

Onderzoek licht Maasboulevard-Westhavenkade

datum 15 augustus 2022
vestiging Den Haag
uw kenmerk -
ons kenmerk M.2022.0788.01.N001
2e lezer/secr. JPO|DMI

project Lichtmetingen Vlaardingen
betreft Onderzoek licht
versie 01
auteur R. (Rick) Idema MSc
contactpersoon ing. J.D. (Jasper) Pondman
e-mail/telefoon jpo@dgm.nl/088 346 78 17

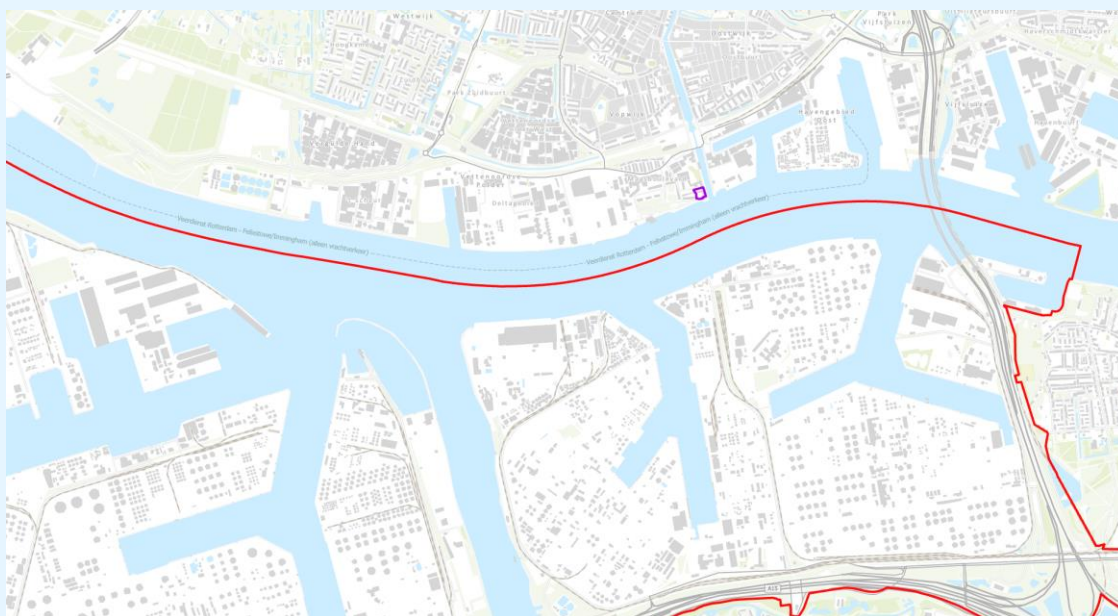
Onderzoek licht Maasboulevard-Westhavenkade

1. Inleiding

Bemog Projektontwikkeling West is van plan het woningbouwproject Maasboulevard - Westhavenkade in Vlaardingen uit te voeren. De locatie is gelegen aan de Nieuwe Maas. Aan de overzijde van de Nieuwe Maas ligt het industriegebied Botlek-Vondelingplaat met 24 uur per dag industriële activiteiten. In het kader van het bestemmingsplan hebben wij een lichthinderonderzoek uitgevoerd om de verlichting te toetsen aan de Richtlijn Lichthinder van de NSVV. Het gaat hierbij om het licht afkomstig van het industriegebied.

2. Situatie

In onderstaande figuur staat het plangebied (in paars) ten opzichte van het industriegebied Botlek-Vondelingplaat (in rood).



figuur 1: omgevingssituatie

3. Toetsingskader

De Commissie Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) heeft in 2020 de derde druk van de Richtlijn lichthinder uitgegeven. In deze richtlijn zijn grenswaarden opgenomen. De grenswaarden voor de verschillende parameters zijn afhankelijk van de soort van verlichting. In deze situatie betreft het terreinverlichting.

Grenswaarden zijn opgenomen voor de verticale verlichtingssterkte en de richtingsafhankelijke lichtsterkte per armatuur. De verticale verlichtingssterkte is een maat voor de hoeveelheid licht dat in het verticale vlak invalt (raam van een woning), uitgedrukt in lux. De lichtsterkte is een maat voor de hoeveelheid licht dat in een bepaalde richting door een lichtbron wordt uitgestraald, uitgedrukt in candela. Voor beide parameters geldt dat getoetst wordt aan de normstelling bij lichtgevoelige bestemmingen.

De grenswaarden voor de verschillende parameters zijn afhankelijk van het omgevingstype. Daarbij worden vier omgevingszones onderscheiden, afhankelijk van de oorspronkelijke al aanwezige mate van verlichting. De gebiedstypen zijn:

- E0 - Intrinsiek duistere gebieden. In het algemeen UNESCO sterrenlicht reservaten, IDA-duisternisgebieden en belangrijke optische astronomische observatoria.
- E1 - Gebieden met een zeer lage omgevingshelderheid. In het algemeen natuurgebieden en landelijke gebieden ver van woonkernen.
- E2 - Gebieden met een lage omgevingshelderheid. In het algemeen buitenstedelijke en landelijke (woon)gebieden.
- E3 - Gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid. In het algemeen stedelijke (woon)gebieden.
- E4 - Gebieden met een hoge omgevingshelderheid. In het algemeen stedelijke gebieden met nachtelijke activiteiten, zoals uitgaanscentra en industriegebieden.

Voor de grenswaarden wordt onderscheid gemaakt in de dag- (07.00 tot 19.00 uur), avond- (19.00 tot 23.00 uur) en nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur).

In tabel 1 staan voor elke zone de grenswaarden voor de verticale verlichtingssterkte (E_v).

tabel 1: zone-indeling en grenswaarden voor de verticale verlichtingssterkte

Parameter	Periode	E0 duisternis- gebied	E1 natuurgebied	E2 landelijk gebied	E3 stedelijk gebied	E4 stadscentrum/ industriegebied
Verticale verlichtings- sterkte E_v [lux]	Dag en avond	n.v.t.	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
	Nacht	n.v.t.	0,1 lux	1 lux	2 lux	5 lux

De grenswaarden voor de lichtsterkte per armatuur (I) is afhankelijk van het oppervlak van de armatuur. De grenswaarden staan in onderstaande tabel weergegeven.

tabel 2: zone-indeling en grenswaarden per tijdsperiode voor de lichtsterkte per armatuur op basis van oppervlakte van het armatuur A_p

Parameter	A_p [m ²]	Periode	E0 duisternis- gebied	E1 natuurgebied	E2 landelijk gebied	E3 stedelijk gebied	E4 stadscentrum/ industriegebied
Lichtsterkte per armatuur I [cd]	$0 < A_p \leq 0,002$	Dag en avond	0	$500 < 0,38d$ < 2.500	$2.500 < 0,74d$ < 7.500	$2.500 < 1,12d$ < 10.000	$5.000 < 1,82d$ < 25.000
		Nacht	0	0	500	$600 < 0,38d$ < 1.000	$1.000 < 0,38d$ < 2.500
	$0,002 < A_p \leq 0,01$	Dag en avond	0	$500 < 0,82d$ < 2.500	$2.500 < 1,69d$ < 7.500	$2.500 < 2,47d$ < 10.000	$5.000 < 4,03d$ < 25.000
		Nacht	0	0	500	$600 < 0,82d$ < 1.000	$1.000 < 0,82d$ < 2.500
	$0,01 < A_p \leq 0,03$	Dag en avond	0	$500 < 1,69d$ < 2.500	$2.500 < 3,25d$ < 7.500	$2.500 < 4,94d$ < 10.000	$5.000 < 8,19d$ < 25.000
		Nacht	0	0	500	$600 < 1,69d$ < 1.000	$1.000 < 1,69d$ < 2.500
	$0,03 < A_p \leq 0,13$	Dag en avond	0	$500 < 3,25d$ < 2.500	$2.500 < 6,50d$ < 7.500	$2.500 < 9,75d$ < 10.000	$5.000 < 16,90d$ < 25.000
		Nacht	0	0	500	$600 < 3,25d$ < 1.000	$1.000 < 3,25d$ < 2.500
	$0,13 < A_p \leq 0,5$	Dag en avond	0	$500 < 6,63d$ < 2.500	$2.500 < 13d$ < 7.500	$2.500 < 19,50d$ < 10.000	$5.000 < 33,80d$ < 25.000
		Nacht	0	0	500	$600 < 6,63d$ < 1.000	$1.000 < 6,63d$ < 2.500
	$A_p > 0,13$	Dag en avond	0	2.500	7.500	10.000	25.000
		Nacht	0	0	500	1.000	2.500

Het plangebied betreft een stedelijke bebouwde omgeving en sluit het meest aan bij typering E3. Dit komt voor de normstelling neer op 2 lux voor de verticale verlichtingssterkte en op 1.000 candela voor de lichtsterkte per armatuur. In deze situatie is bij een gemeten lichtsterkte hoger dan 600 candela, het oppervlak van het gemeten armatuur van belang.

4. Metingen

Op 27 juli 2022 hebben wij tussen 00.00 en 01.00 uur lichtmetingen verricht. Volgens de uurlijkse overzichten van het weer van het KNMI was de luchttemperatuur circa 1 °C en het zicht circa 6,5 kilometer bij het meest nabij gelegen weerstation (Rotterdam).

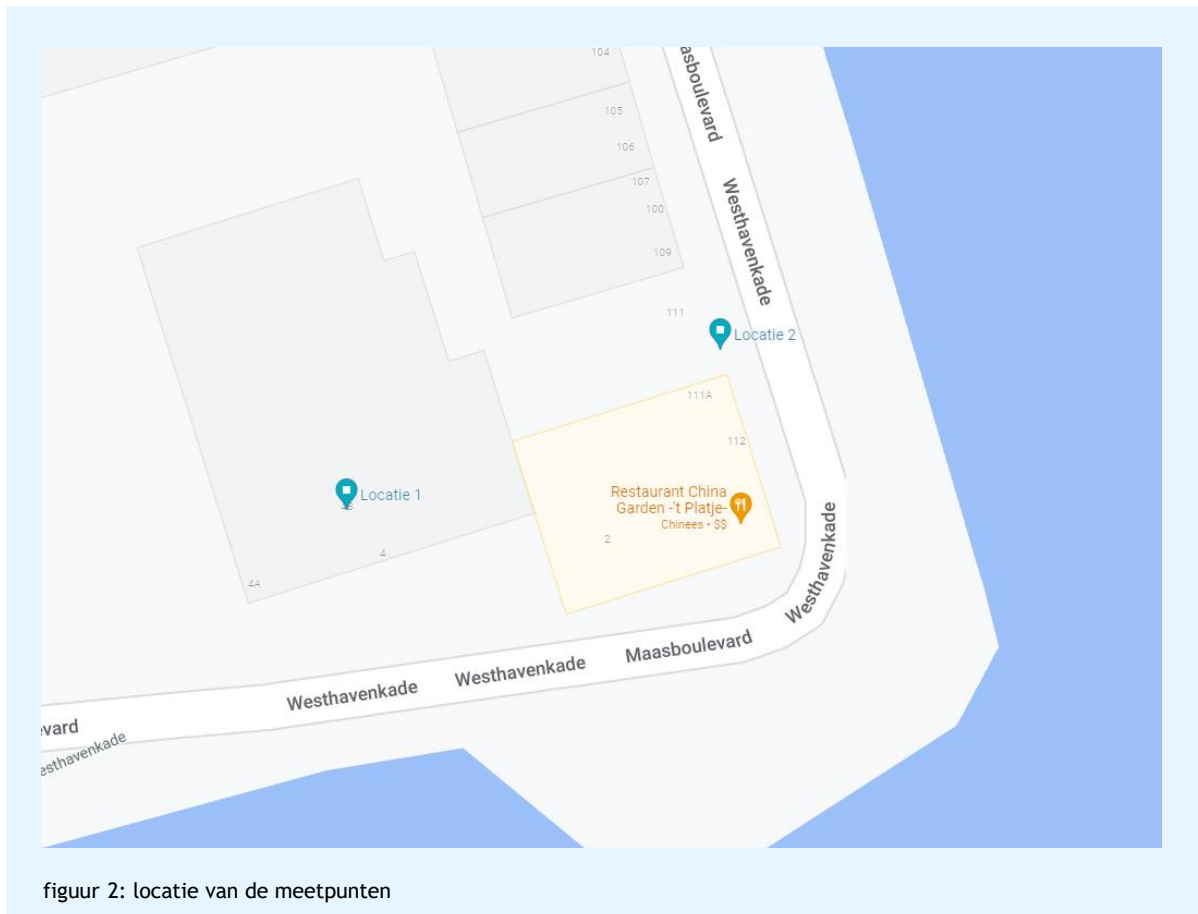
Wij hebben de metingen uitgevoerd met de meetapparatuur zoals weergegeven in tabel 3. De metingen zijn uitgevoerd op een hoogte van 1,8 meter. Dit komt overeen met ramen op de begane grond. Over het algemeen geldt dat op de begane grond de hoogste verlichtingsniveaus worden gemeten.

tabel 3: gegevens meetapparatuur

Type	Instrument	Serienr.	Kalibratie geldig tot
Luminantiemeter	LMT L 1003	08A759	mei 2024
Luxmeter	mobiLux M508G	120710	17 november 2022

Meetlocaties

Ter plaatse zijn afhankelijk van de situatie en omgeving meetlocaties gekozen. De meetlocaties zijn weergegeven in figuur 2. Bij iedere meetlocatie is of zijn de meest maatgevende lichtbron(nen) gemeten. Voor locatie 1 was dit aan de overzijde van de rivier. Voor locatie 2 was dit de industrie ten oosten van het plangebied (Bestemmingsplan Rivierzone-Oost, 2e herziening).



figuur 2: locatie van de meetpunten

Belemmering metingen

Aan de noordzijde van het plangebied was het industrieterrein aan de overzijde van het kanaal niet zichtbaar, vanwege tussenliggende vegetatie en bebouwing. De meetlocaties liggen aan de rand van het plangebied. Het gaat hierbij dus om een worst-casebenadering, dit is de kortste afstand tot de lichtbronnen. Daarmee zijn deze locaties representatief voor het plangebied.

Berekening lichtsterkte per armatuur

De richtingsrelevante lichtsterkte van de armaturen kan volgens de NSVV-richtlijn met de volgende omrekeningsformule worden bepaald:

$$I = c_i \cdot \frac{L \cdot \beta^2 \cdot \pi^3 \cdot r^2}{360^2}$$

waarin:

I = de lichtsterkte [cd]

c_i = de correctie voor het normzicht

L = de gemeten luminantie [cd/m²]

β = de meethoek van de luminantiemeter [graden] (= 1°)

Berekening schijnbaar oppervlak

Volgens de NSVV-richtlijn wordt het schijnbaar oppervlak fotografisch bepaald. Met onderstaande formule wordt eerst de ruimtehoek van één pixel van de camera-lens-combinatie bepaald.

$$\Omega_{pixel} = \frac{h \cdot b}{n_h \cdot n_b \cdot d_{vlak}^2}$$

waarin:

Ω_{pixel} = ruimtehoek van één pixel van de camera-lens-combinatie (steradianen of sr)

h = hoogte van het rechthoekig vlak

b = breedte van het rechthoekig vlak

n_h = aantal pixels van de hoogte van het gefotografeerde vlak (m)

n_b = aantal pixels van de breedte van het gefotografeerde vlak (m)

d_{vlak} = afstand tussen camera en vlak (m)

Het schijnbaar oppervlak wordt vervolgens met onderstaande formule bepaald.

$$A_p = n \cdot d^2 \cdot \Omega_{pixel}$$

waarin:

A_p = schijnbare oppervlakte (m²)

n = aantal pixels van het lichtgevende deel van de armatuur

d = de afstand tot de armatuur (m)

Ω_{pixel} = ruimtehoek van één pixel van de camera-lens-combinatie (steradianen of sr)

5. Resultaten

Verticale verlichtingssterkte

In tabel 4 staan de gemeten verticale verlichtingssterktes weergegeven. De gemeten waarden voldoen ruim aan de grenswaarde van 2 lux. Bij locatie 1 was er stoorlicht vanaf het direct naastgelegen restaurant. Desondanks voldoet de gemeten waarde ruimschoots aan de grenswaarde.

tabel 4: verticale verlichtingssterkte op de meetlocaties

	Verticale verlichtingssterkte op meetlocatie in lux	
	1	2
Ev (lux)	1,05	0,61

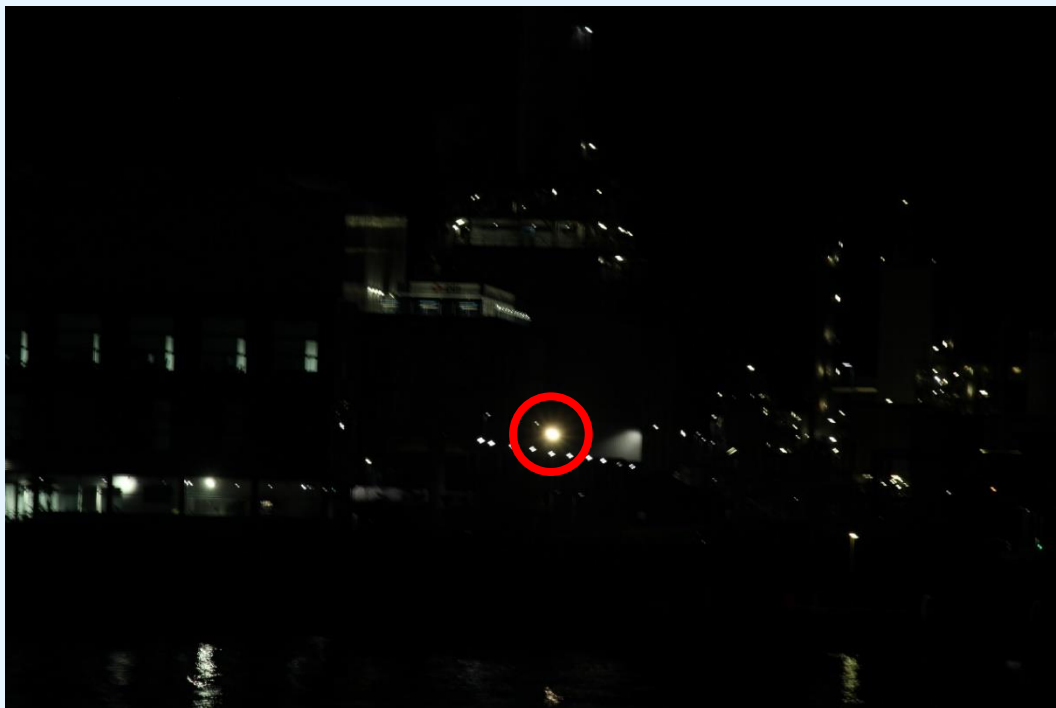
Lichtsterkte per armatuur

In tabel 5 staan de berekende lichtsterktes per armatuur op basis van de metingen vanaf de verschillende meetlocaties. In de tabel staan ook de grenswaarden weergegeven op basis van de afstand en het schijnbaar oppervlak. De onderliggende berekening is bijgevoegd in bijlage 1. De maatgevende armaturen aan de overzijde voldoen niet aan de grenswaarden.

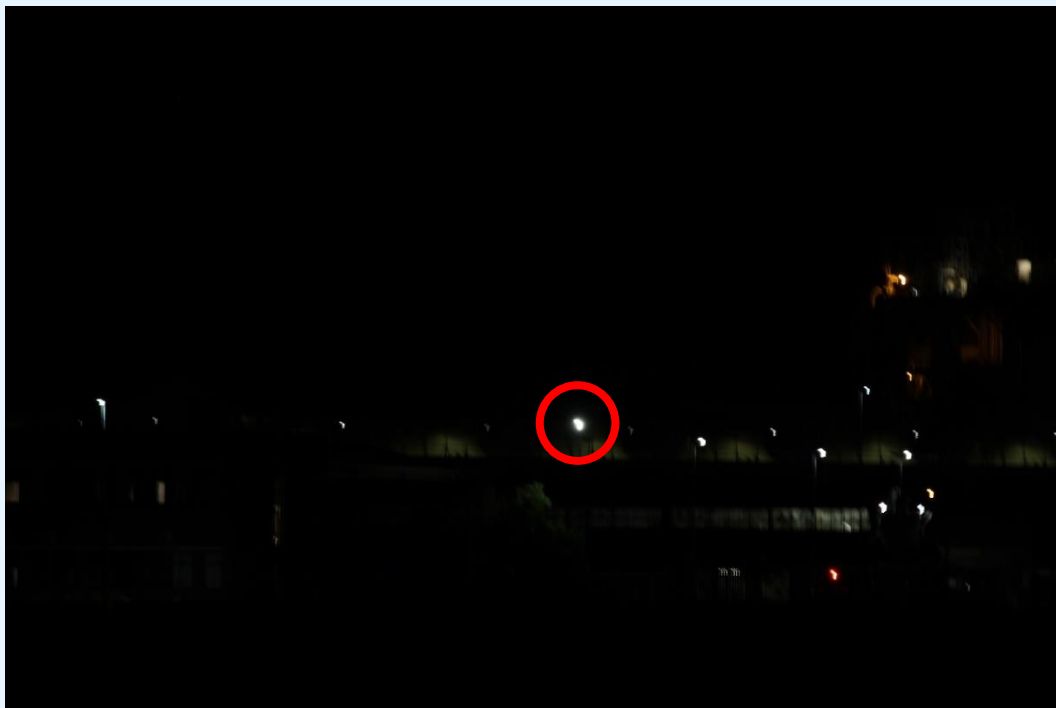
tabel 5: lichtsterktes van de maatgevende armaturen per meetlocatie

Meetlocatie	Grenswaarde in candela o.b.v. afstand en schijnbare oppervlak	Lichtsterkte in candela per armatuur op basis meting	Toelichting
1	1.000	8.020	figuur 3
	1.000	1.453	figuur 4
	600	50	Lamp van het naastgelegen restaurant
2	1.000	2.440	Lampen van een aangemeerd schip, figuur 5
	1.000	5.804	figuur 6

In onderstaande figuren staan de armaturen die niet voldoen aan de grenswaarden. De gemeten armaturen in figuur 5 horen bij een aangemeerd schip. Deze verlichting behoort niet tot een inrichting.



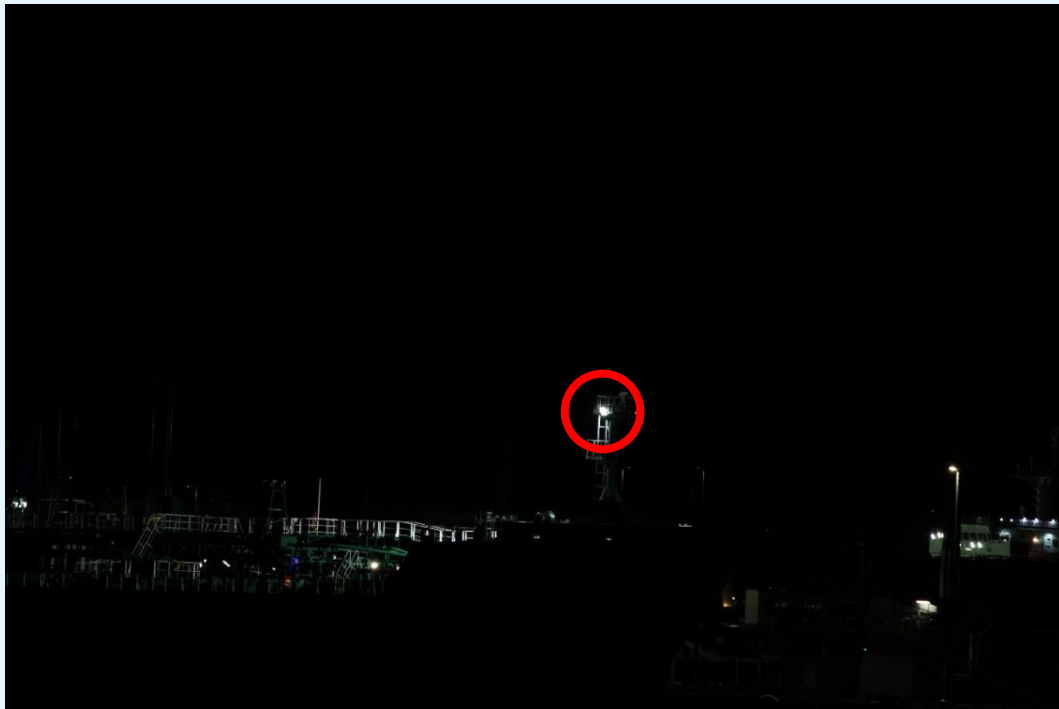
figuur 3: armatuur gemeten op locatie 1. De betreffende armatuur is met een rode omranding aangegeven.



figuur 4: armatuur gemeten op locatie 1. De betreffende armatuur is met een rode omranding aangegeven.



figuur 5: armaturen gemeten op locatie 2. De betreffende armaturen zijn met een rode omranding aangegeven.



figuur 6: armatuur gemeten op locatie 2. De betreffende armatuur is met een rode omranding aangegeven.

Verlichtingsbronnen hebben tot doel een lokaal gebied te verlichten. Het is over het algemeen niet nodig en energetisch ongewenst om een groter gebied te bestrijken dan noodzakelijk is. Een overschrijding van de grenswaarde op een dergelijke grote afstand is over het algemeen daarom goed oplosbaar door de desbetreffende armaturen beter af te stellen. Het verlichten van een locatie aan de overzijde van de rivier is immers voor de bedrijfsvoering niet nodig.

De precieze locatie van de armaturen is aan de hand van het fotografisch materiaal achteraf niet goed aan te geven. De situatie in de nacht wijkt visueel erg af van de dag. Dat zal ter plaatse nog in de nacht nagekeken moeten worden. De betreffende armaturen vallen duidelijk op ten opzichte van de overige verlichting.

6. Conclusie

In deze notitie staat het onderzoek licht beschreven dat is uitgevoerd om de lichtbelasting op de planlocatie van Maasboulevard-Westhavenkade in kaart te brengen.

Uit de metingen volgt dat ter plaatse van de gevels van de geprojecteerde woningen de lichtbelasting voldoet aan de normstellingen voor de verticale verlichtingssterkte. De gemeten lichtsterkte van de visueel maatgevende armaturen aan de overzijde van het kanaal voldoen niet aan de normstelling voor lichtsterkte per armatuur. Om een goed woon- en leefklimaat voor het aspect licht te waarborgen moeten maatregelen aan deze armaturen getroffen worden. Over het algemeen geldt dat het goed mogelijk is de armaturen beter af te stellen zodat de overschrijding op een dergelijk grote afstand wordt weggenomen.

ing. J.D. (Jasper) Pondman
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Titel	Berekening schijnbaar oppervlak en lichtsterkte
-------	---

tabel 1: berekening schijnbaar oppervlak

Meetlocatie Ijking	nh	nb	dvlak	h [m]	b [m]	omegapixel [sr]	Ap [m2]
	1184	1663	10	0,21	0,297	3,168E-10	
1	39	55	550				0,2056
1	43	33	550				0,1360
1	123	231	10				0,0010
2	29	45	550				0,1251
2	25	37	550				0,0887

tabel 2: berekening lichtsterkte per armatuur

Meetlocatie	Afstand [m] horizontaal	Afstand [m]	Kijkhoek	Gemeten luminantie [cd/m2]	Correctie voor normzicht	Luminantie [cd]	Grenswaarde oby afstand en Ap
1	550	550	1/3	894	1,1153	8.020	8.020
1	550	550	1/3	162	1,1153	1.453	1.453
1	10	10	3	212	1,0021	50	50
2	550	550	1/3	272	1,1153	2.440	2.440
2	550	550	1/3	647	1,1153	5.804	5.804