

Bezoekadres:

Gatwickstraat 11

1043 GL Amsterdam

Postadres:

Hoofdweg 70

3067 GH Rotterdam

T +31 (0)88-5152505

E info@cauberg Huygen.nl

W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562

IBAN NL71RABO0112075584

Berg en Dalseweg te Nijmegen; lichthinderonderzoek

Datum **13 juli 2021**
Referentie **03103-55090-01**

Referentie 03103-55090-01
Rapporttitel Berg en Dalseweg te Nijmegen;
lichthinderonderzoek

Datum 13 juli 2021

Opdrachtgever Gemeente Nijmegen
Postbus 9105
6500 HG NIJMEGEN
Contactpersoon Mevrouw S. Wolff

Behandeld door De heer ir. M. Spierenburg
Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres:
Gatwickstraat 11
1043 GL Amsterdam
Postadres:
Hoofdweg 76
3067 GH Rotterdam
Telefoon 088-5152505

Samenvatting

0.1 Inleiding

In opdracht van Gemeente Nijmegen is voor het plangebied Park Hunnerberg aan de Berg en Dalseweg te Nijmegen een lichthindermeting uitgevoerd. Het plangebied omvat de realisatie van appartementen grenzend aan de zijde van RJJl de Hunnerberg en verschillende grondgebonden woningen op het achterliggende terrein. In het huidige onderzoek is bepaald of de terreinverlichting van RJJl de Hunnerberg tot hinder zal leiden bij de nieuw te bouwen woningen.

0.2 Resultaten

Op de positie van de geplande appartementen zijn lichthindermetingen uitgevoerd en is getoetst op verlichtingssterkte (Ev) en lichtsterkte (I). Uit de metingen is gebleken dat op een aantal posities sprake is van overschrijding op beide toetsingscriteria. Daarmee is sprake van een risico op lichthinder ten gevolge van de terreinverlichting van RJJl de Hunnerberg.

Wordt getoetst aan de nieuwe NSVV Richtlijn lichthinder uit 2020 met striktere grenswaarden (deze grenswaarden gelden vanaf 1 november 2021 voor nieuw te realiseren of aan te passen verlichtingsinstallaties) dan zal het risico op overschrijding van de grenswaarden toenemen.

Zowel in de huidige situatie als bij eventuele aanpassing van de terreinverlichting in de toekomst is sprake van overschrijding van de grenswaarde en derhalve sprake van een risico op lichthinder.

0.3 Maatregelen

Het risico op lichthinder kan worden ondervangen door de huidige terreinverlichting beter af te stellen dan wel af te schermen, zodat alleen het terrein van RJJl de Hunnerberg wordt verlicht en niet ook het terrein van aangrenzende percelen. Geadviseerd wordt om na het treffen van maatregelen in de maatgevende winterperiode middels een lichthindermeting aan te tonen dat er geen lichthinder zal optreden ter plaatse van de daglichtopeningen van de woningen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Uitgangspunten	6
2.1	Situatie	6
2.2	Gebruik verlichting	7
3	Beoordelen van lichthinder	9
3.1	Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)	9
3.2	Algemene richtlijn betreffende lichthinder van de NSVV	9
4	Metingen en resultaten	11
4.1	Meetsituatie	11
4.2	Meetplan	11
4.3	Resultaten	14
4.3.1	Verlichtingssterkte Ev	14
4.3.2	Lichtsterkte I	14
4.4	Resultaten en beoordeling	15
5	Conclusie	17

Bijlagen

Bijlage I	Kalibratiecertificaat
Bijlage II	Meetresultaten en berekening lichtsterkte

1 Inleiding

In opdracht van Gemeente Nijmegen is voor het plangebied Park Hunnerberg aan de Berg en Dalseweg te Nijmegen een lichthinderonderzoek uitgevoerd. Het betreft een bouwplan met twee appartementengebouwen grenzend aan de zijde van Rijks Justitiële Jeugdinrichting (RJJJ) de Hunnerberg en verschillende grondgebondenwoningen in het achterliggende terrein grenzend aan het naastgelegen park.

De beoordeling van de rekenresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de voorschriften uit het Activiteitenbesluit. De resultaten zijn voorts getoetst aan de algemene richtlijn betreffende lichthinder van de Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde (NSVV).

Onderhavig onderzoek bestaat uit het vastleggen van de verlichtingssterkte ter plaatse van de toekomstige woningen en de lichtsterkte van de armaturen die worden gebruikt voor het permanent verlichten van het terrein van RJJJ de Hunnerberg.

Het doel van de metingen is het vaststellen of er met de huidige verlichtingsinstallatie sprake is van lichthinder ter plaatse van de nieuw te realiseren woningen.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

De Hunnerberg betreft een penitentiaire jeugdinstelling gelegen aan de Berg en Dalseweg 287 te Nijmegen. De geplande nieuwbouw wordt gerealiseerd op de aangrenzende kavel aan de zuidoostzijde. Tussen het terrein van RJJJ de Hunnerberg en de geplande nieuwbouw is sprake van dichte begroeiing met bomen. Een aantal bomen zijn inmiddels verwijderd, waarbij de verwachting is dat nieuwe bomen aangeplant zullen worden. De huidige en toekomstige situering zijn respectievelijk in figuur 2.1 en 2.2 weergegeven.



Figuur 2.1: Huidige situatie



Figuur 2.2: Toekomstige situatie met RJJI de Hunnerberg linksboven

In dit stadium is nog onbekend waar de gevelopeningen van de woningen worden gepositioneerd. Om het risico op lichthinder in te schatten is op maatgevende posities gemeten die evenwijdig lopen aan het toekomstige bebouwingsgebied van de appartementengebouwen

2.2 Gebruik verlichting

Rondom het gehele terrein zijn lichtmasten aanwezig (zie figuur 2.3 voor de positionering). Het betreffen masten met een gelijke armatuur en gelijke verlichting.

Ten tijde van de inspectie is de hoogtes van de verlichtingsarmaturen gemeten vanaf het maaiveld. Deze hoogtes zijn opgenomen in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Hoogtes lichtmasten

Lichtmast	Hoogte t.o.v. maaiveld [m]
A t/m J	8,0



Figuur 2.3: Posties van de nabijgelegen lichtmasten. In oranje de toekomstige bebouwing

De verlichting is permanent ingeschakeld om voldoende zicht te hebben op het terrein en de begrenzingen. Uitgegaan kan worden dat de verlichting zowel aanstaat tijdens de avondperiode van 18.00 tot 23.00 uur als gedurende de nachtperiode van 23.00 tot 07.00 uur.

3 Beoordelen van lichthinder

3.1 Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)

Op 1 januari 2008 is het Activiteitenbesluit in werking getreden. Met ingang van die datum vallen de onderzochte inrichtingen onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit. In het Activiteitenbesluit zijn de volgende voorschriften opgenomen omtrent licht en lichthinder.

Hoofdstuk 2 Algemene regels ten aanzien van alle activiteiten

Afdeling 2.1 Zorgplicht

Artikel 2.1

1. Degene die een inrichting drijft en weet of redelijkerwijs had kunnen weten dat door het in werking zijn dan wel het al dan niet tijdelijk buiten werking stellen van de inrichting nadelige gevolgen voor het milieu ontstaan of kunnen ontstaan, die niet of onvoldoende worden voorkomen of beperkt door naleving van de bij of krachtens dit besluit gestelde regels, voorkomt die gevolgen of beperkt die voor zover voorkomen niet mogelijk is en voor zover dit redelijkerwijs van hem kan worden gevergd.

2. Onder het voorkomen of beperken van het ontstaan van nadelige gevolgen voor het milieu als bedoeld in het eerste lid wordt verstaan:

[...]

h. het voorkomen dan wel voor zover dat niet mogelijk is het tot een aanvaardbaar niveau beperken van lichthinder;

[...]

Samengevat kan dus gesteld worden dat er vanuit het Activiteitenbesluit geen doelvoorschriften gelden, tenzij er een maatwerkvoorschrift is gesteld.

3.2 Algemene richtlijn betreffende lichthinder van de NSVV

De commissie Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde heeft in 1999 een aanbeveling uitgebracht waarin grenswaarden worden gesteld aan verlichting¹⁾. Deze commissie heeft de aanbeveling opgesteld op basis van externe onderzoeken. Eén van deze onderzoeken is onder andere in opdracht van het Ministerie van VROM uitgevoerd. Deze NSVV-richtlijn is voorts geaccepteerd in de bestuursrechtspraak, zie onder meer ABRvS 200601037/1 d.d. 21 februari 2007, met name r.o. 2.13 tot en met 2.17.

In 2014 heeft de commissie lichthinder de Richtlijn Lichthinder uitgebracht. Deze nieuwe richtlijn omvat de inhoud van de vijf eerder uitgegeven delen, aangevuld met richtlijnen voor het voorkomen van lichthinder door lichtuitstraling uit gebouwen. Delen 1 tot en met 5 van de oorspronkelijke richtlijn zijn met het uitkomen van de nieuwe richtlijn komen te vervallen.

¹⁾ Algemene richtlijn betreffende lichthinder – Deel 1 Algemeen en Grenswaarden voor sportverlichting; NSVV Commissie Lichthinder; november 1999.

Uit de vergelijking van de richtlijn uit 1999 met de Richtlijn Lichthinder uit 2014 blijkt dat de grenswaarden aan de verlichtingssterkte alsmede de lichtsterkte niet gewijzigd zijn. Evenmin zijn de meet- en beoordelingsmethode gewijzigd. In maart 2020 is een 3^e herziene druk van de richtlijn lichthinder uitgekomen. In deze herziening wordt een aanscherping van de grenswaarden en beoordelingsmethodiek aangekondigd voor verlichtingsinstallaties aangebracht na 1 november 2021. Tot die tijd geldt een overgangperiode en zijn de grenswaarden en beoordelingsmethodiek uit 2014 van toepassing.

In de Richtlijn Lichthinder uit 2014 worden grenswaarden gegeven voor de lichtemissie van een verlichtingsinstallatie voor sportaccommodaties ter voorkoming van lichthinder voor omwonenden. De zone-indeling en de daarbij behorende grenswaarden staan weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Grenswaarden voor de lichtemissie ter plaatse van een vensteropening in een gevel van een omwonende en de lichtemissie van een verlichtingsinstallatie ter voorkoming van lichthinder

Te hanteren parameter	Toepassings-condities	OMGEVINGSZONE			
		E1: Natuurgebied	E2: Landelijk gebied	E3: Stedelijk gebied	E4: Stadscentrum / Industriegebied
E_v (lux) ²⁾ op de gevel	Dag en avond 07.00-23.00 uur	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
	Nacht 23.00-07.00 uur	1 lux	1 lux	2 lux	4 lux
I (cd) ³⁾ van elk armatuur	Dag en avond 07.00-23.00 uur	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
	Nacht 23.00-07.00 uur	0 cd	500 cd	1.000 cd	2.500 cd

²⁾ E_v = Verticale verlichtingssterkte in lux (lumen per m²)

³⁾ I = Lichtsterkte in candela (lumen per eenheid van ruimtehoek)

In de Richtlijn Lichthinder wordt een algemene beschrijving gegeven van de verschillende omgevingszones. Wel dient de daadwerkelijke toewijzing van een zone door het bevoegd gezag uitgevoerd te worden.

De gemeente Nijmegen geeft aan dat het plangebied in 'Stedelijk gebied' wordt gerealiseerd. De omgeving van de toekomstige woningen in het plangebied dient te voldoen aan de eisen uit omgevingszone type E3. De verlichting van RJJI de Hunnenberg wordt derhalve aan de grenswaarde uit omgevingszone type E3 getoetst.

4 Metingen en resultaten

4.1 Meetsituatie

De lichtmetingen zijn uitgevoerd op 9 representatieve beoordelingslocaties, op beperkte afstand van de terreinafscheiding van RJJl Hunnerberg. De meting is uitgevoerd op 23 juni 2021 tussen circa 0:00 uur – 3:00 uur. De metingen zijn uitgevoerd bij een zwakke wind en bewolkt weer. Het meteorologisch zicht bij het dichtstbijzijnde meetstations van de KNMI (Volkel) bedroeg ten tijde van de meting 35.000 meter.

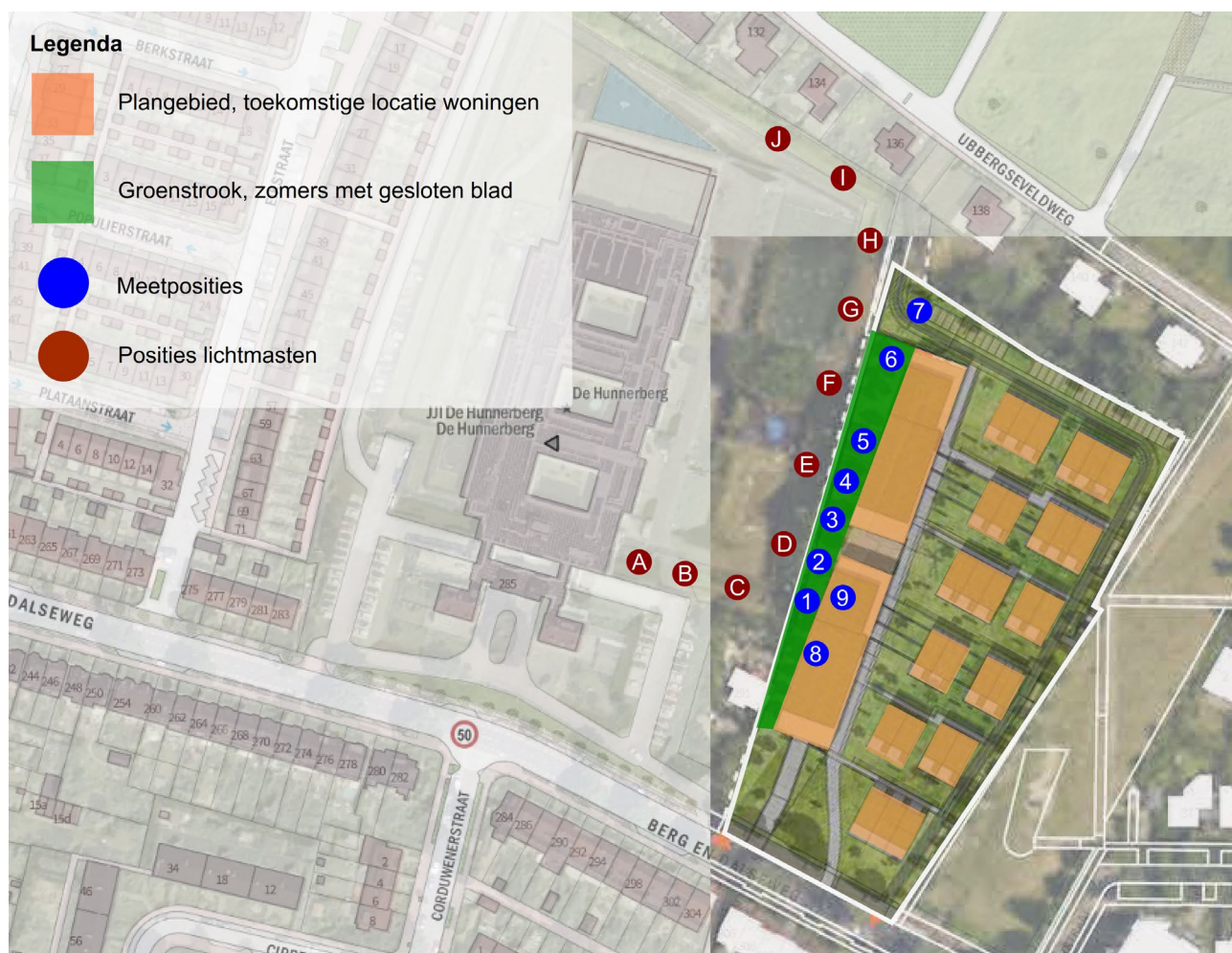
De metingen zijn uitgevoerd met een lux- en luminantiemeter merk HAGNER UNIVERSAL \PHOTOMETER/RADIOMETER model S4. Hiermee is de verticale verlichtingssterkte [lx] gemeten evenals de luminantie [cd/m²] per armatuur. Conform de NSVV-richtlijn is de luminantie per armatuur omgerekend naar lichtsterkte. Het kalibratiecertificaat van de gebruikte meetapparatuur is opgenomen in bijlage I.

De metingen zijn uitgevoerd voor een (nog) niet bestaande situatie.

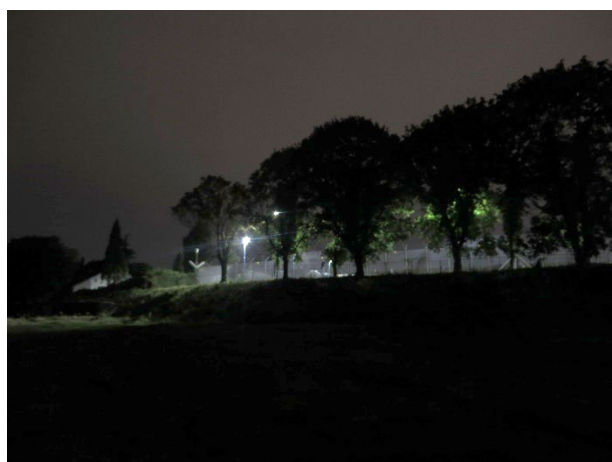
4.2 Meetplan

De meting is uitgevoerd op de grens van het toekomstige plangebied waar woningen worden gepland. Op deze posities is direct zicht op de verlichting RJJl Hunnerberg. In figuur 4.1 zijn de meetlocaties weergegeven en de situatie met de hierbij horende meetpunten.

Op ieder meetpunt zijn de lichtmetingen uitgevoerd. Per meetpunt is de verlichtingssterkte (Ev) gemeten in het verticale vlak. Conform de NSVV-richtlijn is gemeten op circa 1,8 meter hoogte. Tevens is op dezelfde positie de luminantie per lichtbron gemeten. Gezien de armaturen zijn gericht op het sportveld (gericht naar beneden) zal op grotere hoogte, bijvoorbeeld op de eerste verdieping, geen hogere waarde worden gemeten. Ten behoeve van de verlichtingssterkte meting zijn allereerst metingen verricht waarbij alle lichtmasten van het sportveld zijn ingeschakeld. Voor alle meetpunten zijn de metingen herhaald waarbij de lichtmasten zijn uitgeschakeld.



Figuur 4.1: Meetpunten 1 – 7 bevinden zich op een maatgevende positie ten opzichte van de toekomstige gevels. Meetpunt 8 en 9 bevinden zich op het lagere gedeelte van de toekomstige bouwlocatie en gelden als referentie



Figuur 4.2 en 4.3: De groenstrook met bomen zichtbaar vanaf het leegstaande terrein waarop de nieuwbouwwoningen worden geplaatst



Figuur 4.4: Situatie gezien vanaf meetpunt 1 (links) en meetpunt 3 (rechts). De verlichting is duidelijk zichtbaar en verlicht niet alleen het terrein van RJJl de Hunnerberg, maar ook de toekomstige bouwlocatie



Figuur 4.5: Situatie gezien vanaf meetpunt 7 (links) en de toegangsweg vanaf de Ubbergseveldweg (rechts). De verlichting wordt niet afgeschermd door de bomen, is daardoor duidelijk zichtbaar en verlicht niet alleen het terrein van RJJl de Hunnerberg, maar ook de toekomstige bouwlocatie



Figuur 4.5: Situatie gezien vanaf meetpunt 8 (links) en meetpunt 9 (rechts) de verlichting is door lokaal verwijderde bomen duidelijk zichtbaar en geeft daarmee een indicatie van de situatie in de winterperiode

4.3 Resultaten

4.3.1 Verlichtingssterkte Ev

In tabel 4.1 zijn de gemeten niveaus weergegeven met lichtmasten aan. Deze niveaus zijn inclusief de lichtniveaus ten gevolge van de openbare verlichting en achtergrondniveaus ter plaatse van het plangebied, echter verwacht mag worden dat deze invloed zeer beperkt is. De resultaten zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Verlichtingssterkte Ev [lux] ten gevolge van lichtmasten

Beoordelings- punt	Ev [lux] op 1,8m boven maaiveld*	Grenswaarden Richtlijn Lichthinder
	Lichtmasten aan	
1	11,0	2
2	4,3	2
3	1,6	2
4	0,2	2
5	0,8	2
6	1,1	2
7	1,0	2
8	0,3	2
9	4,2	2

* Groen gearceerde waardes voldoen aan de grenswaarden. Rood gearceerde waardes voldoen niet aan de grenswaarden.

4.3.2 Lichtsterkte I

De lichtsterkte van de maatgevende armaturen is berekend conform bijlage 14 van de NSVV Richtlijn lichthinder uit 2020. De grenswaarden geldend tot 1 november 2021 zijn ontleend uit de Richtlijn lichthinder uit 2014. De grenswaarden vanaf 1 november 2021 zijn berekend conform tabel 7.2 uit de Richtlijn lichthinder uit 2020. In tabel 4.2 zijn de lichtsterkten van de maatgevende armaturen op de beoordelingspunten samengevat. Voor een overzicht van alle gemeten waardes wordt verwezen naar bijlage II.

Tabel 4.2: Lichtsterkte I [cd]

Beoordelings- punt	Maatgevende mast	Afstand tot lichtbron [m]	Gemeten luminantie L [cd/m²]	Lichtsterkte I [cd]*	Grenswaarden Richtlijn Lichthinder tot november 2021 [cd]	Grenswaarde Richtlijn Lichthinder vanaf november 2021 [cd]
1	B	36	603	183	1.000	600
	C	20	46.500	4.472	1.000	600
	D	15	10.700	537	1.000	600
2	B	54	310	211	1.000	600
	C	39	4.100	1.457	1.000	600
	D	24	7.100	968	1.000	600

Beoordelings- punt	Maatgevende mast	Afstand tot lichtbron [m]	Gemeten luminatie L [cd/m ²]	Lichtsterkte I [cd]*	Grenswaarden Richtlijn Lichthinder tot november 2021 [cd]	Grenswaarde Richtlijn Lichthinder vanaf november 2021 [cd]
3	A	57	14	11	1.000	600
	B	44	70	32	1.000	600
	C	31	602	136	1.000	600
	F	31	37	22	1.000	600
4	G	51	835	188	1.000	600
	H	74	93	59	1.000	600
	E	17	1.007	72	1.000	600
5	F	18	2.400	189	1.000	600
	G	38	489	165	1.000	600
	F	15	2.760	156	1.000	600
6	G	22	1.110	128	1.000	600
	H	43	176	76	1.000	600
	F	38	441	149	1.000	600
7	G	19	1.761	154	1.000	600
	H	20	914	88	1.000	600
	C	37	826	268	1.000	600
8	D	37	419	136	1.000	600
	B	52	370	241	1.000	600
9	C	37	12.380	3.987	1.000	600
	D	26	1.040	173	1.000	600

* Groen gearceerde waardes voldoen aan zowel de oude als nieuwe grenswaarden. Geel gearceerde waardes voldoen aan de oude grenswaarden, echter niet aan de nieuwe grenswaarden. Rood gearceerde waardes voldoen niet aan de grenswaarden.

4.4 Resultaten en beoordeling

Uit de lichthindermetingen blijkt het volgende:

- Uit de toetsing van tabel 4.1 blijkt dat de verlichtingssterkte op drie beoordelingslocaties (positie 1, 2 en 9) niet voldoet aan de grenswaarde van de Richtlijn lichthinder. Deze beoordelingslocaties zijn allen gelegen in de hoek nabij mast C en D op een positie waar bomen onlangs zijn gekapt. Hieruit blijkt dat de verlichting van RJJI de Hunnerberg onvoldoende is afgesteld op de terreinbegrenzings en veel licht uitstraalt naar het omliggende terrein. Als gevolg daarvan is sprake van een risico op lichthinder.
- Uit de toetsing van tabel 4.2 blijkt dat op drie beoordelingslocaties (positie 1, 2 en 9) de lichtsterkte van mast C boven de maximale toegestane lichtsterkte van 1000 cd komt. Daarmee voldoet de verlichting niet overall aan de grenswaarde die wordt gesteld aan bestaande verlichtingsinstallaties. Hieruit blijkt dat in de huidige situatie al sprake is van een reëel risico op lichthinder.

- In tabel 4.2 is de nieuw berekende grenswaarde opgenomen die wordt gesteld aan nieuwe verlichtingsinstallaties vanaf 1 november 2021. Deze blijkt voor alle beoordelingspunten en lichtmasten 600 cd te bedragen. Indien de huidige verlichtingsinstallatie aan de nieuwe grenswaarde wordt getoetst, blijkt dat er naast de huidige overschrijdingen aanvullend op één positie sprake is van een overschrijding ten gevolge van mast D. De metingen zijn echter niet verricht in de maatgevende periode (in verband met de afscherming door bladerdek van de bomen). Verwacht wordt dat meer masten tot hinder kunnen leiden in de winterperiode (bij afwezigheid van het bladerdek).
- Indien na 1 november 2021 de armaturen van de verlichting worden vervangen is er een reëel risico dat de geldende grenswaarde voor lichtsterkte wordt overschreden.

Kanttekeningen:

De metingen zijn verricht in de zomerperiode. De bomen op de wal waren ten tijde van de metingen in het blad, waardoor zicht op de masten grenzend aan de terreinafscheiding (mast D t/m H) belemmerd wordt. Verwacht mag worden dat in de winterperiode hogere waarden worden gemeten. Hierdoor wordt niet uitgesloten dat er een risico op lichthinder kan ontstaan op posities waar nu nog geen sprake is van een risico op lichthinder.

Op het terrein van RJJl de Hunnerberg zijn eveneens andere verlichtingsbronnen waargenomen (mogelijk sportveldverlichting). Het risico op lichthinder ten gevolge van deze verlichtingsinstallatie is niet onderzocht.

Verlichtingsinstallaties die vanaf 1 november 2021 worden gerealiseerd of bestaande verlichtingsinstallaties waarvan de armaturen na 1 november 2021 worden vervangen dienen getoetst te worden aan de meest recente (aangescherpte) NSVV Richtlijn lichthinder uit 2020. Conform deze richtlijn is er sprake van een variërende grenswaarde afhankelijk van de afstand tussen lichtbron en gehinderde en de afmetingen van de lichtbron die zichtbaar is door de gehinderde.

5 Conclusie

In de huidige situatie zorgt de huidige terreinverlichting van RJJl de Hunnerberg voor een overschrijding van de grenswaarden uit de NSVV Richtlijn lichthinder ter plaatse van de geplande woningbouw in het plangebied aan de Berg en Dalseweg te Nijmegen. Daarmee kan gesteld worden dat de terreinverlichting leidt tot een risico op lichthinder.

Volgens de nieuwe NSVV Richtlijn lichthinder uit 2020 gelden vanaf 1 november 2021 striktere grenswaarden wanneer nieuwe verlichtingsinstallaties worden gerealiseerd of de armaturen worden vernieuwd. Indien RJJl de Hunnerberg na 1 november nieuwe verlichting/armaturen aanbrengt zal het risico op overschrijding van de dan geldende grenswaarden toenemen.

Om het risico op lichthinder en de overschrijding van de grenswaarden tegen te gaan, zijn maatregelen noodzakelijk. Daarbij kan gedacht worden aan het beter afstellen en afschermen van de armaturen.

Cauberg Huygen B.V.



De heer ir. M. Spierenburg
Adviseur

Bijlage I Kalibratiecertificaat

Calibration Report

for Hagner Universal Photometer S4 No.S404016

Before calibration (at arrival)

Luminance 1000 cd/m²

Range	Displayed
x 1	992 cd/m ²

Illuminance 1000 lux

Range	Displayed
x 1	990 lux

After calibration

Luminance 1000 cd/m²

Range	Displayed
x 1	1000 cd/m ²

Illuminance 1000 lux

Range	Displayed
x 1	1000 lux

Measurements on various illuminance and luminance levels show that the instrument has a linear readout within given limits.

We hereby certify that the above instrument has been calibrated in our laboratory in Solna, Sweden at the date given below. The instrument has been calibrated against "Standard light A". References used are 105105-2F004418-K02, traceable to RISE Technical Research Institutes Sweden, and secondary reference S2 no 1255. Calibration accuracy $\pm 3\%$.

Solna 2020-11-02
B Hagner AB

Elie Bouyaji

Bijlage II Meetresultaten en berekening lichtsterkte

Berekening lichthinder conform NSVV richtlijn lichthinder 2020

Projectnaam: Park Hunnerberg
Projectnummer: 03103-55090
Onderwerp: Lichthindermeting
Opgesteld door: MSP
Datum: 23-6-2021
Metereologisch zicht: 5000
Zone: E3
Tijdsperiode: Nacht

CAUBERG
HUYGEN

Beoordelings-punt	Maatgevende bron	Afstand direct [m]	Gemeten luminatie L [cd/m²]	Schijnbaar oppervlak Ap [m²]	Grenswaarde Is;max	Lichtsterkte I [cd]
1	A	<u>52.4</u>	130	0,003	600	85
	B	<u>35.6</u>	603	0,004	600	183
	C	<u>20.0</u>	46500	0,010	600	4472
	D	<u>14.5</u>	10700	0,005	600	537
2	A	<u>8.8</u>	74	0,000	600	1
	B	<u>53.4</u>	310	0,007	600	211
	C	<u>38.5</u>	4100	0,021	600	1457
	D	<u>23.9</u>	7100	0,037	600	968
3	A	<u>57.4</u>	14	0,001	600	11
	B	<u>43.5</u>	70	0,002	600	32
	C	<u>30.7</u>	602	0,003	600	136
	D	<u>11.9</u>	0	0,000	600	0
	E	<u>19.1</u>	0	0,000	600	0
4	A	<u>64.3</u>	8	0,000	600	8
	B	<u>51.4</u>	37	0,001	600	23
	F	<u>30.7</u>	835	0,002	600	188
	G	<u>51.4</u>	93	0,001	600	59
	H	<u>74.3</u>	20	0,000	600	26
	I	<u>93.2</u>	10	0,002	600	21
5	B	<u>65.3</u>	7	0,000	600	7
	D	<u>37.5</u>	41	0,000	600	14
	E	<u>17.2</u>	1007	0,001	600	72
	F	<u>18.2</u>	2400	0,003	600	189
	G	<u>37.5</u>	489	0,002	600	165
	H	<u>60.3</u>	43	0,001	600	37
6	I	<u>79.3</u>	15	0,002	600	23
	F	<u>15.4</u>	2760	0,004	600	156
	G	<u>22.0</u>	1110	0,004	600	128
	H	<u>42.5</u>	176	0,003	600	76
7	I	<u>63.3</u>	44	0,002	600	42
	F	<u>37.5</u>	441	0,004	600	149
	G	<u>19.1</u>	1761	0,005	600	154
	H	<u>20.0</u>	914	0,003	600	88
	I	<u>41.5</u>	141	0,002	600	58
8	J	<u>62.3</u>	72	0,002	600	67
	C	<u>36.8</u>	826	0,005	600	268
9	D	<u>36.8</u>	419	0,003	600	136
	B	<u>52.2</u>	370	0,006	600	241
9	C	<u>36.7</u>	12380	0,011	600	3987
	D	<u>26.4</u>	1040	0,005	600	173