

DAGLICHTINVAL & NEN EN 17037

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	03
Inleiding	04
NEN EN 17037: wat is het en waarom is het belangrijk?	05
De impact van daglicht op prestaties van gebouwen en het comfort van de gebruikers	08
VELUX modulaire lichtstraten om aan de norm te voldoen	13
Conclusie	16
Woordenlijst	17



SAMENVATTING

Een nieuwe Europese norm voor de bepaling van daglicht in gebouwen legt steeds meer nadruk op het ontwerp van een gebouw en de rol van beglazing in deze ontwerpen, met als doel de algehele energie-efficiëntie en het comfort van de gebruiker van het gebouw te vergroten. Het gaat niet alleen om glasoppervlakte, een goede verspreiding van daglicht in de binnenruimtes en minder kunstverlichting, maar ook om de balans tussen de toetreding van zonnewarmte en warmteverlies.

De norm NEN EN 17037 beslaat vier gebieden: daglichtvoorziening, beoordeling van het uitzicht uit het raam, blootstelling aan zonlicht en het voorkomen van verblinding. De norm is geschreven voor nieuwe gebouwen, maar kan ook worden toegepast op renovaties.

Ramen in het dak kunnen worden gecombineerd met (verticale) gevelramen. Ze bieden een vrijere blik op de lucht en daglicht kan dieper een gebouw binnenvallen. Modulaire lichtstraten zijn een flexibele ontwerp-oplossing om een goed ontwerp met daglicht te realiseren, die ook rekening houdt met de energiebalans en ventilatiestrategie van het gebouw.



INLEIDING

'Daglichtinval' is het gecontroleerde gebruik van natuurlijk licht in en om gebouwen. Het draait om het plaatsen van glazen elementen in gebouwen, zoals ramen, dakramen en lichtstraten, met als doel zo veel mogelijk en een zo goed mogelijke daglicht-toetreding.

We weten allemaal hoe belangrijk licht is om te kunnen zien en om gebouwen en ruimtes te kunnen gebruiken voor waarvoor ze bedoeld zijn. We begrijpen ook dat kunstverlichting, hoe goed deze ook in het gebouw-ontwerp wordt meegenomen, minder goed aan deze behoeften voldoet dan daglicht. Als natuurlijk licht een gebouw naar binnen valt, behouden we ook het uitzicht naar buiten en hebben we verbinding met de wereld om ons heen. Dat is iets wat kunstverlichting niet kan bieden.

Daarnaast heeft daglicht invloed op onze stemming. Een concept dat niet eenvoudig te meten is met wiskundige of natuurkundige modellen. Dankzij de snelle technologische ontwikkelingen en de hoeveelheid tijd die we achter een scherm zitten, zijn we ons bewuster aan het worden van het soort licht waaraan we onszelf blootstellen en de invloed die dit heeft op onze nachtrust en ons biologische ritme.

We moeten ons ook bewuster gaan worden van hoe gebouwen zijn ingericht. We moeten het binnenvallende licht kunnen reguleren, door middel van de juiste zonwering en oriëntatie, zodat we geen ruimtes creëren die te licht zijn.

We weten dat we behoefte hebben aan verbinding met de buitenwereld en we weten dat we goed verlichte ruimtes willen. Als we deze dingen hebben, denken we er niet over na hoe ze er zijn gekomen. Als we ons in een ruimte bevinden met oriëntatie op het zuiden en deze ruimte raakt oververhit, of we hebben last van fel licht door de ramen, vragen we ons dan af of het gebouw misschien anders ontworpen had kunnen worden om dit te voorkomen?

Het goede nieuws is dat er iets aan gedaan kan worden. En er is nu een benadering afgesproken die onze inzet kan meten. Eind 2018 werd de eerste Europese daglichtbepalingsmethode gepubliceerd, NEN EN 17037. Deze norm helpt architecten om de juiste hoeveelheid daglicht te bereiken in alle soorten gebouwen.

Deze whitepaper introduceert de daglichtnorm NEN EN 17037, geeft een overzicht van de inhoud en de vier verschillende aspecten van daglichtinval, en onderzoekt hoe VELUX modulaire lichtstraten een bijdrage kunnen leveren aan het implementeren van de aanbevelingen.

Daglichttoetreding is niet alleen belangrijk voor het comfort en de taken die iemand in een gebouw moet uitvoeren. Het gaat ook om de balans tussen energieverbruik en de beschikbaarheid van daglicht. Verder bekijken we in dit document hoe warmteverlies en energieverbruik via beglazing gecompenseerd kan worden door passieve zontoetreding, en hoe we minder afhankelijk kunnen zijn van kunstverlichting als er voldoende daglicht in een ruimte is.



RESTAURANT

www.veluxcommercial.nl



NEN EN 17037: WAT IS HET EN WAAROM IS HET BELANGRIJK?

Er wordt vaak gezegd dat de gemiddelde persoon ongeveer 90% van zijn tijd binnen doorbrengt, ongeveer 22 van de 24 uur per dag. Los van de kwesties luchtkwaliteit binnenshuis en voldoende ventilatie, zou het in het algemeen goed zijn als mensen meer tijd buitenshuis doorbrengen.

Maar mensen hebben vaak genoeg redenen waarom het best lastig is om dat te doen. De druk van werk en gezin, het weer of gebrek aan kwalitatief goede buitenruimtes. En daardoor kan het zo zijn dat we onbedoeld meer tijd binnen doorbrengen dan buiten. Het is belangrijker dan ooit dat we gebouwen ontwerpen die gezonde, comfortabele ruimtes bieden om in te wonen en werken. De daglichtinval is een van de dingen die verbeterd kan worden bij het ontwerpen van gebouwen. Als we de gebruikers van een gebouw meer comfort en een verbinding met de buitenwereld willen bieden door middel van daglicht, hebben we een praktijkcode nodig.

Wat is de NEN EN 17037?

Na ongeveer tien jaar overleggen en formuleren, werd eind 2018 norm NEN EN 17037 gepubliceerd, de eerste Europese norm die exclusief gaat over het ontwerpen van daglichtinval in gebouwen.

Deze norm vervangt een lappendeken aan normen in verschillende Europese landen of biedt hiermee richtlijnen zoals die er nog niet eerder waren.

Wat is de Nederlandse situatie?

Het Bouwbesluit 2012 verwijst voor het berekenen van de equivalente daglichtoppervlakte naar de bepalingmethode NEN 2057:2011. Het bouwbesluit geeft de minimale daglichtoppervlakte in m² aan, een kwantitatieve prestatie.

Bepalingmethode NEN EN 17037 daarentegen stuurt op kwalitatieve prestaties door middel van het bepalen van daglichtfactoren. Aanvullende ambities voor de ontwerpparameters uitzicht, direct zonlicht en het voorkomen van verblinding zijn als informatief hoofdstuk aan de norm toegevoegd. Ook deze ontwerpparameters ontbreken in NEN 2057.

De Europese daglichtnorm NEN EN 17037 voor het bepalen van daglicht is begin 2019 gepubliceerd. Om die reden is door het Nederlandse Normalisatie Instituut (NEN) nu NEN 2057 ingetrokken (dit is verplicht bij conflicterende EU-normen). Echter, de bouwregelgeving blijft naar alle waarschijnlijkheid nog tot 2021 naar deze door NEN ingetrokken norm verwijzen. Daarna zal de bouwregelgeving naar de Europese kwalitatieve bepalingmethode verwijzen. De hoogte van de minimaal toe te passen daglichtfactoren zijn daarbij nog niet bepaald. Voor Nederland geeft NEN EN 17037 hiervoor informatief een daglichtfactorniveau van 2,1 aan.

Welke aspecten van ontwerpen met daglicht zijn opgenomen in de norm?

Om de verschillende doelen betreffende daglicht en comfort voor de gebruiker van het gebouw te bereiken, beslaat NEN EN 17037 vier verschillende gebieden. Sommige ontwerpers hebben misschien ervaring met het ontwerpen met daglichtinval, maar de drie andere aspecten bieden een breder kader in vergelijking tot de bestaande optimale werkwijze:

■ Beschikbaarheid daglicht

De beschikbaarheid van daglicht, of de verlichtingssterkte, stelt gebruikers in staat om taken uit te voeren. Daarnaast speelt de hoeveelheid daglicht een rol bij het bepalen of er behoefte is aan kunstverlichting. Dit kan worden beoordeeld met behulp van klimaatgebaseerde modellen of door de daglichtfactor te berekenen.

■ Uitzicht naar buiten.

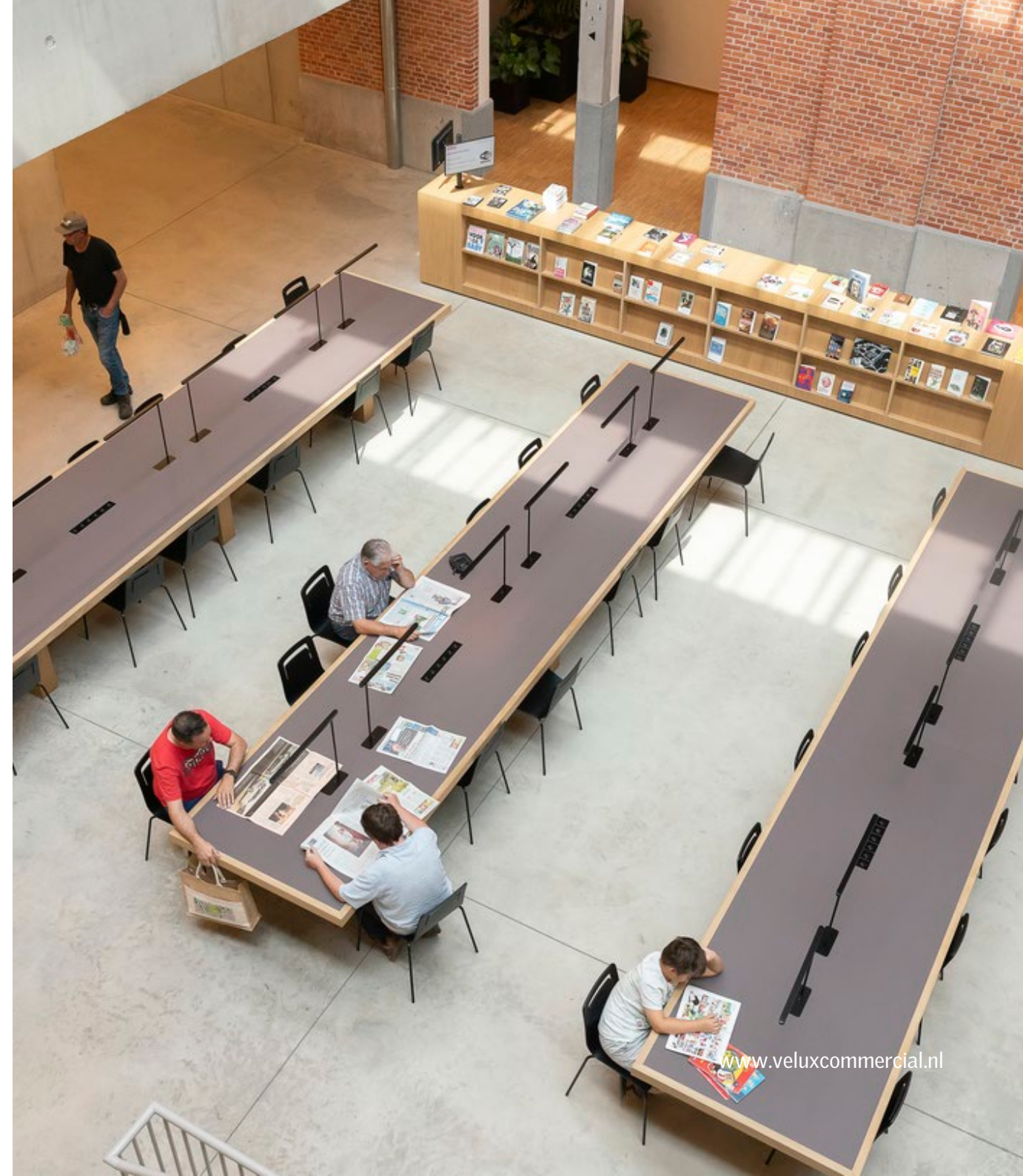
De gebruikers van een gebouw dienen een brede, heldere blik naar buiten te hebben. NEN EN 17037 bekijkt hoe weids en ver het uitzicht naar buiten is, evenals de 'landschapslagen' (lucht, landschap en grond). Het uitzicht dient helder, onbelemmerd en neutraal van kleur te zijn. De weidsheid van het uitzicht kan via een gedetailleerde of eenvoudige benadering worden bepaald. Hoe ver het uitzicht strekt en het aantal lagen wordt gemeten met een enkele benadering.

■ Toegang tot zonlicht

Toegang tot of blootstelling aan zonlicht is comfortabel en gezond voor gebruikers van kantoorgebouwen, scholen, kinderdagverblijven en gezondheidsinstellingen. Met gedetailleerde berekeningen of tabellen kan de dagelijkse toegang tot daglicht worden berekend.

■ Voorkomen van verblinding

Zoals de titel al zegt, draait het erom dat gebruikers geen last hebben van schittering, in het bijzonder diegenen die niet zelf kunnen bepalen waar ze zitten. De kans op schittering wordt berekend met de daylight glare probability (DGP) of een standaardtabel met waarden voor de materialen waar de zonwering van is gemaakt.



Welk prestatieniveau wordt voorgeschreven door de norm?

NEN EN 17037 is flexibel maar ook begrijpelijk en toepasbaar. Daarom stelt de norm dat er een minimumprestatie moet worden bereikt op elk van deze vier gebieden. Verder zijn er twee prestatieniveaus: gemiddeld en hoog.

Gebruikers van de norm kunnen zelf het prestatieniveau kiezen dat het beste past bij het gebouwonwerp en het beoogde gebruik van het gebouw. Er is een vereenvoudigde en gedetailleerde methode beschikbaar waarmee elk ontwerpgebied kan worden beoordeeld.

Bijvoorbeeld: de minimale verlichtingssterkte van 300 lux is gebaseerd op verschillende onderzoeken. Het wordt beschouwd als een geschikte verlichtingssterkte voor kantoorwerkzaamheden en het is onwaarschijnlijk dat er bij deze verlichtingssterkte kunstverlichting wordt aangedaan. De meeste ontwerpen houden 300 lux aan als drempel voor kunstverlichting.

Hoe wordt er rekening gehouden met lokale omstandigheden?

Deze norm is geldig voor heel Europa, maar de potentiële verschillen tussen projecten in Europa zijn enorm. Het aantal uren daglicht en de stand van de zon kunnen anders zijn voor twee projecten in één land, laat staan voor twee landen in verschillende uithoeken van het continent. Berekeningen van de vier aspecten van daglichtinval zullen voor elk project anders zijn.

De norm beschrijft algemene berekeningsmethoden om daglicht te evalueren. Deze berekeningen houden, dankzij klimaatgebaseerde modellen, echter rekening met nationale en lokale omstandigheden. Oplossingen zijn dus volledig afgestemd op het project.

Op wat voor soort gebouwen is NEN EN 17037 van toepassing?

De norm is zo geschreven dat deze op ieder soort gebouw kan worden toegepast. Er worden verschillende ontwerpgebieden besproken en ontwerpers hebben de flexibiliteit om te kiezen welk prestatieniveau ze willen bereiken. Daarom kunnen binnenruimtes zodanig worden ontworpen, dat ze geschikt zijn voor de beoogde activiteiten.

Dit betekent dat de norm zich niet beperkt tot bestaande gebouwen. Bij renovatie van een bestaand pand kan ook worden geprofiteerd van de intenties van NEN EN 17037. Bestaande openingen in gebouwen kunnen goed worden beoordeeld op basis van de vier aspecten van daglichtinval en kunnen informatie verstrekken over het materiaal van het gebouw, zodat dit beter kan worden afgestemd op het beoogde gebruik.

In hoofdstuk 5.3 van NEN EN 17037 wordt het beoordelen van blootstelling aan zonlicht besproken. Alleen in dit hoofdstuk wordt begeleiding geboden die over specifieke gebouwen gaat. Er staat dat op zijn minst één woonruimte in een gebouw, evenals ziekenhuiskamers en speelkamers van kinderdagverblijven, moeten voldoen aan de minimale prestatie-eisen voor blootstelling aan licht.

Toegang tot zonlicht is over het algemeen wenselijk, maar te veel blootstelling kan schadelijk zijn voor gezondheid en welzijn. Met dit unieke voorbeeld van advies over specifieke gebouwen binnen NEN EN 17037 wordt erkend dat in bepaalde situaties, gebouweigenaren een 'kalmere' ruimte nodig hebben die de gemiddelde of hoge daglichtniveaus niet bereikt.





DE IMPACT VAN DAGLICHT OP PRESTATIES VAN GEBOUWEN EN HET COMFORT VAN DE GEBRUIKERS

Daglichtinval kan een uitdaging vormen bij het ontwerpen van een gebouw, maar dat hoeft niet zo te zijn. Het is zonder twijfel een ingewikkeld onderwerp, zeker als u te maken heeft met de vier verschillende gebieden die worden genoemd in de NEN EN 17037. In een vroeg stadium advies vragen en gebruik maken van modellen om dag-licht te berekenen, maakt alles een stuk eenvoudiger.

Zoals altijd bij bouwprojecten, biedt het zekerheid om een concept als daglichtinval vanaf het eerste moment mee te nemen. Beglazing kan, net als de rest van de bouwmaterialen en specificaties, met de juiste afmetingen, prestaties en prijs worden gespecificeerd. Dat maakt de kans groter dat het gebouw uiteindelijk waarmaakt wat het tijdens de ontwerpfase belooft, zowel wat betreft de prestaties van het gebouw als het comfort van de gebruiker.

Het alternatief is om kosten te besparen op modellen en berekeningen. Maar als er later veranderingen moeten worden gemaakt aan het ontwerp omdat in het begin iets niet goed was uitgedacht, kan dit uiteindelijk veel duurder zijn.

Als de beglazing niet goed is, is de potentiële impact vertraging op de bouwplaats. Of constructiewerkzaamheden die al voltooid zijn, moeten opnieuw worden gedaan. Als er veranderingen moeten worden aangebracht aan een product, zoals zonwering vooraf in de fabriek laten specificeren en monteren in plaats van achteraf, kan dit leiden tot verdere vertraging. Of het betekent dat een aannemer op een later moment moet terugkomen om de klus af te maken.

Daglichtontwerp voor prestaties van gebouwen

Het ontwerpen van een goed gebouw vraagt om een holistische benadering, anders is het onmogelijk om aan alle functionele criteria van een gebouw te voldoen. Er moeten compromissen worden gesloten om ervoor te zorgen dat alle functies samenkomen op een acceptabel niveau, zoals comfort, structurele stabiliteit, bescherming tegen weersomstandigheden, energie-efficiëntie, veiligheid en beveiliging, privacy, enz.

Het draait om balans. Als het gaat om beglazing en energie-efficiëntie, betekent balans dat de materialen van thermisch efficiënte, luchtdichte gebouwen aanvuld dienen te worden met het juiste oppervlak aan raamopeningen. Het resultaat is minder behoefte aan kunstverlichting (door de aanwezigheid van natuurlijk licht), voorkomen van oververhitting en het realiseren van een verbinding met de buitenwereld.

Deze holistische benadering wordt ondersteund door beoordelingsmethoden zoals de Active House richtlijnen en het Passiefhuis planningspakket (PHPP). Beiden houden rekening met beglazing en oriëntatie als onderdeel van het voorspellen van het energieverbruik van gebouwen.

Ze zijn bedoeld als een redelijke benadering van de bouwprestaties; een manier om vast te stellen of de voorspelde energie-efficiëntie en bedrijfskosten van gebouwen wordt bereikt.

PHPP vormt de basis voor de Passiefhuis norm. Deze kan, in tegenstelling tot wat de naam suggereert, gebruikt worden om alle soorten gebouwen te beoordelen. Een aantal scholen is gebouwd volgens de Passiefhuis norm, met goede resultaten.

Het maximaliseren van zontoetreding in de winter en het voorkomen van oververhitting in de zomer is een basisprincipe van de Passiefhuis methode. Daarom zal het geen verrassing zijn dat de thermische prestaties van glasoppervlakten, hun afmetingen, oriëntatie en zonwering belangrijke maten zijn bij PHPP-beoordelingen.

Gebruik maken van de volledige potentie van daglicht kan de behoefte aan elektriciteit voor kunstverlichting overdag verminderen of zelfs voorkomen. VELUX kwam tot deze conclusie na een onderzoek naar het effect van daglicht op het energieverbruik in een gebouw.

Er werd een scenario gecreëerd met een huis zonder ramen, waarin het lichtniveau alleen met kunstverlichting werd bereikt. Het gebruik van kunstverlichting heeft invloed op de behoefte aan verwarmen en verkoelen. Daarom werd het energieverbruik voor verlichting, verkoelen en verwarmen samen geëvalueerd.

Uit de resultaten bleek dat bij gebruik van kunstverlichting om een verlichtingsniveau te bereiken dat gelijk was aan de hoeveelheid binnenkomend daglicht, de energiebehoefte ongeveer vijf keer groter was dan een vergelijkbaar huis met goed ontworpen beglazing zonder kunstverlichting.

Onderzoeken naar kantoorgebouwen tonen vergelijkbare resultaten. Hoewel deze complexer zijn op het gebied van bezettingsgraad, interne lay-out en bediening van verlichting (handmatig of automatisch), en daarom minder geschikt zijn voor een 'definitieve' beoordeling, bleek dat 20% tot 60% energiekosten werd bespaard.

Als het gaat om goed ontworpen beglazing leveren dakramen en lichtstraten meer daglicht op dan (verticale) gevelramen. Voor ramen van dezelfde afmeting is dit minimaal twee keer zoveel. In de praktijk betekent dit dat dakramen met een relatief klein oppervlak bijdragen aan het bereiken van de benodigde verlichtingssterkte. Daarnaast bieden ze een betere verdeling van het licht (tot diep) in de ruimte.

Door het gebruik van daglichtmodellen bij het uitwerken van de opdracht, kan de balans tussen gevelramen en dakramen op worden genomen in het initiële ontwerpconcept. Oververhitting en de behoefte aan kunstverlichting kunnen zo tot een minimum worden beperkt. Als de prestaties van het gebouw worden besproken, zal dit bijdragen aan een positieve uitkomst.



Daglichtontwerp voor de gezondheid en het comfort van de gebruiker

Veel aspecten gerelateerd aan onze gezondheid, waaronder de duur en kwaliteit van onze slaap, worden in verband gebracht met het licht waar we overdag aan worden blootgesteld. We ervaren ruimtes met veel daglicht als 'beter': we voelen ons prettiger en zijn minder moe.

Het ochtendlicht zorgt ervoor dat we alert worden. Als we gedurende de dag veel worden blootgesteld aan daglicht, behouden we deze alertheid en ontvangt ons lichaam signalen die het circadiaanse ritme reguleren. Als we 's avonds aan minder licht worden blootgesteld, wordt ons lichaam voorbereid op de nachtrust.

Het is bewezen dat werkomgevingen met een goed daglichtinval tot een grotere tevredenheid op het werk leiden. Daarnaast zorgt een goede daglichtinval ervoor dat de leerprestaties van leerlingen in klaslokalen en leeromgevingen verbetert. In ziekenhuizen wordt blootstelling aan daglicht en uitzicht op een groene omgeving in verband gebracht met betere postoperatieve resultaten.

Er is geen meetbare, universele norm voor de 'juiste' of 'benodigde' hoeveelheid licht. Het is echter duidelijk dat mensen veel meer binnenverlichting nodig hebben dan wordt voorgeschreven in de normen voor kunstverlichting. Daglicht is dynamisch. Het verandert van intensiteit, kleur en richting en is daarom een betere stimulans dan kunstverlichting.

Wat betreft uitzicht naar buiten (een van de vier maatregelen uit de NEN EN 17037) kunnen er een aantal dingen worden vastgesteld: uitzicht op de natuur heeft een positief effect op het welzijn van de gebruiker van het gebouw; het heeft de voorkeur boven uitzicht op een door mensen gecreëerde omgeving; een breed en wijds uitzicht heeft de voorkeur boven een krap uitzicht dichtbij; een divers en dynamisch uitzicht is interessanter dan een eentonig uitzicht.

De positieve invloed van daglicht op de gebruikers van gebouwen en hun welzijn, wordt erkend door onderzoeksmethoden als de WELL-norm, BREAAAM, GPR gebouwen en LEED. Bij BREEAM bijvoorbeeld, bevat de categorie gezondheid en welzijn (HEA01) het criterium visueel comfort.

Deze stelt dat 80% van het vloeroppervlak in een bezette ruimte een minimale daglichtfactor moet hebben van 2%, of 3% voor het niveau 'excellent'. Daglichttoetreding is een belangrijk criterium voor beglazing, maar hoe het licht wordt verdeeld is een belangrijk criterium voor comfort. Een ruimte wordt beter verlicht door diffuus licht. Gebruikers ervaren direct licht, dat schittering veroorzaakt, meestal als minder comfortabel.



Thermische prestaties van dakramen

De CO₂-uitstoot van een gebouw en het energieverbruik worden sterk beïnvloed door de balans tussen warmteverlies en zonneopbrengst. Om de impact van daglicht te begrijpen, is het goed om te snappen op welke manier beglazing behandeld kan worden om verschillende prestatieniveaus te bereiken, en hoe die prestaties worden gemeten.

De relatie tussen daglichttoetreding, of hoeveel licht er een gebouw binnenvalt, en reflectie toont dit aan. Een specifiek reflectieniveau beïnvloedt het niveau van daglichttoetreding. Als privacy bijvoorbeeld een wens of vereiste is, is een hoog niveau van reflectie wellicht de beste keuze voor de beglazing. Er valt dan minder daglicht binnen, maar omdat er minder zonnestralen het gebouw binnenvallen is er tevens sprake van betere zonwering.

Een laag reflectieniveau zorgt er daarentegen voor dat beglazing bijna onzichtbaar is voor het blote oog. Er is minder privacy, maar er valt veel meer daglicht in de ruimte.

Zonne-energie die een gebouw binnenvalt via de beglazing wordt ook wel de totale zonnetoetredingsfactor of g-waarde genoemd. De g-waarde is de verhouding tussen de zonne-energie die door de beglazing wordt doorgelaten en de warmtebelasting van de invallende zon op de beglazing. De g-waarde wordt uitgedrukt in een waarde tussen 0 en 1.

Accessoires, zoals automatische of handmatige zonwering, kunnen samen met de beglazing een dynamische g-waarde creëren, die kan worden aangepast op de interne en externe omstandigheden.

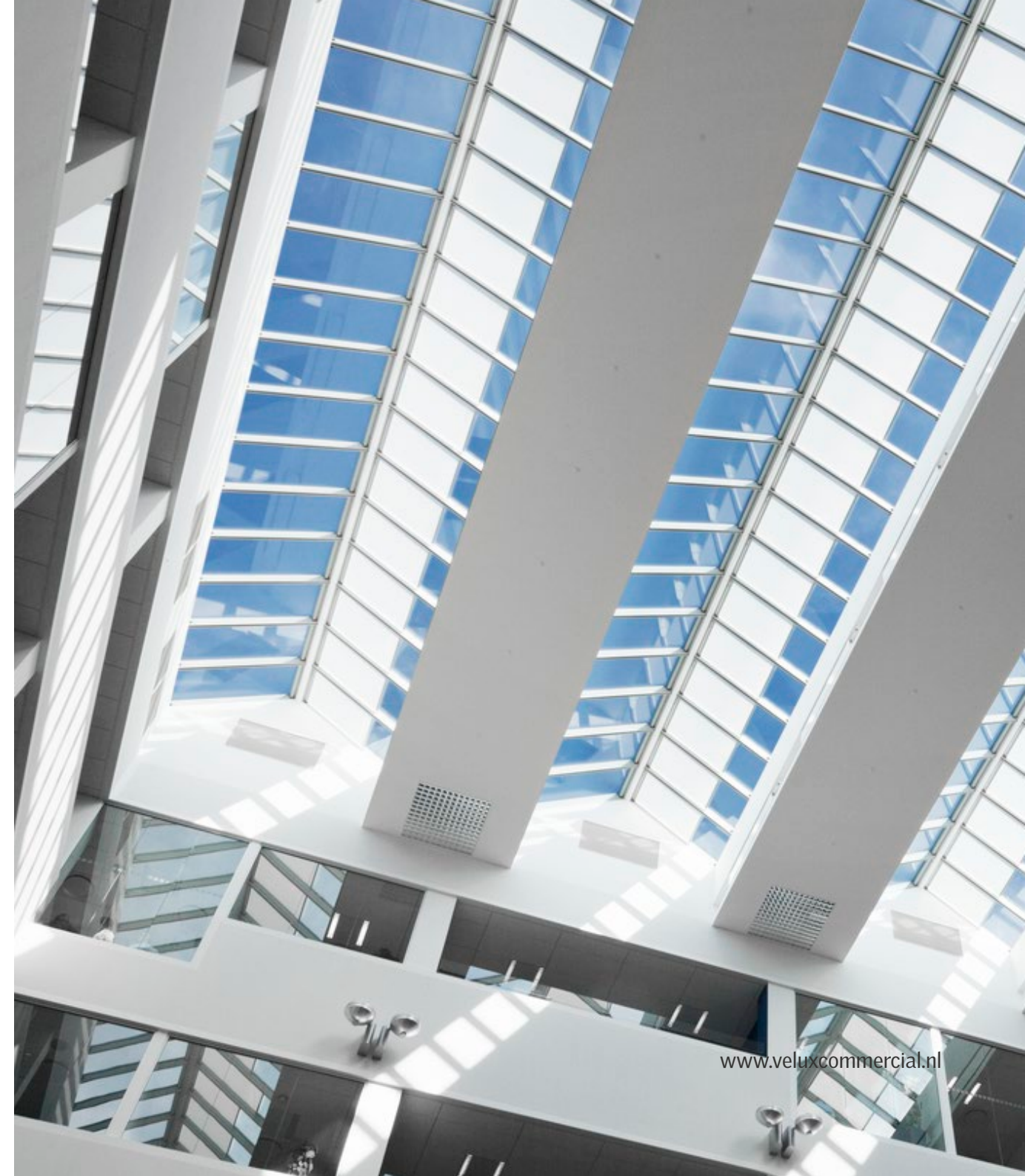
Meerdere kleinere dakramen zorgen niet alleen voor een betere verdeling van het licht gedurende de dag, er hoeft ook geen zonwerende coating te worden toegevoegd, in tegenstelling tot grotere glaseenheden.

Beglazing reguleert de maximaal toegestane hoeveelheid kortegolfstraling in het gebouw, maar kan ook worden behandeld om het verlies van langegolfstraling uit het gebouw te verlagen. Beglazing met een Low-e coating reflecteert langegolfstraling, die samen met de warmte, vervolgens in het gebouw blijft.

Het warmteverlies van warm naar koud via de beglazing wordt warmtetransmissie of de U-waarde genoemd, net als bij de materialen van het gebouw.

Voor zowel g-waarden als U-waarden geldt, dat prestaties berekend kunnen worden voor de gehele beglazingseenheid of alleen voor de centrale beglazing. Waarden voor de gehele eenheid houden rekening met de beglazing en het kozijn, terwijl waarden voor de centrale beglazing alleen de waarden voor de beglazing berekenen.

Waarden voor centrale beglazing lijken lager, omdat het effect van het kozijn niet wordt meegerekend. Het is belangrijk dat verschillende producten op dezelfde manier vergeleken worden en dat er representatieve waarden worden gebruikt bij de beoordeling van het gehele gebouw.



Ventilatie

Beglazing, waaronder dakramen, levert een belangrijke bijdrage aan het ventileren van gebouwen. Hoewel frisse lucht grotendeels afkomstig is van mechanische, gereguleerde systemen, vinden de gebruikers van een pand het meestal prettig om een raam open te kunnen zetten, zodat ze zelf kunnen beslissen over hun comfort.

Ventilatie wordt in verband gebracht met thermisch comfort en frisse lucht wordt in verband gebracht met een verbinding voelen met de buitenwereld. Met het oog op alles wat we tot nu toe in deze brochure hebben besproken, mogen we het verband tussen ventilatie en de rol die daglicht en energie-efficiëntie spelen bij dakramen en lichtstraten, niet onderschatten.

Net als de andere onderwerpen die we hiervoor hebben besproken, is ook ventilatie een compromis, een balans tussen energieverbruik, gezondheid en kosten. Uitgebreid ventileren leidt tot een hoger energieverbruik, omdat warme lucht verloren gaat en vervangen wordt door koele lucht die vervolgens weer verwarmd moet worden.

Onvoldoende ventilatie houdt warme lucht in luchtdichte gebouwen, wat leidt tot een slechte binnen luchtkwaliteit en potentiële gezondheidsklachten. Wonen en werken in een vochtige omgeving kan gezondheidsklachten veroorzaken zoals hoesten, allergieën en astma.

Ventilatie laat bedompte lucht (geuren, verontreinigende stoffen, vocht) naar buiten en laat frisse lucht binnen voor de gebruikers van het pand. Frisse lucht wordt in verband gebracht met hogere alertheid en een beter welzijn. Dit is aangetoond door onderzoeken in scholen en kantoorgebouwen.

Het is essentieel dat er een ventilatiestrategie wordt geïmplementeerd die past bij de luchtdichtheid van het gebouw, anders wordt de juiste hoeveelheid ventilatie voor het gebruik van het gebouw simpelweg niet gehaald. Deze behoefte om gebouwen luchtdicht te maken en tevens goed te ventileren heeft tot de uitspraak "Build it tight, ventilate it right" geleid.

Velen vinden dat de ventilatievereisten in nationale bouwvoorschriften de ontwikkelingen van thermische prestaties en energie-efficiëntie niet hebben bijgehouden. Het is daarom essentieel om gedetailleerde beoordelingen en modellen te gebruiken, om succesvolle bouwprestaties te bereiken, vooral bij complexe gebouwen voor de commerciële, opleidings- en gezondheidszorgsector.

Mechanische ventilatie, met filters die externe verontreinigende stoffen buiten het gebouw houden, wordt steeds vaker gezien als de beste oplossing. Het zorgt voor een voorspelbare, constante en gecontroleerde toevoer van frisse lucht. Natuurlijke ventilatie hangt af van de luchtdruk en luchtverplaatsing buiten. Daarom kan er niet volledig op worden vertrouwd als ventilatie nodig is.

Natuurlijke ventilatie heeft voordelen, maar is vooral een goede aanvulling op een mechanisch systeem, zodat het gebruikt kan worden op dagen dat het het meest effectief is.





VELUX MODULAIRE LICHTSTRATEN OM AAN DE NORM TE VOLDOEN

Welke oplossingen kunnen we implementeren om de normen voor daglicht, thermisch comfort en ventilatie te bereiken die we hiervoor hebben besproken?

We hebben besproken dat dakramen voordelen bieden ten opzichte van verticale gevelramen. Grote commerciële projecten hebben echter meer nodig dan een serie losse, goed gepositioneerde dakramen. En dan komen modulaire lichtstraten in beeld.

Voordelen van modulaire lichtstraten

VELUX modulaire lichtstraten worden volledig geprefabriceerd in de fabriek, inclusief op maat gemaakte gootstukken en geïntegreerde isolatie. Omdat ze in de fabriek volgens één vaste procedure worden gemaakt, zijn ze consistent, schaalbaar en betrouwbaar.

Lichtstraatmodules functioneren als één systeem van het moment dat ze worden gemaakt en kunnen aan elkaar gekoppeld worden in verschillende opstellingen, die passen bij de vorm van het gebouw en het ontwerp van het dak. Waar nodig worden er in de fabriek optionele accessoires gemonteerd, zoals zonwering, ventilerende modules en aandrijvingen. De eenheden worden op de bouwplaats afgeleverd en kunnen moeiteloos worden gemonteerd.

Niet alleen de kwaliteit en de prestaties van de lichtstraten zijn consistent, het uiterlijk is dat ook. Ventilerende lichtstraten zien er hetzelfde uit als vaste lichtstraten. Dit zorgt voor een esthetisch resultaat, dat los staat van welke eenheden er nodig zijn om aan de ventilatiespecificaties te voldoen.

Er kan een onbeperkt aantal lichtstraten naast elkaar worden geïnstalleerd in een rij of reeks. De enige beperking is de structuur van het gebouw en het effect van de scharnieren en verbindingen. De modules kunnen verschillende breedtes hebben, maar de lengte moet gelijk zijn in een reeks. Verder bieden trapeziumvormige modules mogelijkheden bij de randen van het dak, afhankelijk van de vorm van het gebouw.

Modulaire lichtstraten komen het beste tot hun recht als ze al vroeg in het proces worden opgenomen in het ontwerp. Het is uiteindelijk veel eenvoudiger om een structuur te bedenken die past bij bestaande modules, dan een combinatie van verschillende modules op een willekeurig formaat te moeten monteren.

Thermische en ventilatieprestaties

VELUX modulaire lichtstraten zijn verkrijgbaar met dubbel of triple beglazing. De thermische prestaties van dubbele beglazing zijn een passende keuze voor de meeste gebouwen. Modules met triple beglazing zijn echter ook beschikbaar als de projectspecificaties daarom vragen.

Modulaire lichtstraten dragen ook bij aan de gekozen ventilatiestrategie, of dat nu een volledig natuurlijke oplossing is of een hybride oplossing met zowel mechanische als natuurlijke ventilatie. De lichtstraten zorgen voor achtergrondventilatie, bijvoorbeeld door de VELUX ventilatiekap, die zorgt voor een permanente doch subtiele luchtstroom. Deze draagt bij aan de algehele ventilatie.

Maar ze kunnen ook worden geopend om de lucht te verversen als spuivoorziening, als het binnen te warm of 'bedompt' is geworden en de gebruikers van het pand behoefte hebben aan ventilatie.

Modulaire lichtstraten kunnen handmatig worden bediend of met een programmeerbare bediening op basis van sensoren. Op deze manier vervalt de behoefte om steeds handmatige aanpassingen te doen, wat ook gemakkelijk kan worden vergeten.

Modulaire lichtstraten bedienen

Modulaire lichtstraten kunnen worden geleverd met een of twee bedieningssysteem: open of 'plug and play'. Met een open bedieningssysteem worden de lichtstraten geïntegreerd in een gebouwbeheerssysteem, vanuit waar ze kunnen worden bediend op basis van temperatuur, vochtigheidsgraad of CO₂-niveaus. Als automatische rookventilatie onderdeel is van de brandveiligheidsstrategie van een gebouw, kan dat alleen via een gebouwbeheerssysteem worden gereguleerd.

'Plug and play'-modules, zoals het VELUX INTEGRA® systeem kunnen worden aangesloten op aanvullende sensoren.

Beoordelingsmethodes voor het gehele gebouw

Er zijn twaalf verschillende aspecten waarbij VELUX modulaire lichtstraten een bijdrage kunnen leveren om credits te verkrijgen voor een BREEAM-beoordeling. De rol van gebouwen bij welzijn wordt steeds meer erkend, geaccepteerd en opgenomen in ontwerpen. Beoordelingen onder de WELL-norm zullen daarom steeds vaker voorkomen, evenals aandacht voor daglicht, thermisch comfort en ventilatie.

UK Hydrographic Office (UKHO)

In het atrium van het nieuwe UK Hydrographic Office (onderdeel van het Britse Ministerie van Defensie) worden VELUX modulaire lichtstraten gebruikt om voor daglicht en ventilatie te zorgen.

Aan beide kanten van het atrium bevinden zich kantoorruimtes. Het dak bevat meerdere rijen modulaire lichtstraten, met trapeziumvormige eenheden die prachtig aansluiten op de welfing van het gebouw. De lichtstraten worden ondersteund door vooraf gewelfde betonnen liggers, waarbij niet alleen rekening is gehouden voor de montagefase, maar ook met toekomstige vervorming.

Die langetermijnvisie werd ook toegepast op de ventilatie. Er werden meer ventilerende lichtstraten geïnstalleerd dan nodig, zodat het gebouw in de toekomst extra ventilatiecapaciteit heeft mocht het klimaat nog verder veranderen.

AHR Architects ontwierp schotten onder de modulaire lichtstraten, die het licht verspreiden, schittering voorkomen en een visueel 'golfeffect' creëren. De schotten zijn niet alleen een integraal onderdeel van de architectuur, ze dragen ook bij aan het verspreiden van kwalitatief goed daglicht in het atrium.







CONCLUSIE

De NEN EN 17037 bevat een normatieve bepalingsmethode en net als iedere praktijkrichtlijn een aantal aanbevelingen. Echter, hoe vaker deze aanbevelingen worden toegepast, hoe meer gewicht ze dragen en hoe meer ze een autoriteit worden bij het ontwerpen en bouwen van gebouwen. En hoe vaker ze genoemd zullen worden tijdens gesprekken met klanten.

Architecten en ontwerpers moeten de uitdaging aangaan om gebouwen te creëren die reageren op het huidige veranderende klimaat en comfort bieden aan de gebruikers. In de toekomst kan het zo zijn dat bouwvoorschriften hen geen keuze meer zullen laten. Als gevolg daarvan zal het bewustzijn van prestaties van beglazing en, vooral, de bijdrage van daglichtinval, toenemen.

Op korte termijn zal NEN EN 17037 waarschijnlijk voornamelijk bijdragen aan projecten die een BREEAM of WELL willen behalen. Het voldoen aan de vereisten, zal bijdragen aan extra credits. Na verloop van tijd zal de norm verder reiken en vaker voorkomen in specificaties.

Het is wellicht geen verrassing dat uit de eerste modellen blijkt, dat er het snelst voldaan wordt aan de hoge en gemiddelde prestatieniveaus van NEN EN 17037 op de bovenste verdiepingen van hoge gebouwen.

Voor nieuwbouwprojecten op open bouwlocaties is het waarschijnlijk een rechtlijnig proces om aan de vereiste prestatieniveaus te voldoen. Op ingesloten bouwlocaties zijn er misschien significante veranderingen nodig om kwalitatief goed daglicht binnen te laten vallen.

Dakramen en modulaire lichtstraten in het bijzonder, bieden een vrijere blik op de lucht en laten meer zonlicht binnen. Ze zijn een perfecte aanvulling op verticale ramen in buitenmuren die vlak naast andere gebouwen of objecten zijn gesitueerd.

Dankzij de expertise van VELUX Commercial op het gebied van modulaire lichtstraten voor scholen, gezondheidszorginstellingen en kantoorgebouwen (zoals de UKHO), kunnen we ontwerpers en bestekdeskundigen tijdens de eerste fases van een project adviseren over hoe lichtstraten kunnen bijdragen aan het behalen van prestatieniveaus op de vier gebieden van daglicht uit de NEN EN 17037.

Voor projectondersteuning, technische ondersteuning of offertes voor oplossingen voor de utiliteitsbouw, kunt u contact met ons opnemen. Brochures en gidsen zijn verkrijgbaar op onze website. Hier kunt u ook CAD- en BIM-objecten downloaden.

We bieden ook daglicht workshops, waarin het belang van daglicht voor utiliteitsgebouwen wordt uitgelegd, evenals de voordelen van modulaire producten bij het creëren van een beter omgeving om in te leren, werken of beter te worden.

Bronnen en meer informatie

Meer informatie over de onderwerpen uit deze whitepaper, waaronder meer informatie over de onderzoeken waarnaar wordt verwezen in het hoofdstuk 'De impact van daglicht op de prestaties van gebouwen en het comfort van de gebruiker', vindt u in het VELUX basisboek 'Daglicht, energie en binnenklimaat'. Dit is een uitgebreid en lezenswaardige gids, die bedoeld is voor architecten, ingenieurs, studenten en onderzoekers.

Het VELUX basisboek 'Daglicht, energie en binnenklimaat' is online verkrijgbaar op:
www.velux.nl/deic

WOORDENLIJST

Toegang tot zonlicht

Dagelijkse blootstelling aan zonlicht, vastgesteld op basis van een gedetailleerde berekening of tabelwaardes.

BREEAM

De Building Research Establishment's Environmental Assessment Method.

NEN 2057

Bepaling van de equivalente daglichtopening van een ruimte. Voorloper van de Europese daglicht norm NEN EN 17037.

Waardes voor centrale beglazing

Een g-waarde of U-waarde die alleen aan de beglazing wordt toegekend en die geen rekening houdt met het materiaal van het kozijn.

Klimaatgebaseerd modelleren

Een techniek die ontwikkeld is om de beschikbaarheid van daglicht te beoordelen op basis van de specifieke locatie en oriëntatie van een gebouw en klimaatgegevens gedurende het hele jaar. Schittering kan worden berekend.

Daglichtfactoren

De traditionele methode om de beschikbaarheid van daglicht te beoordelen. Deze methode werd ongeveer zestig jaar geleden ontwikkeld. De daglichtfactor beoordeelt de verhouding tussen extern en intern licht als het permanent bewolkt is. Hierdoor is de factor minder nauwkeurig en kan schittering niet worden berekend.

Berekeningen daglichtmodellen

Daglichtinval beoordelen voor een specifiek gebouwontwerp, op basis van klimaatgebaseerde modellen.

Beschikbaarheid daglicht

Mate van verlichtingssterkte, waardoor gebruikers taken kunnen uitvoeren. Draagt ook bij aan het bepalen of er behoefte is aan kunstverlichting.

Daglichtinval

Het gecontroleerde gebruik van natuurlijk licht in en om gebouwen.

Diffuus licht

Zachter licht, dat geen schittering veroorzaakt en minder fel is dan direct licht.

EN 12464-1

'Licht en verlichting. Verlichting van werkplekken. Werkplekken binnen'

EN 15193

'Energieprestaties gebouwen. Energievereisten voor verlichting. Specificaties'

NEN EN 17037

'Daglicht in gebouwen'. De eerste geharmoniseerde Europese norm die zich richt op de beschikbaarheid van daglicht in gebouwen. Werd in 2018 gepubliceerd.

g-waarde

De zonnetoetredingsfactor, of het meten van zonne-energie die via de beglazing het gebouw binnenvalt.

Verblinding

Overmatig en ongecontroleerd helder licht, vooral afkomstig van direct licht.

Luchtkwaliteit binnenshuis

De mate waarin de lucht in een gebouw invloed heeft op de gezondheid en het comfort van de gebruikers van het gebouw.

Licht (kunstverlichting)

Licht dat afkomstig is van (led)lampen, meestal op basis van netstroom, om verlichting te bieden als er onvoldoende of geen daglicht beschikbaar is.

Licht (natuurlijk daglicht)

Het deel van het elektromagnetisch spectrum dat golflengtes bevat die door het menselijk oog worden herkend.

Daglichttoetreding

De verhouding tussen licht dat door een materiaal heengaat en licht dat wordt geabsorbeerd door datzelfde materiaal.

Lux

De eenheid van verlichtingssterkte.

Modulaire lichtstraten

Geprefabriceerde lichtstraten die aan elkaar gekoppeld kunnen worden om grote dakoppervlaktes te bedekken. Worden op de bouwplaats afgeleverd en alle accessoires worden vooraf gemonteerd. Meestal met dubbele beglazing, maar triple beglazing voor een lagere (betere) U-waarde behoort ook tot de mogelijkheden.

Nationale annex (NA)

Deel van een Europese norm die lokale informatie bevat, die helpt bij de lokale implementatie van de aanbevelingen uit de norm.

Toetreding zonnewarmte

'Gratis' zonne-energie die, indien deze is opgenomen in het gebouwontwerp en er gebruikt wordt gemaakt van efficiënte bouwmaterialen, de behoefte aan verwarming in de winter vermindert en oververhitting in de zomer voorkomt.

Thermisch comfort

De mening van de gebruikers van het gebouw over of het te warm of te koud is.

U-waarde

De hoeveelheid warmtetransmissie in W/m2K. De hoeveelheid warmte-energie die door één vierkante meter bouw materiaal wordt doorgelaten, voor elke graad temperatuurverschil tussen de warme en koude zijdes.

VELUX INTEGRA®

Een innovatief systeem dat gebruik maakt van door VELUX geleverde bedieningsapparaten, die ventilerende modules en zonwering in elke gewenste positie kunnen zetten.

Spui ventilatie

Spuien zorgt ervoor dat bedompte lucht, die zorgt voor een slechte binnen luchtkwaliteit, het gebouw snel verlaat en vervangen wordt door frisse lucht. Verwijdert vocht, geuren en verontreinigende stoffen. Ventilatiestrategieën kunnen natuurlijk, mechanisch of hybride (een combinatie van beide) zijn.

Uitzicht, beoordeling van

Beoordeling van hoe weids en ver het uitzicht naar buiten is, evenals van de 'landschapslagen' (lucht, landschap en grond). Het uitzicht dient helder, onbelemmerd en neutraal van kleur te zijn.

WELL-bouwnorm

Op bewijs gebaseerd systeem om bouwkenmerken die invloed hebben op gezondheid en welzijn te meten, certificeren en monitoren.

Lees meer op

www.veluxcommercial.nl