



# Weten waar het licht valt

## Het belang van goede optiek bij sportveldverlichting

Er wordt in de sportveldenbranche weinig diepgaand over sportveldverlichting gesproken. Men weet er gewoon niet zoveel vanaf. Fieldmanager sprak met professor Wout van Bommel, een zeer charmante, spraakmakende lichtexpert. Hij gaf ons een uitgebreid college over de geschiedenis en de toekomst van sportveldverlichting en we hingen aan zijn lippen.

Auteur: Santi Raats

Wout van Bommel is een grootheid op het gebied van verlichting. Het grootste deel van zijn carrière werkzaam bij de onderzoeksafdeling van Philips, maar inmiddels gepensioneerd. Internationaal en nationaal geeft hij nog aan de lopende band lezingen en colleges en doceert bovendien aan een universiteit in Shanghai.

### Faam

In de jaren zestig en zeventig bestond er wel verlichting rond voetbalvelden, maar nog niet in de kwaliteitsstandaard van tegenwoordig, want het was toen gewoonweg nog niet belangrijk genoeg. In de jaren tachtig begon Van Bommel aan een onderzoek naar het voorspellen van de verblindingsfactor, waarmee de ontwikkeling van sportveldverlichting een enorme boost kreeg. Vandaag de dag gebruiken lichtontwerpers over de hele wereld het daaruit ontstane model van lichtverblindingsbeperking om hun lichtbundels zo efficiënt mogelijk op de sportvelden te laten schijnen.

### Optiek

Van Bommel vindt het leuk, zo zegt hijzelf, om ingewikkelde zaken terug te brengen tot hun kern en ze in *Jip en Janneke*-taal uit te leggen, terwijl veel wetenschappers er een sport van maken om makkelijke zaken onnodig complex te laten lijken. 'Kijk,' zo begint hij uit te leggen wat "verblinding" betekent, 'een miljoen jaar geleden was de vroege mens blij met het allereerste vuur, door een vonk aan een houtsplinter van een steen. Dat gaf licht en warmte. Maar ik durf te wedden dat deze oermens de volgende dag al dacht: 'Verroest, dat licht heeft een nadeel: het verblindt!' De eerste uitvinding die daarop zou volgen, was vast en zeker een kapje voor de vlam om de ogen tegen verblinding te beschermen.' Het is vervelend om recht in licht te kijken, of dit nu zonlicht of een sportveldlamp is. Om dit op kantoren, op straat naast een lantaarnpaal of op sportvelden te vermijden, moet het licht op een handige en efficiënte manier op de plek van de lichtgebruikers komen. Dat gebeurt met spiegels of lensjes rond de lampen, die het licht,

dat anders overal om zich heen zou schijnen, de gewenste richting op stuurt. Die spiegel noemt men "de optiek". 'De vorm van deze spiegel of dit lensje in verhouding tot de lampen bepaalt de kwaliteit van die optiek en uiteindelijk de efficiëntie van de lichtinstallatie', vat Van Bommel het eerste deel van het college samen. 'Het is voor een juiste optiek erg belangrijk om het licht niet buiten de gewenste plek te laten vallen, want daar kunnen mensen, dieren en verkeer lichthinder van ondervinden. We noemen dit met een vakterm "lichtvervuiling". Maar ook moeten we zorgen dat het licht de spelers op het veld niet verblindt. In totaal zijn er dus vier factoren waar we rekening mee moeten houden: goed licht, efficiënt en dus milieuvriendelijk licht, geen verblinding en geen lichtvervuiling.'

### Onderzoeksgeschiedenis

In de periode voorafgaand aan de jaren tachtig, toen sportveldverlichting nog niet belangrijk genoeg was, wist men dat men masten het beste zo hoog mogelijk kon maken, zodat het licht

recht op het veld zou vallen. Verblinding trad namelijk op bij de spelers wanneer zij tegen een schuin schijnend lichtarmatuur aankeken. Daarom werden de toenmalige masten verhoogd, van 15 meter naar 18 of 20 meter. Totdat de energiecrisis kwam en geld een rol begon te spelen. De hoge masten met hun stevigere materialen en sterkere fundering kostten teveel. Het werd noodzakelijk om de masthoogte te laten zakken en dus moest de lichtoptiek opnieuw geoptimaliseerd worden.

## 'Wout van Bommel is een grootheid op het gebied van verlichting'

Van Bommel stond met zijn team van verlichtingsexperts, onder wie een student van de TU Eindhoven, aan de wieg van het onderzoek naar verblinding. Zij gingen op zoek naar een rekenmodel om te voorspellen wanneer verblinding optreedt. Hierdoor kon men uiteindelijk berekenen welke lamp en optiek men moest gebruiken, hoe hoog hij geplaatst moest worden, hoe ver de masten uit elkaar moesten staan, in welke richting zij moesten schijnen en in welke armatuur zij geplaatst moesten worden. 'We zijn naar veel trainingsvelden toe gegaan en vroegen de spelers "kijk in die richting en geef een rapportcijfer voor hoe je het licht ervaart. Er bleken verbanden te bestaan tussen lichtgrootheden en de ervaring van het licht. We zijn daarna naar het PSV-stadion geweest om het onderzoek te doen, maar ook naar een stadion in België en naar een in Duitsland.'

### Led-verlichting, de nabije toekomst

Uit al de metingen kwam een model gerold dat het team-Van Bommel al snel aan de internationale wereld presenteerde. Firma's kunnen nu

hun spiegeloptieken optimaliseren. Het model moet binnenkort echter aangepast worden, want ledverlichting werpt andere perspectieven op de zaak.

Van Bommel over led: 'Nou en of, led is *de* lamp van de toekomst. De nabije toekomst, want over tien jaar zal 80 procent van alle lichtbronnen uit led bestaan. Er zijn voor kantoren al wel ledlampen op de markt en in straatverlichting wordt nu sinds een zevental jaren heel veel, en vaak goede, ledverlichting gebruikt, maar voor de grootschalige toepassing in sportveldverlichting is led nog niet ver genoeg doorontwikkeld. Het product is vaak nog te duur omdat het nog weinig wordt geproduceerd. De reden daarvan is dat het nog niet genoeg wordt afgenomen. Maar dat balletje gaat ongetwijfeld rollen en dan zal het snel gaan.'

'Een conventionele schijnwerper heeft één lamp die heel veel licht geeft (tot zo'n 200 keer meer dan een 75 Watt-gloeilamp – met de grootte van een jeneverfles!) en om die ene lamp zit een spiegeltje of lensje om het licht op het veld te krijgen. Leds zijn fantastisch, maar een led is een klein lichtpuntje, waar veel minder licht uitkomt dan uit die conventionele schijnwerperlamp. Daarom is dezelfde lichtopbrengst op het veld moeilijk te bereiken met armaturen met een individueel led lichtpuntje. Dan zou je wel heel erg veel masten nodig hebben, of een vliegenmepper op de mast met heel veel kleine schijnwerpertjes erop gemonteerd. Dan wordt de mast waanzinnig duur. Tot nu toe zijn de grote metaalhalogenide lampen die in de sportveldmasten zitten het efficiëntst. Maar er zijn nu ontwikkelingen waarbij zo'n vijftig of meer ledlichtpuntjes worden samengevoegd tot één lamp. Maar op elk lichtpuntje moet je dan een spiegeltje zetten. Dat is complex om te maken en nog steeds duur.' Ledverlichting zal echter weldra goedkoper

worden volgens de lichtprof. 'Niet alleen zullen ze meer gekocht worden waardoor ze goedkoper worden, ook zullen ze efficiënter zijn. En dan hebben de sportveldverlichtingverkopers een stevig argument in handen: de lampen zullen wellicht wat duurder zijn in aanschaf, maar ze zijn tevens energiezuiniger, zodat de hogere aanschafkosten snel zijn terugverdiend. Daarnaast kunnen ledlampen snel aan- en uitgeschakeld worden en kunnen ze gedimd worden. Traditionele veldverlichting is na uitschakeling pas na twintig minuten weer werkzaam en kan niet gedimd worden. Wanneer je spelers laat trainen en de verlichting niet vol aan hoeft, of wanneer je flexibel met het licht wilt spelen wat betreft aan- en uitschakelen voor verschillende gebruiksomstandigheden van het veld, kan dat dus niet. Met ledverlichting wel. Een ander voordeel is dat ledlampen niet warm worden. Hierdoor kunnen producenten van led-lampen werken met goedkopere hoge kwaliteit plastic spiegeltjes in plaats van metalen spiegels. Bij traditionele lampen zouden plastic spiegels smelten door opwarming.' 'Maar', is zijn kanttekening, 'ook al is led over een paar jaar overal dominant, bij grote stadions zal het nog een hele poos duren voordat de ledlamp dienst doet. Want voor een goede kleurentelevisie-uitzending heb je 1000 lux of meer nodig en masten die hoger zijn dan de tribunes, dus dan zou je nog meer individuele ledpuntjes moeten combineren. Dat is moeilijk te doen, en voorlopig ook te duur.'

Binnenkort ligt er weer een taak voor de onderzoekers: dan moeten alle verblindingsconcepten door de komst van led opnieuw in een model gezet worden, niet alleen voor sportveldverlichting, maar ook voor straat- en kantoorverlichting.



Stadionlamp



De "jeneverlamp": metaalhalogenide lamp.



Ledschijnwerper

## Lichtefficiëntie

De efficiëntie van lampen wordt uitgedrukt in *lumen*. Dit is de hoeveelheid licht die in alle richtingen uit een naakte lamp komt. Het licht dat daarvan daadwerkelijk op een veld terecht komt, wordt uitgedrukt in *lux*. Uit een standaard 75 Watt-gloeilamp komt 900 lumen, dus de efficiëntie is  $900/75 = 12$  lumen per Watt. Voor elke Watt die het aan energie kost krijg je dus 12 lumen uit die gloeilamp. Ter vergelijking: de efficiëntie van een tl-lamp is 100 lumen per Watt, die van een spaarlamp 70 tot 80 lumen per Watt, van straatverlichtingslampen 100 tot 140 lumen per Watt en van een witte ledlamp 80 tot 150 lumen per Watt. 'De nieuwe ledlampen van tegenwoordig bevatten nog veel verbeteringsmogelijkheden. Over drie tot vijf jaar hebben deze lampen een efficiëntie van 200 lumen per Watt', voorspelt Van Bommel. 'Dit wordt veruit de efficiëntste lamp. De levensduur van ledlampen is bovendien ook verreweg het langst. Gloeilampen gaan 1000 uur mee, tl-lampen meer dan 15.000 uur, straatverlichtingslampen 20.000 uur en ledlampen 35.000 tot (in sommige uitvoeringen) maar liefst 100.000 uur.'

## Kritische details, contrast, gevaar

De hoeveelheid licht op een sportveld verschilt per sport. Hiervoor bestaan Europese normen, die zijn vastgelegd in 1999 en zijn bijgesteld in 2007. Van Bommel was een van de internationale experts die in de commissie van sportmensen,

## 'Welke details moeten goed zichtbaar zijn voor de sporter? dat verschilt per sport

onderzoekers en tv-mensen zat. 'De normen zijn gebaseerd op wat per sport belangrijk is om goed te verlichten: welke details moeten goed zichtbaar zijn voor de sporter? Dat is bij elke sport verschillend: de bal kan groot of klein zijn, snel of langzamer gaan, een sport kan meer of minder beweeglijk zijn, een veld kan in grootte verschillen waardoor een sporter een bal, ander object of andere sporters van een grotere of kleinere afstand moet zien aankomen. Maar een object is ook beter zichtbaar tegen een donkere achtergrond dan tegen een lichte ondergrond zoals bij de lichte wanden van een binnenaccommodatie vaak het geval is. Ook gevaar telt mee: een hockeybal is niet alleen slechter zichtbaar doordat hij klein is, hij kan ook zeer hard aankomen. Een hockeybal in het gezicht kan een ramp zijn, dus hij moet goed zichtbaar zijn. Tot slot wordt gekeken naar het niveau van de sport op het veld: is het alleen in gebruik voor trainingen of wordt er professioneel op gesport?'

Van Bommel geeft ook nog een mooi voorbeeld. In de jaren zeventig kwam hij 's nachts met vrienden uit bed om samen bokswedstrijden te kijken van Cassius Clay (Mohammed Ali)1en Foreman. Het viel hem toen al op dat er 3000 lux

aan licht in de boksring was, inderdaad heel fel verlicht, in tegenstelling tot de "magere" 1000 lux op het voetbalveld waarop de EK-finale in '88 werd gespeeld. De reden: bij boksen moesten er voor de televisie-uitzending heel verfijnde details verlicht en zichtbaar worden, namelijk de gezichtsuitdrukkingen van de bokkers: waren ze gespannen, bang, zagen ze de stoten van de tegenstander aankomen? Bij het EK ging het niet om de fijne details, maar om het volgen van het verloop van de wedstrijd met één of twee camera's. 'In de huidige tijd is dat echter wel het geval,' voegt Van Bommel toe. 'Er staan talloze camera's langs de lijn, en sommige daarvan filmen alleen maar gezichtsuitdrukkingen en andere close-ups. Deze cameramensen zijn daarom nu meer gebaat bij een echt goed verlicht stadion.'



**Stuur of twitter dit artikel door!**

Scan of ga naar:

<http://www.fieldmanager.nl/artikel.asp?id=17-4321>



Honkbalveldverlichting



Wout van Bommel