

Kenmerken

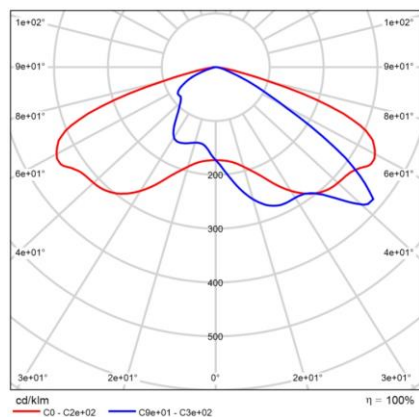
Project	17353 Nature's Pride, Maasdijk	Datum	25-1-2022
Auteur	WBOO	Co-lezer	KZAN
Onderwerp	Leeswijzer verlichtingsberekeningen lichtmasten bestaande dak	Status	Ter informatie
		Kenmerk	1234567-1-0169

Leeswijzer verlichtingsberekeningen lichtmasten bestaande dak

In het document "Nature's Pride Maasdijk lichtberekeningen parkeerdek nieuw en bestaand.pdf" zijn lichtberekeningen gemaakt voor het bestaande parkeerdek, waarbij een deel van de lichtmasten wordt verwijderd of ingekort.

1 Uitstralingshoek

De uitstralingshoek van de verlichtingsarmaturen is zodanig, dat het licht alleen op het dak valt, binnen de dakrand. Dit is af te leiden uit de lichtverdelingscurve van het toegepaste armatuur. Deze is te vinden op pagina 7 van het document:



De rode curve toont de lichtuitstraling recht van voren en de blauwe curve van opzij gezien.

2 Lichthinder omwonenden

De Richtlijn Lichthinder 2020 van de NSVV geeft grenswaarden voor een aantal lichttechnische aspecten:

2.1 Verlichtingssterkte op woninggevels

De omgevingszone is vastgesteld op zone E3 (stedelijk gebied). Hiervoor gelden de volgende maximale verlichtingssterkten op de woninggevels.

Omgevingszone						
Te hanteren parameter	Tijdperiode (uur)	E0 Duisternis- gebied	E1 Natuur- gebied	E2 Landelijk gebied	E3 Stedelijk gebied	E4 Stadscentrum/ Industriegebied
Verlichtings- sterkte E_v in lx op relevant geveldeel c.q. vensteropening	Dag en avond 07:00-23:00	n.v.t.	2	5	10	25
	Nacht 23:00-07:00	n.v.t.	0,1	1	2	5

Tabel 7.1: Grenswaarden voor de maximale verlichtingssterkte ter voorkoming van lichthinder van omwonenden

Aangezien de verlichting ook 's nachts zal branden, geldt de grenswaarde van maximaal 2 lux op de woninggevels. Op pagina 22 van het document is te zien dat berekende lichtsterkte op de gevel van de dichtstbijzijnde woning 0,028 lux bedraagt, hetgeen dus ruim onder de grenswaarde is.

2.2 Lichtsterkte armatuur

De lichtsterkte is de hoeveelheid licht die een lichtbron in een bepaalde richting uitstraalt. Hiervoor gelden de volgende randvoorwaarden:

Licht- technische parameter	E-zone	Tijdperiode		Armatuurgroepen in A_p in m^2					
				$0 < A_p \leq 0,002$	$0,002 < A_p \leq 0,01$	$0,01 < A_p \leq 0,03$	$0,03 < A_p \leq 0,13$	$0,13 < A_p \leq 0,5$	$A_p > 0,5$
Maximale lichtsterkte armatuur (l in cd)	E0	Dag en avond		0	0	0	0	0	0
		Nacht		0	0	0	0	0	0
	E1	Dag en avond	Ondergrens	$500 < 0,38d$	$500 < 0,82d$	$500 < 1,69d$	$500 < 3,25d$	$500 < 6,63d$	2500
			Bovengrens	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500	
	E2	Dag en avond	Ondergrens	$2500 < 0,74d$	$2500 < 1,69d$	$2500 < 3,25d$	$2500 < 6,50d$	$2500 < 13d$	7500
			Bovengrens	< 7500	< 7500	< 7500	< 7500	< 7500	
	E3	Dag en avond	Ondergrens	$2500 < 1,12d$	$2500 < 2,47d$	$2500 < 4,94d$	$2500 < 9,75d$	$2500 < 19,50d$	10000
			Bovengrens	< 10000	< 10000	< 10000	< 10000	< 10000	
	E4	Dag en avond	Ondergrens	$5000 < 1,82d$	$5000 < 4,03d$	$5000 < 8,19d$	$5000 < 16,90d$	$5000 < 33,80d$	25000
			Bovengrens	< 25000	< 25000	< 25000	< 25000	< 25000	
	E4	Nacht	Ondergrens	$1000 < 0,38d$	$1000 < 0,82d$	$1000 < 1,69d$	$1000 < 3,25d$	$1000 < 6,63d$	2500
			Bovengrens	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500	

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.
 Opmerking 4 Voor meer informatie, zie bijlage 15.

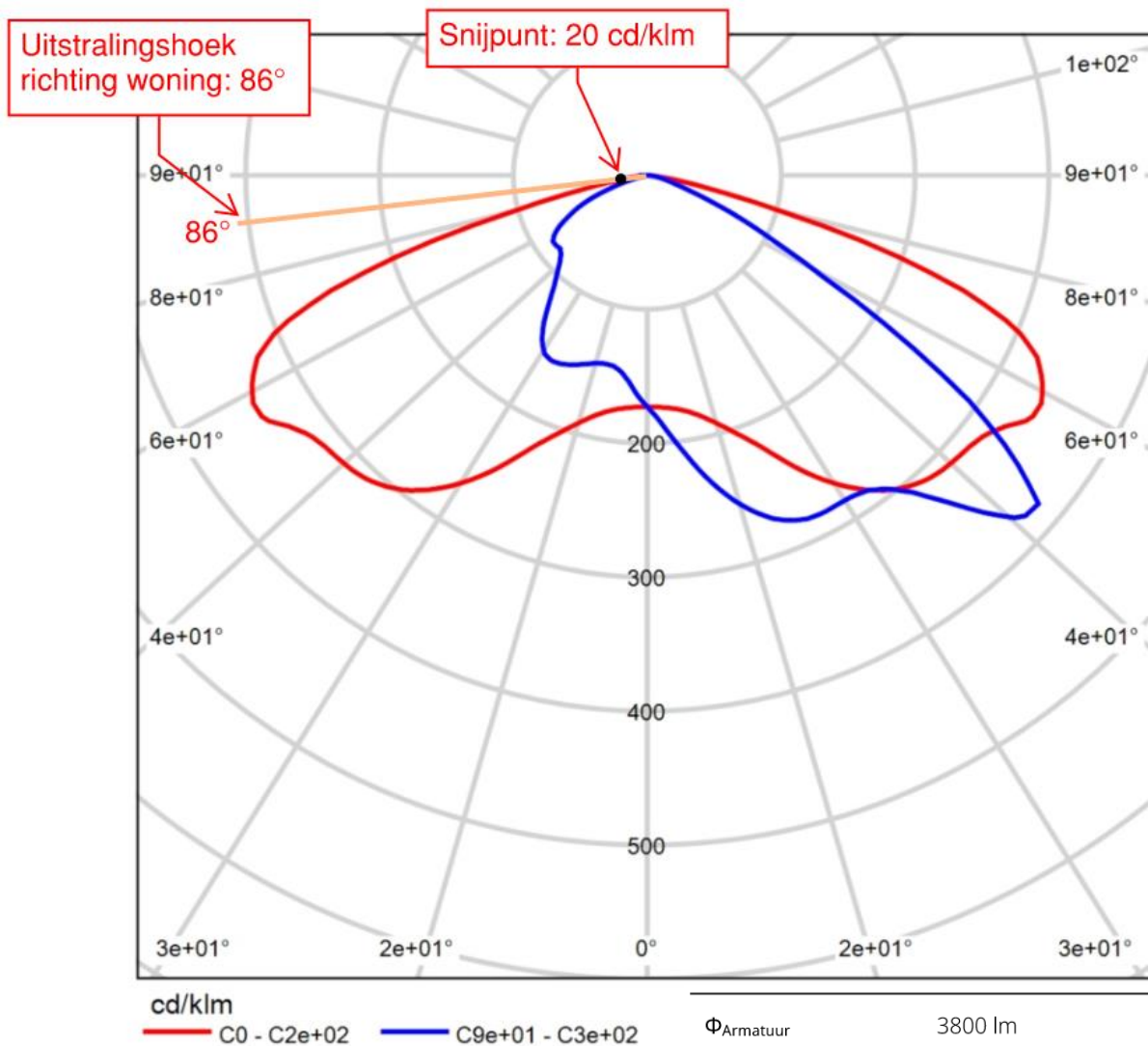
Tabel 7.2: Grenswaarden voor de maximale lichtsterkte van armaturen of delen van samengestelde armaturen in de richting van omwonenden ter voorkoming van lichthinder

Voor de nachtsituatie volgt hieruit dat de lichtsterkte in de richting van de omwonenden maximaal 600 candela mag bedragen. Om te bepalen wat die lichtsterkte is, kan in de lichtcurve te worden afgelezen welke lichtsterkte er geldt onder de hoek waarin het licht vanuit de omwonenden wordt gezien.

Op pagina 21 van het document is te zien dat de afstand van de dichtstbijzijnde woninggevel tot het dichtstbijzijnde armatuur van het bestaande parkeerdek zo'n 280 meter bedraagt. De hoogte van de lichtbron is zo'n 20 meter boven maaiveld. Hieruit is als volgt de hoek te berekenen waaronder de bewoners het armatuur zien:

$$\arctan \frac{280}{20} = 86^\circ$$

In de lichtcurve is af te lezen welke lichtsterkte er geldt bij een uitstralingshoek van 86° :



De totale lichtuitstraling van het armatuur bedraagt 3800 lumen. Dat komt overeen met 3,8 klm (kilolumen). Onder een hoek van 86° bedraagt de lichtsterkte 20 cd/klm. Als we die twee waarden vermenigvuldigen, resulteert de lichtsterkte ℓ :

$$\ell = 20 \text{ cd/klm} * 3,8 \text{ klm} = 76 \text{ cd}$$

Hieruit blijkt dat de lichtsterkte van het dichtstbijzijnde armatuur in de richting van de woning ruim onder de eis van 600 cd blijft.

2.3 Upward Light Ratio (ULR)

De Upward Light ratio is de naar boven gerichte directe lichtuitstraling van een armatuur ten opzichte van de totale uitgestraalde hoeveelheid licht, ofwel strooilicht. Hiervoor zijn in de Richtlijn Lichthinder de volgende grenswaarden opgenomen:

Lichttechnische parameter	Omstandigheden	Zone				
		E0	E1	E2	E3	E4
Upward Light Ratio (ULR) *)	Zie afbeelding 7.1	0	0	0,025	0,05	0,15

*) de ULR is alleen rekenkundig te bepalen en in de praktijk niet meettechnisch te toetsen.

Tabel 7.3: Grenswaarden voor de maximaal toelaatbare hoeveelheid licht die door een armatuur of lamp rechtstreeks naar boven wordt uitgestraald, ten opzichte van de totale hoeveelheid uitgestraald licht

Uit de lichtverdelingscurve blijkt, dat er in het geheel geen licht naar boven wordt uitgestraald. Al het licht is naar beneden gericht. De ULR is dus 0 en blijft daarmee binnen de grenswaarde van 0,05 die geldt voor zone E3.

3 Minimalisering hoogte lichtmasten

Het uitgangspunten bij het ontwerp was dat de lichtmasten niet hoger worden dan strikt noodzakelijk. Een deel van de lichtmasten komt in de berekeningen uit op 3,5 of 4 meter. Hiermee wordt voldaan aan de lichtniveaus die nodig zijn om een verkeersveilige situatie te borgen. Er is ook berekend of de masten lager zouden kunnen worden (3 meter). Dit is weergegeven in de het document "Nature's Pride Maasdijk parkeerplaats bestaand - proefberekening lagere lichtmasten.pdf". Hieruit blijkt dat de minimaal vereiste gelijkmatigheid dan niet wordt gehaald, waardoor de verkeersveiligheid op het parkeerdek dan in het gedrang komt (zie de laatste pagina van het document). Het huidige ontwerp is dus het minimale wat nodig is om het parkeerdek adequaat te verlichten.

4 Verkeersveiligheid

De lichtuitstraling richting de snelweg A20 en lokale wegen is in de huidige situatie reeds beperkt en heeft dan ook nog nooit tot klachten geleid. In de nieuwe situatie zal de lichtuitstraling nog beperkter worden, aangezien de verlichtingsarmaturen die zich momenteel direct langs de rand van het parkeerdek bevinden, zullen worden verwijderd.

De armaturen die blijven, zijn geheel op het parkeerdek gericht en niet richting de snelweg. De toegepaste lichtkleur is 4000 Kelvin (neutraal wit) en heeft geen negatieve invloed op de nachtvisie. De verlichting voldoet aan hoofdstuk 8 "Hinder voor weggebruikers en bestuurders van transportmiddelen" uit de Richtlijn Lichthinder 2020 van de NSVV. Zo ligt het pand van Nature's Pride aan een stuk van de snelweg zonder bochten, zodat de lichtmasten zich niet in de kijkrichting van de automobilisten bevinden. Ook is de afstand tot de lichtmasten op het dak zodanig groot (circa 90 m) dat het zeer beperkte strooilicht geheel wegvalt tegen de aanwezige snelwegverlichting. Er is dus geen negatieve invloed te verwachten op de contrastwaarneming en de leesbaarheid van de verkeersborden. Hiermee is het aspect verkeersveiligheid gewaarborgd.