

Uitbreiding IKEA te Utrecht
Lichthinderonderzoek sportvelden

Opdrachtgever : Bügel Hajema adviseurs
Kenmerk : R074041aaA1.jwk
Datum : 24 juni 2009

Auteur : dhr. J.W. Kort
dhr. ing. P.A.G. van der Vleuten

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Verklarende woorden- en symbolenlijst	4
1 Inleiding.....	5
2 Uitgangspunten	6
2.1 Situatie	6
2.2 Toetsingskader	8
2.3 Modellerings	9
3 Rekenresultaten.....	11
3.1 Geprojecteerde situatie	11
3.2 Inrichtingsvariant.....	12
4 Conclusies en aanbevelingen.....	13

Bijlagen

Bijlage I	Literatuur
Bijlage II	Verlichtingsplan geprojecteerde situatie
Bijlage III	Lichthinderonderzoek geprojecteerde situatie
Bijlage IV	Verlichtingsplan inrichtingsvariant
Bijlage V	Lichthinderonderzoek inrichtingsvariant

Samenvatting

In opdracht van Bügel Hajema adviseurs is een lichthinderonderzoek verricht naar de invloed van het op hoogte brengen van de lichtmasten van sportpark Aziëlaan op de nabije omgeving.

De aanleiding voor het lichthinderonderzoek is het voornemen van IKEA te Utrecht om de huidige vestiging uit te breiden waarbij er in de toekomstige situatie sportvelden op de tweede verdieping van de nieuwbouw worden gesitueerd. In het “Stedenbouwkundig Programma van Eisen IKEA en omgeving” wordt als randvoorwaarde bij het realiseren van het sportcomplex gesteld dat er een onderzoek verricht moet worden naar de consequenties van het verhogen van de lichtmasten op met name de omliggende woningen.

De geprojecteerde situatie (12 masten, 24 armaturen MVP507 2000 W) is getoetst aan verschillende lichthinderaspecten. Uit de berekeningsresultaten blijkt dat deze verlichtingsinstallatie tot onaanvaardbare lichtsterkten ter plaatse van nabijgelegen woningen aan de Aziëlaan zal leiden. Door het toepassen van meer lampen met een geringer vermogen kan de hinderlijke lichtuitstraling in voldoende mate worden gereduceerd.

Verklarende woorden- en symbolenlijst

Verlichtingssterkte (E)	<i>De ontvangen lichtstroom per oppervlakte-eenheid in lux (lux)</i>
Lichtsterkte (I)	<i>De lichtstroom die door een puntbron per eenheid van ruimtehoek in een bepaalde richting wordt uitgezonden in candela (cd)</i>
Luminantie (L)	<i>De hoeveelheid licht die per oppervlakte-eenheid wordt uitgestraald of weerkaatst in candela per vierkante meter (cd/m²)</i>
Upward Light Ratio (ULR)	<i>De door de armatuur direct naar boven uitgestraalde hoeveelheid licht in de positie waarvoor deze is ontworpen in verhouding tot de totaal door de armatuur uitgestraalde hoeveelheid licht (verhoudingsgetal)</i>
Threshold Increment (TI)	<i>Verhoging van de visuele contrastdrempel in procenten (%)</i>
Gebruikswaarde (E_{gem})	<i>De gemiddeld ontvangen lichtstroom op een voetbalveld in lux (lux)</i>
Gelijkmatigheid	<i>Het verloop van de verlichtingssterkte op een oppervlak, uitgedrukt als de verhouding van de minimum verlichtingssterkte tot de gemiddelde verlichtingssterkte op het meetvlak (verhoudingsgetal)</i>
Kleurweergave	<i>index voor de kwaliteit van kleurweergave van door die lichtbron belichte objecten, vergeleken met de kleurweergave van dezelfde objecten belicht door een zwarte straler met dezelfde kleurtemperatuur als de te kwalificeren lichtbron in procenten (Ra)</i>
Dag-, avond-, en nachtperiode	<i>Dag: 07:00 – 19:00 uur</i> <i>Avond: 19:00 – 23:00 uur</i> <i>Nacht: 23:00 – 07:00 uur</i>

1 Inleiding

IKEA is voornemens om de huidige vestiging in Utrecht uit te breiden. In de toekomstige situatie zijn er sportvelden op het dak van de nieuwbouw gesitueerd. In het “Stedenbouwkundig Programma van Eisen IKEA en omgeving” wordt als randvoorwaarde bij het realiseren van het sportcomplex gesteld dat er een onderzoek verricht moet worden naar de consequenties van het verhogen van de lichtmasten op de omgeving. In deze rapportage wordt de mate van lichthinder in de omgeving in beeld gebracht die na realisatie van de plannen zou kunnen optreden. De geprojecteerde situatie (bestaande verlichtingsinstallatie op hoogte gebracht) wordt daartoe gemodelleerd in het programma CalcuLuX Area. Indien blijkt dat de geprojecteerde verlichtingsinstallatie niet voldoet aan de grenswaarden voor lichtemissie van verlichtingsinstallaties zal een inrichtingsvariant doorgerekend worden.

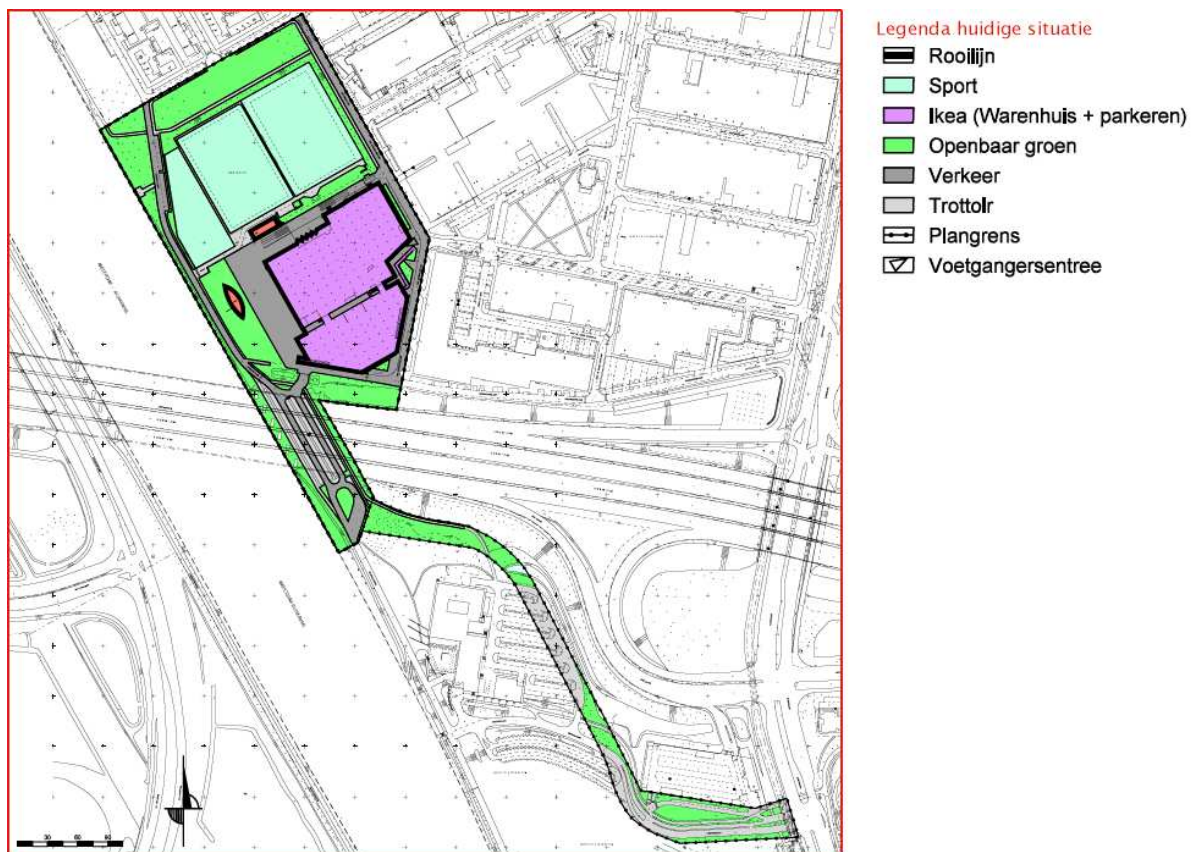
In het nu volgende hoofdstuk worden de uitgangspunten geschetst. In hoofdstuk 3 worden de rekenresultaten inzichtelijk gemaakt. De rapportage wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

De IKEA-vestiging bevindt zich ten noorden van de kruising van de A12 en het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK). De vestiging maakt deel uit van de Woonboulevard en sluit aan op Kanaleneiland-Zuid en Westraven. Rondom de vestiging bevindt zich een groenstrook. Aan de westzijde bevindt zich in de groenstrook langs het kanaal het clubhuis van Zeeverkenners. Aan de noordzijde bevindt zich sportpark Aziëlaan. Het sportpark bestaat uit een gewoon voetbalveld, een kunstgrasveld, een oefenveldje en een kantine met kleedruimten. Het gehele sportcomplex is in beheer bij de Dienst Maatschappelijke Ontwikkeling (DMO) van de gemeente Utrecht.

In figuur 1 is een overzichtstekening van de huidige situatie opgenomen.



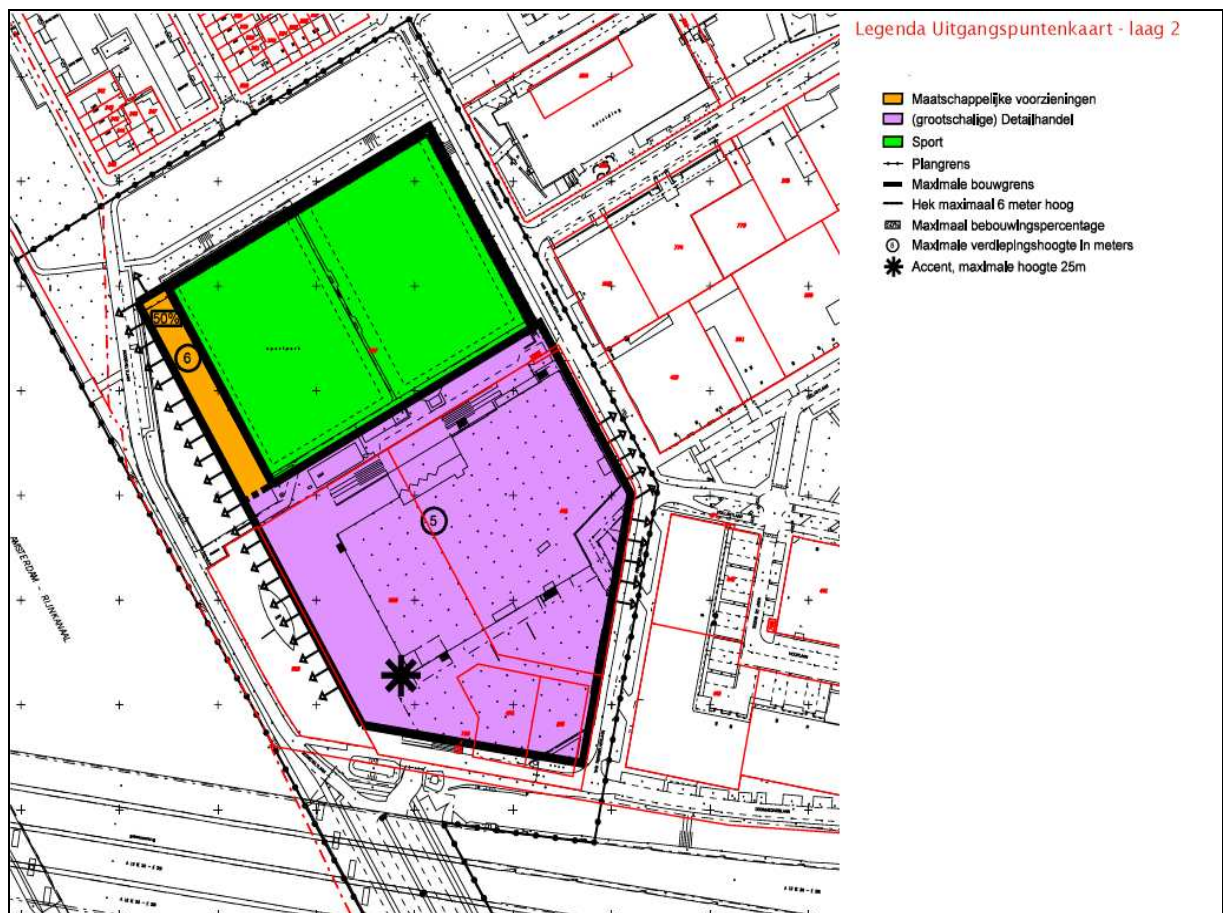
Figuur 1

Huidige situatie (bron: Stedenbouwkundig Programma van Eisen, Ikea en omgeving, concept juni 2009)

Het uitbreidingsplan behelst een vergroting van de vestiging waarbij de sportvelden en de gebiedsontsluitingsweg in het bouwplan worden geïntegreerd. In de toekomstige situatie bestaat het gebouw uit 3 lagen. Laag 0 (op maaiveld) bestaat geheel uit parkeren/ laden en lossen. Laag 1 en 2 bestaan aan de zuidzijde uit showroom en magazijn, aan de noordzijde uit respectievelijk parkeren en sportvelden. De bestaande vestiging van IKEA wordt zodoende uitgebreid van 17.600 m² naar maximaal 40.000 m².

In de toekomstige situatie zal het sportpark bestaan uit twee kunstgrasvelden met daarbij een tribune, een kantine, materiaalruimten en parkeervoorzieningen. De huidige verlichtingssituatie zoals die nu op het kunstgrasveld aanwezig is (6 masten 15 m hoog, 12 x MVP507 armaturen 2000W) zal voor beide voetbalvelden worden toegepast. De velden worden rondom ontsloten door een tegelverharding en een leunhekwerk. Rondom het sportcomplex wordt een hekwerk met daarboven nog een net geplaatst.

In de onderstaande figuur is een overzichtstekening van laag 2 opgenomen.



Figuur 2

Toekomstige situatie laag 2 (bron: Stedenbouwkundig Programma van Eisen, Ikea en omgeving, concept juni 2009)

2.2 Toetsingskader

Verlichtingseisen voetbalvelden

De geprojecteerde verlichtingsinstallatie valt in de categorie b, NEN-EN klasse III wedstrijdveld eenvoudig. Aangezien er officiële wedstrijden gespeeld zullen worden dienen de installaties een minimale gebruikswaarde van 150 lux te bezitten. Aan verlichtingsinstallaties binnen deze klasse zijn verder een gelijkmatigheid van minimaal 0,60 en een kleurweergave van minimaal 60 Ra verbonden.

Lichthinder

Een verlichtingsinstallatie kan door onbedoelde lichtuitstraling buiten de sportlocatie voor lichthinder zorgen. De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) is sinds 1999 bezig met het opstellen van de Algemene richtlijn betreffende lichthinder. In deel 1 van de richtlijn worden sportverlichtingsinstallaties behandeld.

Van lichthinder ten gevolge van de verlichtingsinstallatie kan sprake zijn bij de volgende doelgroepen:

- Omwonenden (inclusief medewerkers van omliggende bedrijven)
- Weggebruikers (inclusief wandelaars)
- Scheepvaart ARK

In de onderstaande tabel zijn ten aanzien van deze doelgroepen de in deze situatie mogelijk optredende visuele effecten opgenomen.

Tabel 1

Relevante visuele effecten

Gehinderden	Visueel effect	Parameter ter bepaling van het effect
Omwonenden	Lichtinval, vooral daar waar bijvoorbeeld het licht kamers van woningen binnenvalt, die normaal gesproken donker zijn, zoals slaapkamers	De verticale verlichtingssterkte in een punt van een relevant oppervlak (E_v in lux): bij woningen meestal de verticale (gevel-) oppervlakken
	Het vanuit normaal te achten zichtposities direct zicht hebben op (te) heldere armaturen	De lichtsterkte (I in candela) in een of meer gegeven maatgevende richtingen gehanteerd
Weggebruikers en scheepvaart ARK	Het vanuit normaal te achten zichtposities direct zicht hebben op (te) heldere armaturen	De lichtsterkte (I in candela) in een of meer gegeven maatgevende richtingen gehanteerd
	Verblinding, met name wanneer de kijkrichting zich meer in de richting van de lichtbron bevindt. Hangt af van de hoeveelheid omgevingslicht	De verhoging van de visuele contrastdrempel (TI in %)
	Zicht hebben op een lichtwaas, die ontstaat door verstrooiing van het van de lichtbronnen afkomstige licht	Gemiddelde luminantie (L in cd/m^2) van een object in een bepaalde richting

De waarde voor de genoemde parameters beneden welke geen hinder mag worden verondersteld is afhankelijk van de omringende, oorspronkelijk reeds aanwezige mate van verlichting in de omgeving. De verlichting in de omgeving wordt met name bepaald door de activiteiten in de omgeving en de eventuele aanwezigheid van straatverlichting.

Er worden in de richtlijn 4 zones onderscheiden, waarbij voor iedere zone verschillende grenswaarden gelden. De omgeving van de IKEA valt in de minst kritische zone E4, zijnde gebieden met een hoge omgevingshelderheid (stedelijk gebied gecombineerd met woon- en industriegebieden met intensieve nachtelijke activiteiten). Gezien de hoge mate van omgevingsverlichting en het feit dat de kijkrichting van zowel het scheepvaartverkeer op het ARK als de weggebruikers op de nabijgelegen A12 en de weggebruikers op de wegen rondom de IKEA niet direct in de richting van de sportvelden is zal er van het ontstaan van verblinding geen sprake zijn. Gezien de ligging van het aangestraalde object (het speelveld) wordt eveneens het ontstaan van een hinderlijke lichtwaas uitgesloten.

De geprojecteerde situatie zal dus worden getoetst aan de aspecten lichtinval en zicht op heldere armaturen. In omgevingszone E4 worden ten aanzien van de bijbehorende parameters de volgende grenswaarden gehanteerd:

Tabel 2

Grenswaarden voor de lichtemissie van een verlichtingsinstallatie voor sportaccommodaties (omgevingszone E4)

Te hanteren parameter	Toepassingscondities	Grenswaarde
Ev (lux) op de gevel	Dag en avond	25 lux
	Nacht*	4 lux
I (cd) van elke armatuur	Dag en avond	25.000 cd
	Nacht*	2500 cd

* In het Besluit activiteiten en regels inrichtingen milieubeheer wordt in art. 4.113 lid 1 voorgeschreven dat na 23.00 uur de verlichting op een sportcomplex uitgeschakeld dient te worden. Bij gemeentelijke verordening kan dit artikel conform art. 4.113 lid 2 niet van toepassing worden verklaard in het geval van viering van festiviteiten.

2.3 Modellerings

De geprojecteerde situatie is gemodelleerd in Calculux Area versie 7.0.1.0. van Philips Lighting B.V. Bij het ontwerp is rekening gehouden met vervuiling en veroudering. Dit betekent dat de verlichtingssterkte bij oplevering (nieuwwaarde) hoger is dan aan het eind van de gebruiksperiode (vlak voor vervanging/onderhoud). In dit onderzoek wordt uitgegaan van een nieuwwaarde-index van 1,33. In het programma Calculux wordt echter in plaats van de nieuwwaarde-index een algemene behoudfactor gehanteerd. Een nieuwwaarde-index van 1,33 komt overeen met een algemene behoudfactor van 0,75. Ten aanzien van

het aspect lichthinder zal worden gerekend met een algemene behoudfactor van 1,00 (nieuwwaarde installatie).

Conform de richtlijn wordt er ten aanzien van de parameter lichtsterkte getoetst op referentiepunten op het midden van de gevels van de aangrenzende gebouwen, op 1,8 m hoogte boven elke woonvloer. De verticale verlichtingssterkte wordt op de gehele gevel in beeld gebracht. Door er voor te kiezen om obstakels zoals het hekwerk, het net en de bomen in de omgeving niet te modelleren is er gekozen voor een worstcase benadering.

Bij het onderzoek is verder gebruik gemaakt van de plattegronden, doorsneden en gevelaanzichten zoals beschikbaar gesteld door architectenbureau Knevel Architecten te Amsterdam, tekeningnummers D10, D11, D12, D13 en D15 d.d. 20 mei 2009 (= VO-fase). Door middel van een veldbezoek is bepaald wat de relevante waarnemingsposities zijn.

3 Rekenresultaten

3.1 Geprojecteerde situatie

De geprojecteerde verlichtingsinstallatie op de twee voetbalvelden bestaat in totaal uit 12 masten van 15 meter hoog met 24 armaturen MVP507 2000W. Deze schijnwerpers zijn speciaal ontwikkeld voor de verlichting van sportvelden. De metaalhalogeenlampen van 2000 W hebben een goede kleurweergave ($R_a > 80$) en voldoen daarmee aan de door de KNVB gehanteerde eis aangaande kleurweergave.

De geprojecteerde situatie is tweemaal doorgerekend; eenmaal met een nieuwwaarde-index van 1,33 om vast te stellen of er wordt voldaan aan de functionele eisen vanuit de KNVB en eenmaal met een nieuwwaarde-index van 1,00 om vast te stellen of er lichthinder zal optreden. De uitgebreide berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage II.

Tabel 3

Functionaliteit verlichtingsinstallatie

	Gebruikswaarde (lux)	Gelijkmatigheid
Veld 1	158	0,60
Veld 2	158	0,60

Tabel 4

Lichthinder omwonenden

Parameter	Resultaat	Grenswaarde
Maximale verticale verlichtingssterkte (lux)	9,57	25
Maximale lichtsterkte (cd)	37.116	25.000

Zoals uit de berekeningen blijkt wordt er voldaan aan de functionele eisen vanuit de KNVB. Daarnaast is er geen sprake van hinderlijke lichtinval op de gevels. Wel treden er ter plaatse van de woningen aan de Aziëlaan forse overschrijdingen van de grenswaarde voor lichtsterkte op. De lichthinder wordt veroorzaakt door een viertal armaturen welke gebruikt worden om de doelgebieden te verlichten. Bewoners hebben vanuit hun huiskamers direct zicht op deze armaturen. Het betreft de woningen (begane grond) aan de Aziëlaan met de huisnummers 2, 6, 8, 10, 14, 18, 20, 22, 26 en 28, en verder de woning (begane grond) aan A. de Grotelaan 263.

3.2 Inrichtingsvariant

Indien een verlichtingsinstallatie niet voldoet aan de geldende grenswaarden zijn er normaliter meerdere oplossingsrichtingen mogelijk. In dit geval is het gezien de locatie van de schijnwerpers het meest voor de hand liggend om te kiezen voor het toepassen van meer lampen met een geringer vermogen. De schijnwerpers die verantwoordelijk zijn voor het optreden van lichthinder worden ieder vervangen door een tweetal schijnwerpers met een lager wattage (MVP507 1000W). De schijnwerpers worden onder dezelfde richthoek gemonteerd.

Deze situatie is wederom tweemaal doorerekend. In bijlage III zijn de uitgebreide berekeningsresultaten opgenomen.

Tabel 5

Functionaliteit verlichtingsinstallatie

	Gebruikswaarde (lux)	Gelijkmatigheid
Veld 1	157	0,60
Veld 2	157	0,60

Tabel 6

Lichthinder omwonenden

Paramter	Resultaat	Grenswaarde
Maximale verticale verlichtingssterkte (lux)	8,57	25
Maximale lichtsterkte (cd)	20.153	25.000

Uit de berekeningen blijkt dat na aanpassing van de installatie wordt voldaan aan de eisen vanuit de KNVB. Door de aanpassingen wordt ter plaatse van de omringende woningen nu ook voldaan aan de grenswaarden voor lichthinder.

4 Conclusies en aanbevelingen

De geprojecteerde situatie (24 armaturen MVP507 2000W) voldoet niet aan de richtlijnen aangaande lichthinder. Ter plaatse van de woningen aan de Aziëlaan treden forse overschrijdingen op van de grenswaarde voor lichtintensiteit. De overschrijdingen worden veroorzaakt door een 4-tal schijnwerpers welke gebruikt worden om de doelgebieden aan de noordzijde te verlichten.

Geadviseerd wordt om deze schijnwerpers ieder te vervangen door een tweetal schijnwerpers met een lager wattage (MVP507 1000W). Hierdoor wordt er nog steeds voldaan aan de minimale functionele eisen vanuit de KNVB maar vindt er ter plaatse van de woningen aan de Aziëlaan geen lichthinder meer plaats.

Lichtveld Buis & Partners BV

dhr. J.W. Kort

dhr. ing. P.A.G. van der Vleuten

Bijlage I Literatuur

Kwaliteitsnormen voetbalaccommodatie, Regels, richtlijnen en aanbevelingen 2008. KNVB accommodatiezaken, oktober 2008.

Aanbeveling Algemene richtlijn betreffende lichthinder, Deel 1 Algemeen en Grenswaarden voor sportverlichting. NSVV Commissie Lichthinder, november 1999.

Aanbeveling Verlichting voor Sportaccommodaties, Algemene Grondslagen. NSVV Commissie voor Sportverlichting, november 2000.

Aanbeveling Verlichting voor Sportaccommodaties, Voetbal. NSVV Commissie voor Sportverlichting, november 2000.

Bijlage II Verlichtingsplan geprojecteerde situatie

Bijlage III Lichthinderonderzoek geprojecteerde situatie

Bijlage IV Verlichtingsplan inrichtingsvariant

Bijlage V Lichthinderonderzoek inrichtingsvariant