

Notitie / Memo

HaskoningDHV
Industry & Buildings

Aan: Waterschap Limburg
Van: AL
Datum: 05 september 2023
Kopie: MK, RvdL
Ons kenmerk: BI4474-111-102
Classificatie: Definitief
Gecontroleerd door AV

Onderwerp: Achates – lichthinderstudie omwonenden

Inleiding

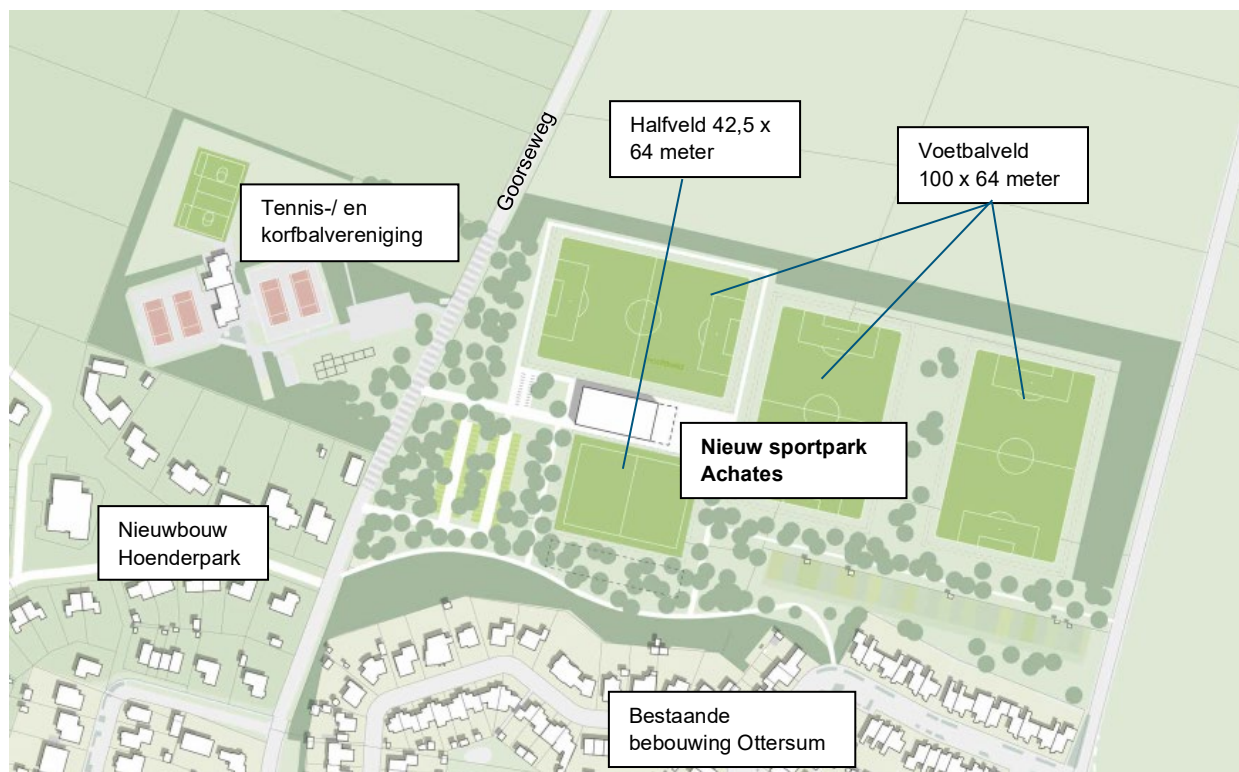
In de Limburgse gemeente Gennep is een voorkeurslocatie bepaald voor het nieuwe sportpark van voetbalvereniging Achates. Deze locatie bevindt zich aan de rand van het dorp Ottersum op zo'n 50 meter afstand van een woongebied. In de huidige situatie bestaat deze locatie uit akkerland. De verlichting van deze sportvelden zou hinder kunnen veroorzaken voor de omwonenden. Deze memo bevat een studie naar de kans op lichthinder.

Situatie

In figuur 1 en 2 is de voorkeurslocatie aangeven van het nieuwe sportpark, tussen de Bredeweg en de Goorseweg. Het sportpark zal bestaan uit drie volledige voetbalvelden, één halfveld, een clubgebouw en een parkeerplaats. Ten zuiden/zuidwesten van het sportpark bevindt zich het dorp Ottersum, bestaande uit o.a. bestaande woningen, een toekomstig woongebied (Hoenderpark), volkstuinten en een hondenuitlaatplek. Ten noorden van het sportpark bevinden zich voornamelijk akkers. Ten westen is tennisvereniging T.O.V en korfbalvereniging VIOS te vinden.



Figuur 1. Voorkeurslocatie sportpark Achates te Ottersum.



Figuur 2. Vlekkplan sportpark Achates en omgeving.

Er is op dit moment geen informatie beschikbaar over de verlichtingssituatie van de nieuwe sportvelden. De benodigde informatie, o.a. een lichtplan met daarin de toegepaste verlichting, zal in een later ontwerpproces worden bepaald.

In de huidige situatie in de omgeving van het plan bestaat de verlichting uit openbare (straat)verlichting, verlichting van de tennis- en korfbalvereniging en autoverlichting. De locatie van het plan zelf is in de huidige situatie niet verlicht (akkers).

Beoordelingskader

Een wettelijk kader voor het aspect licht(hinder) is er niet, maar vaak wordt voor een beoordeling aangesloten bij de Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV). Deze richtlijn geeft grenswaarden om lichthinder zoveel mogelijk te beperken. Het gaat dan met name om grenswaarden voor de verlichtingssterkte op de gevel van woningen en maximale lichtsterktes van armaturen.

De verlichting van het nieuwe plan valt met name onder sportverlichting en eventueel openbare verlichting, terrein- en voertuigverlichting.

NSVV-richtlijn

De Richtlijn verdeelt gebieden in verschillende zones. Deze zijn aangegeven in Tabel 1 in bijlage 1. Afhankelijk van de zone moet de verlichting aan bepaalde grenswaarden voldoen. De te onderzoeken locatie wordt volgens Tabel 1 ingedeeld in zone E2: Gebieden met een lage omgevingshelderheid (landelijke (woon)gebieden).

Bij lichthinder voor omwonenden wordt de hinder niet alleen veroorzaakt door licht-technische parameters, maar ook door het feit dat de hinder meestal elke dag opnieuw optreedt. Omdat de gevoeligheid voor lichthinder in de nacht groter is dan overdag of in de avond, wordt bij de grenswaarden voor lichthinder uitgegaan van verschillende perioden, zie Tabel 2 (bijlage 1).

Voor de bepaling van de mate van lichthinder door (met name) sportveldverlichting wordt getoetst aan de volgende grenswaarden van de NSVV:

- De maximaal toegestane grenswaarden voor de lichtmissie (verlichtingssterkte in lux) op de gevel van woningen (Tabel 3, bijlage 1): 5 lux (in E2-gebied) in dag-/avondperiode.
- De grenswaarde voor de lichtsterkte is afhankelijk van de afstand tussen woning en armatuur en de schijnbare oppervlakte van de armatuur (A_p). *Bij beperkte afstanden ($< 190\text{ m}$) dient in de praktijk rekening gehouden te worden met een grenswaarde van 2.500 cd (zie tabel 4, bijlage 1).*

Voor sportveldverlichting geldt daarnaast dat – op grond van artikel 3.148 van het Activiteitenbesluit – de verlichting tussen 23:00 en 07:00 uitgeschakeld moet zijn. In Tabel 3 en Tabel 4 (bijlage 1) gelden daarom alleen de grenswaarden voor de dag- en avondperiode. Wanneer er geen sport beoefend wordt of wanneer er geen onderhoud plaatsvindt moet de verlichting uitgeschakeld zijn.

Uitgangspunten beoordeling

Aangezien deze studie kijkt naar een voorkeurslocatie is er op dit moment nog geen lichtplan bekend voor het nieuwe sportpark. Hierdoor kan nog niet kwantitatief aan de NSVV-grenswaarden worden getoetst. Voor nu is de kans op lichthinder voor omwonenden voor de nieuwe situatie kwalitatief beoordeeld met een kleine indicatieve berekening op basis van veelgebruikte verlichting bij voetbalvelden die voldoet aan de Nederlandse norm NEN-EN 12193 en de KNVB- richtlijnen voor voetbalveldverlichting, voor een veld van 64x100 meter.

Voor de kwalitatieve beoordeling en indicatieve berekening is uitgegaan van het volgende:

- Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, d.d. maart 2020;
- Plattegrond BI4474-RHD-RV-XX-M2-C-VO-N nieuwe situatie9-6-2023.dwg:
 - Afstand noordkant nieuwe velden tot dichtsbijgelegen woningen: ca. 160 meter;
 - Afstand zuidkant nieuwe velden tot dichtsbijgelegen woningen: ca. 56 meter.
- Oriëntatie velden conform presentatie situatie en vlekkenplan 23050_posters_AchatesLR;
- Google Maps voor inschatting zichtlijnen en raamoppervlakken omwonenden;
- Er is geen rekening gehouden met eventuele afscherming door bomen;
- Volgens het trainingsschema van Achates wordt er tot uiterlijk 21:30 getraind;
- Indicatieve berekening voor de verlichtingssterkte op basis van de vuistregel dat de verlichtingssterkte kwadratisch afneemt met de afstand. Daarbij is uitgegaan van:
 - Voetbalvelden, elk voorzien van acht lichtmasten met een hoogte van 18 meter;
 - Halfveld, voorzien van vier lichtmasten met een hoogte van 18 meter;
 - Philips OptiVision armaturen met twee verschillende optieken: MVP507 NB (narrow beam, vier stuks per voetbalveld, vier stuks voor het halfveld) en MVP507 MB (medium beam, twaalfstuks per voetbalveld, vier stuks voor het halfveld);
 - 200 lux op de voetbalvelden met een gelijkmatigheid van 0,60.

Kwalitatieve beoordeling

Op basis van expert judgement, vergelijkbare plannen en een indicatieve berekening (zie bijlage 2), uitgegaan van de hierboven genoemde uitgangspunten, kan geconcludeerd worden dat voldaan kan worden aan de NSVV-richtlijnen en wordt de kans op lichthinder minimaal geacht. Echter, daarbij is het wel van belang dat bij de uitwerking van het plan aandacht is voor de onderstaande punten en een controle wordt gedaan als het lichtplan uitgewerkt is.

Aandachtspunten:

- Goede communicatie en afstemming met bestaande bewoners zodat die meegenomen worden in het proces met als doel het optimum te vinden tussen goede gelijkmatige verlichting op de velden zonder hinder voor omwonenden.
- Rijroutes auto's/ parkeerplaatsen niet dicht op/ richting de bestaande bebouwing situeren.
- De nieuwe terreinverlichting/ openbare verlichting dient ook te voldoen aan de grenswaarden uit de NSVV.
- Gericht licht toepassen, b.v.:
 - Armaturen met spiegeloptiek of lenstechniek waarmee het licht zoveel mogelijk naar beneden gericht is;
 - Armaturen met inkijsbegrenzing, afschermkappen of louvres.
- Eventueel toepassen van meer lampen met een geringer vermogen;
- Eventuele aanpassing van de hoogte van de masten (bijvoorbeeld hogere masten plaatsen waarvan de verlichting naar beneden kan worden gericht en niet onder een hoek);
- Het eventueel aanbrengen van een obstakel dat het zicht op de bron wegneemt zorgt in veel gevallen ook voor een beperking van lichthinder. De groenstrook gepland tussen de voetbalvelden en volkstuinen zou hier invulling aan kunnen geven. Daarbij dient wel gelet te worden op welke type beplanting wel of niet geschikt is voor het doel (*bv. bladbehoudende bomen in de winter*).

Naast het zoveel mogelijk voorkomen van hinder voor omwonenden is het altijd raadzaam om het lichtniveau en de lichtuitstraling naar de omgeving zo veel mogelijk te beperken vanwege energiebesparing, efficiëntie en om lichtvervuiling te beperken.

Dit betekent dat er alleen verlicht wordt waar dat nodig is, wanneer dat nodig is en zoveel als nodig is.

Bijlage 1 Delen uit NSVV-richtlijn

Tabel 1: Omschrijving zones (NSVV Richtlijn Lichthinder, 2020).

Zone	Omschrijving
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

Tabel 2: Tijdsindeling per etmaal.

Periodeaanduiding	Tijdperiode (uur)
Dag	7:00 tot 19:00
Avond	19:00 tot 23:00
Nacht	23:00 tot 7:00

Tabel 3: Grenswaarden voor de maximale verlichtingssterkte ter voorkoming van lichthinder van omwonenden.

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

Licht-technische parameter	E-zone	Tijdspanne		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 (I 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	
	E5	Dag en avond	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.

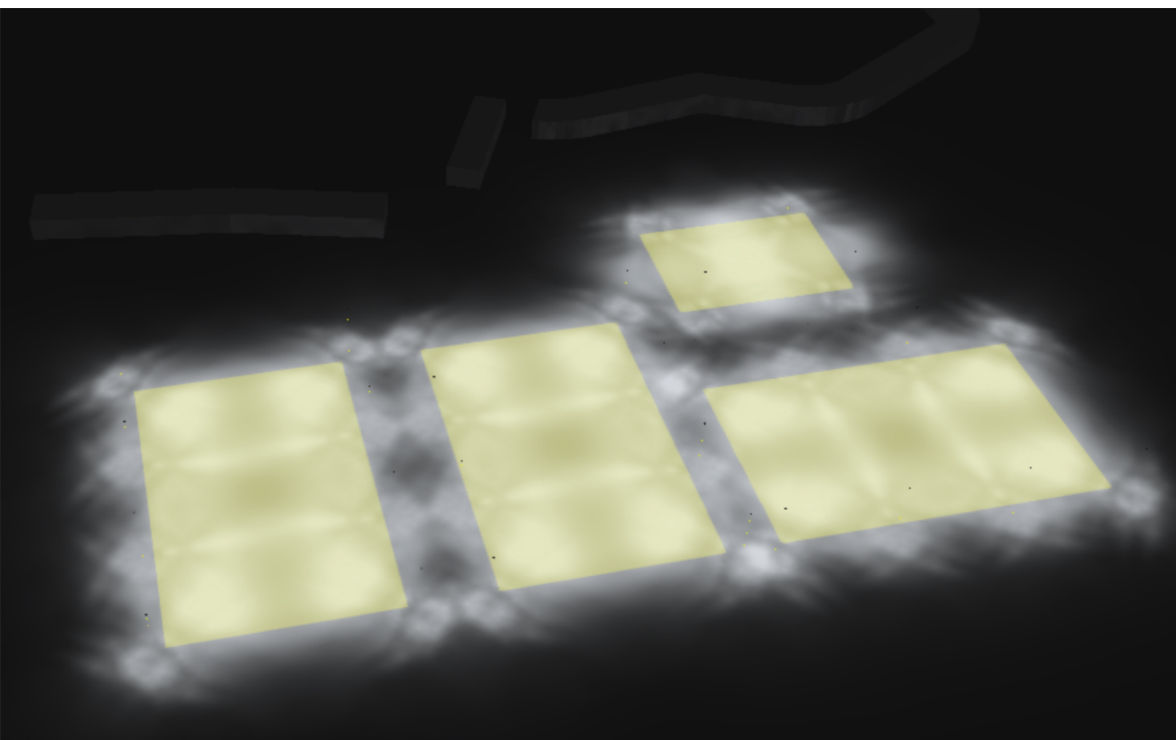
* De berekende grenswaarden zijn gebaseerd op psychologische lichthinder van de lichtsterkte. Deze hebben voor korte en lange afstanden een afwijking ten opzichte van de werkwijze met veiligheidsriteria die in andere richtlijnen zijn opgenomen, zoals voor openbare verlichting en buitenaccommodaties. Op basis hiervan gelden de opgenomen onder- en bovengrenzen als maximale en minimale grenswaarden. Het bereik van grenswaarden ligt altijd hiertussen. Berekende grenswaarden door vermenigvuldiging met de afstand d in tabel 7.2 die onder de ondergrens liggen of boven de bovengrens zijn hierdoor niet van toepassing.

Bijlage 2 Resultaten indicatieve berekening

Op de volgende pagina's is een uitdraai van de indicatieve berekening te zien. Tabel 5 geeft de berekende lichtsterkte voor een aantal armaturen ten opzichte van de rekenpunten weer. De maximale lichtsterkte van 2500cd wordt in geen van de gevallen overschreden.

*Tabel 5: Berekende maximale lichtsterkte armaturen
(steekproefsgewijs)*

		$E_{\text{max, richting lamp}}$ <i>Maximaal berekende verlichtingssterkte door armaturencluster</i>	d <i>afstand armaturencluster - omwonende</i>	I <i>lichtsterkte</i>
Steffenberg deel 2	Armaturencluster 43-44	0,14	100	1400
Grevendaal deel 1	Armaturencluster 55-56	0,49	59	1706
Grevendaal deel 2	Armaturencluster 55-56	0,37	64	1516
Steffenberg deel 2	Armaturencluster 53-54	0,016	173	479
Grevendaal deel 1	Armaturencluster 51-52	0,10	107	1145
Grevendaal deel 2	Armaturencluster 51-52	0,11	111	1355



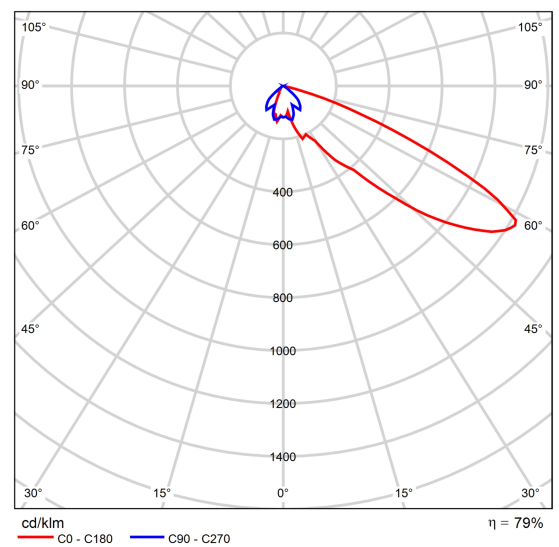
Achates

Productgegevensblad

Philips - MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 MB/60



P	2123.0 W
Φ_{Lamp}	220000 lm
Φ_{Armatuur}	173404 lm
η	78.82 %
Lichtrendement	81.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



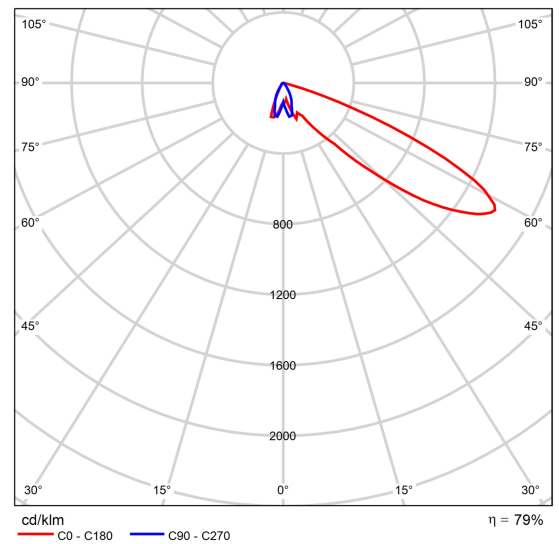
Polaire LVK

Productgegevensblad

Philips - MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 NB/60

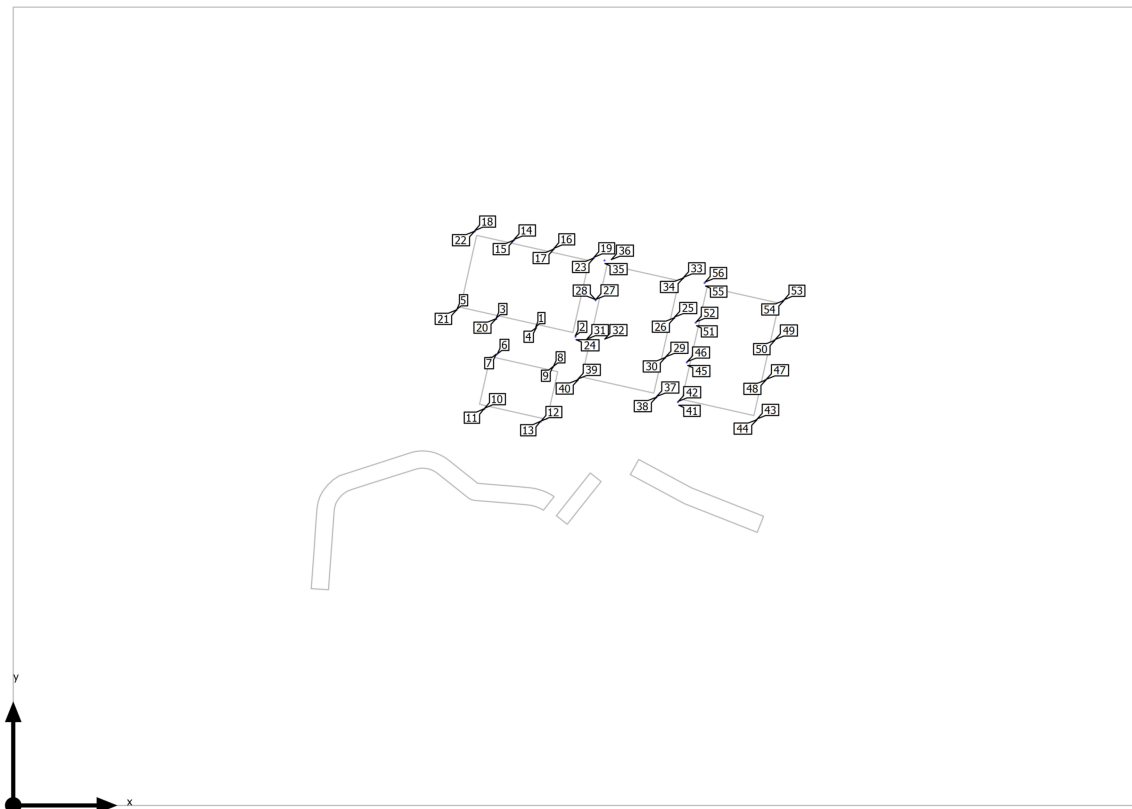


P	2123.0 W
Φ_{Lamp}	220000 lm
Φ_{Armatuur}	173017 lm
η	78.64 %
Lichtrendement	81.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

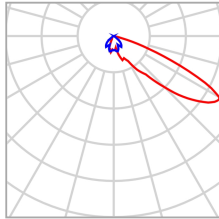


Polaire LVK

Positieschema armaturen



Positieschema armaturen



Fabrikant	Philips	P	2123.0 W
Artikelnaam	MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 MB/60	Φ Armatuur	173404 lm
Uitrusting	1x MHN-LA2000W/400V/842		

Afzonderlijke armaturen

X	Y	Montagehoogte	Armatuur
453.643 m	414.606 m	18.000 m	1
487.917 m	406.954 m	18.000 m	2
419.132 m	422.371 m	18.000 m	3
453.643 m	414.606 m	18.000 m	4
384.639 m	430.102 m	18.000 m	5
419.493 m	391.516 m	18.000 m	7
468.272 m	380.538 m	18.000 m	9
408.844 m	344.200 m	18.000 m	11
457.624 m	333.222 m	18.000 m	13
434.439 m	490.666 m	18.000 m	14
434.439 m	490.666 m	18.000 m	15
468.932 m	482.935 m	18.000 m	16
468.932 m	482.935 m	18.000 m	17

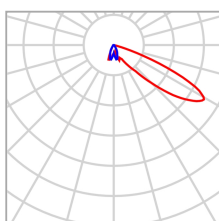
Positieschema armaturen

X	Y	Montagehoogte	Armatuur
400.415 m	498.315 m	18.000 m	18
503.644 m	475.137 m	18.000 m	19
419.132 m	422.371 m	18.000 m	20
573.660 m	423.264 m	18.000 m	25
573.660 m	423.264 m	18.000 m	26
505.328 m	438.579 m	18.000 m	27
505.328 m	438.579 m	18.000 m	28
565.904 m	388.777 m	18.000 m	29
565.904 m	388.777 m	18.000 m	30
497.597 m	404.086 m	18.000 m	31
497.597 m	404.086 m	18.000 m	32
581.366 m	457.763 m	18.000 m	34
513.058 m	473.072 m	18.000 m	35
558.173 m	354.284 m	18.000 m	38
489.866 m	369.593 m	18.000 m	40
576.684 m	350.129 m	18.000 m	42
644.991 m	334.820 m	18.000 m	44
584.415 m	384.623 m	18.000 m	45
584.415 m	384.623 m	18.000 m	46
652.722 m	369.313 m	18.000 m	47
652.722 m	369.313 m	18.000 m	48
660.478 m	403.801 m	18.000 m	49
660.478 m	403.801 m	18.000 m	50
592.145 m	419.116 m	18.000 m	51

Positieschema armaturen

X	Y	Montagehoogte	Armatuur
592.145 m	419.116 m	18.000 m	52
668.184 m	438.300 m	18.000 m	54
599.876 m	453.609 m	18.000 m	55

Positieschema armaturen



Fabrikant	Philips	P	2123.0 W
Artikelnaam	MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 NB/60	Φ Armatuur	173017 lm
Uitrusting	1x MHN-LA2000W/400V/842		

Afzonderlijke armaturen

X	Y	Montagehoogte	Armatuur
419.493 m	391.516 m	18.000 m	6
468.272 m	380.538 m	18.000 m	8
408.844 m	344.200 m	18.000 m	10
457.624 m	333.222 m	18.000 m	12
384.639 m	430.102 m	18.000 m	21
400.415 m	498.315 m	18.000 m	22
503.644 m	475.137 m	18.000 m	23
487.917 m	406.954 m	18.000 m	24
581.366 m	457.763 m	18.000 m	33
513.058 m	473.072 m	18.000 m	36
558.173 m	354.284 m	18.000 m	37
489.866 m	369.593 m	18.000 m	39
576.684 m	350.129 m	18.000 m	41

Positieschema armaturen

X	Y	Montagehoogte	Armatuur
644.991 m	334.820 m	18.000 m	43
668.184 m	438.300 m	18.000 m	53
599.876 m	453.609 m	18.000 m	56

Terrein 1

Armaturenlijst Φ_{totaal}

9704432 lm

 P_{totaal}

118888.0 W

Lichtrendement

81.6 lm/W

Stuk	Fabrikant	Artikelnr.	Artikelnaam	P	Φ	Lichtrendement
40	Philips		MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 MB/60	2123.0 W	173404 lm	81.7 lm/W
16	Philips		MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 NB/60	2123.0 W	173017 lm	81.5 lm/W

Terrein 1 (Lichtscene 1)

Berekeningobjecten



Terrein 1 (Lichtscene 1)

Berekeningobjecten

Oppervlakte-resultaatobjecten

Eigenschappen	Ø	min	max	U _o (g ₁)	g ₂	Index
Steffenberg deel 1 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.000 m	0.39 lx	0.14 lx	0.51 lx	0.36	0.27	RS1
Steffenberg deel 1 Luminantie Hoogte: 4.000 m	0.062 cd/m ²	0.022 cd/m ²	0.082 cd/m ²	0.35	0.27	RS1
Steffenberg deel 2 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.000 m	0.93 lx	0.24 lx	1.31 lx	0.26	0.18	RS2
Steffenberg deel 2 Luminantie Hoogte: 4.000 m	0.15 cd/m ²	0.038 cd/m ²	0.21 cd/m ²	0.25	0.18	RS2
Steffenberg deel 3 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.000 m	0.38 lx	0.34 lx	0.40 lx	0.89	0.85	RS3
Steffenberg deel 3 Luminantie Hoogte: 4.000 m	0.060 cd/m ²	0.054 cd/m ²	0.063 cd/m ²	0.90	0.86	RS3
Steffenberg deel 4 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.000 m	0.42 lx	0.17 lx	0.68 lx	0.40	0.25	RS4
Steffenberg deel 4 Luminantie Hoogte: 4.000 m	0.066 cd/m ²	0.027 cd/m ²	0.11 cd/m ²	0.41	0.25	RS4
Grevendaal deel 1 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.000 m	1.16 lx	0.34 lx	1.44 lx	0.29	0.24	RS5
Grevendaal deel 1 Luminantie Hoogte: 4.000 m	0.18 cd/m ²	0.053 cd/m ²	0.23 cd/m ²	0.29	0.23	RS5
Grevendaal deel 2 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.000 m	0.70 lx	0.33 lx	0.85 lx	0.47	0.39	RS6

Terrein 1 (Lichtscene 1)

Berekeningobjecten

Grevendaal deel 2 Luminantie Hoogte: 4.000 m	0.11 cd/m ²	0.052 cd/m ²	0.14 cd/m ²	0.47	0.37	RS6
Grevendaal deel 3 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.000 m	0.68 lx	0.25 lx	0.91 lx	0.37	0.27	RS7
Grevendaal deel 3 Luminantie Hoogte: 4.000 m	0.11 cd/m ²	0.040 cd/m ²	0.15 cd/m ²	0.36	0.27	RS7
Grevendaal deel 4 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.000 m	0.61 lx	0.24 lx	1.06 lx	0.39	0.23	RS8
Grevendaal deel 4 Luminantie Hoogte: 4.000 m	0.097 cd/m ²	0.038 cd/m ²	0.17 cd/m ²	0.39	0.22	RS8

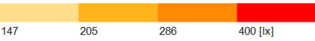
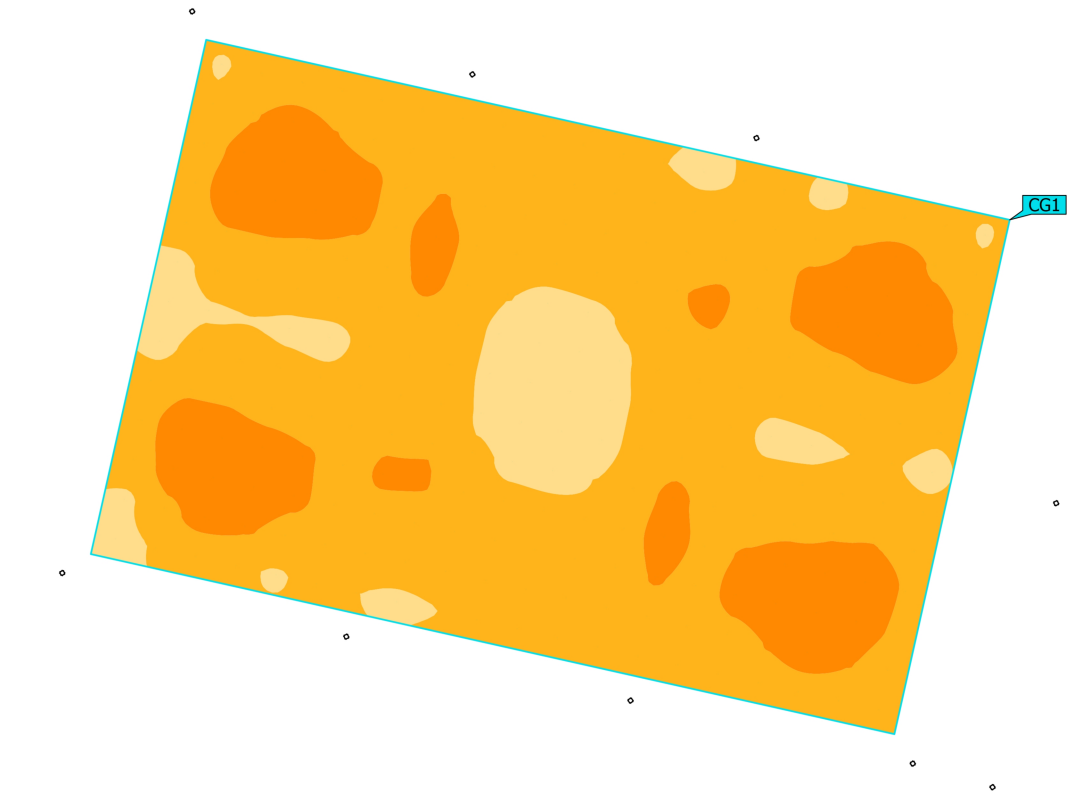
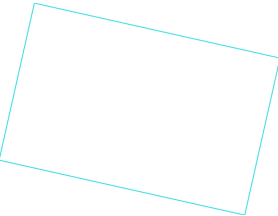
Berekeningvlakken

Eigenschappen	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Voetbalveld 1 Loodrechte verlichtingssterkte Hoogte: 0.000 m	247 lx	151 lx	347 lx	0.61	0.44	CG1
Voetbalveld 2 Loodrechte verlichtingssterkte Hoogte: 0.000 m	247 lx	152 lx	348 lx	0.62	0.44	CG2
Halfveld Loodrechte verlichtingssterkte Hoogte: 0.000 m	239 lx	144 lx	348 lx	0.60	0.41	CG3
Voetbalveld 3 Loodrechte verlichtingssterkte Hoogte: 0.000 m	246 lx	151 lx	347 lx	0.61	0.44	CG4

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling (5.1.4 Standaard (verkeersbereik buiten))

Terrein 1 (Lichtscene 1)

Voetbalveld 1

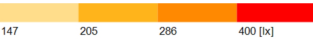
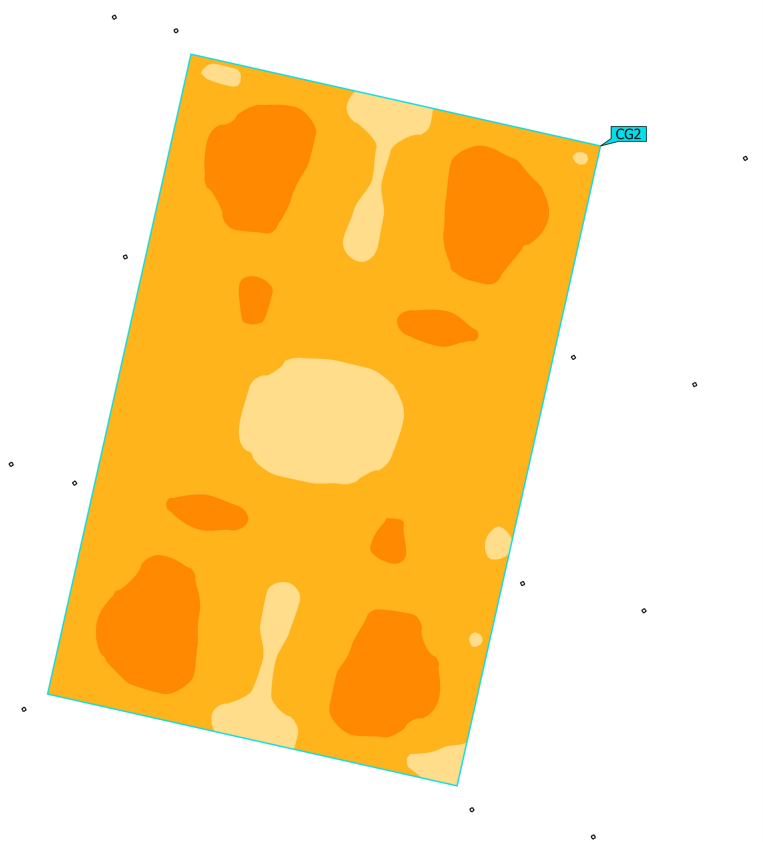
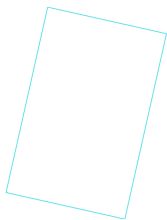


Eigenschappen	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Voetbalveld 1 Loodrechte verlichtingssterkte Hoogte: 0.000 m	247 lx	151 lx	347 lx	0.61	0.44	CG1

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling (5.1.4 Standaard (verkeersbereik buiten))

Terrein 1 (Lichtscene 1)

Voetbalveld 2

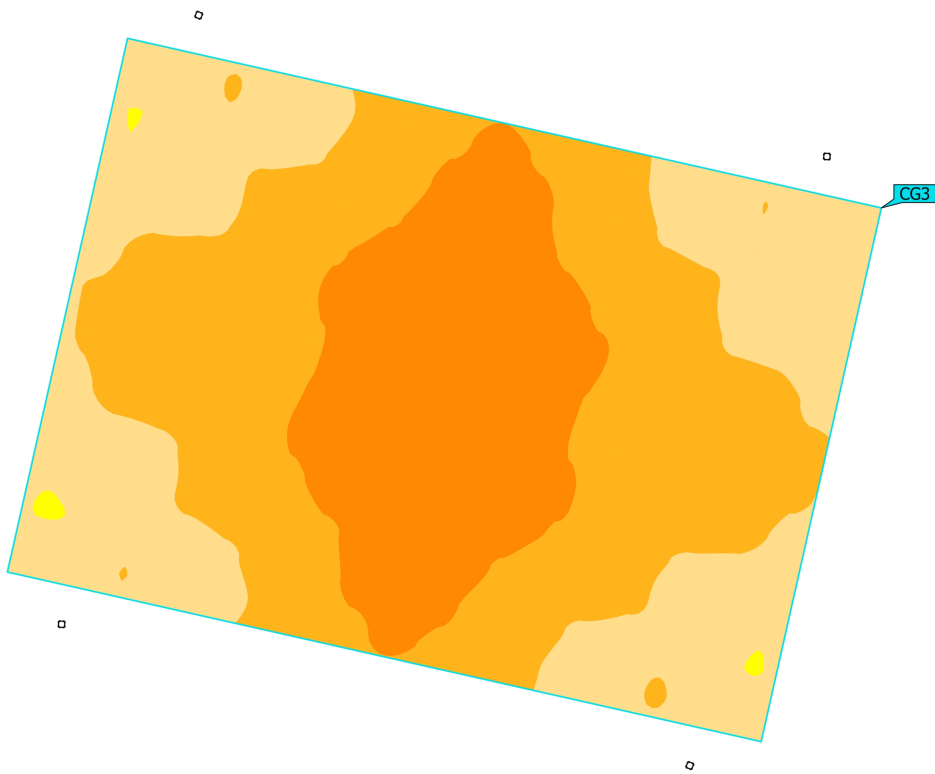
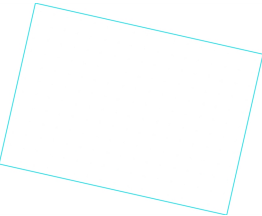


Eigenschappen	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Voetbalveld 2 Loodrechte verlichtingssterkte Hoogte: 0.000 m	247 lx	152 lx	348 lx	0.62	0.44	CG2

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling (5.1.4 Standaard (verkeersbereik buiten))

Terrein 1 (Lichtscene 1)

Halfveld

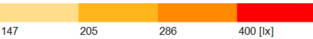
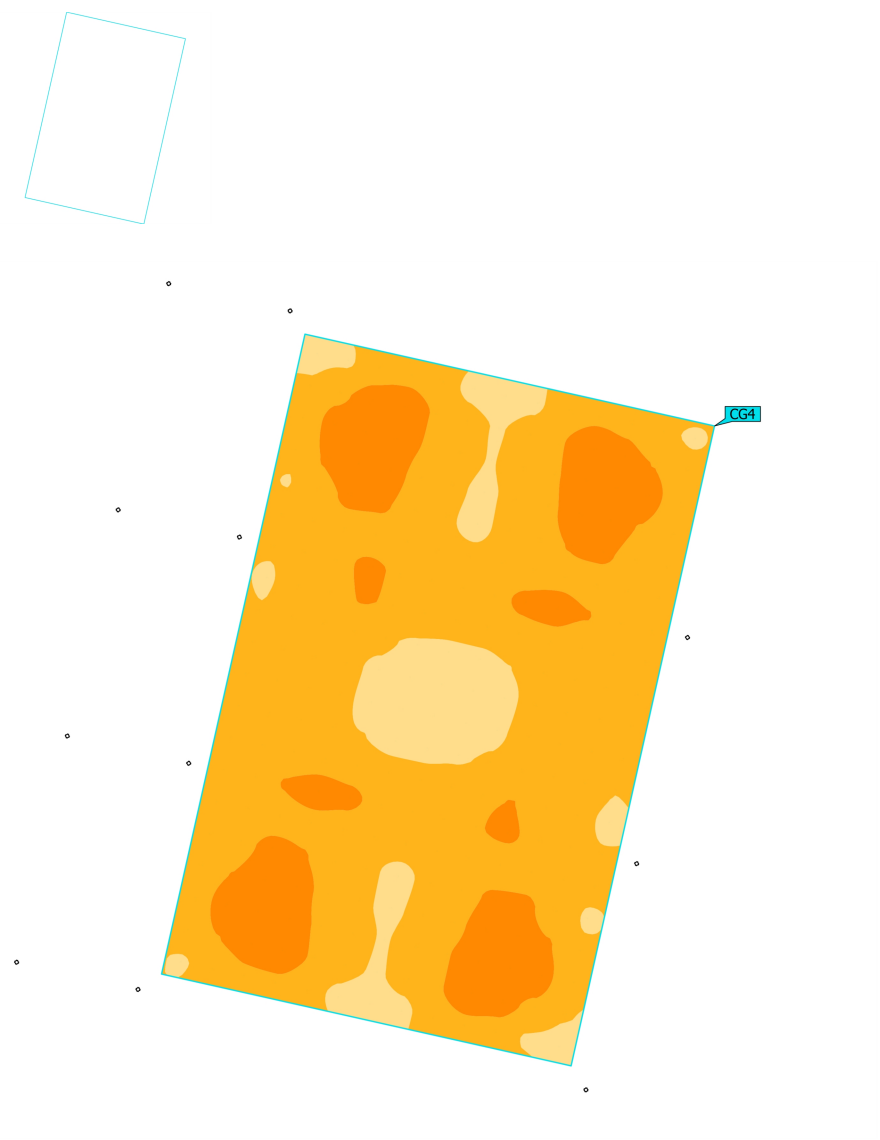


Eigenschappen	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Halfveld Loodrechte verlichtingssterkte Hoogte: 0.000 m	239 lx	144 lx	348 lx	0.60	0.41	CG3

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling (5.1.4 Standaard (verkeersbereik buiten))

Terrein 1 (Lichtscene 1)

Voetbalveld 3



Eigenschappen	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Voetbalveld 3 Loodrechte verlichtingssterkte Hoogte: 0.000 m	246 lx	151 lx	347 lx	0.61	0.44	CG4

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling (5.1.4 Standaard (verkeersbereik buiten))