

# Vier pijlers voor realisatie van gezond en energiezuinig gebouw

ing. Jan Peter Pols

ing. Machiel Karels

ir. Gert Harm ten Bolscher

Een energiezuinig gebouw en een gezond binnenklimaat gaan prima samen. Het gaat echter niet vanzelf. Op basis van een praktijkonderzoek in tien kantoren, die bekend staan als energiezuinige en gezonde gebouwen, is een aanpak geformuleerd voor het ontwerp en de realisatie van een gebouw dat en energiezuinig is en een goed binnenklimaat biedt.

Op basis van de uitgevoerde gebouwopnamen en praktijkervaringen zijn vier belangrijke elementen gedefinieerd. Hieraan moet tijdens het bouwproces invulling worden gegeven om een energiezuinig pand met een goed binnenmilieu te ontwerpen en in stand te houden.

Deze elementen gaan over het omgaan met de verwachtingen tijdens het bouwproces en de daarbij behorende communicatie met de toekomstige gebruikers, verder over de organisatie, de techniek en het beheer en gebruik van een gebouw. De elementen zijn gevisualiseerd als dragers voor een gebouw met een optimaal binnenklimaat, dat bijdraagt aan een duurzamere samenleving.

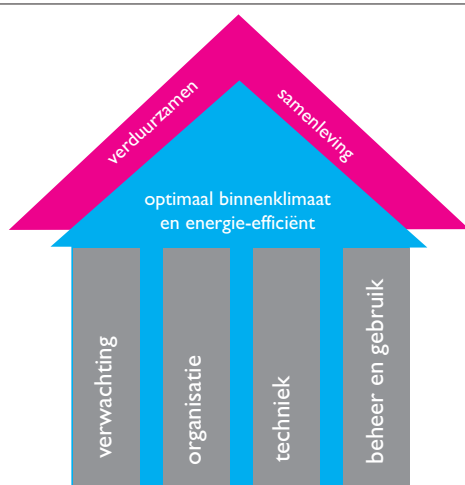
## VERWACHTINGSMANAGEMENT

Om een succesvol gebouw te ontwerpen, te realiseren en in de gebruiksfase te behouden, moet in de eerste plaats aandacht worden geschonken aan de omgang met verwachtingen van de opdrachtgever en eindgebruiker. Dit verwachtingsmanagement is daarmee een onmisbaar element in het bouwproces en voor het toekomstige beheer van een gebouw. Veel klachten en onvrede over een gebouw achteraf worden veroorzaakt doordat het opgebouwde verwach-

tingspatroon niet spoort met de praktijk. Verwachtingsmanagement speelt gedurende het hele traject een rol, beginnend bij de ambitievorming. Zo kunnen in de fase van gebruik en beheer onrealistische verwachtingen over de prestaties van het gebouw worden voorkomen. De projectorganisatie moet zo zijn opgebouwd, dat verwachtingsmanagement daarin een plaats heeft. Een gebruikerswerkgroep die periodiek meedenkt en oordeelt over de voorstellen tijdens het bouwproces, is hierbij een instrument. Daarin moeten zeker de uiteindelijke gebouwbeheerders van het gebouw zijn betrokken.

Verwachtingsmanagement met betrekking tot de beheer- en onderhoudsfase is van cruciaal belang. De volgende aspecten verdienen aandacht, zo blijkt uit bijna alle onderzochte gebouwen.

- Test- en inregelfase: geen enkel gebouw voldoet bij oplevering exact aan de gestelde (ontwerp)eisen. Dit is echter wel de verwachting bij de gebruikers van een nieuw gebouw, zeker als de verwachtingen hooggespannen zijn door hoge ambities. Belangrijk is de gebruikers van tevoren op de hoogte te stellen dat een bepaalde periode de diverse regelingen, die in het gebouw aanwezig zijn, op de



1. De vier pijlers voor de realisatie van een goed gebouw.

In opdracht van SenterNovem is onderzoek uitgevoerd in bestaande kantoren om praktisch inzicht te krijgen in de samenhang tussen energiebesparende maatregelen en de kwaliteit van het binnenmilieu. Voor het praktijkonderzoek zijn tien kantoorgebouwen geselecteerd, waarvan bekend is dat dit energiezuinige gebouwen zijn en waarvan wordt verwacht dat zij ook goed presteren ten aanzien van de kwaliteit van het binnenmilieu. In het eerste artikel 'Praktijkonderzoek gezonde en energiezuinige kantoorgebouwen' zijn de resultaten van het onderzoek (opnamen, metingen en enquêtes) gepresenteerd. In een tweede artikel 'Een energiezuinig gebouw met een gezond binnenklimaat ontstaat niet vanzelf!' zijn de succesfactoren geanalyseerd en aandachtspunten benoemd voor de realisatie van gezonde en energiezuinige kantoorgebouwen. In dit derde artikel uit de serie van drie wordt op basis van de onderzoeksresultaten een aanpak beschreven om dergelijke kantoorgebouwen te realiseren.



specifieke gebouuitgangspunten worden afgestemd (achterliggende gedachte is dat gebruikers weten dat er storingen op kunnen treden, die niet gebouwspecifiek zijn, maar worden veroorzaakt door inregelen en/of testen).

- Informatieoverdracht: informatieoverdracht en effectieve communicatie over de mogelijkheden en onmogelijkheden van het gebouw moet zo vroeg mogelijk worden vormgegeven (en regelmatig worden herhaald om deze inzichten actueel te houden en nieuwe medewerkers adequaat te informeren).
- Facilitaire dienst: de manier waarop de facilitaire dienst met klachten over gebruik van het gebouw omgaat, is belangrijk. De volgende aspecten spelen mee:
  - bij klachten doorvragen naar de exacte omschrijving van het probleem. Klagers spreken graag in algemene bewoordingen over het probleem om zo recht van spreken te blijven houden;
  - een duidelijke actie-reactiestrategie invoeren: een klacht moet geen eigen leven gaan leiden;
  - niet focussen op de klachten, maar op de mensen die tevreden zijn. Zij zijn de ambassadeurs voor het succesgebouw.

## ORGANISATIE

Het ontwerp en de realisatie van een gebouw met hoge ambities ten aanzien van duurzaamheid en een goed binnenklimaat vragen om een andere projectorganisatie dan die van een 'standaardproject'. In een geïntegreerde ontwerpzet vinden de betrokkenen elkaar in de ambities en kunnen deze vanaf het PVE (programma van eisen) tot en met de beheerfase bewaken. Deze betrokkenheid stimuleert de betrokken partijen over en weer en zorgt voor draagvlak. In zo'n geïntegreerde ontwerpzet, speelt de bouwfysisch adviseur een belangrijke rol als het gaat om concepten voor energie-efficiëntie en binnenmilieu.

De opbouw van de projectorganisatie tijdens het ontwerp van het gebouw is bepalend voor de manier waarop invulling wordt gegeven aan:

- de gestelde ambities en het PVE voor de nieuwbouw;
- de verwachtingen van de gebruikers;
- de eisen en wensen ten aanzien van het beheer van het gebouw.

Er zijn daadkracht en doorzettingsvermogen nodig om een in het voortraject gestelde ambitie ook daadwerkelijk te realiseren in het uiteindelijke gebouw. Vaak blijkt één persoon daar een natuurlijke voortrekkersrol in te hebben. De projectorganisatie moet een dergelijke rol stimuleren en er



*Aandacht moet worden geschonken aan het omgaan met de verwachtingen tijdens het bouwproces en de communicatie daarover met de toekomstige eindgebruiker.*

ruimte aan geven. In de projectorganisatie moet een plaats worden ingeruimd voor degene die het verwachtingsmanagement verzorgt en het is aan te raden ook de toekomstige gebouwbeheerders een plaats in de projectorganisatie toe te kennen.

Bij veel van de onderzochte gebouwen blijkt de voorzitter van het ontwerpteam een bepalende rol in het ontwerpproces te hebben gespeeld. Een sterke inhoudelijke betrokkenheid is echter strijdig met de neutrale rol van voorzitter. Het gevolg hiervan is dat de integrale benadering tijdens het ontwerpproces zwaar onder druk komt te staan. Vaak wordt op deze manier een gebouw van buiten naar binnen ontworpen. Redenerend vanuit de eindgebruiker zou juist het omgekeerde moeten gebeuren: ontwerpen van binnen naar buiten. Om een integraal ontwerpproces te stimuleren, moet de bouwfysisch adviseur een veel belangrijkere rol spelen: juist via de bouw fysica worden alle ontwerpdisciplines aan elkaar gekoppeld.

## TECHNIEK

Wanneer met de techniek gerelateerde klachten en problemen in kaart worden gebracht, blijken deze vrijwel allemaal te maken te hebben met vier elementen die samenhangend in het ontwerp moeten zijn opgenomen. Dit zijn gebouwschil en gebouwmassa, het warmteafgiftesysteem, het ventilatiesysteem en de verlichting. Om tot een evenwichtige



---

## Markt voor duurzame gebouwen

### ONDERZOEK DTZ EN TU DELFT

Om inzicht te krijgen in de betalingsbereidheid voor de energiezuinigheid van een kantoorgebouw voerde DTZ Zadelhoff in samenwerking met de faculteit Bouwkunde van de TU Delft een representatief onderzoek uit onder 127 kantoorgebruikers in Nederland. Het onderzoek is begin 2009 gepresenteerd. De resultaten uit het onderzoek geven aan dat energiezuinigheid een belangrijke rol speelt in de huisvestingskeuze van kantoorgebruikers. Doorgaans blijkt een kantoorgebruiker bereid voor een energiezuiniger pand extra huur te betalen (tot maximaal driekwart van de te verwachten besparingen in energiekosten) en er zijn aanwijzingen dat daarnaast de verhuurbaarheid toeneemt. 'Een betere energieprestatie wordt door kantoorgebruikers sterk gewaardeerd', stelt een van de DTZ-onderzoekers. 'De onderzoeksresultaten wijzen uit dat slecht presterende gebouwen bij voorbaat het overwegen niet waard zijn. Een verbetering van de energieprestatie vermindert daarmee het leegstandsrisico voor de eigenaar. Dat is een stimulans voor eigenaren in energiezuinige maatregelen te investeren.'

### ONDERZOEK JONES LANG LASALLE

In dezelfde periode presenteerde huisvestingsadviseur Jones Lang LaSalle de resultaten van een onderzoek naar duurzame huisvesting onder 135 Nederlandse organisaties. Dit onderzoek leverde onder andere de volgende vijf conclusies op.

- Kantoorgebruikers zien de bedrijfskundige noodzaak van duurzame huisvesting. De belangrijkste conclusies zijn verhoging van de medewerkersproductiviteit, verlaging van exploitatiekosten en verbetering van het bedrijfsimago.
- Grotere Nederlandse kantoorgebruikers zijn over het algemeen sterker gericht op maatschappelijk verantwoord

ondernemen (MVO) dan kleinere kantoorgebruikers. Daardoor richten zij zich naast energiezuinigheid ook op meer aspecten die gerelateerd zijn aan het onderwerp duurzaamheid, zoals een goed binnenmilieu, verduurzaming van de kernactiviteiten en aanwezigheid openbaar vervoer.

- Kantoorgebruikers die een gemengde vastgoedportefeuille hebben (mix van huur en eigendom) zijn veel meer op strategisch niveau bezig met duurzame huisvesting dan organisaties die alleen huurder of eigenaar zijn. Daarbij komen drie meetcriteria sterk naar voren: energiekosten, productiviteit van medewerkers en tevredenheid van medewerkers.
- Bedrijven die zich momenteel richten op duurzame huisvesting zijn vooral actief in de zakelijke dienstverlening, financiële dienstverlening en overheid- en non-profitsector. Ruim 50 procent van de deelnemers aan het onderzoek heeft al daadwerkelijk maatregelen genomen om het energiegebruik terug te dringen. Financiële instellingen en zakelijke dienstverleners zijn vooral gericht op een groen imago, niet alleen gedreven vanuit consumentenbelangen, maar ook gedreven door aandeelhouders en samenwerkende organisaties. Daarnaast geeft het beleid van de overheid om duurzaam in te kopen een impuls aan duurzame huisvesting.
- Van de deelnemers aan het onderzoek wil 50 procent binnen vijf jaar duurzaam zijn gehuisvest, dit zijn dan vooral organisaties die actief zijn in de zakelijke dienstverlening, financiële dienstverlening en overheid- en non-profitsector. Het aanbod van nieuwe duurzame kantoren is echter nog dusdanig beperkt dat verduurzaming van de huisvesting vooral zal moeten plaatshebben door aanpassing van de bestaande bouw.

samenhang te komen, is de regeling het sturende element. De regeling is de feitelijke vertaling van de gebruikerswens (regelbaarheid, gebruikersgemak, vraagsturing, et cetera). Om dit te bereiken moeten de juiste technische maatregelen (massa gebouw, verhouding tussen glas en dichte gevel, oriëntatie gebouw, type ventilatiesysteem, wijze van warmte- en koudeafgifte, en verlichtingssysteem) in samenhang tot elkaar zijn ontworpen. De verschillende elementen moeten in een gebouwconcept worden samengesteld.

### BEHEER EN GEBRUIK

Een voorwaarde voor het welbevinden van de gebruiker is een goed gebruik en beheer van het gebouw. Een goed gebruik en beheer is ook de voorwaarde voor het leveren van de (duurzame) prestaties die tijdens het ontwerp voor het gebouw zijn geformuleerd. Op basis van de resultaten van het onderzoek, is in samenwerking met Draaijer en Partners uit Groningen de uitwerking, zoals weergegeven in afbeelding 3, opgesteld.



## BEHEER

Onder beheer worden alle taken en processen bedoeld die nodig zijn om het gebouw technisch in goede staat te houden, het klimaat te beheersen en facilitaire dienstverlening en functionele aanpassingen uit te voeren. De mate waarin het beheer effectief plaatsheeft, bepaalt de gebouwprestatie en de tevredenheid van de gebruikers. Dit is meetbaar voor de volgende aspecten: gebruikerstevredenheid, energieresultaat, beheersing van het binnenmilieu en onderhoudskosten. Het verdient aanbeveling in het bestek op te nemen dat het installatiebedrijf het klimaatsysteem in het eerste jaar na de ingebruikname inregelt, bijvoorbeeld bij de start van het stookseizoen en aan het eind van het voorjaar (start 'koel-seizoen').

## GEBUIKERSTEVREDENHEID

Ondanks alle technische aspecten en aandacht voor het gebouw, zal de beleving van de gebruiker van grote invloed zijn op de beoordeling van het binnenmilieu. Dit kan worden bereikt door een effectief en efficiënt beheer, wat de afweging is tussen gebruikstevredenheid (= beleving) en kosten (= gebouwprestatie). De tevredenheid van gebruikers kan worden gemeten door periodiek een enquête te houden.

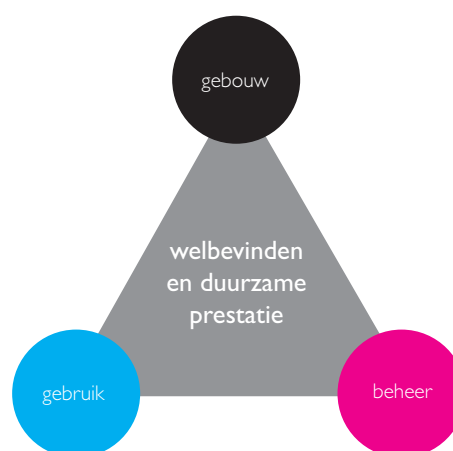
Het is goed naar de tevredenheid met de bestaande situatie te vragen en te informeren naar de verwachtingen van de toekomstige nieuwbouwsituatie. Zo is achteraf een vergelijk te maken en de resultaten bieden direct een aanknopingspunt om de verwachtingen van de gebruikers van het nieuwe gebouw te managen.

## GEBRUIK

De gebruikers van het gebouw ervaren de invloed van de technische prestatie van het gebouw en de wijze waarop het beheer plaatsheeft. Tegelijkertijd beïnvloeden zij de technische prestatie door bijvoorbeeld ramen open te zetten, terwijl de verwarming aanstaat. Het gedrag van de gebruikers moet in dit opzicht worden gestuurd door milieu- en kostenbewustzijn en worden 'bewaakt' door de beheerders. De interactie tussen de facilitaire dienst en de gebouwgebruikers is dan ook van wezenlijk belang met betrekking tot het op peil houden van de beleving van energiezuinigheid en een goed binnenklimaat.

## GEBOUW

De prestatie van het gebouw wordt beïnvloed door de techniek, de wijze waarop het technisch beheer plaatsheeft



3. Welbevinden en duurzame prestatie.

en de invloed van de gebruikers van het gebouw. Om de verschillende invloeden te meten en daar een prestatie uit te herleiden, is het nodig deze Smart (Specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdgebonden) te maken.

Voor een gebouw kunnen de volgende indicatoren worden gehanteerd:

- energieresultaat;
- beheersing van het binnenmilieu;
- onderhoudskosten.

In het ontwerp is gesteld hoe energie-efficiënt het gebouw moet zijn. Op basis van metingen vanuit het gebouwbeheersysteem, kan worden bepaald of dit in werkelijkheid wordt gehaald, en zo niet: waarom niet en wat daarvan de oorzaak is. Op deze manier wordt de regeling van het gebouw gebruikt om ook te meten. De gemeten data worden omgezet naar informatie waarop kan worden gestuurd. Met aanvullende metingen kan de binnenmilieukwaliteit worden bepaald.

### Auteurs:

ing. Jan Peter Pols, ing. Machiel Karels, ir. Gert Harm ten Bolscher,  
DWA installatie- en energieadvies.