

Tebodin
always
close

Lichthinder onderzoek sportveld Zenderen Vooruit

Gemeente Borne

23 juli 2012



TEBODIN
Consultants & Engineers



Tebodin Netherlands B.V.
Jan Tinbergenstraat 101 • 7559 SP Hengelo
Postbus 233 • 7550 AE Hengelo
Telefoon 074 249 64 96 • Fax 074 242 57 12
hengelo@tebodin.com • www.tebodin.com • www.tebodin.nl



Opdrachtgever: Gemeente Borne
Project: Lichthinder onderzoek

Ordernummer: 44559.00
Documentnummer: 3315001
Revisie: 0

Auteur: S. Reuvers
Telefoon: 074 249 62 10
E-mail: s.reuvers@tebodin.com

Datum: 23-07-2012

Lichthinder onderzoek sportveld Zenderen Vooruit

				
0	23-07-2012	Lichthinder onderzoek Zenderen Vooruit	S. Reuvers	W. van den Ham
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin Netherlands BV

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	4
2	Onderzoeksopzet, criteria en grenswaarden	4
2.1	Onderzoeksopzet	4
2.2	Criteria voor lichthinder	5
2.3	Grenswaarden	5
3	Resultaten	5
4	Conclusie en aanbevelingen	7
	Bijlagen	
1	Lichtonderzoek mast van 15 meter hoog	
2	Lichtonderzoek mast van 18 meter hoog	
3	Situatietekening met de ligging van het sportveld	

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Borne is door Tebodin Netherlands B.V. een onderzoek uitgevoerd naar de lichtsituatie ter plaatse van de voetbalvereniging Zenderen Vooruit.

Aanleiding en doelstelling

Aanleiding tot het onderzoek is het voornemen van de gemeente Borne om ter plaatse van het nieuw aangelegde kunstgrasveld van voetbalvereniging Zenderen Vooruit lichtmasten te plaatsen.

Het doel van het lichthinder onderzoek is het onderzoeken van de lichtsituatie ten gevolge van lichtmasten en het opstellen van een document ter onderbouwing van de aan te vragen wijziging van het bestemmingsplan.

Basis informatie

Het sportveld is gelegen op het sportpark 't Vollenbroek aan de Hoofdstraat 44 te Zenderen. De gemeente Borne heeft op het terrein van voetbalvereniging Zenderen Vooruit een kunstgrasveld aangelegd. De gemeente Borne is voornemens lichtmasten te plaatsen van 15 meter hoog van de fabrikant Philips Lighting B.V. De ligging van het sportveld en de masten is weergegeven in bijlage 3.

De KNVB en de Stichting voor verlichtingskunde hebben richtlijnen opgesteld voor de verlichting van sportvelden. Hierin wordt ondermeer aangegeven dat de lichtmasten, rondom een voetbalveld, een minimale hoogte van 15 meter en een maximale hoogte van 18 meter moet hebben.

De gemeente Borne is voornemens een lichtinstallatie bestaande uit 6 masten met in totaal 12 schijnwerpers door OVI uit Enschede te laten plaatsen. De KNVB en de Stichting voor verlichtingskunde hebben richtlijnen opgesteld voor de verlichting van sportvelden. Hierin wordt ondermeer aangegeven dat de lichtmasten, rondom een voetbalveld, een minimale hoogte van 15 meter en een maximale hoogte van 18 meter moeten hebben.

Een verlichtingsinstallatie, die sportbeoefenaren in staat stelt hun sport ook na zonondergang te bedrijven, kan door onbedoelde lichtuitstraling buiten de sportlocatie het woongenot van omwonenden aantasten. In de Algemene richtlijn betreffende lichthinder Deel 1 van de NSVV (Oktober 1999) is onderzocht welke lichttechnische grootheden maatgevend zijn voor lichthinder en wat het verband is tussen lichtuitstraling en de eventuele ervaren hinder.

2 Onderzoekopzet, criteria en grenswaarden

2.1 Onderzoekopzet

De berekeningen in onderhavig onderzoek zijn gebaseerd op de Algemene richtlijn betreffende lichthinder Deel 1 van de NSVV (Oktober 1999) voor wat betreft de lichthinder en tevens aan de Verlichting voor Sportaccommodaties Voetbal van de NSVV (november 2000) voor wat betreft de voetbalveldverlichting. De berekeningen van masten van 15 meter en 18 meter zijn toegevoegd in resp. bijlage I en II. Conform de Algemene richtlijn is de verticale verlichtingssterkte op 2,0m hoogte berekend en de lichtsterkte van de individuele armaturen voor de woning die het dichtst bij het veld staat.

2.2 Criteria voor lichthinder

Lichtinval: voor het effect wordt de verticale verlichtingssterkte in een punt van een relevant oppervlak (Ev in lux) gehanteerd: bij woningen meestal de verticale (gevel)oppervlak, in het bijzonder ramen.

(Te) heldere verlichtingarmaturen: voor het effect wordt de lichtsterkte (I in candela) en één of meer maatgevende richtingen gehanteerd.

2.3 Grenswaarden

De grenswaarden van de verticale verlichtingssterkte (Ev) en de lichtsterkte (I) zijn afhankelijk van de zone indeling van het onderzoeksgebied. De sportvelden van Zenderen Vooruit liggen in zone E3. Dit zijn gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid, in het algemeen woongebieden (Ev maximaal 10 lux en I maximaal 10.000 Cd).

Tevens wordt bij de grenswaarden van lichthinder uitgegaan van analoge dagindelingen. In het Besluit Horeca-, Sport- en Recreatie-inrichtingen staat dat na 23.00 uur de verlichting uit moet. Hierdoor vallen de sportvelden van BVV Borne in de toepassingsconditie dag en avond (7.00-23.00 uur).

Indien het sportveld in de avonduren zal worden gebruikt (incidentele wedstrijden) dient de lichtinstallatie te voldoen aan de aanbeveling van de NSVV en de norm van de KNVB voor klasse III. Hierbij moet de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte (Eh,gem) minimaal 120 lx zijn en een gelijkmatigheid (Eh,min:Eh,gem) > 0,5.

Indien de gelijkmatigheid (Eh,min/Eh,max) kleiner is dan 0,33 zullen op het veld donkere vlekken zichtbaar zijn die erg hinderlijk worden bevonden door de sporters.

3 Resultaten

Voor het veld van Zenderen Vooruit is een lichtinstallatie bestaande uit 6 masten met in totaal 12 schijnwerpers gepland (4 schijnwerpers NB/60 en 8 schijnwerpers MB/60). De lichtinstallaties met masten van 15 en 18 meter zijn met behulp van een lichtberekenningsprogramma (CalcuLuZ Area 7.6.3.0) gesimuleerd. In tabel 1 zijn de grenswaarden en de resultaten van de berekeningen weergegeven. De verticale verlichtingssterkte is gemeten ter hoogte van de woonhuizen ten oosten van het sportveld (Ev 16 mtr is het huis in het verlengde van de zestien meter en de Ev middellijn is het huis in het verlengde van de middellijn). In bijlage 1 en 2 zijn de berekeningen toegevoegd van resp. de lichtmasten van 15 meter en 18 meter.

Tabel 1.

Grenswaarde/ Eis	Ev max (lux)	I in candela		Eh,gem in lux	Eh,min/Eh,gem	Eh,min/Eh,max
	Max. 10 lux	Max. 10.000 Cd		Min. 120 lux	> 0,5	0,33
Masten 15 meter		25.456 (NB/60)	15.201 (MB/60)	190	0,70	0,45
Ev 16 mtr	13,74					
Ev middellijn	17,80					
Masten 18 meter		6.944 (NB/60)	3.771 (MB/60)	199	0,70	0,39
Ev 16 mtr	8,29					
Ev middellijn	7,47					

Zone E3.

Toepassingsconditie dag en avond (7.00-23.00 uur).

KNVB: klasse III (incidentele wedstrijden)

Masten 15 meter hoog

Uit de resultaten valt op te maken dat de maximale verticale verlichtingssterkte (Ev) te hoog is en de lichtsterkte (I) niet voldoet aan de lichthinderwaarde. De gemiddelde horizontale verlichtingssterkte (Eh,gem) en de gelijkmatigheid (Eh,min/Eh,gem en Eh,min/Eh,max) voldoen ruimschoots aan de grenswaarden zoals zijn opgesteld in de Richtlijn en de eis van de KNVB.

Masten 18 meter hoog

Doordat de lichtinstallatie met masten van 15 meter niet voldoet zijn aanvullend lichtberekeningen uitgevoerd met een lichtinstallatie met masten van 18 meter hoog. Uit de resultaten valt op te maken dat de lichtsterkte (I) voldoet aan de lichthinderwaarde. De maximale verticale verlichtingssterkte (Ev) voldoet wel aan de lichthinderwaarde, echter moet hierbij worden opgemerkt dat de maximale verticale waarde toch te hoog kan zijn. De waarde dient gemeten te worden in de gevelopening en deze is niet exact te bepalen met de huidige gegevens. De gemiddelde horizontale verlichtingssterkte (Eh,gem) en de gelijkmatigheid (Eh,min/Eh,gem en Eh,min/Eh,max) voldoen aan de grenswaarden zoals zijn opgesteld in de Richtlijn en de eis van de KNVB.

4 Conclusie en aanbevelingen

In opdracht van de gemeente Borne is door Tebodin Netherlands B.V. een onderzoek uitgevoerd naar de lichtsituatie ter plaatse van de voetbalvereniging Zenderen Vooruit.

Aanleiding tot het onderzoek is het voornemen van de gemeente Borne om ter plaatse van het nieuw aangelegde kunstgrasveld van voetbalvereniging Zenderen Vooruit lichtmasten te plaatsen.

Het doel van het lichthinder onderzoek is het onderzoeken van de lichtsituatie ten gevolge van lichtmasten en het opstellen van een document ter onderbouwing van de aan te vragen wijziging van het bestemmingsplan.

Bij de lichtinstallatie met 15 meter masten is de maximale verticale verlichtingssterkte (E_v) te hoog is en voldoet de lichtsterkte (I) niet aan de lichthinderwaarde.

Doordat de lichtinstallatie met masten van 15 meter niet voldoet aan de lichthinderwaarden zijn aanvullend lichtberekeningen uitgevoerd met een lichtinstallatie met masten van 18 meter hoog. Bij de lichtinstallatie met masten van 18 meter voldoet de lichtsterkte (I) wel aan de lichthinderwaarde. De maximale verticale verlichtingssterkte (E_v) voldoet ook aan de lichthinderwaarde, echter moet hierbij worden opgemerkt dat de maximale verticale waarde toch te hoog kan zijn. De waarde dient gemeten te worden in de gevelopening en deze is niet exact te bepalen met de huidige gegevens.

Bij beide installaties voldoen de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte ($E_{h,gem}$) en de gelijkmatigheid ($E_{h,min}/E_{h,gem}$ en $E_{h,min}/E_{h,max}$) aan de grenswaarden zoals zijn opgesteld in de Richtlijn en de eis van de KNVB.

Om de sportvelden in de toekomst te kunnen gebruiken voor trainingen en wedstrijden wordt voorgesteld uit te gaan van lichtmasten met een hoogte van 18 meter en hiervoor een wijziging bestemmingsplan op te stellen en aan te vragen bij de gemeente Borne.

Aandachtspunt

Omdat in de praktijk de bedrijfsomstandigheden vrijwel altijd zullen verschillen van de voor de berekening 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, evenals afwijkende temperatuur en spanning.

Bijlage I Lichthinder onderzoek lichtmasthoogte 15 meter

Voetbal 12x MVP 507 15 meter

15 meter mast

Projectcode: 0231027311
Datum: 19-07-2012

Ontwerper: Dennis Driessen

Opmerkingen: 12 armaturen MVP 507 N 2000 W
6 masten 15 meter.
Lamp: MHN-LA 2000 W 842

Gelijkmatigheid E.min/E.gem. =0,7

Dit is vermoedelijk ongeveer de installatie zoals gevraagd
lichthinderwaarde zijn te hoog en is met een 15 meter mast
opstelling niet op te lossen vanwege de te grote
tilthoeken van de armaturen.

Lichthinderwaarde voldoet niet
De maximale verticale waarde is te hoog.

het gaat om de gevelopeningen waar gemeten dient te worden
deze zijn niet exact te bepalen met onze gegevens.
Ter indicatie wel verticale berekeningen toegevoegd

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.

Inhoudsopgave

1.	Samenvatting	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Waarnemers	3
1.3	Armatuurtypen	3
1.4	Berekeningsresultaten	3
2.	Berekeningsresultaten	4
2.1	Voetbalveld: Grafische tabel	4
2.2	Glare: Grafische tabel	5
2.3	Ev 16 mtr: Grafische tabel	6
2.4	Ev middellijn: Grafische tabel	7
3.	Armatuurgegevens	8
3.1	Armatuurtypen	8
4.	Installatiegegevens	9
4.1	Legenda	9
4.2	Positie en instelrichting per armatuur	9

1. Samenvatting

1.1 Algemeen

Algemene behoudfactor: 1.00.

1.2 Waarnemers

Code	Waarnemer	Positie [m]		
		X	Y	Z
Aa	Huis ter hoogte van 16	54.00	-36.00	2.00
Bb	Huis ter hoogte van mid	54.00	-0.00	2.00

1.3 Armatuurtypen

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Vermogen [W]	Lichtstroom [lm]
A	4	MVP507 NB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	2123.0	1 * 220000
B	8	MVP507 MB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	2123.0	1 * 220000

Totaal geïnstalleerd vermogen: 25.48 kW

1.4 Berekeningsresultaten

Verlichtingssterkte / luminantie:

Berekening	Type berekening	Eenheid	Gem	Min	Max	Min/gem	Min/max
Voetbalveld	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	190	133	299	0.70	0.45
Ev 16 mtr	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	6.99	3.03	13.74	0.43	
Ev middellijn	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	12.0	5.5	17.8	0.45	

Verblindingswaarde voor rekenraster van waarnemers

Berekening	Rekenraster waarnemer	Referentierekenraster	Reflectiefactor	VW max
Glare	Voetbalveld	Voetbalveld	0.25	50.5

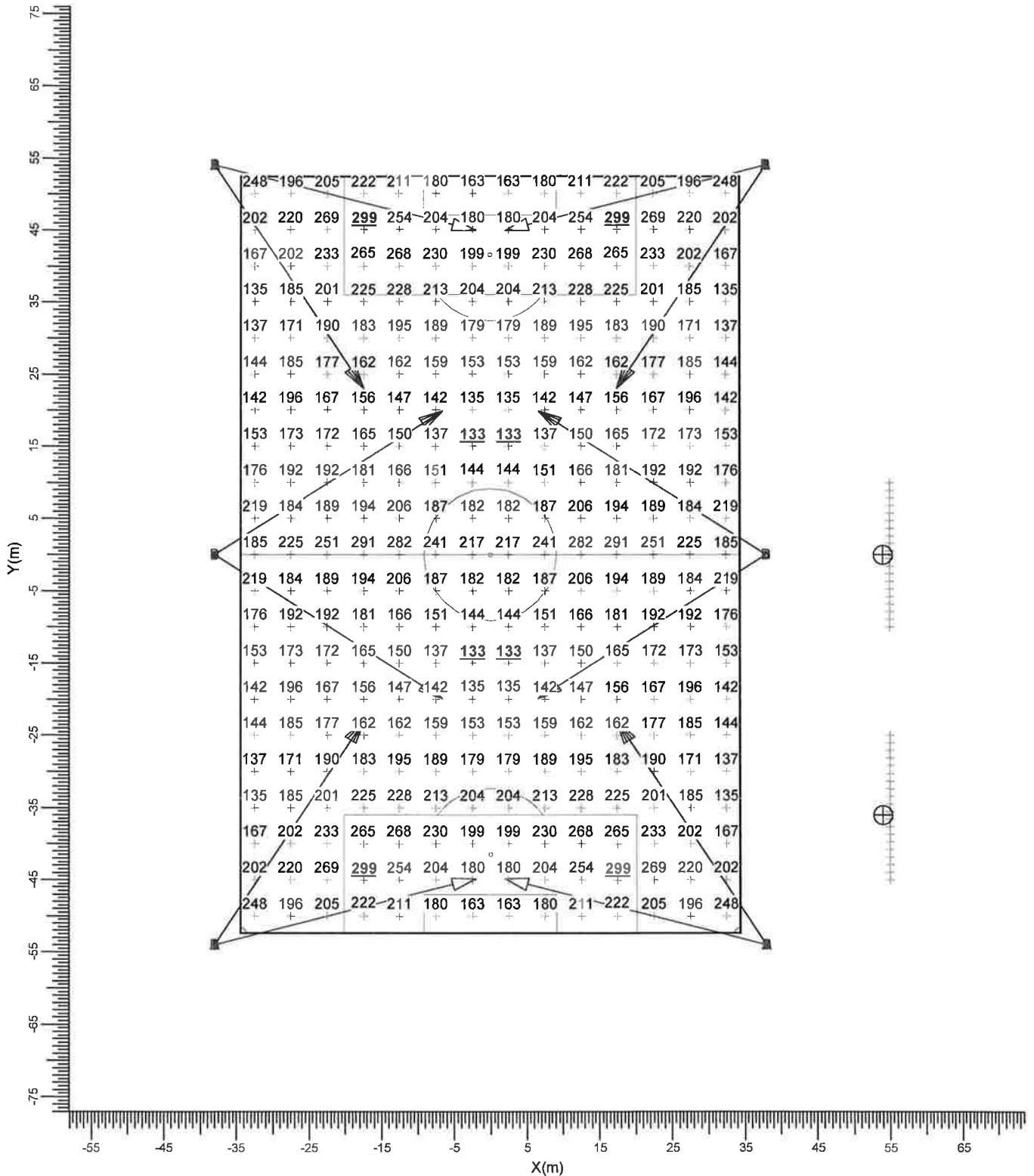
Berekeningen lichthinder:

Waarnemercode	Code armatuurtype	Positie			Instelrichting in hoeken			Maximale lichtintensiteit (cd)
		X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0	
Aa	B	-38.00	0.00	15.00	-32.35	68.00	-0.00	25456
Bb	B	38.00	-54.00	15.00	123.52	68.00	-0.00	15201

2. Berekeningsresultaten

2.1 Voetbalveld: Grafische tabel

Rekenraster : Voetbalveld op Z = -0.00 m
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



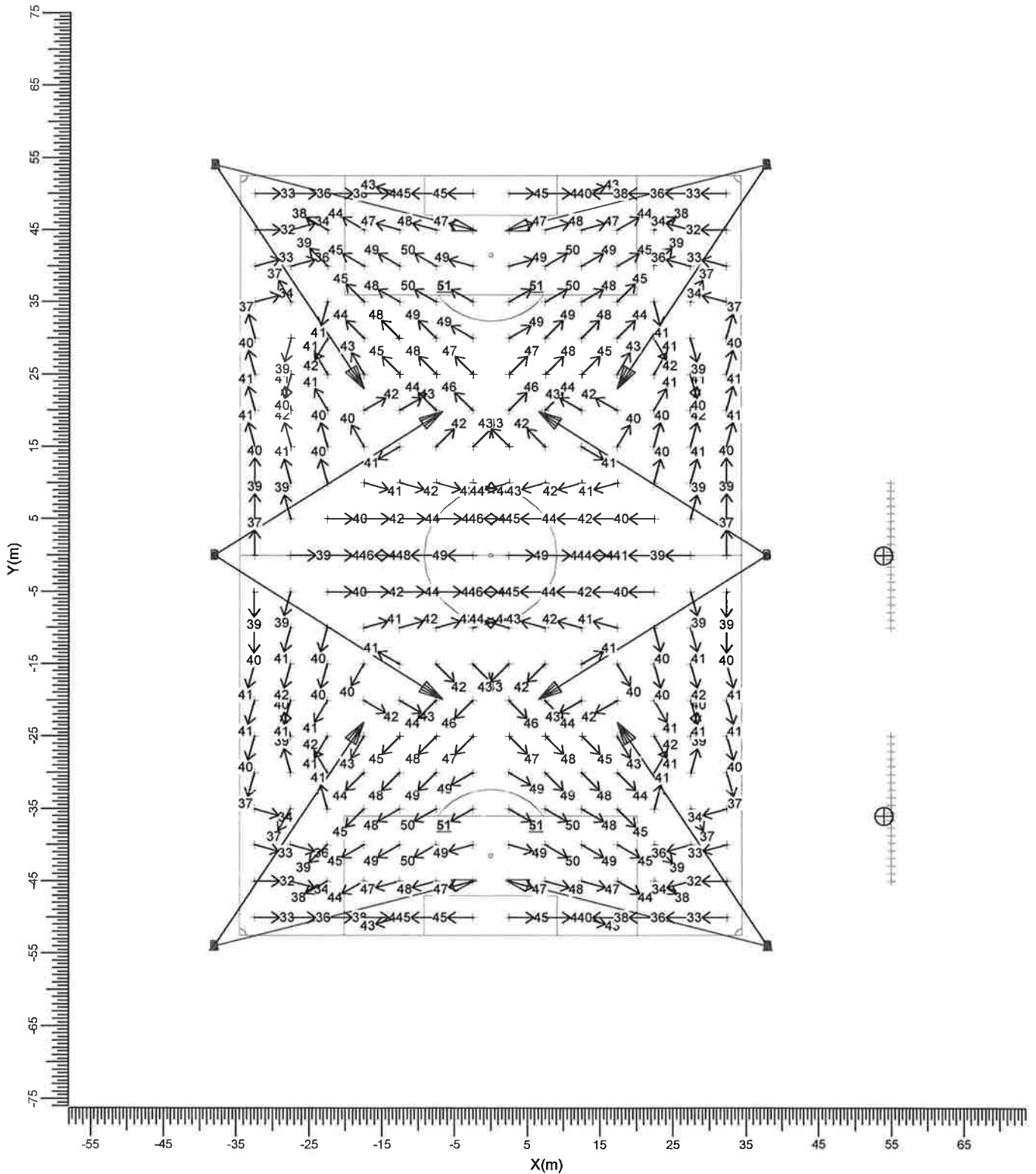
A MVP507 NB/60

B MVP507 MB/60

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
190	133	299	0.70	0.45	1.00	1:750

2.2 Glare: Grafische tabel

Grid of Observers : Voetbalveld
 Berekening : Verblindingswaarde
 Rekenraster voor achtergrondluminantie : Voetbalveld (Reflectiefactor: 0.25)
 Kijkrichting verticaal : -2.0 gr



A —> MVP507 NB/60 B —> MVP507 MB/60

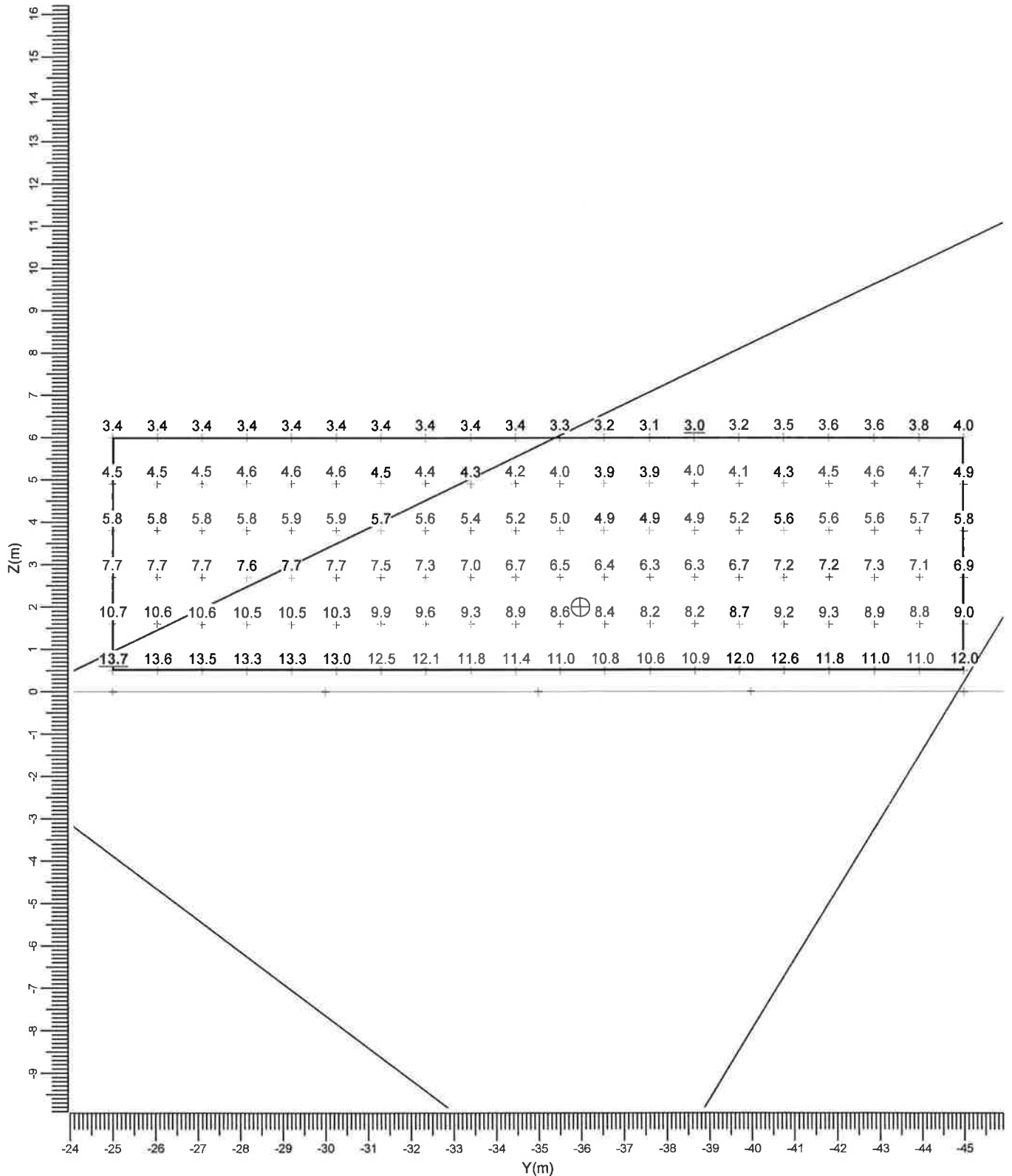
Maximum
50.5

Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:750

2.3 Ev 16 mtr: Grafische tabel

Rekenraster : Ev 16 mtr op X = 55.00 m
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



A → MVP507 NB/60

B → MVP507 MB/60

Gemiddeld
6.99

Minimum
3.03

Maximum
13.74

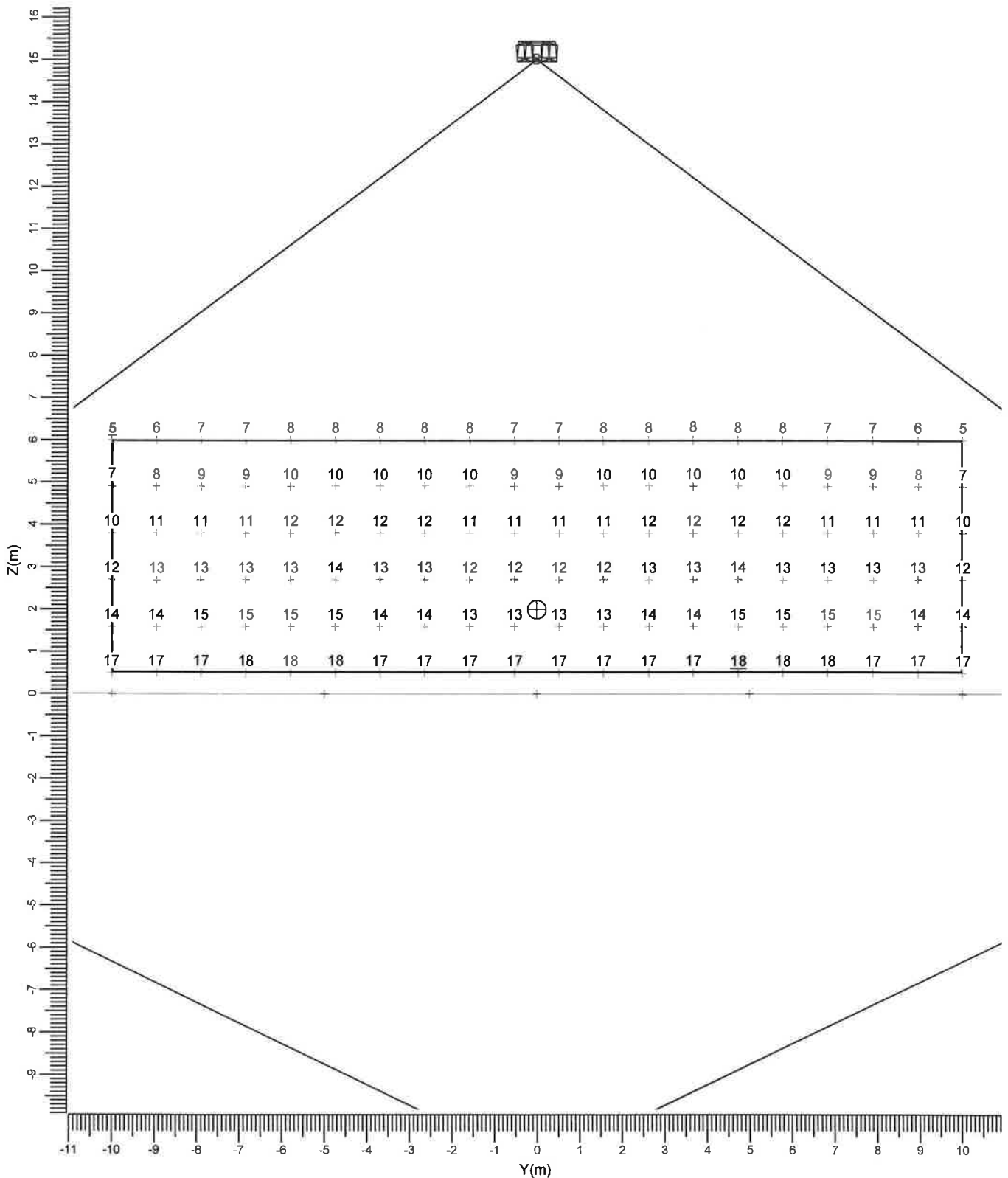
Min/gem
0.43

Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:125

2.4 Ev middellijn: Grafische tabel

Rekenraster : Ev middellijn op X = 55.00 m
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



A → MVP507 NB/60 B → MVP507 MB/60

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Algemene behoudfactor	Schaal
12.0	5.5	17.8	0.45	1.00	1:125

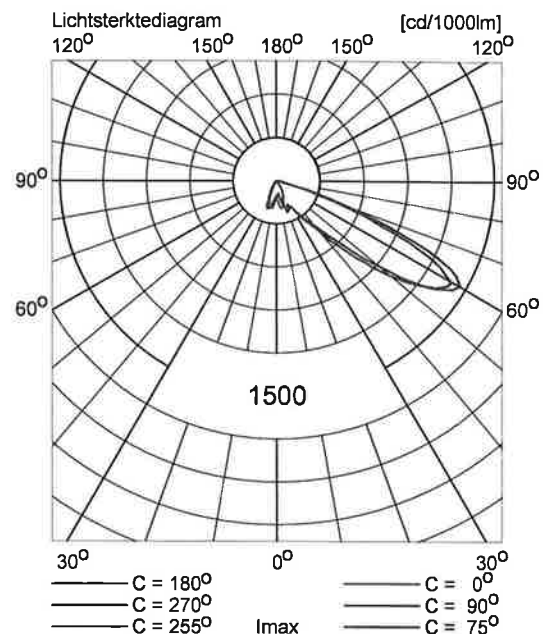
3. Armatuurgegevens

3.1 Armatuurtypen

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



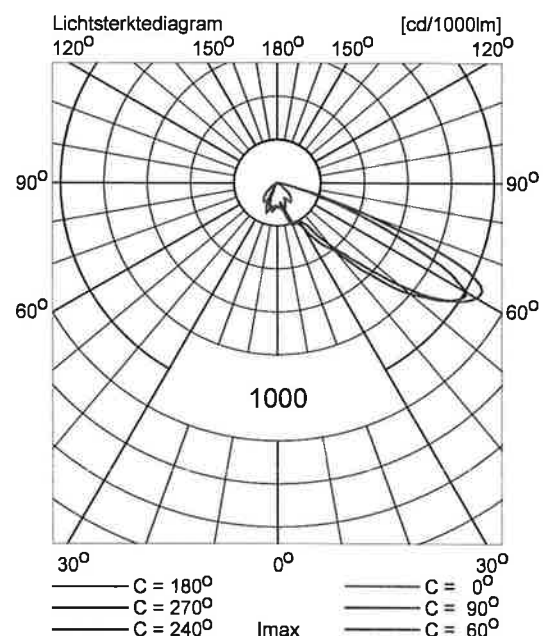
Armatuurrendement	
Omlaag	: 0.78
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.78
Voorschakelapparaat	: Conventional
Lichtstroom / lamp	: 220000 lm
Vermogen / armatuur	: 2123.0 W
Meetcode	: LVMA107800



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



Armatuurrendement	
Omlaag	: 0.79
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.79
Voorschakelapparaat	: Conventional
Lichtstroom / lamp	: 220000 lm
Vermogen / armatuur	: 2123.0 W
Meetcode	: LVMA106900



4. Installatiegegevens

4.1 Legenda

Armatuurtypen:

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Lichtstroom [lm]
A	4	MVP507 NB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	1 * 220000
B	8	MVP507 MB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	1 * 220000

4.2 Positie en instelrichting per armatuur

Aantal x code	Positie [m]			Richtpunt [m]			Instelrichting in hoeken		
	X	Y	Z	X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0
1 * B	-38.00	-54.00	15.00	-17.50	-23.05	0.00	56.5	68.0	0.0
1 * A	-38.00	-54.00	15.00	-2.02	-44.86	0.00	14.3	68.0	0.0
1 * B	-38.00	-0.00	15.00	-6.63	19.86	0.00	32.3	68.0	0.0
1 * B	-38.00	-0.00	15.00	-6.63	-19.86	0.00	-32.3	68.0	-0.0
1 * B	-38.00	54.00	15.00	-17.50	23.05	0.00	-56.5	68.0	-0.0
1 * A	-38.00	54.00	15.00	-2.02	44.86	0.00	-14.3	68.0	-0.0
1 * B	38.00	-54.00	15.00	17.50	-23.05	0.00	123.5	68.0	-0.0
1 * A	38.00	-54.00	15.00	2.02	-44.86	0.00	165.7	68.0	-0.0
1 * B	38.00	-0.00	15.00	6.63	19.86	0.00	147.7	68.0	-0.0
1 * B	38.00	-0.00	15.00	6.63	-19.86	0.00	-147.7	68.0	0.0
1 * B	38.00	54.00	15.00	17.50	23.05	0.00	-123.5	68.0	0.0
1 * A	38.00	54.00	15.00	2.02	44.86	0.00	-165.7	68.0	0.0

Bijlage II Lichthinder onderzoek lichtmasthoogte 18 meter

Voetbal 12x MVP 507 18 meter

18 meter mast

Datum: 20-07-2012

Ontwerper: Dennis Driessen

Opmerkingen: 12 armaturen MVP 507 N 2000 W
6 masten 18 meter.
Lamp: MHN-LA 2000 W 842

Gelijkmatigheid E.min/E.gem. =0,7

BEREKEND OP NIEUWWAARDE

Oplossing met 18 meter masten. Tilthoeken zijn aangepast.
Lichthinderwaarde voldoet nu wel
De maximale verticale waarde kan te hoog zijn
het gaat om de gevelopeningen waar gemeten dient te worden
deze zijn niet exact te bepalen met onze gegevens

Ter indicatie wel verticale berekeningen toegevoegd

Tilthoeken en draaihoeken komen zeer kritisch

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.

Inhoudsopgave

1.	Samenvatting	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Waarnemers	3
1.3	Armatuurtypen	3
1.4	Berekeningsresultaten	3
2.	Berekeningsresultaten	4
2.1	Voetbalveld: Grafische tabel	4
2.2	Glare: Grafische tabel	5
2.3	Ev 16 mtr: Grafische tabel	6
2.4	Ev middellijn: Grafische tabel	7
3.	Armatuurgegevens	8
3.1	Armatuurtypen	8
4.	Installatiegegevens	9
4.1	Legenda	9
4.2	Positie en instelrichting per armatuur	9

1. Samenvatting

1.1 Algemeen

Algemene behoudfactor: 1.00.

1.2 Waarnemers

Code	Waarnemer	Positie [m]		
		X	Y	Z
Aa	Huis ter hoogte van 16	54.00	-36.00	2.00
Bb	Huis ter hoogte van mid	54.00	-0.00	2.00

1.3 Armatuurtypen

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Vermogen [W]	Lichtstroom [lm]
A	4	MVP507 NB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	2123.0	1 * 220000
B	8	MVP507 MB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	2123.0	1 * 220000

Totaal geïnstalleerd vermogen: 25.48 kW

1.4 Berekeningsresultaten

Verlichtingssterkte / luminantie:

Berekening	Type berekening	Eenheid	Gem	Min	Max	Min/gem	Min/max
Voetbalveld	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	199	138	353	0.70	0.39
Ev 16 mtr	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	2.39	1.30	8.29	0.55	
Ev middellijn	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	6.24	4.82	7.47	0.77	

Verblindingswaarde voor rekenraster van waarnemers

Berekening	Rekenraster waarnemer	Referentierekenraster	Reflectiefactor	VW max
Glare	Voetbalveld	Voetbalveld	0.25	45.9

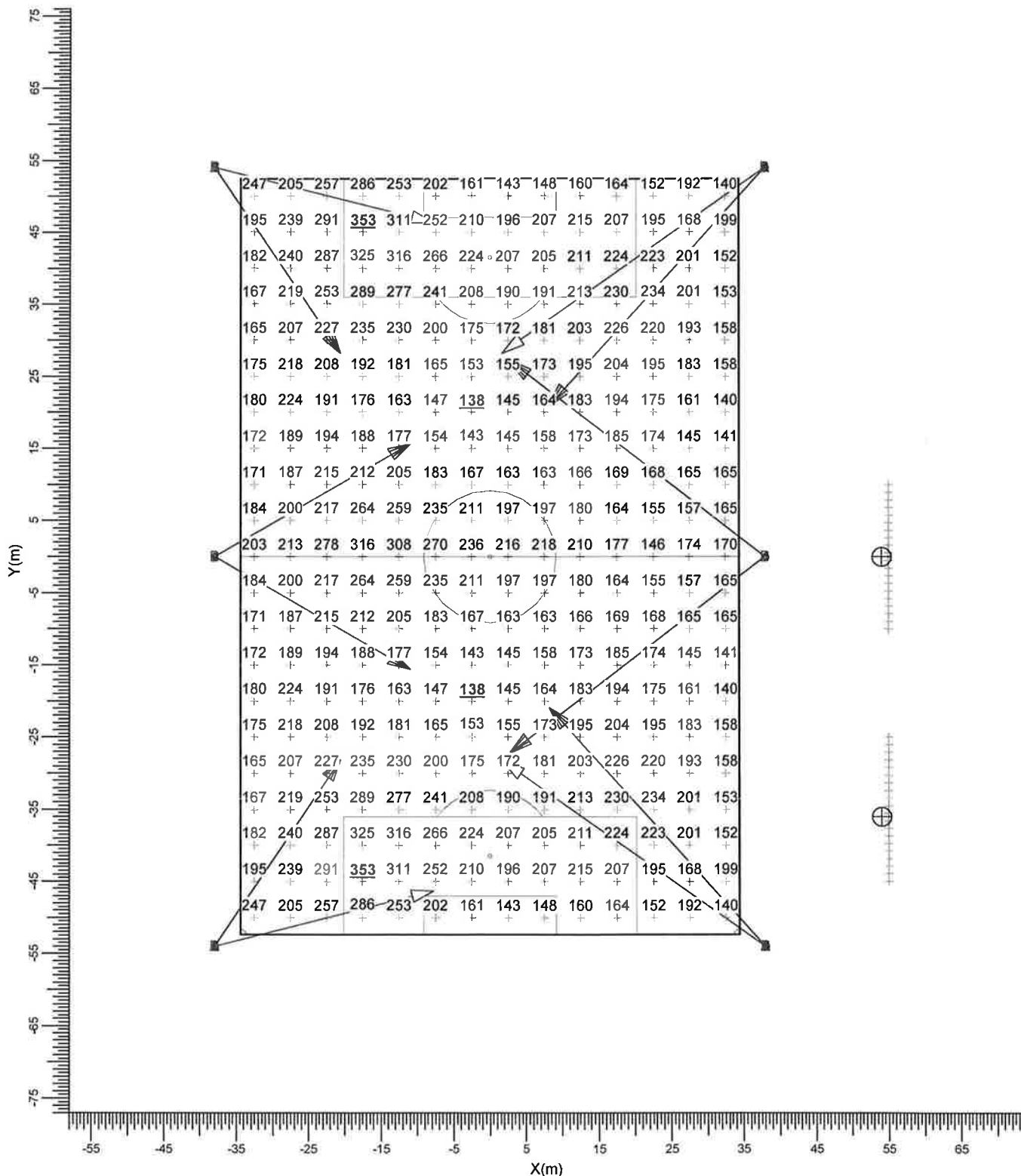
Berekeningen lichthinder:

Waarnemercode	Code armatuurtype	Positie			Instelrichting in hoeken			Maximale lichtintensiteit (cd)
		X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0	
Aa	B	38.00	54.00	18.00	-132.00	68.00	-0.00	6944
Bb	B	38.00	-54.00	18.00	132.00	68.00	0.00	3771

2. Berekeningsresultaten

2.1 Voetbalveld: Grafische tabel

Rekenraster : Voetbalveld op Z = -0.00 m
 Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



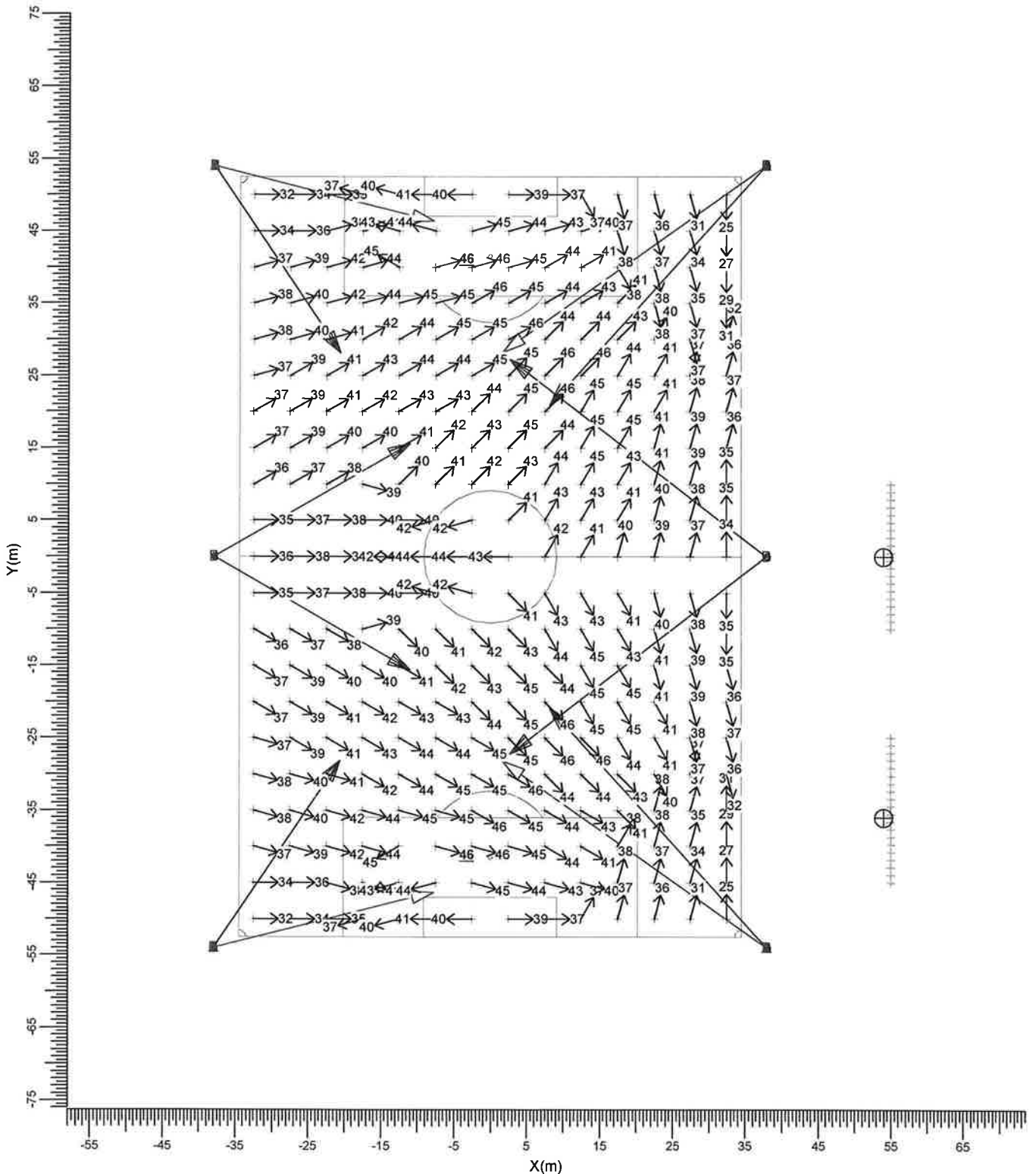
A ———> MVP507 NB/60

B ———> MVP507 MB/60

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
199	138	353	0.70	0.39	1.00	1:750

2.2 Glare: Grafische tabel

Grid of Observers : Voetbalveld
 Berekening : Verblindingswaarde
 Rekenraster voor achtergrondluminantie voetbalveld (Reflectiefactor: 0.25)
 Kijkrichting verticaal : -2.0 gr

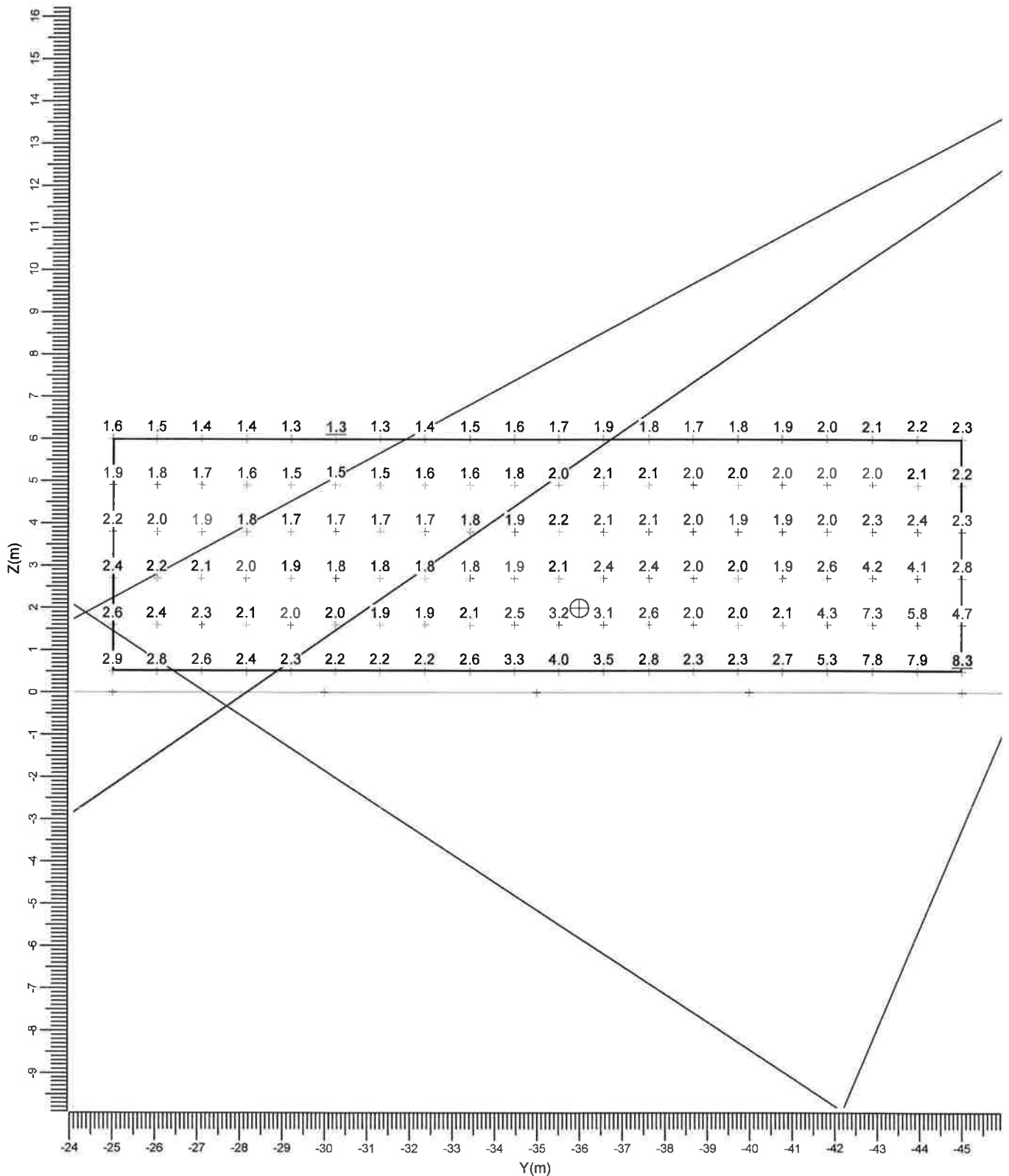


A —▷ MVP507 NB/60 B —▷ MVP507 MB/60

Maximum 45.9 Algemene behoudfactor 1.00 Schaal 1:750

2.3 Ev 16 mtr: Grafische tabel

Rekenraster : Ev 16 mtr op X = 55.00 m
 Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



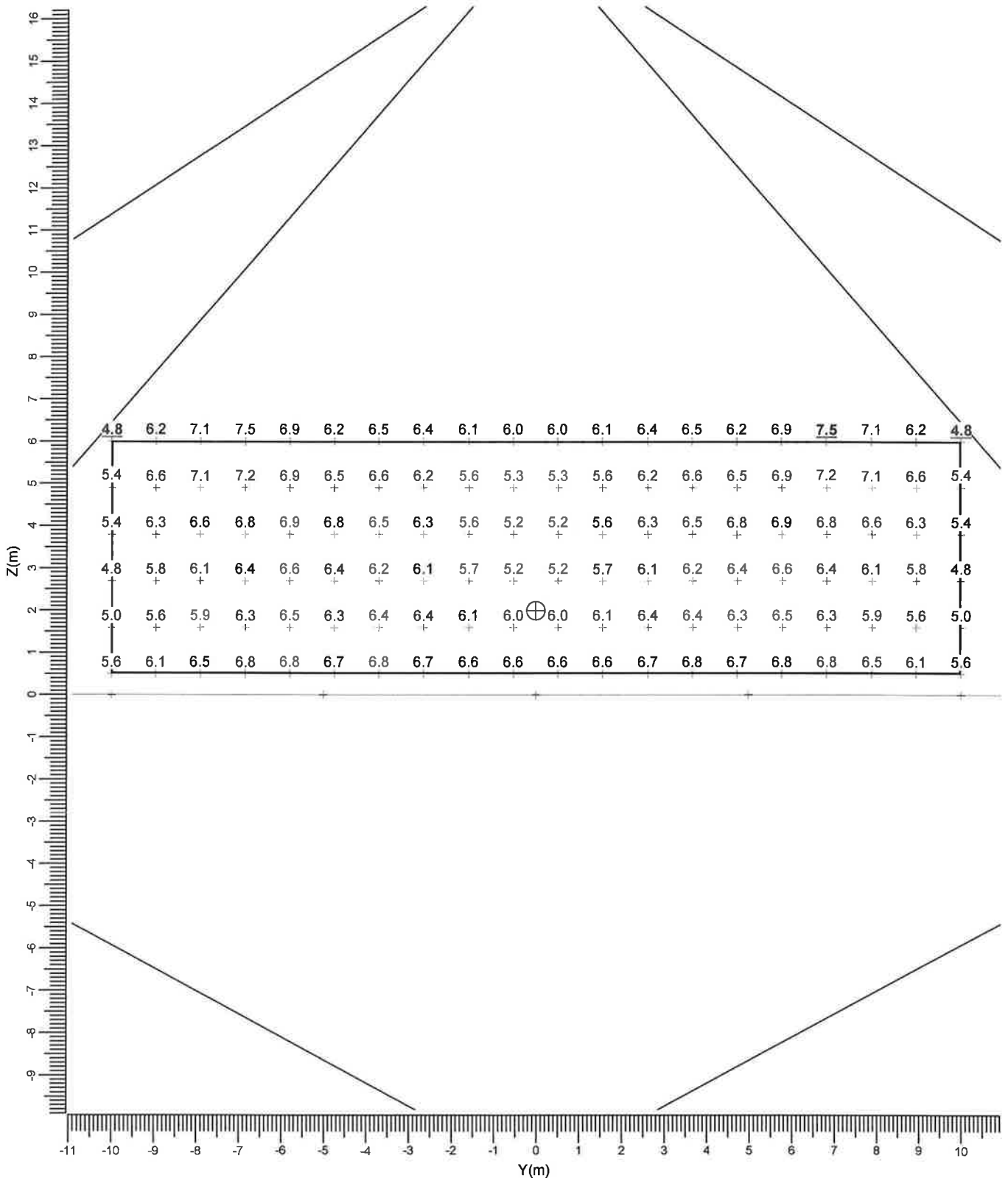
A → MVP507 NB/60 B → MVP507 MB/60

Gemiddeld 2.39	Minimum 1.30	Maximum 8.29	Min/gem 0.55	Algemene behoudfactor 1.00	Schaal 1:125
-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------------------	-----------------

2.4 Ev middellijn: Grafische tabel

Rekenraster
Berekening

: Ev middellijn op X = 55.00 m
: (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



A MVP507 NB/60 B MVP507 MB/60

Gemiddeld 6.24	Minimum 4.82	Maximum 7.47	Min/gem 0.77	Algemene behoudfactor 1.00	Schaal 1:125
-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------------------	-----------------

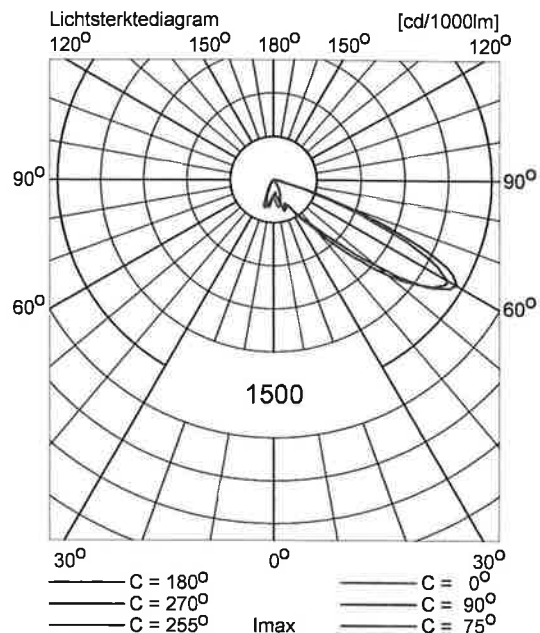
3. Armatuurgegevens

3.1 Armatuurtypen

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



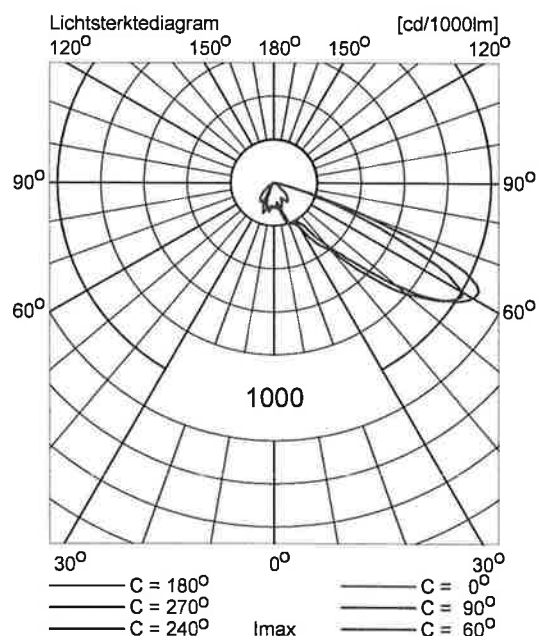
Armatuurrendement	
Omlaag	: 0.78
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.78
Voorschakelapparaat	: Conventional
Lichtstroom / lamp	: 220000 lm
Vermogen / armatuur	: 2123.0 W
Meetcode	: LVMA107800



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



Armatuurrendement	
Omlaag	: 0.79
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.79
Voorschakelapparaat	: Conventional
Lichtstroom / lamp	: 220000 lm
Vermogen / armatuur	: 2123.0 W
Meetcode	: LVMA106900



4. Installatiegegevens

4.1 Legenda

Armatuurtypen:

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Lichtstroom [lm]
A	4	MVP507 NB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	1 * 220000
B	8	MVP507 MB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	1 * 220000

4.2 Positie en instelrichting per armatuur

Aantal x code	Positie [m]			Richtpunt [m]			Instelrichting in hoeken		
	X	Y	Z	X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0
1 * B	-38.00	-54.00	18.00	-20.57	-28.15	0.00	56.0	60.0	0.0
1 * A	-38.00	-54.00	18.00	-7.77	-46.37	0.00	14.2	60.0	0.0
1 * B	-38.00	-0.00	18.00	-11.00	15.59	0.00	30.0	60.0	0.0
1 * B	-38.00	-0.00	18.00	-11.00	-15.59	0.00	-30.0	60.0	-0.0
1 * B	-38.00	54.00	18.00	-20.57	28.15	0.00	-56.0	60.0	-0.0
1 * A	-38.00	54.00	18.00	-7.77	46.37	0.00	-14.2	60.0	-0.0
1 * B	38.00	-54.00	18.00	8.19	-20.89	0.00	132.0	68.0	0.0
1 * A	38.00	-54.00	18.00	1.70	-28.17	0.00	144.6	68.0	0.0
1 * B	38.00	-0.00	18.00	2.72	27.21	0.00	142.4	68.0	0.0
1 * B	38.00	-0.00	18.00	2.72	-27.21	0.00	-142.4	68.0	-0.0
1 * B	38.00	54.00	18.00	8.19	20.89	0.00	-132.0	68.0	-0.0
1 * A	38.00	54.00	18.00	1.70	28.17	0.00	-144.6	68.0	-0.0



* Nieuwe situatie



Copyright gemeente Bernhe

Vrije tekst regel 1
Vrije tekst regel 2



25 Juni 2009