend installaties aanbrengen. Maar liefst met zo weinig mogelijk toeters en bellen. Een voorbeeld: oververhitting in de zomer in een woning los je niet op met overal koeling, maar met dakoverstekken en een goede buitenzonwering.

Er is in het verleden veel gesproken over ziekmakende gebouwen, vooral in de utiliteitssector. Ik wil naar een positieve benadering: wat maakt het dat mensen het in hun woning naar de zin hebben? Waardoor ervaren mensen sommige gebouwen echt als een feelgood building? En waarom andere juist niet? Als ik voor een project advies uitbreng, wil ik eerst met betrokken partijen overleggen wat men belangrijk vindt aan het binnenmilieu; liefst met de eindgebruikers. En dan praat ik vooral over aspecten als licht, frisse lucht, geluid en allergenen. Ik vraag bewoners aan te geven wat ze het belangrijkste vinden. Daarbij kun je niet overal mikken

op het maximale, maar op sommige aspecten misschien wel. Als adviseur binnenmilieu kun je daar dan rekening mee houden. Zijn de eindgebruikers niet in beeld, dan kan een projectontwikkelaar of corporatie inspelen op verschillen die er zijn. Zij kunnen bijvoorbeeld een x-aantal woningen geschikt maken voor mensen met astma, wetende dat tien procent van de volwassenen en twintig procent van de kinderen deze ziekte heeft. Zij kunnen ook een deel van de woningen extra stil maken; aantrekkelijk voor mensen die juist aan dat aspect veel waarde hechten en dus misschien bereid zijn meer te betalen voor een stille woning.

Waar we op termijn naartoe moeten, is een systeem met labels, zoals het energielabel voor koelkasten en auto's, maar dan met betrekking tot het binnenmilieu van woningen. Daarmee maak je de kwaliteit van het binnenmilieu tot een bespreekbaar en zichtbaar thema. Aspecten als geluid, luchtkwaliteit, temperatuur en licht zou je op die manier heel simpel met een label kunnen waarderen. Het is een hele slag voor je zo'n label hebt ontwikkeld en het is waarschijnlijk een nog grotere slag om aan kopers van woningen uit te leggen hoe ze met die labels kunnen omgaan, maar het kan wel een handig hulpmiddel zijn om een woning te ontwerpen of te kiezen die ook qua binnenmilieu past bij jouw persoonlijke profiel. Daar gaat het uiteindelijk om.

Hoge plafonds, diffuus binnentredend licht en dikke muren (bouwmassa) houden het klimaat hier aangenaam.

Bij de renovatie zijn hier dakramen toegevoegd voor meer licht en ventilatie, maar wèl met een blindeermogelijkheid.

26 Zorg voor een comfortabel regelbaar binnenklimaat

De één is een koukleum, de ander heeft ook in de winter genoeg aan een T-shirt. Warmte, koude en frisse lucht moet je dus naar persoonlijke behoefte per vertrek kunnen beïnvloeden. Voor een comfortabel binnenklimaat is dat essentieel.

> Achtergrond

Het lijkt comfortabel om voor verwarming, koeling en ventilatie automatische regelprogramma's te installeren. Afhankelijk van de buitentemperatuur, de zoninstraling en het moment van de dag zorgt de domotica dat het klimaat op een vooraf ingesteld niveau wordt gerealiseerd. Toch verhuizen mensen soms omdat ze door complexe regelsystemen nauwelijks meer in staat zijn om het klimaat aan individuele wensen aan te passen. Een apparaat dat voor je nadenkt, irriteert. En het blijkt dat de gewenste comforttemperatuur van persoon tot persoon enorm kan verschillen, onder meer afhankelijk van wat we aan het doen zijn. Bewoners willen temperatuur en frisse lucht in afzonderlijke vertrekken apart kunnen regelen en klagen als de instelling van verwarming en koeling te ingewikkeld is. De ervaring leert, dat zelfs de werking van een thermostatische radiatorkraan vaak te ingewikkeld is.

> Ontwerpoplossingen

Voor een prettig binnenklimaat moet het eenvoudig mogelijk zijn warmte, koeling, zoninstraling en frisse lucht individueel te regelen. Gebruik geen collectieve installaties als die niet per woning zijn in te stellen. Indien de installaties in een woning via een klokthermostaat centraal zijn geprogrammeerd, maak dan een individuele instelling per vertrek van plus of min vijf graden ten opzichte van het setpoint mogelijk. Zorg ervoor dat zonneschermen per kamer kunnen worden bediend, liefst met de hand. Maak per vertrek één of meer te openen ramen. Zorg ook dat mechanische ventilatie, zeker wanneer dat met een gebalanceerd systeem plaatsvindt, per vertrek gemakkelijk regelbaar is. Voorlichting over de werking van apparaten, een heldere bedieningsinstructie en vooral goed afleesbare displays per vertrek met logische pictogrammen zijn essentieel. Voor visueel gehandicapten bestaan er thermostaatknoppen met een beter afleesbaar display en geluidssignalen.

Lees meer over dit onderwerp

- www.isso.nl
- *Kwaliteitseisen voor ventilatiesystemen in woningen*, ISSO-publicatie 61, Rotterdam, 2002
- *Gebalanceerde ventilatie en warmteterugwinning in woningen*, ISSO-publicatie 62, Rotterdam 2002

De appartementen boven de Rabobank in Pey hebben een uitgekiend collectief energiezuinig installatieconcept met een warmtepompsysteem met bodemwarmtewisselaar, zonnecollectoren, vloerverwarming en –koeling en warmteterugwinning op de ventilatielucht. De bewoners hebben in het gebruik echter klachten. Ze kunnen de temperatuur slecht regelen, de temperatuur is vaak te hoog is en de lucht is droog. In de woonkamer kan geen raam open.

27 Kies voor lagetemperatuurs-verwarming

Mensen houden van vloerverwarming omdat het de woning zo gelijkmatig verwarmt. Het is ook gezond. Met parket of een houten vloer is het echter niet goed te combineren. Denk dan aan wandverwarming.

> Achtergrond

Centrale verwarming met convectors vindt plaats op een temperatuur van meestal zeventig tot tachtig graden. De warmteoverdracht vindt vooral plaats door opwarming van de lucht. De verwarmde lucht stijgt op en verse koele lucht wordt over de vloer aangezogen. Het gevolg is een voortdurende luchtstroming waardoor ook huisstof in zwevende toestand wordt gehouden. Verschroeid stof kan een zurige geur afscheiden en de lucht voelt droger aan. Lagetemperatuursverwarming kent die nadelen niet. Bewoners die er ervaring mee hebben, zijn er doorgaans zeer enthousiast over. De warmteoverdracht vindt vooral plaats door infraroodstraling en in veel mindere mate door opwarming van de lucht. Terwijl de omgevingstemperatuur niet al te hoog hoeft te zijn, zorgt de straling voor een comfortabele warmte. En door de lage temperatuur is het systeem bovendien veilig voor kinderen. Luchtcirculatie wordt nauwelijks op gang gebracht en de lucht voelt minder droog aan. Het systeem verhoogt het energetisch rendement van het verwarmingstoestel en is goed te combineren met zonnecollectoren of een warmtepomp.

> Ontwerpoplossingen

Gebruik voor lagetemperatuursverwarming een zo groot mogelijk oppervlak, zoals de vloer of de wanden. Hoe groter het warmteafgevend oppervlak, hoe gelijkmatiger de warmteafgifte. Gebruik op plekken waar vloer- en wandverwarming niet haalbaar zijn, vergrote radiatoren. Houd er rekening mee dat lagetemperatuurs-verwarming trager werkt dan verwarming op hoge temperatuur. Met een goede regeling hoeft dat geen bezwaar te zijn. Verder wordt bij vloerverwarming dikke vloerbedekking ontraden. Ook (dikke) houten vloer-delen en parket remmen de werking van vloerverwarming af. Wandverwarming is dan beter. Daarbij is het echter niet zomaar mogelijk om overal een gat in de muur te boren. Het is belangrijk bewoners daarover te informeren. Stralingswarmte is ook mogelijk met een tegelkachel of een keramische kachel. Dit zijn kachels met een flink volume en gewicht en die werken op hout en diverse andere brandstoffen. Ze geven niet alleen infraroodstraling af, maar houden de warmte ook lang vast, zodat die zeer geleidelijk wordt afgegeven.

Lees meer over dit onderwerp

- www.ltv.novem.nl
- *Lagetemperatuursystemen: meer comfort met minder energie*, Novem, Sittard, 1998
- *Ontwerptechnische kwaliteitseisen en richtlijnen voor warmwaterverwarmingsinstallaties met hoge en/of lage temperaturen in woningen en woongebouwen*, ISSO-publicatie 50, Rotterdam, 2002
- *Vloer en wandverwarmingssystemen*, ISSO-publicatie 49, Rotterdam, 2002

Vloerverwarming is goed te combineren met een harde afwerking van de vloer.

28 Geef voorkeur aan natuurlijke ventilatie

Frisse lucht is comfortabel en gezond, vooral wanneer die op een natuurlijke manier in de woning komt. De eenvoudigste en prettigste methode is natuurlijke ventilatie. Zo weinig mogelijk mechanische hulpmiddelen en ramen en deuren die open kunnen om te luchten.

> Achtergrond

Natuurlijke ventilatie is ventilatie met natuurlijke aanvoer en meestal gecombineerd met mechanische afvoer. Zonder mechanische afzuiging is het heel moeilijk om aan de verplichtingen van het Bouwbesluit te voldoen. Via kierstanden van ramen, klapramen en (regelbare) ventilatieroosters wordt frisse lucht aangevoerd. Met schoorsteenkanalen of ventilatieschachten, of via de badkamer, het toilet en de keuken met behulp van een ventilator wordt de lucht weer afgevoerd. Voor een gezond binnenmilieu is het onder andere belangrijk de hele dag een beetje te ventileren, ook als het buiten koud of regenachtig is. Met te openen ramen is spuiventilatie, ofwel doortochten of luchten mogelijk, waardoor in korte tijd een piek in geurbelasting of overtollige warmte wordt afgevoerd. Bij openslaande ramen komt merkbaar frisse lucht binnen. Deze manier van luchtverversing is door iedereen te begrijpen en vrijwel ongevoelig voor technische mankementen en onderhoud. Mensen vinden deze manier van ventileren prettig, zodat natuurlijk ventileren is aan te bevelen zodra het buitenmilieu dat maar enigszins toelaat. In een omgeving met een hoge geluidsbelasting of een slechte luchtkwaliteit of in (hoge) woongebouwen met veel winddruk kan mechanische ventilatieluchttoevoer een nuttige toevoeging zijn.

> Ontwerpoplossingen

Kies wanneer de omgeving het toelaat, voor een systeem met natuurlijke ventilatie. Zorg daarbij allereerst dat ongecontroleerde verversing van de lucht via kieren en naden van de bouwkundige constructie tot een minimum wordt beperkt. De basisventilatie wordt vervolgens geleverd door ventilatieroosters in de gevel van iedere verblijfsruimte. Er bestaan ook zelfregelende ventilatieroosters die de luchttoevoer automatisch regelen op basis van luchtstroming, winddruk, kooldioxideconcentratie of andere parameters. Als de roosters goed zijn ingeregeld, is er altijd voldoende luchtverversing, zonder dat het tocht. Voor continue ventilatie wordt natuurlijke toevoer van ventilatielucht door gevelroosters meestal gecombineerd met mechanische afvoer die zorgt voor voldoende trek. Let bij de keuze en positie van roosters en suskasten dat ze gemakkelijk geheel schoon te maken zijn. Zorg verder dat ramen en (balkon)deuren open kunnen ten behoeve van spuiventilatie en zorg dat de mechanische afzuiging op een eenvoudige manier in de hoogste stand kan worden gezet. Tijdens douchen of koken kunnen hierdoor vochtpieken worden afgevoerd. In slaapkamers zorgt een geopend raam ('s nachts) voor extra frisse lucht.

Lees meer over dit onderwerp

- Verwarming en Ventilatie (tijdschrift) – special woonhuisventilatie. Met onder meer artikelen over ontwerptechnieken (P. op 't Veld), hybride ventilatie (P. van der Aa), de relatie tussen stralingsprestatienormering en ventilatie (L. Smeets) en bouwen voor mensen met astma (M. Weterings), juni 2001
- O. van Rijsbergen en E. Hasselaar, *Toetslijst ventilatie,* Nederlandse Woonbond, Amsterdam, 2000
- *Praktijkgids bij uw keuze voor duurzame installaties,* WEKA Uitgeverij, Amsterdam, 2001
- *Kwaliteitseisen voor ventilatiesystemen in woningen,* ISSO-publicatie 61, Rotterdam, 2002

Klapraampjes en ventilatie-roosters zijn door iedereen te begrijpen ventilatiesystemen.

29 Kies voor mechanische ventilatie als het niet anders kan

Als het buiten lawaaierig is, vaak hard waait of als de lucht niet schoon is, is mechanische ventilatie beter. De ramen blijven dan dicht terwijl mechanische systemen voor voldoende frisse lucht zorgen. De warmte van de binnenlucht kan met balansventilatie worden teruggewonnen.

> Achtergrond

Bij mechanische ventilatie wordt de ventilatielucht mechanisch aan- en afgevoerd. Er ontstaat zodoende een balanssituatie. Openslaande ramen en deuren, en ventilatieroosters zijn voor de basisventilatie gedurende dag en nacht in principe niet meer nodig. Het systeem bestaat uit vele voorzieningen zoals inpandige ventilatieroosters, kanalen en ventilatoren. De aangevoerde buitenlucht kan worden gefilterd en uit de afgevoerde lucht kan warmte worden teruggewonnen.

> Ontwerpoplossingen

De effectiviteit van mechanische ventilatie wordt onder andere bepaald door de juiste plaatsing van aan- en afvoerroosters. Maak in ieder vertrek voldoende aan- en afvoerpunten. Zijn die er niet, dan werkt het systeem gebrekkig. De lucht moet in alle ruimten een zo lang mogelijke weg afleggen. Plaats afvoerpunten ver van toevoerpunten, klepramen, (binnen)deuren en gevelroosters en dicht bij bronpunten van verontreiniging om kortsluiting te voorkomen. Maak centrale aanvoerpunten op een plek waar de aangezogen buitenlucht van zo hoog mogelijke kwaliteit is. Ontwerp het systeem verder zo dat alle ventilatiekanalen, filters en roosters goed bereikbaar zijn voor onderhoud en schoonmaak. Zorg dat het ventilatiesysteem goed regelbaar is, liefst per vertrek, en dat het systeem stil is. Geluid van installaties is één van de belangrijkste bronnen van hinder in huis. En ook al is dat wettelijk niet verplicht, maak roosters en klepraampjes in verblijfsruimten. Bewoners hebben er behoefte aan.

Lees meer over dit onderwerp

- *Praktijkboek gezonde gebouwen*, Basiskeuzedocument Gezonde woningen en woongebouwen update, ISSO/SBR, Rotterdam 2000
- *Handboek vocht en ventilatie*, ISSO/SBR, Rotterdam, 2000
- *Energie-efficiënt ventileren*, ISSO/SBR, Rotterdam, 1999
- *Gebalanceerde ventilatie in de woningbouw*, Novem, Sittard, 1996.
- *Gebalanceerde ventilatie en warmteterugwinning in woningen*, ISSO publicatie 62, Rotterdam, 2002

De **ventostaat** (rechts) is vergelijkbaar met de thermostaat van de centrale verwarming (links), maar dan voor de ventilatieroosters. Het is een mechanisch afzuigsysteem dat ook de stand van de toevoerroosters in de gevel regelt. Bij mechanische ventilatie is het belangrijk dat het ook goed regelbaar is per vertrek.

30 Voorkom tocht

Tocht is hinderlijk en oncomfortabel. Ouderen zijn er extra gevoelig voor en vooral 's winters kan tocht vervelend zijn. Door een aantal slimme maatregelen is overlast door tocht te voorkomen.

> Achtergrond

Tocht is een luchtbeweging die een ongewenste, plaatselijke afkoeling van het lichaam veroorzaakt, bijvoorbeeld van de nek. Een verstijving van spieren kan daarvan het gevolg zijn. Door tocht kun je ook bevattelijker voor een verkoudheid worden. De kans op tocht wordt bepaald aan de hand van de volgende combinatie van de luchtsnelheid, de turbulentie en de luchttemperatuur. Oorzaken van tocht zijn bijvoorbeeld een relatief lekke gevel, het ontbreken van goede uitzetmechanismen op te openen ramen, slechte gevelroosters of verkeerd geplaatste inblaasroosters van mechanische luchttoevoer. Een versterkt tochteffect door onderdruk kan ontstaan als de lucht mechanisch wordt afgezogen en de toevoerroosters of openingen gesloten zijn. Ook koudestraling van enkel glas en koudeval onder vides of trapgaten kunnen als tocht worden ervaren. De mate waarin mensen een (koude) luchtstroom als hinderlijk ervaren, hangt er sterk vanaf of zij zelf invloed hebben op de sterkte van die luchtstroom. Een voelbare luchtstroom die te herleiden is op mechanisch ingeblazen lucht die verder niet is te beïnvloeden, wordt eerder als hinderlijk ervaren als een luchtstroom bij een openstaand raam dat gemakkelijk kan worden gesloten.

> Ontwerpoplossingen

Zorg ervoor dat niet te beïnvloeden luchtstromingen worden voorkomen, bijvoorbeeld door gevels voldoende kierdicht en luchtdicht te maken. Zorg dat te openen ramen zijn voorzien van een meerstanden-mechanisme en een kierstand. Waar natuurlijke ventilatie wordt toegepast zijn gevelroosters zo dicht mogelijk bij het plafond aan te bevelen. Kies standaard voor zelfregelende, winddrukonafhankelijke gevelroosters. Waar gebruik wordt gemaakt van mechanische toevoer zijn hoog geplaatste inblaasroosters nodig zodat de inblaaslucht en de ruimtelucht zich kunnen mengen. Plaats inblaasroosters bij voorkeur niet te dicht bij zitplaatsen. Voorkom bij grote glasvlakken een koudeval. Pas daarom HR-glas toe en beperk de glashoogte tot maximaal 1,7 meter. Zorg bij grotere glashoogtes voor convectors, radiatoren of extra verdichte vloerverwarming.

Lees meer over dit onderwerp

- www.sbr.nl: kijk bij infobladen onder luchtdichtheid
- H. Nieman e.a., *Luchtdicht Bouwen, Ontwerp en Uitvoering,* SBR, Rotterdam, 2001
- J.J.M. Cauberg (redactie), *Praktijkboek Gezonde Gebouwen,* ISSO/SBR, cahierreeks sinds 2002

Als een woning niet **kierdicht** is, gaan bewoners hun eigen maatregelen treffen.

31 Maak installaties fluisterstil

Allerlei installaties in huis maken dag en nacht of op onverwachte momenten geluid. Om overlast te voorkomen, zijn geluidswerende voorzieningen nodig. Ook een zonering is mogelijk, waarbij slaapkamers zover mogelijk van geluidsbronnen worden gepositioneerd.

> Achtergrond

Geluid in een woning wordt onder andere veroorzaakt door watervoerende leidingen (drinkwater, centrale verwarming en afvoerbuizen), ventilatiesystemen en diverse apparaten zoals de wasmachine, de vaatwasser, de verwarmingsketel en de ventilatie-unit. De geluidsproductie is meestal hoger dan gewenst. Apparaten die altijd aanstaan, zoals installaties voor verwarming en ventilatie, leiden soms tot overlast.

> Ontwerpoplossingen

Volg een drietrapsstrategie om geluidhinder te voorkomen: aanpak bij de bron, zonering en geluidsisolatie. Pak geluid door watervoerende leidingen aan bij de bron: kies de juiste leidingdiameters, passend bij normale stroomsnelheden en bouw waterslagdempers in bij apparaten met een gemotoriseerde klep zoals een wasmachine of een vaatwasser. Beperk geluid van afvoerbuizen, met name de standleiding van de wc, door deze in een geluiddichte schacht te plaatsen. Kies bij andere geluidsbronnen in de eerste plaats voor stille installaties. Zonering heeft te maken met de woningplattegrond. Overweeg of de cv-ketel en de ventilatie-unit in een aparte installatieruimte bij een centrale schacht passen en situeer daarnaast niet-geluidgevoelige ruimtes, zoals het trappenhuis, de entree en de badkamer. Beoordeel ten slotte of het mogelijk is het gebruik van apparaten te beperken tot momenten waarop geluid minder storend is. Zo kunnen een gunstige thermische isolatie van de woning en voldoende nachtverlaging voorkomen dat de verwarmingsketel in de nacht aanslaat. Een ventilatie-unit kan ’s nachts in een lagere stand worden gezet, mits er ook mogelijkheden zijn om via ramen te ventileren.

Lees meer over dit onderwerp
- www.isso.nl

Het is prettig wonen in een huis met installaties die geen hinder opleveren en toch doen wat ze moeten doen.

32 Beperk elektromagnetische velden

Bijna iedere woning zit vol met elektrische bedrading en installaties. Sommige deskundigen menen dat de extreem laagfrequente elektromagnetische velden (ELF EM) die deze apparaten opwekken, de gezondheid van bewoners kan schaden. Er is echter geen wetenschappelijk onderzoek gedaan dat verband tussen ziekten en ELF EM-velden binnenshuis onomstreden heeft aangetoond. Er bestaat een grote verdeeldheid onder deskundigen over de mogelijke risico's.

> Achtergrond

Er zijn wetenschappelijke aanwijzingen dat hoogspanningsleidingen in hun directe omgeving (bij sommige lijnen alleen pal onder de zeeg en bij andere leidingen tot op maximaal 200 meter afstand) de kans op leukemie bij kinderen kunnen vergroten. Het zou dan gaan om ongeveer één extra geval per jaar in Nederland. Dezelfde laagfrequente magnetische veldsterkte komt voor in de nabijheid van elektrische apparatuur bijvoorbeeld met een trafo of bij de meterkast. Bij stroomdraden, verdeeldozen en aansluitsnoeren is de veldsterkte veel lager. Bij sommige apparaten is de veldsterkte weliswaar groot maar de blootstellingsduur kort: denk aan een haardroogkap, een boormachine of de wasmachine. Er is echter geen wetenschappelijk onderzoek gedaan dat verband tussen ziekten en extreem laagfrequente elektromagnetische velden binnenshuis heeft aangetoond. GSM, UMTS en draadloze binnentelefoon werken met hoogfrequente velden.

> Ontwerpoplossingen

Wie denkt dat hij gevoelig is voor ELF EM-velden of wie het zekere voor het onzekere wil nemen, kan het heft in eigen hand nemen. Als eerste moet daarvoor langdurige blootstelling aan zwakke velden worden vermeden. Met name door bronnen te elimineren die zich in de slaapkamer binnen één meter van het lichaam bevinden. Denk aan een elektrisch verstelbare bedbodem, waterbedverwarming, een elektrische deken en een wekkerradio. Wie nog verder wil gaan kan kiezen uit een scala van producten om een veldarme woning te realiseren. Bijvoorbeeld door kabels alleen in zones langs de wand aan te brengen en door het gebruik van aansluitsnoeren die afgeschermd zijn met aluminiumfolie, verdeeldozen met een geaarde metalen behuizing, lampen met een aardingsspiraal om de gloeilamp, geaarde contactdozen en een afgeschermde meterkast. Daarbij hoort dat er geen 'lekken' in de afscherming ontstaan en dat ook het laatste stuk snoer vanaf het stopcontact wordt afgeschermd. Eén fout kan alle andere maatregelen teniet doen. Ruimten als slaapkamers kunnen van de huisinstallatie worden afgeschermd, bijvoorbeeld door halfgeleidende materialen tegen wanden, vloeren en plafonds en door het installeren van een netvrijschakelaar die de spanning uitschakelt zodra er geen stroomvraag is.

Lees meer over dit onderwerp

• Gezond Bouwen & Wonen (tijdschrift), *De veldarme woning*, artikel Kees Snepvangers, nr. 4 2003

Elektrische apparaten rond het bed veroorzaken een langdurige blootstelling aan laagfrequente elektromagnetische velden die mogelijk schadelijk zijn.

33 Installeer een centraal stofzuigsysteem

Een gewone stofzuiger doet nogal wat stof opblazen. Het filter en de stofzak laten immers veel microstofdeeltjes en bacteriën door. De stofzuiger blaast die in de woning terug. Met een centraal stofzuigsysteem gebeurt dat niet. Dan wordt het opgezogen stof definitief afgezogen.

> Achtergrond

Een stofzuiger blaast net zo hard als hij zuigt en brengt daardoor de lucht in de kamer sterk in beweging. Microstofdeeltjes dwarrelen op en worden aan de achterkant van de stofzuiger uitgeblazen. Met een centraal stofzuigsysteem gebeurt dat minder. Dat beperkt de verspreiding van de huisstofmijt, schimmels, bacteriën en pollen en is daardoor hygiënisch. Een centraal stofzuigsysteem werkt bovendien gemakkelijk en veilig. De slang is lichter dan een complete (gewone) stofzuiger en daarmee ook vriendelijk voor de rug. Geluidsoverlast is beperkt tot de ruimte waar de centrale unit is geïnstalleerd.

> Ontwerpoplossingen

Een centraal stofzuigsysteem kan zowel in nieuwe woningen als bij een verbouwing in bestaande woningen worden geïnstalleerd. Monteer de stofzuigerunit bijvoorbeeld op zolder, een berging of bijkeuken. Via een net van kunststofbuizen is deze unit verbonden met een aantal vacuümsteekdozen, 'stofcontacten' in de woning: per verdieping één of enkele. Met een flexibele zuigslang van enkele meters lang kunnen vervolgens alle vertrekken in de woning worden gezogen. De motor start automatisch door het inbrengen van de zuigslag. Kies voor een uitvoering waarbij de afgezogen lucht naar buiten wordt afgevoerd.

Lees meer over dit onderwerp:

- www.cssinfo.nl
- GGD Rotterdam e.a. (Ingrid Walden en Mieke Weterings), *Centrale stofzuigsystemen in het project allergeenarme woningen,* Rotterdam, 2000

Gezond Milieuhuis Zoetermeer: de zuigmotor van het centraal stofzuigsysteem is met kunststofbuizen verbonden met stofcontacten op verschillende plekken in de woning.

34 Voorkom besmetting met legionella via leidingwater

In water komt de legionellabacterie voor. Deze vermenigvuldigt zich in warm stilstaand water en kan dan, bij verneveling, schadelijk zijn voor de gezondheid. Met een goed ontwerp van het watersysteem wordt dit risico vermeden.

> Achtergrond

Infectie met de legionellabacterie kan plaatsvinden door inademing van de bacterie in zeer kleine druppeltjes water, verspreid in de lucht (aerosolen). Onder de douche is dat het geval. Soms leidt besmetting tot de zogenoemde veteranenziekte met verschijnselen die variëren van verkoudheid tot griep of (zware) longontsteking. In ernstige gevallen kan de afloop dodelijk zijn. Zware rokers, ouderen en gebruikers van geneesmiddelen die het afweersysteem verstoren, lopen een verhoogd risico. Drinken van met legionella besmet water is onschadelijk. De legionellabacterie gedijt in stilstaand water met een temperatuur van 25 tot 50 graden Celsius. De bacterie groeit in de biofilm die aan de binnenkant van de leidingen zit, in een boilervat en bepaalde typen combiketels. Verder is een zonneboiler, waar vooral in de winter gedurende langere tijd het water hooguit lauw is, een risico voor de legionella.

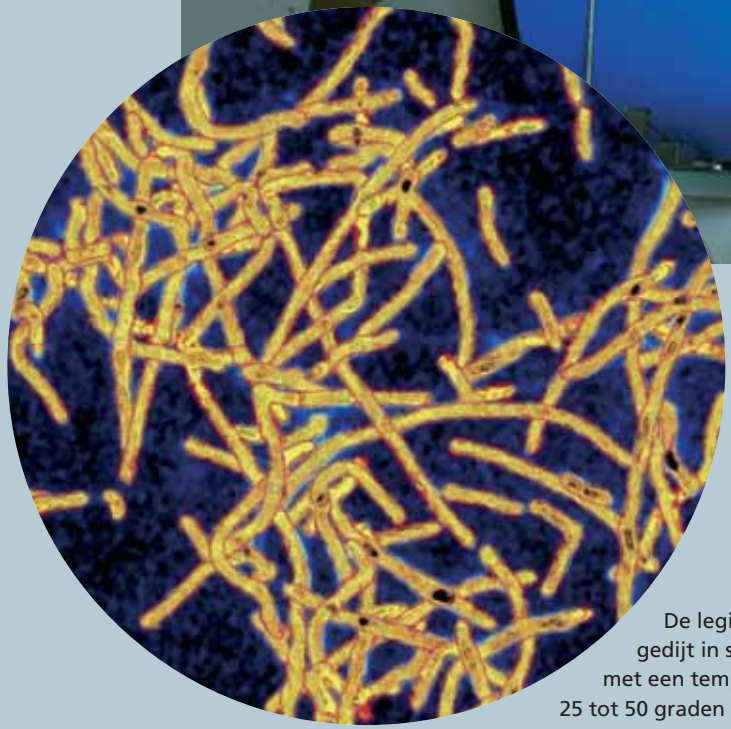
> Ontwerpoplossingen

In koud water tot twintig graden Celsius kan de bacterie niet groeien en bij temperaturen boven de zestig graden wordt de bacterie gedood. Ontwerp het watersysteem daarom zo, dat koudwaterleidingen thermisch gescheiden zijn van warmwaterleidingen, afvoerbuizen en cv-leidingen. Stilstaand koud water kan dan niet onbedoeld opwarmen. Stel het warmwatersysteem af op een naverwarming van minimaal zestig graden. Koppel een zonneboiler dus altijd aan een goede naverwarmer, ook al wordt het water uiteindelijk op slechts 35 graden gebruikt. Voorkom dode leidingen in het leidingnet en houd leidingafstanden tussen het warmwatertoestel en de douche kort.

Lees meer over dit onderwerp

- www.legionella.pagina.nl
- *Handleiding legionellapreventie in leidingwater,* ISSO publicatie 55.1, Rotterdam, 2001

Als een zonneboiler gekoppeld is aan een naverwarmer die het water tot minimaal 60 graden verwarmt, is er weinig kans op legionellabesmetting.



De legionellabacterie gedijt in stilstaand water met een temperatuur van 25 tot 50 graden Celcius.

INTERIEUR

Een woning die met aandacht voor gezondheid is gebouwd, moet ook met aandacht voor gezondheid worden afgewerkt. Hoe gezond ook gebouwd, voor een woning met een gebrekkig interieur lopen mensen niet warm.

De finishing touch. Kleuren, vormen en de textuur van materialen bepalen uiteindelijk de sfeer. Die bepalen of bewoners in hun woning de gewenste bescherming, rust en privacy ervaren.

René Smit
René Smit Architecten BNA, Zeewolde

Harmonie in wonen en werken

Het kan geen toeval zijn dat mensen zich in het ene gebouw meer op hun gemak voelen dan in het andere gebouw. Maar waar zit het verschil in? Die vraag heeft mij lang beziggehouden. Ik ontdekte dat het niet alleen te maken heeft met architectonische kwaliteiten. Er zijn andere aspecten en die zijn van doorslaggevende invloed. Ik ontdekte dat het te maken heeft met levensenergie: energie die kan stromen om zo een gezonde woonomgeving te creëren. De eeuwenoude Chinese feng-shui regels zijn daar bijvoorbeeld op gebaseerd. Deze zijn ontstaan in een oosterse cultuur en daarom niet zonder meer toepasbaar in onze westerse wereld. Maar ze boden wel een basis waarop ik onze woonwerkhuis in Zeewolde heb ontworpen: een woonhuis gecombineerd met een beautysalon en een architectenbureau. Wonen en werken hebben we als een energetische twee-eenheid bijeen gebracht: als Yin en Yang. Het wonen heeft iets van het werken en omgekeerd. Die balans is van zeer groot belang; ook dat is een oude wijsheid. Sterker nog: elke onbalans in het leven is terug

Woonwerkhuis in Zeewolde: een woonhuis gecombineerd met een beautysalon en een architectenbureau.

te voeren op ongelijke verdeling van de energie van Yin en Yang. Nog zoiets waar ik mee aan de slag ben gegaan, is de gedachte van de Geomantie, bekend geworden door mensen als Paracelsius, Keppler, Jung en Steiner. Het gaat hierbij om de 'waarheden omtrent de dingen der aarde', ofwel alles wat met de energie-uitwisseling van de aarde met de mens te maken heeft.

In ons woonwerkhuis is de zogenoemde Ki-ruimte de centrale basis en het uitgangspunt van het ontwerp. Het is de centrale plek in het gebouw, een patio van rust en bezinning, de plek van samenkomst. Die plek bestaat uit een vide die alle vertrekken in het gebouw op beide verdiepingen met elkaar verbindt. Omdat er geen ramen zijn is het officieel een verkeersruimte, want volgens de regelgeving moet een verblijfsruimte altijd ramen hebben. Er komt wel daglicht van boven via een piramidevormig daklicht. Hierdoor ervaar je overal in het gebouw continu het ritme van dag en nacht, maar doordat er geen visuele relatie met de buitenwereld is, voel je je optimaal beschut en beschermd en kun je volledig tot rust komen.

De mensheid is grosso modo te verdelen in holbewoners en nestbewoners; in introverte en extraverte mensen. In de Ki-ruimte komt de introverte mens volledig aan zijn trekken: in het binnenste van de grot. Maar wie meer ruimte wil hebben, kan deuren openen waardoor de keuken en de woonkamer in een lange diagonaal bij de Ki-ruimte worden betrokken. Dat spreekt de extraverte mens meer aan. Ook hier weer die balans. De deuren naar de vertrekken zijn overigens nooit recht tegenover elkaar geplaatst zodat positieve energiestromen zolang mogelijk binnen worden gehouden. Eenzelfde soort beschutting is ook in andere vertrekken gerealiseerd. Zo heeft de woonkamer een bijna gesloten gevel naar de straat. Bij één langgerekt raam heb ik met een

De vide verbindt alle vertrekken op beide verdiepingen met elkaar.

De begane grond.

erkerkozijn dat gevoel extra aangezet: van binnenuit lijkt het alsof de wand extreem massief is. Zo versterk je het gevoel van beschutting. Nergens in huis zit je met je rug naar een open raam of een deur toe; de rug moet gedekt zijn en deuren en ramen moet je kunnen overzien. Ook de slaapkamers hebben een bijna gesloten gevel: daar wil je bescherming en geen inkijk.

De entree is een heel belangrijke plek van het gebouw. Hier komt de positieve energie voortdurend naar binnen. In veel oude culturen is de voordeur op het zuiden georiënteerd. Dat is ook de meest ideale positie in de feng-shui. Door een kromming in de gevel heb ik de ingang extra duidelijk gemarkeerd. De hal is ruim, helder, uitnodigend, overzichtelijk en representatief. Gasten worden hier ontvangen en zijn in de gelegenheid om hier hun lasten van buiten af te leggen. Men kan langzaam tot rust komen. Binnenkomen vindt hier zijn oorspronkelijke betekenis. Bovendien is de hal multifunctioneel: je kunt hier ook lekker zitten in de avondzon, door de grote glasvlakken werkt deze ook als serre. In de hal is geen trap of toilet, zoals in Nederlandse woningen gebruikelijk. Dat is heel belangrijk, omdat alle positieve energie die via de voordeur binnenkomt, anders meteen weer zou verdwijnen. Maar ook heel praktisch: het is niet bepaald uitnodigend om je gasten te verwelkomen met de lucht van het toilet.

De entreehal is ruim van opzet, door de grote glasvlakken werkt deze als serre.

De keuken als bar en sociale ontmoetingsplek

Voordat we hier gingen bouwen, hebben we de kavel laten onderzoeken door een wichelroedeloper. Die bracht een ondergrondse verstoring aan het licht die duidde op een waterader. Het is niet zo duidelijk welke effecten dat op je kan hebben, maar er zijn wel ziekteverschijnselen bekend die afnamen nadat de belasting door onder andere wateraders werd weggenomen. Het is daarom beter mogelijke schadelijke invloeden in de belangrijkste verblijfsgebieden te mijden. Dat heeft de plattegrond van het gebouw beïnvloed. Als basis heb ik gekozen voor een robuuste oervorm in een raster van negen vierkanten. Dat vierkant is in het gebouw afgeschuind in dezelfde richting als de waterader, maar is in de tuin visueel voortgezet. De tuin is lekker beschut en de gevel aan de drukke doorgaande straat vormt een sterke afscheiding.

Steeds meer mensen zijn gevoelig voor storende stromingen. Om die reden heb ik het gebouw verdeeld in actieve en passieve zones. De vertrekken waar we langer verblijven, de passieve verblijfszones, zijn gevrijwaard van leidingen voor elektriciteit, water en centrale verwarming. In plafonds zijn normaal overal centraaldozen opgenomen met leidingen naar alle richtingen. Dat geeft overal resonanties en elektromagnetische reststraling. Het is steeds duidelijker dat het lichaam daar schade van kan ondervinden doordat deze trillingen niet overeenkomen met onze natuurlijke trillingen. Ze veroorzaken stress en slapeloosheid. Daar waar zonering geen oplossing bood zijn daarom zogenoemde biokabels aangelegd. De slaapvertrekken zijn tevens op netnulschakelaars aangesloten, zodat in de nacht alle stroom van de leidingen gaat en er een ongestoorde en verkwikkende slaap mogelijk is om je energie weer op te laden. Waar ik nog naar zoek is een bescherming tegen de straling van draadloze telefoons.

Onze voorouders bouwden hun woningen vrij instinctief en gevoelsmatig op een voorbeeldige manier. Zij zochten impulsief naar een goede rugdekking, naar rust en naar bescherming. Zij gebruikten natuurlijke materialen en die geven rust, omdat je als mens uit de natuur bent ontstaan en ermee bent verbonden. Zij leefden bij natuurlijk licht en ervoeren het ritme van dag en nacht. Voor hen was het huis werkelijk de derde huid: een huid die moet beschermen, maar nooit mag beschadigen. De regels van feng-shui en soortgelijke systemen uit de oudheid zijn gebaseerd op zulke universele waarheden en oeroude instincten. Daar kunnen we nog veel van leren. Niet dat we die regels nu klakkeloos moeten overnemen, maar wel dat we er een eigen vertaling aan kunnen geven. En dat blijkt te werken.

35 Kies voor hout

Hout voelt goed. Het is een bekend materiaal. Het is zacht en warm en het is uitermate geschikt om de woning af te werken. Het bezit bovendien fysische eigenschappen die goed zijn voor het binnenklimaat.

> Achtergrond

Hout heeft gunstige hygroscopische eigenschappen en draagt daarmee bij aan een stabiele luchtvochtigheid in de woning. Hout heeft ook gunstige thermische eigenschappen. Het isoleert, geeft geen koudestraling af en heeft altijd een aangename oppervlaktetemperatuur waardoor bij aanraking een temperatuurschok is uitgesloten. Ook een elektrostatische schok is uitgesloten. Dat maakt hout zeer geschikt voor vloeren, deuren en trapleuningen. Verder is hout in zekere mate elastisch waardoor een houten vloer vriendelijk is voor de rug. Mensen waarderen hout in de woning omdat het aangenaam aanvoelt. Het maakt de natuur voelbaar en geeft daarmee karakter aan de woning. Het brengt gebouwen tot leven. Hout wordt vaak geassocieerd met noties als knus, intiem, geriefelijk en huiselijk. En plaatmaterialen die met chemische bindmiddelen zijn vervaardigd, kunnen in tegenstelling tot onbehandeld hout schadelijke emissies afgeven.

> Ontwerpoplossingen

Overweeg het gebruik van hout voor uiteenlopende toepassingen, zoals balken, lambrisering, binnendeuren, vloeren, trappen, de voordeur, en (brede) kozijnen. Benut ook de decoratieve mogelijkheden van hout, bijvoorbeeld in de detaillering van deuren, kozijnen en plinten. Zorg voor een gladde afwerking bij toepassing voor trappen, trapleuning en vloeren. Behandeling van hout met verf kan de positieve eigenschappen van hout deels teniet doen. Uit oogpunt van behoud is dat binnen meestal ook niet nodig. Een afdoende bescherming is mogelijk door behandeling met olie of was. Wordt hout geschilderd, dan is aan te bevelen dit te doen met producten die geen of weinig vluchtige organische oplosmiddelen bevatten.

Lees meer over dit onderwerp

- H. de Haan, I. Haagsma (redactie), *Hout in Nederland; balken en stijlen in de architectuur*, Sdu Uitgevers, Den Haag, 1995
- P. Fraanje, *Natuurlijk bouwen met hout*, uitgeverij Jan van Arkel, 1998

Hout is goed voor het binnenklimaat: het draagt bij aan een stabiele luchtvochtigheid in de woning, het isoleert, geeft geen koudestraling af en heeft altijd een aangename oppervlaktetemperatuur.

36 Maak een functioneel lichtontwerp

Verschillen tussen licht en donker. Maar niet al te scherpe contrasten en felle lichtbronnen in het blikveld. Op plekken waar je goed licht nodig hebt, moet je dat kunnen krijgen en de rest van de kamer moet dan geen donker hol zijn. Een goed lichtontwerp houdt rekening met activiteiten van mensen en functies van ruimtes.

> Achtergrond

Kunstlicht heeft veel invloed op de manier waarop bewoners hun woning beleven. Licht brengt sfeer. Als het gaat om functioneel licht, dan hangt het benodigde lichtniveau af van de activiteit die men verricht en dus ook van de functie van een ruimte. Bovendien hebben oudere mensen meer licht nodig om dezelfde waarneming te realiseren dan jongeren. Ook sommige (niet alle) slechtzienden hebben baat bij een relatief hoog lichtniveau. Op andere plekken of momenten is soms meer behoefte aan schemer of verduistering, bijvoorbeeld in delen van de woonkamer en in slaapkamers. Te scherpe contrasten tussen licht en donker kunnen echter hinderlijk zijn. Een donker werkblad of een donkere wand achter de tv, te felle lichtbronnen in het blikveld of fel daglicht via een te klein raam kunnen leiden tot verblinding en een beperkt waarnemingsvermogen. Vermoeide ogen, hoofdpijn en een branderig gevoel achter de ogen zijn daarvan het gevolg.

> Ontwerpoplossingen

Houd contrasten beperkt. Dat kan door het vereiste lichtniveau te realiseren met relatief grote lichtafgevende oppervlakken. Indirecte verlichting is in dat opzicht vaak prettiger dan directe verlichting van een werkblad. Een gerieflijk lichtontwerp ontstaat als een deel van de benodigde lichtsterkte als basisverlichting uit de gehele ruimte afkomstig is, een ander deel uit de naaste omgeving en de rest door individueel instelbare accenten op plekken waar extra licht gewenst is. Met het toepassen van indirecte verlichting, de juiste reflectiefactoren voor wanden en plafonds en het gebruik van goede armaturen, is dat haalbaar. Voorkom hinder door daglicht door een balans te zoeken tussen nuttig daglicht en de mogelijkheid om verblinding tegen te gaan. Het verkleinen van de ramen is daarvoor niet altijd de juiste oplossing. Een groot, half verduisterd raam is aangenamer dan een klein raam waardoor de zon fel naar binnen schijnt.

Lees meer over dit onderwerp

- www.nsvv.nl: site van Nederlandse stichting voor verlichtingskunde
- C. van Santen, A.J. Hansen, *Daglicht, kunstlicht, een leidraad*, Delft University Press, 1989

Een prettig lichtontwerp ontstaat als een deel van de benodigde lichtsterkte als basisverlichting uit de gehele ruimte afkomstig is, een ander deel uit de naaste omgeving en de rest door individueel instelbare accenten.
Architect: Spierings en Swart architecten, Eindhoven.

37 Vermijd problemen met statische elektriciteit

Een schok is vervelend. Sommige mensen zijn er bang voor. Door te kiezen voor materialen met een niet al te lage elektrische weerstand en door een goede relatieve luchtvochtigheid, wordt dit verschijnsel vermeden.

> Achtergrond

Statische elektriciteit ontstaat door contact tussen twee materialen met een verschillende samenstelling, of bij contact tussen mens en materiaal. Daarbij kan elektronenoverdracht plaatsvinden. Wanneer het contact plotseling wordt verbroken, bijvoorbeeld bij het opstaan uit een stoel of het lopen over tapijt, dan kan er lading achterblijven. Raakt men vervolgens een metalen deurklink, een metalen trapleuning of iemand anders aan, dan kan plotselinge ontlading, een schok, optreden. De mate waarin een mens of een voorwerp wordt opgeladen hangt af van de materiaalkeuze en de relatieve luchtvochtigheid. Materialen als glas, kunststof en rubber kunnen gemakkelijk worden opgeladen en bij te droge lucht is de kans op een schok het grootst.
Een schok is niet gevaarlijk, maar wel hinderlijk en soms zelfs pijnlijk. Sommige mensen zeggen zich door statische elektriciteit gespannen te voelen, waarschijnlijk vanwege de angst voor ontlading.

> Ontwerpoplossingen

Maak onderscheid tussen plaatsen waar de ontlading plaats vindt (bijvoorbeeld deurklink), en waar de oplading plaats vindt (bijvoorbeeld vloerbedekking). Ontlading is te vermijden door niet-geleidende materialen te gebruiken, zoals kunststof en hout. Oplading is te vermijden door antistatische materialen die best geleidend mogen zijn. Om oplading te voorkomen is géén tapijt natuurlijk een oplossing. Kies anders antistatisch tapijt en meubilair met antistatische bekleding. Om tapijt te bevestigen bestaan er lijmsoorten met een hoge elektrische geleidbaarheid waardoor oplading nagenoeg onmogelijk is. Vooral bij vloerbedekking op een houten ondergrond is de materiaalkeuze belangrijk. Zorg verder dat de lucht niet te droog is.

Lees meer over dit onderwerp

• C.A.M. Snepvangers en A.C. Boerstra, *Statische elektriciteit in gebouwen; praktijkboek voor gezonde gebouwen*, ISSO/SBR, Rotterdam, 2000

Statische elektriciteit ontstaat door twee materialen met een verschillende samenstelling of bij contact tussen mens en materiaal. Een vloerkleed bijvoorbeeld zorgt voor oplading en een deurklink voor ontlading. Om oplading te voorkomen is géén vloerkleed natuurlijk een oplossing.

38 Speel met kleur

Mensen hebben net zoveel behoefte aan kleur als aan licht. Kleur versterkt de ruimtelijke werking en maakt de architectuur leesbaar. Kleur is geen toevoeging aan de omgeving, maar ís de omgeving.

> Achtergrond

De waarneming van kleur hangt onder andere af van de verlichting in een ruimte en van het daglicht en wordt beïnvloed door omliggende kleuren. Kleur is bovendien niet alleen verf. Ook de materiaalkeuze, de textuur van het materiaal en de reflectie van het licht bepalen de kleurwaarneming. Een glanzend oppervlak versterkt de intensiteit van een kleur, terwijl de kleur van een mat oppervlak minder intensief is doordat verstrooiing van licht optreedt. Bij de beleving van kleur gaat het uiteindelijk dus om een complexe interactie tussen kleurgebruik, lichtbronnen en materiaalgebruik. De waardering van kleur is subjectief en modegevoelig. Maar sommige kleuren hebben een tamelijk universele invloed op de perceptie van vorm en ruimte. Lichte en koude kleuren maken de kamer meer open en groter, maken voorwerpen groter, wijken naar de achtergrond, worden geassocieerd met afstandelijkheid, saaiheid en rustgevendheid en lijken schaduwrijk, doorzichtig, rustgevend, dun, ver, licht en vochtig. Donkere en warme kleuren daarentegen maken de kamer intiemer, maken voorwerpen kleiner, lijken dichterbij, worden geassocieerd met blijheid, spontaniteit, levendigheid en dynamiek en lijken zonnig, ondoorzichtig, opwindend, dicht, dichtbij, zwaar en droog.

> Ontwerpoplossingen

Felle kleuren en scherpe contrasten trekken de aandacht en kunnen dus worden gebruikt om het oog te leiden. Signaalkleuren vallen ook op in het schemerdonker. Donkere en lichte tinten kunnen worden gebruikt om de structuur van de architectuur te verhelderen en vormen te binden. Ook is het mogelijk kleuren te gebruiken om onderscheid tussen constructiedelen aan te brengen, accenten te leggen of om zaken te camoufleren. Let erop dat kleuren dienstbaar zijn aan vorm en architectuur en met elkaar en de omgeving harmoniëren. Wees als ontwerper terughoudend met donkere kleuren in het interieur. Geef bewoners de ruimte om hun eigen omgeving te kleuren.

Lees meer over dit onderwerp

- J. de Heer, *Kleur en Architectuur*, Uitgeverij 010, 1986
- J. Walraven, *Kleur*, Zomer en Keuning, 1981
- C. Alexander, *The Luminous Ground*, 2004
- H. de Haan, I. Haagsma, M. Beerman, W. van Hoof: *vakman polychromeur; kleur en architectuur*, 2001

Appartementencomplex **Westpoint**, Tilburg. Felle kleuren en scherpe contrasten trekken de aandacht en verhelderen de structuur van de architectuur.

39 Zorg voor een interieur zonder schadelijke emissies

Vooral in een nieuwe of een verbouwde woning kan nogal eens een irritante lucht hangen. Dat komt door verven, lijmen, kitten, vezelplaten en vloerbedekking met oplosmiddelen die langzaam vrijkomen in de ruimte. Emissies uit natuurlijke materialen zijn doorgaans beperkt.

> Achtergrond

Klachten van bewoners over de luchtkwaliteit zijn vaak terug te voeren op emissies uit inrichtingsmaterialen. Na een aantal weken of maanden verdwijnen de meeste klachten. Bepaalde materialen zoals sommige soorten spaanplaat en textiele vloerbedekking blijven soms jarenlang irriterende stoffen verspreiden. De emissies kunnen leiden tot oog-, neus- en keelirritaties, een droge huid, hoesten, hoofdpijn, vermoeidheid en misselijkheid.

> Ontwerpoplossingen

Kies om klachten te vermijden voor materialen die geen of weinig schadelijke emissies kennen. Geef daarom de voorkeur aan massief hout of houtvezelproducten die niet zijn verlijmd en vermijd panelen die met formaldehyde zijn verlijmd. Een alternatief zijn producten die relatief hard zijn en die gemaakt zijn op basis van lage-emissieverlijming dan wel formaldehydevrije verlijming. Er zijn met name in Duitsland en Finland tapijten op de markt die aan speciale emissie-eisen voldoen. Vermijd het leggen van vinyl (PVC) vloerzeil op beton dat nog niet goed droog is omdat dit irritante reactieproducten kan verspreiden. Ook emissies die niet irriterend zijn, zoals weekmakers uit vinyl vloerzeil en onbekende stoffen uit nylon tapijt, kunnen waarschijnlijk schadelijk zijn voor de gezondheid van mensen met een allergie. Wie voorzichtig wil zijn kan kiezen voor linoleum of kurk op de vloer. Voor schilderwerk in huis mogen erkende schildersbedrijven alleen oplosmiddelarme verf gebruiken, zoals high solids. Maar er zijn ook verfsoorten die geheel vrij zijn van schadelijke emissies zoals natuurverf gemaakt op basis van mineralen of lijnolie. Overweeg of behandeling van hout met verf of beits noodzakelijk is. Gebruik voor lijmen en kitten varianten met een beperkte emissie van vluchtige organische stoffen. En ten slotte: wacht na afwerking van een woning enkele weken tot ingebruikname. Ventileer tijdens deze periode maximaal.

Lees meer over dit onderwerp

• J.J.M. Cauberg (redactie), *Praktijkboek Gezonde Gebouwen,* ISSO/SBR, cahierreeks sinds 2002

Emissies uit natuurlijke materialen, zoals hout, zijn doorgaans beperkt.
Architect: Spierings en Swart architecten, Eindhoven.

40 Beveilig de woning tegen inbraak

Een mens lijdt dikwijls het meest door het lijden dat men vreest, en dat nooit op komt dagen, zei Jacob Cats. En hij had gelijk. Door een aantal technische maatregelen is de kans op woninginbraak aanzienlijk te verkleinen en is ook de angst voor inbraken te verkleinen.

> Achtergrond

Een inbraak in een woning leidt niet alleen tot materiële schade, maar vormt ook een inbreuk op de persoonlijke levenssfeer. Door een inbraak verliezen bewoners gedurende langere of kortere tijd het vertrouwen dat zij controle hebben over hun directe leefomgeving. Het gevoel van veiligheid wordt ernstig aangetast. Dat kan leiden tot grote psychische druk en daaropvolgend tot allerlei gezondheidsklachten. Goede beveiliging betekent minder kans op materiële schade en daarmee een groter gevoel van veiligheid. Wat onder goede beveiliging kan worden verstaan, is vastgelegd in het Politiekeurmerk Veilig Wonen. De meeste verzekeraars geven korting op de premie voor een inboedelverzekering wanneer de woning aan die eisen voldoet.

> Ontwerpoplossingen

Een veilige woning begint bij een veilige inrichting van de openbare ruimte. Denk daarbij onder andere aan goede openbare verlichting en sociaal toezicht. In de woning zelf moeten allereerst deuren en ramen voldoende inbraakwerend zijn. Dat geldt ook voor deuren en ramen van aan de woning gekoppelde bergingen, schuren of garages. Zorg dat beweegbare en reëel bereikbare ramen voldoende inbraakwerend zijn. Let erop dat zij- en achterdeuren die vanuit de openbare weg of vanuit een buurwoning toegang tot de woning geven, verlicht zijn. Zorg ook dat kelderramen, luiken en lichtkoepels inbraakwerend zijn. Geef de bewoners tot slot informatie over organisatorische maatregelen zoals onderhoud, sleutelgebruik en het juist omgaan met de aangebrachte voorzieningen.

Lees meer over dit onderwerp
- www.politiekeurmerk.nl

De appartementen in **Puntegale** in Rotterdam hebben een chip-kaart als toegangssleutel.

Titels om verder te lezen

C. Alexander e.a., *A pattern language, Towns- Buildings- Construction*, Oxford University Press, New York, 1977

M. Haas, *Basiswerk Duurzaam & Gezond Bouwen – Dé leidraad bij het realiseren van duurzame en gezonde woning- en utiliteitsbouw*, NIBE Research, Naarden

M. Weterings en R. van Domburg, *Bouwen met Ambitie*, VIBA/Van Westering, 's-Hertogenbosch/Baarn, 2002

H. Bouwmeester, *Duurzaam bouwen, duurzaam wonen – dubo woningen en hun bewoners*, SEV/Aeneas, Rotterdam/Boxtel, 2002

E. Hasselaar, *Hoe gezond is de Nederlandse woning?*, Delft University Press, Delft, 2001

A. Boerstra e.a. (redactie), *Om mensen gebouwd – Inspiratiebron voor het ontwerpen van gezonde gebouwen*, VIBA/WEKA, 's-Hertogenbosch/Amsterdam, 2002

P. v.d. Ree, *Organische Architectuur – mens en natuur als inspiratiebron voor het bouwen*, Vrij Geestesleven, Zeist, 2000

J. Bergs, S. Renes, *Gezond Wonen,* serie Hart voor uw huis, Roodbont Uitgeverij, Zutphen, 2004

Kwaliteitsselectie Woningnieuwbouw, SBR, 2004. Een selectie van 36 maatregelen verdeeld over verschillende thema's die een hoog milieurendement opleveren en een meerwaarde voor de eindgebruiker betekenen. Een aanvulling op het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen.

J.J.M. Cauberg (redactie), *Praktijkboek Gezonde Gebouwen*, SBR/ISSO, cahierreeks sinds 2002

Colofon

Samenstelling en redactie
Claudia Bouwens, SEV
met medewerking van VIBA en met dank aan John Bergs, Atze Boerstra, Machiel van Dorst, Jef van Dongen, Frans Duijm, Joos Hamer, Evert Hasselaar, Jaap Hogeling, Kees van der Linden, Ferry Nieuwboer, Eric Paardekooper Overman, Arjen Raue, Michiel Schim van der Loeff, Onno van Rijsbergen, René Smit, Kees Snepvangers, August van Vliet en Mieke Weterings

Tekst
Henk Bouwmeester, Amersfoort

Bijdragen
Atze Boerstra, Anke Colijn, Eric Paardekooper Overman, Paul de Ruiter en René Smit

Productiebegeleiding
Ingrid Pieters, SEV

Fotografie
Architectenbureau Paul de Ruiter BV (pag. 61, 63)
BBA, Boerstra Binnemilieu Advies, Rotterdam (pag.81, 82, 83, 89, 91)
Feekes & Colijn architectuur, stedenbouw en ruimtelijke inrichting, Utrecht (pag. 13, 14, 15)
Foto Natura, Wormerveer (pag. 77, 101)
Gemeente Almere (pag. 55)
Gemeente Zoetermeer (pag. 77)
Hager Tehalit, 's-Hertogenbosch (pag. 55)
Harry Noback, Apeldoorn (pag. 17, 47, 57, 115)
Heren 5 architecten, Amsterdam (pag. 27)
Joost Brouwers, Rotterdam (pag. 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 39, 41, 43, 45, 49, 53, 55, 65, 67, 71, 73, 81, 85, 87, 93, 95, 97, 101, 111, 113, 117, 119)
OIII Architecten, Amsterdam (pag. 34, 35, 37, 51)
Oscar Timmers, Utrecht (pag. 119)
René Smit Architecten BNA, Zeewolde (pag. 104, 105, 106)
Spaarnestad Fotoarchief (pag. 8)
VDM Planontwikkeling, Drachten (pag. 69)
VIBA, 's-Hertogenbosch (pag. 75, 99, 109)

Vormgeving
Gé grafische vormgeving, Rotterdam

Druk
Drukkerij Goos, Ouderkerk aan den IJssel

Uitgave
© SEV, Rotterdam, 2004

ISBN 90-5239-199-8

De gegevens in dit boek zijn voor een deel ontleend aan de publicatie Om mensen gebouwd; inspiratiebron voor het ontwerpen van gezonde gebouwen uitgebracht door de Vereniging Integrale Bio-logische Architectuur (VIBA) in 2002.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke manier dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Hoewel grote zorgvuldigheid is betracht bij het samenstellen van deze uitgave, aanvaarden SEV en de betrokkenen geen enkele aansprakelijkheid uit welke hoofde dan ook voor het gebruik van de in deze publicatie vermelde gegevens.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:
SEV
Postbus 1878
3000 BW Rotterdam
telefoon 010 - 282 50 50
sev@sev.nl
www.sev.nl

SEV stimuleert en werkt aan innovaties op het brede terrein van wonen, bouwen en leefomgeving. Dat doet zij door het uitvoeren van meerjarige experimentenprogramma's en voorbeeldprojecten.

Weldadige woningen

Het thema gezondheid in relatie tot de woonomgeving heeft in de afgelopen decennia zeer beperkt aandacht gekregen. Ondertussen zijn de woonomstandigheden in Nederland echter sterk veranderd. Er worden nieuwe bouw- en inrichtingsmaterialen gebruikt die nieuwe, lang niet altijd gezonde emissies introduceren. Geluidhinder neemt toe. Mensen brengen gemiddeld een groter deel van hun tijd binnen door. Een groeiend deel van de Nederlandse bevolking kampt met handicaps of heeft aanleg voor allergische aandoeningen.

Veel mensen combineren wonen, werken en zorg en vragen om een flexibel indeelbare woning, een sociaal veilige woonomgeving en voorzieningen in de buurt.

Door het gebrek aan aandacht voor de gezondheidssituatie van woningen in de afgelopen decennia en de gelijktijdig veranderende omstandigheden, is er een inhaalslag nodig. Dit boek reikt daartoe veertig tips aan, die opdrachtgevers en architecten kunnen helpen gezondere woningen te maken en die in dat opzicht uitstijgen boven de minimale eisen in het Bouwbesluit. Achtereenvolgens worden de woonomgeving, de indeling van de woning, het materiaalgebruik, de installaties en het interieur onder de loep genomen. Vijf ontwerpers die op die gebieden hun sporen hebben verdiend, lichten in essays hun visie toe. Het boek wil daarmee de aanzet geven om op gezondheidsgebied een extra stap te zetten.

SEV

EXPERIMENTEREN IN WONEN, BOUWEN EN LEEFOMGEVING