

Voldoende lux op de werkplek is geen luxe. Maar dan zonder lichthinder.

Dat vergt een doordacht lichtontwerp:

- >> Maak optimaal gebruik van daglicht door:
 - >> Goed ontwerp van ramen en andere lichtopeningen
 - >> Glaskeuze, goed regelbare zon- en lichtwering
 - >> Inrichting van de werkplek

- >> En dit samen met een energiezuinige kunstverlichting:
 - >> Lampen
 - >> Armaturen
 - >> Opstelling en lichtverdeling
 - >> Intelligente sturing in functie van de behoefte en beschikbaar daglicht

In de informatiemaatschappij zijn onze ogen de voornaamste capturen bij het opvangen en verwerken van informatie, zeker als het om kantoorwerk gaat. Een groot aantal kantoortaken zijn gebonden aan visuele dragers: geschreven of gedrukte documenten, tekeningen en foto's, computerschermen, ...

Optimale condities van visueel comfort gaan dan ook hand in hand met een aangename, gezonde en productiviteitsbevorderende werkomgeving. Niet enkel de hoeveelheid licht, maar ook de kwaliteit van de visuele omgeving zijn daarbij bepalend. Maar kunstverlichting betekent hoogwaardige elektrische energie. Daar kan wat aan gedaan worden: een optimaal oogcomfort kan zeer energiezuinig.

6.

Licht: het oog wil ook wel wat ...

6.1

Visueel comfort: hoe bekijkt u dat?

Visueel comfort op kantoor betekent dat u oogtaken (lezen, schrijven, rekenen, tekenen, ...) kunt verrichten in optimale omstandigheden: voldoende licht van goede kwaliteit, en regelbaar naar believen. Maar het betekent ook geen verblinding (geen te groot helderheidscontrast) en geen hinderlijke reflecties op de werkplek of op het beeldscherm. En als het ook nog wat aangenaam mag zijn, let dan op de kleurweergave van de lampen en op een goede verdeling van het licht.

Tenslotte gaat er niets boven de kwaliteit van daglicht. En daglichtopeningen halen niet alleen licht binnen, ze geven ook visuele verbinding met de buitenwereld, een belangrijk psychologisch voordeel.

6.1.1

Hoeveel lux op de werkplek?

Vaak wordt de verlichtingssterkte op het werkvlak als maatgevend criterium voor visueel comfort gehanteerd. Vele reglementeringen en Belgische of Europese normen schrijven inderdaad grenzen voor, bijvoorbeeld het ARAB eist 300 tot 500 lx voor kantoorwerk, 750 lx voor tekenkamers, 1000 lx voor precisiewerk. Indien ze gecombineerd wordt met een taakverlichting, kan de algemene verlichting beperkt worden tot 200 lx. Verder wordt een goede lichtverdeling geëist (uniformiteit beter dan 0,7).

6.1.2

Verblinding vermijden

Het aantal lux is makkelijk verifieerbaar, maar eigenlijk reageert ons oog op de helderheid van een oppervlak (de luminantie).

Bij de uitvoering van een visuele taak in optimale comfortvoorwaarden blijft de verhouding van de luminantie van het taakvlak (beeldscherm of papier) tot die van de directe achtergrond (bureaublad of wand achter het computerscherm) het best binnen de perken: tussen 3:1 en 1:1. Te grote luminantiever schillen leiden tot aanpassingsproblemen voor het oog. Om het comfort te verbeteren kunnen nog aanvullende voorwaarden opgelegd worden aan de helderheid van de wanden en het plafond. Ook het helderheidscontrast tussen lichtarmatuur en plafond is het best niet te groot, net zomin als dat tussen het raamvlak en het kader.

Om verblinding en hinderlijke reflecties op beeldschermen te vermijden is een goede afscherming van de lichtbronnen nodig: lamparmaturen en lichtregeling van de daglichtopeningen. Naakte lampen en zelfs opaline lampenkappen (Figuur 58) zijn dus eigenlijk uit den boze.

Ook de opstelling van het werkvlak (beeldscherm) ten opzichte van de lichtbronnen speelt een belangrijke rol. Een opstelling van het beeldscherm dwars op het raamvlak en de lichtarmaturen, evenwijdig met het raam, is aan te bevelen.

Als de gebruiker aanvullende middelen ter beschikking heeft om zijn individuele lichtomgeving aan te passen, dan wordt dat zeker hoog geapprecieerd: schakelmogelijkheid van de algemene verlichting, aanvullende taakverlichting, persoonlijke aankleding van de werkomgeving, ... zijn psychologisch belangrijke troeven. De tijd is voorbij dat de werkplek moest worden ontdaan van alle mogelijke prikkels. Een kale en neutrale werkomgeving wordt als saai en weinig stimulerend ervaren.

Enkele lichttechnische grootheden	
Lichtstroom	Het lichtvermogen of de hoeveelheid licht die per tijdseenheid door een lichtbron wordt uitgestraald, uitgedrukt in lumen (lm). Als deze lichtstroom vergeleken wordt met het elektrisch vermogen van de lichtbron (in watt) dan geeft dit het verlichtingsrendement of de lichtopbrengst van de bron (uitgedrukt in lm/W).
Lichtsterkte	Dit is de lichtstroom die in een bepaalde richting per ruimtehoekeenheid wordt uitgestraald. De lichtsterkte wordt uitgedrukt in candela (1 cd = 1 lm/sr).
Verlichtingssterkte	De totale lichtstroom die op een bepaald oppervlak valt, uitgedrukt in lux (1 lx = 1 lm/m ²).
Luminantie	De helderheid van een verlicht oppervlak of een lichtbron zoals het oog die waarneemt, uitgedrukt in cd/m ² .
Daglichtfactor	De verhouding in % tussen de verlichtingssterkten op een horizontaal vlak binnen en buiten (bij overtrokken hemel).
Kleurtemperatuur	Deze maat voor de beleving van het licht wordt uitgedrukt in Kelvin (K): een hoge kleurtemperatuur, bv. daglicht van 6500 K, geeft een blauwachtig, koelwit licht, terwijl het warmwit, roodachtig licht van een gloeilamp een lage kleurtemperatuur (2800 K) heeft.
Kleurweergave-index (Ra)	In welke mate kleuren waarneembaar blijven is een eigenschap van de lichtbron: monochromatisch licht (een natriumlamp bv.) laat geen kleurweergave toe (Ra=0) terwijl een gloeilamp of daglicht de kleuren correct weergeven (Ra=100).



Figuur 58: Slechte lichtprestaties met opaline afschermkappen (PROBE, vóór renovatie).

Figuur 59: Hinderlijke reflectie van de lampenkap in een beeldscherm



6.2

Daglicht hoeft niets te kosten

Het is zo evident dat we er niet meer bij stilstaan: daglicht is de meest directe vorm van zonne-energie en de belangrijkste toepassing ervan in gebouwen. Een goede integratie van daglichtgebruik in het concept van het gebouw kan dan ook een grote besparing op de elektriciteitsrekening betekenen. Maar daglicht heeft een erg wisselend karakter: het aanbod kan verschillen van het ene moment tot het andere en varieert sterk over de seizoenen. Een correcte afstemming van de kunstverlichting op het (wisselende) aanbod van daglicht is dus vereist.

Daglicht wordt bovendien ervaren als de aangenaamste vorm van licht. Kleuren worden natuurgetrouw weergegeven. Daglichtopeningen verzekeren ook het visueel contact met de buitenomgeving: een uitzicht op de

directe omgeving en de ervaring van de natuurlijke wisselingen in het daglichtaanbod hebben hun invloed op het psychisch evenwicht van de mens.

Maar, ook al is daglicht gratis energie, toch moet er bedachtzaam mee worden omgesprongen. Te veel daglicht leidt tot verblinding en hinder bij het werken, vooral op beeldschermen. En bovendien betekent zonlicht ook zonnewarmte in het gebouw, nuttig tijdens het stookseizoen, maar teveel draagt bij tot oververhitting en dus tot een zware belasting op de energierekening voor koeling. Ook hier dringt de noodzaak voor een aangepaste regeling van de hoeveelheid licht zich op (zonwering, lichtwering).

6.2.1 **Daglicht en architectuur**

Daglicht is een van de favoriete thema's die architecten graag bespelen in creatieve ontwerpen. De lichtbeleving bepaalt voor een groot deel de charme van een gebouw. In kantoorgebouwen verdient de lichtarchitectuur bovendien een functiegerichte benadering.

Daglicht wordt binnengehaald via transparante delen van de gebouwschil: ramen in de gevels, daken, serres, atria, ... Glas en andere transparante of translucide materialen zijn dan ook de aangewezen materialen in de lichtarchitectuur. Maar ook de reflecterende eigenschappen van de omgeving, zowel binnen als buiten, dragen bij tot de lichtbeleving. Zo zal een lichtkleurige afwerking van de wanden in een kantoor een belangrijke invloed hebben op de verdeling van daglicht in de ruimte.

Hoeveel daglicht beschikbaar is op de werkplek, hangt af van het gevelontwerp, de keuze van glas en zonwering, de diepte van de werkplek t.o.v. het raam, de eigenschappen van de omgeving, ... De daglichtfactor (DF) is hiervoor een goed beoordelingscriterium. De DF geeft de verhouding (in %) van de verlichtingssterkte (lux) op de werkplek tot die op een horizontaal vlak buiten bij een zwaarbewolkte hemel. Een DF van 3 % betekent dat gedurende 60 % van de tijd meer dan 300 lux op de werkplek wordt gehaald (10.000 lux buiten), terwijl de verlichtingssterkte dan nog 40 % van de tijd boven 500 lux zal liggen en 80 % boven 150 lux.

Een eenvoudig ontwerp van daglichtopeningen in de gevel, gecombineerd met een heldere afwerking van de binnenoppervlakken geeft goede resultaten voor ondiepe ruimten. Helder glas gecombineerd met een lichtkleurige zonwering is een goede optie. Indien geen buitenzonwering mogelijk is, biedt selectieve beglazing een aanvaardbaar alternatief: een behoorlijke zon(warmte)wering en toch nog zeer lichtdoorlatend. (bijvoorbeeld 70% lichttransmissie bij 35% energetische transmissie), eventueel aangevuld met een binnenzonwering voor de verbetering van het visueel comfort.

Meer geavanceerde ontwerpen kunnen gebruik maken van speciale beglazing: prismatisch of holografisch glas bijvoorbeeld stuurt de lichtstralen via het plafond diep in de kamer. Ook de reflecterende constructies op de ramen die men in het Engels 'lightshelves' noemt (zie Figuur 31), zorgen tegelijkertijd voor een structurele beschaduwing in de raamzone en voor een goede lichtverdeling in de kamer door weerkaatsing van het opvallend licht op het plafond.

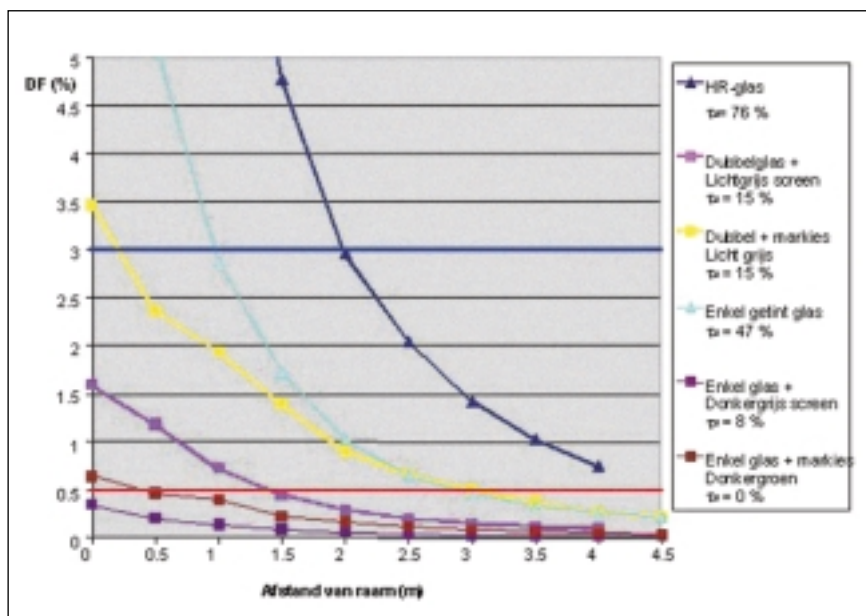
Om ook binnenruimten te verlichten kunnen atria of lichtputten voor aanvullende lichtopbrengst zorgen. Via de ramen die op deze binnenruimten uitkomen kan secundair licht in de ruimte gebracht worden. Ook hier verdient een afdoende bescherming tegen oververhitting uiteraard alle aandacht.

6.2.2 **Daglicht en zonwering**

De DF neemt sterk af met de afstand tot het raam. Ook de toepassing van een zonwering geeft een flinke knauw aan de hoeveelheid daglicht die in de ruimte komt. Op zich is dat niet zo'n probleem omdat de zonwering toch maar gebruikt wordt op zonnige momenten en de hoeveelheid licht op de gevel dan vele malen groter is dan normaal. Nochtans zal bij een te donkere zonwering het licht toch aan moeten. Minstens een deel

van wat u dan wint op de koellast aan verminderde zonneprestaties, zult u opnieuw inboeten aan extra warmte-lasten door de kunstverlichting. Een goed evenwicht is dus nodig en de keuze van de zonwering speelt daarbij een cruciale rol.

De grafiek van Figuur 60 toont voor het PROBE-gebouw aan hoe belangrijk de keuze van het raamsysteem (glas + zonwering) en van de plandiepte is. De HR-beglazing presteert beduidend beter dan de originele enkele, getinte beglazing. De kleur van de zonwering blijkt een grote invloed te hebben. Wat boven de lijn van 3 % zit, kan als zeer goed verlicht beschouwd worden, wat boven 0,5 % zit met zonwering is nog steeds goed verlicht omdat de verlichtingssterkte buiten dan veel hoger is (tot 100.000 lux bij felle bezonning op de gevel geeft dus nog 500 lux binnen).



Figuur 60: Beschikbaarheid van daglicht in het PROBE-gebouw voor verschillende gevelsystemen (uitgedrukt in de daglichtfactor).

6.2.3 Daglicht en lichtwering

Directe bezonning of een te heldere hemel kunnen verblinding veroorzaken. Om zulke visuele hinder bij het werk tegen te gaan is een lichtwering zinvol. Daarvoor kunt u gebruik maken van de (buiten)zonwering of van een lichtscherm aan de binnenzijde. Let dan wel op de volgende zaken:

- De gebruikers moeten het systeem kunnen bedienen naar eigen behoefte. Automatisch gestuurde buitenzonweringen worden wellicht uitgeschakeld bij wind, regen en vrieskou en geven dan geen bescherming tegen lichthinder.

- Heldere en doorschijnende zonweringen, gekozen om maximaal daglicht toe te laten, kunnen bij fel zonlicht toch nog verblinding veroorzaken. Ook zonnetenten (uitvalschermen, ..) geven, afhankelijk van de stand van de zon, soms maar een gedeeltelijke schaduw op het raam. Heldere lichtvlekken kunnen zeer hinderlijk zijn. Voor een zuidelijke oriëntatie van het raam kunnen schermen met regelbare horizontale lamellen een goede bescherming bieden, met behoud van doorzicht naar buiten. Voor andere oriëntaties zijn verticale lamellen meer aangewezen.

Afhankelijk van de eisen voor visueel comfort (maximaal toegelaten luminantie, helderheidscontrast, ...) kan een optimale keuze van zon- en lichtwering gemaakt worden. Meer hierover in Het Programma van Eisen

6.2.4 **Daglicht en doorzicht**

Behalve natuurlijk licht binnenhalen is een daglichtopening ook bedoeld om het visueel contact met de omgeving te verzekeren. Een zon- of lichtwering is dan ook een belemmering voor het uitzicht. Lamellenzonweringen, zonnetenten of transparante screens laten toch nog uitzicht op de omgeving. Hoe meer open de structuur is, hoe beter het doorzicht, maar ook hoe meer zonnewinsten en dus hoe meer kans op oververhitting en op verblinding.

6.2.5 **Regeling van daglicht**

Een lichtwering wordt het best manueel bediend, naar gelang van de individuele behoefte. Zonweringen daarentegen worden het best automatisch gestuurd (op basis van lichtmeting op de gevel, eventueel op basis van de temperatuur). Een automatische zonwering die ook als lichtwering dient, moet ook manueel kunnen worden bediend. Op het moment dat de beveiliging begint te functioneren bij wind, regen, sneeuw, is er geen bescherming tegen visuele hinder.

6.3 **Kunstlicht kan veel beter met minder energie**

Als daglicht niet meer toereikend is voor een comfortabele verlichting, doen we een beroep op een efficiënte kunstverlichting. Daarbij spelen de opstelling en de technologie van de lamp, de armatuur en de regeling een belangrijke rol. En ook hier zijn de comfortcondities bepalend voor de keuze. Optimale aanpassingsmogelijkheden van het verlichtingsniveau aan de wisselende behoefte van de gebruikers, naar gelang van de specifieke taak die moet worden vervuld, is een goed uitgangspunt bij het ontwerp. De richtlijnen die hier gegeven worden zijn zowel bij nieuwbouw als bij renovatie van toepassing. Overgaan tot relighting is één van de meest rendabele renovatiemaatregelen die een bouwheer of uitbater van een kantoorgebouw kan treffen: het energieverbruik daalt flink en het (visueel en thermisch) comfort wint er sterk bij. Altijd prijs dus.

6.3.1 **Ontwerpwwaarden: rekening houden met veroudering**

De ontwerpeisen voor kunstverlichting zijn dezelfde als die voor daglichtgebruik. Wel moet rekening gehouden worden met de veroudering van de toestellen, zodat bij het ontwerp hogere startwaarden moeten worden aangehouden (10 % meer).

Bovendien wordt het best rekening gehouden met de hogere eisen van oudere mensen. Vanaf 50 jaar is 500 lux geen overbodige luxe, terwijl jongeren het met 300 tot 400 lux kunnen stellen. Regelmogelijkheden zijn dus gewenst. Eventueel kan een algemene basisverlichting aangevuld worden met een individuele taakverlichting.

6.3.2 **Lamptechnologie: een wereld van verschil**

Van de primitieve gloeilamp die 95 % van de opgenomen elektrische energie als warmte afgeeft naar de moderne hoogfrequent gestuurde fluorescentiebuizen is een grote technologische sprong. Tabel 3 geeft karakteristieken voor een aantal combinaties van lamptype en ballast. Daaruit blijkt dat er zeer grote verschillen in lichtopbrengst bestaan tussen de verschillende technologieën.

6.3.3 **Efficiënte armaturen**

Om het licht optimaal te geleiden zijn aangepaste verlichtingstoestellen nodig. Naakte armaturen of de oude diffuserende kappen (zie bijvoorbeeld Figuur 58) zijn nu toch wel uit den boze. De eerste wegens visueel comfort, de andere wegens de efficiëntie. Deze gesloten lichtkappen absorberen een groot deel van het licht en leiden bovendien tot sterke opwarming binnen de kap waardoor het lichtrendement weer daalt.

De moderne verlichtingstoestellen blinken uit door hun zeer goede optische prestaties. De reflector is

nu meestal vervaardigd van goed weerkaatsend aluminium met een uitgekiende vormgeving die ervoor zorgt dat het licht optimaal naar het werkvlak geleid wordt en zo weinig mogelijk in de verkeerde richting uitgestraald wordt of gevangen blijft in de lichtarmatuur. Lenzen of lamellenroosters moeten verblinding of weerkaatsing in computerschermen tegengaan.

Voor sfeer- of accentverlichting wordt nog steeds graag teruggegrepen naar de populaire halogeenspotjes die een warm, schitterend licht geven, maar erg energieverblindend zijn in vergelijking met de fluorescentielampen. Nochtans zijn er voldoende alternatieven voorhanden met veel betere energetische prestaties. Er zijn allerhande verlichtingstoestellen in de handel die probleemloos kunnen worden uitgerust met compact-fluorescerende lampen (spaarlampen), of die er zelfs speciaal voor ontworpen zijn: inbouwspotjes, up- of downlighters, staanlampen, decoratieve wandverlichting, ...

Type	Lichtkleur	Kleurweergave	Rendement (lm/W)	Vermogen (W)	Lichtstroom (lm)	Levensduur (h)
Gloeilampen						
Gloeilampen	Extra warm wit	Zeer goed	8 – 15	15 - 300	120 - 4850	1000
Halogeenlampen	Warm wit	Zeer goed	12 – 35	20 - 100	350 - 2400	2000 - 4000
Fluorescentielampen (Lagedrukkwiklampen)						
Compact, klassiek ballast ('spaarlamp')	Extra warm wit tot koelwit	Goed tot zeer goed	30 – 65	11 - 44	250 - 2900	10.000
Compact, hoogfrequent ballast	Extra warm wit tot koelwit	Goed tot zeer goed	40 – 80	6 - 62	250 - 4800	12.500
Buislamp, klassiek ballast	Extra warm wit tot koelwit	Goed tot zeer goed	45 – 76	10 - 75	450 - 5200	12.000
Buislamp, hoogfrequent ballast	Extra warm wit tot koelwit	Goed tot zeer goed	70 – 93	20 - 55	1400 - 5700	16.000
Hogedruklampen						
Kwikdamp-lampen	Warm wit tot neutraal wit	Matig	30 – 50	56 - 1040	1800 - 58500	12.000 – 18.000
Metaaliodide-lampen	Warm wit tot neutraal wit	Matig tot goed	60 – 90	275 - 2050	17000 - 190000	20.000
Natriumdamp-lampen	Geel tot geelwit	Slecht tot goed	60 – 130	61 - 1020	3400 - 130000	28.000
Inductielampen						
Inductielampen	Warm wit tot neutraal wit	Goed	60 – 70	55 - 85	3600 - 6000	100.000

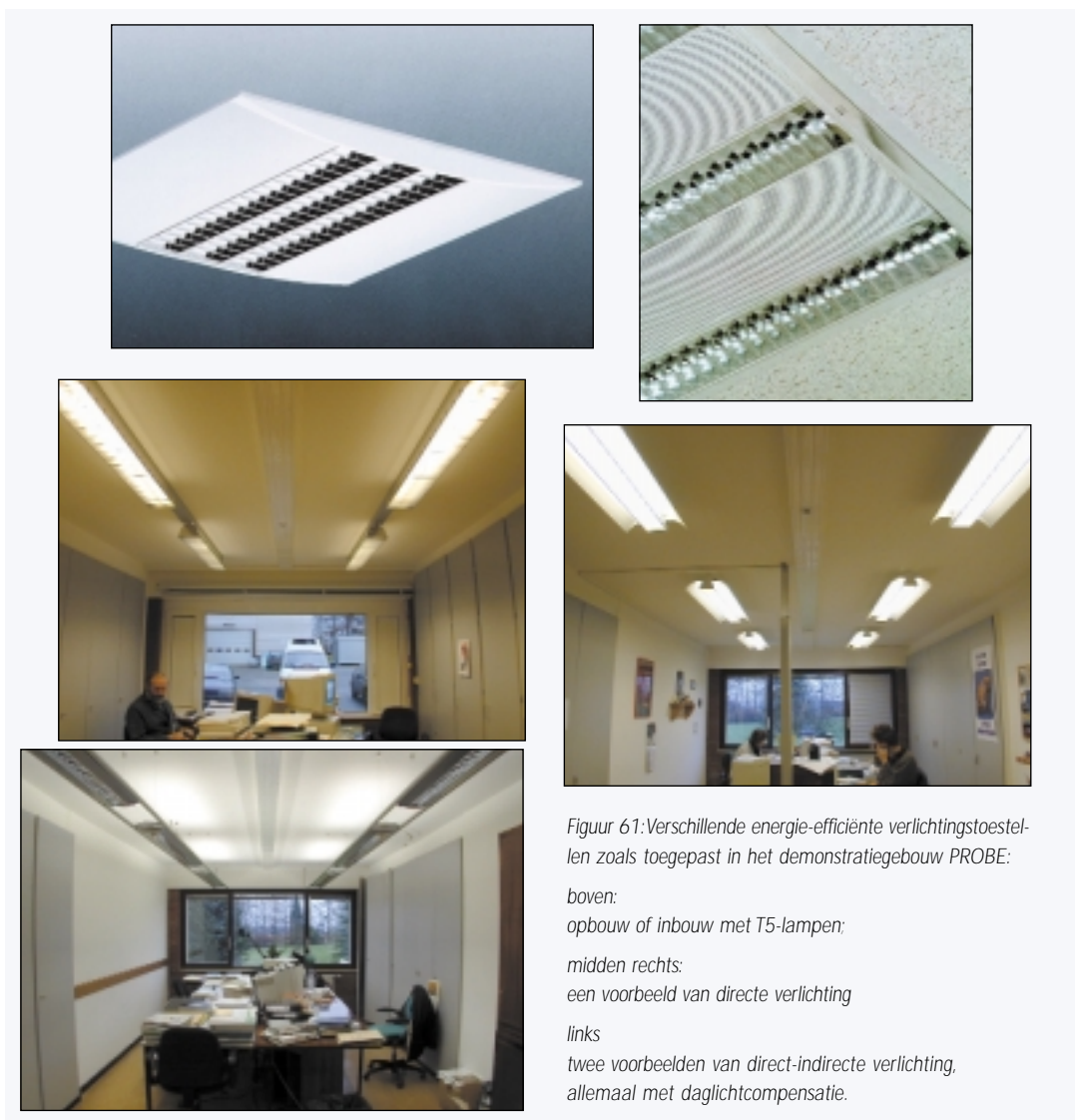
Tabel 3: De meest voorkomende lamp-ballastcombinaties en hun karakteristieken

6.3.4

Opstelling

Directe verlichting is het meest efficiënt om het werkvlak te verlichten. Met goede afschermroosters bieden deze toestellen bovendien een zeer goed visueel comfort voor computergebruikers. Nadeel is dat het bovendeel van de kamer minder goed verlicht wordt en dat er een zogenaamd 'keldereffect' optreedt. Om dat te voorkomen is het nuttig om ook wat indirect licht te verdelen via het plafond en de wanden. Die moeten dan wel wit aangekleed zijn.

Een andere energie-efficiënte optie is om een beperkte algemene verlichting te installeren (bijvoorbeeld op 300 lux), aangevuld met een taakverlichting per werkplek. Het laat bovendien een individuele controle over het eigen visuele comfort toe.



Figuur 61: Verschillende energie-efficiënte verlichtingstoestellen zoals toegepast in het demonstratiegebouw PROBE:

*boven:
opbouw of inbouw met T5-lampen;
midden rechts:
een voorbeeld van directe verlichting
links
twee voorbeelden van direct-indirecte verlichting,
allemaal met daglichtcompensatie.*

6.3.5 Intelligente sturing

Verlichten waar en wanneer het nodig is, en zo mogelijk toegesneden op de persoonlijke behoefte van elke gebruiker, is de opgave voor elke rationele stuurstrategie. Een centrale aan-uitregeling voor het hele gebouw of per verdieping is af te raden, behalve bij gebouwen met een vaste bezetting op vaste tijden. In dat geval wordt zo'n sturing het best aangevuld met een schemerschakeling of met een centrale daglichtmeting. Toch zijn dergelijke gebouwen vaak een baken van energieverstopping in het landschap. Bovendien is er geen mogelijkheid tot individueel aanpassen aan de behoefte.

Manuele schakeling per kantoor of per zone is wellicht de meest eenvoudige en een redelijk zuinige optie, op voorwaarde dat elk individu de discipline opbrengt om het licht aan of uit te schakelen wanneer het

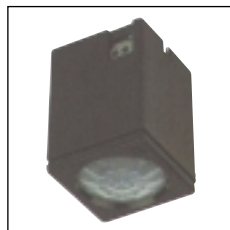
verwacht wordt. Om te vermijden dat het licht toch onnodig blijft branden kan op bepaalde tijdstippen een centrale puls over het net gestuurd worden om alle lichten te doven. Waar nodig kan er dan manueel opnieuw aangeschakeld worden.

Wanneer dit in een werkomgeving moeilijk haalbaar is, kan naar meer intelligente automatische regelingen gekeken worden.



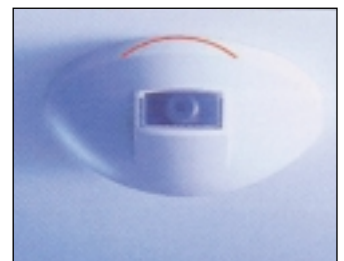
Figuur 62: Draadloze manuele schakelaar.

Figuur 63: Infraroodsensor voor aanwezigheids- of afwezigheidsdetectie.



Figuur 64: Daglichtsensor op verlichtingstoestel.

Figuur 65: Daglichtsensor voor centrale meting per kantoorruimte.



6.3.6 Aanwezigheidsdetectie

Een infraroodsensor die beweging en warmte detecteert, schakelt de verlichting aan zodra iemand in de buurt komt, bij het verlaten van de ruimte wordt er weer uitgeschakeld. Zeker voor kantoren met wisselende bezetting is dit een interessante optie. Anderzijds vormt het permanente verbruik van de aanwezigheidsdetectie een nadeel. Let erop dat het permanent opgenomen vermogen van de sensor niet boven 1 W komt.

6.3.7 Afwezigheidsdetectie

Een meer rationele sturing is wellicht een manuele aan- uitschakeling gecombineerd met een automatische afwezigheidsdetectie. De gebruiker heeft dan volledige controle, en het licht zal niet onnodig blijven branden. Ook bij voldoende daglicht wordt het niet opnieuw aangeschakeld. Bovendien is er geen basisverbruik van de sensor wanneer de verlichting is uitgeschakeld.

6.3.8 Daglichtcompensatie

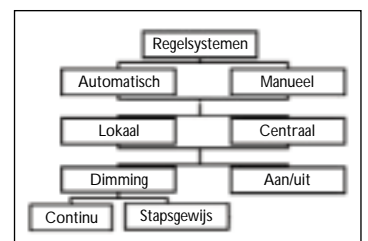
In goed ontworpen kantooromgevingen kan daglicht gedurende een groot deel van de dag voor een substantieel deel van de verlichting zorgen. De elektrische verlichting moet daar dan wel op kunnen inspelen. Er zijn verschillende systemen met daglichtsensoren op de markt die zorgen dat het vermogen van de verlichting automatisch wordt gedimd naar gelang van het beschikbare daglicht.

De sensor meet via de luminantie van het oppervlak, de totale verlichtingssterkte op het werkvlak, en stuurt de ballast van de fluorescentieverlichting tot een vooraf ingestelde waarde van de lichtstroom bereikt wordt. Ofwel gebeurt de meting centraal per ruimte (Figuur 65), ofwel per verlichtingstoestel (Figuur 64). Op die manier wordt er niet nodeloos elektrisch vermogen ingezet bij voldoende daglicht.



Figuur 66: Een kleine sensor in het verlichtingstoestel meet de luminantie op het werkoppervlak en regelt het vermogen van het kunstlicht naar gelang van het beschikbare daglicht.

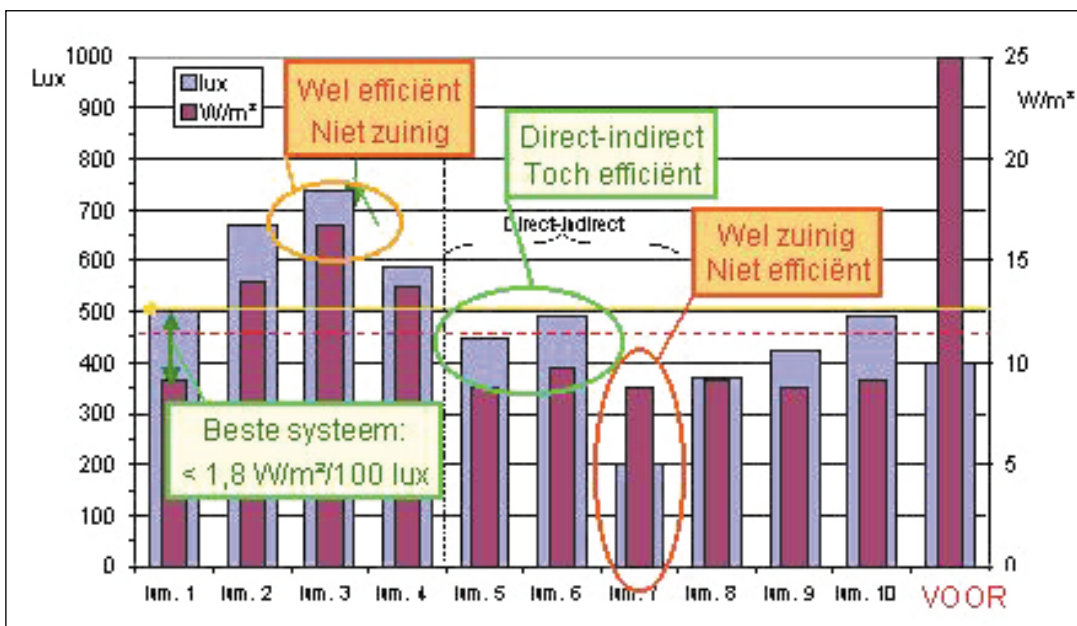
Figuur 67: Verschillende regelstrategieën zijn mogelijk om het verlichtingsniveau aan te passen aan de behoefte.



6.3.9 Energiegebruik

Wereldwijd is elektrische verlichting verantwoordelijk voor meer dan 2000 TWh elektriciteit en 2,9 miljard ton CO₂-emissie per jaar. Kantoorverlichting kan tot een derde van het totale primaire energieverbruik van het gebouw voor haar rekening nemen. Daar kan wat aan gedaan worden. Verschillende technologieën, lampen, verlichtingstoestellen, controlestrategieën zijn voorhanden en worden nog voortdurend verbeterd en verder op punt gesteld. Uitkijken is dus de boodschap en een goed gefundeerd advies van een verlichtingsdeskundige is zeker een verantwoorde opdracht. Ook bij de verschillende energiezuinige opties kunnen nog belangrijke verschillen in energiegebruik en in het resulterend visueel comfort optreden.

Zo kon bij de renovatie van het PROBE-gebouw het gemiddeld lichtvermogen teruggedrongen worden van 25 naar 11 W/m². Figuur 68 toont echter dat het ene systeem beter presteert dan het andere. 2,5 W per m² en per 100 lux is een bovengrenswaarde die aan nieuwe systemen moet worden gesteld. Onder 2 W per m² en per 100 lux kan men spreken van een energie-efficiënte installatie.



Figuur 68: In het PROBE-gebouw werden bij de renovatie verschillende verlichtingssystemen gedemonstreerd. Zowel in de resulterende verlichtingssterkte (in lux) als in het geïnstalleerde vermogen (in W/m²) zijn er opmerkelijke verschillen. De schalen zijn zo gekozen dat 500 lux overeenkomt met 12,5 W/m², wat neerkomt op 2,5 W per m² en per 100 lux. Waar de paarse balk onder de blauwe blijft, presteert het systeem beter dan deze waarde.

6.3.10 Verlichting = elektrische verwarming

Vergeet ook niet dat alle elektrische energie van de verlichting uiteindelijk gedissipeerd wordt als laagwaardige warmte en dus bijdraagt tot de warmtehuishouding van de ruimte. 's Winters kan dit nog beschouwd worden als een (inefficiënte) bijdrage tot de verwarmingsbehoefte. Vaak echter zal deze vorm van elektrische verwarming een extra last betekenen om het thermisch comfort binnen de grenzen te houden en zal deze energie moeten worden weggekoeld. Een reden te meer dus om er zo zuinig mogelijk mee om te springen, niet alleen door een efficiënte verlichtingsinstallatie, maar ook door een doordacht ontwerp dat optimaal gebruik maakt van daglicht.

Jaarlijks energiegebruik van een kantoor		
Apparaat	Gewoon kantoor (kWh/jaar)	Energie-efficiënt kantoor (kWh/jaar)
10 PCs	1920	880
1 printer	185	115
1 kopieerapparaat	800	500
1 fax	205	60
Totaal energieverbruik	3110	1525

Energiegebruik kantoorapparatuur		
Apparaat	Opgenomen vermogen bij actief gebruik (Watt)	Stand-by vermogen (Watt)
PC's en monitors	120	30 - 45
PC's	40	20 - 30
Monitors	80	10 - 15
Laserprinters	90 - 130	20 - 30
Kopieerapparaat	120 - 1000	30 - 250
Fax	30 - 40	10
Drankenautomaat	350 - 700	300

Bron: Effect, Vakblad voor energie-efficiency in Rijksgebouwen, jaargang 9, 2001, nr 1, blz 5

7.

Kantoorapparatuur

7.1

Informatica toepassingen

Computers, printers, faxen en kopieerapparaten: ze zijn al een tijdje niet meer weg te denken uit de kantooromgeving en ze worden steeds talrijker. Al deze toestellen verbruiken energie en geven warmte af. Zeker in de zomer kan deze apparatuur zorgen voor oververhitting. Bij het kiezen van nieuwe kantoorapparatuur, is het in het belang van het milieu om te kijken naar meer dan alleen maar elementen als prijs, snelheid en betrouwbaarheid van PC, beeldschermen, printers, faxen en kopieerapparaten. De conventionele kantoorapparatuur met een vergelijkbare snelheid, functionaliteit en betrouwbaarheid, gebruikt soms 10 keer meer dan de energiezuinige.

7.2

Wat is Powermanagement?

Recent ontwikkelde kantoorapparatuur is uitgerust met powermanagement. Dit betekent dat dit systeem onderdeel automatisch uitgeschakeld wordt, als het apparaat niet actief gebruikt wordt. In veel gevallen echter is de powermanagementfunctie uitgeschakeld. Een belangrijke taak is weggelegd voor de installateurs van kantoorapparatuur om de powermanagementfunctie in te schakelen en aan de gebruiker mee te geven hoe ze ermee moeten omspringen. Een PC met powermanagement bespaart tot 60 procent energie.

7.3

Hoe energiezuinige kantoorapparatuur herkennen?

Voor de leverancier en inkoper van kantoorapparatuur is er nog geen eenduidig energielabel. In het buitenland is al wel een begin gemaakt van een energielabel van energie-efficiënte kantoorapparatuur. Zo is in de VS voor fabrikanten van zuinige kantoorapparatuur het 'Energy Star label' te verdienen en wordt in Zwitserland het 'Energy 2000 label' gebruikt. Kantoorapparatuur voorzien met het Energy Star-logo kost over het algemeen niet meer dan andere apparatuur. Computers die gebruik maken van dit label hebben een langere levensduur dan conventionele producten vermits ze een groot deel van hun tijd in slaapstand staan. Anderzijds produceren ze veel minder warmte. Dit heeft een positieve impact op de werkomgeving en op de koelbehoeften.

Over het gebruik van kantoorapparatuur in stand-by doen veel mythen de ronde, die mensen ervan weerhouden om minder energie te gebruiken :

FABEL 1:

"Het is slecht voor de computer als je hem steeds aan en uit zet."
Regelmatig aan- en uitzetten van een computer kan absoluut geen kwaad.

FABEL 2:

"Als een computer een tijdje in stand-by staat, kunnen bestanden verloren gaan."
De meeste fabrikanten van Energy Star computers testen hun apparaten hierop met populaire, algemeen verkrijgbare software. Vraag bij twijfel bij de fabrikant informatie op over tests van software die op het aan te schaffen systeem zal worden gebruikt.

FABEL 3:

"We gebruiken al een screen-saver."
Een screen saver bespaart geen energie. Hij beschermt enkel het scherm tegen inbranden van het beeld, door het continu wisselen van de beelden.

Weerstand en barrières tegen energiezuinige oplossingen kunnen omzeild worden door:

- >> Correcte prestatiebepaling
- >> De winst in werkklimaat rechtvaardigt eventuele meerkosten
- >> Lagere exploitatiekosten
- >> Een energiezuinig gebouw heeft een meerwaarde
- >> Het programma van eisen omschrijft de verwachtingen van de bouwheer
- >> Controle van de gerealiseerde prestaties bij oplevering
- >> Energiediensten stimuleren
- >> Geïntegreerd ontwerpen: het bouwteam coördineert

De techniek en de knowhow zijn voorhanden om de oplossingen die in de voorgaande hoofdstukken worden aangedragen toe te passen bij nieuwe bouwprojecten of verbouwingen. Moderne kantoorgebouwen zouden dus goede energieprestaties kunnen voorleggen bij een optimaal binnenklimaat voor de gebruikers. En toch wijst de praktijk vaak op het tegendeel. Blijkbaar bestaan er nog tal van barrières die verhinderen dat de praktijk van ontwerp en bouwopdracht drastisch wordt omgebogen in deze richting. Het lijstje van hinderpalen dat volgt is zowel technisch als niet-technisch van aard; het is zeker niet volledig, maar geeft wel een indicatie van de belangrijkste belemmeringen.

8. **Waarom worden deze interessante opties dan niet massaal toegepast?**

8.1 **Geen eenduidige procedures om prestaties in te schatten**

Vaak ontbreken eenduidige procedures om de kosten en de baten van REG-investeringen in te schatten. Dit probleem ligt onder andere op het vlak van energiezuinige verlichting, passieve koeling, vraaggestuurde ventilatie, de integratie van zonne-energiesystemen in gebouwen, en andere geavanceerde technologieën.

Aangepaste procedures zijn vereist voor de prestatie-evaluatie van nieuwe gebouwssystemen, technologieën en ontwerpstrategieën. De nieuwe energieprestatieregeling biedt hiervoor een kader via de gelijkwaardigheidsverklaring.

8.2 **De energiekosten zijn marginaal**

De energiekosten maken slechts een marginaal onderdeel uit van de totale bedrijfskosten. In kantoren is gemiddeld slechts 2% van de personeels- en werkingskosten voor energie. Dat heeft tot gevolg dat er maar weinig aandacht is voor mogelijke besparingen op de energiefactuur, zelfs wanneer die op zich zeer rendabel zijn. Dit betekent dat het investeringsgedrag enkel drastisch zal veranderen wanneer de energiefactuur ondraaglijk wordt, of wanneer de sociale druk te hoog wordt.

In een aantal landen en bedrijven is energiezuinigheid in de bedrijfspolitiek een vrij belangrijke factor in het kader van imagovorming van het bedrijf naar de buitenwereld en naar de werknemers. Energiezuinigheid is dan niet zozeer een economisch thema maar een thema in het kader van milieuvriendelijkheid.

In de voorgaande hoofdstukken is aangetoond dat energiezuinige technieken ook hand in hand gaan met een verbetering van het binnenklimaat. Een aangenaam werkklimaat en een milieuvriendelijk imago kunnen een belangrijke impact hebben op de prestaties van de werknemers en op de aantrekkingskracht van het bedrijf naar nieuwe medewerkers.

8.3 **Verschillende prioriteiten bij bouwheer en gebruiker**

Een groot gedeelte van het gebouwenpark wordt gerealiseerd door projectontwikkelaars en wordt doorverhuurd of verkocht aan bedrijven. Dit betekent dat de investeerder en de gebruiker verschillend zijn. Investeringen in energiezuinigheid komen dus niet ten goede aan de investeerder maar aan de gebruiker. Hier bestaat een belangrijke niet-technische barrière. Enkel indien er voldoende druk komt van de kopers of huurders van deze gebouwen om ook de energie- en klimaataspecten van nieuwe gebouwen te waarderen, zal de investeerder geneigd zijn om hier een inspanning te doen.

Tot op heden is er in België geen referentiekader beschikbaar voor energiecertificatie van bestaande kantoren. Energiecertificatie kan een belangrijk hulpmiddel zijn als stimulans voor verbeteringen bij herverhuur, bij renovatie,...

8.4 **De ontwerper correct vergoeden**

De verloning van architecten en studie bureaus bij het ontwerp van nieuwe gebouwen gebeurt meestal procentueel op basis van de kostprijs van het gebouw of van de technische installaties. Vooral bij klimaatinstal-

laties betekent het gebruik van installatiearme concepten enerzijds meer studiewerk en risico voor de ontwerper en anderzijds lagere inkomsten door het uitsparen van installaties.

Een alternatief ontwerp gebruiken, zelfs wanneer dit vele voordelen heeft, brengt risico's met zich mee. Het is over het algemeen gemakkelijker voor de ontwerper om geaccepteerde standaardpraktijken te volgen, in het bijzonder als zijn honorarium in beide gevallen gelijk blijft.

Hier zijn alternatieve vergoedingsmechanismen op hun plaats waarbij de ontwerpers loon naar werken krijgen. Dat kan bijvoorbeeld door een forfaitaire vergoeding op basis van de totale gebouwkosten, onafhankelijk van de grootte van de technische installatie, of door een progressief tarief toe te passen dat expliciet rekening houdt met de uiteindelijke exploitatiekosten van het gebouw en zo energiezuinigheid beloont.

8.5 Prestaties correct omschrijven

De bouwheer heeft vage verwachtingen van het gebouw dat hij wil laten optrekken. Om de opdracht aan het ontwerpteam goed te omschrijven moet hij die verwachtingen kunnen vertalen in een concreet programma van eisen dat prestatiegericht is. In de huidige praktijk is het nog geen gemeengoed om eisen aan het binnenklimaat en aan de exploitatievoorwaarden, o.a. het energiegebruik, te expliciteren. De communicatie tussen ontwerper en bouwheer verloopt nog eerder via algemeenheden en impliciete of onuitgesproken verwachtingen. Het is dan ook moeilijk om achteraf het resultaat te toetsen aan deze verwachtingen. Het ontwerpteam heeft tenslotte de opdracht om deze eisen om te zetten in een rationeel gebouwontwerp en in concrete specificaties voor materialen, componenten en uitvoeringswijzen.

8.6 Wie controleert de prestaties?

Om de milieudoelstellingen te halen en om de engagementen t.o.v. de internationale gemeenschap na te komen legt de overheid eisen of beperkingen op aan het energiegebruik van gebouwen. Uit diverse studies blijkt dat de reële energieprestaties van gebouwen in de praktijk dikwijls mijlenver staan van wat men zou kunnen verwachten.

Voor de isolatie- en ventilatiereglementering bestaan er momenteel effectieve controles in het Vlaamse en het Waalse Gewest, waarbij zowel administratief als in situ controle wordt uitgevoerd. Pragmatische controleprocedures zijn afgesproken met alle betrokkenen en zijn beschikbaar via een website.

Een belangrijk aspect is het wettelijk kader voor het tijdstip van controle. Momenteel is de controle vanwege de overheid beperkt tot het nazicht van een formulier dat bij de bouwaanvraag wordt voorgelegd. Of alles is uitgevoerd zoals voorgeschreven en of de kwaliteit van de uitvoering wel beantwoordt aan de eisen, kan pas na afloop van het bouwproces gecontroleerd worden (bijvoorbeeld bij definitieve oplevering).

Wie verdient aan minder energie?

8.7

Energieleveranciers hebben er op dit ogenblik weinig of geen belang bij om energiebesparingen te stimuleren bij hun klanten. Meer verkoop van energie betekent immers meer omzet en meer winst. Momenteel ontbreken de stimuli om de energiebedrijven te belonen voor het aanbieden van energiediensten die leiden tot rationeel energiegebruik.

Openbare aanbestedingen en REG vaak tegenstrijdig

8.8

Meestal kiest men bij een aanbesteding voor de laagste aanbieding. Vaak zijn bestekomschrijvingen weinig prestatiegericht wat ervoor kan zorgen dat minderwaardige apparatuur en materialen worden gebruikt. Op lange termijn kunnen hierdoor hogere kosten opduiken als men rekening gaat houden met de energiekosten en de exploitatiekosten.

8.9 Het imago en de energiezuinigheid

Gebouwen functioneren nog steeds als het visitekaartje van een bedrijf. Nog te vaak worden de gevel en de inkomhal van een kantoorgebouw ontworpen met oog voor de uitstraling, maar zijn binnenklimaat en energieverbruik van de kantoren ondergeschikte doelstellingen.

Het moet een uitdaging worden voor architecten om een goede architectuur te combineren met een goed binnenklimaat en een aanvaardbaar energiegebruik.

8.10 Installaties zijn vaak te groot

In bestaande en nieuwe kantoorgebouwen worden technische installaties bij de ontwerpfase vaak overgedimensioneerd om er zeker van te zijn dat deze installaties voldoende prestaties kunnen leveren in extreme omstandigheden. Overdimensionering geeft aanleiding tot lagere rendementen bij deellast en bijgevolg tot overmatig energiegebruik.

8.11 Het economisch plaatje

Op het vlak van REG-investeringen wordt vaak de pay-backmethode gehanteerd. De criteria om te beslissen of een investering voldoende winstgevend is, geven vaak aanleiding tot het schrappen van heel wat, nochtans rendabele REG-investeringen. Vaak worden op het vlak van investeringen terugkerdientijden van hooguit 1 à 2 jaar geëist, wat voor REG-investeringen soms te kort is.

8.12 De tijdshorizon

REG-investeringen worden meestal over een termijn van meerdere (3 à 10) jaren terugverdiend. In een systeem van jobrotatie kan dat ervoor zorgen dat men deze langetermijnprojecten uit de weg gaat, aangezien men binnen x aantal jaar vaak niet meer verantwoordelijk is voor die projecten.

9. Nieuwe sporen voor energiezuinige gebouwen met goed binnenklimaat

9.1 Het programma van eisen

9.1.1 Bouwen is een ingrijpende zaak

Ontwerpen, bouwen of verbouwen van woon- of utiliteitsgebouwen is voor een opdrachtgever, een gebruiker en het milieu meestal een ingrijpende zaak, waarmee doorgaans ook belangrijke investeringen gepaard gaan. De gebouwen hebben immers een belangrijke impact op het gebruik zelf van het gebouw en op het comfortgevoel van de gebruikers. Door zijn betrekkelijk lange levensduur heeft een gebouw bovendien een grote invloed op de fysieke en sociale omgeving. Opdrachtgevers en gebruikers zullen tevreden zijn als aan al deze eisen, verwachtingen en wensen voldaan wordt.

9.1.2 Bouwen is kwaliteit leveren

Kwaliteit leveren is bijgevolg leveren wat er gevraagd of verwacht wordt. Deze kwaliteit wordt geleverd wanneer het gebouw voldoet aan wat vooraf overeengekomen werd met de opdrachtgever of de gebruiker. Om die kwaliteit te kunnen leveren moeten de partners in dit bouwproces de vraag van de opdrachtgever of gebruiker zeer goed kennen. De uitvoerders moeten in principe de kwaliteit leveren die gevraagd wordt.

Het aangewezen middel om die vraag vrij goed te kennen is het programma van eisen (PVE). In deze optiek is het PVE dan ook een van de belangrijkste documenten in het bouwproces. Zoals blijkt uit Tabel 4 is het opmaken van dit PVE een activiteit die helemaal vooraan staat in het bouwproces en alle andere activiteiten en fasen in dit proces beïnvloedt en die meegroeit met de verschillende fasen van het bouwproces.

Hoofdactiviteiten in het bouwproces	Fasen in het bouwproces					
	Opdracht	Ontwerp	Uitwerking	Voorbereiding	Uitvoering	Oplevering
Programma		Evolutief PVE				PVE Check
Ontwerp		Ontwerp				
Technische uitwerking			Bestek	Uitvoeringsplan		
Uitvoering					Bouwen	
Ingebruikname						Dossier as-built

Tabel 4: De plaats van het programma van eisen (PVE) in het bouwproces.

9.1.3 Het PVE als geschikt communicatiemiddel

De opdrachtgever en de gebruikers moeten door middel van het PVE zo goed mogelijk hun wensen en eisen kunnen bekendmaken. Het is duidelijk dat het PVE alle nodige informatie moet bevatten om alle ontwerpbeslissingen zo goed mogelijk en zo veel mogelijk in één keer te kunnen nemen.

Het probleem is dat er echter maar weinig opdrachtgevers en gebruikers in staat zijn om heel duidelijk en precies te formuleren aan welke eisen hun gebouw moet voldoen. Vaak gaat het immers om een kwaliteit waarvan zij zich in de dagelijkse praktijk bewust zijn, maar die zij moeilijk expliciet kunnen formuleren. Opdrachtgevers en gebruikers moeten zich daarom ook kunnen laten adviseren bij het opstellen van een PVE.

9.1.4 Het PVE bepaalt het hele bouwproces van ontwerp tot uitvoering

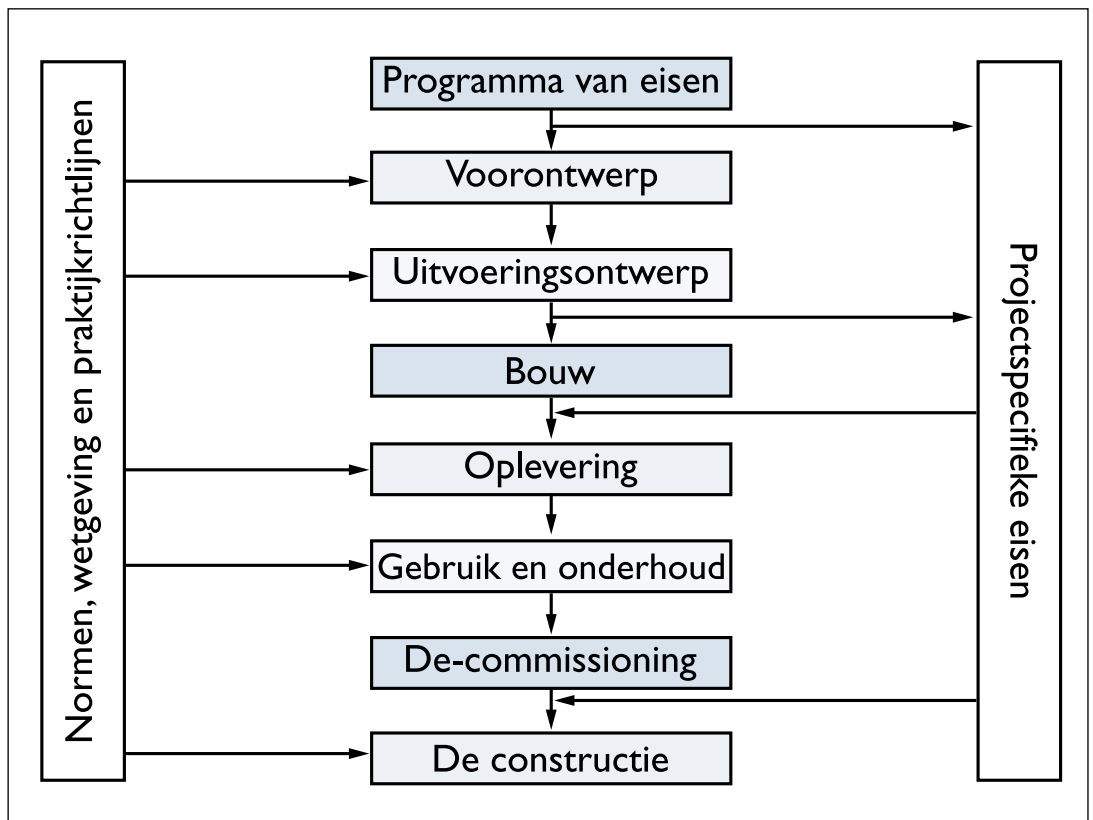
Het PVE vertaalt de behoeften, wensen, eisen en verwachtingen van de opdrachtgever of de gebruiker zodat ze het ontwerpproces kunnen sturen. Het PVE is geen vragenlijstje vooraf, maar een document dat aansluit bij de principes van projectmatig werken. Het bevat de fasegewijze ontwikkeling van een gebouw, in samenwerking met het ontwerp. De PVE-ontwikkeling loopt steeds een stap vooruit op de ontwerpontwikkeling.

9.1.5 Het PVE als permanent evaluatiekader bij het ontwerpproces

Het PVE vormt naderhand ook het evaluatiekader voor de diverse stadia van het ontwerp, aangezien het PVE zich in de loop van het proces – en in nauwe samenhang met de evolutie van het ontwerp – moet ontwikkelen van globaal detailniveau tot fijner uitgewerkte eisen, die moeten passen binnen de kaders die op het vorige niveau zijn vastgelegd. De evaluatieresultaten van elke fase moeten telkens vastgelegd worden in een fasegebonden formele status van het PVE zodat dit evolutief PVE zijn waarde als evaluatiekader voor het volgende ontwerpstadium blijft behouden.

9.1.6 Het PVE als instrument voor oplevering en onderhoud

Bij het ontwerp is het PVE een hulp bij het definiëren van de ontwerpdoeleinden en de prestatiecriteria. Bij de oplevering van gebouw en de installaties kan het PVE dienen als instrument voor het testen van systemen en componenten, waarbij de resultaten getoetst worden aan de gestelde criteria van het PVE. Ook in een latere fase kan het PVE dienen voor het beheeren van het gebouw en de installaties, namelijk voor het checken van de prestaties van systemen en componenten na onderhouds- of herstellingswerkzaamheden.



Figuur 69: Mogelijke impact van normen, reglementen en projectspezifische eisen op het bouwproject.

9.2

Totale energieprestatie (EP) in gebouwen als wetgevend kader

De totale energieprestatie (EP) van gebouwen wordt door een toenemend aantal landen gezien als een interessante aanpak in het streven naar een energiezuinig gebouwenpark. Bij deze benadering worden niet alleen de thermische prestaties van het gebouw (isolatie, ventilatie) beoordeeld, maar ook de energetische prestaties van de technische installaties (verwarming, koeling, verlichting, warm water). De energetische prestaties worden ook gekoppeld aan minimale eisen inzake de binnenluchtkwaliteit, o.a. door te zorgen voor voldoende ventilatiedebieten en -mogelijkheden.

Wat Vlaanderen betreft heeft de Vlaamse regering reeds beslist (decreet op de ruimtelijke ordening van 18 mei 1999) om een EnergiePrestatieRegelgeving (EPR) in te voeren. Het wettelijk kader hiervoor is vastgelegd in artikel 100, §3 : *“De stedenbouwkundige vergunning, bedoeld in artikel 99, §1, 1° en 6°, moet worden geweigerd wanneer niet is voldaan aan de regels voor de globale energetische prestaties, thermische isolatie, de ventilatievoorzieningen en de minimale eisen voor het binnenklimaat, zoals vastgesteld door de Vlaamse regering.”*

De invoering van een dergelijke EPR moet de huidige bestaande isolatiereglementering vervangen. Het concept van K-peil en de maximale U(k)-waarden van de wanden van de gebouwschil, hebben zeker een cruciale bijdrage geleverd in het sensibiliseren van de bouwsector rond thermische isolatie, maar uit de praktijk blijkt (VLIET-SENVIVV studie) dat de bestaande wetgeving allesbehalve nagevolgd wordt.

Toch heeft de overheid beslist om de stap naar een EPR te zetten, omdat de huidige toestand van het gebouwenpark duidelijk voor verbetering vatbaar is voor wat betreft:

- Thermische isolatie : slechts 20% van de woningen voldoet aan het K55-isolatiepeil;
- Ventilatie : ventilatievoorzieningen in woningen (NBN D 50-001) zijn vrijwel onbestaand;
- Luchtdichtheid : een kleine minderheid van de woningen voldoet aan de minst strenge eisen;
- Verwarming : de overdimensionering van de ketel (gemiddeld 2 keer te groot) en radiatoren (x 1,7) komt erg vaak voor;
- Zomercomfort : oververhitting komt vaak voor in onaangepaste gebouwen zonder zonwering.

De invoering van een EPR, die per definitie aandacht schenkt aan de energetische aspecten van gebouwen en installaties en aan de diverse aspecten van het binnenklimaat, met in het bijzonder de luchtkwaliteit en het zomercomfort kan dan ook beschouwd worden als een krachtig middel om een dergelijke verbetering tot stand te brengen.

De EPR is ook het juiste spoor naar milieukwaliteit en maatschappelijke kwaliteit. Dit kan als volgt gemotiveerd worden :

- Een EPR kan niet enkel voor het buitenmilieu substantiële verbeteringen opleveren (minder milieuvervuiling door de gebouwen), maar ook voor het binnenmilieu (in het bijzonder m.b.t. zomercomfort en binnenluchtkwaliteit).
- Tenslotte kan het een effectieve strategie zijn om het hoofd te bieden aan de moeilijkheden die individuele besluitvormers ondervinden bij het formuleren van vanzelfsprekende en uitdrukkelijke eisen.

10.

Meer informatie

10.1

E-GiDS: een VLIET-bis-project

Deze brochure staat in het kader van het 'E-GiDS'-project.

'E-GiDS' staat voor 'Energiezuinige Gebouwen in de Dienstensector' en is een beleidsvoorbereidend onderzoek in het kader van het VLIET-bis-programma, met steun van het Vlaams Gewest, onder beheer van het IWT. Hulpmiddelen moeten bouwheren, architecten en studie bureaus in staat stellen om prestatie-eisen voor een kantoorgebouw te definiëren, zodat het resultaat energetisch zeer gunstig is. Naast het definiëren van kwaliteitsvereisten voor een goed comfort, werd bijzondere aandacht besteed aan de relatie tussen binnenklimaat en energieverbruik. Eisen, normen en prestaties op het vlak van het te realiseren binnenklimaat en de randvoorwaarden voor het energiegebruik werden aangegeven.

Projectpartners

Dit onderzoek werd uitgevoerd door:

Cenergie cvba Centrum Energie-efficiëntie – Studiebureau Duurzaam Bouwen:
projectcoördinator en uitvoerder van het luik 3 'Lastenboekteksten'.
Meer informatie vindt u op de website <http://www.cenergie.be/e-gids/>

WTCB Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf:
uitvoerder van de luiken 1 : Moderne kantoren: meer comfort met minder energie
(uitgave ministerie van de Vlaamse Gemeenschap en WTCB, deze brochure) en
2 : Het programma van eisen, instrument voor kwaliteitsbeheersing (uitgave WTCB)

Inter-Regies: overkoepelende vereniging van de openbare gas, elektriciteits- en kabel distributie
met de steun van het Vlaamse Gewest (IWT).

10.2

Overleg inzake energiezuinige gebouwen

Binnen de afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap wordt overleg gepleegd inzake het verbeteren van de energieprestaties van gebouwen en kantoren. Er werden 2 overleggroepen opgericht.

Taakgroep overheidsgebouwen en kantoren:

Deze taakgroep werd in 1998 opgericht met als taak een strategisch plan te ontwikkelen en te concretiseren inzake REG in overheidsgebouwen en kantoren. De taakgroep is samengesteld uit experts van onderzoeksinstellingen en studie bureaus op het vlak van gebouwschil, verlichting, HVAC, energiebeheer, alternatieve financieringstechnieken en met vertegenwoordigers van de afdeling Gebouwen van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap en de dienst Leefmilieu van de Stad Gent.

Taakgroep architecten, adviesbureaus en bouwpromotoren :

Deze taakgroep werd in 1999 opgericht als ondersteuning bij de uitvoering van het strategisch plan voor overheidsgebouwen en kantoren, en meer in het bijzonder voor die taken waarbij de architecten, de studie bureaus of de projectontwikkelaars een belangrijke inbreng kunnen bieden. Anderzijds onderzoekt de taakgroep in hoeverre de architecten, de adviesbureaus en de projectontwikkelaars overtuigd kunnen worden van

de noodzaak tot duurzaam bouwen. De taakgroep is samengesteld uit diverse overkoepelende architectuurverenigingen, de nationale orde van architecten, overkoepelende verenigingen van adviesbureaus, de vereniging van projectontwikkelaars en de Vlaamse Bouwmeester.

10.3 Wat gebeurt er met bestaande kantoren?

10.3.1 Energiediensten: de toekomst?

Sinds de jaren 80 worden de eerste voorzichtige stappen gezet op het vlak van de levering van energiediensten in de vorm van derdepartijfinanciering (third party financing), met als doel energiebesparingen op een snellere en eenvoudiger manier te realiseren.

Energiedienstenleveranciers zijn private of publieke ondernemingen die een complete waaier aan technische, commerciële en financiële diensten aanbieden volgens de behoeften van het bedrijf. De energiedienstenleverancier gaat voor het bedrijf op zoek naar rendabele investeringen op het vlak van energie. In het geval van derdepartijfinanciering financiert de energiedienstenleverancier alle kosten voor de investering (studies, engineering, materialen, arbeid, aanbesteding, tot en met de follow-up en de evaluatie van de resultaten), en neemt hij de technische verantwoordelijkheid voor de installatie.

Het grote voordeel van energiediensten en derde-partijfinanciering is dat het bedrijf zelf geen experts in huis hoeft te hebben op het vlak van energiebeheer en dat het geen financiële middelen moet vrijmaken voor de investeringen. De derde investeerder neemt alle risico's die bij het project komen kijken op zich, of het nu gaat om technische of economische risico's. Ondanks technische mankementen, schommelende brandstofprijzen of rentevoeten, blijft de winst voor de klant verzekerd.

De laatste jaren bieden de energieleveranciers steeds meer en meer energiediensten aan, al dan niet in combinatie met derdepartijfinanciering. Het valt te verwachten dat in de nabije toekomst de markt van energiediensten nog aanzienlijk zal toenemen onder impuls van de liberalisering van de energiemarkten en het streven naar een grotere binding van de energieleveranciers met hun klanten.

10.3.2 Energieaudits in bestaande kantoren

Hoewel de energiekosten van een gebouw vaak aanzienlijk oplopen, verzinken deze vaak in het niets ten opzichte van de andere bedrijfskosten. Niettemin liggen hier voor bedrijven vaak rendabele investeringen zomaar voor het grijpen. Een energetische doorlichting van het gebouw kan een inzicht geven in de maatregelen die nodig zijn om het energieverbruik drastisch terug te schroeven.

Met een snelle energieaudit krijgt u een eerste overzicht van de grote energieverbruikers. Indien u het energiegebeuren meer in detail wenst te bekijken, is een grondige energieaudit wenselijk.

Tal van bedrijven, gespecialiseerd in de levering van energiediensten, voeren audits uit in kantoren. Ook de energieleverancier kan hier meestal advies verlenen. Een deel van de kosten, verbonden met de uitvoering van een energieaudit, kan trouwens terugbetaald worden door de energieleverancier.

10.4 Nuttige adressen en websites

10.4.1 Overheid

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie

North Plaza B, Koning Albert II-laan 7, 1210 Brussel
tel.: 02-553 46 00
e-mail: energie@vlaanderen.be,
<http://www.vlaanderen.be/economie>

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Bouwmeester

Koning Albert II-laan 20, 1000 Brussel
tel.: 02-553 74 00
e-mail: bouwmeester@vlaanderen.be

Vlaams Instituut voor de bevordering van het Wetenschappelijk Technologisch Onderzoek in de Industrie (IWT)

Bisschoffsheimlaan 25, 1000 Brussel
tel. 02-209 09 00
e-mail: info@iwt.be
<http://www.iwt.be>

10.4.2 Onderzoek en advies

Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB)

Publicaties:

Poincarélaan 79, 1060 Brussel
tel.: 02-526 81 00

Advies voor professionelen:

Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe,
tel.: 02-716 42 11

Onderzoek, bibliotheek en vorming:

Av. Pierre Holoffe 21, 1342 Limelette
tel.: 02-655 77 11
e-mail: info@bbri.be
<http://www.bbri.be>

Voor alle Belgische en Europese normen over energiegebruik en binnenklimaat in gebouwen kan u terecht bij de Normenantenne 'Energie en binnenklimaat', een dienst van het WTCB, gesubsidieerd door het Ministerie van Economische Zaken, dienst Concurrentievermogen. Een overzicht met toelichting van deze normen vindt u op de website:
http://www.bbri.be/antenne_norm/

Informatie over de geldende reglementeringen inzake isolatie en ventilatie van gebouwen is beschikbaar via de website: <http://www.bbri.be/webcontrole>

Cenergie cvba

Centrum Energie-Efficiëntie - Studiebureau
Duurzaam Bouwen

Gitschotellei 138, 2600 Berchem
tel.: 03/271 19 39

e-mail: info@cenergie.be

<http://www.cenergie.be>

voor E-GiDS: <http://www.cenergie.be/e-gids/>

Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)

Boeretang 200, 2400 Mol

tel.: 014-33 59 38

e-mail: emis@vito.be

<http://www.emis.vito.be>

10.4.3

Verenigingen en federaties

Nationale Raad van de Orde van Architecten

Livornostraat 160 bus 2, 1000 Brussel
tel.: 02/647 04 94
e-mail: secretariaat@ordevanarchitecten.be
<http://www.ordevanarchitecten.be>

Orde van Raadgevende Ingenieurs (ORI)

Genèvestraat 6, 1140 Brussel
tel.: 02-706 05 70
e-mail: info@ori.be
<http://www.ori.be>

Nationaal Architectenverbond (NAV)

Spastraat 8, 1000 Brussel
tel.: 02-238 07 71
e-mail: nav@brenda.be
<http://www.nav.be>

Koninklijke Federatie der Architectenverenigingen van België (FAB)

Ernest Allardstraat 21, 1000 Brussel
tel.: 02-512 34 52

Bond van Vlaamse Architecten (BVA)

Ernest Allardstraat 21, 1000 Brussel
tel.: 02-512 34 52

Architecten-Bouwers

Twee huizenweg 75/15, 1200 Brussel
tel.: 02-770 92 22
e-mail: a-b@brenda.be
<http://www.a-b.be>

Vlaamse Confederatie Bouw (VCB)

Lombardstraat 42, 1000 Brussel
tel.: 02-545 57 49
e-mail: vcb@vcb.be
<http://www.vcb.be/>

Belgische Unie voor Technische goedkeuring in de bouw (BUTgb)

Wetstraat 155, 1040 Brussel
tel.: 02-287 30 53
e-mail: dgv.das@vici.fgov.be
www.butgb.be

Vereniging van bouwpromotoren (PROBAM)

Ninovesteeuweg 190 9320 Erembodegem
tel.: 053-76 85 85
<http://www.probam.be>

10.4.4

Andere

Organisatie voor Duurzame Energie (ODE) Vlaanderen

Blijde Inkomststraat 46, 3000 Leuven
tel.: 016-23 52 51
e-mail: info@ode.be
<http://www.ode.be>

Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch bouwen en wonen (VIBE)

Statiestraat 115, 2600 Berchem
tel.: 03-239 74 23
e-mail: info@vibe.be
<http://www.vibe.be>

Inter-Regies cv

overkoepelende vereniging van de openbare gas-,
elektriciteits- en kabeltelevisiedistributie
Koningsstraat 55 – b10, 1000 Brussel
tel.: 02-217 81 17
e-mail: ir@inter-regies.be
<http://www.inter-regies.be>

Electrabel, Energielijn

tel.: 078-35 35 35
<http://www.electrabel.com>

10.5

Bronnen

- J. Schietecat e.a.
Energiezuinige gezonde kantoorgebouwen.
Het Programma van Eisen, instrument voor kwaliteitsbeheersing
 WTCB, Brussel (wordt gepubliceerd).
- A. De Herde
Le manuel du Responsable Energie
 UCL – Institut Wallon, Ministère de la Région Wallonne, 1992.
- P. Wouters, J. Demeester (ed.)
NatVent, Overcoming barriers to natural ventilation (CD-ROM)
 WTCB, Brussel, 1999.
- E. Perrera (ed.)
Natural ventilation for offices – Guide
 BRE, Watford, 1999.
- F. Allard, S. Alvarez, E. Dascalaki, G. Guarracino, M. Santamouris, S. Sciuto, L. Vandaele
Natural ventilation in buildings. A design handbook
 James & James, Londen, 1998.
- R. Carrié, J. Andersson, P. Wouters
Improving ductwork - A time for tighter air distribution systems.
 AIVC, Coventry, 1999.
- M. Liddament
A guide to energy efficient ventilation
 AIVC, Coventry, 1996.
- M. Liddament
Low energy cooling: Technical synthesis report.
Summary of the ECBCS Annex 28 work
 AIVC, Coventry, 2000.
- M. Fontoynt (ed.)
Daylight performance of buildings
 James & James, Londen, 1999.
- N. Baker, K. Steemers
Daylight design of buildings: a handbook for architects and engineers
 James & James, Londen, 2001.
- M. Bodart, A. De Herde
Guide d'aide à l'utilisation de l'éclairage artificiel en complément à l'éclairage naturel
 UCL – DGTRE, Ministère de la Région Wallonne, 1999.
- P. Heiselberg (Ed.)
Hybrid ventilation in new and retrofitted office and educational buildings (Brochure, CD-ROM)
 IEA ECBCS, 2000.
- WTCB (Ed.)
Hybrid photovoltaics in buildings. Results from the JOULE project PV-HYBRID-PAS (CD-ROM)
 PASLINK EEIG, Brussel, 2000.

Colofon

Samenstelling:
Wetenschappelijk en Technisch Centrum
voor het Bouwbedrijf (WTCB) –
Afdeling Bouwfysica en Binnenklimaat
en
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap,
Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie,
taakgroep 'Overheidsgebouwen en kantoren;
architecten, adviesbureaus en bouwpromotoren'

De tekst werd opgesteld door
Luk Vandaele, WTCB,
met bijdragen van:
Bernard Vandermarcke, WenK Sint Lucas, Geert Flipts,
ANRE, Dominiek Dousselaere, IVEG, Peter Wouters,
Jacques Schietecat, Stijn Schouwenaars, WTCB
in het kader van het VLIET-bis project E-GiDS,
Energiezuinige gebouwen in de dienstensector,
met steun van het Vlaams Gewest (IWT)

Verantwoordelijke uitgevers:
Carlo De Pauw
Directeur-generaal
WTCB

Alfons Maes
Directeur-generaal
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Economie

Lay-out : LG&F
Druk : Enschedé – Van Muysenwinkel

Depotnummer : D/2001/3241/049

Uitgave : juni 2001

Deze brochure werd gerealiseerd
met de steun van het Vlaams Gewest

Wetenschappelijk en Technisch Centrum
voor het Bouwbedrijf

Poincarélaan 79, 1060 Brussel
Tel.: 02-529 81 00
e-mail : info@bbri.be
<http://www.bbri.be>

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie
North Plaza B, Koning Albert II-laan 7
1210 Brussel
tel.: 02-553 46 00
e-mail: energie@vlaanderen.be
<http://www.vlaanderen.be/economie>



Energie. De rekening is voor u en het milieu.

