

Lichthinderonderzoek

Tenniscomplex Vrouwenpolder

Gemeente Veere

Colofon

Project: Lichthinderonderzoek Tenniscomplex
Vrouwenpolder

Projectnummer: 21095

Versie: 1v5

Datum: 4 december 2023

Status: Definitief

Opdrachtgever: Gemeente Veere
Traverse 1
4357 ZV Domburg

Distributie: [REDACTED], Gemeente Veere

Uw referentie: ---

Uitgevoerd door: Lichtconsult B.V.
Industrieweg 1A-16
4104 AP Culemborg

Auteur: ing. [REDACTED] IALD

Inhoudsopgave

1.	Informatie	3
1.1.	Inleiding	3
1.2.	Vraagstelling	3
1.3.	Aanpak	3
1.4.	Verstreckte gegevens	4
1.5.	Plangebied	5
2.	Lichtplan	7
3.	Uitwerking	9
3.1.	Werkzaamheden	9
3.2.	Software	9
3.3.	Uitgangspunten	9
4.	Toetsingscriteria	11
4.1.	Potentieel gehinderden	11
4.2.	Omgevingszone	11
4.3.	Algemene grenswaarden	11
4.4.	Strooilicht	13
5.	Rekenresultaten	14
5.1.	Verticale verlichtingssterkte	14
5.2.	Lichtsterkte	14
5.3.	Upward Light Ratio	14
6.	Conclusie	15
6.1.	Verticale verlichtingssterkte	15
6.2.	Lichtsterkte	15
6.3.	Upward Light Ratio	15
6.4.	Uitvoering	15
7.	Bijlagen	16

1. Informatie

1.1. Inleiding

In het dorp Vrouwenpolder, gemeente Veere (hierna vermeld als “opdrachtgever”), is een kwaliteitsverbetering beoogd van een tenniscomplex en directe omgeving. Deze omvat de herinrichting van de tennisbanen, aanpassing van een mini-kunstgrasbaan, de bouw van vier woningen op vrije kavels, de uitbreiding van een schietbaan en de verplaatsing van de bestaande antennemast. Het plangebied grenst aan het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren.

Rondom de tennisbanen komen lichtmasten te staan. De mini-tennisbaan wordt niet verlicht. In het gebied wordt het 's nachts nog echt donker en er is betrekkelijk weinig lichtvervuiling. Het is voor de opdrachtgever belangrijk om dat zo te houden. De nieuwe lichtinstallatie van het tenniscomplex is dus een belangrijk aandachtspunt.

Om de herinrichting te realiseren heeft de opdrachtgever verzocht om mogelijke lichthinder te onderzoeken als gevolg van de lichtinstallatie van het tenniscomplex. Om mogelijke lichthinder conform de richtlijn te voorkomen, heeft zij opdracht verstrekt aan Lichtconsult B.V. (hierna vermeld als “Lichtconsult”) om een lichtplan te ontwerpen en eventuele lichthinder te onderzoeken. Het voorliggende rapport doet verslag van dit onderzoek.

1.2. Vraagstelling

Met betrekking tot de woningen op de nieuwe kavels van de herinrichting en het Natura 2000-gebied moet worden aangetoond dat er sprake is van een goed woon- en leefklimaat en dat mogelijke lichthinder tot een minimum wordt gereduceerd. De vraagstelling is om vast te stellen of de herinrichting en nieuwe lichtplan van het tenniscomplex voldoet aan de Richtlijn Lichthinder van de NSVV (maart 2020).

1.3. Aanpak

Lichtconsult heeft een lichthinderonderzoek uitgevoerd met betrekking tot de mogelijke lichthinder voor de omwonenden als gevolg van de nieuw aan te brengen lichtinstallatie. Hierbij is een lichtplan voor het tenniscomplex opgesteld en een computerberekening gemaakt van de lichtinstallatie, met rekenpunten en -vlakken bij de toekomstige omwonenden en aan de grens met het Natura 2000-gebied. De rekenresultaten zijn getoetst op de grenswaarden van de Richtlijn Lichthinder.

1.4. Verstrekte gegevens

De opdrachtgever heeft de volgende stukken ter beschikking gesteld:

- Locatie van het plangebied.
- Een plattegrond van de herinrichting in JPG en DWG formaat, met hierop afgebeeld de tennisbanen, de mini-tennisbaan, kantine (clubgebouw) en nieuwe kavels met rooilijnen.
- De uiterste schakeltijd van de lichtinstallatie: op grond van de ecologische toets (Quicksan flora en fauna wet natuurbescherming terrein Sportcomplex Fort den Haak d.d. 10 februari 2022) uitgevoerd door Buijs Eco Consult B.V. moet de verlichting uiterlijk om 22.00 uur uitgeschakeld worden.

1.5. Plangebied

Het onderzochte plan behelst een herinrichting met van links naar rechts de kavels (links, westzijde), tennisbanen, mini-tennisbaan en kantine (rechts, oostzijde). Zie ook afbeelding 1.

In een later stadium is er in het plan een wijziging doorgevoerd. De berging is verplaatst naar de achterzijde van de kantine en er is een serre aan de voorzijde van de kantine toegevoegd. Zie ook afbeelding 3. Deze wijziging is dusdanig klein van aard dat de invloed hiervan nihil wordt ingeschat. Mocht er hierdoor toch een wijziging ontstaan, dan zal deze eerder gunstig zijn voor uitkomsten van dit onderzoek (minder lichthinder) dan ongunstig (meer lichthinder).



Afb. 1 – Plattegrond van het onderzochte plan met de kantine rechts (blauwe pijl). Links, ten westen van de tennisbanen, liggen de kavels van de nieuwe woningen.



Afb. 2 – Plattegrond van het plangebied en het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. Bij de rode pijlen zijn rekenpunten ingevoerd.



Afb. 3 – Plattegrond van het gewijzigde plan met de berging achter de kantine (blauwe pijl) en de serre aan de voorzijde van de kantine (rode pijl).

2. Lichtplan

Het lichtplan voor de tennisbanen is opgesteld conform de norm NEN-EN 12193 en "Licht en verlichting – Sportverlichting" en komt tegemoet aan de eisen voor klasse II (tabel A.16 van de norm):

- Gemiddelde horizontale verlichtingssterkte 300 lux of meer op het PA gebied (*Principal Area* met afmetingen van tennis respectievelijk 30 x 15 meter en 20 x 10 meter).
- Gemiddelde horizontale verlichtingssterkte op het TA gebied van de tennisbanen (*Total Area* met afmetingen 36 x 15 meter) van 75% van de PA waarde (225 lux).
- Gelijkmaticheid op het veld van 0,70 of meer op het PA gebied (minimale verlichtingssterkte gedeeld door de gemiddelde verlichtingssterkte).
- Gelijkmaticheid op op het TA gebied van 75% van de PA waarde (0,525).
- Minimale kleurweergave $R_a = 60$.

Het lichtplan van de tennisbanen bestaat uit 4 stuks masten met een hoogte van 12 meter. Per mast is 1 stuks schijnwerper gemonteerd van het fabricaat DCbright Darklight type DL2-AC-800W-128-S2. De lichtstroom is 128.610 lumen en het vermogen is 800 watt. Een gedetailleerde beschrijving is in de bijlage terug te vinden. De masten bevinden zich aan weerszijden van de twee tennisbanen. De mini-tennisbaan is onverlicht.



Afb. 4 – Foto van de DCbright Darklight uit het lichtplan met bijhorende lichtsterkteverdeling.

De lichtbundel van de schijnwerpers staat haaks op de banen voor minimale hinder tijdens het spel. Doordat de schijnwerpers een asymmetrische bundel hebben, hoeven deze niet gekanteld te worden en kunnen ze horizontaal (vlak) toegepast worden. Hierdoor is ook de eventuele uitstraling naar omwonenden minimaal.

De berekende resultaten zijn beknopt weergegeven in tabel 1. Hierbij kan worden opgemerkt dat de berekende waarden nog verlaagd dienen te worden met een factor 0,94 om de veroudering van de armaturen in te calculeren. Ook kan worden opgemerkt dat de gelijkmatigheid op het TA gebied niet wordt gehaald. Dit is een resultaat van de uitstekende afscherming van de verlichtingsarmaturen richting het omringende gebied. Doordat minder strooilicht in de omgeving terecht komt, worden ook de uiterste randen van de tennisbanen iets minder verlicht en daalt de gelijkmatigheid.

De uitgebreide berekeningen, met exacte fotometrie, posities en hoeken van het lichtplan zijn terug te vinden in de bijlagen.

Baan	Nieuwstaat		Na veroudering	
	Gem. hor. verlichtingssterkte E_{hor}	Gelijkmatigheid (E_{min} / E_{gem})	Gem. hor. verlichtingssterkte E_{hor}	Gelijkmatigheid (E_{min} / E_{gem})
Tennisbaan 1 PA	410 lux	0,72	385 lux	idem
Tennisbaan 2 PA	411 lux	0,73	386 lux	idem
Tennisbanen 1+2 TA	382 lux	0,37	359 lux	idem

Tabel 1 – Resultaten van de lichtberekening voor de tennisbanen.

3. Uitwerking

3.1. Werkzaamheden

Er is een computermodel gemaakt om de lichtinstallatie te berekenen en eventuele lichthinder te prognosticeren. In dit model zijn de nodige berekeningspunten en -vlakken opgenomen op de gevel van de naastgelegen woningen. Na het uitvoeren van de berekening zijn de resultaten beoordeeld conform de Richtlijn Lichthinder van de NSVV (uitgave maart 2020).

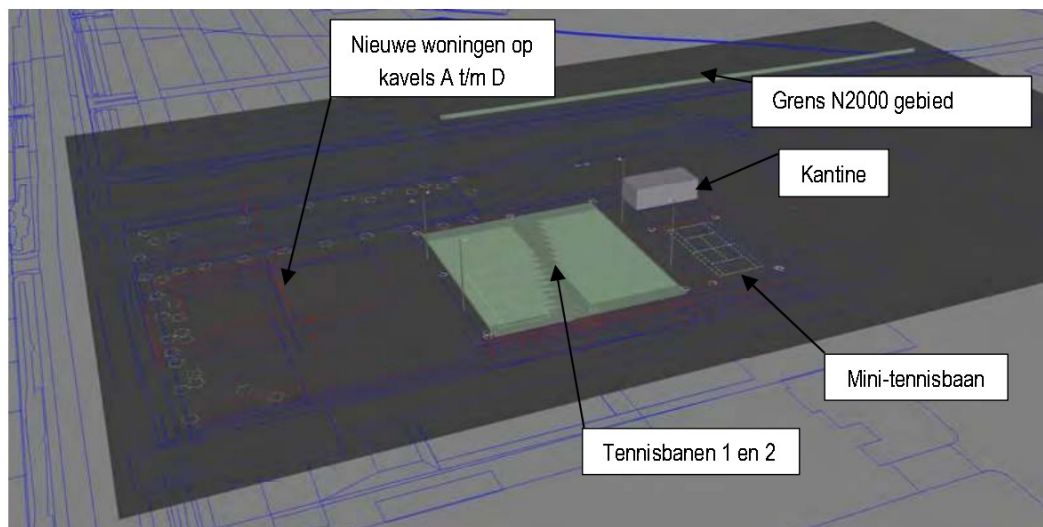
3.2. Software

De lichtberekeningen zijn uitgevoerd met het programma DIALux, versie 4.13, van DIAL GmbH, Gustav Adolf Straße 4, D-58507 Lüdenscheid, Duitsland.

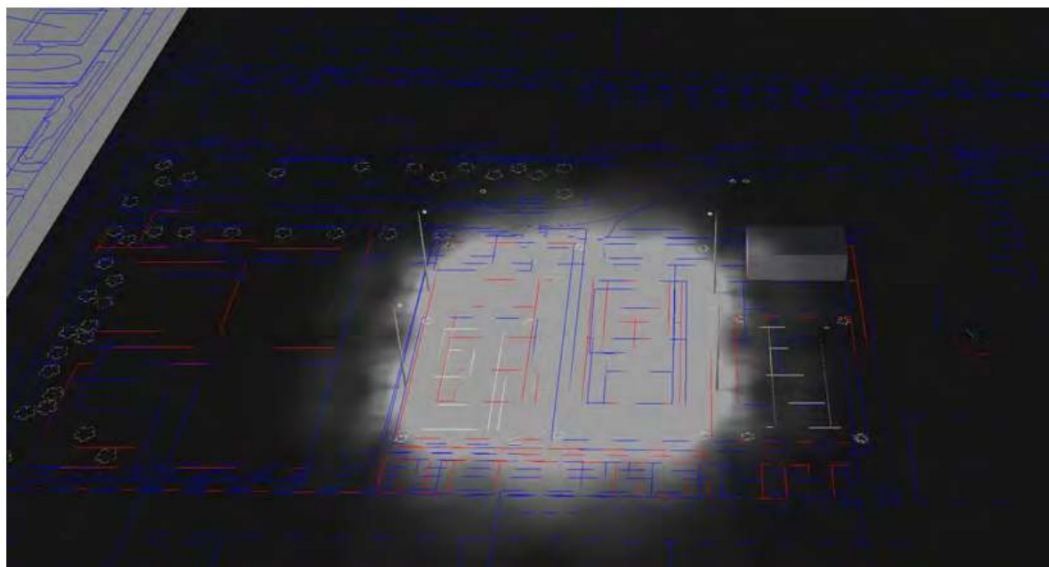
3.3. Uitgangspunten

De werkzaamheden hebben wij gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Voor de afstand tot en posities van de nieuwe woningen is gebruik gemaakt van de verstrekte DWG tekening.
- Het lichthinderonderzoek houdt alleen rekening met mogelijke hinder als gevolg van de lichtinstallatie van de tennisbanen. Eventuele andere kunstverlichting is niet meegenomen.
- De kantine (clubgebouw) is een relevante obstructie. Daarom is deze ingevoerd als een gesloten blok met een hoogte van 4 meter. De later toegevoegde serre en berging zijn niet meegenomen. Deze zijn kleiner en lager dan de kantine en veel lager dan de lichtmasten. De invloed zal hierdoor nihil zijn.
- De verticale verlichtingssterkte E_v (lux) is voor de woningen berekend middels drie rekenvlakken (gevel). Deze liggen op respectievelijk 1,8 meter hoogte boven peil voor de begane grond, 4,8 meter voor de eerste verdieping en 7,8 meter voor de tweede verdieping en lopen over de volledige breedte de kavels A t/m D.
- De verticale verlichtingssterkte E_v (lux) is voor het N2000-gebied berekend middels een rekenvlak op 1,8 meter hoogte boven peil, die loopt over de volledige breedte tussen de rode pijlen in afbeelding 2.
- De lichtsterkte I (candela) is voor de woningen berekend middels een rekenpunt bij benadering in het midden van de gevels van vier kavels. De hoogte van de rekenpunten is gelijk aan die van de verticale verlichtingssterkte E_v .
- De lichtsterkte I (candela) is voor het N2000-gebied berekend middels twee rekenpunten bij de rode pijlen in afbeelding 2 (links en rechts van de grens met het N2000-gebied). De hoogte van het rekenpunt is gelijk aan die van de verticale verlichtingssterkte E_v .
- Verlichting en gelijkmatigheid op de tennisbanen conform het lichtplan beschreven in hoofdstuk 2.
- In het model is geen rekening gehouden met obstakels, zoals bomen, groenvoorzieningen of bebouwing, tenzij anders vermeld. Het gebied is een vlak veld zonder verticale belemmeringen. Men kan dit beschouwen als een *worst case scenario*, aangezien er in de praktijk wel obstakels kunnen zijn die het licht zullen belemmeren.



Afb. 5 – Afbeelding van rekenmodel. De lichtgroene vlakken zijn rekenvlakken voor de verlichtingssterkte (lux) op de tennisbanen en gevels van omwonenden. De rode punten zijn rekenpunten voor de lichtsterkte (candela) bij de omwonenden.



Afb. 6 – Afbeelding van rekenmodel met berekende lichteffecten.

4. Toetsingscriteria

4.1. Potentieel gehinderden

De mogelijke gehinderden bevinden zich in de woningen op de vier nieuwe kavels A t/m D nabij het tenniscomplex. Tevens kan de flora en fauna in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren als mogelijk gehinderde worden aangemerkt.

4.2. Omgevingszone

Het plangebied ligt in én achter de lintbebouwing aan de Fort den Haakweg en grenst aan de noordzijde gedeeltelijk aan het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. De lintbebouwing bestaat uit (recreatie)woningen en hotels. De Fort den Haakweg is verbindingsweg tussen de woonkern Vrouwenpolder en het duingebied/strand. Aan de overkant van de weg is een groot zomerhuizerterrein aanwezig en ten oosten is recent een groot parkeerterrein zonder verlichting aangelegd.

Voor de nieuwe woningen wordt conform opgave van de opdrachtgever uitgegaan van omgevingszone E2 Landelijk gebied als bedoeld in de Richtlijn Lichthinder 2020: "Gebieden met een lage omgevingshelderheid – In het algemeen buitenstedelijke en landelijke (woon)gebieden". De woningbouwlocatie ligt namelijk buiten de woonkern en in een deel van de gemeente waarin het nog behoorlijk donker wordt.

Voor het aangrenzende natuurgebied is conform opgave van de opdrachtgever omgevingszone E1 van toepassing: "Gebieden met een zeer lage omgevingshelderheid – In het algemeen natuurgebieden en landelijke gebieden ver van woonkernen".

4.3. Algemene grenswaarden

De richtlijn omschrijft algemene grenswaarden voor omwonenden:

- De grenswaarden voor de maximaal toegestane waarden voor de lichtmissie, uitgedrukt in verticale verlichtingssterkte E_v (lx).
- De grenswaarden voor de maximaal toegestane waarden voor de lichtemissie van verlichtingsarmaturen, uitgedrukt in lichtsterkte I (cd), die beschouwd kunnen worden als puntbron. Een verlichtingsarmatuur is een puntbron indien de meetafstand groter is dan 10 maal de grootste afmeting van de armatuur (of grootste diagonaal van de armatuur).

De verlichtingssterkte is een optelsom van de invloed van alle lichtbronnen in de omgeving, die de "lichtinval" behandelt. Daarentegen geldt de lichtsterkte voor elke lichtbron afzonderlijk en behandelt de "felheid" van een lichtpunt. De grenswaarden voor de verticale verlichtingssterkte E_v staan vermeld in tabel 2. De grenswaarden voor de lichtsterkte I staan vermeld in tabel 3.

Voor de verticale verlichtingssterkte E_v geldt per E-zone en per tijdvak één grenswaarde. Voor de lichtsterkte I hangt de grenswaarde af van meerdere factoren. Naast de E-zone en het tijdsvak is ook de schijnbare oppervlakte van de armatuur A_p en de afstand d tussen de omwonende en de armatuur van belang.

Grenswaarden verticale verlichtingssterkte E_v	E0	E1	E2	E3	E4
Dag en avond 07:00-23:00u	n.v.t.	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Nacht 23:00-07:00	n.v.t.	0,1 lux	1 lux	2 lux	5 lux

Tabel 2 – Grenswaarden voor de maximale verlichtingssterkte conform de Richtlijn Lichthinder van de NSVV. De relevante grenswaarden zijn rood afgedrukt.

Maximale lichtsterkte armatuur I in candela								
E-zone	Tijdsperiode		Armatuurgroepen in A_p in m^2					
			$0 < A_p \leq 0,002$	$0,002 < A_p \leq 0,01$	$0,01 < A_p \leq 0,03$	$0,03 < A_p \leq 0,13$	$0,13 < A_p \leq 0,5$	$A_p > 0,5$
E0	Dag en avond		0	0	0	0	0	0
	Nacht		0	0	0	0	0	0
E1	Dag en avond	Ondergrens	500 < 0,38d	500 < 0,82d	500 < 1,69d	500 < 3,25d	500 < 6,63d	2.500
		Bovengrens	< 2.500	< 2.500	< 2.500	< 2.500	< 2.500	
	Nacht		0	0	0	0	0	0
E2	Dag en avond	Ondergrens	2.500 < 0,74d	2.500 < 1,69d	2.500 < 3,25d	2.500 < 6,50d	2.500 < 13d	7.500
		Bovengrens	< 7.500	< 7.500	< 7.500	< 7.500	< 7.500	
	Nacht		500	500	500	500	500	500
E3	Dag en avond	Ondergrens	2.500 < 1,12d	2.500 < 2,47d	2.500 < 4,94d	2.500 < 9,75d	2.500 < 19,50d	10.000
		Bovengrens	< 10.000	< 10.000	< 10.000	< 10.000	< 10.000	
	Nacht	Ondergrens	600 < 0,38d	600 < 0,82	600 < 1,69d	600 < 3,25d	600 < 6,63d	2.500
		Bovengrens	< 1.000	< 1.000	< 1.000	< 1.000	< 1.000	
E4	Dag en avond	Ondergrens	5.000 < 1,82d	5.000 < 4,03d	5.000 < 8,19d	5.000 < 19,90d	5.000 < 33,80d	25.000
		Bovengrens	< 25.000	< 25.000	< 25.000	< 25.000	< 25.000	
	Nacht	Ondergrens	1.000 < 0,38d	1.000 < 0,82	1.000 < 1,69d	1.000 < 3,25d	1.000 < 6,63d	2.500
		Bovengrens	< 2.500	< 2.500	< 2.500	< 2.500	< 2.500	
Opmerking 1		d is de afstand tussen de omwonende en de armatuur in meters.						
Opmerking 2		A_p is de schijnbare oppervlakte van de armatuur, gezien vanuit de omwonende.						
Opmerking 3		Een lichtsterkte van 0 candela kan alleen worden gerealiseerd bij een volledige cut-off buiten de ontworpen richtingen.						

Tabel 3 – Grenswaarden voor de maximale lichtsterkte van armaturen of delen van samengestelde armaturen in de richting van omwonenden conform de Richtlijn Lichthinder van de NSVV. De relevante grenswaarden zijn rood afgedrukt.

4.4. Strooilicht

De beoordelingsgrootheid voor de begrenzing van het strooilicht ten gevolge van door een armatuur direct naar boven uitgestraald licht is de relatieve opwaartse lichtstroom. Deze relatieve opwaartse lichtstroom wordt internationaal aangeduid met ULR (Upward Light Ratio).

De ULR is de naar boven gerichte directe lichtuitstraling van een armatuur ten opzichte van de totale uitgestraalde hoeveelheid licht. Daarbij geldt als uitgangspunt de voor de toepassing van de armatuur bedoelde gemonteerde stand. De grenswaarden voor de ULR staan vermeld in tabel 4.

E-zone	E0	E1	E2	E3	E4
Upward Light Ratio (ULR)	0	0	0,025	0,05	0,15

Tabel 4 – Grenswaarden voor de ULR conform de Richtlijn Lichthinder van de NSVV. De relevante grenswaarden zijn rood afgedrukt.

5. Rekenresultaten

5.1. Verticale verlichtingssterkte

In tabel 5 worden de berekende waarden van de verticale verlichtingssterkte E_v vermeld. De volledige rekenresultaten zijn terug te vinden in de bijlagen.

Nr	Naam rekenvlak in berekening	Omschrijving	Max. verlichtingssterkte E_v
4	Ev(lx) kavels AtmD h=1,8m+vl	Kavel A t/m D, oostelijke gevel, begane grond	0,76 lux
5	Ev(lx) kavels AtmD h=4,8m+vl	Kavel A t/m D, oostelijke gevel, 1 ^e verdieping	1,91 lux
6	Ev(lx) kavels AtmD h=7,8m+vl	Kavel A t/m D, oostelijke gevel, 2 ^e verdieping	2,86 lux
8	Ev(lx) N2000 h=1,8m+vl	Grens met N2000-gebied	0,14 lux

Tabel 5 – De rekenresultaten voor de grenswaarde verticale verlichtingssterkte.

5.2. Lichtsterkte

De lichtsterkte I is berekend voor elk armatuur op representatieve posities (rekenpunten). Voor alle posities is een lichtsterkte berekend van 0 candela. Aangezien de berekende lichtsterktes ver onder de ondergrens liggen van 500 candela, hoeft de afstand tussen de schijnwerper en het rekenpunt, noch de schijnbare oppervlakte A_p van de schijnwerper berekend te worden. De volledige rekenresultaten zijn terug te vinden in de bijlagen.

5.3. Upward Light Ratio

De relatieve opwaartse lichtstroom Upward Light Ratio (ULR) is berekend voor de totale lichtinstallatie. Het resultaat is $ULR = 0.0$ (0%). Dat betekent dat er geen directe lichtuitstraling boven de horizontaal is. De volledige rekenresultaten zijn terug te vinden in de bijlagen.

6. Conclusie

6.1. Verticale verlichtingssterkte

Volgens de Richtlijn Lichthinder is in de dag- en avond (tot 23.00 uur) de grenswaarde voor de verticale verlichtingssterkte E_v 5 lux in zone E2. Er is een maximale waarde berekend van 2,86 lux bij oostgevel van de nieuwe kavels. De grenswaarde voor de verticale verlichtingssterkte E_v wordt dus in het computerrekenmodel niet overschreden bij het opgestelde lichtplan.

De grenswaarde in de dag- en avond is in zone E1 2 lux. Er is een maximale waarde berekend van 0,14 lux bij grens met het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. De grenswaarde wordt dus in het computerrekenmodel niet overschreden bij het opgestelde lichtplan.

Omdat de lichtinstallatie conform de ecologische toets uiterlijk om 22.00 uur wordt uitgeschakeld, is de grenswaarde voor de nacht niet relevant.

6.2. Lichtsterkte

Alle berekende lichtsterktes bij de oostgevel van de nieuwe kavels waren 0 candela. Deze waarde blijft ver onder de laagst mogelijke grenswaarde voor de lichtsterkte I van 2.500 candela in zone E2 in de dag- en avond (tot 23.00 uur) conform de Richtlijn Lichthinder. De grenswaarde voor de lichtsterkte wordt dus in het computerrekenmodel niet overschreden bij het opgestelde lichtplan.

Bij de grens met het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren is eveneens 0 candela berekend. Ook deze waarde blijft ver onder de laagst mogelijke grenswaarde in de dag- en avond van 500 candela in zone E1. De grenswaarde voor de lichtsterkte wordt dus in het computerrekenmodel niet overschreden bij het opgestelde lichtplan.

Omdat de lichtinstallatie conform de ecologische toets uiterlijk om 22.00 uur wordt uitgeschakeld, is de grenswaarde voor de nacht niet relevant.

6.3. Upward Light Ratio

Volgens de Richtlijn Lichthinder is de grenswaarde voor ULR 0,025 in zone E2 (2,5%) en 0 in zone E1 (0%). Er is een waarde berekend van ULR = 0.0 (0%). De grenswaarde wordt dus in het computerrekenmodel niet overschreden.

6.4. Uitvoering

Wanneer de lichtinstallatie wordt gerealiseerd is het van belang, dat het lichtplan van dit lichthinderonderzoek nauwkeurig wordt uitgevoerd. Bij toepassing van andere verlichtingsarmaturen, of dezelfde verlichtingsarmaturen met een andere lichtverdeling, of andere (hoek)instellingen, zijn de bevindingen van dit onderzoek niet meer representatief voor de toetsing aan de Richtlijn Lichthinder.

7. Bijlagen

- Lichthinderberekening (21095-LB-2v3-Plan-A.pdf)
- Tekening lichtplan met armatuurlegenda en hoekafstelling.

21095-LB-2v3-Plan-A

Lichthinderberekening Vrouwenpolder

onderlegger
x 32500.000
y 400875.000
middelpunt
x 54.700
y 18.300

Datum: 05.12.2022
Operator:

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

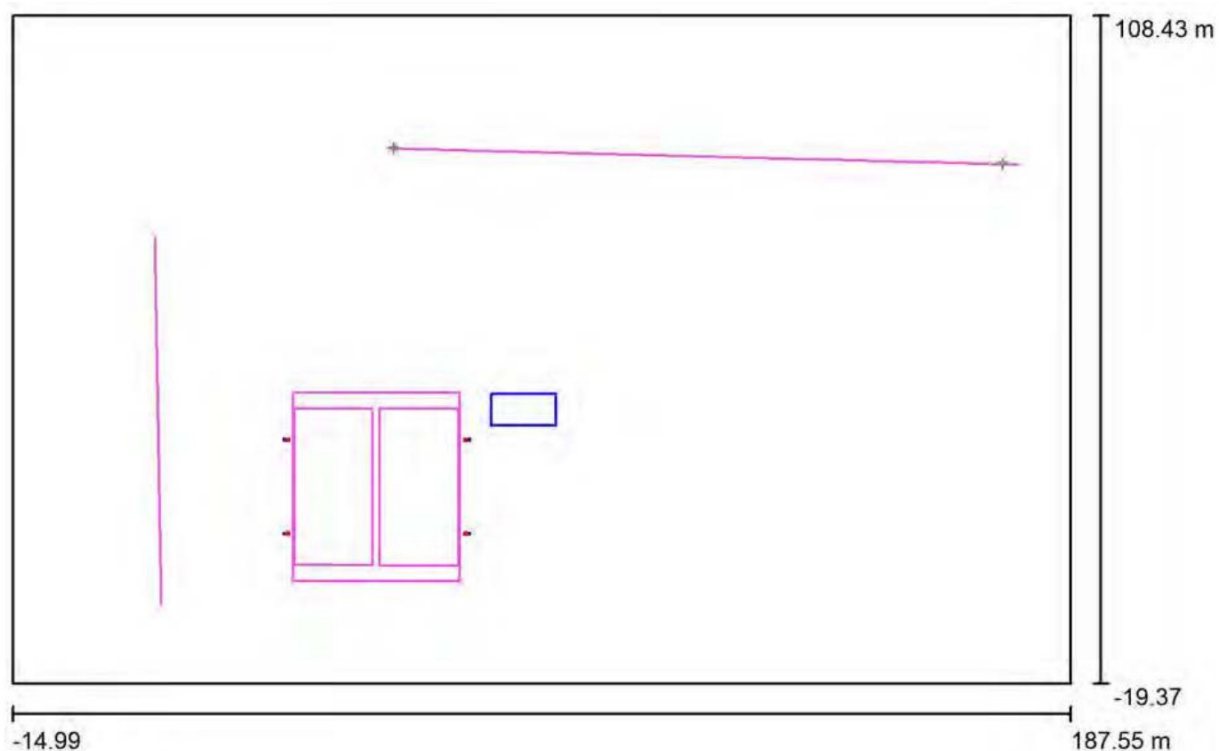
Inhoudsopgave

21095-LB-2v3-Plan-A	
Voorblad project	1
Inhoudsopgave	2
Lichthinderberekening	
Ontwerpgegevens	3
Stuklijst armaturen	4
Armaturen (coördinatenlijst)	5
Objecten (coördinatenlijst)	6
Lichtsterkteberekenningspunten (coördinatenlijst)	8
Berekeningsvlakken (resultatenoverzicht)	10
3D Rendering	11
Lichtsterkteberekenningspunten	
I(cd) kavel A h=1,8m+vl	
Samenvatting	12
I(cd) kavel A h=4,8m+vl	
Samenvatting	13
I(cd) kavel A h=7,8m+vl	
Samenvatting	14
I(cd) kavel B h=1,8m+vl	
Samenvatting	15
I(cd) kavel B h=4,8m+vl	
Samenvatting	16
I(cd) kavel B h=7,8m+vl	
Samenvatting	17
I(cd) kavel C h=1,8m+vl	
Samenvatting	18
I(cd) kavel C h=4,8m+vl	
Samenvatting	19
I(cd) kavel C h=7,8m+vl	
Samenvatting	20
I(cd) kavel D h=1,8m+vl	
Samenvatting	21
I(cd) kavel D h=4,8m+vl	
Samenvatting	22
I(cd) kavel D h=7,8m+vl	
Samenvatting	23
I(cd) N2000 #1 h=1,8m+vl	
Samenvatting	24
I(cd) N2000 #2 h=1,8m+vl	
Samenvatting	25

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / Ontwerpgegevens



Behoudfactor: 1.00, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Schaal 1:1448

Armaturen stuklijst

Nr.	Stuk	Type (Correctiefactor)	Φ (Armatuur) [lm]	Φ (Lampen) [lm]	P [W]
1	4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2 (1.000)	128610	128610	800.0
Totaal:			514439	514439	3200.0

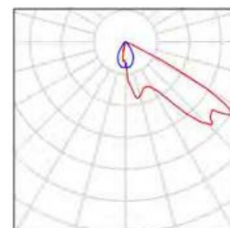
LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / Stuklijst armaturen

4 Stuk DCbright DL2-AC-800W-128-S2
 Artikelnr.:
 Lichtstroom (Armatuur): 128610 lm
 Lichtstroom (Lampen): 128610 lm
 Armatuurvermogen: 800.0 W
 Armatuurcategorie volgens CIE: 100
 CIE Flux code: 44 91 100 100 100
 Uitrusting: 1 x 5000k - >70CRI - 800W
 (Correctiefactor 1.000).

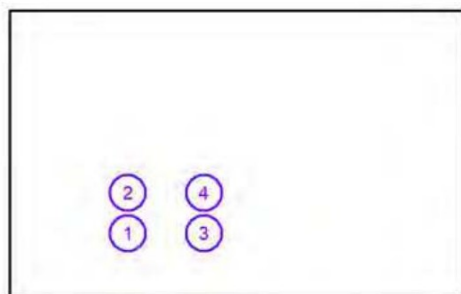
In de
armaturenatalogus
vindt u een afbeelding
van het armatuur.



LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / Armaturen (coördinatenlijst)****DCbright DL2-AC-800W-128-S2**

128610 lm, 800.0 W, 1 x 1 x 5000k - >70CRI - 800W (Correctiefactor 1.000).



Nr.	Positie [m]			Rotatie [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	37.750	9.300	12.000	0.0	0.0	5.0
2	37.750	27.300	12.000	0.0	0.0	-5.0
3	71.750	9.300	12.000	0.0	0.0	175.0
4	71.750	27.300	12.000	0.0	0.0	-175.0

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / Objecten (coördinatenlijst)

Kantine



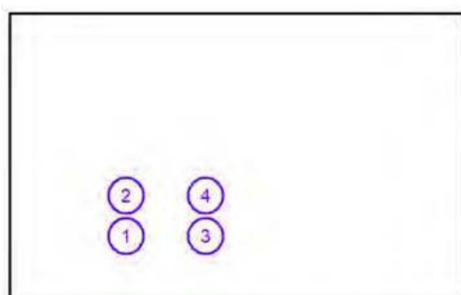
Nr.	Positie [m]			L	Grootte [m]		H	Rotatie [°]		
	X	Y	Z		B			X	Y	Z
1	82.860	33.030	2.000	12.350	6.040		4.000	0.0	0.0	0.0

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / Objecten (coördinatenlijst)

mast

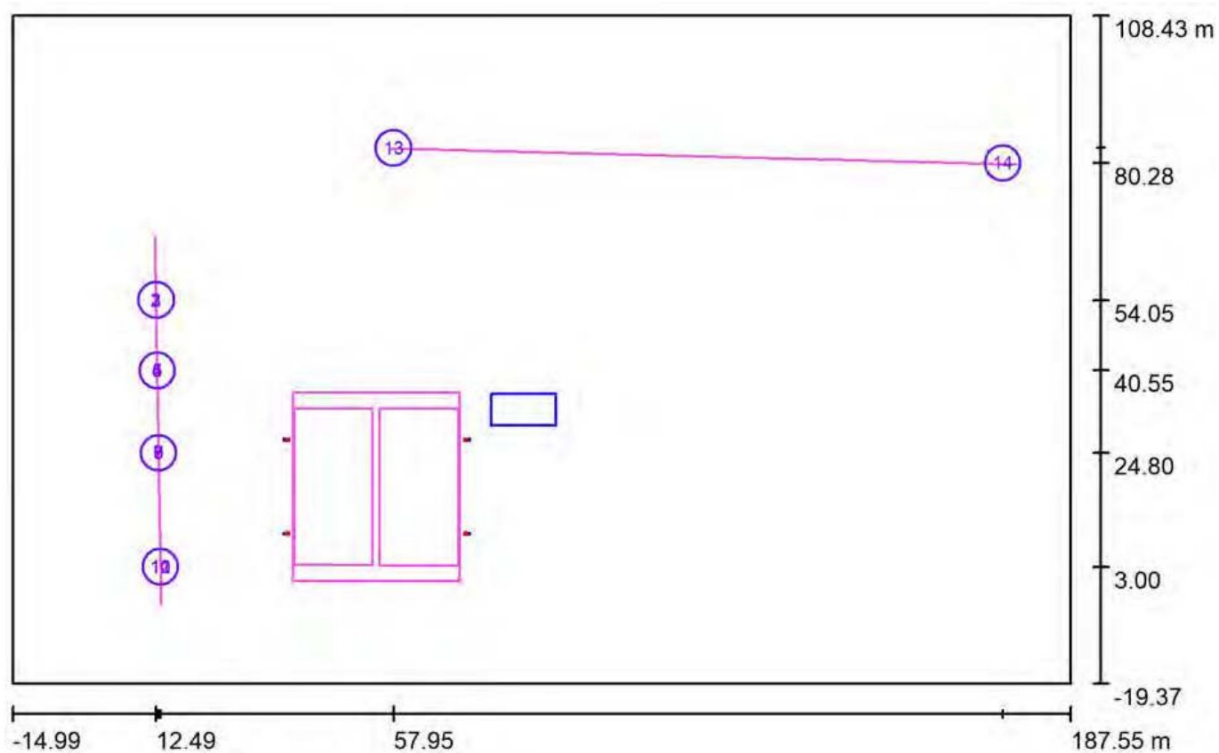


Nr.	Positie [m]			Grootte [m]			Rotatie [°]		
	X	Y	Z	L	B	H	X	Y	Z
1	37.000	9.300	6.000	0.300	0.300	12.000	0.0	0.0	0.0
2	37.000	27.300	6.000	0.300	0.300	12.000	0.0	0.0	0.0
3	72.500	9.300	6.000	0.300	0.300	12.000	0.0	0.0	0.0
4	72.500	27.300	6.000	0.300	0.300	12.000	0.0	0.0	0.0

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / Lichtsterkteberekeningspunten (coördinatenlijst)



Schaal 1 : 1448

Lijst van de lichtsterkteberekeningspunten

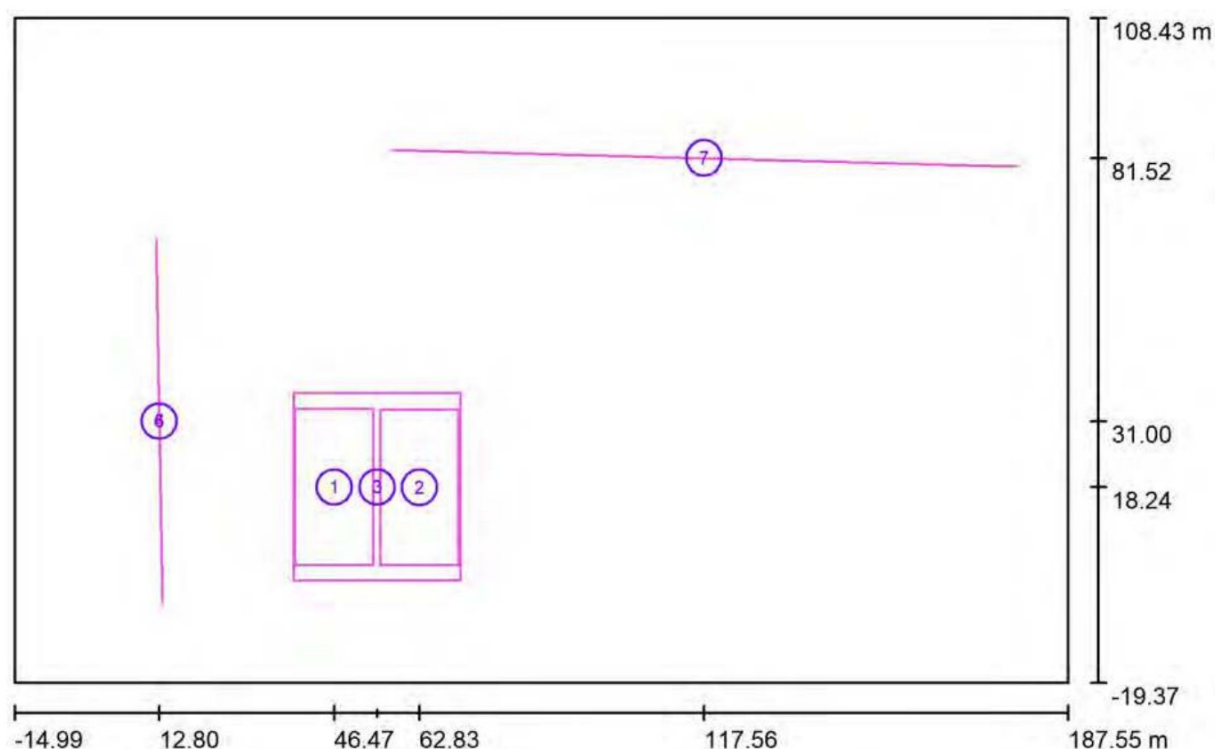
Nr.	Type	Positie [m]		
		X	Y	Z
1	I(cd) kavel A h=1,8m+vl	12.493	54.050	1.800
2	I(cd) kavel A h=4,8m+vl	12.493	54.050	4.800
3	I(cd) kavel A h=7,8m+vl	12.493	54.050	7.800
4	I(cd) kavel B h=1,8m+vl	12.713	40.552	1.800

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / Lichtsterkteberekeningspunten (coördinatenlijst)****Lijst van de lichtsterkteberekeningspunten**

Nr.	Type	Positie [m]		
		X	Y	Z
5	I(cd) kavel B h=4,8m+vl	12.713	40.552	4.800
6	I(cd) kavel B h=7,8m+vl	12.713	40.552	7.800
7	I(cd) kavel C h=1,8m+vl	12.952	24.801	1.800
8	I(cd) kavel C h=4,8m+vl	12.952	24.801	4.800
9	I(cd) kavel C h=7,8m+vl	12.952	24.801	7.800
10	I(cd) kavel D h=1,8m+vl	13.308	3.000	1.800
11	I(cd) kavel D h=4,8m+vl	13.308	3.000	4.800
12	I(cd) kavel D h=7,8m+vl	13.308	3.000	7.800
13	I(cd) N2000 #1 h=1,8m+vl	57.946	83.146	1.800
14	I(cd) N2000 #2 h=1,8m+vl	174.582	80.276	1.800

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / Berekeningsvlakken (resultatenoverzicht)**

Schaal 1 : 1455

Lijst berekeningsvlakken

Nr.	Type	Type	Raster	E_{gem} [lx]	E_s [lx]	E_{max} [lx]	E_s / E_{gem}	E_s / E_{max}
1	Rekenraster tennisbaan 1 PA	loodrecht	7 x 13	410	296	510	0.720	0.579
2	Rekenraster tennisbaan 2 PA	loodrecht	7 x 13	411	300	509	0.730	0.589
3	Rekenraster tennisbanen TA	loodrecht	14 x 15	382	142	513	0.372	0.277
4	Ev(lx) kavels AtmD h=1,8m+vl	loodrecht	3 x 70	0.54	0.21	0.76	0.398	0.282
5	Ev(lx) kavels AtmD h=4,8m+vl	loodrecht	3 x 70	1.36	0.55	1.91	0.402	0.286
6	Ev(lx) kavels AtmD h=7,8m+vl	loodrecht	3 x 70	2.06	0.85	2.86	0.414	0.298
7	Ev(lx) N2000 h=1,8m+vl	loodrecht	3 x 70	0.06	0.01	0.14	0.128	0.058

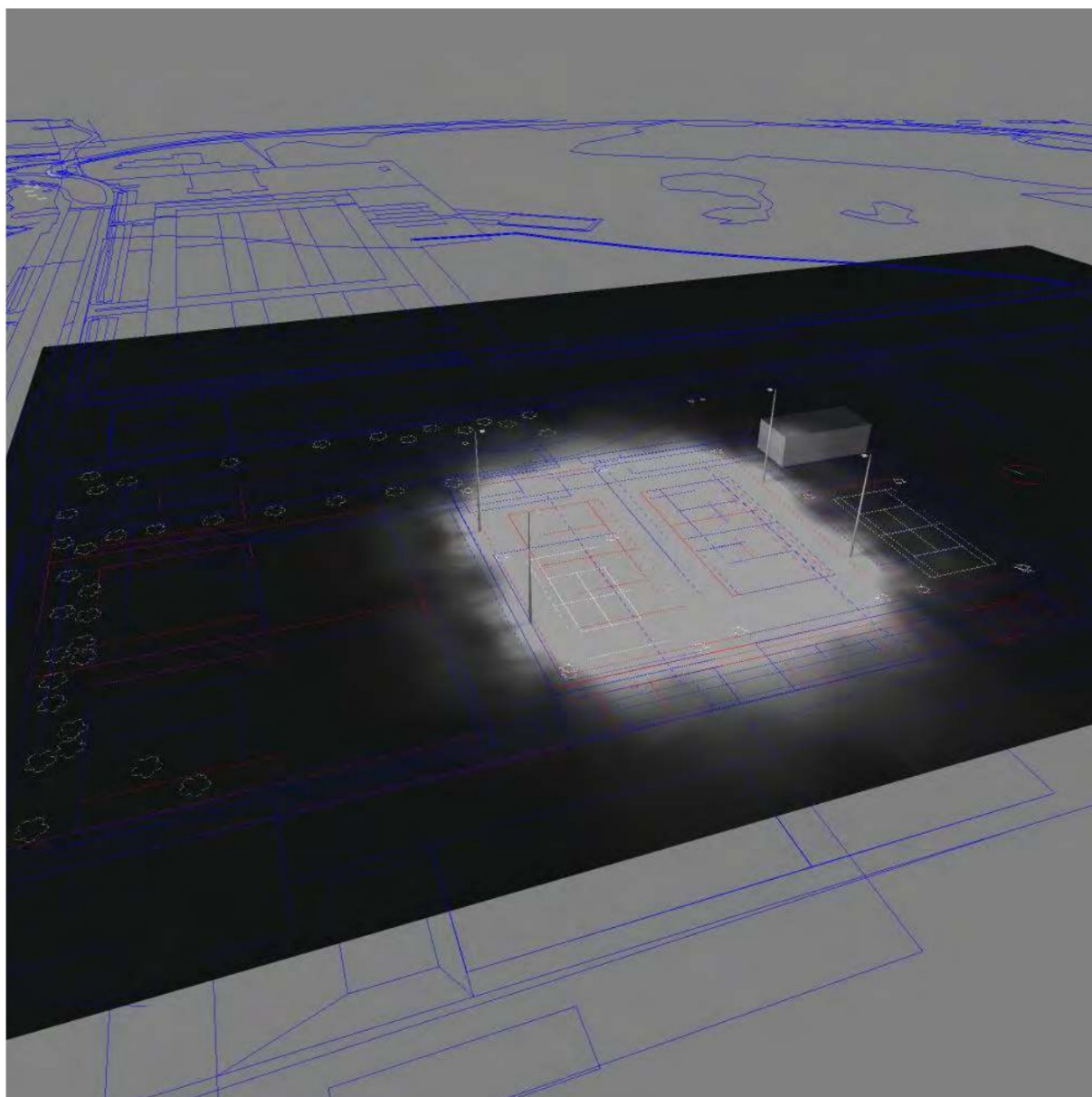
Overzicht van de resultaten

Type	Aantal	Midden [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_s / E_{gem}	E_s / E_{max}
loodrecht	7	340	0.01	513	0.00	0.00

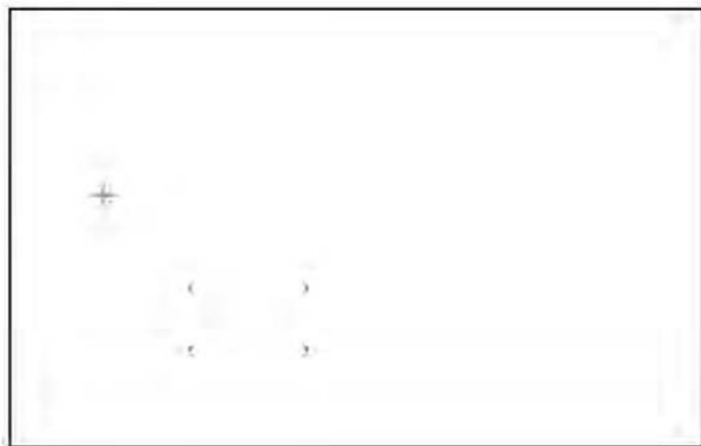
LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / 3D Rendering



LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel A h=1,8m+vl / Samenvatting**

Positie: (12.493 m, 54.050 m, 1.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

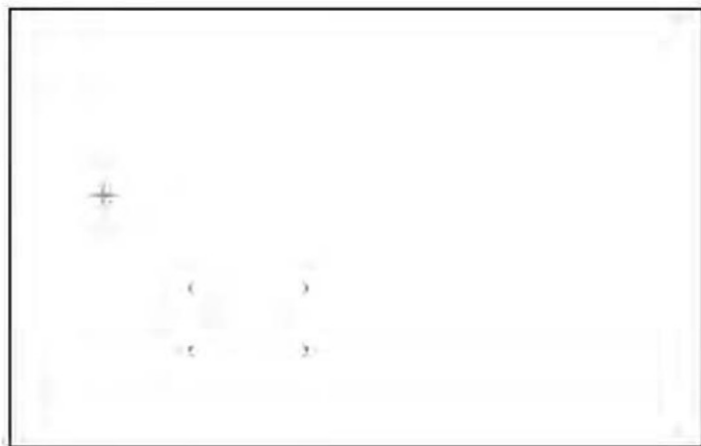
Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / I(cd) kavel A h=4,8m+vl / Samenvatting



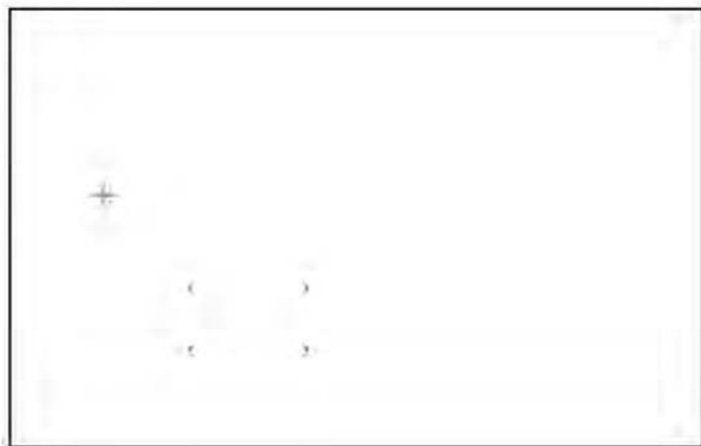
Positie: (12.493 m, 54.050 m, 4.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel A h=7,8m+vl / Samenvatting**

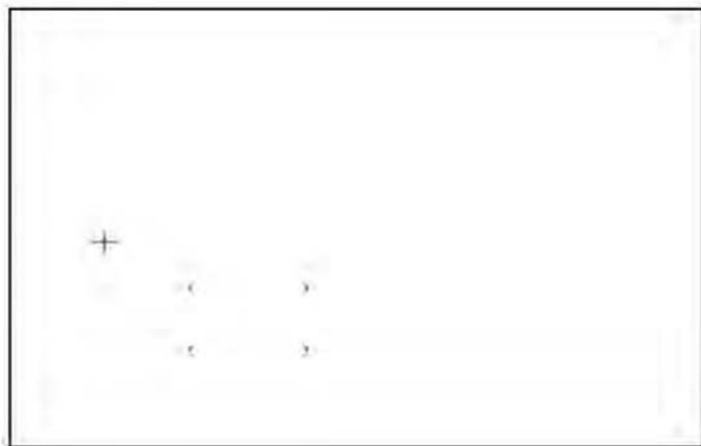
Positie: (12.493 m, 54.050 m, 7.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel B h=1,8m+vl / Samenvatting**

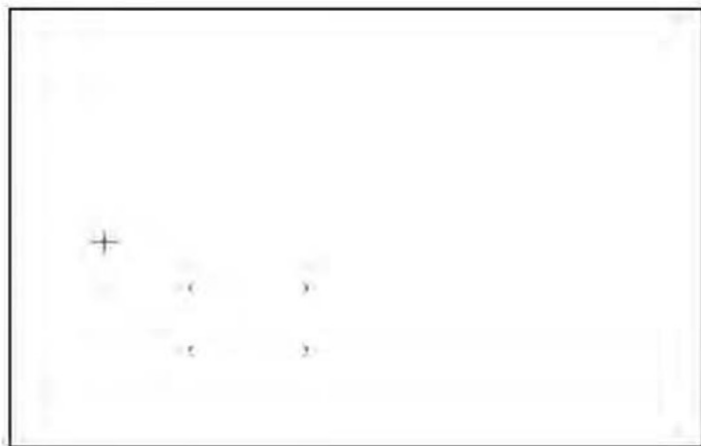
Positie: (12.713 m, 40.552 m, 1.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel B h=4,8m+vl / Samenvatting**

Positie: (12.713 m, 40.552 m, 4.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / I(cd) kavel B h=7,8m+vl / Samenvatting



Positie: (12.713 m, 40.552 m, 7.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel C h=1,8m+vl / Samenvatting**

Positie: (12.952 m, 24.801 m, 1.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel C h=4,8m+vl / Samenvatting**

Positie: (12.952 m, 24.801 m, 4.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel C h=7,8m+vl / Samenvatting**

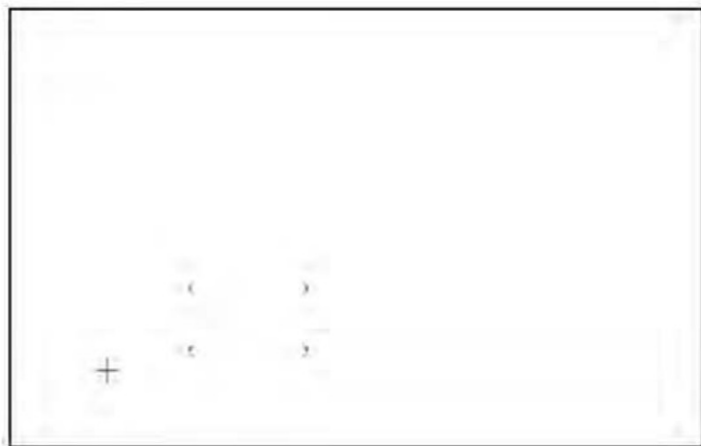
Positie: (12.952 m, 24.801 m, 7.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel D h=1,8m+vl / Samenvatting**

Positie: (13.308 m, 3.000 m, 1.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / I(cd) kavel D h=4,8m+vl / Samenvatting



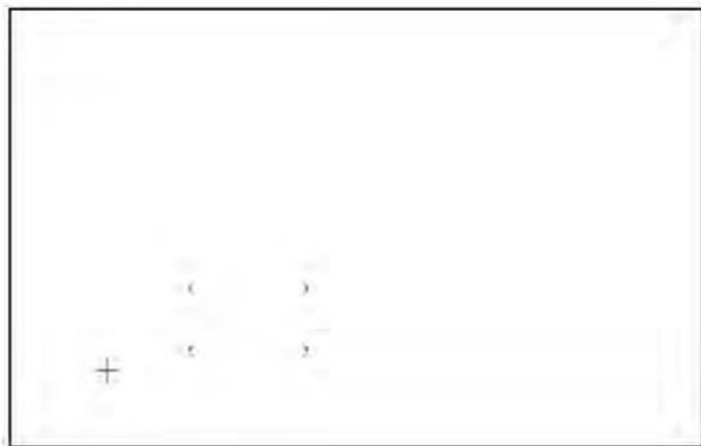
Positie: (13.308 m, 3.000 m, 4.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) kavel D h=7,8m+vl / Samenvatting**

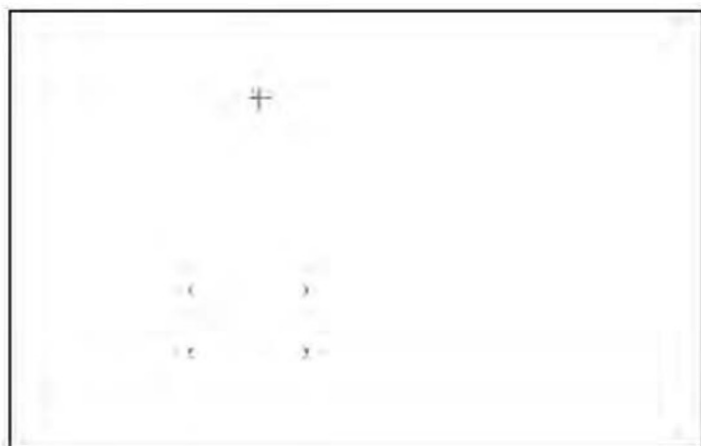
Positie: (13.308 m, 3.000 m, 7.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail**Lichthinderberekening / I(cd) N2000 #1 h=1,8m+vl / Samenvatting**

Positie: (57.946 m, 83.146 m, 1.800 m)

Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.

LICHTCONSULT

Operator
Telefoon
Fax
e-Mail

Lichthinderberekening / I(cd) N2000 #2 h=1,8m+vl / Samenvatting

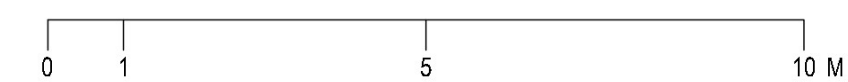


Positie: (174.582 m, 80.276 m, 1.800 m)

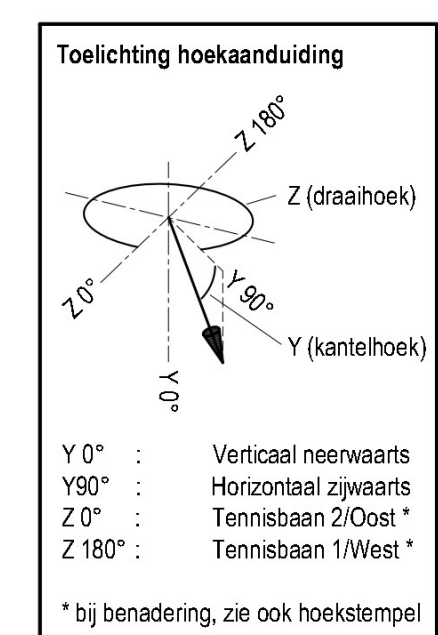
Mogelijke storingsbronnen

Nr.	Armatuur	Positie [m]			Lichtuitstraling	Lichtsterkte [cd]
		X	Y	Z		
1	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
2	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	37.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
3	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	9.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0
4	DCbright DL2-AC-800W-128-S2	71.750	27.300	12.000	Lichtuitstraling 1	0

Alle in het buitendecor geplaatste armaturen zijn opgesomd.



ONDERLEGGERS:
WVP 21004- inrichting Sport7.dwg



ALLE VERLICHTINGSARMATUREN VLAK
(HORIZONTAAL) TOEGEPAST, HOEK $\gamma = 0^\circ$.

Legenda	
Symbool	Omschrijving
	Lichtmast, hoogte 12 m, 1st armatuur, DBbright Darklicht, L2-AC-800W-128-S2, 800W, 128610 lm (totaal 4 stuks)

Projectnr.	Project		
21095	Tenniscomplex Vrouwenpolder		
Omschrijving			
Lichtplan tennisbanen			
Opdrachtgever			
Gemeente Veere			
Schaal	Formaat	Eenheid	Getekend
1:100	A1	MM	PKS
Tek.nr.	Datum	Versie	Fase
01	06.12.2022	1	DO