

## Lichthinder Tuinen van Zandweerd

*datum* 7 februari 2019  
*vestiging* Arnhem  
*uw kenmerk* -  
*ons kenmerk* M.2018.0851.00.N002  
*2e lezer/secr.* RBO | MHK | MBR

*project* Rho/Tuinen van Zandweerd  
*betreft* Lichthinderonderzoek  
*versie* 001  
*auteur* ing. J.D. (Jasper) Pondman  
*contactpersoon* ing. J.D. (Jasper) Pondman  
*e-mail/telefoon* jpo@dgm.nl/088 346 78 17

## Lichthinder als gevolg van sportvelden bij Tuinen van Zandweerd

### 1. Inleiding

Op een inbreidingslocatie in Deventer komen ongeveer 130 tot 150 woningen/appartementen. Een deel van de woningen komt op de voormalige voetbalvelden van de CJV-ers. De te ontwikkelen voormalige CJV-sportvelden liggen nabij de verlichte sportvelden van Sportclub Deventer.

Om de woningbouw te kunnen realiseren is een nieuw bestemmingsplan nodig. Aangezien de woningen nabij verlichte sportvelden komen is lichthinder een relevant milieuaspect waar onderzoek voor nodig is. De gemeente Deventer heeft aangegeven de grenswaarden vanuit de Richtlijn lichthinder als uitgangspunt ter voorkoming van lichthinder te hanteren.

Deze notitie beschrijft het onderzoek naar lichthinder. De hoofdvragen in het onderzoek zijn:

Is er sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat bij de beoogde woningen voor het aspect lichthinder? Wordt de sportvereniging niet in haar activiteiten belemmerd door de ontwikkeling van het woningbouwplan?
---

Waar niet aan de Richtlijn lichthinder wordt voldaan is onderzocht met welke maatregelen aan de verlichtingsinstallaties dit wel mogelijk is.

### 2. Kader

De VNG-publicatie Bedrijven en milieuzonering (editie 2009) geeft voor een aantal milieuaspecten per bedrijfscategorie een indicatieve afstand aan. Deze richtafstand is bedoeld voor ruimtelijke ontwikkelingen waarbij milieugevoelige bestemmingen en bedrijvigheid naast elkaar voorkomen. Dit betreft bijvoorbeeld sportvelden nabij woningen. Voor het aspect lichthinder is een dergelijke afstand niet aangegeven. De mate van mogelijke visuele hinder is aangegeven met een index tussen 1 (weinig hinder) tot 3 (veel hinder).

Een sportvereniging die gebruik maakt van sportvelden, valt onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit milieubeheer. In het Activiteitenbesluit zijn geen normen met betrekking tot lichthinder opgenomen. Wel verwijst het besluit naar de richtlijnen van de NSVV (zie hieronder).

Volgens artikel 3.148 van het Activiteitenbesluit is sportveldverlichting uitgeschakeld tussen 23.00 en 07.00 uur. Ook is men verplicht de verlichting na beëindiging van de sport- en/of onderhoudsactiviteiten uit te schakelen.

## Lichthinder Tuinen van Zandweerd

De Commissie Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) heeft in 2014 de Richtlijn lichthinder uitgegeven. Deze richtlijn heeft tot doel lichthinder bij mens, plant of dier te voorkomen. In de richtlijn zijn grenswaarden opgenomen. De grenswaarden voor de verschillende parameters zijn afhankelijk van de soort van verlichting. In deze situatie betreft het veldverlichting. Daarnaast zijn de grenswaarden afhankelijk van het omgevingstype. Daarbij gaat de richtlijn uit van vier omgevingszones, op basis van de oorspronkelijke reeds aanwezige mate van verlichting. De gebiedstypen zijn natuurgebied, landelijk gebied, stedelijk gebied en stadscentrum/industriegebied.

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 per armatuur is een maat voor de hoeveelheid licht die een lichtbron in een bepaalde richting uitstraalt, uitgedrukt in candela. Deze waarde geeft aan hoe hinderlijk het zicht op de lamp zelf is. De toetsing vindt plaats bij lichtgevoelige bestemmingen.

De grenswaarden staan in **tabel 1** vermeld.

**tabel 1: grenswaarden**

Parameter	Periode	E1 Natuurgebied	E2 Landelijk gebied	E3 Stedelijk gebied	E4 Stadscentrum/ Industriegebied
Verticale verlichtings- sterkte $E_v$ [lux]	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	6 lux
Lichtsterkte per armatuur $I$ [cd]	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

### 3. Situatiebeschrijving

In onderstaande figuur is het plangebied, inclusief de naastgelegen sportvelden weergegeven.

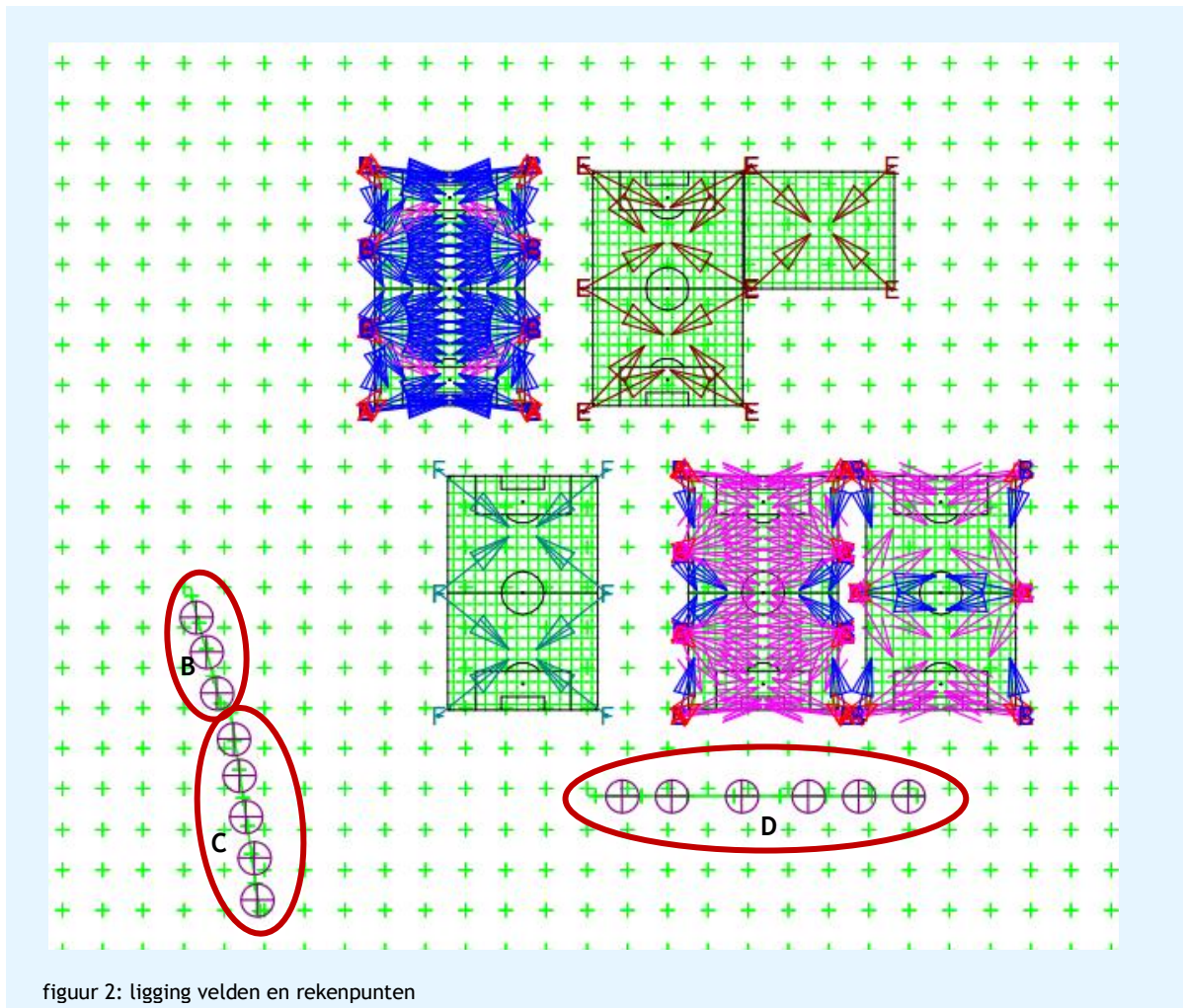


Momenteel is een aantal velden verlicht. Het bestemmingsplan staat echter veldverlichting toe voor alle sportvelden. Aangezien de planmogelijkheden ook voor deze velden verlichting toe staat, is het nodig om deze mogelijke verlichting in het onderzoek te betrekken.

### 4. Uitgangspunten

Om te bepalen of sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat bij de woningen is aangesloten bij de grenswaarden uit **tabel 1**. Het gebied kenmerkt zich als stedelijke bebouwing. Het betreft immers inbreiding van Deventer. Daarom is op basis van de richtlijn Lichthinder de omgeving getypeerd als E3 'stedelijk gebied'.

De sportvelden en de geplande woningbouw zijn ingevoerd in een rekenmodel in CalcuLuX. Hieronder is de ligging van de velden en de rekenpunten weergegeven.



figuur 2: ligging velden en rekenpunten

Voor de veldverlichting zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bestaande verlichting conform aangelegde situatie. Hiervoor is het lichtplan digitaal aangeleverd door Lumosa. Het betreft voor de hoofdvelden LED-armaturen van Lumosa, type Campo Sportivo (8 Led-units per armatuur) 1600W totaal p/unit.
- Vervanging van de huidige verlichtingsinstallatie op het trainingsveld door 6 Lumosa LED-schijnwerpers (conform offerte in bijlage 1)
- Op dit moment onverlichte velden standaard moderne verlichtingsinstallatie.
- Masthoogte van 15 meter.
- Verlichting voldoet aan KNVB-eisen.

Met de ingevoerde gegevens is bepaald welke verticale verlichtingssterkte en lichtsterkte per armatuur optreden bij de geplande woningen. Deze waarden zijn getoetst aan de Richtlijn lichthinder.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het softwarepakket Calculux versie 7.7.1.0 van Philips Lighting B.V.

In bijlage 2 zijn de door de lichtberekingssoftware gegenereerde rapporten opgenomen. Hierin zijn de invoergegevens en resultaten uitgebreid weergegeven.

## 5. Resultaten

De rekenresultaten met de bestaande verlichtingsinstallaties zijn weergegeven in tabel 2. Het betreft de resultaten van zowel de verticale verlichtingssterkte als de lichtsterkte per armatuur. Voor de lichtsterkte per armatuur is de hoogst optredende waarde weergegeven. In bijlage 1 is het door het rekenprogramma gegenereerde rapport weergegeven. Hierin staan op pagina 5 de rekenresultaten per woning voor de verticale verlichtingssterkte en op pagina 6 de maximale optredende lichtsterkte per armatuur. Noodzakelijk om te voldoen aan de toetswaarden zijn daarbij:

- 92 Armaturen CS860/01 van Lumosa voorzien van lamp met light guider (bestaande installatie).
- 8 armaturen voorzien van Light Guard voor niet-verlichte velden.

**tabel 2: resultaten met bestaande verlichtingsinstallaties**

Omschrijving	Hoogst optredende waarde		Grenswaarde		Voldoet	
	Verticale verlichtingssterkte [lux]	Lichtsterkte per armatuur [cd]	Verticale verlichtingssterkte [lux]	Lichtsterkte per armatuur [cd]	Verticale verlichtingssterkte [lux]	Lichtsterkte per armatuur [cd]
Gebied B	2,8	8.874	10	10.000	Ja	Ja
Gebied C	1,9	8.688	10	10.000	Ja	Ja
Gebied D	8,8	8.913	10	10.000	Ja	Ja

Met de genoemde maatregelen voldoen de optredende verticale verlichtingssterkte en lichtsterkte per armatuur aan de grenswaarden van de NSVV. Daarmee is sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat bij de geplande woningen. In ieder geval nodig zijn light guiders voor de bestaande LED-armaturen. Zonder het treffen van de maatregelen wordt de voetbalclub beperkt in haar activiteiten als de geplande woningen worden gerealiseerd.

## 6. Samenvatting en conclusie

Nabij sportvelden in Deventer komen nieuwe woningen. Om deze ontwikkeling mogelijk te maken is een nieuw bestemmingsplan nodig. Ter onderbouwing van dit bestemmingsplan is een lichthinderonderzoek nodig. Om te bepalen of in deze situatie sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voor het aspect lichthinder, is hiernaar onderzoek gedaan.

Uit het onderzoek blijkt dat de bestaande verlichtingsinstallatie en de nog volgens het bestemmingsplan toelaatbare verlichtingsinstallaties zorgen voor hogere verticale verlichtingssterktes en lichtsterktes per armatuur dan toegelaten volgens de Richtlijn lichthinder.

Het bestemmingsplan dat de sportvelden mogelijk maakt staat ook veldverlichting toe op de overige velden. Daarom is een tweede variant onderzocht waarin alle velden verlicht zijn. In deze variant zijn afscherpende maatregelen opgenomen voor de bestaande armaturen en voor de armaturen die zijn opgenomen voor de op dit moment niet verlichte velden.

Met de genoemde maatregelen kan de verticale verlichtingssterkte en de lichtsterkte per armatuur bij de geplande woningbouw voldoen aan de grenswaarden uit de Richtlijn Lichthinder. Enkel met het nemen van deze maatregelen is bij de woningen sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Lichthinder Tuinen van Zandweerd

---

Zonder de genoemde maatregelen is geen sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat bij de geplande woningen. Zonder het treffen van de maatregelen wordt de voetbalclub beperkt in haar activiteiten als de geplande woningen worden gerealiseerd.



ing. M.H.M. (Michel) van Kesteren  
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.



Gemeente Deventer  
T.a.v. de heer N. Carpagnano  
Team Inrichting, Beheer en Leefomgeving  
Postbus 5000  
7400 GC DEVENTER

Gorinchem, 3 december 2018

Calculatienummer C18\_1226

Geachte heer Carpagnano,

Naar aanleiding van uw email d.d. 27 november 2018 betreffende het vervangen van een lichtinstallatie ten behoeve van trainingsveld B op Sportpark Zandweerd, kunnen wij u geheel vrijblijvend conform de aanbevelingen van de N.S.V.V. , NOC\*NSF en de K.N.V.B. het volgende voorstel aanbieden.

Een lichtinstallatie volgens de NEN-EN klasse III categorie b bestaande uit 6 stalen octagonale klimmasten, lichtpunthoogte 15 meter, en 6 LED-schijnwerpers waarmee een gemiddelde horizontale verlichtingssterkte van  $\pm 100$  Lux binnen de speelveldbelijning wordt behaald omschrijven wij als volgt:

- A. 6 Lumosa LED-schijnwerpers, met de meest recente led technologie, in combinatie met een optimaal thermisch en optisch ontwerp resulteert in de huidige meest efficiënte verlichting voor sportvelden. Het ontwerp is gemaakt van een minimum aan strooilicht, en een maximaal lichtopbrengst op het speelveld. De meervoudige led armaturen (spots) geven een homogeen licht met een minimaal schaduw effect. Het armatuur is uitgerust met een "state-of-the-art" hoog rendement (97%) led driver. Deze driver garandeert een continue lichtsterkte, zelfs bij veranderde netspanning. Standaard wordt een bedieningskastje meegenomen voor het bedienen van de verlichting voor het schakelen van bijvoorbeeld training- of wedstrijd niveau. Optioneel is Lumosa Touch een interactieve webapplicatie, bedoelt om de LED-verlichting op een eenvoudige, snelle en gebruiksvriendelijke manier aan te sturen. Lumosa Touch is te bedienen via een standaard PC, tablet of smartphone.  
6 Klemmenstroken compleet met beveiliging en trekontlasting.  
6 Stuks stijpkabels YmVk 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> vanaf armaturen naar beveiliging.

6 Stalen octagonale klimmasten, lichtpunthoogte 15 meter, gefabriceerd volgens de NEN-EN-40-3 in thermisch verzinkte uitvoering volgens de Europese Norm EN-ISP-1461-1999 certificering, berekend voor 2 schijnwerpers, antislip klimsporten worden in platte uitvoering standaard gemonteerd door middel van een RVS-bout en -moer, waardoor wegglijden wordt geminimaliseerd en



	storingen sneller verholpen kunnen worden, servicedeur voor inbouw van de voorschakelunits en uitgevoerd met een grondstuk van 2 meter. 6 Veiligheidslijnen volgens richtlijn van de ARBO 6 Lampenrekken compleet voor montage van 1 schijnwerper Totaalprijs	€	19.059,--
B.	2 Voedingskabels berekend vanaf de buitenkast naar de lichtmasten, inclusief het verwerken van de kabels in een door derden gegraven kabelsleuf	€	2.076,--
C.	Bekabeling berekend vanaf de buitenkast naar de lichtmasten, met een maximale toevoerlengte van 10 meter. De verlichting wordt geschakeld per halfveld en training- wedstrijd-niveau, inclusief het verwerken van de kabel in een door derden gegraven kabelsleuf voor de prijs van	€	2.028,--
D.	Elektrotechnische arbeid omvattende montage LED-schijnwerpers, klimsporten lampenrekken en het aansluiten van de aansluitplaten in de lichtmasten. Het aansluiten van grond- en maststijgkabels, het afstellen van de verlichting, het maken van tekeningen, reis- en autokosten voor de prijs van	€	2.913,--
E.	Het leveren, samenbouwen en installeren van een nieuwe elektrische onderverdeelinrichting, in een roestvast stalen buitenkast. De onderverdeelinrichting wordt geassembleerde in slagvast kunststofkasten, bestaande uit een hoofdschakelaar, DIN-profielkasten installatie- aardlek-automaten stuurstroomgroep, magneetschakelaars, hulprelais, klemmen, wartels en een astronomische schakelklok om de verlichting vanaf een variabel ingestelde tijd uit te schakelen inclusief een automatische zomer-wintertijd omschakeling Totaalprijs	€	2.363,--
F.	Het leveren van een roestvast stalen montage buitenkast met een apart compartiment ten behoeve van het gemeentelijke energiebedrijf. Het slot is voorzien van een driepuntssluiting dat geschikt voor één halve europrofielcilinder, twee indekdeuren compleet met 2 rvs-deuruitzetters. Het montagebord is voorzien van 18 mm wbp betonplex. Totaalprijs	€	1.925,--
G.	Het demonteren van de elektrische aansluiting en het strijken van 6 aanwezige klimmasten, lichtpunthoogte 15 meter, exclusief het afhakken, uitgraven en afvoeren van de eventueel aanwezige betonfundaties en/of andere stabilisatieverbeteringsconstructies Plaatsingskosten 6 lichtmasten, lichtpunthoogte 15 meter inclusief een grondboring Het leveren en ter plaatse indrukken van 6 stabilisatiepijpen rond het grondstuk van de 15 meter masten voor een standaard sterkteberekening, waardoor de rechtstand van de lichtmasten onder normale omstandigheden voor tenminste 5 jaar gegarandeerd worden. Totaalprijs	€	5.149,--

H.	Het machinaal graven en dichten van ± 420 meter kabelsleuf (m.b.v. een kettingrees), exclusief het leggen van de grondkabel en het ingraven van de buitenkast voor de prijs van	€	2.655,--
	<b>Totaalprijs installatie geleverd, geplaatst, gemonteerd en geïnstalleerd</b>	€	<b>38.168,--</b>

Vanzelfsprekend kunt u diverse werkzaamheden zelf, of in combinatie met ons uitvoeren.

In deze offerte is niet opgenomen:

- a) Eventueel aanpassen van de aardweerstand en/of aanwezige installatie volgens de NEN1010.
- b) Eventuele verzwaringskosten en/of aanpassing energiebedrijf.
- c) Sonderingsrapporten, bodemonderzoeken, vergunningen en aanvullende eisen.
- d) Het opnemen en herstraten van verhardingen.
- e) Eventuele levering/verzorging van rijplaten.
- f) Toetsing lichthinder omwonenden
- g) Het verzorgen en het vrijmaken van de werklocatie, verlet door ondergrondse obstakels.

Voor eventuele beschadigingen aan kabels en leidingen zijn wij uitsluitend verantwoordelijk indien gegevens hierover voor aanvang van werkzaamheden door middel van tekeningen of een omschrijving op het werkadres aanwezig zijn.

Leveringscondities LED-schijnwerpers:

Leveringstijd	: LED-schijnwerpers ± 12 weken,
Facturatie	: 20% bij aanvang van de werkzaamheden, 50% na plaatsing van de masten, 20% na aansluiting lichtinstallatie, 10% bij oplevering.
Betaling	: binnen 30 dagen na factuurdatum.
Prijzen	: prijzen zijn netto, exclusief B.T.W.
Geldigheid	: tot 2 maanden na offertedatum.
Verwijderingsbijdrage	: € 0,42 per armatuur.
Garantie	: Binnen één jaar na oplevering van een door ons geleverde en geïnstalleerde nieuwe installatie verhelpen wij alle gebreken, voortkomend uit fabrieks- of montagefouten, geheel gratis.

Een overeenkomst komt tot stand door deze offerte enerzijds en de schriftelijke aanvaarding van uw kant anderzijds. Dit laatste dient binnen de gestelde acceptatietermijn te geschieden.

Een offerte die niet binnen de gestelde termijn wordt aanvaard, zal herberekend worden naar het prijspeil van het moment van aanvaarding, waarbij één en ander door middel van een nieuwe offerte aan u kenbaar gemaakt zal worden.

Wij vertrouwen erop, u hiermede een passende aanbieding te hebben gemaakt en houden ons beleefd aanbevolen voor uw zeer gewaardeerde opdracht.

Hoogachtend,



STRAGO ELECTRO  
J.A. van Leeuwen

Om u extra werk te besparen kan deze prijsopgave tegelijkertijd dienen als opdrachtbevestiging. U kunt volstaan met het voor akkoord tekenen van de prijsopgave en deze per fax, post, e-mail of reply te retourneren naar het adres welke omschreven staat in de voettekst van het voorblad. De opdracht wordt definitief gegund indien de vereniging gebruik kan maken van de subsidie regeling (Subsidieregeling stimulering bouw en onderhoud sportaccommodaties) welke is gepubliceerd in de Staatscourant van 20 juli 2018 Nr. 40859.

Uw naam: -----

Voor akkoord (handtekening) -----

Datum -----

Uw eventuele ordernummer -----

Factuuradres:

Naam: -----

Adres: -----

Postcode: -----

Woonplaats: -----

Telefoonnummer: -----

Email -----

Contactpersoon in verband met sleutels:

Naam: -----

Telefoonnummer: -----

**Bijlage 2**

Titel

Rekenrapport

# Lichthinderonderzoek

omgeving DVV Sallandia Deventer

Projectcode: L3008yy\_dgmr  
Datum: 12-09-2018  
Klant: DGMR  
Vertegenwoordiger: de heer J. Pondman

Ontwerper: A.J. Veldhuizen

Opmerkingen: Oplossing lichthinder incl. verlichting overige velden

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.

Light Pollution Research & Measurement

p/a Palissander 307  
3315 MT DORDRECHT

Telefoon: 0031 (0)6 24 31 26 80

CalcuLuX Area 7.9.0.0

## Inhoudsopgave

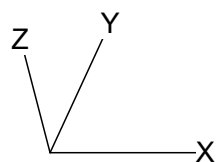
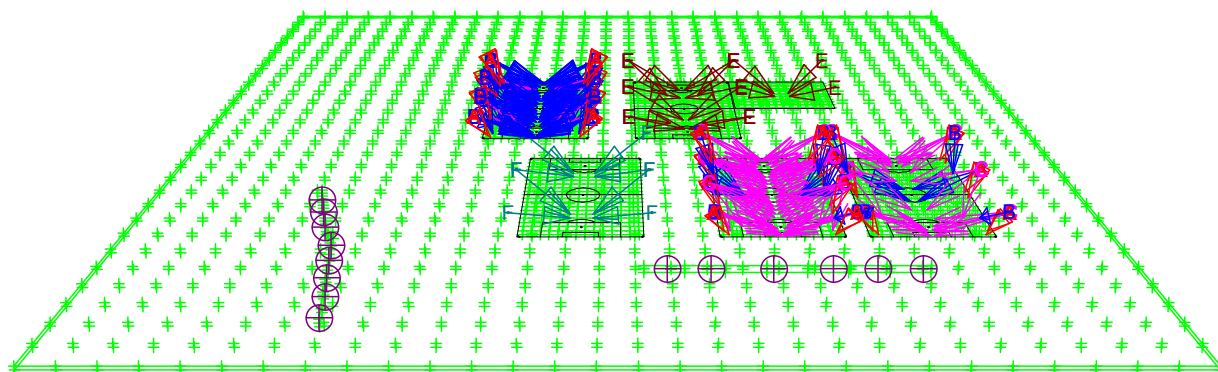
---






<b>1.</b>	<b>Projectbeschrijving</b>	<b>3</b>
1.1	Overzicht in 3D	3
1.2	Overzicht van boven	4
<b>2.</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
2.1	Waarnemers	5
2.2	Armatuurtypen	5
2.3	Berekeningsresultaten	5
<b>3.</b>	<b>Berekeningsresultaten</b>	<b>7</b>
3.1	Football: Grafische tabel	7
3.2	Football: Gevuld isolijndiagram	8
3.3	Voetbalveld 2: Grafische tabel	9
3.4	Voetbalveld 2: Gevuld isolijndiagram	10
3.5	Voetbalveld 3: Grafische tabel	11
3.6	Voetbalveld 3: Gevuld isolijndiagram	12
3.7	Voetbalveld 4: Grafische tabel	13
3.8	Voetbalveld 4: Gevuld isolijndiagram	14
3.9	Voetbalveld 5: Grafische tabel	15
3.10	Voetbalveld 5: Gevuld isolijndiagram	16
3.11	Pupillenveld: Grafische tabel	17
3.12	Pupillenveld: Gevuld isolijndiagram	18
3.13	Omgeving: Grafische tabel	19
3.14	Omgeving: Gevuld isolijndiagram	20
3.15	Omgeving 1.80: Grafische tabel	21
3.16	Omgeving 1.80: Gevuld isolijndiagram	22
3.17	Nieuwbouw B: Grafische tabel	23
3.18	Nieuwbouw B: Gevuld isolijndiagram	24
3.19	Nieuwbouw C: Grafische tabel	25
3.20	Nieuwbouw C: Gevuld isolijndiagram	26
3.21	Nieuwbouw D: Grafische tabel	27
3.22	Nieuwbouw D: Gevuld isolijndiagram	28
<b>4.</b>	<b>Armatuurgegevens</b>	<b>29</b>
4.1	Armatuurtypen	29

# 1. Projectbeschrijving

## 1.1 Overzicht in 3D

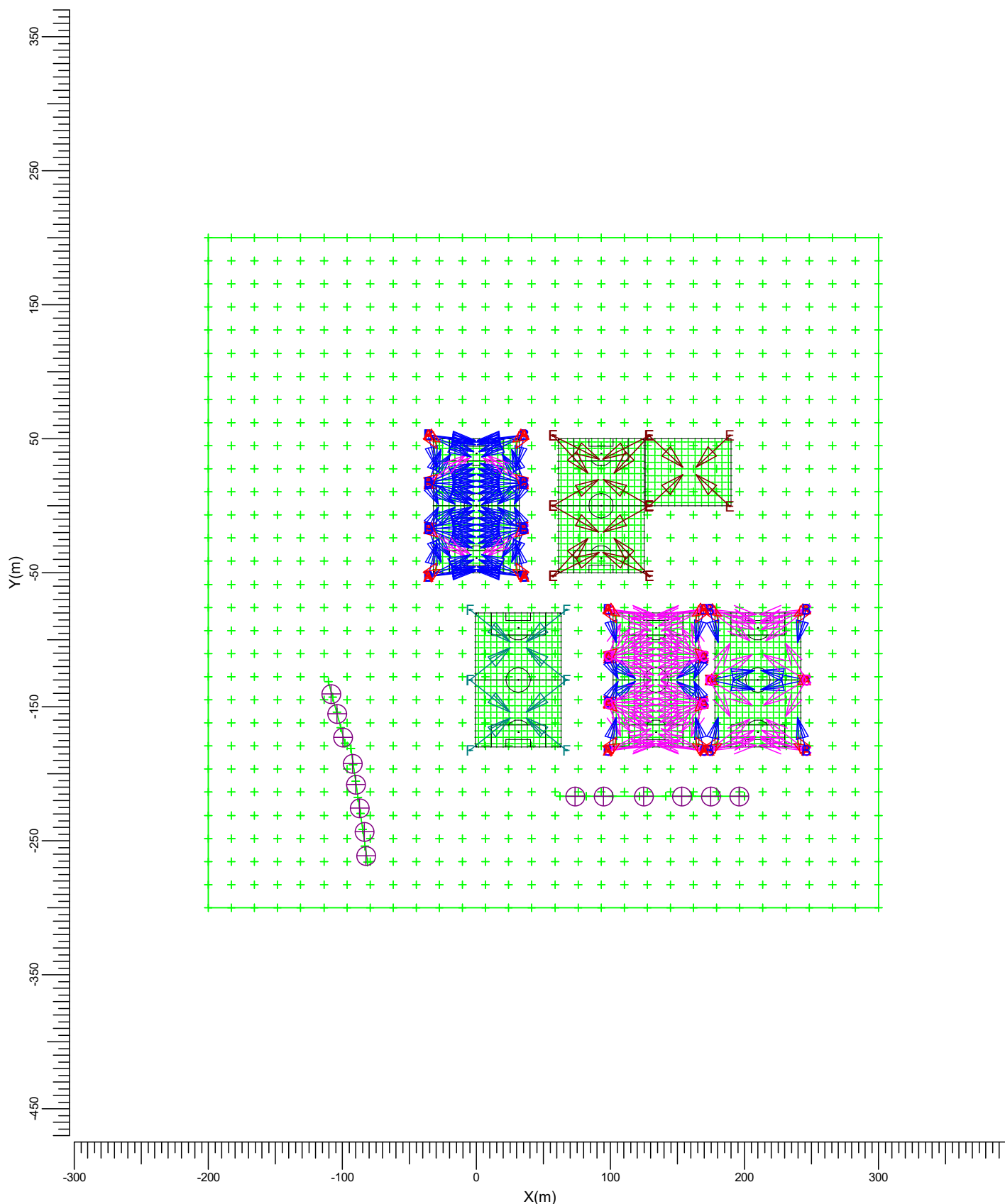
---








- |   |   |                           |   |   |                           |
|---|---|---------------------------|---|---|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |   |                           |



## 1.2 Overzicht van boven



- |   |   |                           |   |   |                           |
|---|---|---------------------------|---|---|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |   |                           |

Schaal  
1:4000

## 2. Samenvatting

### 2.1 Waarnemers

Code	Waarnemer	Positie [m]		
		X	Y	Z
Aa	Nieuwbouw B.1	-108.49	-140.37	1.80
Bb	Nieuwbouw B.2	-104.20	-155.12	1.80
Cc	Nieuwbouw B.3	-99.45	-172.72	1.80
Dd	Nieuwbouw C.1	-92.31	-192.23	1.80
Ee	Nieuwbouw C.2	-89.93	-207.93	1.80
Ff	Nieuwbouw C.3	-87.08	-225.54	1.80
Gg	Nieuwbouw C.4	-83.74	-243.14	1.80
Hh	Nieuwbouw C.5	-82.32	-261.23	1.80
Ii	Nieuwbouw D.1	73.75	-216.63	1.80
Jj	Nieuwbouw D.2	94.69	-216.63	1.80
Kk	Nieuwbouw D.3	124.66	-216.63	1.80
Ll	Nieuwbouw D.4	153.21	-216.63	1.80
Mm	Nieuwbouw D.5	174.63	-216.63	1.80
Nn	Nieuwbouw D.6	196.04	-216.63	1.80

### 2.2 Armatuurtypen

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Vermogen Lichtstroom	
				[W]	[lm]
A	44	CS860/01	1 * 10509 without light guider	200.0	1 * 20000
B	92	CS860/01	1 * 10511 without light guider	200.0	1 * 20000
C	104	CS860s/01	1 * 10511 with light guider	200.0	1 * 20000
E	16	BVP525 OUT T15 50K A-NB/30	1 * LED1940/740	1471.0	1 * 194365
F	8	BVP525 OUT T15 50K A-NB/30 +LT	1 * LED1940/740	1375.4	1 * 183674

Totaal geïnstalleerd vermogen: 82.54 kW

### 2.3 Berekeningsresultaten

Verlichtingssterkte / luminantie:

Berekening	Type berekening	Eenheid	Gem	Min	Max	Min/max	
Football	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	211	182	243	0.86	0.75
Voetbalveld 2	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	227	188	269	0.83	0.70
Voetbalveld 3	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	106	57	223	0.53	0.25
Voetbalveld 4	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	206	126	295	0.61	0.43
Voetbalveld 5	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	130	81	195	0.62	0.41
Pupillenveld	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	162	84	300	0.52	0.28
Omgeving	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	30.6	0.0	308.7	0.00	0.00
Omgeving 1.80	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	30.4	0.0	399.0	0.00	0.00
Nieuwbouw B	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	2.22	1.76	2.77	0.79	0.64
Nieuwbouw C	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	1.29	0.80	1.85	0.62	0.43

Berekening	Type berekening	Eenheid	Gem	Min	Max	Min/gem	Max
Nieuwbouw D	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	6.12	3.76	8.75	0.61	0.43

Berekeningen lichthinder:

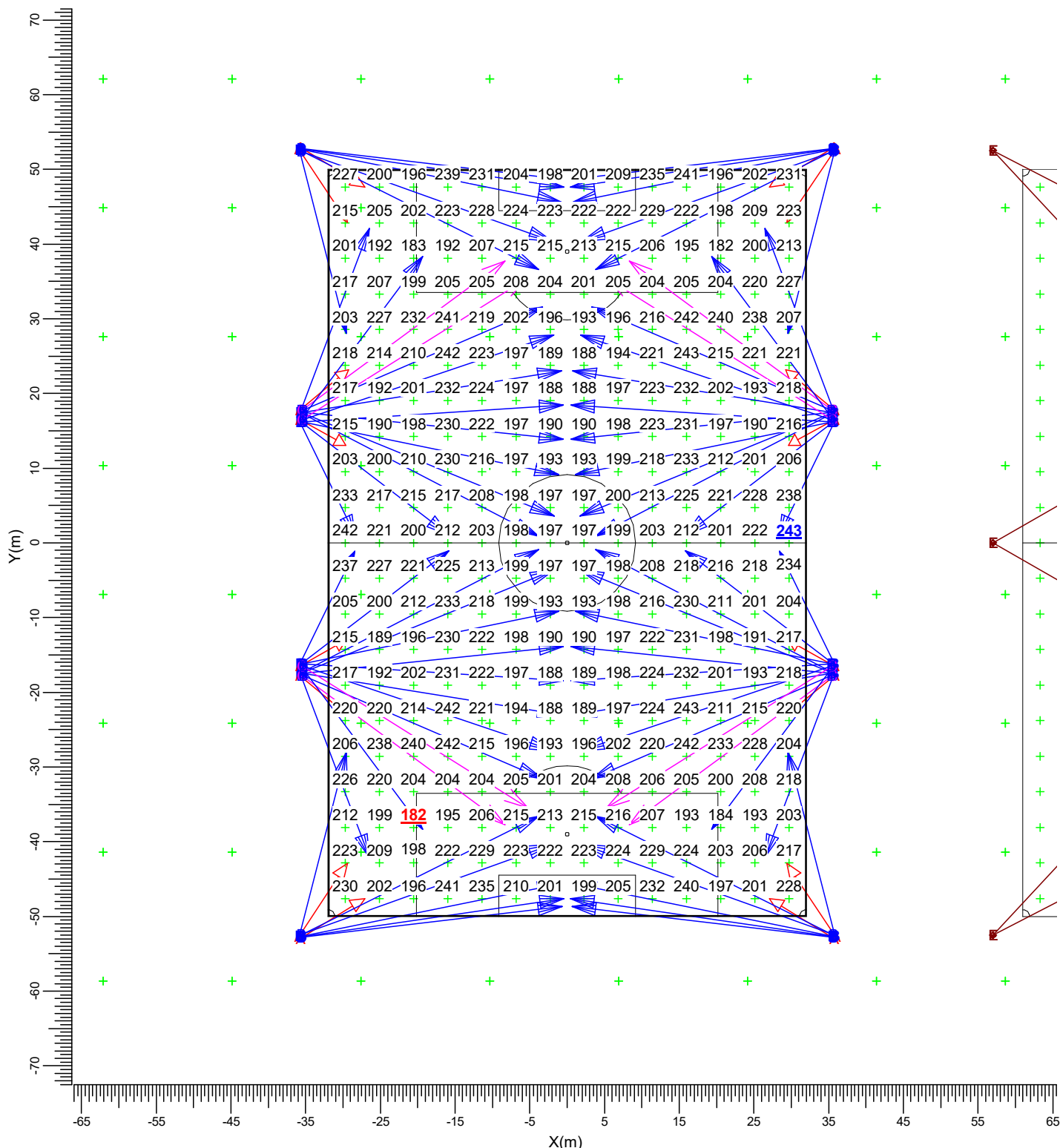
Waarnemercode	Code armatuurtype	Positie			Instelrichting in hoeken			Maximale lichtintensiteit (cd)
		X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0	
Aa	E	129.00	0.00	15.00	-150.14	69.12	0.00	8787
Bb	E	129.00	0.00	15.00	-150.14	69.12	0.00	8874
Cc	E	129.00	0.00	15.00	-150.14	69.12	0.00	8772
Dd	E	129.00	0.00	15.00	-150.14	69.12	0.00	8688
Ee	B	246.00	-130.00	15.28	-168.20	66.04	0.00	8499
Ff	B	246.00	-130.00	15.28	-168.20	66.04	0.00	8166
Gg	E	129.00	52.50	15.00	-132.90	68.63	0.00	7690
Hh	E	129.00	52.50	15.00	-132.90	68.63	0.00	7614
Ii	F	-4.75	-130.00	15.00	-38.91	68.72	-0.00	7413
Jj	C	169.49	-147.78	15.28	-143.70	65.60	-0.00	8006
Kk	F	-4.75	-130.00	15.00	-38.91	68.72	-0.00	7477
Ll	E	57.00	52.50	15.00	-47.10	68.63	-0.00	6657
Mm	C	98.51	-147.78	15.28	-36.30	65.60	0.00	8913
Nn	C	98.51	-146.50	15.28	-32.20	66.00	0.00	7492

ULR (lichtrendement naar boven) is 0.02.

### 3. Berekeningsresultaten

#### 3.1 Football: Grafische tabel

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

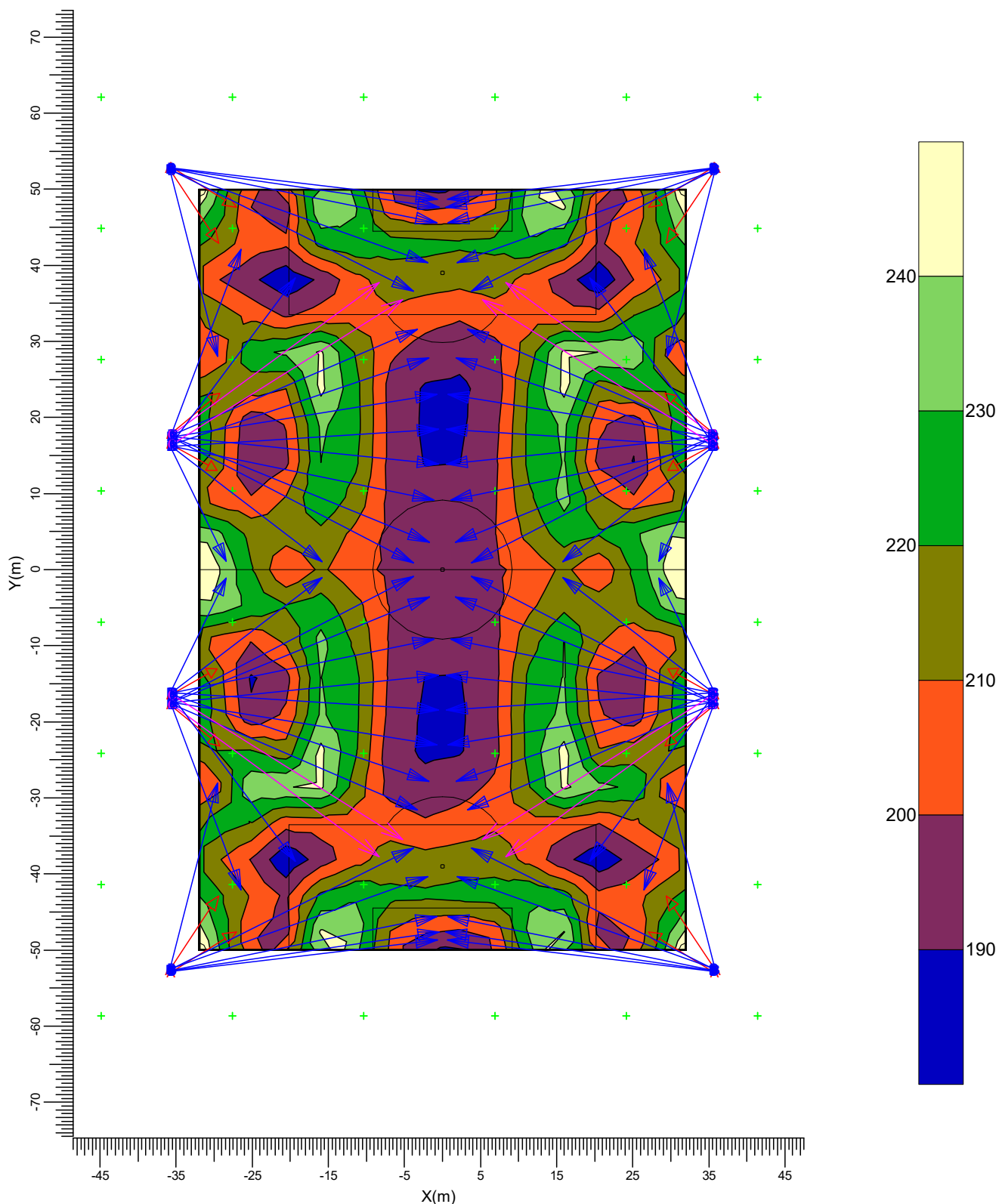


- A → CS860/01
- B → CS860/01
- C → CS860s/01
- E → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3
- F → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
211	182	243	0.86	0.75	1.00	1:750

### 3.2 Football: Gevuld isolijndiagram

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

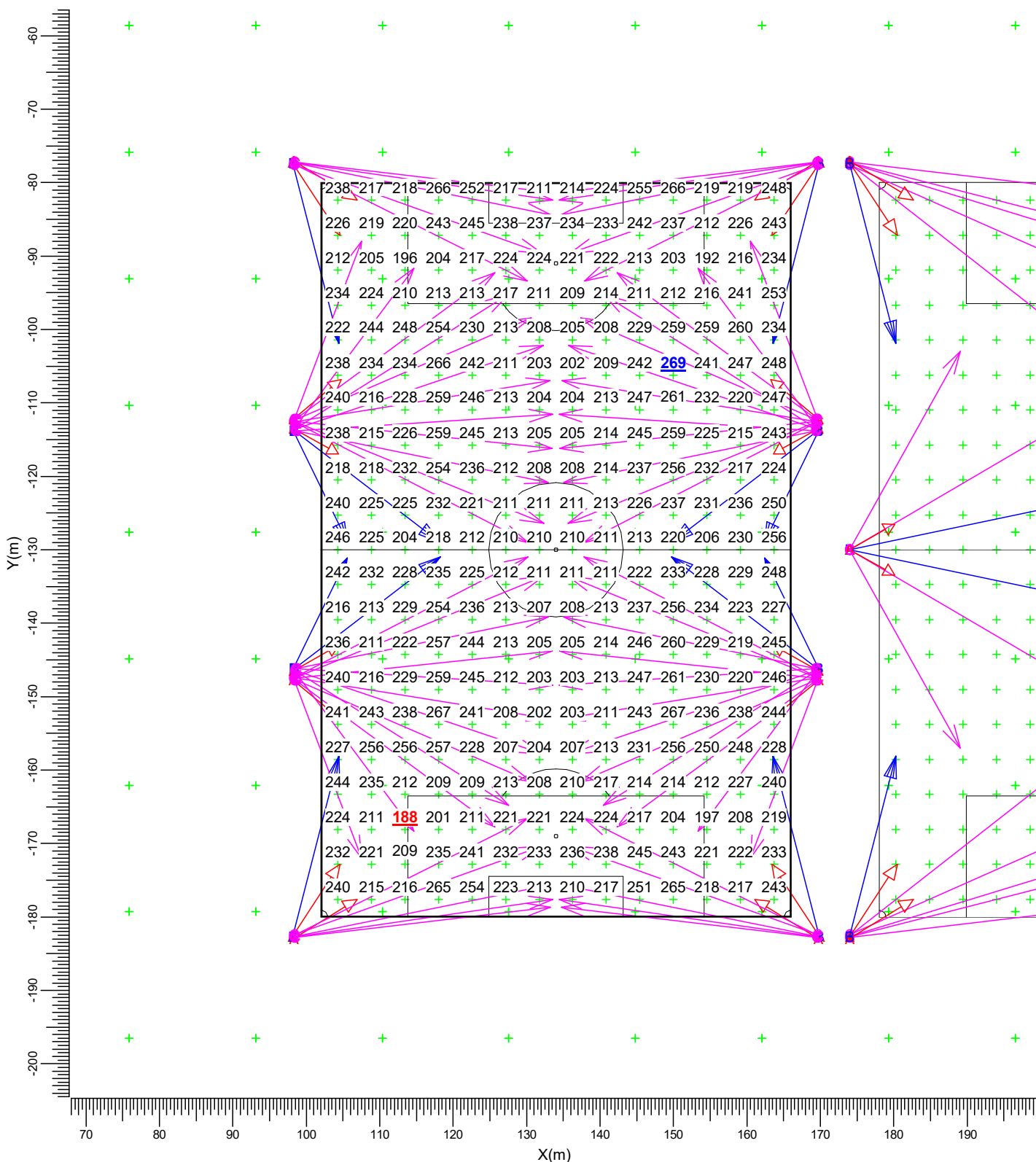


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
211	182	243	0.86	0.75	1.00	1:750

### 3.3 Voetbalveld 2: Grafische tabel

Rekenraster : Voetbalveld 2 op Z = -0.00 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

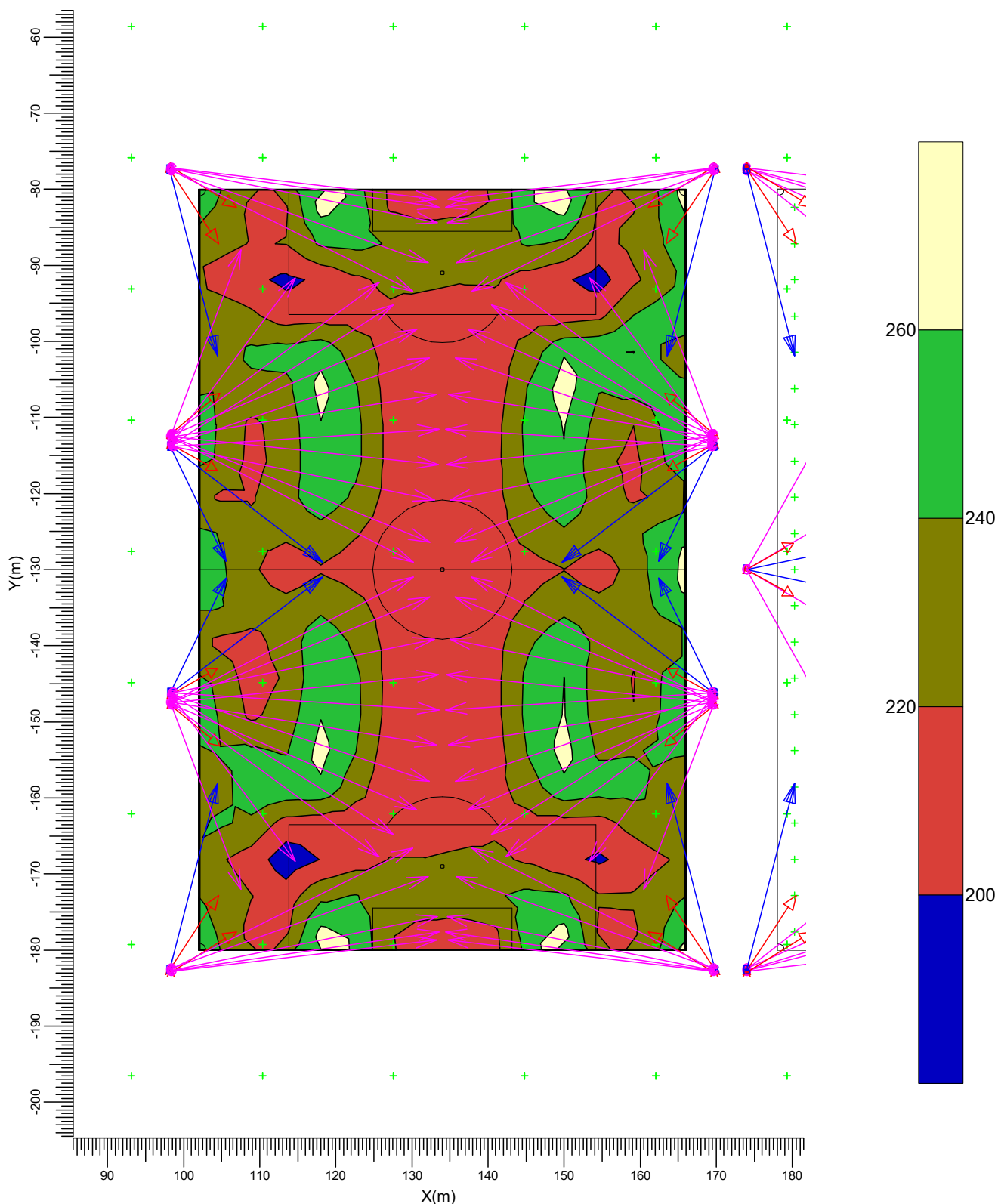


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
227	188	269	0.83	0.70	1.00	1:750

### 3.4 Voetbalveld 2: Gevuld isolijndiagram

Rekenraster : Voetbalveld 2 op Z = -0.00 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

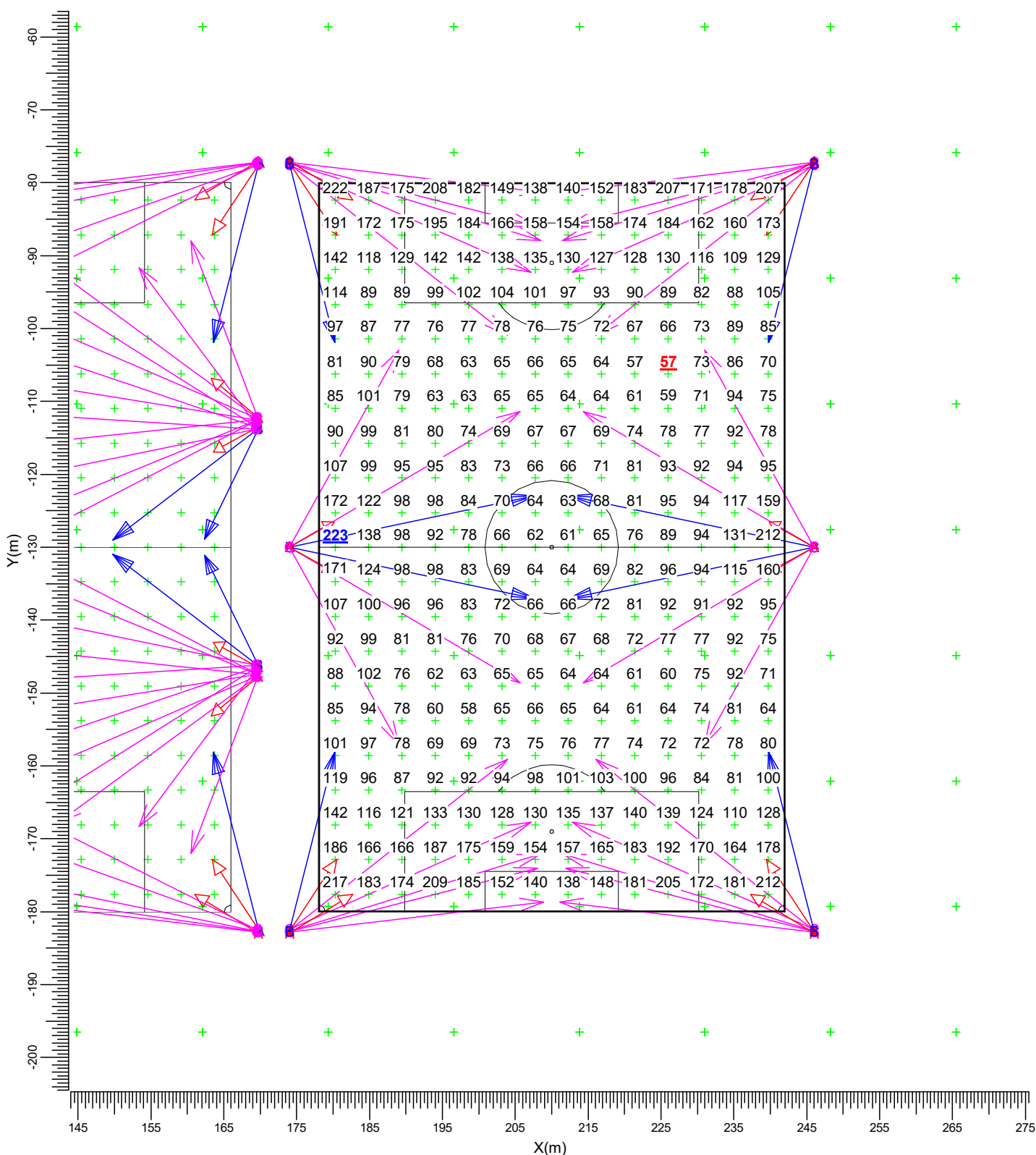


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
227	188	269	0.83	0.70	1.00	1:750

### 3.5 Voetbalveld 3: Grafische tabel

Rekenraster : Voetbalveld 3 op Z = -0.00 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



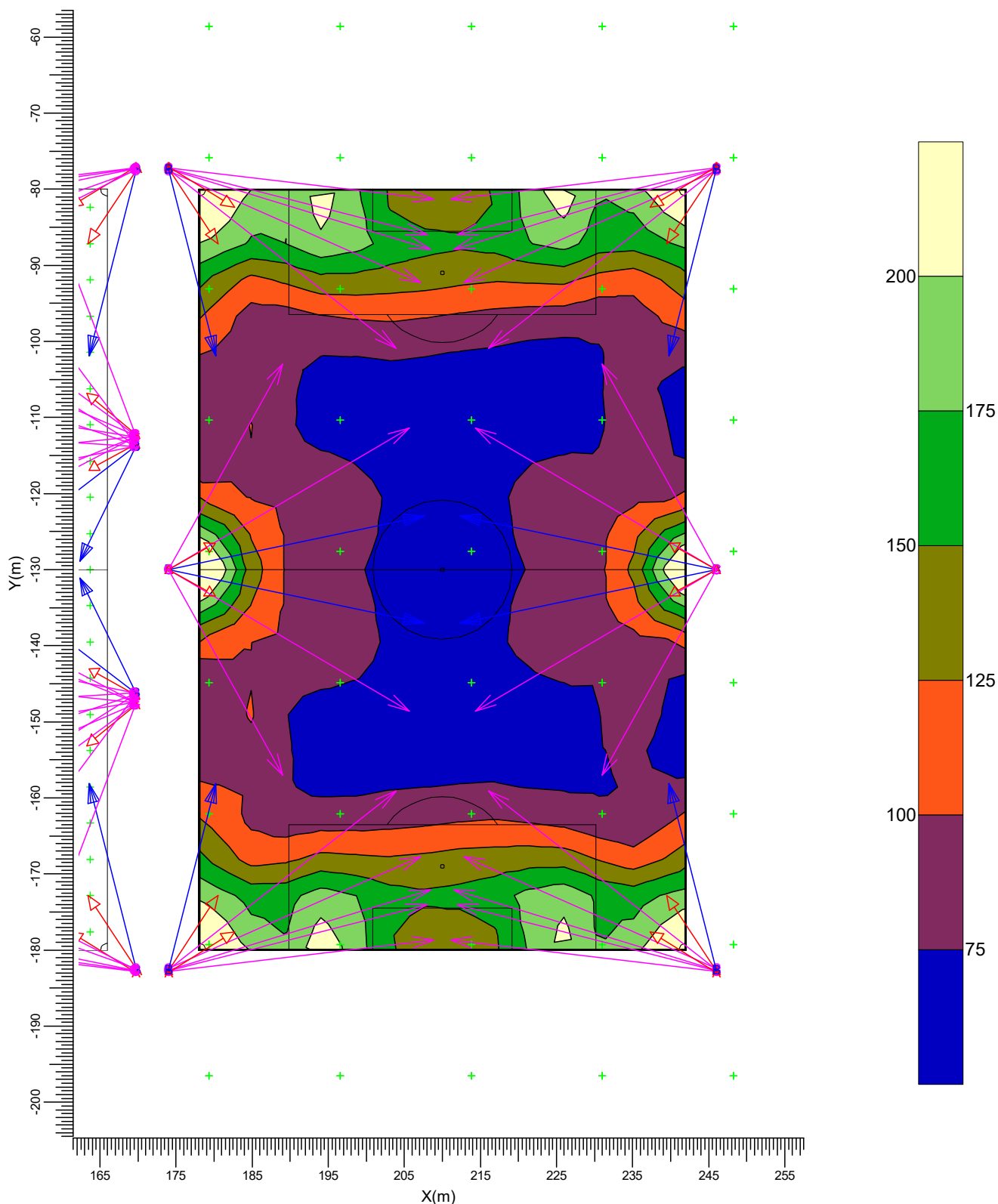
- A → CS860/01
- B → CS860/01
- C → CS860s/01
- E → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3
- F → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3

Gemiddeld 106	Minimum 57	Maximum 223	Min/gem 0.53	Min/max 0.25	Algemene behoudfactor 1.00	Schaal 1:750
------------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------	-------------------------------	-----------------



### 3.6 Voetbalveld 3: Gevuld isolijndiagram

Rekenraster : Voetbalveld 3 op Z = -0.00 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

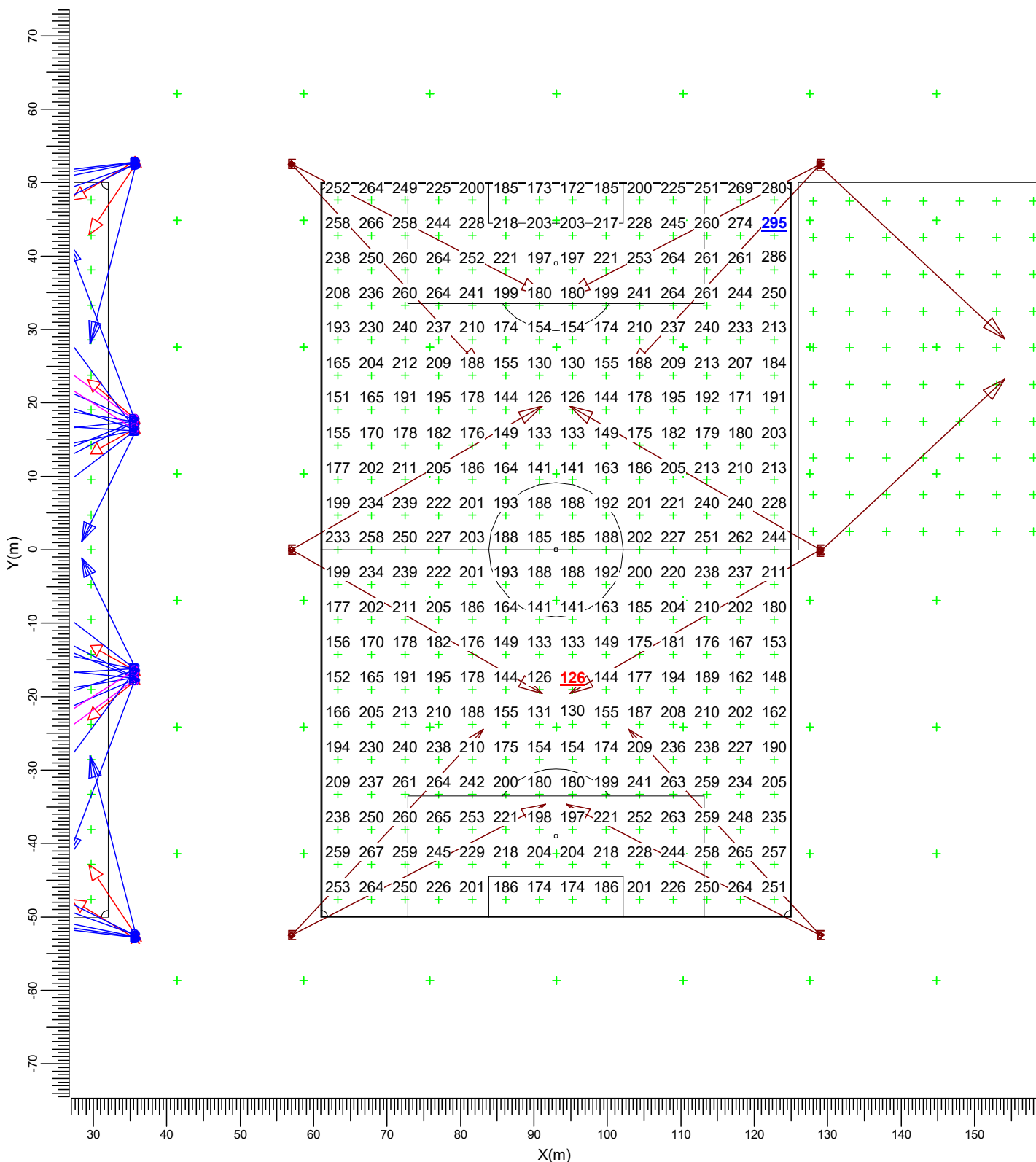


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
106	57	223	0.53	0.25	1.00	1:750

### 3.7 Voetbalveld 4: Grafische tabel

Rekenraster : Voetbalveld 4 op Z = -0.00 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

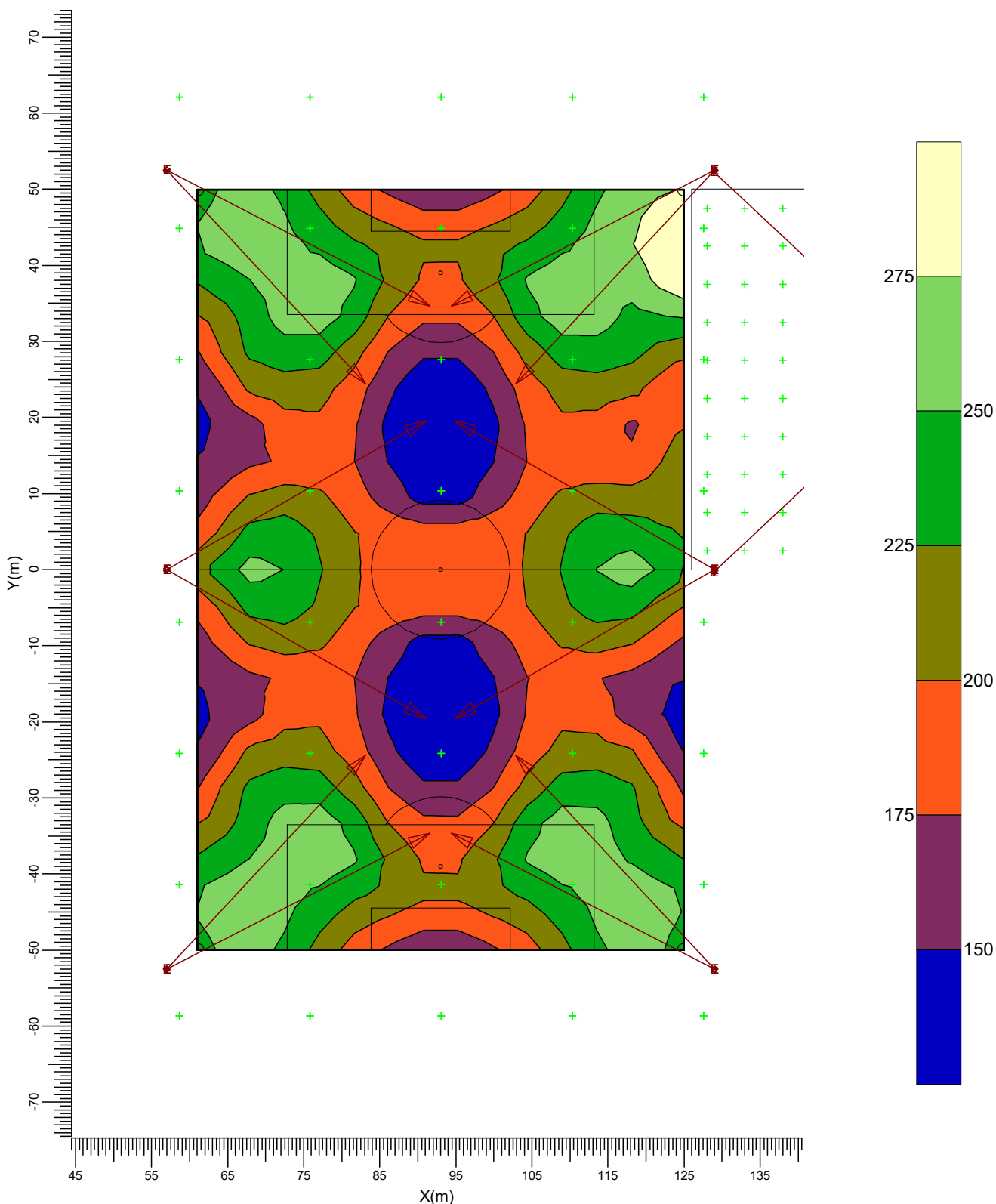


- A CS860/01
- B CS860/01
- C CS860s/01
- E BVP525 OUT T15 50K A-NB/3
- F BVP525 OUT T15 50K A-NB/3

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
206	126	295	0.61	0.43	1.00	1:750

### 3.8 Voetbalveld 4: Gevuld isolijndiagram

Rekenraster : Voetbalveld 4 op Z = -0.00 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

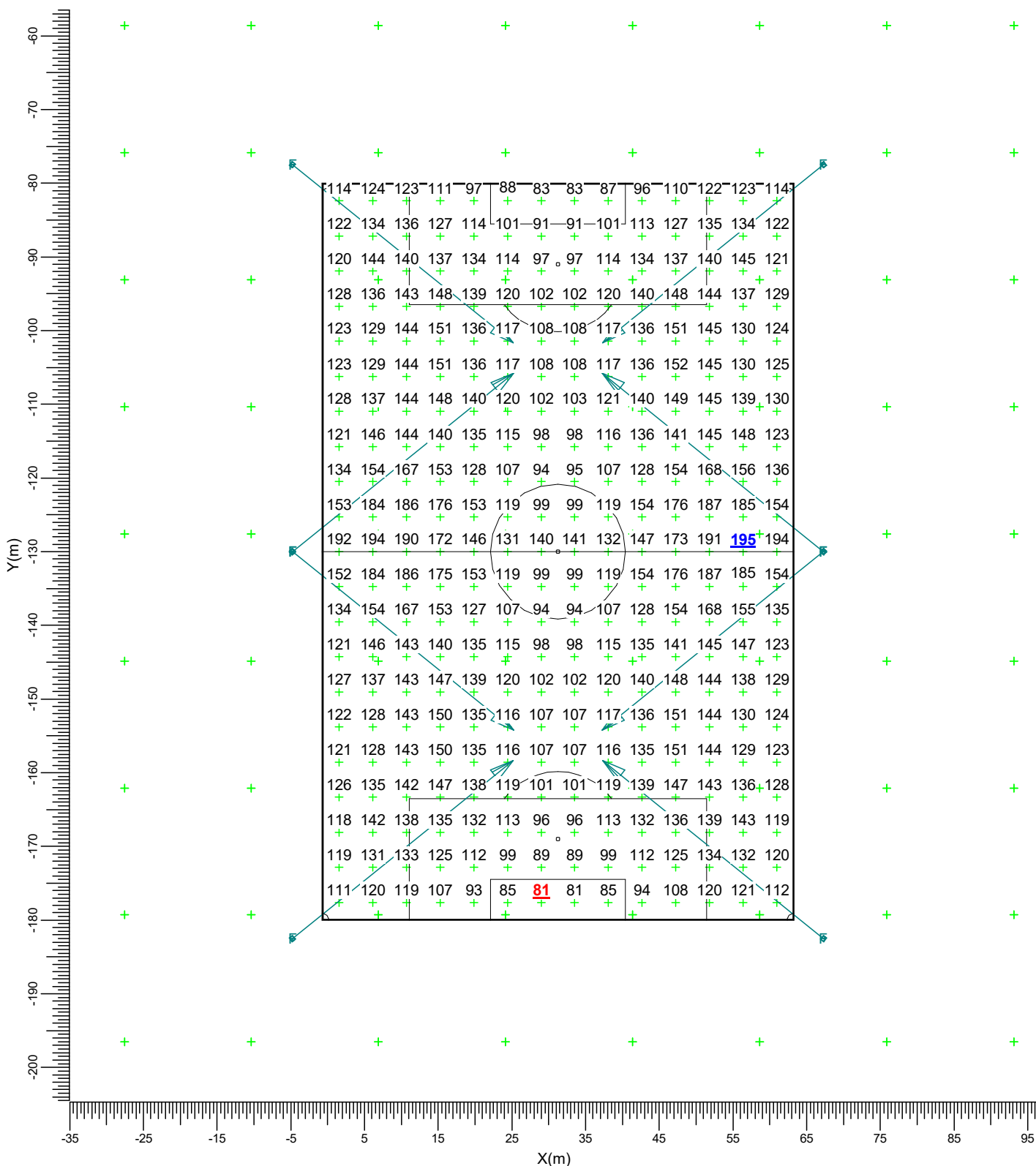


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
206	126	295	0.61	0.43	1.00	1:750

### 3.9 Voetbalveld 5: Grafische tabel

Rekenraster : Voetbalveld 5 op Z = -0.00 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

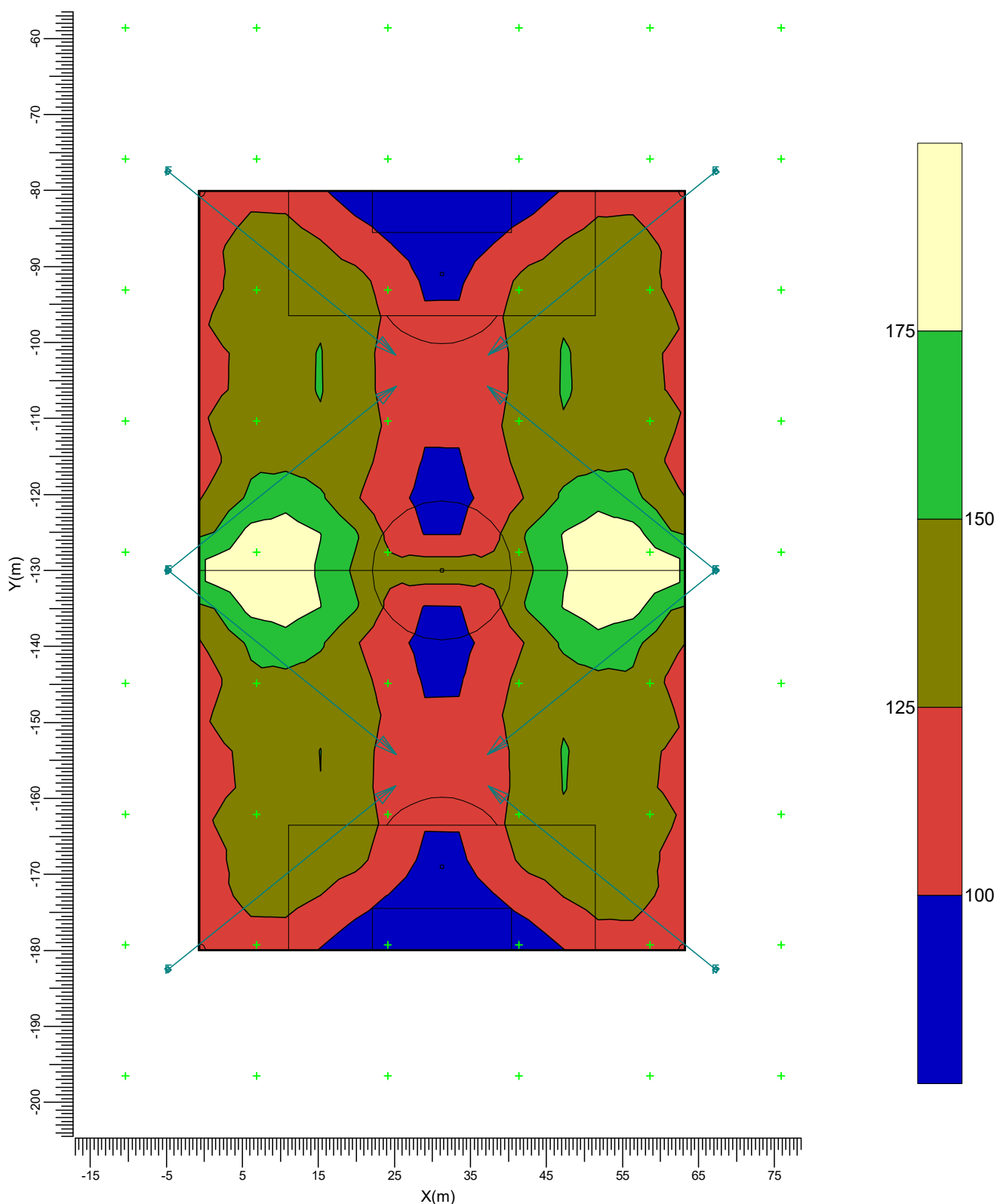


- A → CS860/01
- C → CS860s/01
- F → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3
- B → CS860/01
- E → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
130	81	195	0.62	0.41	1.00	1:750

### 3.10 Voetbalveld 5: Gevuld isolijndiagram

Rekenraster : Voetbalveld 5 op Z = -0.00 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

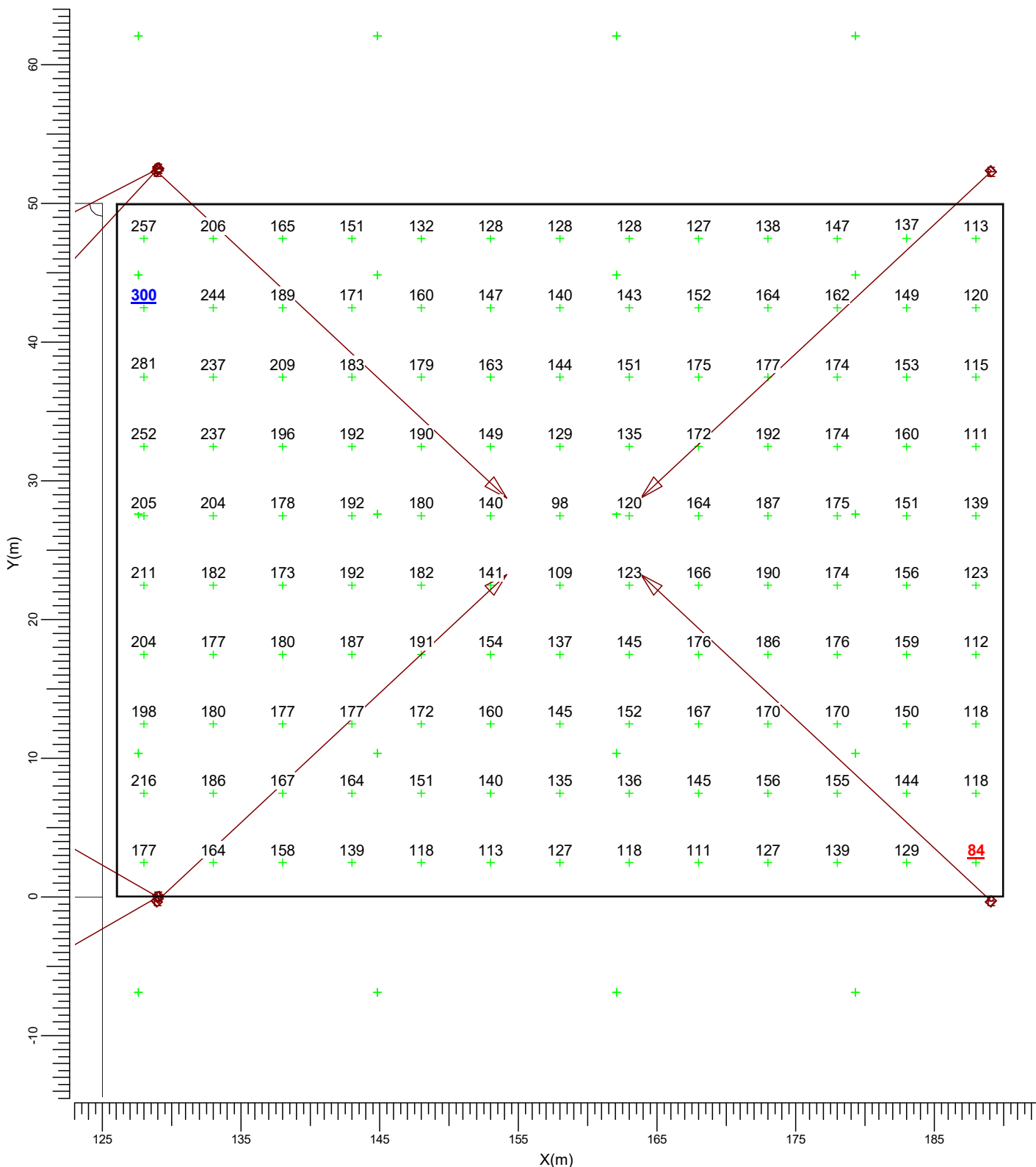


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
130	81	195	0.62	0.41	1.00	1:750

### 3.11 Pupillenveld: Grafische tabel

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

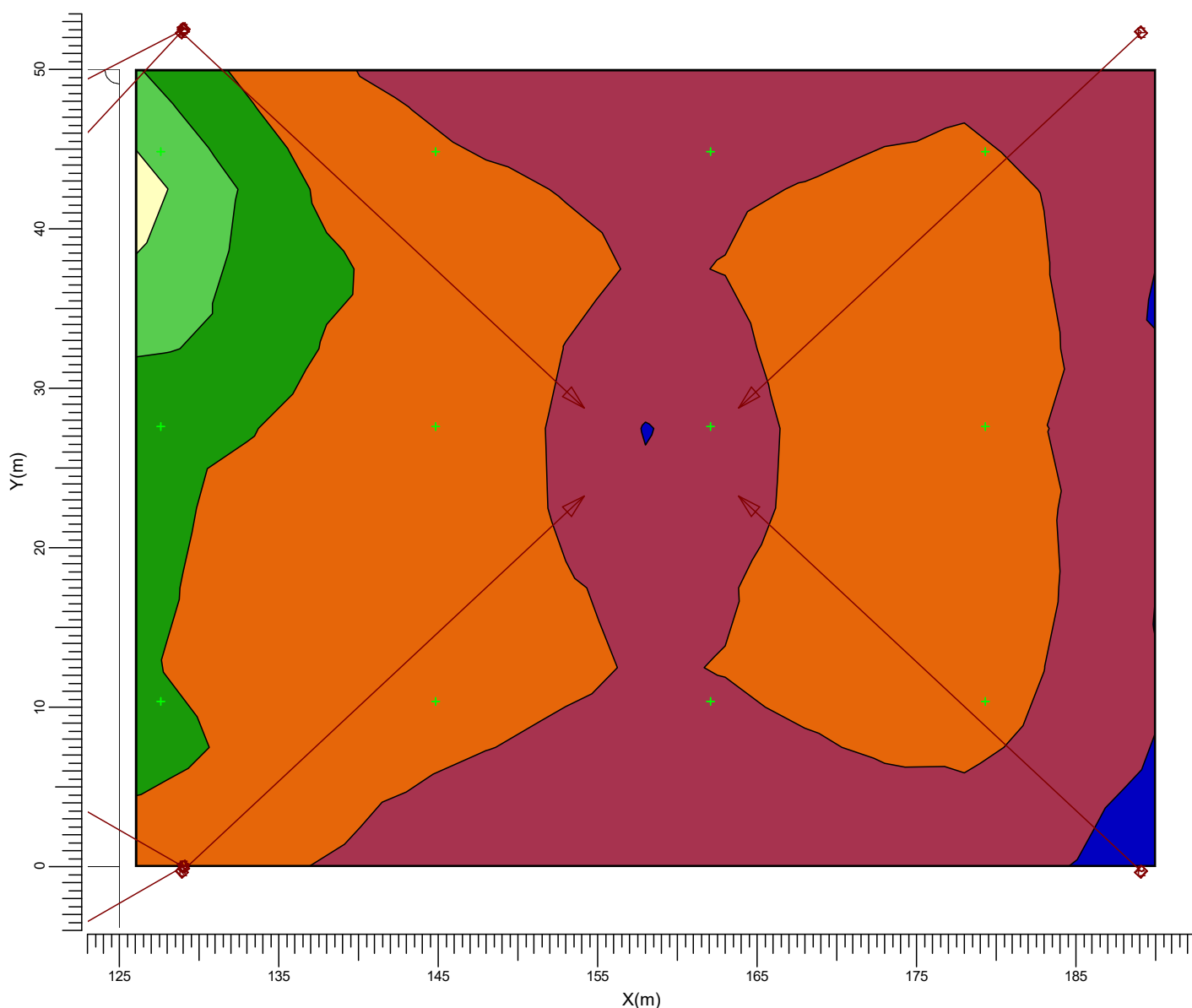
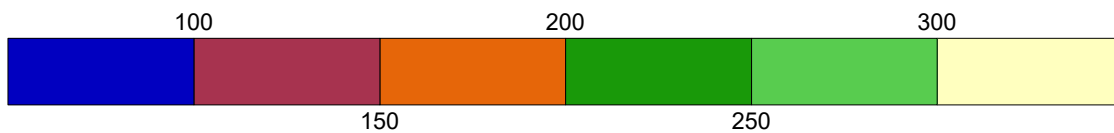


- A CS860/01
- B CS860/01
- C CS860s/01
- E BVP525 OUT T15 50K A-NB/3
- F BVP525 OUT T15 50K A-NB/3

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
162	84	300	0.52	0.28	1.00	1:400

### 3.12 Pupillenveld: Gevuld isolijndiagram

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

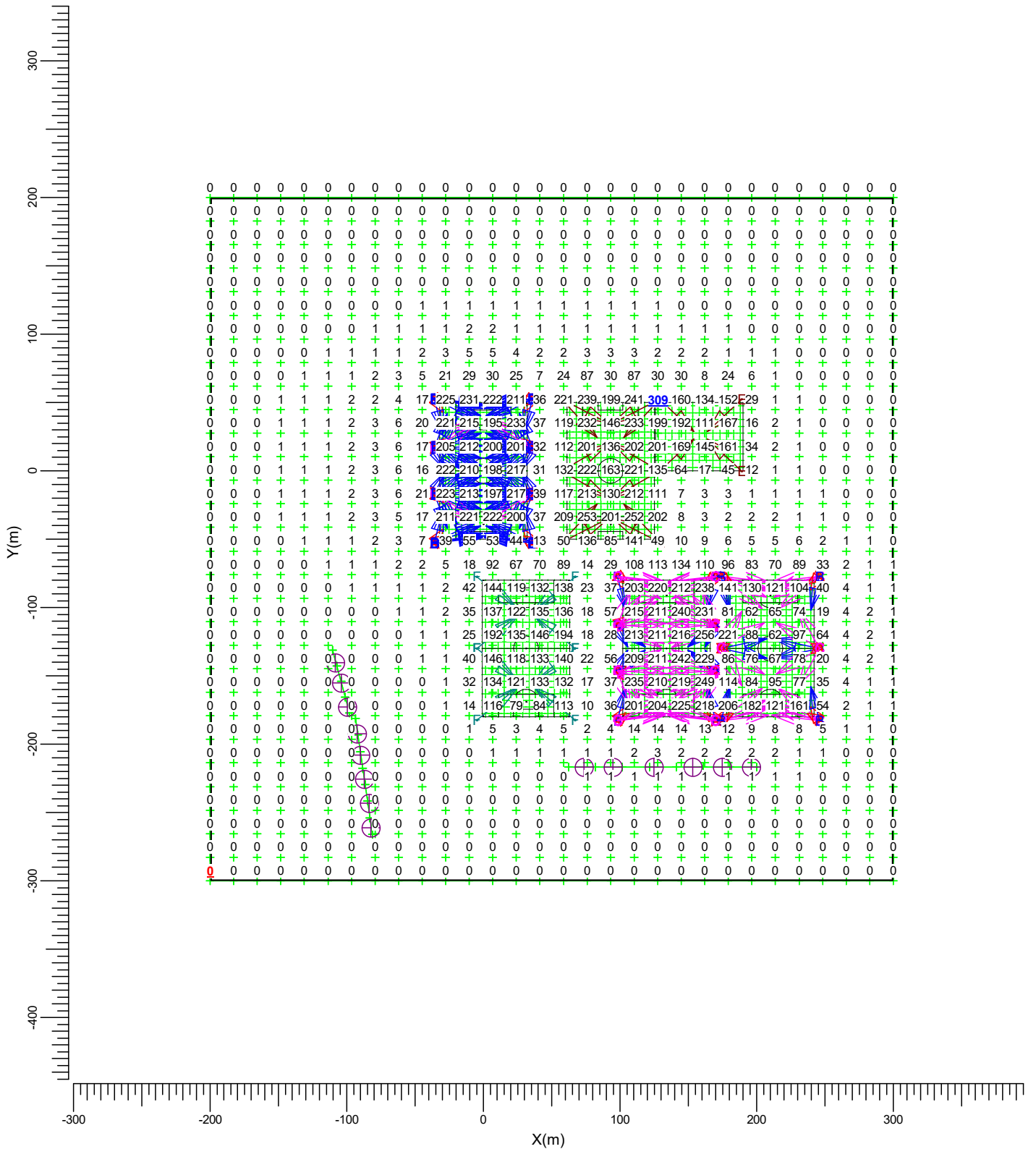


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
162	84	300	0.52	0.28	1.00	1:400

### 3.13 Omgeving: Grafische tabel

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



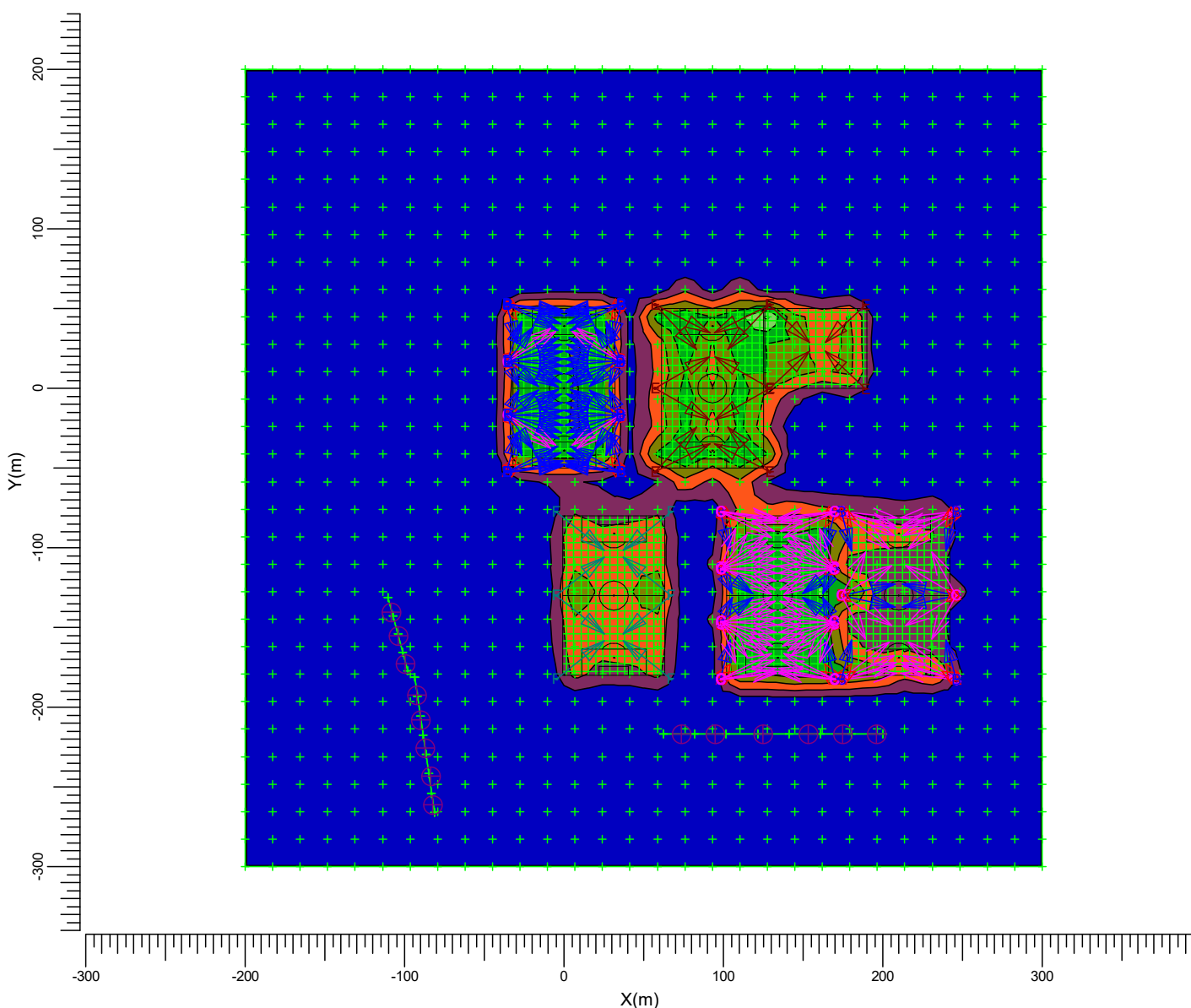
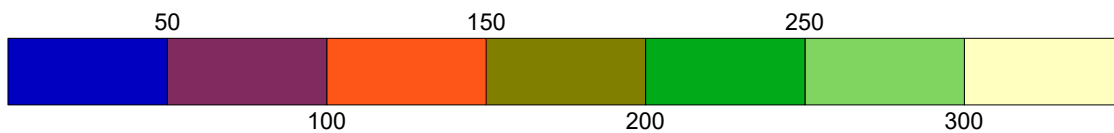
- A → CS860/01
- B → CS860/01
- C → CS860s/01
- E → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3
- F → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
30.6	0.0	308.7	0.00	0.00	1.00	1:4000



### 3.14 Omgeving: Gevuld isoliëndiagram

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

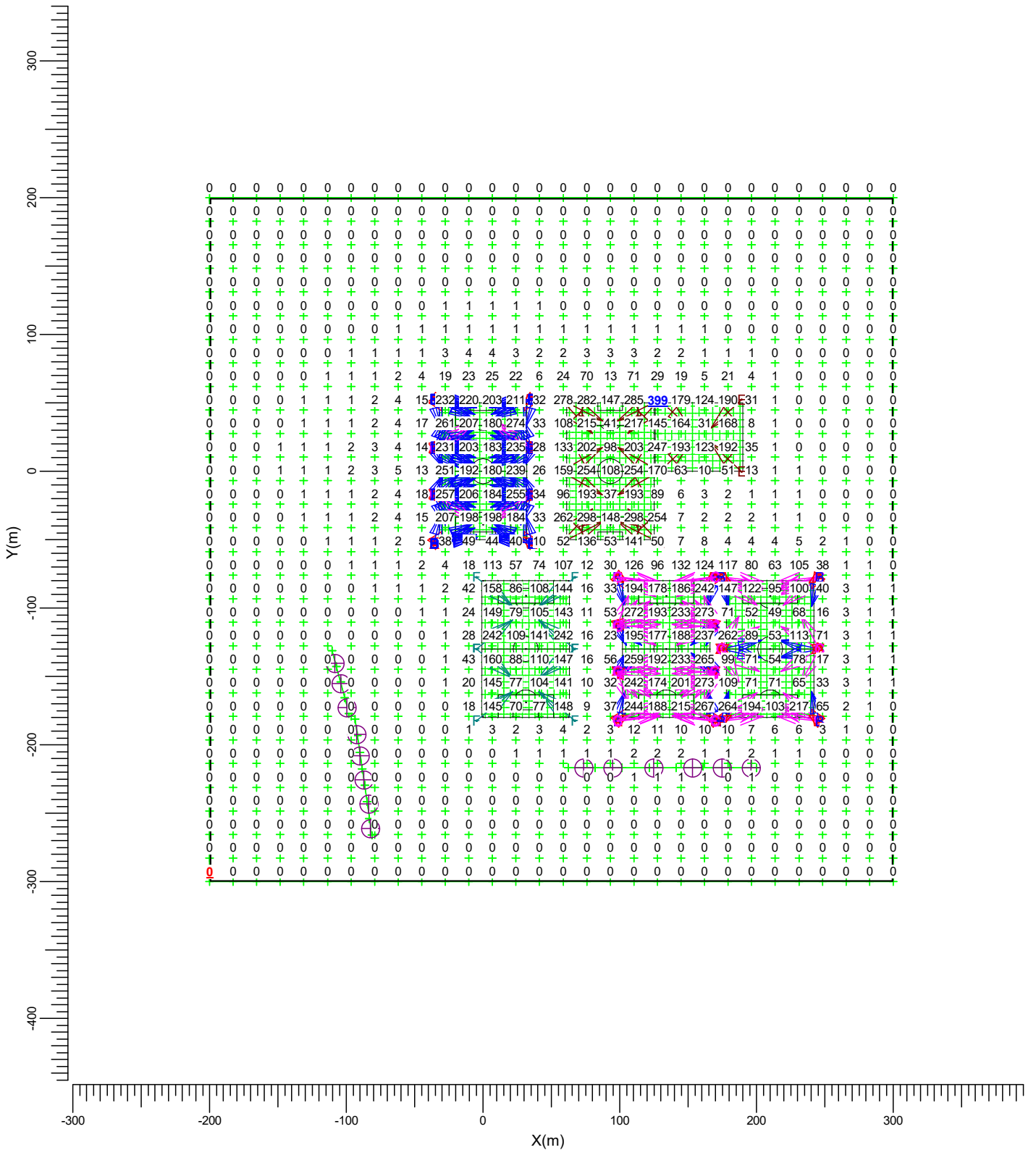


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
30.6	0.0	308.7	0.00	0.00	1.00	1:4000

### 3.15 Omgeving 1.80: Grafische tabel

Rekenraster : Omgeving 1.80 op Z = 1.80 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

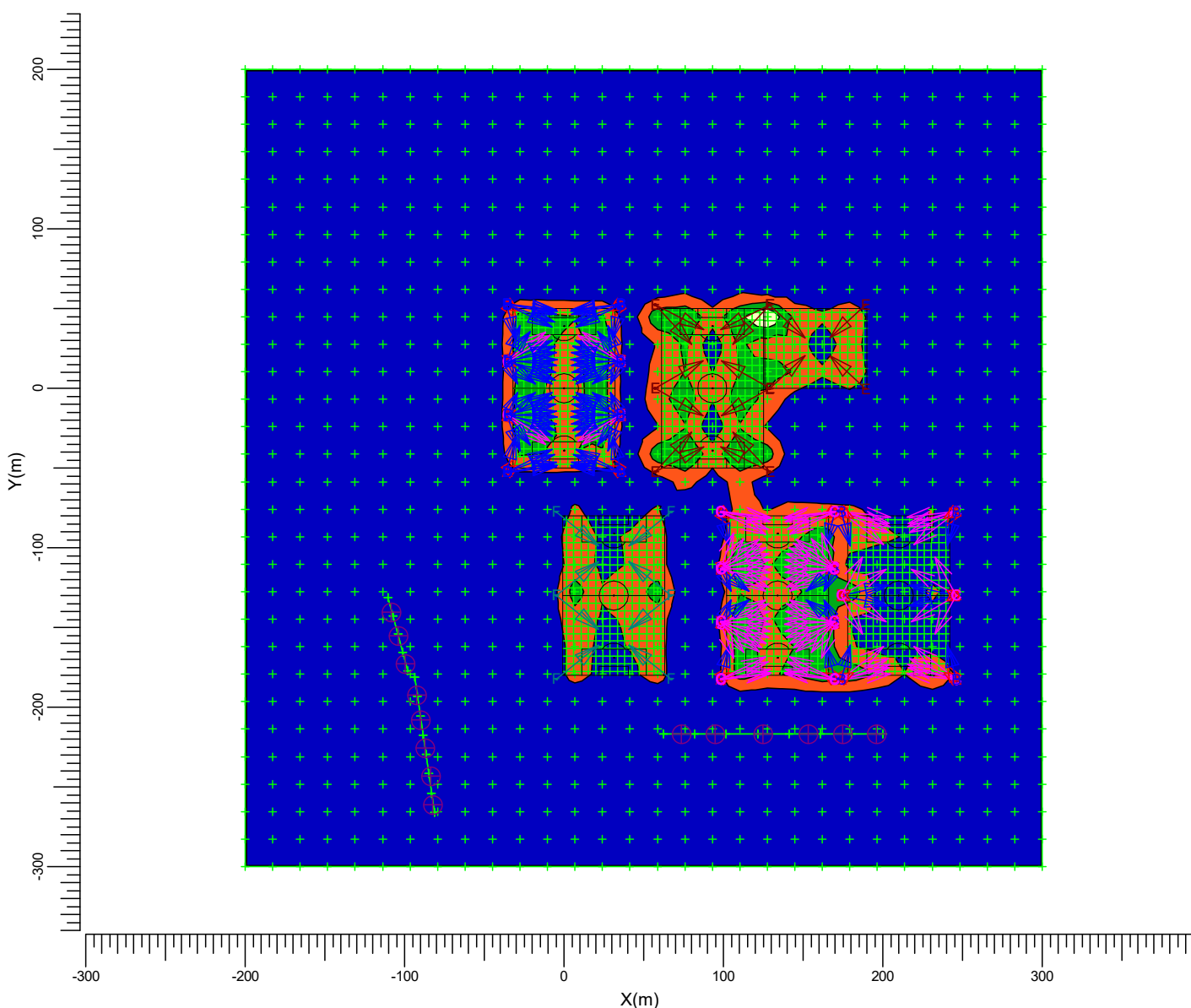
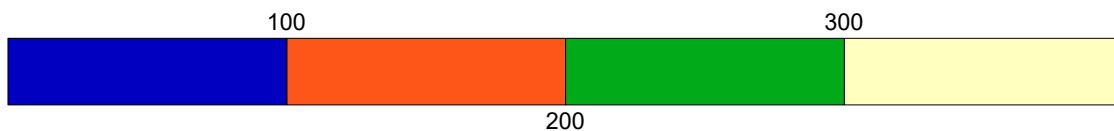


- A → CS860/01
- B → CS860/01
- C → CS860s/01
- E → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3
- F → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
30.4	0.0	399.0	0.00	0.00	1.00	1:4000

### 3.16 Omgeving 1.80: Gevuld isolijndiagram

Rekenraster : Omgeving 1.80 op Z = 1.80 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)

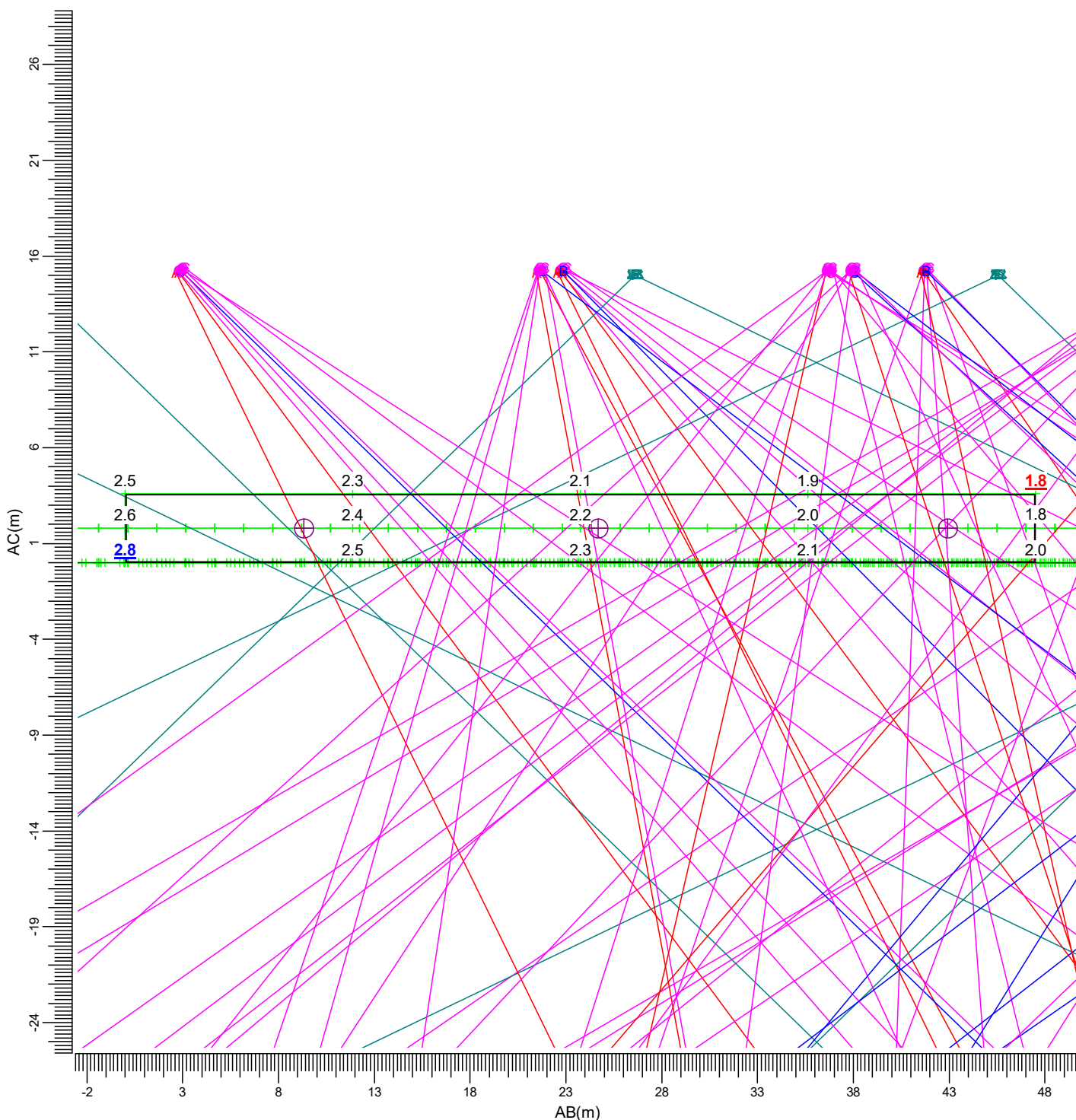


- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
30.4	0.0	399.0	0.00	0.00	1.00	1:4000

### 3.17 Nieuwbouw B: Grafische tabel

Rekenraster : Nieuwbouw B  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



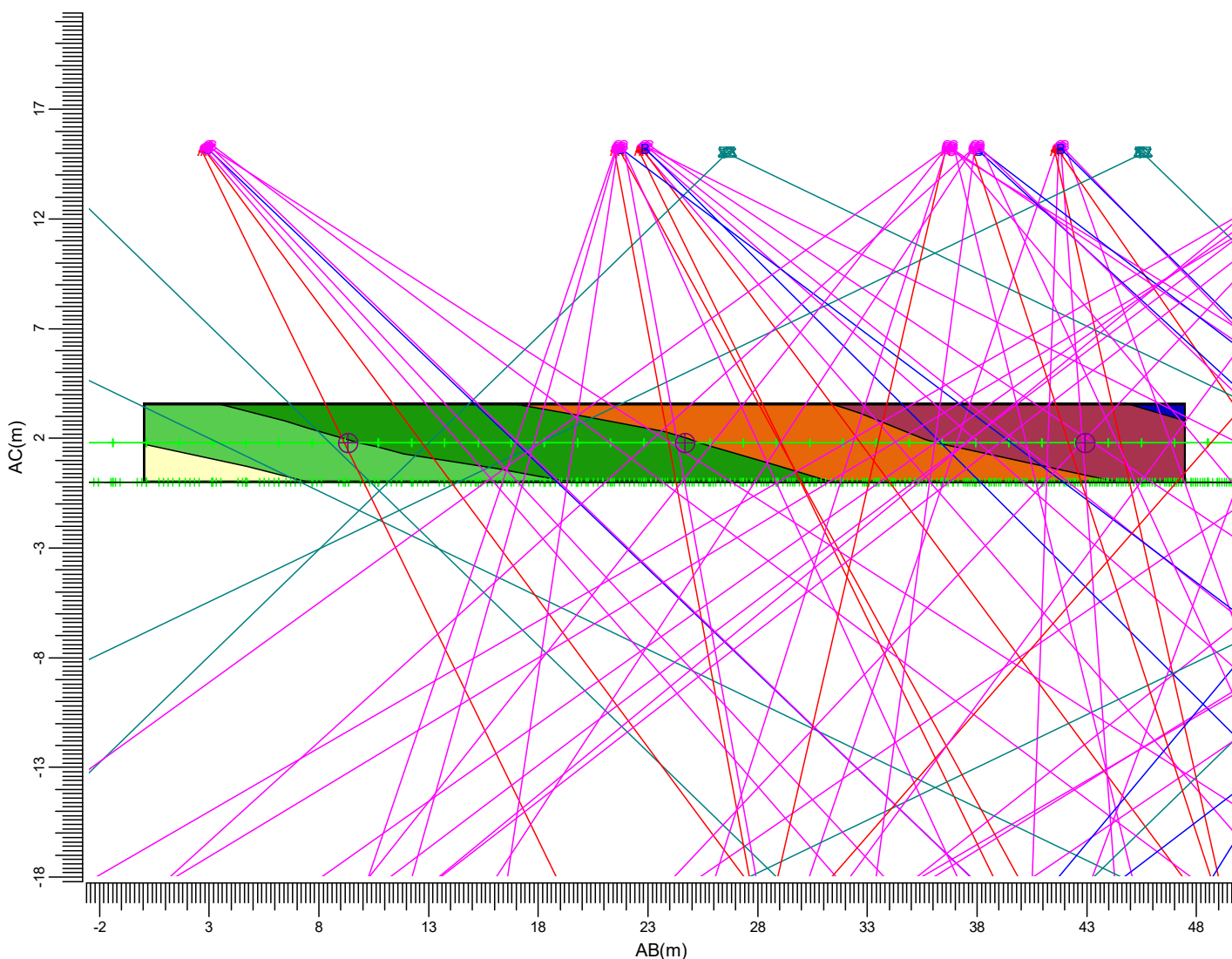
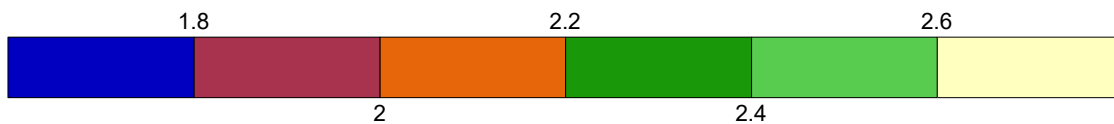
(-110.40, -131.23, 3.60) C-----D(-97.90, -177.06, 3.60)  
| |  
(-110.40, -131.23, -0.00) A-----B(-97.90, -177.06, -0.00)

- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
2.22	1.76	2.77	0.79	0.64	1.00	1:300

### 3.18 Nieuwbouw B: Gevuld isolijndiagram

Rekenraster : Nieuwbouw B  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



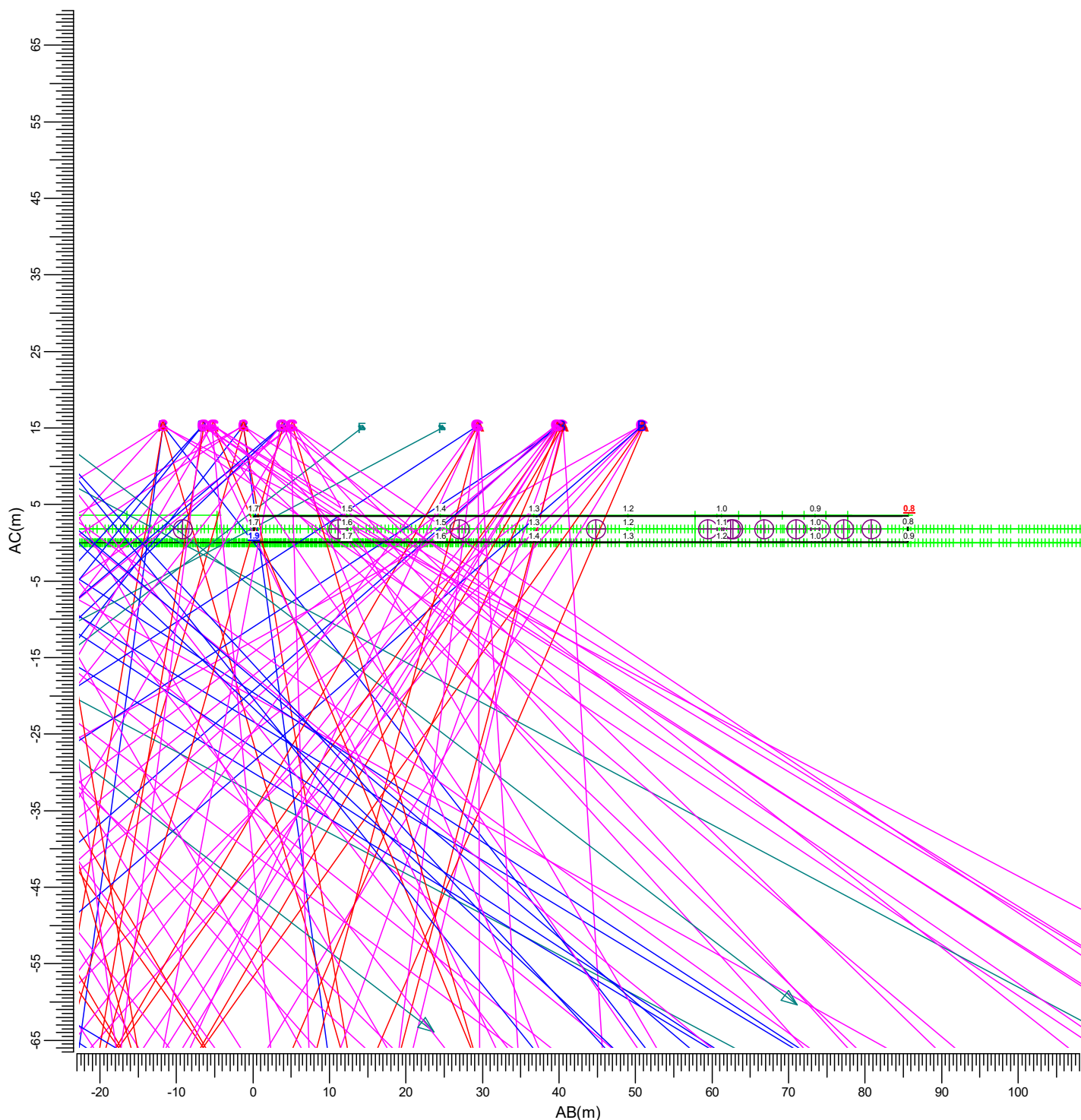
(-110.40, -131.23, 3.60) C-----D(-97.90, -177.06, 3.60)  
| |  
(-110.40, -131.23, -0.00) A-----B(-97.90, -177.06, -0.00)

- |   |   |                           |   |   |                           |
|---|---|---------------------------|---|---|---------------------------|
| A | → | CS860/01                  | B | → | CS860/01                  |
| C | → | CS860s/01                 | E | → | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F | → | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |   |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
2.22	1.76	2.77	0.79	0.64	1.00	1:300

### 3.19 Nieuwbouw C: Grafische tabel

Rekenraster : Nieuwbouw C  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



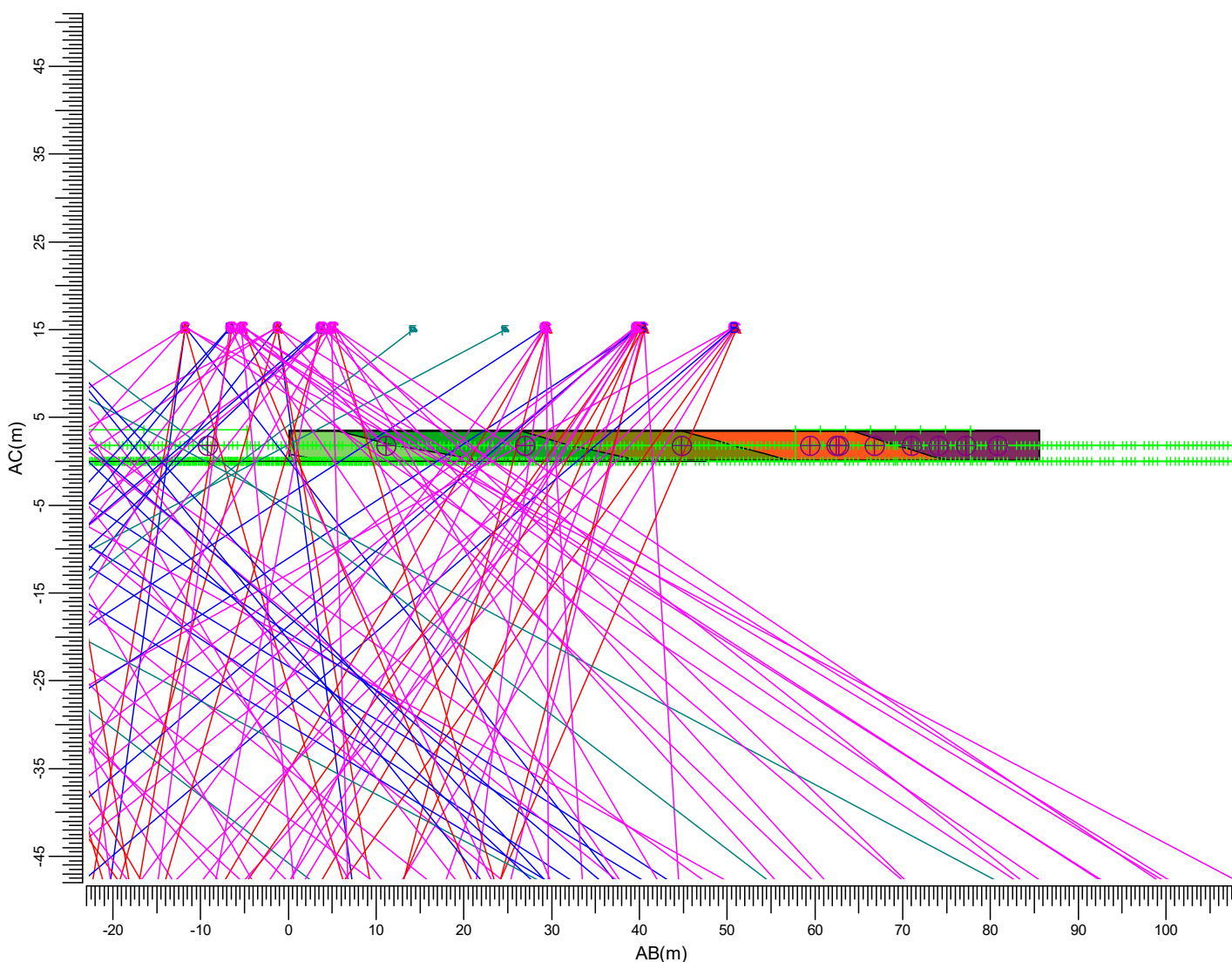
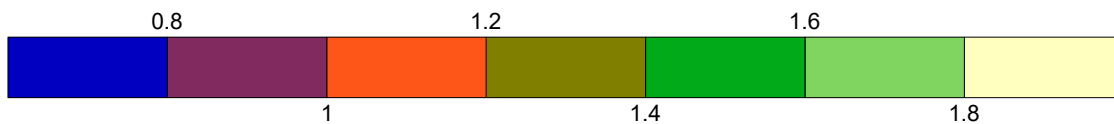
(-93.70, -181.21, 3.60) C-----D(-81.24, -266.00, 3.60)  
| |  
(-93.70, -181.21, -0.00) A-----B(-81.24, -266.00, -0.00)

- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
1.29	0.80	1.85	0.62	0.43	1.00	1:750

### 3.20 Nieuwbouw C: Gevuld iselijndiagram

Rekenraster : Nieuwbouw C  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



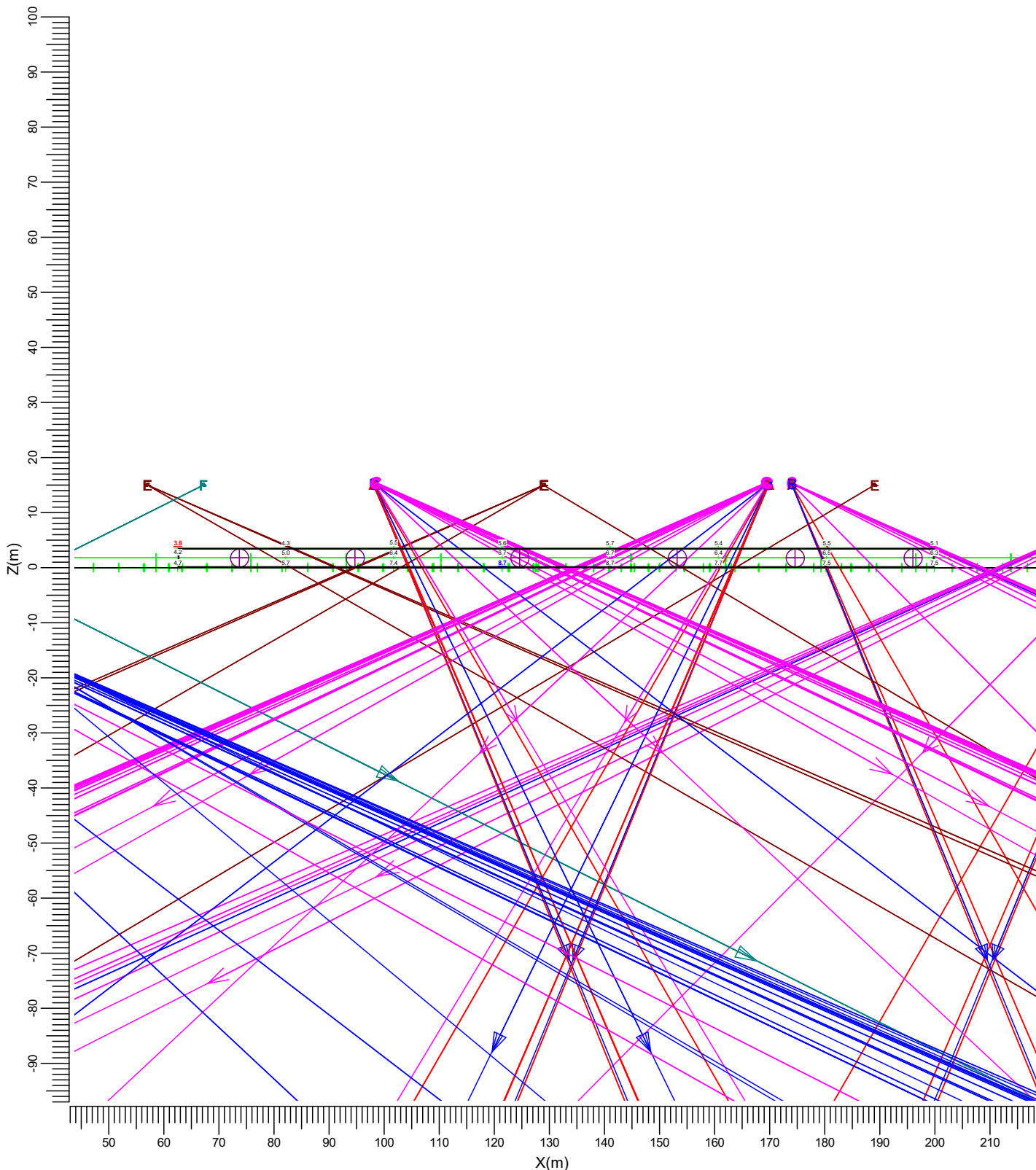
(-93.70, -181.21, 3.60) C-----D(-81.24, -266.00, 3.60)  
| |  
(-93.70, -181.21, -0.00) A-----B(-81.24, -266.00, -0.00)

- A → CS860/01
- B → CS860/01
- C → CS860s/01
- E → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3
- F → BVP525 OUT T15 50K A-NB/3

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
1.29	0.80	1.85	0.62	0.43	1.00	1:750

### 3.21 Nieuwbouw D: Grafische tabel

Rekenraster : Nieuwbouw D op Y = -216.63 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



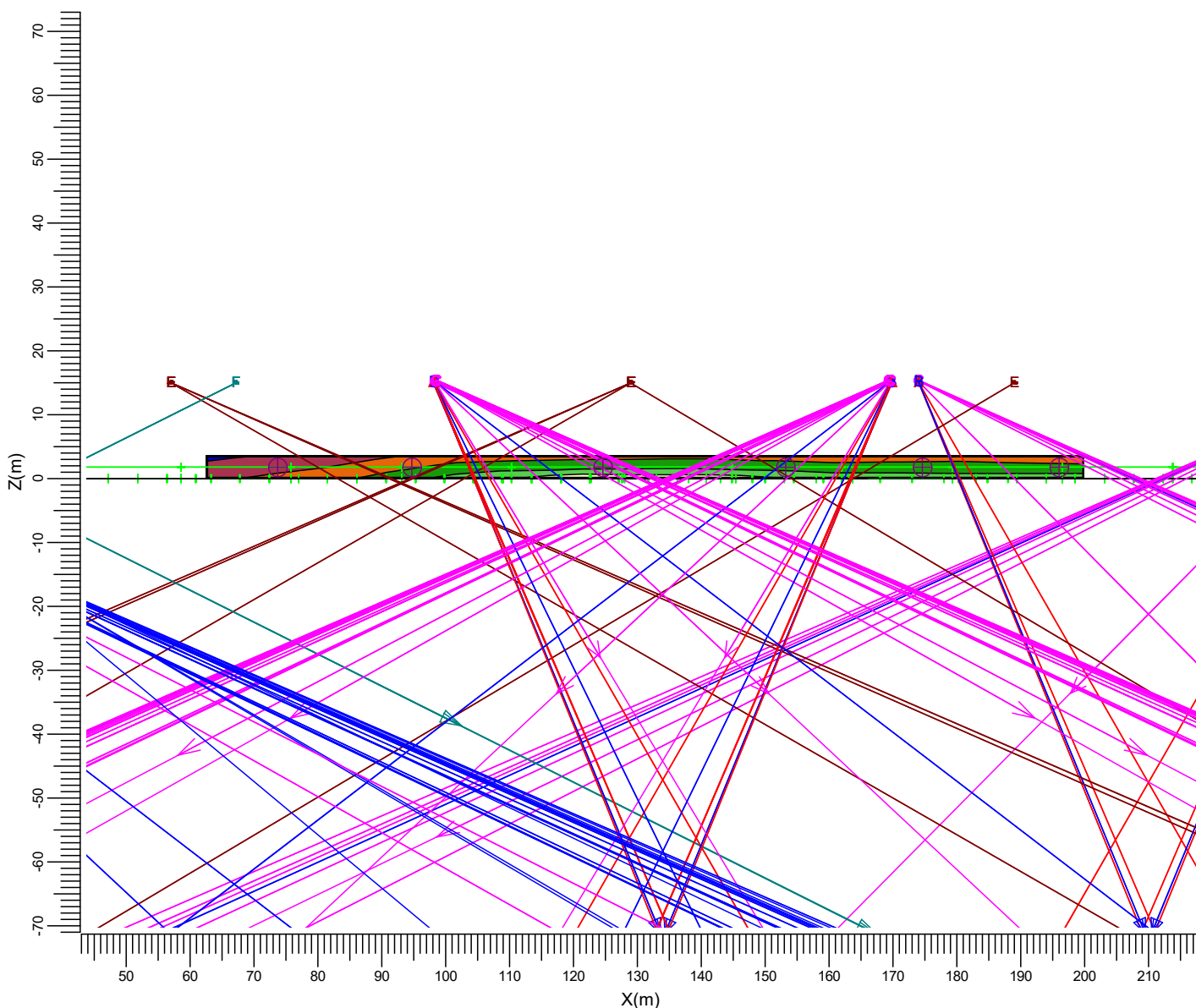
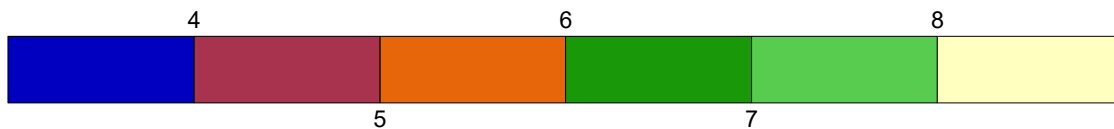
- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
6.12	3.76	8.75	0.61	0.43	1.00	1:1000



### 3.22 Nieuwbouw D: Gevuld iselijndiagram

Rekenraster : Nieuwbouw D op Y = -216.63 m  
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



- |   |  |                           |   |  |                           |
|---|--|---------------------------|---|--|---------------------------|
| A |  | CS860/01                  | B |  | CS860/01                  |
| C |  | CS860s/01                 | E |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |
| F |  | BVP525 OUT T15 50K A-NB/3 |   |  |                           |

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor	Schaal
6.12	3.76	8.75	0.61	0.43	1.00	1:1000

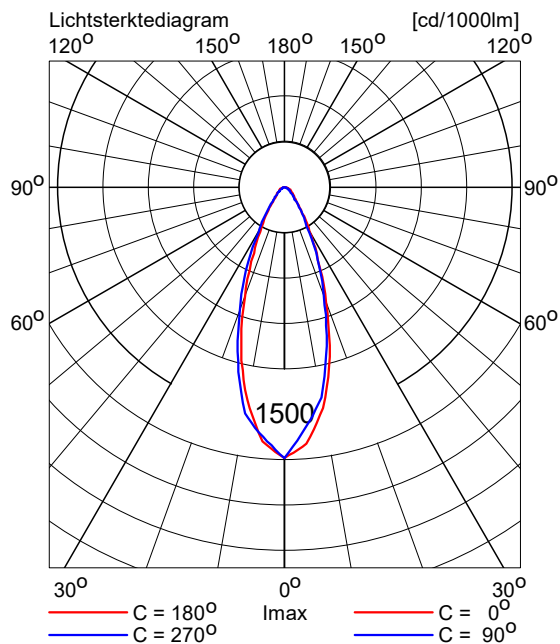
## 4. Armatuurgegevens

### 4.1 Armatuurtypen

CS860 1x10509 without light guider

Armatuurrendement	
Omlaag	: 1.00
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 1.00
Lichtstroom / lamp	: 20000 lm
Vermogen / armatuur	: 200.0 W
Meetcode	: 2012082202

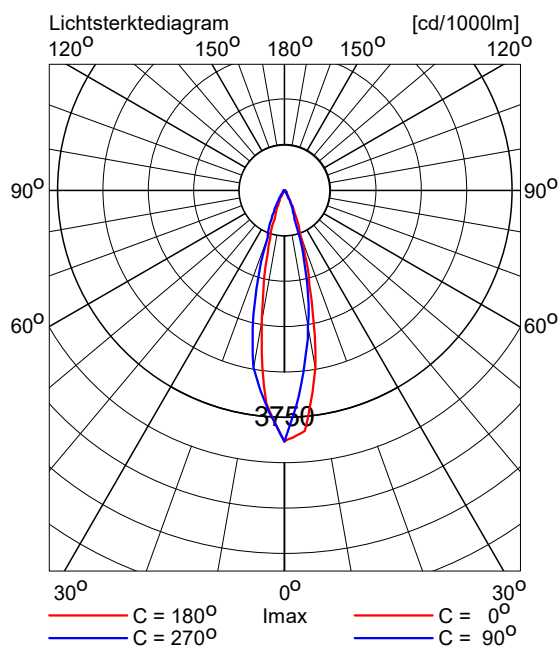
N.B. Deze armatuurgegevens zijn niet afkomstig van het armaturenbestand



CS860 1x10511 without light guider

Armatuurrendement	
Omlaag	: 1.00
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 1.00
Lichtstroom / lamp	: 20000 lm
Vermogen / armatuur	: 200.0 W
Meetcode	: 2012082301

N.B. Deze armatuurgegevens zijn niet afkomstig van het armaturenbestand

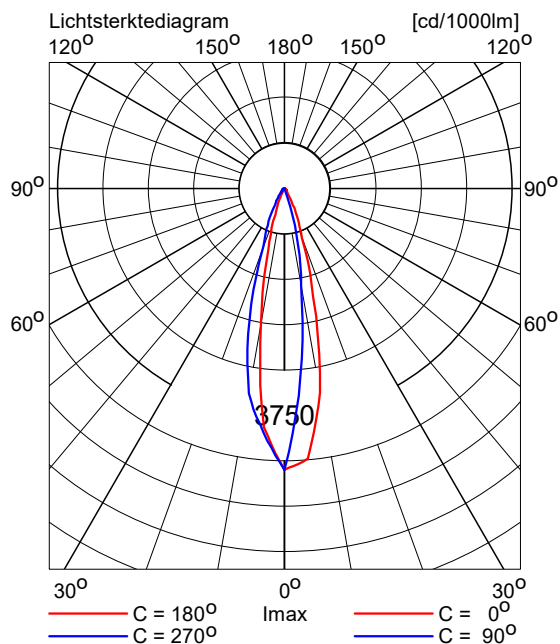


CS860s 1x10511 with light guider

Armatuurrendement

Omlaag	: 1.00
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 1.00
Lichtstroom / lamp	: 20000 lm
Vermogen / armatuur	: 200.0 W
Meetcode	: 2012082401

N.B. Deze armatuurgegevens zijn niet afkomstig van het armaturenbestand



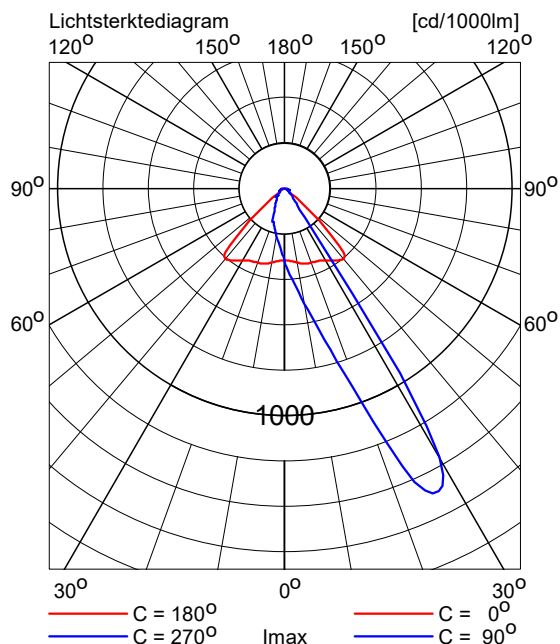
OptiVision LED

BVP525 OUT T15 50K 1xLED1940/740 A-NB/30

Armatuurrendement

Omlaag	: 0.80
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.80
Voorschakelapparaat	: N/A
Lichtstroom / lamp	: 194365 lm
Vermogen / armatuur	: 1471.0 W
Meetcode	: LVA1405006

N.B. Deze armatuurgegevens zijn niet afkomstig van het armaturenbestand



OptiVision LED  
BVP525 OUT T15 50K 1xLED1940/740 A-NB/30 +LT

Armatuurrendement

Omlaag	: 0.76
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.76
Voorschakelapparaat	: N/A
Lichtstroom / lamp	: 183674 lm
Vermogen / armatuur	: 1375.4 W
Meetcode	: LVA1505002

N.B. Deze armatuurgegevens zijn niet afkomstig van het armaturenbestand

