

# LED-verlichting rukt snel op

**‘Binnen vijf jaar zal het aandeel LED-verlichting in utiliteitsgebouwen toenemen tot circa 90 procent. De komst van LED is dan ook een game-changer’, zegt Martin Zuurveld, Lid Kernteam Indoor van de Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde (NSVV). De snelle opmars van LED is vooral te danken aan het geringe stroomverbruik en lange levensduur. Zuurveld waarschuwt echter voor inferieure LED-lampen die de markt overspoelen, omdat deze de beloofde prestaties vaak lang niet halen.**

DOOR ING. FRANK DE GROOT. FOTO'S: TRILUX BENELUX.

‘Dag- en kunstlicht in gebouwen zijn van grote invloed op de arbeidsprestatie van mensen, hun welbevinden, gezondheid en veiligheid. Daarnaast verbruikt kunstverlichting een aanzienlijk deel van de energie die nodig is om een gebouw te laten functioneren. In kantoren en ziekenhuizen kan dat wel éénderde deel zijn van de totale energieconsumptie’, zegt Bob Gerritsen, voorzitter van het Kernteam Indoor van de NSVV. Hij verbaast zich er dan ook over dat gebouw eigenaren en gebouwbeheerders zo weinig kennis van verlichting hebben. ‘Ik kijk wel eens jaloers naar onze oosterburen, waar kunstlicht veel meer aandacht krijgt. Onder meer op licht.de, een toonaangevende website voor verlichting die financieel en inhoudelijk wordt gesteund door 130 bedrijven uit de lichtindustrie, die bij het Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V zijn aangesloten.’

Energiebesparing is de laatste jaren een belangrijk item binnen de NSVV. ‘Logisch ook, wanneer je bedenkt dat bijna twintig procent het totale energieverbruik in Nederland naar verlichting gaat!’, zegt Martin Zuurveld, die tevens werkzaam is bij verlichtingsproducent Trilux Benelux, dat al in 1912 in Duitsland werd opgericht. ‘De epc-eis voor nieuwbouw van kantoren is per 1 januari 2015 verlaagd naar 0,8. Dan kom je al snel op verlichting met een verbruik van maximaal 9 tot 10 W/m<sup>2</sup>. In de jaren negentig was dat nog circa 20 W/m<sup>2</sup>. Het energieverbruik is dus in die tijd gehalveerd!’

## Gezondheid

‘We komen ook steeds meer te weten over de invloed van licht op ons functioneren. Zo blijkt licht ook van invloed te zijn op onze arbeidsprestatie en gezondheid’, zegt Zuurveld. Hij doceert vervolgens probleemloos een medische les: ‘Naast de staafjes en kegeltjes in ons netvlies, hebben we in de jaren negentig ontdekt dat er een derde type gevoelige cellen in ons netvlies aanwezig is: de retinale ganglioncellen. Deze cellen reguleren de afgifte van het hormoon melatonine dat onder meer invloed heeft op ons slaap-waakritme. Bij de aanwe-



zigheid van blauwachtig licht - uit zonlicht of uit kunstlicht - wordt de productie van melatonine geremd. Neemt de blootstelling aan licht af, dan komt de natuurlijke productie van melatonine weer op gang. Voor het lichaam is dit het signaal om de dag-activiteiten te verminderen en zich voor te bereiden op de nacht. De hoeveelheid kunstlicht heeft dus invloed op ons slaap-waakritme.’

Het kernteamlid wijst ook op de hoeveelheid licht die nodig is om goed te presteren mede afhankelijk is van de leeftijd van een persoon: ‘Op je 25° heb je de helft minder licht nodig dan op je 50° om bijvoorbeeld iets goed te kunnen lezen. Gezien de vergrijzing van de Nederlandse bevolking zal de gevraagde lichtsterkte dus ook toenemen. Betere verlichting verhoogt ook de alertheid. Verder heeft de kleurtemperatuur invloed op ons welzijn. Tot slot is er nog het milieu-aspect: energiezuinige verlichting zorgt voor CO<sub>2</sub>-reductie, doordat er minder energie nodig is. De invloedssfeer van verlichting gaat dus veel verder dan we vaak denken.’

## Gebrek aan normen

Een belangrijke Europese norm voor verlichting van werk-

Bob Gerritsen (zittend) en Martin Zuurveld (staand) van de Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde: ‘LED-verlichting wordt nog te weinig gezien als een investering die zich terugverdient door lagere energiekosten, langere levensduur, betere arbeidsomstandigheden en betere verkoop- of verhuurbaarheid.’

## WELKE SOORTEN LAMPEN ZIJN ER?

**De Europese Commissie heeft berekend hoeveel energiebesparing het verbod op gloeilampen oplevert. In 2020 is dat 40 miljard kWh, ongeveer net zo veel als het jaarlijkse stroomverbruik van alle Nederlandse en Belgische huishoudens bij elkaar. Ten opzichte van gloeilampen kunt u met halogeen tot 33 procent energie besparen, met een spaarlamp tot 86 procent en met een LED-lamp tot 87 procent. Gloeilampen branden ongeveer 1.000 uur, spaarlampen zo'n 6.000 tot 10.000 uur en LED-lampen circa 15.000 uur.**

De verschillende soorten lichtbronnen op een rij:

**Spaarlampen.** Het nu nog meest gebruikte alternatief voor de gloeilamp is de spaarlamp. De eerste spaarlampen die op de markt kwamen waren groot, kenden een lange opwarmtijd, oogden niet zo fraai en waren niet dimbaar. Tegenwoordig bestaan er spaarlampen in alle mogelijke soorten, maten, vormen, kleuren en fittingen. Wel duurt het altijd even voordat de lamp op volle sterkte licht geeft.

**LED.** LED (light emitting diode) is sterk in opkomst. We kennen deze vorm van verlichting al langer van fietslampjes, verkeerslichten en remlichten. Nu heeft ook bijna de helft van de Nederlandse huishoudens LED-verlichting thuis. In 2008 was dat circa twintig procent. LED's zijn haast onbreekbaar en schokbestendig en daarom goed bestand tegen koude en trillingen. Ook hebben LED's geen opwarmtijd nodig: ze geven meteen licht op volle sterkte. Vanwege deze eigenschappen, plus het feit dat LED de energiezuinigste vorm van verlichting is, wordt het gebruik van LED-lampen zeer waarschijnlijk nog veel algemener. Als u LED-verlichting aanschaft, kies dan voor een vertrouwd merk. Er zijn helaas ook veel LED's te koop van onvoldoende kwaliteit.

**TI-lampen.** Een tl-lamp geeft licht door een gasontlading die in de lamp plaatsvindt. Het worden daarom ook wel gasontladingslampen of fluorescentielampen genoemd. TI-lampen worden veel gebruikt. Ze hebben weinig energie nodig en hebben een zeer lange levensduur. Daarbij komt dat negentig procent van alle tl-buizen wordt hergebruikt voor andere lampen. Vijf tot tien procent wordt op een andere manier gerecycled.

**PL-lampen.** De PL-lamp is een compacte fluorescentie lamp die veelal professioneel wordt gebruikt. De lamp kenmerkt zich door een lampvoet met daarin vaak een ingebouwde starter. Het voorschakelapparaat zit in de armatuur. De lampvoet is een steekfitting met 2 of 4 pinnetjes aan de onderzijde, waarmee ze in de lampfitting klikken. Deze lamp staat bekend om zijn relatief hoge lichtopbrengst en goede bestandheid tegen koude. Daarom wordt deze lamp veel in straatverlichting gebruikt. Het is belangrijk te weten dat u niet zomaar van wattage kunt wisselen, dit kan er namelijk voor zorgen dat uw PL-lampen niet meer passen. Er bestaan inmiddels ook LED-PL lampen.

**Halogeenlampen.** De halogeenlamp is een glazen behuizing gevuld met halogeengas. Hij is doorgaans kleiner dan een gloeilamp en geeft witter licht. Net als LED geeft ook halogeen direct licht op volle sterkte. Een nadeel van halogeen is dat de lamp zeer heet kan worden. Bovendien gebruikt halogeen meer energie dan LED-, tl-verlichting en spaarlampen.

**Gloeilampen.** De EU stelt steeds strengere eisen aan de energiezuinigheid van onder meer huishoudelijke apparaten en lampen. Gloeilampen – en sommige halogeenlampen – voldoen niet aan die eisen en mogen daarom niet meer verkocht worden.





plekken binnen is NEN-EN 12464-1 'Licht en verlichting - Werkplekverlichting - Deel 1: Werkplekken binnen'. Deze Europese norm specificeert verlichtingseisen voor mensen die werkzaam zijn in binnenruimten. Deze Europese norm geeft eisen voor lichtoplossingen voor de meeste werksituaties binnen en hun gerelateerde omgeving in termen van kwantiteit en kwaliteit van verlichting. In aanvulling hierop worden aanbevelingen gegeven voor een goede verlichtingspraktijk. 'Deze norm biedt een ondergrens voor binnenverlichting. Probleem is echter dat er specifiek voor LED-verlichting geen normen zijn. Dat komt vooral doordat de ontwikkeling van LED-lampen zo snel is gegaan. Dit heeft geresulteerd in het aanbod van veel LED-lampen met een inferieure kwaliteit. Veelal komen dit soort lampen uit landen als China en Thailand. De opgegeven levensduur blijkt lang niet gehaald te worden en de lichtopbrengst is veel minder. Ook blijken de karakteristieken als kleurtemperatuur, kleurbehoud, energieverbruik en lichtopbrengst niet te zijn vastgelegd.' Bob Gerritsen, technisch manager bij Corio Nederland (financiering, ontwikkeling en beheer van retail), noemt ook het probleem met blindstroom: 'Kortweg komt het er op neer dat er meer stroom loopt dan de hoeveelheid die nuttig wordt gebruikt door de verschillende apparaten. Deze blindstroom wordt niet werkelijk gebruikt door het apparaat zelf en de gebruiker betaalt deze dan ook niet, hoewel de stroom wel geproduceerd moet worden om het gevraagde vermogen te leveren. Vooral de eerste typen LED-lampen, zoals Pharox en Tiparo, hadden daar last van. Die hadden een power factor



## NEDERLANDSE STICHTING VOOR VERLICHTINGSKUNDE (NSVV)

De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) is al in 1937 opgericht om kennis over verlichting te verspreiden. Tegenwoordig geeft de NSVV bedrijfsleven, overheden, onderwijsinstaties en particulieren advies over bijvoorbeeld nieuwe lichttechnologieën, maar ook over energieverbruik. Daarnaast zet de stichting nieuw lichtonderzoek op en deelt men deze kennis in excursies, congressen en workshops. Verder worden (inter)nationale normen en richtlijnen op de voet gevolgd en toepasbaar gemaakt door het opstellen van publicaties met richtlijnen voor de dagelijkse praktijk.

De NSVV kent drie kernteams: Indoor, Outdoor en Opleiding en Onderzoek. Deze kernteams omvatten diverse vakgebieden.

**Kernteam Indoor:** Binnenverlichting, Noodverlichting en Sportverlichting.

**Kernteam Outdoor:** Openbare verlichting, Sportverlichting, Licht & Architectuur en Lichthinder.

**Kernteam Opleiding en Onderzoek en Certificering:** Opleidingen, Onderzoek, Nieuwe technologieën, Licht en Gezondheid en Certificering.

De kernteams kunnen hulp inroepen van werkgroepen met experts. De werkgroepen worden opgeheven wanneer hun eindproduct, bijvoorbeeld een norm of aanbeveling, als publicatie is uitgebracht en toegelicht tijdens een congres of workshop. Het aantal werkgroepen wisselt, afhankelijk van de vragen uit de maatschappij en de beschikbaarheid van actieve experts. In totaal zijn ongeveer 130 enthousiaste mensen betrokken bij de Kernteams en/of werkgroepen.

van 0,5 tot 0,6 (zie kadertekst 'Wat is blindstroom?'; red.). Ook oude armaturen geven vaak een slechte waarde. Tegenwoordig wordt er voor LED-lampen een ondergrens van 0,85 gehanteerd.'

### PL, TL of LED?

Zuurveld ziet momenteel dat het marktaandeel van PL-verlichting (zie kadertekst 'Welke soorten lampen zijn er?') volledig wordt vervangen door LED-verlichting: 'Bij TL-verlichting komt deze vervanging nu ook snel op gang doordat de LED-verlichting de komende jaren steeds beter zal presteren en naar verwachting ook nog goedkoper zal worden. Dan heeft LED toch wel de toekomst.'

Volgens Gerritsen is er in de beginjaren van LED teveel beloofd: 'Vooral facility managers zijn gouden bergen beloofd. In de praktijk haalden de eerste typen LED-verlichting de beloofde duurzaamheid en lichtopbrengst helemaal niet. Ook werd bijvoorbeeld het voorschakelapparaat uit de TL-





armaturen geknipt, zodat er een LED TL lamp in zou kunnen. Hierdoor vervalt echter iedere garantie, claim of ondersteuning van de armaturenfabrikant. Ook is er onduidelijkheid rond de kleurtemperatuur en lichtsterkte in lumen. Al deze ontwikkelingen hebben LED-verlichting enige tijd een slechte naam bezorgd. Dat is jammer, want de huidige generatie

LED-verlichting van gerenommeerde fabrikanten voldoet aan hoge eisen. Mijn advies is dan ook: koop alleen LED-lampen van een bekende producent. Die kan ook alle karakteristieken overleggen, zodat een gebouweigenaar of gebouwbeheerder een verantwoord lichtontwerp kan maken. In de nabije toekomst willen we een certificaat ontwikkelen voor erkende lichtontwerpers, zodat een gebouweigenaar zeker weet dat hij ook de verlichting krijgt die hem wordt beloofd.'

De beide heren besluiten met de opmerking dat de toepassing van energiezuinige LED-verlichting nog te weinig wordt gezien als een investering die zich terugverdient door lagere energiekosten, langere levensduur, betere arbeidsomstandigheden en betere verkoop- of verhuurbaarheid: 'Beleggers zijn nog te weinig geïnteresseerd in lagere gebruikskosten, omdat dat voordeel niet in hun portemonnee terechtkomt. Maar door de crisis merk je steeds vaker dat de verhuur- en verkoopbaarheid van gebouwen juist toeneemt, indien ze energiezuinig zijn. De exploitatielasten en groen imago worden steeds belangrijker. En dan heb je nog de industriële bedrijven waar men de productie moet stilleggen om verlichting te vervangen. Dan praat je toch over enorme stilstandskosten die te verlagen zijn door LED-verlichting te plaatsen, die bovendien ook nog goed tegen trillingen kan. Tot slot zal LED-verlichting in de toekomst steeds meer onderdeel uitmaken van domotica-voorzieningen, waarbij licht, binnenklimaat, zoninstraling en aanwezigheidsregistratie op elkaar zijn afgestemd.'

## WAT IS BLINDSTROOM?

Een gloeilamp kan gezien worden als een perfecte ohmse weerstand. Alle stroom wordt gebruikt voor het verwarmen van de gloeidraad. Bij apparaten met elektronische voorschakelapparatuur wordt een gedeelte van de wisselstroom gebruikt voor elektrische en magnetische velden waardoor een faseverschuiving in de golfbeweging van de wisselstroom optreedt. Deze blindstroom wordt niet werkelijk gebruikt door het apparaat zelf en de gebruiker betaalt deze dan ook niet, hoewel de stroom wel geproduceerd moet worden om het gevraagde vermogen te leveren. De power factor (ook wel CosPhi genoemd) is een maat om aan te geven hoeveel blindstroom nodig is om het apparaat goed te laten werken. Daarbij geldt de volgende formule:  $PF=P/S$ , waarbij P staat voor netto vermogen, dat is het vermogen dat door het apparaat gebruikt wordt, en S voor schijnbaar vermogen, dat is het totale vermogen dat door de energieleverancier geleverd wordt. Een gloeilamp heeft een PF van 1. Alle apparaten met voorschakelapparatuur hebben PF's die lager zijn. Hoe hoger de PF hoe beter. En vaak ook hoe duurder.

Wouter Koek van het Nederlandse metrologisch instituut VSL zegt over blindstroom: 'Ik gebruik wel eens de analogie van het watermolentje. Stel dat je een watermolen hebt die gaat draaien als je er een liter water doorheen laat stromen. Die liter water kun je vervoeren in een fles, maar ook in volle emmer van tien liter. Onderweg van kraan naar watermolen klotst er een beetje water over de emmerrand, dat is je verlies. Maar vervolgens schenk je één liter uit die bijna volle emmer om het molentje te laten draaien. Die emmer met bijna negen liter water breng je dan terug naar de kraan. Dat water heb je wel vervoerd, maar ben je niet kwijt. Zo zit het ook een beetje met blindstroom.'

Bron: EnergieGids.nl jan 2010

## INTERNATIONAL YEAR OF LIGHT

Het jaar 2015 is door de Verenigde Naties (VN) uitgeroepen tot 'International Year of Light and Light-based Technologies' ([www.light2015.org](http://www.light2015.org)). De VN wil hiermee aandacht vragen voor het feit dat licht een niet meer weg te denken rol speelt in ons dagelijks leven en ons op een duurzame manier met alles en iedereen verbindt.