

Bezoekadres:
Stationsweg 2
8011 CZ Zwolle
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

Eilanden van Hain te Krommenie

Onderzoek lichthinder vanwege veldverlichting Sporting Krommenie

Datum **29 juli 2021**
Referentie **07935-55004-02 versie 2**

Referentie 07935-55004-02 versie 2
Rapporttitel Eilanden van Hain te Krommenie
Onderzoek lichthinder vanwege veldverlichting Sporting Krommenie

Datum 29 juli 2021

Opdrachtgever AM
Postbus 4052
3502 HB UTRECHT
Contactpersoon De heer B. van Kas

Behandeld door De heer mr. ing. M.J.M. Blankvoort MBA
Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres:
Stationsweg 2
8011 CZ Zwolle
Postadres:
Hoofdweg 70
3067 GH Rotterdam
Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situatie	5
2.2	Gebruik verlichting voetbalveld	6
3	Beoordelen van lichthinder	7
3.1	Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)	7
3.2	Algemene richtlijn betreffende lichthinder van de NSVV	8
3.3	Lichttechnische eisen voor het voetbalveld	8
4	Berekeningen en resultaten	9
4.1	Gehanteerde rekenmethode	9
4.2	Verlichtingssterkte E_h op de voetbalvelden	10
4.3	Verlichtingssterkte E_v bij woningen	10
4.4	Lichtsterkte I	11
5	Conclusies en aanbevelingen	12

Bijlagen

Bijlage I	Invoergegevens en rekenresultaten lichthinder
------------------	--

1 Inleiding

In opdracht van AM is een lichthinderonderzoek uitgevoerd. Aanleiding is het voornemen om een waterrijke woonwijk met circa 235 grondgebonden woningen te realiseren, genaamd Eilanden van Hain.

Van de 235 woningen zijn een aantal woningen gepland binnen 50 meter van het bestaande sportpark. Het betreft het sportpark van Sporting Krommenie. Vanwege de afstand van de te realiseren woningen en het bestaande sportpark is een onderzoek benodigd naar de lichteffecten van het sportpark op de woningen.

Doel van het onderzoek is het bepalen van de optredende verticale verlichtingssterkte alsmede de lichtsterkte ter plaatse van een vensteropening in een gevel van de geprojecteerd bebouwing teneinde een goed woon- en leefklimaat te waarborgen, ter voorkoming van het optreden van lichthinder.

De beoordeling van de rekenresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de voorschriften uit het Activiteitenbesluit. De resultaten zijn voorts getoetst aan de grenswaarden van de lichtimmissie van een verlichtingsinstallatie voor sportaccommodaties uit de NSVV Richtlijn Lichthinder.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

Het plan Eilanden van Hain is geprojecteerd op de locatie waar de voormalige sportvelden van Provily en Slibkuil lagen, aan de westzijde van Krommenie.

Aan de zuidwestzijde van het plangebied is het bestaande sportpark van Sporting Krommenie gelegen. In afbeelding 1 is de situering van het plangebied en de nabije omgeving weergegeven.



Afbeelding 1: situering Eilanden van Hain (linksonder Sporting Krommenie)

2.2 Gebruik verlichting voetbalveld

Op het sportpark van Sporting Krommenie zijn vier voetbalvelden aanwezig. Twee daarvan zijn voorzien van zijn en de overige twee van natuurgras. In afbeelding 2 is een overzicht gegeven van de vier velden.



Afbeelding 2: overzicht sportvelden Sporting Krommenie

Navolgend is de veldverlichtingsinstallatie beschreven, zoals aangegeven door de beheerder van de buitensportaccommodaties van de gemeente Zaanstad.

- Veld 1 en 2 zijn kunstgrasvelden, waarbij veld 1 qua afmetingen iets groter is dan veld 2.
- Veld 1 en 2 zijn elk voorzien van 6 masten – hoogte 15 meter – en per mast twee halogeen armaturen van elk 2.000 Watt.
- Veld 3 heeft geen veldverlichtingsinstallatie.
- Veld 4 is een natuurgrasveld, die voorzien is van 6 masten – hoogte 15 meter – en per mast één halogeen armatuur van 2.000 Watt.
- De armaturen van veld 1 en 2 zijn gelijktijdig aan, tot uiterlijk 23:00 uur.
- De armaturen van veld 4 zijn eveneens ingeschakeld tot uiterlijk 23:00, maar niet in combinatie met veld 1 en 2, immers het beschikbare vermogen is onvoldoende. Echter in het rekenmodel is als worstcase situatie het uitgangspunt gehanteerd dat alle velden gelijktijdig verlicht zijn.
- De veldverlichtingsinstallatie van veld 1 en veld 2 is ontworpen op een horizontale veldverlichtingssterkte van 120 lux.
- Er is geen informatie bekend van de horizontale veldverlichtingssterkte van veld 4. Ook ontbreekt informatie over het merk en type armatuur.

3 Beoordelen van lichthinder

3.1 Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)

Op 1 januari 2008 is het Activiteitenbesluit inwerking 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;
[...]

Artikel 3.148

1. *De verlichting bij een gelegenheid voor sportbeoefening in de buitenlucht is uitgeschakeld:*
 - a. *tussen 23.00 uur en 07.00 uur, en*
 - b. *indien er geen sport wordt beoefend noch onderhoud plaatsvindt.*
2. *Het eerste lid is niet van toepassing op dagen of dagdelen in verband met:*
 - a. *de viering van festiviteiten die bij of krachtens een gemeentelijke verordening zijn aangewezen, in de gebieden in de gemeente waarvoor de verordening geldt;*
 - b. *de viering van andere festiviteiten die plaatsvinden in de inrichting, waarbij het aantal bij of krachtens een gemeentelijke verordening aan te wijzen dagen of dagdelen niet meer mag bedragen dan twaalf per kalenderjaar, of*
 - c. *door het bevoegd gezag aangewezen activiteiten in een inrichting, anders dan festiviteiten als bedoeld in onderdeel b, waarbij het aantal aan te wijzen dagen of dagdelen gebaseerd op dit artikel tezamen niet meer bedraagt dan twaalf dagen per kalenderjaar.*
3. *Een festiviteit of activiteit als bedoeld in het tweede lid die maximaal een etmaal duurt, maar die zowel voor als na 00.00 uur plaatsvindt, wordt hierbij beschouwd als plaatshebbende op één dag.*

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 2014 een aanbeveling uitgebracht waarin grenswaarden worden gesteld aan sportverlichting¹. 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.

In de Richtlijn Lichthinder uit 2014 worden grenswaarden gegeven voor de lichtemissie van een verlichtingsinstallatie voor sportaccommodaties ter voorkoming van lichthinder voor omwonenden. De gehanteerde zone-indeling en de daarbij behorende grenswaarden staat 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	Toepassingscondities	OMGEVINGSZONE			
		E1: Natuurgebied	E2: Landelijk gebied	E3: Stedelijk gebied	E4: Stadscentrum / Industriegebied
Verlichtingssterkte E_v (lx) op de gevel	dag en avond 07:00-23:00	2 lx	5 lx	10 lx	25 lx
	nacht 23:00-07:00	1 lx	1 lx	2 lx	5 lx
Lichtsterkte I (cd) van elk armatuur	dag en avond 07:00-23:00	2500 cd	7500 cd	10.000 cd	25.000 cd
	nacht 23:00-07:00	0 cd	500 cd	1000 cd	2500 cd

3.3 Lichttechnische eisen voor het voetbalveld

Buiten de normen die op grond van het Activiteitenbesluit gelden nabij woningen, dient de verlichting op de voetbalvelden ook een bepaalde verlichtingssterkte te hebben om een goede verlichting voor de spelers te waarborgen.

Zoals in voorgaand hoofdstuk is beschreven is de veldverlichtingsinstallatie van veld 1 en veld 2 ontworpen op een horizontale veldverlichtingssterkte van 120 lux. Dat is als uitgangspunt gehanteerd in onderhavig onderzoek.

Van veld 4 ontbreekt dergelijke informatie, omdat de beheerder van het sportveld die niet heeft. Daarom is in onderhavig onderzoek uitgegaan van een veldverlichtingsinstallatie van veld 4 dat ontworpen is op een horizontale veldverlichtingssterkte van 75 lux. Deze waarde van de horizontale veldverlichtingssterkte is het hoogst haalbare met 6 armaturen van 2.000 watt. Gelet hierop is sprake van een realistisch uitgangspunt van veld 4.

¹ Richtlijn Lichthinder; NSVV Commissie Lichthinder; november 2014.

4 Berekeningen en resultaten

4.1 Gehanteerde rekenmethode

Voor het berekenen van de lichthinder vanwege de veldverlichtingsinstallaties van de drie velden is gebruik gemaakt van het door Signify (voorheen: Philips Nederland) ontwikkelde software pakket CalcuLuX Area versie 7.7.2.0.

De toetsing van de *verticale verlichtingssterkte* vindt plaats op het direct aangestraalde vlak (hoogte 10 meter) op de meest nabijgelegen geprojecteerde woonbebouwing ten noordoosten van Sporting Krommenie. Het vlak bevat een rekenraster met 25 rekenpunten over de breedte en 7 rekenpunten over de hoogte, in totaal dus 175 rekenpunten.

De toetsing van de *lichtsterkte* vindt gedurende de dag- en avondperiode plaats op een beoordelingshoogte van 1,5 en 5,0 meter.

In afbeelding 3 is de ligging van het aangestraalde vlak alsmede de waarneempunten grafisch weergegeven.



Afbeelding 3: Beoordelingslocaties lichthinder Eilanden van Hain (linksonder Sporting Krommenie)

In bijlage I zijn de invoergegevens, het rekenmodel alsmede de rekenresultaten opgenomen.

4.2 Verlichtingssterkte E_h op de voetbalvelden

Door middel van de berekeningen zijn voor de voetbalvelden de verlichtingssterkte bepaald. Er zijn berekeningen uitgevoerd op de voetbalvelden waarbij alle lichtmasten waren ingeschakeld. De resultaten zijn samengevat in tabel 4.1. De meetresultaten per meetpunt zijn weergegeven in bijlage I.

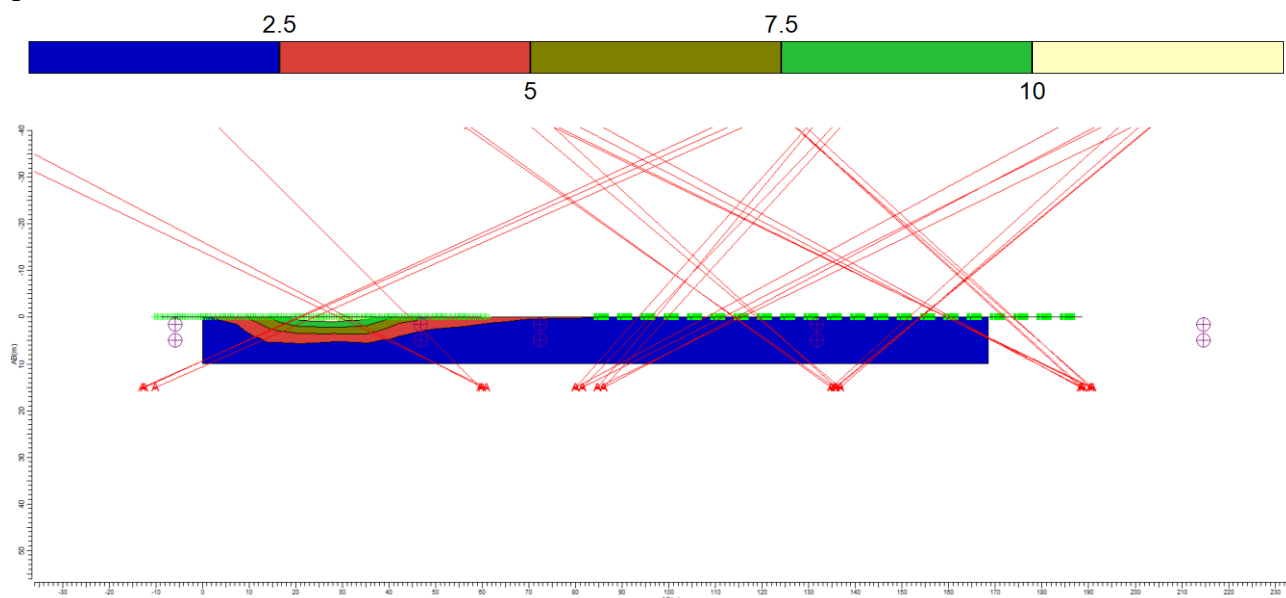
Tabel 4.1: Gemiddelde verlichtingssterkte E_h [lux] op de voetbalvelden

Voetbalveld	Gemiddelde verlichtingssterkte [lux]	Ontwerputgangspunt [lux]
Voetbalveld 1	156	120
Voetbalveld 2	168	120
Voetbalveld 4	100	75

Uit de toetsing van tabel 4.1 blijkt dat op velden wordt voldaan aan de gehanteerde ontwerputgangspunten. Dat betekent ook dat de gehanteerde uitgangspunten voor de berekening van de lichthinder voldoende realistisch zijn.

4.3 Verlichtingssterkte E_v bij woningen

In afbeelding 4 is de berekende verticale verlichtingssterkte op het beoordelingsvlak gevisualiseerd doormiddel van een gevulde isolijnendiagram. In bijlage I zijn de numerieke waarden op het rekenraster weergegeven. Hieruit blijkt dat de verlichtingssterkte ter plaatse van de lichtdoorlatende openingen van de geprojecteerde woningen lager zijn dan 10 lux en daarmee zowel in de dagperiode als in de avondperiode wordt voldaan aan de grenswaarden.



Afbeelding 4: Gevuld isolijnendiagram verticale verlichtingssterkte E_v [lux] ter plaatse geprojecteerde woningen

4.4 Lichtsterkte I

In de tabel 4.2 is de hoogste berekende lichtsterkte per armatuur op de beoordelingspunten samengevat.

Tabel 4.2: Rekenresultaten lichtsterkte I

Beoordelingspunt (zie afbeelding 3)	Lichtsterkte I [cd]		
	Dag en avond (07:00-19:00) en (19:00-23:00)		
	1,5 m hoog	5,0 m hoog	Toetsing
01	2.034	4.224	10.000
02	5.173	3.074	10.000
03	8.266	3.413	10.000
04	8.171	4.526	10.000
05	4.478	2.335	10.000

Uit de van de rekenresultaten blijkt dat op alle beoordelingspunten wordt voldaan aan de gehanteerde grenswaarden.

5 Conclusies en aanbevelingen

In opdracht van AM is een lichthinderonderzoek uitgevoerd. Aanleiding is het voornemen om een waterrijke woonwijk met circa 235 grondgebonden woningen te realiseren, genaamd Eilanden van Hain.

Van de 235 woningen zijn een aantal woningen gepland binnen 50 meter van het bestaande sportpark. Het betreft het sportpark van Sporting Krommenie. Vanwege de afstand van de te realiseren woningen en het bestaande sportpark is een onderzoek benodigd naar de lichteffecten van het sportpark op de woningen.

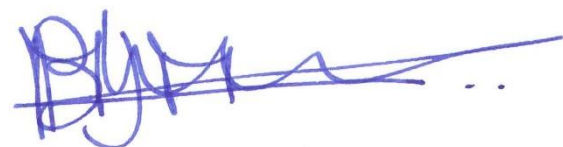
Doel van het onderzoek is het bepalen van de optredende verticale verlichtingssterkte alsmede de lichtsterkte ter plaatse van een vensteropening in een gevel van de geprojecteerd bebouwing teneinde een goed woon- en leefklimaat te waarborgen, ter voorkoming van het optreden van lichthinder.

Bij het onderzoek zijn de richtlijnen van de commissie Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) als uitgangspunt gekozen.

Uit de rekenresultaten blijkt dat de verlichtingssterkte ter plaatse van de lichtdoorlatende openingen van de geprojecteerde woningen lager zijn dan 10 lux. Er wordt daarom voldaan aan de grenswaarden. Uit de toetsing van de rekenresultaten van de lichtsterkte blijkt dat de gehanteerde grenswaarden van 10.000 cd op alle beoordelingspunten ter plaatse van het geprojecteerde woningbouwplan in acht worden genomen.

Gelet hierop is ten aanzien van het onderdeel lichthinder sprake van een aanvaard woon- en leefklimaat.

Cauberg Huygen B.V.



De heer mr. ing. M.J.M. Blankvoort
Senior adviseur

Bijlage I Invoergegevens en rekenresultaten lichthinder

Eilanden van Hain

Sporting Krommenie

Projectcode:

07935-55004

Datum:

06-07-2021

Omdat in de praktijk de bedrijfsomstandigheden vrijwel altijd zullen verschillen van de voor de berekeningen gekozen uitgangspunten zijn afwijkingen in de opgegeven luminanties of verlichtingssterkten niet uitgesloten. Een rol hierbij spelen onder meer andere ruimtelijke omstandigheden en armatuurposities, toleranties in lampen, armaturen en hulpapparatuur, evenals afwijkende temperatuur en spanning.

Cauberg Huygen B.V.

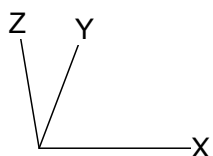
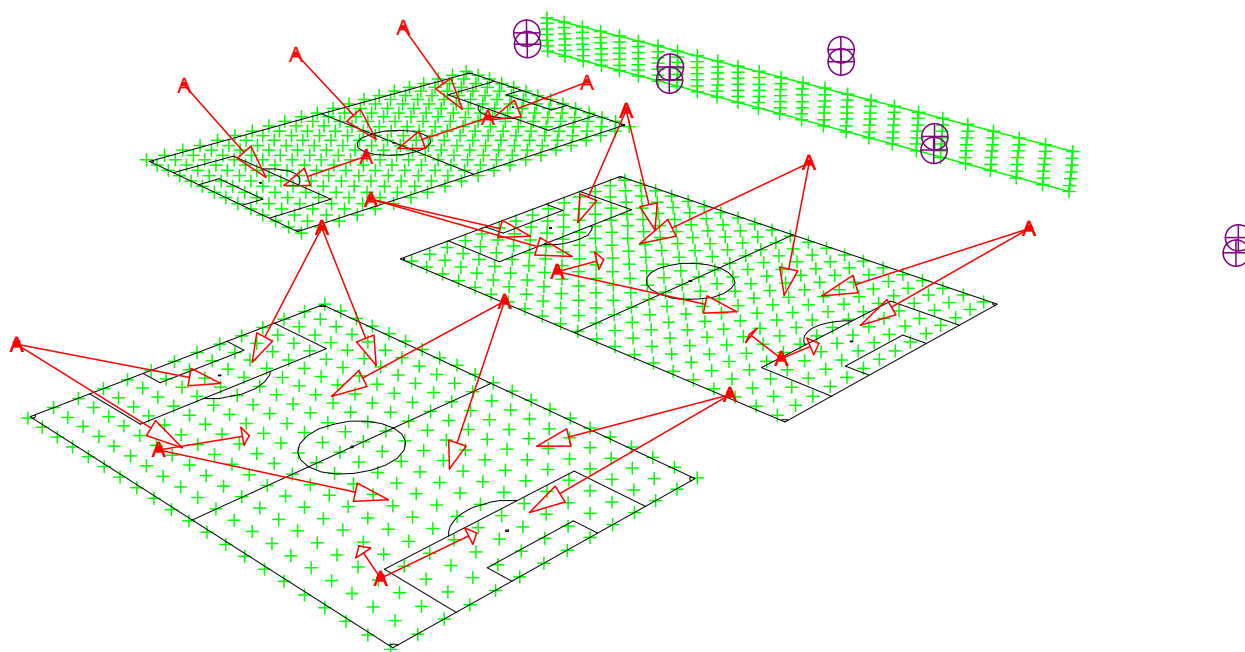
Inhoudsopgave

1.	Projectbeschrijving	3
1.1	Opmerkingen	3
1.2	Overzicht in 3D	4
1.3	Overzicht van boven	5
2.	Samenvatting	6
2.1	Waarnemers	6
2.2	Armatuurtypen	6
2.3	Berekeningsresultaten	6
3.	Berekeningsresultaten	7
3.1	Voetbalveld 1: Gevuld isolijndiagram	7
3.2	Voetbalveld 2: Gevuld isolijndiagram	8
3.3	Voetbalveld 4: Gevuld isolijndiagram	9
3.4	Gevels: Tekst-tabel	10
4.	Armatuurgegevens	11
4.1	Armatuurtypen	11

1. Projectbeschrijving

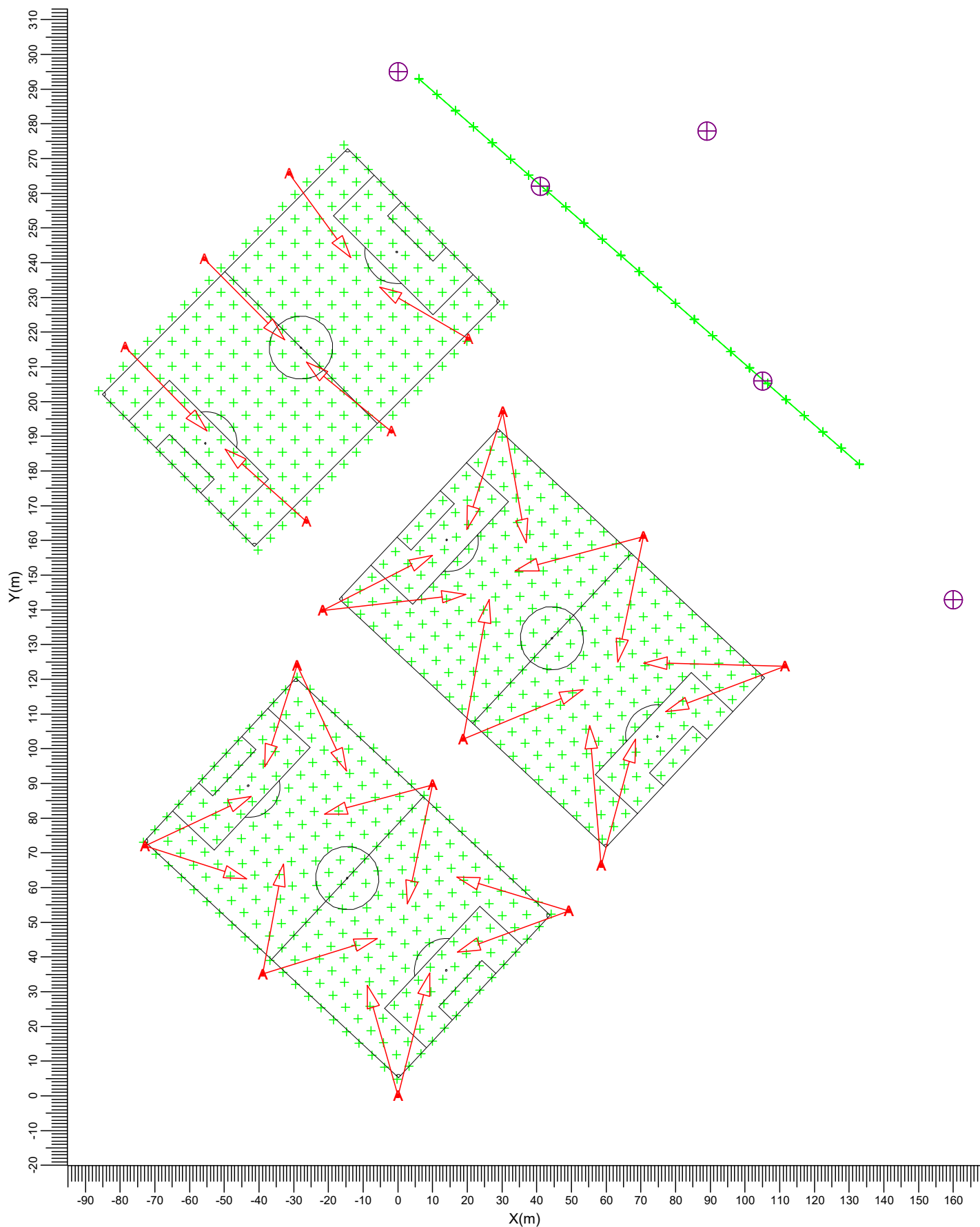
1.1 Opmerkingen

1.2 Overzicht in 3D



A  MVP507 WB/60

1.3 Overzicht van boven



A  MVP507 WB/60

Schaal
1:1500

2. Samenvatting

2.1 Waarnemers

Code	Waarnemer	Positie [m]		
		X	Y	Z
Aa	Waarnemer 1, BG	-0.00	295.00	5.00
Bb	Waarnemer 1, verd	-0.00	295.00	1.50
Cc	Waarnemer 2, BG	160.00	143.00	1.50
Dd	Waarnemer 2, verd	160.00	143.00	5.00
Ee	Waarnemer 3, BG	41.00	262.00	1.50
Ff	Waarnemer 3, verd	41.00	262.00	5.00
Gg	Waarnemer 4, BG	105.00	206.00	1.50
Hh	Waarnemer 4, verd	105.00	206.00	5.00
Ii	Waarnemer 5, BG	89.00	278.00	1.50
Jj	Waarnemer 5, verd	89.00	278.00	5.00

2.2 Armatuurtypen

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Vermogen [W]	Lichtstroom [lm]
A	30	MVP507 WB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/956	2123.0	1 * 190000

Totaal geïnstalleerd vermogen: 63.69 kW

2.3 Berekeningsresultaten

Verlichtingssterkte / luminantie:

Berekening	Type berekening	Eenheid	Gem	Min/gem	Min/max
Voetbalveld 1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	156	0.65	0.46
Voetbalveld 2	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	168	0.64	0.45
Voetbalveld 4	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	99.6	0.21	0.14
Gevels	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	1.35	0.04	0.00

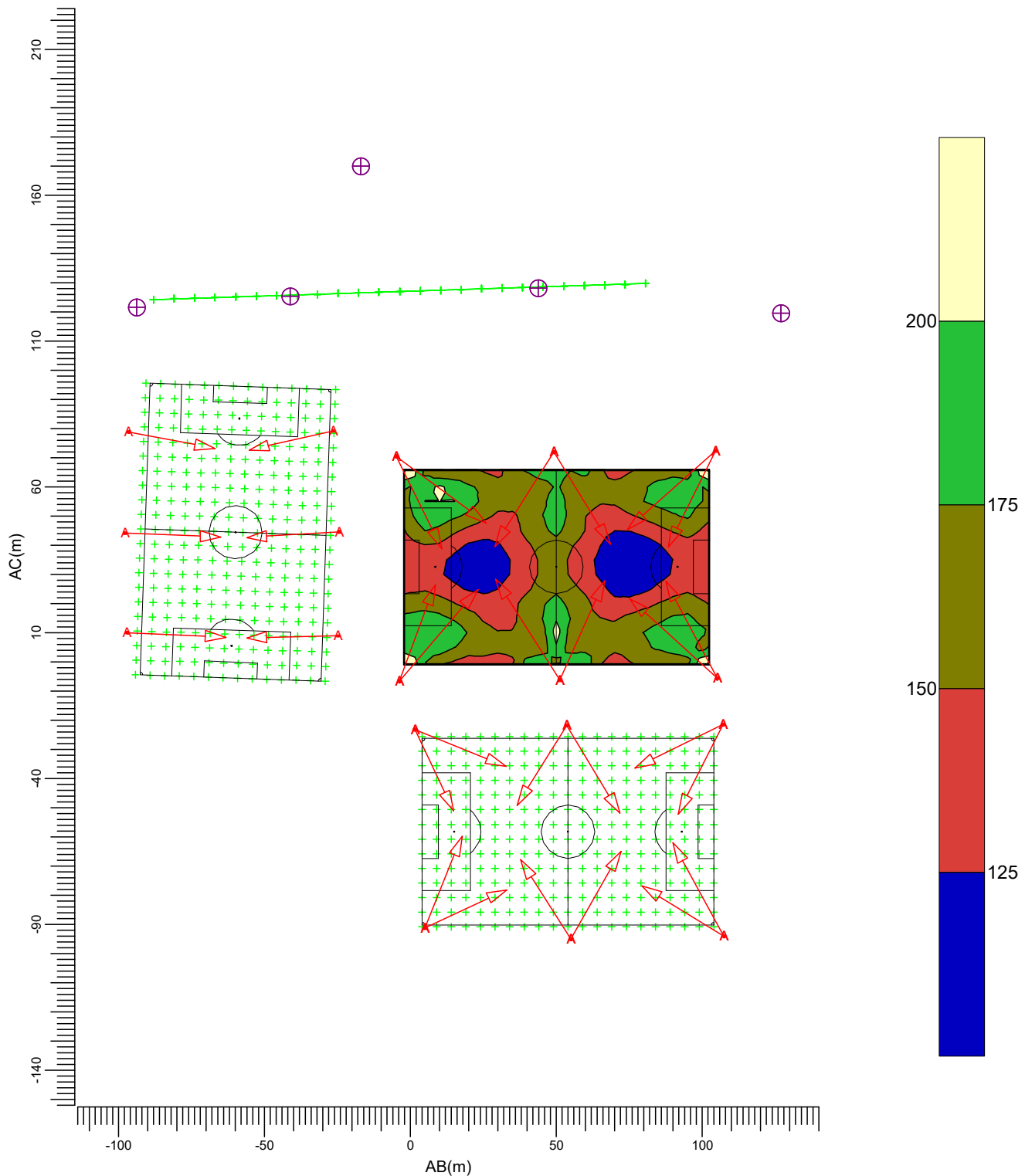
Berekeningen lichthinder:

Waarnemercode	Code armatuurtype	Positie			Instelrichting in hoeken			Maximale lichtintensiteit (cd)
		X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0	
Aa	A	18.80	102.70	15.00	79.48	69.85	0.00	2034
Bb	A	18.80	102.70	15.00	79.48	69.85	0.00	4224
Cc	A	-21.68	139.80	15.00	6.49	70.10	0.00	5173
Dd	A	-21.68	139.80	15.00	6.49	70.10	0.00	3074
Ee	A	-31.30	265.70	15.00	-53.80	63.50	0.00	8266
Ff	A	18.80	102.70	15.00	79.48	69.85	0.00	3413
Gg	A	-21.68	139.80	15.00	6.49	70.10	0.00	8171
Hh	A	-21.68	139.80	15.00	6.49	70.10	0.00	4526
Ii	A	18.80	102.70	15.00	79.48	69.85	0.00	4478
Jj	A	18.80	102.70	15.00	79.48	69.85	0.00	2335

3. Berekeningsresultaten

3.1 Voetbalveld 1: Gevuld isolijndiagram

Rekenraster : Voetbalveld 1
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(30.00, 189.67, -0.00) C-----D (103.13, 121.47, 0.00)
(-14.33, 142.13, -0.00) A-----B (58.80, 73.93, -0.00)

A MVP507 WB/60

Gemiddeld
156

Min/gem
0.65

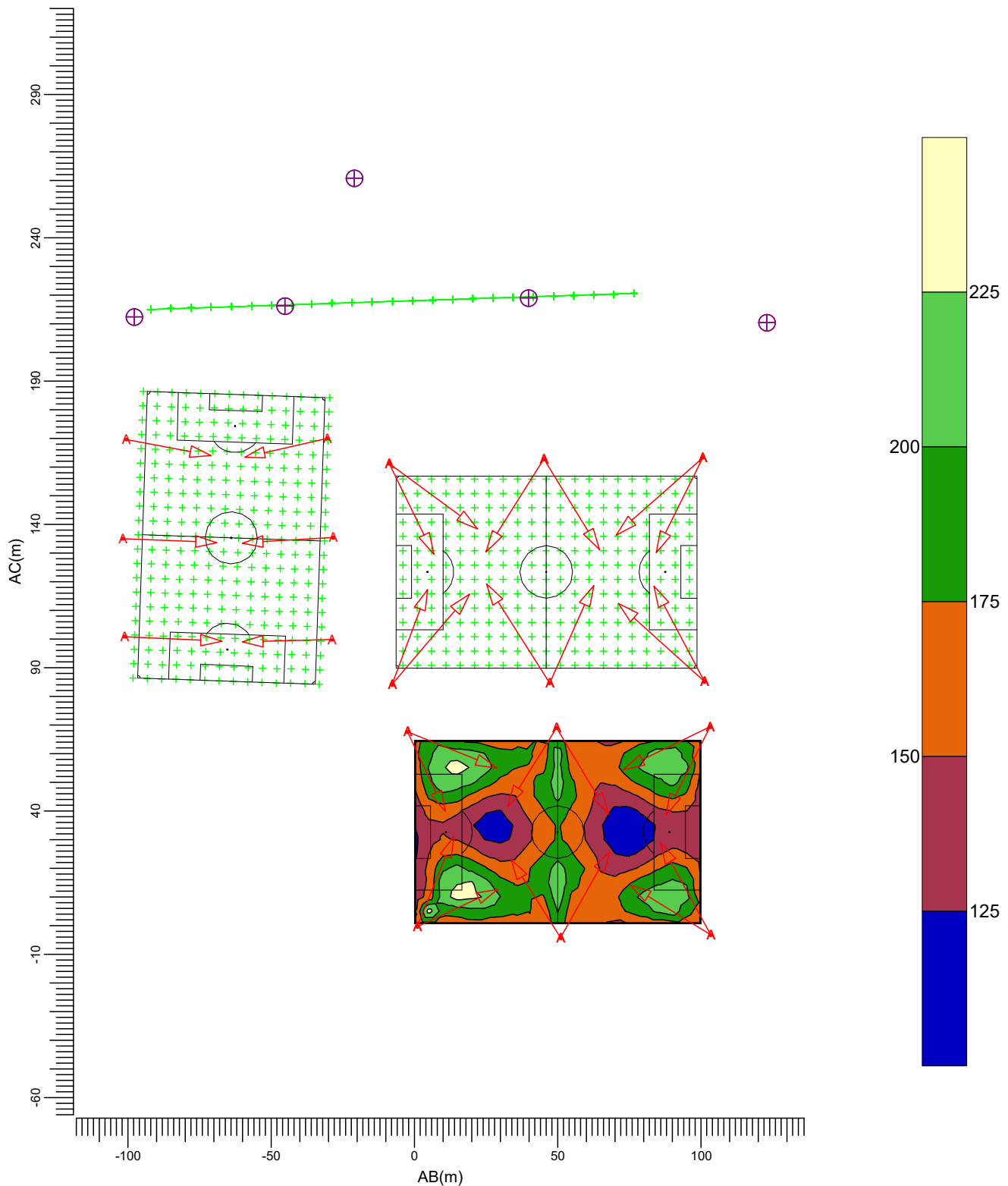
Min/max
0.46

Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:2000

3.2 Voetbalveld 2: Gevuld isoliendiagram

Rekenraster : Voetbalveld 2
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(-29.00, 120.57, -0.00) C-----D (44.13, 52.37, 0.00)
(-73.33, 73.03, -0.00) A-----B (-0.20, 4.83, -0.00)

A → MVP507 WB/60

Gemiddeld
168

Min/gem
0.64

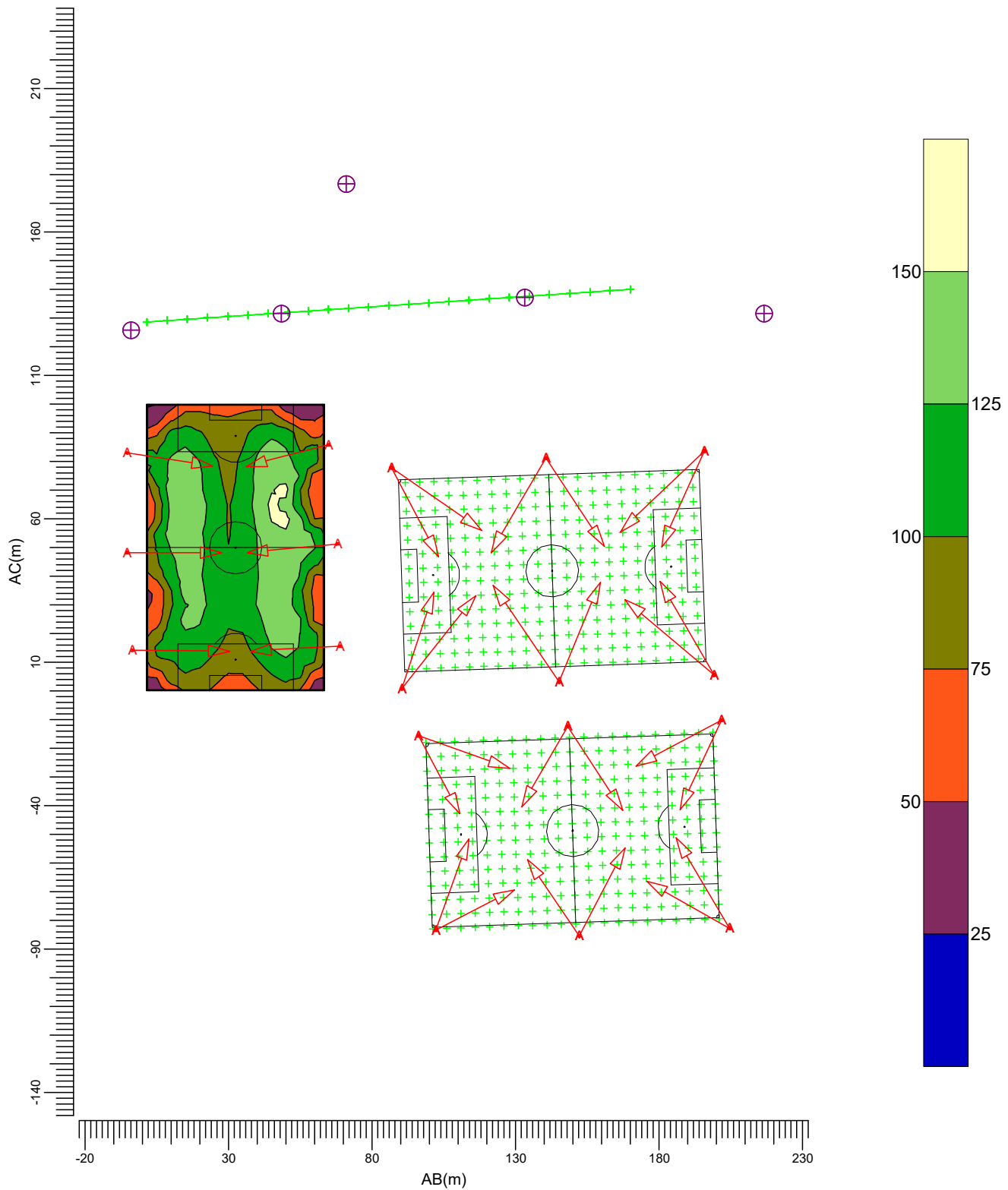
Min/max
0.45

Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:2000

3.3 Voetbalveld 4: Gevuld isolijndiagram

Rekenraster : Voetbalveld 4
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(-15.53, 273.84, -0.00) C-----D (30.44, 227.87, 0.00)
(-86.24, 203.13, -0.00) A-----B (-40.27, 157.16, -0.00)

A MVP507 WB/60

Gemiddeld
99.6

Min/gem
0.21

Min/max
0.14

Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:2000

3.4 Gevels: Tekst-tabel

Rekenraster	: Gevels						
Berekening	: (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)						
AB [m]	0.00	1.67	3.33	5.00	6.67	8.33	10.00
AC [m]							
168.67	2.2	1.3	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2
161.64	2.3	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.2
154.62	2.3	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.2
147.59	2.2	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.2
140.56	2.2	1.5	1.1	0.7	0.5	0.3	0.2
133.53	2.2	1.6	1.1	0.7	0.5	0.3	0.2
126.50	2.2	1.5	1.1	0.8	0.5	0.3	0.2
119.48	2.3	1.5	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2
112.45	2.3	1.5	1.1	0.8	0.5	0.3	0.2
105.42	2.3	1.5	1.1	0.7	0.4	0.3	0.2
98.39	2.3	1.5	1.0	0.7	0.4	0.3	0.2
91.36	2.3	1.4	1.0	0.7	0.4	0.3	0.2
84.34	2.3	1.4	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2
77.31	2.3	1.4	0.9	0.6	0.4	0.2	0.2
70.28	2.2	1.3	1.0	0.6	0.4	0.2	0.1
63.25	2.2	1.4	1.0	0.6	0.3	0.2	0.1
56.22	2.5	1.7	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1
49.20	3.4	1.9	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1
42.17	5.0	3.3	2.0	1.0	0.4	0.3	0.1
35.14	8.9	6.3	4.3	2.4	0.6	0.3	0.1
28.11	10.7>	7.0	4.1	2.0	0.6	0.3	0.1
21.08	10.6	7.0	4.4	2.3	0.6	0.3	0.1
14.06	7.8	5.7	4.1	2.5	0.8	0.3	0.1
7.03	3.8	2.4	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1
0.00	2.3	1.3	0.7	0.4	0.2	0.1	0.0<

(133.00, 182.00, -0.00) C-----D (133.00, 182.00, 10.00)
 | |
 (6.00, 293.00, -0.00) A-----B (6.00, 293.00, 10.00)

Gemiddeld
1.35

Min/gem
0.04

Min/max
0.00

Algemene behoudfactor
1.00

4. Armatuurgegevens

4.1 Armatuurtypen

OptiVision MVP507
MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/956 WB/60



Armatuurrendement	
Omlaag	: 0.78
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.78
Voorschakelapparaat	: Conventional
Lichtstroom / lamp	: 190000 lm
Vermogen / armatuur	: 2123.0 W
Meetcode	: LVMA112701

