

# NAAR EEN PERFORMANTE DAGLICHTSTURING

## HET BELANG VAN AFSTELLING EN ANDERE CRUCIALE OVERWEGINGEN

Nu de ledificatie in volle gang is, verschuift de aandacht binnen de verlichtingstak steeds meer naar sturing. Fabrikanten bouwen hun gamma uit en er wordt voorspeld dat slimme systemen zoals daglichtregeling de komende jaren enorm aan belang zullen winnen. Hoewel de basisprincipes van zo'n regeling vaak eenvoudig zijn, wordt de concrete uitvoering ervan bij heel wat installateurs echter nog op onwetendheid – of op z'n minst verwarring – onthaald. De enorme waaier aan mogelijkheden speelt daarin ongetwijfeld een rol, maar over één ding kunnen we alvast duidelijk zijn: een performante werking vereist meer dan de elektrische aansluiting van het regelsysteem alleen!

Elise Noyez

### LICHTREGELING

Lichtregelsystemen hebben als doel om de kunstverlichting – in het kader van dit artikel beperken we ons tot functionele verlichting in tertiaire gebouwen – op een efficiënte manier aan te sturen.

In de meeste gevallen wil men op die manier een (bijkomende) energiebesparing creëren en tegelijk het comfort van de gebruikers optimaliseren, al kunnen ook veiligheid en zelfs sfeer en esthetiek drijfveren zijn.

#### Drie functies

Lichtregelsystemen combineren in regel drie soorten componenten, die zowel gescheiden als gecombineerd in één toestel kunnen voorkomen. Zij vervullen verschillende functies.

Ten eerste gebeurt er een waarneming. Met behulp van sensoren wordt bepaalde informatie uit de omgeving geregistreerd.

Ten tweede wordt de geregistreerde informatie door een controller geïnterpreteerd en verwerkt. De waarneming wordt zo in een concrete opdracht vertaald en via een vooraf bepaald communicatieprotocol overgebracht. Een actuator – in het geval van ledverlichting is dat de driver – zorgt ten slotte dat de opdracht door het verlichtingstoestel uitgevoerd wordt.

#### Classificatie

Hoewel elk lichtregelsysteem dezelfde basisacties uitvoert, bestaat er binnen het gamma een enorme diversificatie.

In de meeste gevallen worden lichtregelsystemen opgedeeld naargelang de input die ze verwerken. Zo is er sprake van manuele regelsystemen, waarbij een opdracht via een drukknop, schakelaar of, tegenwoordig, smartphone app wordt doorgegeven, alsook van tal van automatische regelsystemen die

onder andere op basis van tijd, aan- of afwezigheid of daglicht geregeld worden.

#### Extra mogelijkheden dankzij led

De ledtechnologie blies lichtsturing de voorbije jaren meer leven in. Ten eerste zijn leds vandaag zodanig energie-efficiënt dat sturing de enige manier is om nog verdere besparingen te realiseren; ten tweede laat ledverlichting zich heel wat eenvoudiger sturen dan andere technologieën. Niet alleen zijn de sturingsmogelijkheden uitgebreider, het veelvuldig schakelen en dimmen heeft bij leds ook geen enkele negatieve impact op de levensduur van de verlichtingstoestellen.

### HET POTENTIEEL VAN DAGLICHTSTURING

Daglichtsturing is een van de opkomende lichtregelsystemen. Het baseert zich op de hoeveelheid natuurlijk licht die in een bepaalde ruimte invalt en zal de lichtstroom van de toestellen op basis daarvan automatisch en continu aanpassen. Dat kan door ze te dimmen en/of aan- en uit te schakelen.

#### Toepassingen

Daglichtsturing is echter niet overal even waardevol. Ten eerste dient het, zoals elk lichtregelsysteem, steeds in combinatie met een efficiënte en energiezuinige lichtinstallatie geïmplementeerd te worden.

Ten tweede dient er een onderscheid gemaakt te worden op basis van de sector of gebouwtypologie. In industriële en logistieke gebouwen met een eerder beperkte daglichtpenetratie zal de impact van een daglichtregelsysteem bijvoorbeeld verwaarloosbaar zijn. Veel interessanter is het in gebouwen met veel daglichtopeningen, waar mensen overdag gedurende lange tijd aanwezig zijn, maar de verlichting ook regelmatig aanstaat.

Scholen, kantoorgebouwen en zorgcentra zijn in dat opzicht de belangrijkste afzetmarkt. Hoe hoger het aantal oorspronkelijke branduren van de kunstverlichting overdag, hoe groter overigens de besparing die gerealiseerd kan worden.

#### Belang zal alleen maar groeien

Hoewel het aandeel van daglichtsturing vandaag nog relatief beperkt is – zie ook het interview met installateur Ivo Leurs op p. 23 –, staat het bijna vast dat de technologie in de toekomst aan belang zal winnen.

Ten eerste is er de voorbije jaren een stijgende aandacht voor en groeiende kennis over de positieve effecten van daglicht op de mens. Denk in dat kader onder andere aan de nieuwe daglichtnorm EN 17037 en de integratie van daglicht in de meest recente versie van NBN EN 12464-1, alsook aan de opkomst van duurzaamheidseisen en labels zoals WELL. Hoe beter de impact en het potentieel van daglichttoetreding op de mens in kaart gebracht worden, hoe groter overigens het besef dat het ook op de personeelskosten winst kan genereren. Daglicht zal in publieke gebouwen met andere woorden steeds meer naar de voorgrond treden, en de kans dat daglichtsturing volgt is groot.

Daarnaast valt op dat mensen vandaag steeds meer vertrouwd raken met, en bijgevolg ook verknocht aan, de luxe en het comfort van regelsystemen thuis, met als gevolg dat de verwachting zich binnenkort wellicht ook in publieke gebouwen zal manifesteren. En wat met economische overwegingen? Met de invoering van digitale meters en gebouwbeheersystemen zullen verbruiken immers veel nauwkeuriger opgevolgd kunnen worden en ook binnen energieprestatiecontracten heeft men er baat bij een verlichtingssysteem zo efficiënt mogelijk in te richten.

## CRUCIALE OVERWEGINGEN BIJ KEUZE DAGLICHTREGELSYSTEEM

De keuze van het daglichtregelsysteem komt in heel wat gevallen bij de installateur terecht. En hoewel het basisprincipe eenvoudig is, komt er in de praktijk veel meer bij kijken dan louter de installatie van drie componenten. Er zijn immers zoveel systemen en componenten op de markt dat het geen sinecure is om er één uit te kiezen, laat staan om dat vervolgens correct te installeren en af te regelen.

Om de juiste overwegingen te maken, zijn naast het lastenboek in ieder geval ook een licht- en behoeftestudie noodzakelijk. Zij laten niet alleen toe om de verlichtingsinstallatie zelf vorm te geven, maar bieden eveneens een belangrijke leidraad voor volgende, cruciale vraagstukken.



### Open-loop of closed-loop?

Binnen de daglichtsturing wordt een onderscheid gemaakt tussen open- en closed-loopsystemen. Bij een open-loopsysteem wordt enkel de invallende hoeveelheid daglicht gemeten – bijvoorbeeld door de sensor op het raam te richten –, om op basis daarvan de output van de verschillende verlichtingstoestellen te regelen.

Bij een closed-loopsysteem, daarentegen, staat de sensor rechtstreeks op het taakoppervlak gericht. Zo wordt niet enkel het daglicht gemeten, maar het gecombineerde effect van dag- en kunstlicht. Wordt de lichtoutput op basis van de meting aangepast, dan zal dus ook het signaal naar de sensor toe veranderen.

Een closed-loopsysteem biedt met andere woorden meer zekerheid over het specifieke lichtniveau op het taakoppervlak, maar kan bijgevolg (afhankelijk van o.a. de demping op het systeem) ook iets nerveuzer lijken. Hoe dan ook moet een goede afregeling bij beide systemen het comfort van de gebruiker garanderen (zie verder).

### Dimmen of schakelen?

Bij daglichtsturing wordt quasi altijd voor dimbare systemen gekozen. Zeker vanuit energetisch standpunt zijn zij het meest interessant. Er kan immers al bij een kleine hoeveelheid daglicht gedimd worden, terwijl schakelende systemen al erg veel daglichttoetreding vereisen alvorens de verlichting uitgeschakeld wordt. Bovendien zorgen dimbare systemen voor een hoger visueel comfort: het geleidelijk op- en neerdimmen is voor gebruikers veel minder opvallend dan het aan- en uitschakelen van het licht. Een cruciaal aandachtspunt bij dimmende systemen is in ieder geval dat de drivers erop voorzien moeten zijn (wat bij ledverlichting quasi altijd het geval is). Mede daardoor zullen deze systemen doorgaans een iets hogere investering vragen. Systemen die via fase-dimming werken, zouden verder harmonische distorties kunnen veroorzaken, die mogelijk een negatief effect zouden hebben op de werking van de elektrische installatie, al gaat het om zeer uitzonderlijke gevallen.

### Volledig automatisch, of toch niet?

Omdat de meeste ruimtes slechts een bepaald deel van de dag gebruikt worden, staat daglichtsturing zelden op zichzelf. Combinaties met tijdsturing of aan- of afwezigheidsdetectie zijn quasi standaard (zie kaderstuk *Gecombineerde systemen*).

In dat opzicht kan men zich de vraag stellen of er nog nood is aan manuele drukknoppen of schakelaars. Het systeem is dan immers volledig geautomatiseerd en kan ook zonder fungeren. Toch is het belangrijk om hierbij rekening te houden met de gebruikers en de primaire doelstellingen van de klant. In een omgeving waar bijvoorbeeld regelmatig projecties worden gedaan, is het belangrijk dat de verlichting altijd manueel uitgeschakeld kan worden. Onthoud ook dat de mate waarin iemand met het verlichtingssysteem kan interageren, een impact heeft op het comfort dat die persoon ervaart. Gebruikers die geen enkele controle krijgen, zullen zich in veel gevallen ongemakkelijk voelen.

Laat het vermijden van slijp- en kapwerk in ieder geval geen reden zijn om schakelaars volledig af te schrijven. Er zijn vandaag voldoende draadloze alternatieven op de markt, met of zelfs zonder batterijen.

### Per armatuur, per groep of per lokaal?

Regeling kan gebeuren per armatuur, per groep armaturen of per lokaal. In het eerste geval zijn sensoren en controllers vaak rechtstreeks in de armaturen geïntegreerd en gebeurt alles in het toestel; in de andere gevallen wordt er gebruikgemaakt van één of meerdere sensoren in het lokaal (of, bij een open-loopsysteem, eventueel buiten) en een centrale controller. Die laatste stuurt dan, op basis van de metingen en de vastgelegde dimprofielen, de verlichtingstoestellen aan. Als de geometrie van het lokaal het toelaat, kunnen alle armaturen als één groep aangestuurd worden, maar in de meeste gevallen zal men ervoor kiezen om bijvoorbeeld elke rij, evenwijdig aan de ramen, apart aan te sturen.

De keuze voor het ene dan wel het andere systeem zal onder andere afhangen van de schaal en geometrie van het lokaal, het type sturing en het type project. Bij renovaties zal het bijvoorbeeld veel eenvoudiger zijn om te kiezen voor systemen waarbij sensor en controller rechtstreeks in de armatuur geïntegreerd zijn. Let in dit geval wel op voor verschillen in het dimniveau! Afhankelijk van de omstandigheden zou de ene armatuur bijv. meer of minder gedimd kunnen zijn dan de andere, wat bij armaturen met directe inblik onbehagen kan opwekken.

Gaat de keuze naar een of meerdere centrale sensoren, dan is de juiste plaatsing ervan de belangrijkste overweging. Wordt het één sensor centraal in het lokaal, of wordt er gewerkt met meerdere sensoren in master-slaveopstelling? De lichtmeting moet in ieder geval representatief zijn voor de volledige zone die erdoor geregeld wordt.



*Bij een open-loopsysteem worden de lichtsensoren naar buiten gericht*



## Open of gesloten protocol?

Onder de verschillende digitale protocollen (zie *Digitaal of analoog?*) zijn er open communicatiestandaarden enerzijds en gesloten protocollen anderzijds. Die laatste worden bijvoorbeeld gebruikt door fabrikanten die een volledig eigen systeem aanbieden. Het nadeel van dergelijke gesloten protocollen is echter dat ze beperkt zijn inzake flexibiliteit. Je blijft immers op elk niveau en op elk moment afhankelijk van de fabrikant. Gaat er een onderdeel kapot en blijkt de fabrikant het niet meer te produceren, dan moet de volledige installatie vervangen worden. Gesloten systemen worden bijgevolg steeds minder toegepast. Overweeg je het toch? Kies dan voor een betrouwbare fabrikant met een bewezen staat van dienst en maak je klant attent op de risico's.

## Totaaloplossing of zelf samengesteld?

De keuze voor een fabrikantspecifiek systeem staat niet noodzakelijk gelijk aan een gesloten systeem. Steeds meer fabrikanten bieden vandaag totaaloplossingen aan waarbij de communicatie bijvoorbeeld volgens DALI verloopt. Dergelijke oplossingen kunnen bijzonder interessant zijn voor installateurs die slechts sporadisch met daglichtregelsystemen in aanraking komen – de verlichtingsfabrikant zorgt doorgaans immers zelf voor de afregeling en inbedrijfstelling –, maar wie zelf de touwtjes in handen wil houden en zich als specialist wil profileren, opteert beter voor een zelf samengesteld systeem. Zo behoudt men volledige vrijheid inzake productkeuze én de nodige controle over de betrokken werken.

## Digitaal of analoog?

Minstens even belangrijk als de keuze voor een draadloos of een bekabeld systeem is deze voor een digitaal of analoog daglichtregelsysteem. Niet-adresseerbare systemen die gebruikmaken van een analoog 0/1-10 V signaal of bijvoorbeeld DALI Broadcast, vragen bijzondere aandacht bij het kabeleerwerk en zijn weinig flexibel als men in de toekomst wijzigingen wil aanbrengen. Elke groep van armaturen mag immers alleen verbonden zijn met die lijn waarop hun regel-sig-naal wordt gestuurd. Wijzigingen in de sturing kunnen er dus toe leiden dat alles opnieuw opengedraaid en bekabeld moet worden.

Tegenwoordig wordt er daarom veelal voor digitale systemen gekozen, waarbij de ver-

schillende onderdelen in een netwerk of via een bussysteem met elkaar verbonden zijn. Elke driver krijgt in dergelijke systemen een adres en de sturing kan onafhankelijk van de voeding verlopen. Dat biedt het voordeel dat ook in bekabelde systemen groepen zonder extra breekwerk aangepast kunnen worden, al vragen ze wel enige programmering. Er zijn verschillende digitale protocollen beschikbaar, waaronder DALI (en, sinds kort, DALI 2), bluetooth, ZigBee ... Hoewel DMX in verschillende sectoren aan een sterke opmars bezig is, is dat niet het geval voor functionele verlichting. Daar is DALI nog steeds de referentie. Op elk DALI-netwerk kunnen 64 drivers aangesloten worden, die in maximum 16 verschillende groepen

gestuurd kunnen worden. Let wel op: niet alleen bestaan er ook niet-adresseerbare DALI-systemen (Broadcast), er dient vooral ook een onderscheid gemaakt te worden tussen onderdelen die DALI Compatible zijn, en deze die DALI Compliant zijn. Enkel die laatste garanderen namelijk dat het systeem volledig conform de DALI-standaard zal werken. Onderdelen die DALI Compatible zijn, integreren wel verschillende elementen uit de standaard, maar bieden geen 100% garantie. Kies je ten slotte om enkele DALI 1 onderdelen door nieuwe te vervangen, overweeg dan steeds om ook de controller voor een DALI 2 controller in te wisselen. Enkel zo ben je zeker dat je van alle functionaliteiten van de nieuwe versie gebruik kan maken.

## Draadloos of bekabeld?

Het trekken van nieuwe kabels kan vermeden worden door gebruik te maken van draadloze sturingssystemen die communiceren via bijvoorbeeld bluetooth of andere RF-signalen. Dergelijke systemen kunnen volledig op zichzelf staan, of ze kunnen op gebouwniveau opnieuw aan een bekabeld systeem gekoppeld worden.

Een draadloos systeem is echter niet de enige optie voor een flexibele en eenvoudig uitbreidbare installatie – een belangrijke vereiste in bijvoorbeeld kantoorgebouwen. Ook binnen de bekabelde systemen bestaan er opties om met adressen te werken, zodat wijzigingen in het systeem niet noodzakelijk nieuw breekwerk vereisen (zie *Digitaal of analoog?*).



Een DALI-gateway laat toe om tot 64 apparaten aan te sluiten en in verschillende groepen aan te sturen. Het systeem is niet draadloos, maar omdat elke driver een digitaal adres krijgt, kunnen er wel eenvoudig wijzigingen doorgevoerd worden.

DALI Compliant onderdelen herken je altijd aan het DALIHogo

## Lokaal of via centraal GBS?

Net als andere automatiseringssystemen worden lichtregelsystemen steeds vaker in een centraal gebouwbeheersysteem geïntegreerd. Dit moet toelaten om de verschillende systemen – denk aan zonnewering en daglichtsturing – efficiënt op elkaar af te stemmen.

In principe kan de integratie op twee manieren gebeuren: ofwel centraliseert één enkele controller in het gebouwbeheersysteem de sturing van alle verlichtingselementen in het gebouw, ofwel wordt er per lokaal een aparte controller voorzien die vervolgens via een gateway met een centrale controller in het gebouwbeheersysteem communiceert. Vanwege de kostprijs en de mogelijkheden – binnen een GBS wordt doorgaans een ander protocol gebruikt – zal men vandaag quasi altijd voor de tweede optie kiezen. De daglichtsturing blijft dan in het lot van de installateur, terwijl het bovenliggende niveau in de meeste gevallen door een systeem-integrator geoptimaliseerd wordt.

*Deze kleine detector omvat zowel een lichtsensor (links) als een bewegingsdetector (rechts)*



### Gecombineerde systemen

Omdat daglichtsturing op zich niet kan onderscheiden of een lokaal wel of niet in gebruik is, wordt het in de meeste gevallen met tijdssturing of aan- of afwezigheidsdetectie gecombineerd. Op die manier brandt de verlichting enkel wanneer het echt nodig is.

Er zijn tal van controllers op de markt die een dergelijke combinatie op een eenvoudige manier faciliteren en ook licht- en bewegingssensoren worden vaak in eenzelfde toestel verenigd. Wees in dat geval wel heel aandachtig voor de plaatsing van dergelijke sensoren. Zij moeten beide functies dan immers optimaal kunnen vervullen.

### AFSTELLING

Wie daglichtsturing plaatst, moet zich er hoe dan ook van bewust zijn dat het volle besparingspotentieel van dergelijke systemen in de meeste gevallen slechts ten volle benut kan worden als de installatie ook goed wordt afgesteld. Daglichtregelsystemen zijn nu eenmaal sterk afhankelijk van de concrete omstandigheden waarin ze geplaatst worden, en hoewel fabrikanten de nodige inspanningen leveren om het installatietechnisch werk te vereenvoudigen, is het belangrijk dat standaardinstellingen steeds geverifieerd en, indien nodig, aangepast worden. Om de drempel naar daglichtsturing nog verder te verlagen, verzorgen sommige verlichtingsfabrikanten deze afregeling zelf, maar ook u kan de inbedrijfstelling tot een goed einde brengen. Volgende principes zetten u alvast op weg.

#### Op maat van het systeem

Hoewel de technologie die in verschillende systemen gebruikt wordt, in wezen dezelfde is, moeten open- en closed-loopsystemen vanwege het verschil in waarneming op een andere manier afgesteld worden. Ook het merk van de onderdelen heeft een impact op de wijze van afstelling. Bij sommige systemen zal het bijvoorbeeld gebeuren door de sensor meer of minder voor invallend licht af te schermen, bij andere zal er een afstandsbediening aan te pas komen. De handleiding van het gekozen systeem kan hierover duidelijkheid scheppen.

#### Op maat van de gebouwfunctie

Een essentiële handeling bij de afstelling van eender welk systeem is het meten van de verlichtingssterkte op verschillende plaatsen op het taakoppervlak. Hiervoor wordt standaard gebruikgemaakt van een luxmeter. Als referentie worden doorgaans de voorschriften uit NBN EN 12464-1 gebruikt, al kan het lastenboek uiteraard ook strengere eisen opleggen. Door onder verschillende daglichtomstandigheden (zonnig, bewolkt ...) de verlichtingssterkte op het taakoppervlak te meten, kunnen de benodigde dimprofielen ingesteld worden.

#### Op maat van de omstandigheden

In principe gebeurt de afstelling van het daglichtregelsysteem pas in het finale stadium van de bouw, idealiter wanneer de lokalen reeds bemeubeld en geschilderd zijn. Enkel zo kunnen de juiste verlichtingssterktes in reële omstandigheden gegarandeerd worden.

#### Demping

De afstelling van een daglichtsturing beperkt zich echter niet tot het instellen van de juiste dimprofielen. Een ander cruciaal aandachtspunt is de vertraging of demping op het systeem. Zo moet de verlichting wel reageren wanneer het daadwerkelijk donkerder wordt, maar is het niet de bedoeling dat de lampen bij elke wolk die eventjes voor de zon schuift, helderder gaan schijnen. Onthoud daarom dat een 'nerveuze' installatie allesbehalve een comfortabele installatie is, en voorzie indien mogelijk op elke regeling de nodige demping.

#### Opvolging

Omstandigheden veranderen. Kijk daarom altijd verder dan de initiële installatie en voorzie, zeker in het eerste jaar na de plaatsing, regelmatige controlemomenten. Commissioning is geen eenmalige actie, maar een zaak van opvolging.

Voorzie in ieder geval een controle van de werking van het daglichtregelsysteem onder verschillende weersomstandigheden, en in de verschillende seizoenen. Bekijk naast de metingen bijvoorbeeld ook het energieverbruik en bevestig de gebruikers. Zo weet u of het systeem ook onder andere weersomstandigheden de gewenste performantie haalt, kan u



*Aanwezigheids- en daglichtafhankelijk sturen kan onder andere door een adresseerbare multisensor in een DALI-systeem te integreren*

de installatie aanpassen aan een eventuele herinrichting van het lokaal en bent u meteen op de hoogte van klachten en problemen.

#### Loont het om op veilig te spelen?

In theorie combineert een perfect afgesteld daglichtregelsysteem de garantie op het vereiste comfort met een zo groot mogelijke energiebesparing. In de praktijk valt het echter op dat zowel installateurs als fabrikanten nog veelal op veilig spelen. Dat betekent dat ze voldoende marge nemen op de verlichtingssterkte opdat vooral het comfort te allen tijde gegarandeerd kan worden. Geen onlogische keuze, natuurlijk. Comfort voor de gebruiker geldt in elk geval als basisvereiste.

Hoe meer er echter aan energiemonitoring gedaan zal worden, en hoe hoger het aandeel van energieprestatiecontracten, hoe meer het energetische aspect gekwantificeerd zal worden. Wie op het behalen van het comfort dan nog steeds een te grote veiligheid inbouwt – een keuze die bijna per definitie ten koste gaat van energiebesparing – zal dan ongetwijfeld te maken krijgen met klachten van opdrachtgevers en gebouwbeheerders. Zoek daarom nu al naar het juiste evenwicht en streef ernaar om het vereiste comfort aan een zo laag mogelijk energieverbruik te garanderen. □

*Met dank aan B.E.G., Esylux en GIRA*

### Intellicht

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Catherine Lootens (KU Leuven) en Ruben Delvaeye (WTCB). Beiden zijn actief in het VIS-traject voor innovatievolgers 'Intellicht: Intelligente Lichtregelsystemen', dat streeft naar een betere kennis over en een breder draagvlak voor lichtregelsystemen bij installateurs, studie bureaus en architecten. Daartoe zetten de partners (KU Leuven, WTCB en Volta) verschillende initiatieven op poten, waaronder workshops, opleidingen en e-learningmodules. Dit alles past in een door het Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO) gesubsidieerd project, dat aangevraagd werd door Groen Licht Vlaanderen vzw.