

**Bestemmingsplanprocedure sportpark
Almbos te Giessen**
Lichthinderonderzoek

Opdrachtgever
Gemeente Woudrichem
Contactpersoon
de heer Porton
Kenmerk
R057225aa.00002.jwk
Versie
01_003
Datum
22 april 2014
Auteur
ing. J.W. (Jan Willem) Kort
ing. J. (Hans) Geleijns

Inhoudsopgave

Verklarende woorden- en symbolenlijst.....	3
1 Inleiding en samenvatting	4
1.1 Inleiding en samenvatting	4
1.2 Leeswijzer	4
2 Uitgangspunten	5
2.1 Huidige situatie.....	5
2.2 Geprojecteerde situatie	6
2.3 Verlichtingsplan	6
2.4 Toetsingskader.....	8
2.4.1 Verlichtingseisen voetbalvelden.....	8
2.4.2 Lichthinder.....	8
2.4.3 Gehinderden	8
2.5 Modellerings.....	10
2.5.1 Model.....	10
2.5.2 Obstakels	10
2.5.3 Woningen	10
2.5.4 Vleermuizen	11
3 Toetsing rekenresultaten	12
3.1 Inleiding	12
3.2 Inrichtingsvariant 1	12
3.2.1 Toetsingsresultaat omwonenden	12
3.2.2 Beïnvloedingscontour omgeving	13
3.3 Inrichtingsvariant 2	13
3.3.1 Toetsingsresultaat omwonenden	13
3.3.2 Beïnvloedingscontour omgeving	14
4 Conclusies en aanbevelingen	16

Bijlagen

Bijlage I	Literatuur
Bijlage II	Inrichtingstekening
Bijlage III	Calculux rapportage inrichtingsvariant 1
Bijlage IV	Calculux rapportage inrichtingsvariant 2

Verklarende woorden- en symbolenlijst

Verlichtingssterkte (E)	<i>De ontvangen lichtstroom per oppervlakte-eenheid in lux (lux)</i>
Lichtsterkte (I)	<i>De lichtstroom die door een puntbron per eenheid van ruimtehoek in een bepaalde richting wordt uitgezonden in candela (cd)</i>
Gebruikswaarde (E_{gem})	<i>De gemiddeld ontvangen lichtstroom op een voetbalveld in lux (lux)</i>
Gelijkmatigheid	<i>Het verloop van de verlichtingssterkte op een oppervlak, uitgedrukt als de verhouding van de minimum verlichtingssterkte tot de gemiddelde verlichtingssterkte op het meetvlak (verhoudingsgetal)</i>
Dag-, avond-, en nachtperiode	<i>Dag: 07:00 – 19:00 uur</i> <i>Avond: 19:00 – 23:00 uur</i> <i>Nacht: 23:00 – 07:00 uur</i>

1 Inleiding en samenvatting

1.1 Inleiding en samenvatting

De gemeente Woudrichem is voornemens om het reeds bestaande sportpark Almbos te Giessen te vernieuwen. In de geprojecteerde situatie worden 3 nieuwe voetbalvelden aangelegd en een pupillenveld. Het voetbalcomplex wordt (deels) voorzien van veldverlichting.

Om deze ontwikkelingen mogelijk te maken dient er een bestemmingsplanprocedure doorlopen te worden. Verder zal het sportcomplex na ingebruikname moeten voldoen aan de voorschriften uit het Activiteitenbesluit. Binnen deze beide kaders is het vaststellen en beoordelen van de mate van lichthinder naar de omgeving relevant. De gemeente Woudrichem heeft LBP|SIGHT opdracht gegeven om op basis van de geprojecteerde situatie een lichthinderonderzoek uit te voeren naar twee inrichtingsvarianten.

De conclusies luiden als volgt:

- Zowel inrichtingsvariant 1 als inrichtingsvariant 2 voldoet in de worstcase situatie aan de grenswaarden voor lichthinder ter plaatse van de naastgelegen woningen.
- Inrichtingsvariant 1 (pupillenveld verlicht) leidt tot een grotere beïnvloedingscontour naar de omgeving dan inrichtingsvariant 2 (pupillenveld niet verlicht, zuidzijde veld 2 wel verlicht).

Aanbevolen wordt om de resultaten van dit lichthinderonderzoek (beïnvloedingscontouren omgeving) mee te nemen in de definitieve ecologische afweging met betrekking tot de aanwezige lichtgevoelige soorten (vleermuizen).

1.2 Leeswijzer

In het nu volgende hoofdstuk worden de uitgangspunten weergegeven. In hoofdstuk 3 worden de rekenresultaten inzichtelijk gemaakt. De rapportage wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen.

2 Uitgangspunten

2.1 Huidige situatie

In figuur 2.1 is de huidige situatie opgenomen.



Figuur 2.1

Huidige situatie

Het sportpark bestaat in de huidige situatie uit een wedstrijdveld, een trainingsveld en een trapveld. Het middelste veld is reeds van verlichting voorzien. Aan de noordzijde zijn op zeer korte afstand een aantal woningen gelegen (maatgevende woningen zijn Nachtegaal 32, Koperwiek 31/51). Rondom de voetbalvelden zijn groenstructuren aanwezig.

2.2 Geprojecteerde situatie

In de geprojecteerde situatie bestaat het sportpark uit 1 hoofdveld met kunstgras (veld 1), 1 bijveld met natuurgras (veld 2), een bijveld met kunstgras (veld 3) en een pupillenveld met natuurgras. Aan de zuidzijde van het clubgebouw zijn parkeervoorzieningen gesitueerd. In figuur 2.2 is een impressie van de geprojecteerde situatie weergegeven. In bijlage II is de definitieve inrichtingstekening van het sportpark opgenomen.



Figuur 2.2

Geprojecteerde situatie

2.3 Verlichtingsplan

In het voortraject heeft er veelvuldig overleg plaatsgevonden tussen de gemeente Woudrichem (dhr. Porton), de voetbalverenigingen en omwonenden om de wenselijkheden, mogelijkheden en onmogelijkheden van verschillende verlichtingsplannen in beeld te brengen. Diverse varianten (verschillende armaturen, verschillende intensiteiten, verschillende masthoogten, verschillende inrichtingsvarianten) zijn gedurende dit proces door ons getoetst op gebruikswaarde en lichthinder.

Vanuit het oogpunt van het minimaliseren van lichtuitstraling en hinder naar de omgeving en energiebesparing is er uiteindelijk voor gekozen om gebruik te maken van LED verlichting. De LED armaturen worden voorzien van lichthinderkajes. Om de verlichte velden zoveel mogelijk aan het

zicht van de omwonenden te onttrekken is aan de noordzijde van veld 1 een haag van twee meter hoog geprojecteerd.

Door de gemeente Woudrichem zijn qua indeling uiteindelijk een tweetal varianten vastgesteld die in het kader van de ruimtelijke ordening gewogen moeten worden.

Variant 1

- Veld 1 wordt vanuit het oogpunt van het voorkomen van geluidhinder ter plaatse van de naastgelegen woningen enkel aan de zuidzijde van verlichting voorzien. Op dit veld moet de verlichting voldoen aan de verlichtingseisen voor trainingen. Masthoogte 18 m.
- Veld 2 wordt niet verlicht.
- Veld 3 wordt in zijn geheel voorzien van veldverlichting. Op dit veld moet de verlichting voldoen aan de verlichtingseisen voor wedstrijden. Masthoogte 18 m.
- Het pupillenveld wordt in zijn geheel voorzien van veldverlichting. Op dit veld moet de verlichting voldoen aan de verlichtingseisen voor trainingen. Masthoogte 15 m.

Variant 2

- Veld 1 wordt vanuit het oogpunt van het voorkomen van geluidhinder ter plaatse van de naastgelegen woningen enkel aan de zuidzijde van verlichting voorzien. Op dit veld moet de verlichting voldoen aan de verlichtingseisen voor trainingen. Masthoogte 18 m.
- Veld 2 wordt vanuit het oogpunt van het voorkomen van geluidhinder ter plaatse van de naastgelegen woningen enkel aan de zuidzijde van verlichting voorzien. Op dit veld moet de verlichting voldoen aan de verlichtingseisen voor trainingen. Masthoogte 18 m.
- Veld 3 wordt in zijn geheel voorzien van veldverlichting. Op dit veld moet de verlichting voldoen aan de verlichtingseisen voor wedstrijden. Masthoogte 18 m.
- Het pupillenveld wordt niet verlicht.

2.4 Toetsingskader

2.4.1 Verlichtingseisen voetbalvelden

In het document Kwaliteitsnormen voetbalaccommodatie, Regels, richtlijnen en aanbevelingen uit 2008 van de KNVB is opgenomen dat voor het spelen van officiële wedstrijden een minimale gebruikswaarde van 150 lux volstaat bij een gelijkmatigheid van 0,6. Voor het spelen van overwegend vriendschappelijke wedstrijden volstaat een gebruikswaarde van 120 lux. Bij dit type verlichting kan de competitieleiding toestaan dat op incidentele basis (inhaal)wedstrijden worden gespeeld. Voor trainingsintensiteit volstaat een gebruikswaarde van 75 lux bij een gelijkmatigheid van 0,5.

2.4.2 Lichthinder

Een verlichtingsinstallatie kan door onbedoelde lichtuitstraling buiten de sportlocatie voor licht-hinder zorgen. Door de Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde (NSVV) wordt de publicatie Algemene richtlijn betreffende lichthinder uitgebracht. In 1999 is deel 1 – Algemeen en Grenswaarden voor sportverlichting – uitgegeven. In dit deel worden o.a. een aantal algemene hinderaspecten besproken. In deel 2 – Terreinverlichting – zijn de richtlijnen voor het voorkomen van lichthinder door terreinverlichting opgenomen. Deze richtlijnen vormen een aanvulling op de algemene richtlijnen die in deel 1 zijn opgenomen. In betreffende delen zijn ook de grenswaarden voor de te hanteren parameters opgenomen voor verschillende doelgroepen, voor zover deze beschikbaar zijn door onderzoek of zijn opgenomen in de CIE-publicatie 150: “Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations”.

Zowel in het kader van het Activiteitenbesluit (zorgplichtbeginsel) als in het kader van ruimtelijke procedures wordt bij de beoordeling van lichthinderaspecten aansluiting gezocht bij de Algemene richtlijn betreffende lichthinder van de NSVV. Ook in dit onderzoek zal deze richtlijn als toetsingskader gehanteerd worden.

2.4.3 Gehinderden

In de richtlijn worden een aantal doelgroepen van mogelijke gehinderden onderscheiden. In het geval van lichthinder ten gevolge van de verlichtingsinstallatie van sportpark Almbos zijn de volgende doelgroepen relevant:

- omwonenden;
- vleermuizen.

In tabel 2.1 zijn ten aanzien van deze doelgroepen de relevante optredende visuele effecten opgenomen.

Tabel 2.1

Visuele effecten

Doelgroep	Effect	Gehanteerde parameter ter bepaling van het effect
Omwonenden	Lichtinval, vooral daar waar bijvoorbeeld het licht kamers van woningen binnenvalt, die normaal gesproken donker zijn, zoals slaapkamers	De verticale verlichtingssterkte in een punt van een relevant oppervlak (E_v in lux): bij woningen meestal de verticale (gevel-) oppervlakken, in het bijzonder de ramen
	Het vanuit normaal te achten zichtposities direct zicht hebben op (te) heldere armaturen	De lichtsterkte (I in candela) in één of meer gegeven maatgevende richtingen gehanteerd
Vleermuizen	Afstoting vleermuizen	De verlichtingssterkte (E in lux) op een bepaald oppervlak

Omwonenden

De waarde voor de genoemde parameters beneden welke geen hinder mag worden verondersteld is afhankelijk van de omringende, oorspronkelijk reeds aanwezige mate van verlichting in de omgeving. De verlichting in de omgeving wordt vooral bepaald door de activiteiten in de omgeving en de eventuele aanwezigheid van straatverlichting.

Er worden in de richtlijn 4 zones onderscheiden, waarbij voor iedere zone verschillende grenswaarden gelden. Voor de woonomgeving van het sportpark wordt zone E3 (gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid; in het algemeen woongebieden) gehanteerd¹.

De geprojecteerde situatie wordt voor de omwonenden getoetst aan de aspecten:

- lichtinval en
- zicht op heldere armaturen.

In omgevingszone E3 worden ten aanzien van de bijbehorende parameters de volgende grenswaarden gehanteerd:

Tabel 2.2

Grenswaarden voor de lichtemissie van een verlichtingsinstallatie voor sportaccommodaties (omgevingszone E3)

Te hanteren parameter	Toepassingscondities	Grenswaarde E3
E_v (lux) op de gevel	Dag en avond	10 lux
	Nacht*	2 lux
I (cd) van elke armatuur	Dag en avond	10.000 cd
	Nacht*	1.000 cd

* In het Activiteitenbesluit wordt in art. 3.148 voorgeschreven dat na 23.00 uur de verlichting op een sportcomplex uitgeschakeld dient te worden. Bij gemeentelijke aanwijzing kan dit artikel niet van toepassing worden verklaard in het geval van viering van festiviteiten. De grenswaarden voor de dag- en avondperiode zijn maatgevend.

¹ De uiteindelijke toewijzing van een zone moet uiteindelijk door het bevoegd gezag gebeuren, gebaseerd op onder andere ruimtelijke ordening

Vleermuizen

Door adviesbureau Mertens is in de directe nabijheid van het plangebied een veldinventarisatie uitgevoerd naar het voorkomen van beschermde planten, vleermuizen en steenuilen. Steenuilen zijn niet aangetroffen. De floristische en vegetatiekundige waarden zijn gering. Door adviesbureau Mertens wordt de kolonieplaats, vliegroute en de foerageerplaatsen van de aangetroffen watervleermuis van speciaal belang geacht aangezien deze soort zeer snel wordt beïnvloed door licht en derhalve storingsgevoelig is.

Om de mogelijke hinder voor vleermuizen in beeld te brengen wordt de verlichtingssterkte (E in lux) op maaiveld in beeld gebracht en wordt de globale contour van 1 lux vastgesteld (groter dan verlichtingssterkte volle maan). Op basis van de berekende contouren kan de ecoloog van de gemeente Woudrichem toetsen of er sprake is van lichthinder voor de vleermuizen.

2.5 Modellerings

2.5.1 Model

De geprojecteerde situatie is gemodelleerd in Calculux Area 7.7.0.1. van Philips Lighting B.V. Dit is een gangbaar model om lichthinderberekeningen mee uit te voeren.

Noot LBP|SIGHT: In het model is uitgegaan van een andere ligging van de velden ten opzichte van de woningen (modelbouw gebaseerd op eerder ontwerp). In de uiteindelijke inrichtingstekening zijn de velden 2 en 3 en het pupillenveld circa 4 m verschoven in westelijke richting. Dit leidt mogelijk tot een kleine overschatting van de berekende waarden ter plaatse van de woningen ten gevolge van de verlichting van velden 2, 3 en het pupillenveld. In de praktijk zullen deze waarschijnlijk iets kleiner zijn.

2.5.2 Obstakels

Door bomen in de nabije omgeving niet te modelleren is er gekozen voor een worstcase benadering. De dimensies en ligging van de obstakels is weergegeven in de Calculux rapportages in bijlage III en IV.

Noot LBP|SIGHT: In het model heeft de afschermende haag afwijkende afmetingen ten opzichte van de afschermende haag in de uiteindelijke inrichtingstekening (modelbouw gebaseerd op eerder ontwerp). In het model loopt de haag ook nog langs Koperwiek 32, in het uiteindelijke plan loopt de haag enkel langs de openbare weg. De zone tussen Koperwiek 32 wordt in beheer gegeven aan de bewoner, deze kan desgewenst afschermend groen planten. Het feit dat de afschermende haag wel in het model zit leidt niet tot een onderschatting van de berekende resultaten.

2.5.3 Woningen

Conform de richtlijn wordt er ten aanzien van de parameter lichtsterkte getoetst op referentiepunten op het midden van de gevels van de aangrenzende gebouwen, op 1,8 meter hoogte boven elke woonvloer (waarneempositie). De verticale verlichtingssterkte wordt op de gehele gevel in beeld gebracht (raster).

De relevante waarneemposities en rekenrasters zijn aangeduid in de Calculux rapportages in bijlagen III en IV.

2.5.4 Vleermuizen

In de directe omgeving van het sportpark wordt de verlichtingssterkte (E in lux) op maaiveld in beeld gebracht (raster op Z=0 meter).

3 Toetsing rekenresultaten

3.1 Inleiding

De twee inrichtingsvarianten zijn in hun geheel (alle armaturen tegelijkertijd in werking) doorgerekend en getoetst aan de grenswaarden ter plaatse van de woningen. Met betrekking tot de omliggende EHS zijn de beïnvloedingscontouren in beeld gebracht.

Voor de invoer (richthoeken, gebruikte armaturen etc.) en uitvoer (berekende waarden) van het model wordt verwezen naar de rapportages in bijlagen III en IV. Hieruit blijkt ook dat er in alle situaties voldaan wordt aan de minimale gebruikseisen.

3.2 Inrichtingsvariant 1

3.2.1 Toetsingsresultaat omwonenden

In tabel 3.1 zijn de berekende waarden voor de maximale lichtsterkte (I-max) opgenomen. Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van de relevante waarneemposities wordt voldaan aan de grenswaarde van 10.000 cd.

Tabel 3.1

Lichtsterkte ter plaatse van waarneemposities inrichtingsvariant 1

Berekeningen maximale lichtintensiteit						
	Waarnemer	Schakelstap	Limiet (cd)	I-max (cd)	Armatuurtypen	
1	Nachtegaal 32 voorzijde	Veld 1 + 3 + pupillenvel	10000	8531	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
2	Nachtegaal 32 zijkant	Veld 1 + 3 + pupillenvel	10000	9893	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
3	Koperwiek 31/51 zijkant1	Veld 1 + 3 + pupillenvel	10000	7398	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
4	Koperwiek 31/51 zijkant2	Veld 1 + 3 + pupillenvel	10000	8256	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
5	Bijgebouw 31/51 zijkant	Veld 1 + 3 + pupillenvel	10000	8335	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
6	Bijgebouw 31/51 voorzijde	Veld 1 + 3 + pupillenvel	10000	8459	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
7	Nachtegaal 32 achterzijde	Veld 1 + 3 + pupillenvel	10000	9505	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	

In tabel 3.2 zijn o.a. de berekende waarden voor de maximale verticale verlichtingssterkte op de verschillende gevels opgenomen. Geconcludeerd wordt dat er wordt voldaan aan de grenswaarde van 10 lux.

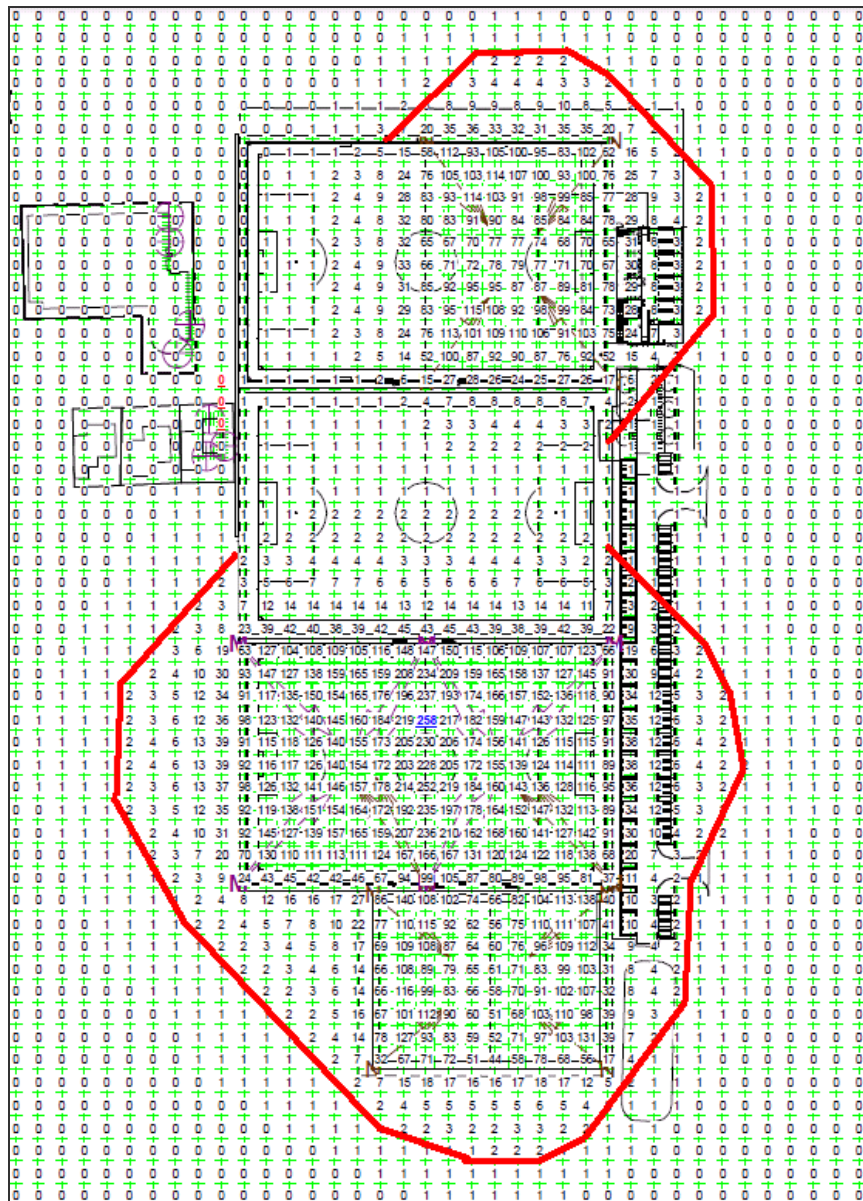
Tabel 3.2

Verticale verlichtingssterkte op gevel inrichtingsvariant 1

Verlichtingssterkte / luminantie:									
Berekening	Schakelstap	Type berekening	Eenheid	Gem	Min	Max	Min/gem	Min/max	
Ev Zijkantbijgebouw 31/57	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.12	0.14	1.61	0.13	0.09	
Ev ZijkantKoperwiek31/51	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.23	0.99	1.54	0.80	0.64	
Ev Zijkant Nachtegaal 32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.18	0.03	1.83	0.02	0.02	
Ev VoorzijdeNachtegaal32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	0.27	0.00	0.39	0.00	0.00	
EvAchterzijdeNachtegaal32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	2.17	1.05	2.63	0.48	0.40	

3.2.2 Beïnvloedingscontour omgeving

In figuur 3.1 is de berekende beïnvloedingscontour naar de omgeving opgenomen.



Figuur 3.1

Beïnvloedingscontouren omgeving inrichtingsvariant 1

3.3 Inrichtingsvariant 2

3.3.1 Toetsingsresultaat omwonenden

In tabel 3.3 zijn de berekende waarden voor de maximale lichtsterkte (I-max) opgenomen.

Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van de relevante waarneemposities wordt voldaan aan de grenswaarde van 10.000 cd.

Tabel 3.3

Lichtsterkte ter plaatse van waarneemposities inrichtingsvariant 2

Berekeningen maximale lichtintensiteit						
	Waarnemer	Schakelstap	Limiet (cd)	I-max (cd)	Armatuurtypen	
1	Nachtegaal 32 voorzijde	Veld 1 + 2 + 3	10000	8531	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
2	Nachtegaal 32 zijkant	Veld 1 + 2 + 3	10000	9893	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
3	Koperwiek 31/51 zijkant1	Veld 1 + 2 + 3	10000	7398	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
4	Koperwiek 31/51 zijkant2	Veld 1 + 2 + 3	10000	8256	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
5	Bijgebouw 31/51 zijkant	Veld 1 + 2 + 3	10000	8335	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
6	Bijgebouw 31/51 voorzijde	Veld 1 + 2 + 3	10000	8459	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	
7	Nachtegaal 32 achterzijde	Veld 1 + 2 + 3	10000	9505	WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX	

In tabel 3.4 zijn o.a. de berekende waarden voor de maximale verticale verlichtingssterkte op de verschillende gevels opgenomen. Geconcludeerd wordt dat er wordt voldaan aan de grenswaarde van 10 lux.

Tabel 3.4

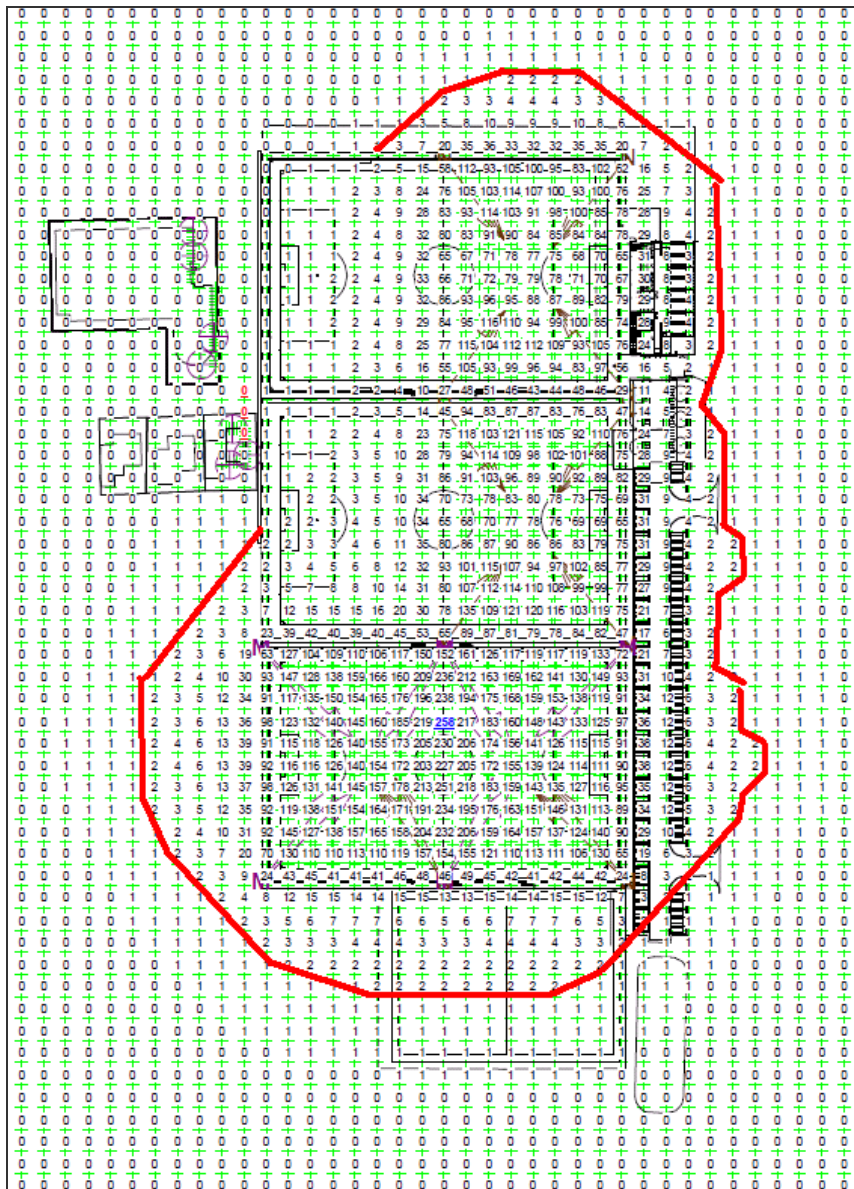
Verticale verlichtingssterkte op gevel inrichtingsvariant 2

Verlichtingssterkte / luminantie:

Berekening	Schakelstap	Type berekening	Eenheid	Gem	Min	Max	Min/gem	Min/max
Ev Zijkantbijgebouw 31/57	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.39	0.25	2.02	0.18	0.12
Ev ZijkantKoperwiek31/51	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.47	1.19	1.82	0.81	0.65
Ev Zijkant Nachtegaal 32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.73	0.03	2.78	0.02	0.01
Ev VoorzijdeNachtegaal32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	0.29	0.00	0.41	0.00	0.00
EvAchterzijdeNachtegaal32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	2.26	1.02	2.81	0.45	0.36

3.3.2 Beïnvloedingscontour omgeving

In figuur 3.2 is de berekende beïnvloedingscontour naar de omgeving opgenomen. Opgemerkt wordt dat de beïnvloedingscontour kleiner is dan in inrichtingsvariant 1.



Figuur 3.2
Beïnvloedingscontouren omgeving inrichtingsvariant 2

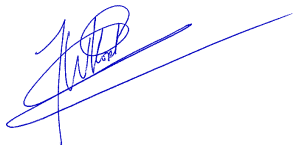
4 Conclusies en aanbevelingen

De conclusies luiden als volgt ten aanzien van de woningen:

- Zowel inrichtingsvariant 1 als inrichtingsvariant 2 voldoet in de worstcase situatie (geen afschermende bomen, velden dichterbij dan in het uiteindelijke inrichtingsplan) aan de grenswaarden voor lichthinder ter plaatse van de naastgelegen woningen.
- Inrichtingsvariant 1 (pupillenveld verlicht) leidt tot een grotere beïnvloedingscontour naar de omgeving dan inrichtingsvariant 2 (pupillenveld niet verlicht, zuidzijde veld 2 wel verlicht). Opgemerkt wordt dat er geen rekening wordt gehouden met de afschermende werking van bomen en struiken. In de praktijk zullen de contouren kleiner zijn.

Aanbevolen wordt om de resultaten van dit lichthinderonderzoek (beïnvloedingscontouren omgeving) mee te nemen in de definitieve ecologische afweging met betrekking tot de aanwezige vleermuiskolonie.

LBP|SIGHT BV



ing. J.W. (Jan Willem) Kort



ing. J. (Hans) Geleijns

Bijlage I

Literatuur

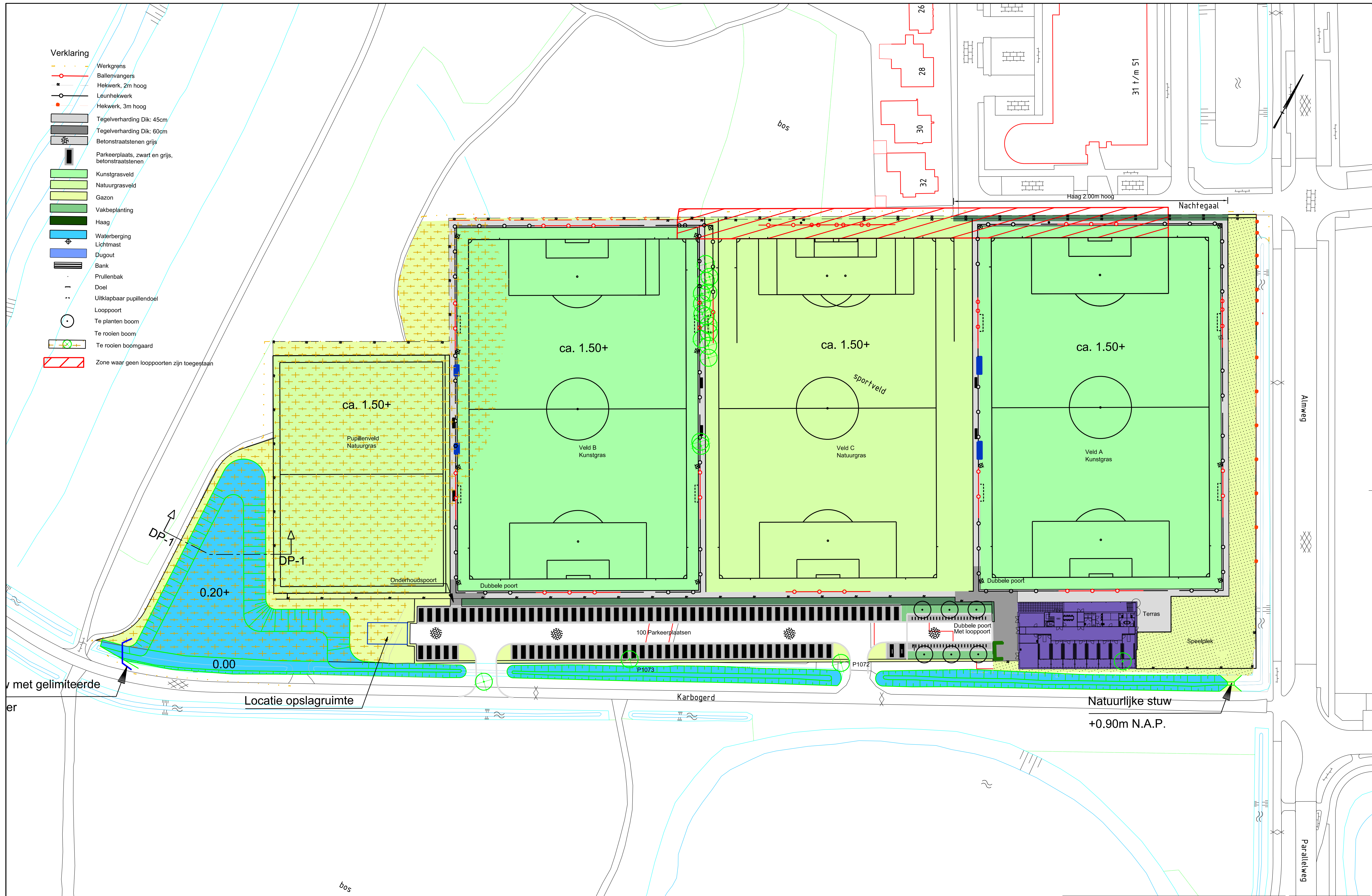
Kwaliteitsnormen voetbalaccommodatie, Regels, richtlijnen en aanbevelingen 2008. KNVB accommodatiezaken, oktober 2008.

Aanbeveling Algemene richtlijn betreffende lichthinder, Deel 1 Algemeen en Grenswaarden voor sportverlichting. NSVV Commissie Lichthinder, november 1999.

Aanbeveling Verlichting voor Sportaccommodaties, Algemene Grondslagen. NSVV Commissie voor Sportverlichting, november 2000.

Bijlage II
Inrichtingstekening

- Verklaring
- Werkgrens
 - Ballenvangers
 - Hekwerk, 2m hoog
 - Leunhekwerk
 - Hekwerk, 3m hoog
 - Tegelverharding Dik: 45cm
 - Tegelverharding Dik: 60cm
 - Betonstraatstenen grijs
 - Parkeerplaats, zwart en grijs, betonstraatstenen
 - Kunstgrasveld
 - Natuurgrasveld
 - Gazon
 - Vakbeplanting
 - Haag
 - Waterberging
 - Lichtmast
 - Dugout
 - Bank
 - Prullenbak
 - Doel
 - Uitklapbaar pupillendoel
 - Looppoort
 - Te planten boom
 - Te rooien boom
 - Te rooien boomgaard
 - Zone waar geen looppoorten zijn toegestaan



Bijlage III

Calculux rapportage inrichtingsvariant 1

Sportpark Almbos

Inrichtingsvariant 1

Projectcode:	057225aa
Datum:	02-04-2014
Klant:	Gemeente Woudrichem
Vertegenwoordiger:	Dhr. drs. W. Porton
Ontwerper:	Dhr. ing. J.W. Kort

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.

LBP|SIGHT
Kelvinbaan 40
3439 MT Nieuwegein

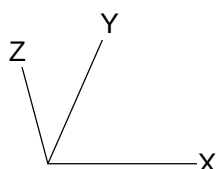
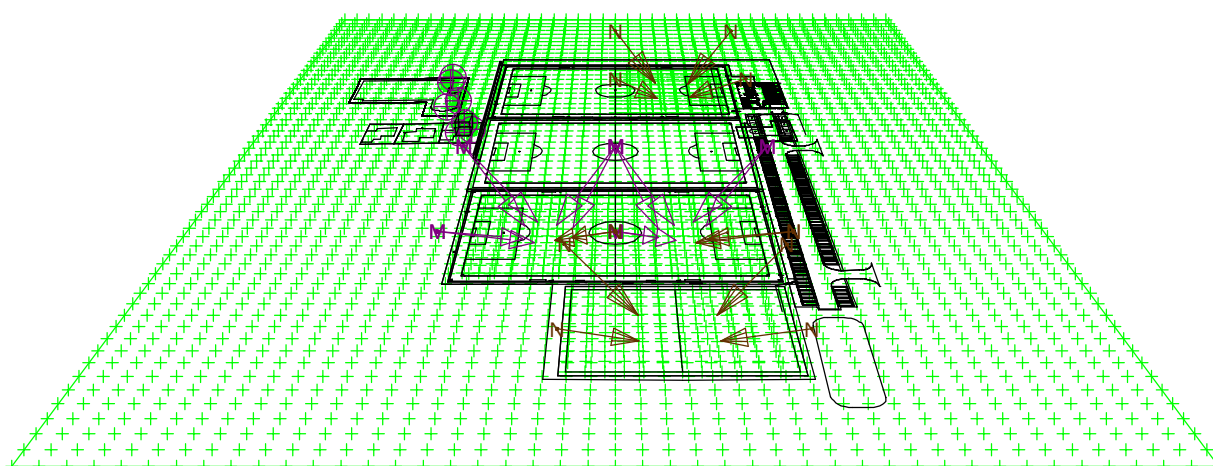
Telefoon: 030-2311377
Fax: 030-2341754
Mobiele Telefoon: 06-33952014
E-mail: j.kort@lbpsight.nl

Inhoudsopgave

1.	Projectbeschrijving	3
1.1	Overzicht in 3D	3
1.2	Overzicht van boven	4
2.	Samenvatting	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Waarnemers	5
2.3	Gegevens obstakel	5
2.4	Armatuurtypen	5
2.5	Berekeningsresultaten	6
3.	Berekeningsresultaten	7
3.1	Ev Zijkantbijgebouw 31/57: Tekst-tabel	7
3.2	Ev ZijkantKoperwiek31/51: Tekst-tabel	9
3.3	Ev Zijkant Nachtegaal 32: Tekst-tabel	11
3.4	Ev VoorzijdeNachtegaal32: Tekst-tabel	12
3.5	EvAchterzijdeNachtegaal32: Tekst-tabel	13
3.6	Vlak omgeving Z=0: Grafische tabel	14
3.7	gebruikswaarde veld 3: Grafische tabel	15
3.8	gebruikswaarde veld 1: Grafische tabel	16
3.9	gebruikswaardepupillenveld: Grafische tabel	17
4.	Armatuurgegevens	18
4.1	Armatuurtypen	18

1. Projectbeschrijving

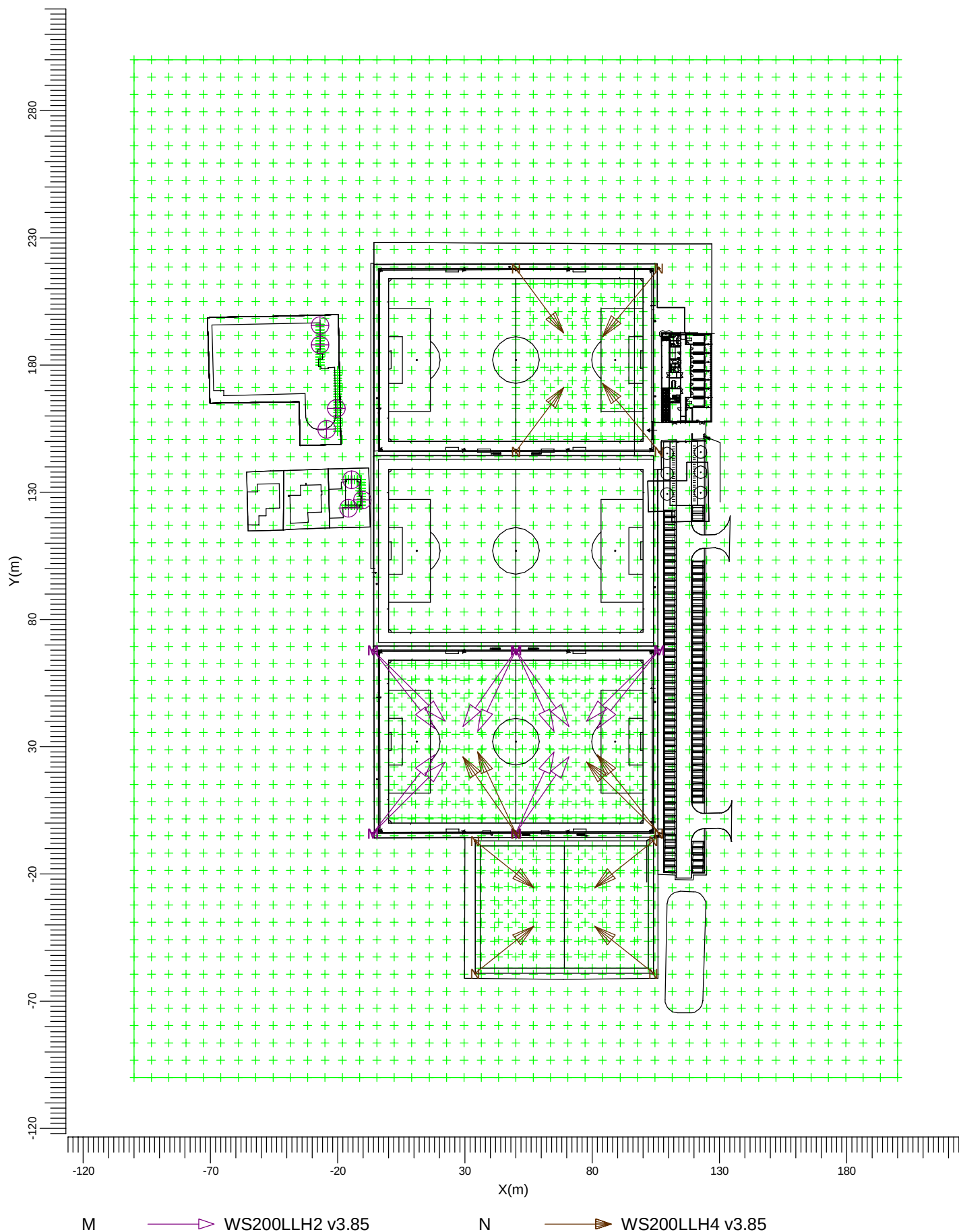
1.1 Overzicht in 3D



M  WS200LLH2 v3.85

N  WS200LLH4 v3.85

1.2 Overzicht van boven



Schaal
1:2000

2. Samenvatting

2.1 Algemeen

Algemene behoudfactor: 1.00.

2.2 Waarnemers

Code	Waarnemer	Positie [m]		
		X	Y	Z
Aa	Nachtegaal 32 voorzijde	-14.67	135.10	1.80
Bb	Nachtegaal 32 zijkant	-10.37	126.94	1.80
Cc	Koperwiek 31/51 zijkant1	-27.00	195.53	1.80
Dd	Koperwiek 31/51 zijkant2	-27.00	188.00	1.80
Ee	Bijgebouw 31/51 zijkant	-20.65	163.00	1.80
Ff	Bijgebouw 31/51 voorzijde	-24.50	154.85	1.80
Gg	Nachtegaal 32 achterzijde	-15.80	123.90	1.80

2.3 Gegevens obstakel

Obstakel	Transmissiefactor	Positie		
		X	Y	Z
Groenblijvende haag	0	-7.00	100.00	0.00
Bouwblok Nachtegaal 32	0	-17.00	125.00	0.00

2.4 Armatuurtypen

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Vermogen [W]	Lichtstroom [lm]
M	12	WS200LLH2 v3.85	1 * 8 LED SOURCES AAA-LUX	1700.0	1 * 118190
N	12	WS200LLH4 v3.85	1 * 8 LED SOURCES AAA-LUX	1700.0	1 * 111730

Totaal geïnstalleerd vermogen: 40.80 kW

Aantal armaturen per schakelstap:

Schakelstap	Armatuurcode		Vermogen [kW]
	M	N	
Veld 1	0	4	6.80
Veld 3	12	4	-
Veld 1 + 3 + pupillenveld	12	12	-
pupillenveld	0	4	-

Aantal armaturen per groep:

Groep	Armatuurcode		Vermogen [kW]
	M	N	
Pupillen mast 1	0	1	1.70
pupillen mast 2	0	1	1.70
pupillen mast 3	0	1	1.70
pupillen mast 4	0	1	1.70
veld 1 mast 1	0	1	1.70
veld 1 mast 2	0	1	1.70
veld 1 mast 3	0	1	1.70
veld 1 mast 4	0	1	1.70
veld 3 mast 1	2	0	3.40
veld 3 mast 2	2	2	6.80

Groep	Armatuurcode		Vermogen [kW]
	M	N	
veld 3 mast 3	0	2	3.40
veld 3 mast 4	2	0	3.40
veld 3 mast 5	4	0	6.80
veld 3 mast 6	2	0	3.40

2.5 Berekeningsresultaten

Schakelstappen:

Code	Schakelstap
1	Veld 1
2	Veld 3
3	Veld 1 + 3 + pupillenvel
4	pupillenveld

Verlichtingssterkte / luminantie:

Berekening	Schakelstap	Type berekening	Eenheid	Gem	Min	Max	Min/gem	Min/max
Ev Zijkantbijgebouw 31/57	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.12	0.14	1.61	0.13	0.09
Ev ZijkantKoperwiek31/51	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.23	0.99	1.54	0.80	0.64
Ev Zijkant Nachtegaal 32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.18	0.03	1.83	0.02	0.02
Ev VoorzijdeNachtegaal32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	0.27	0.00	0.39	0.00	0.00
EvAchterzijdeNachtegaal32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	2.17	1.05	2.63	0.48	0.40
Vlak omgeving Z=0	3	Horizontale verlichtingssterkte	lux					
gebruikswaarde veld 3	3	Horizontale verlichtingssterkte	lux	153	107	242	0.70	0.44
gebruikswaarde veld 1	3	Horizontale verlichtingssterkte	lux	89.8	57.3	117.6	0.64	0.49
gebruikswaardepupillenvel	3	Horizontale verlichtingssterkte	lux	86.3	41.8	141.9	0.48	0.29

Berekeningen lichthinder:

Schakelstap	Waarnemercode	Code armatuurtype	Positie			Instelrichting in hoeken			Maximale lichtintensiteit (cd)
			X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0	
3	Aa	N	106.25	218.00	18.00	-129.65	62.62	0.00	8531
3	Bb	N	106.25	-4.00	18.00	135.54	65.72	0.00	9893
3	Cc	N	106.25	146.00	18.00	129.65	62.62	0.00	7398
3	Dd	N	106.25	146.00	18.00	129.65	62.62	0.00	8256
3	Ee	N	106.25	-4.00	18.00	135.54	65.72	0.00	8335
3	Ff	N	106.25	-4.00	18.00	135.54	65.72	0.00	8459
3	Gg	N	106.25	-4.00	18.00	135.54	65.72	0.00	9505

3. Berekeningsresultaten

3.1 Ev Zijkantbijgebouw 31/57: Tekst-tabel

Veld 1 + 3 + pupillenveld

Rekenraster : Zijkant bijgebouw 31/51 op X = -20.00 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	154.00	155.04	156.09	157.13	158.17	159.22	160.26	161.30	162.35	163.39	164.43	165.48	166.52
Z [m]													
3.00	1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.50	1.3	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
0.00	0.1<	0.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3

Vervolg >

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.12	0.14	1.61	0.13	0.09	1.00

< Vervolg

Rekenraster : Zijkant bijgebouw 31/51 op X = -20.00 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	167.57	168.61	169.65	170.70	171.74	172.78	173.83	174.87	175.91	176.96	178.00
Z [m]											
3.00	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.50	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6>	1.6
0.00	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.12	0.14	1.61	0.13	0.09	1.00

3.2 Ev ZijkantKoperwiek31/51: Tekst-tabel

Veld 1 + 3 + pupillenvel

Rekenraster : Zijkant Koperwiek 31/51 op X = -27.00 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	180.00	181.07	182.13	183.20	184.27	185.33	186.40	187.47	188.53	189.60	190.67	191.73	192.80
Z [m]													
5.00	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
3.75	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
2.50	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
1.25	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2
0.00	1.5>	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3

Vervolg >

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.23	0.99	1.54	0.80	0.64	1.00

< Vervolg

Rekenraster : Zijkant Koperwiek 31/51 op X = -27.00 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	193.87	194.93	196.00
Z [m]			
5.00	1.0	1.0	1.0<
3.75	1.1	1.1	1.1
2.50	1.1	1.1	1.1
1.25	1.2	1.2	1.2
0.00	1.3	1.3	1.3

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.23	0.99	1.54	0.80	0.64	1.00

3.3 Ev Zijkant Nachtegaal 32: Tekst-tabel

Veld 1 + 3 + pupillenvel

Rekenraster : Zijkant Nachtegaal 32 op X = -10.90 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	125.00	126.11	127.22	128.33	129.44	130.56	131.67	132.78	133.89	135.00
Z [m]										
6.00	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4
4.80	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5
3.60	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
2.40	1.8>	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
1.20	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0<

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.18	0.03	1.83	0.02	0.02	1.00

3.4 Ev VoorzijdeNachtegaal32: Tekst-tabel

Veld 1 + 3 + pupillenvel

Rekenraster : Voorzijde Nachtegaal 32 op Y = 135.10 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +Y (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

X [m]	-11.00	-12.20	-13.40	-14.60	-15.80	-17.00
Z [m]						
6.00	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27
4.80	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29
3.60	0.37	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31
2.40	0.39>	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33
1.20	0.13	0.13	0.39	0.37	0.36	0.35
0.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.12	0.11	0.11

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
0.27	0.00	0.39	0.00	0.00	1.00

3.5 EvAchterzijdeNachtegaal32: Tekst-tabel

Veld 1 + 3 + pupillenvel

Rekenraster : Achterzijde Nachtegaal32 op Y = 124.90 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting -Y (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

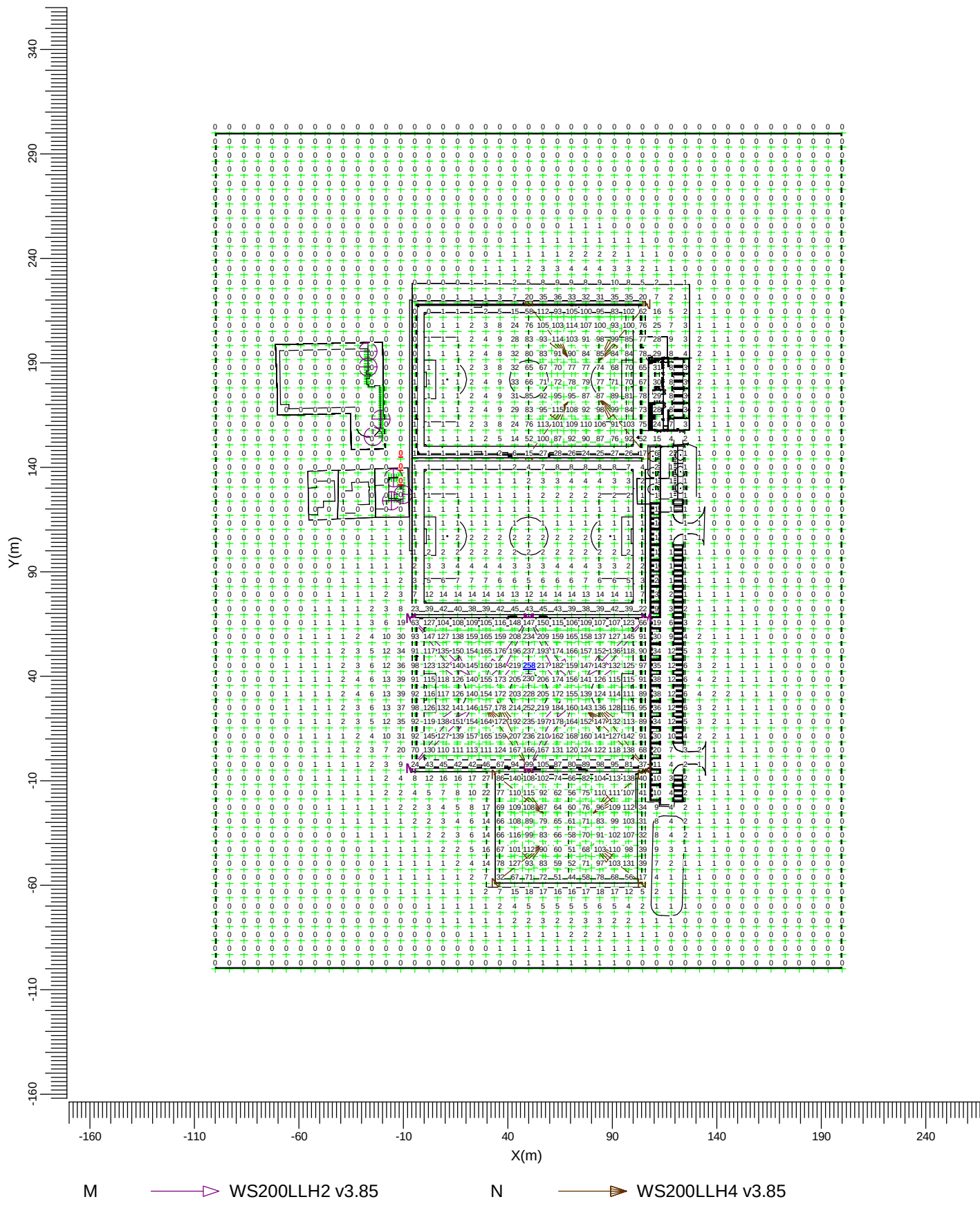
X [m]	-17.00	-15.80	-14.60	-13.40	-12.20	-11.00
Z [m]						
6.00	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1
4.80	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3
3.60	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4
2.40	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6
1.20	2.5	2.6	2.6>	2.6	2.1	2.2
0.00	2.1	2.1	2.2	1.1	1.0<	1.1

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
2.17	1.05	2.63	0.48	0.40	1.00

3.6 Vlak omgeving Z=0: Grafische tabel

Veld 1 + 3 + pupillenvel

Rekenraster : Velden + omgeving op Z = -0.00 m
Berekening : Horizontale verlichtingssterkte (lux)



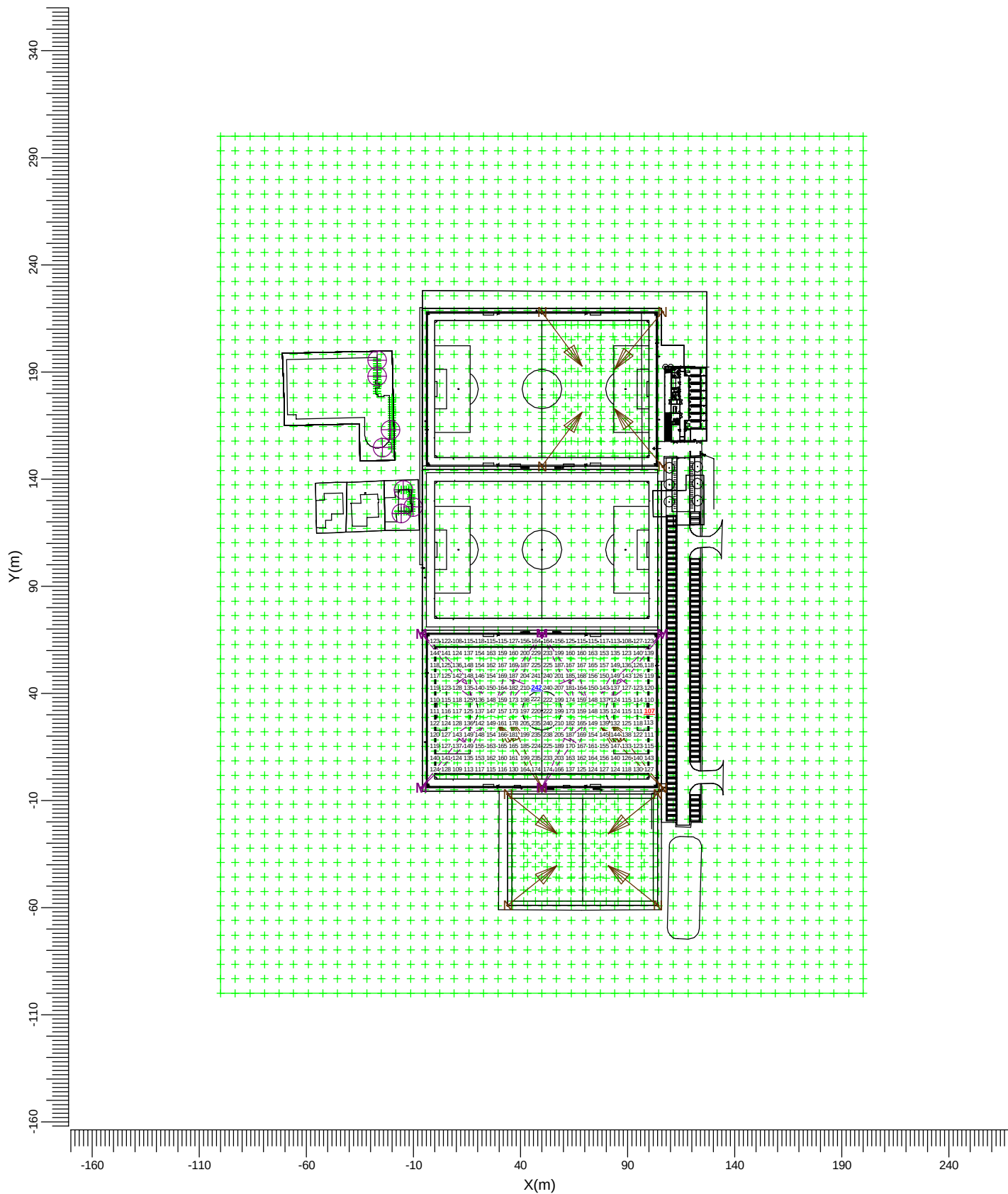
Schaal
1:2500

3.7 gebruikswaarde veld 3: Grafische tabel

Veld 1 + 3 + pupillenvel

Rekenraster
Berekening

: veld 3 op Z = -0.00 m
: Horizontale verlichtingssterkte (lux)



Gemiddeld
153

Minimum
107

Maximum
242

Min/gem
0.70

Min/max
0.44

Algemene behoudfactor
1.00

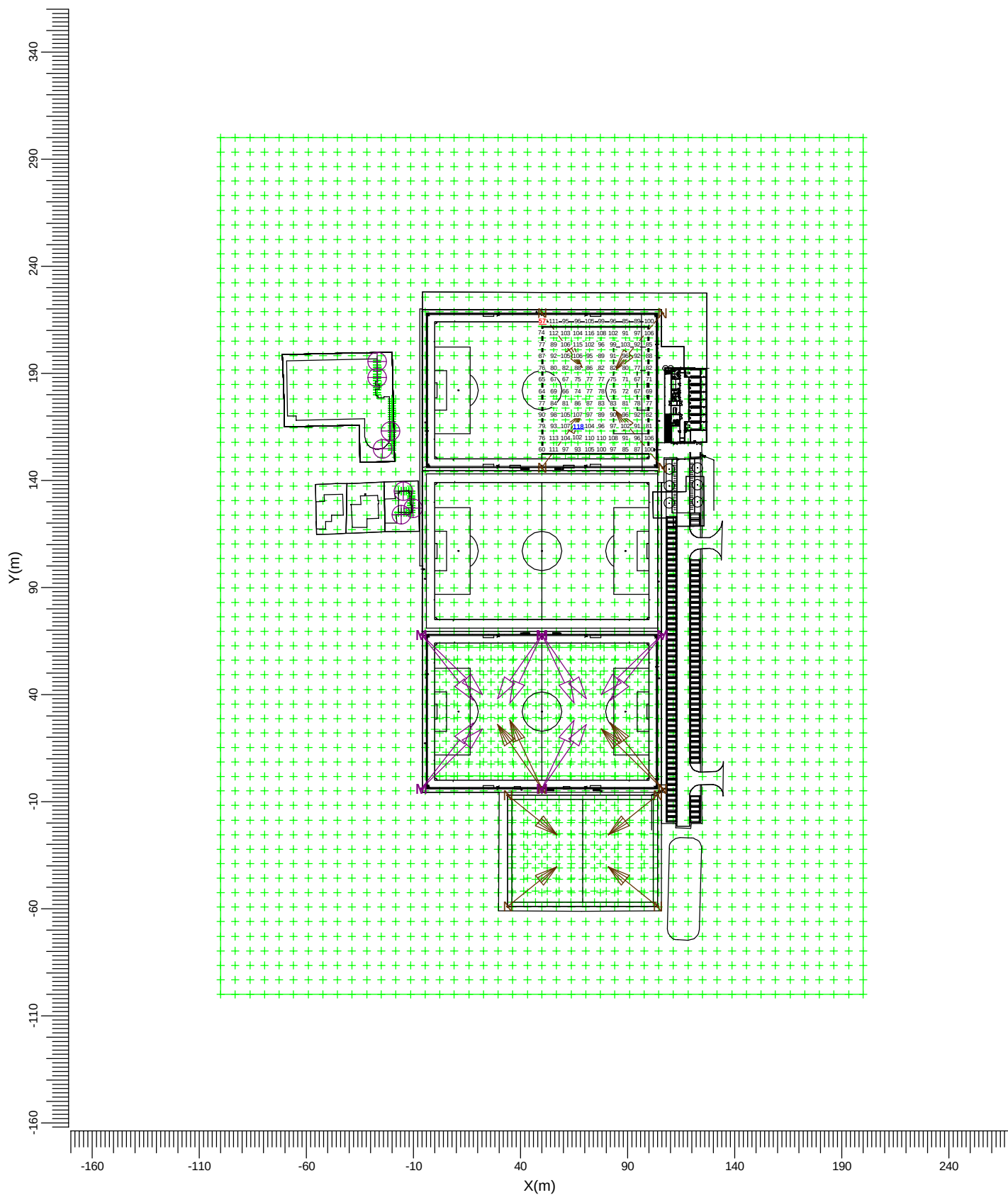
Schaal
1:2500

3.8 gebruikswaarde veld 1: Grafische tabel

Veld 1 + 3 + pupillenvel

Rekenraster
Berekening

: veld 1 op Z = -0.00 m
: Horizontale verlichtingssterkte (lux)

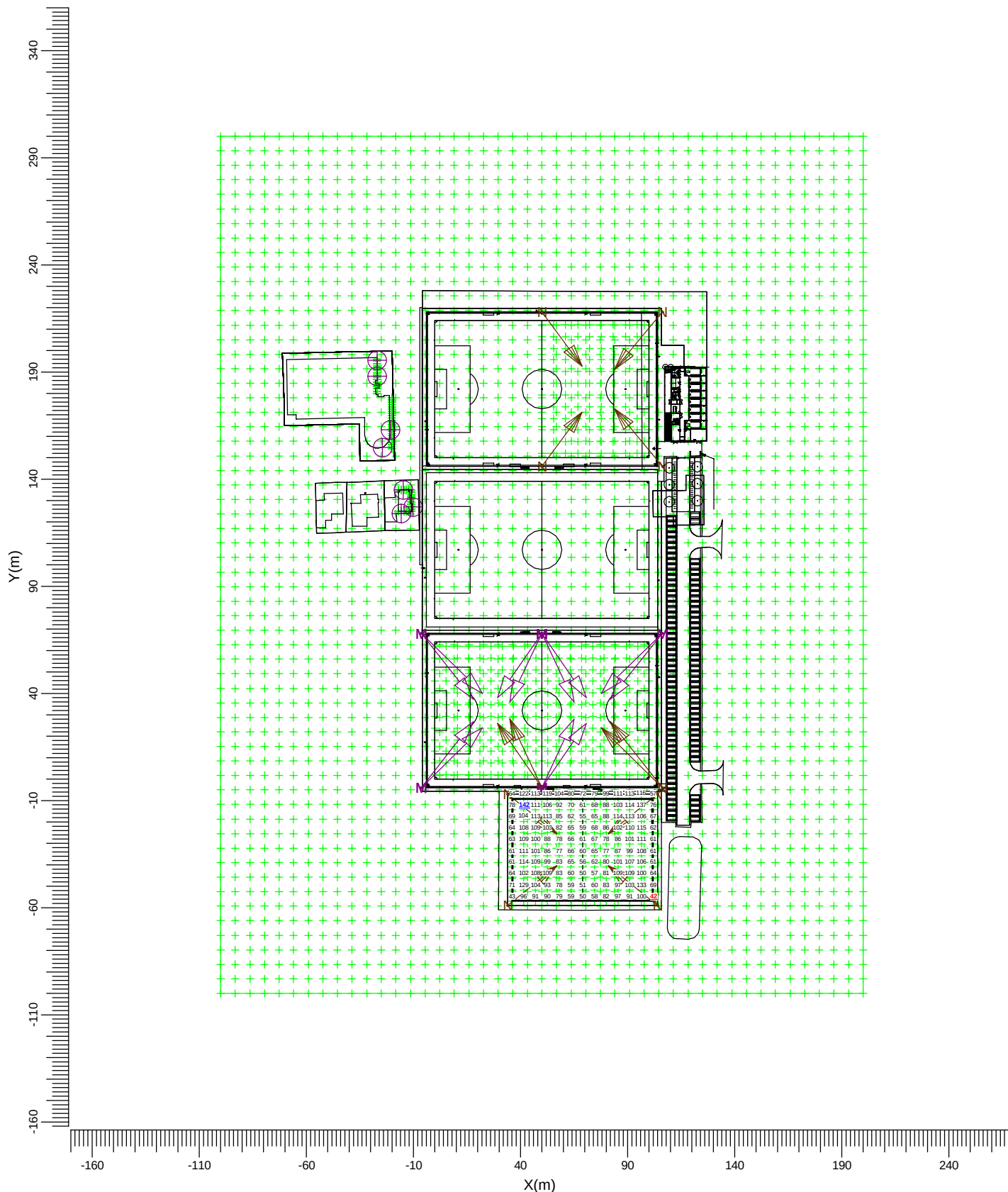


3.9 gebruikswaardepupillenvel: Grafische tabel

Veld 1 + 3 + pupillenvel

Rekenraster
Berekening

: pupillenvel op Z = -0.00 m
: Horizontale verlichtingssterkte (lux)



M

WS200LLH2 v3.85

N

WS200LLH4 v3.85

Gemiddeld
86.3

Minimum
41.8

Maximum
141.9

Min/gem
0.48

Min/max
0.29

Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:2500

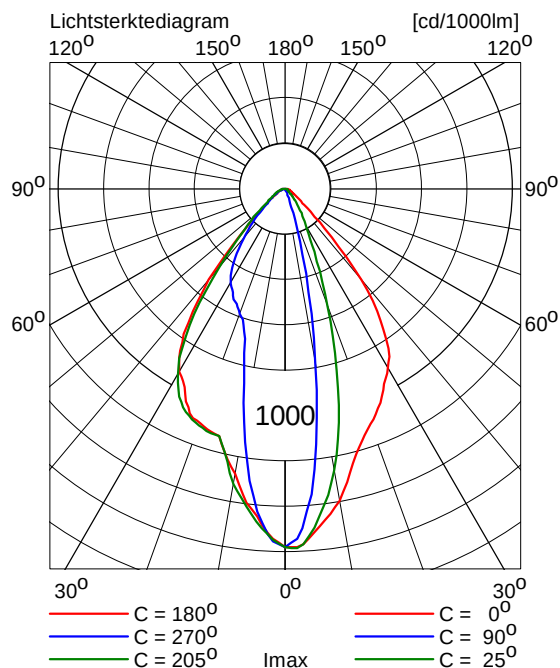
4. Armatuurgegevens

4.1 Armatuurtypen

WS200LLH2 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX

Armatuurrendement	
Omlaag	: 1.00
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 1.00
Lichtstroom / lamp	: 118190 lm
Vermogen / armatuur	: 1700.0 W
Meetcode	: ver 3.85

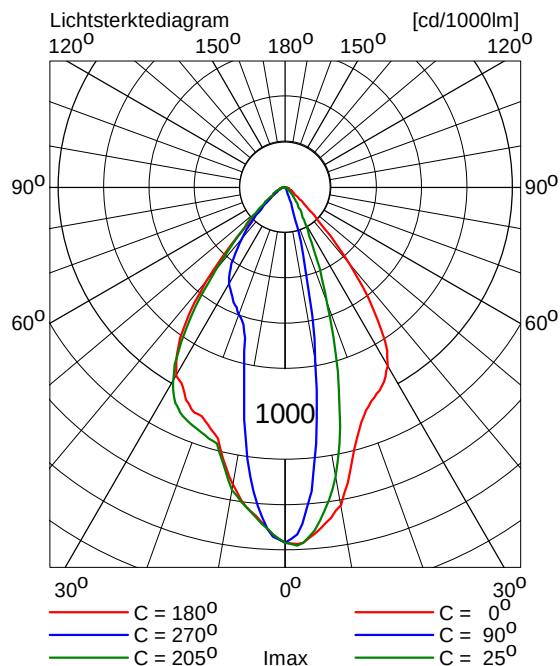
N.B. Deze armatuurgegevens zijn niet afkomstig van het armaturenbestand



WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX

Armatuurrendement	
Omlaag	: 1.00
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 1.00
Lichtstroom / lamp	: 111730 lm
Vermogen / armatuur	: 1700.0 W
Meetcode	: ver 3.85

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



Bijlage IV

Calculux rapportage inrichtingsvariant 2

Sportpark Almbos

Inrichtingsvariant 2

Projectcode:	057225aa
Datum:	02-04-2014
Klant:	Gemeente Woudrichem
Vertegenwoordiger:	Dhr. drs. W. Porton
Ontwerper:	Dhr. ing. J.W. Kort

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.

LBP|SIGHT
Kelvinbaan 40
3439 MT Nieuwegein

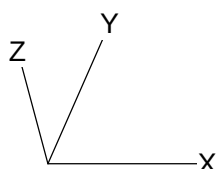
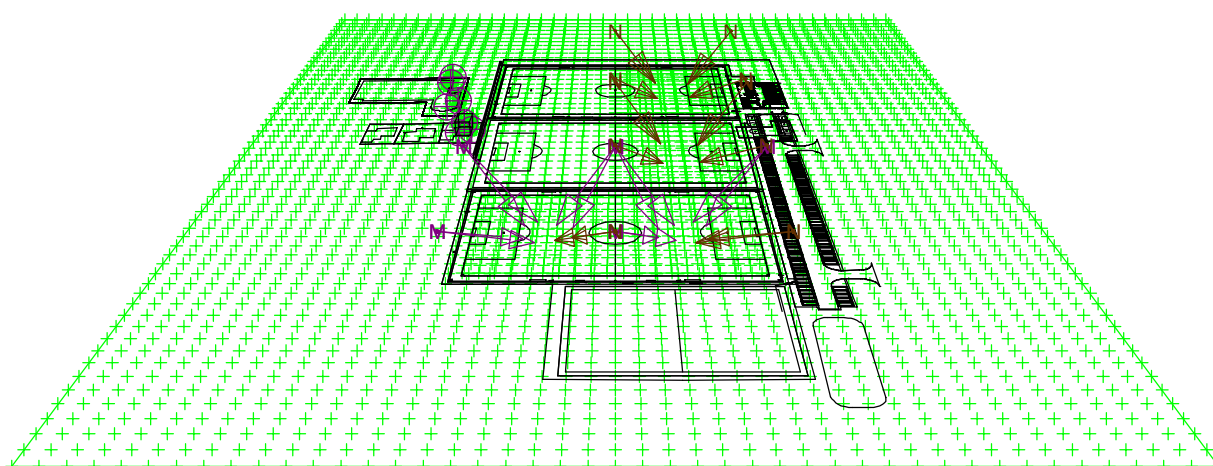
Telefoon: 030-2311377
Fax: 030-2341754
Mobiele Telefoon: 06-33952014
E-mail: j.kort@lbpsight.nl

Inhoudsopgave

1.	Projectbeschrijving	3
1.1	Overzicht in 3D	3
1.2	Overzicht van boven	4
2.	Samenvatting	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Waarnemers	5
2.3	Gegevens obstakel	5
2.4	Armatuurtypen	5
2.5	Berekeningsresultaten	6
3.	Berekeningsresultaten	7
3.1	Ev Zijkantbijgebouw 31/57: Tekst-tabel	7
3.2	Ev ZijkantKoperwiek31/51: Tekst-tabel	9
3.3	Ev Zijkant Nachtegaal 32: Tekst-tabel	11
3.4	Ev VoorzijdeNachtegaal32: Tekst-tabel	12
3.5	EvAchterzijdeNachtegaal32: Tekst-tabel	13
3.6	Vlak omgeving Z=0: Grafische tabel	14
3.7	gebruikswaarde veld 3: Grafische tabel	15
3.8	gebruikswaarde veld 1: Grafische tabel	16
3.9	gebruikswaarde veld 2: Grafische tabel	17
4.	Armatuurgegevens	18
4.1	Armatuurtypen	18

1. Projectbeschrijving

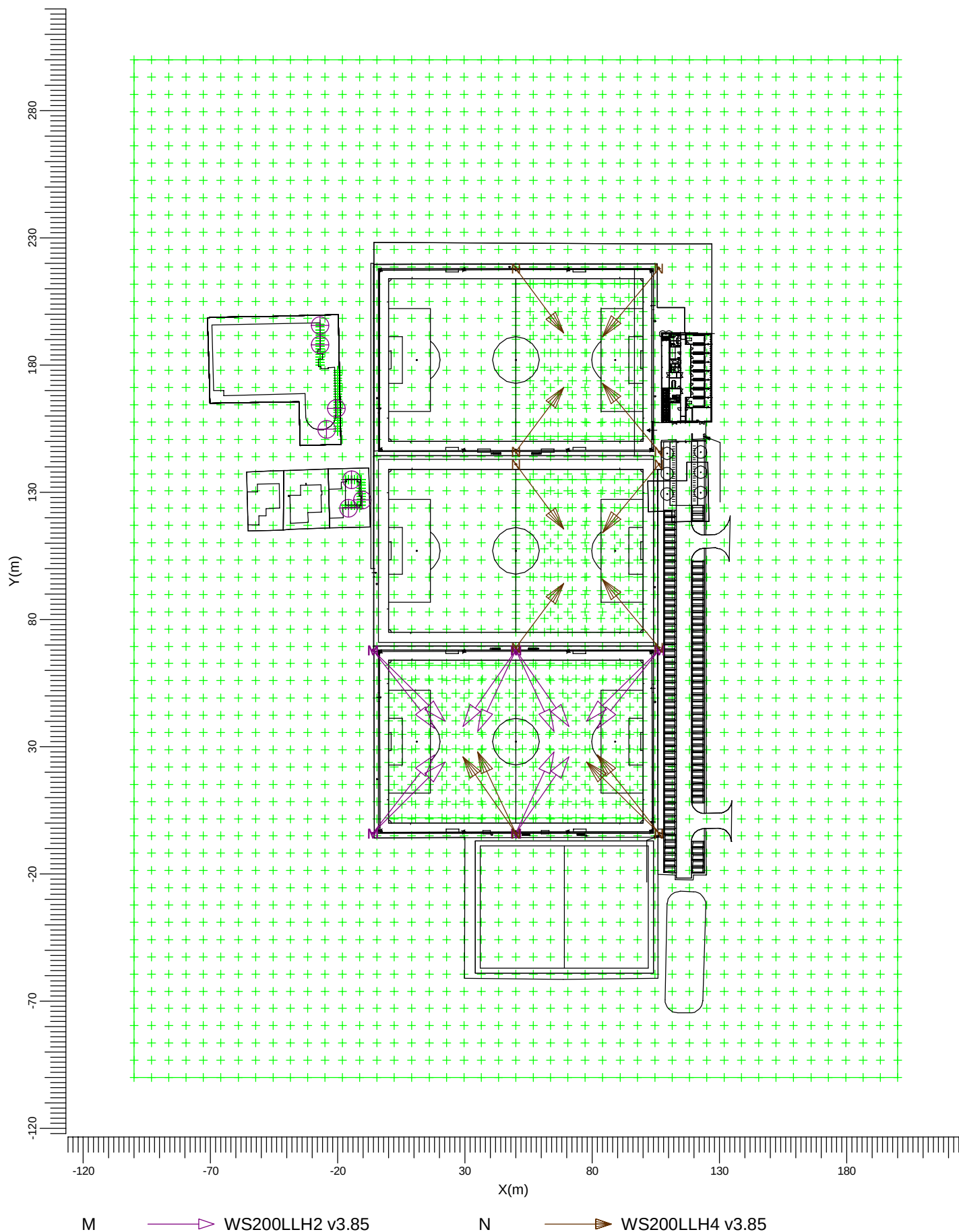
1.1 Overzicht in 3D



M  WS200LLH2 v3.85

N  WS200LLH4 v3.85

1.2 Overzicht van boven



Schaal
1:2000

2. Samenvatting

2.1 Algemeen

Algemene behoudfactor: 1.00.

2.2 Waarnemers

Code	Waarnemer	Positie [m]		
		X	Y	Z
Aa	Nachtegaal 32 voorzijde	-14.67	135.10	1.80
Bb	Nachtegaal 32 zijkant	-10.37	126.94	1.80
Cc	Koperwiek 31/51 zijkant1	-27.00	195.53	1.80
Dd	Koperwiek 31/51 zijkant2	-27.00	188.00	1.80
Ee	Bijgebouw 31/51 zijkant	-20.65	163.00	1.80
Ff	Bijgebouw 31/51 voorzijde	-24.50	154.85	1.80
Gg	Nachtegaal 32 achterzijde	-15.80	123.90	1.80

2.3 Gegevens obstakel

Obstakel	Transmissiefactor	Positie		
		X	Y	Z
Groenblijvende haag	0	-7.00	100.00	0.00
Bouwblok Nachtegaal 32	0	-17.00	125.00	0.00

2.4 Armatuurtypen

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Vermogen [W]	Lichtstroom [lm]
M	12	WS200LLH2 v3.85	1 * 8 LED SOURCES AAA-LUX	1700.0	1 * 118190
N	12	WS200LLH4 v3.85	1 * 8 LED SOURCES AAA-LUX	1700.0	1 * 111730

Totaal geïnstalleerd vermogen: 40.80 kW

Aantal armaturen per schakelstap:

Schakelstap	Armatuurcode		Vermogen [kW]
	M	N	
Veld 1	0	4	6.80
Veld 3	12	4	-
Veld 1 + 2 + 3	12	12	-
veld 2	0	4	6.80

Aantal armaturen per groep:

Groep	Armatuurcode		Vermogen [kW]
	M	N	
veld 1 mast 1	0	1	1.70
veld 1 mast 2	0	1	1.70
veld 1 mast 3	0	1	1.70
veld 1 mast 4	0	1	1.70
veld 2 mast 1	0	1	1.70
veld 2 mast 2	0	1	1.70
veld 2 mast 3	0	1	1.70
veld 2 mast 4	0	1	1.70
veld 3 mast 1	2	0	3.40
veld 3 mast 2	2	2	6.80

Groep	Armatuurcode		Vermogen [kW]
	M	N	
veld 3 mast 3	0	2	3.40
veld 3 mast 4	2	0	3.40
veld 3 mast 5	4	0	6.80
veld 3 mast 6	2	0	3.40

2.5 Berekeningsresultaten

Schakelstappen:

Code	Schakelstap
1	Veld 1
2	Veld 3
3	Veld 1 + 2 + 3
4	veld 2

Verlichtingssterkte / luminantie:

Berekening	Schakelstap	Type berekening	Eenheid	Gem	Min	Max	Min/gem	Min/max
Ev Zijkantbijgebouw 31/57	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.39	0.25	2.02	0.18	0.12
Ev ZijkantKoperwiek31/51	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.47	1.19	1.82	0.81	0.65
Ev Zijkant Nachtegaal 32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	1.73	0.03	2.78	0.02	0.01
Ev VoorzijdeNachtegaal32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	0.29	0.00	0.41	0.00	0.00
EvAchterzijdeNachtegaal32	3	Verticale verlichtingssterkte	lux	2.26	1.02	2.81	0.45	0.36
Vlak omgeving Z=0	3	Horizontale verlichtingssterkte	lux					
gebruikswaarde veld 3	3	Horizontale verlichtingssterkte	lux	153	107	242	0.69	0.44
gebruikswaarde veld 1	3	Horizontale verlichtingssterkte	lux	90.7	57.4	119.0	0.63	0.48
gebruikswaarde veld 2	3	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	93.6	60.3	126.1	0.64	0.48

Berekeningen lichthinder:

Schakelstap	Waarnemercode	Code armatuurtype	Positie			Instelrichting in hoeken			Maximale lichtintensiteit (cd)
			X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0	
3	Aa	N	106.25	218.00	18.00	-129.65	62.62	0.00	8531
3	Bb	N	106.25	-4.00	18.00	135.54	65.72	0.00	9893
3	Cc	N	106.25	146.00	18.00	129.65	62.62	0.00	7398
3	Dd	N	106.25	146.00	18.00	129.65	62.62	0.00	8256
3	Ee	N	106.25	-4.00	18.00	135.54	65.72	0.00	8335
3	Ff	N	106.25	-4.00	18.00	135.54	65.72	0.00	8459
3	Gg	N	106.25	-4.00	18.00	135.54	65.72	0.00	9505

3. Berekeningsresultaten

3.1 Ev Zijkantbijgebouw 31/57: Tekst-tabel

Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster : Zijkant bijgebouw 31/51 op X = -20.00 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	154.00	155.04	156.09	157.13	158.17	159.22	160.26	161.30	162.35	163.39	164.43	165.48	166.52
Z [m]													
3.00	1.7	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
1.50	1.8	1.8	2.0>	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
0.00	0.2<	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4

Vervolg >

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.39	0.25	2.02	0.18	0.12	1.00

< Vervolg

Rekenraster : Zijkant bijgebouw 31/51 op X = -20.00 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	167.57	168.61	169.65	170.70	171.74	172.78	173.83	174.87	175.91	176.96	178.00
Z [m]											
3.00	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
1.50	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
0.00	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.39	0.25	2.02	0.18	0.12	1.00

3.2 Ev ZijkantKoperwiek31/51: Tekst-tabel

Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster : Zijkant Koperwiek 31/51 op X = -27.00 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	180.00	181.07	182.13	183.20	184.27	185.33	186.40	187.47	188.53	189.60	190.67	191.73	192.80
Z [m]													
5.00	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2
3.75	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3
2.50	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4
1.25	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
0.00	1.8>	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6

Vervolg >

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.47	1.19	1.82	0.81	0.65	1.00

< Vervolg

Rekenraster : Zijkant Koperwiek 31/51 op X = -27.00 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	193.87	194.93	196.00
Z [m]			
5.00	1.2	1.2	1.2
3.75	1.3	1.3	1.3
2.50	1.4	1.4	1.3
1.25	1.5	1.4	1.4
0.00	1.6	1.5	1.5

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.47	1.19	1.82	0.81	0.65	1.00

3.3 Ev Zijkant Nachtegaal 32: Tekst-tabel

Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster : Zijkant Nachtegaal 32 op X = -10.90 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +X (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

Y [m]	125.00	126.11	127.22	128.33	129.44	130.56	131.67	132.78	133.89	135.00
Z [m]										
6.00	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1
4.80	2.5	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2
3.60	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3
2.40	2.8>	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.5	2.5
1.20	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0<

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
1.73	0.03	2.78	0.02	0.01	1.00

3.4 Ev VoorzijdeNachtegaal32: Tekst-tabel

Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster : Voorzijde Nachtegaal 32 op Y = 135.10 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting +Y (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

X [m]	-11.00	-12.20	-13.40	-14.60	-15.80	-17.00
Z [m]						
6.00	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28
4.80	0.36	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30
3.60	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32
2.40	0.41>	0.39	0.38	0.37	0.35	0.34
1.20	0.13	0.13	0.41	0.39	0.38	0.37
0.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.12	0.11	0.11

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
0.29	0.00	0.41	0.00	0.00	1.00

3.5 EvAchterzijdeNachtegaal32: Tekst-tabel

Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster : Achterzijde Nachtegaal32 op Y = 124.90 m
Berekening : Verticale verlichtingssterkte richting -Y (lux)
Boven rekenraster : 0.00 m

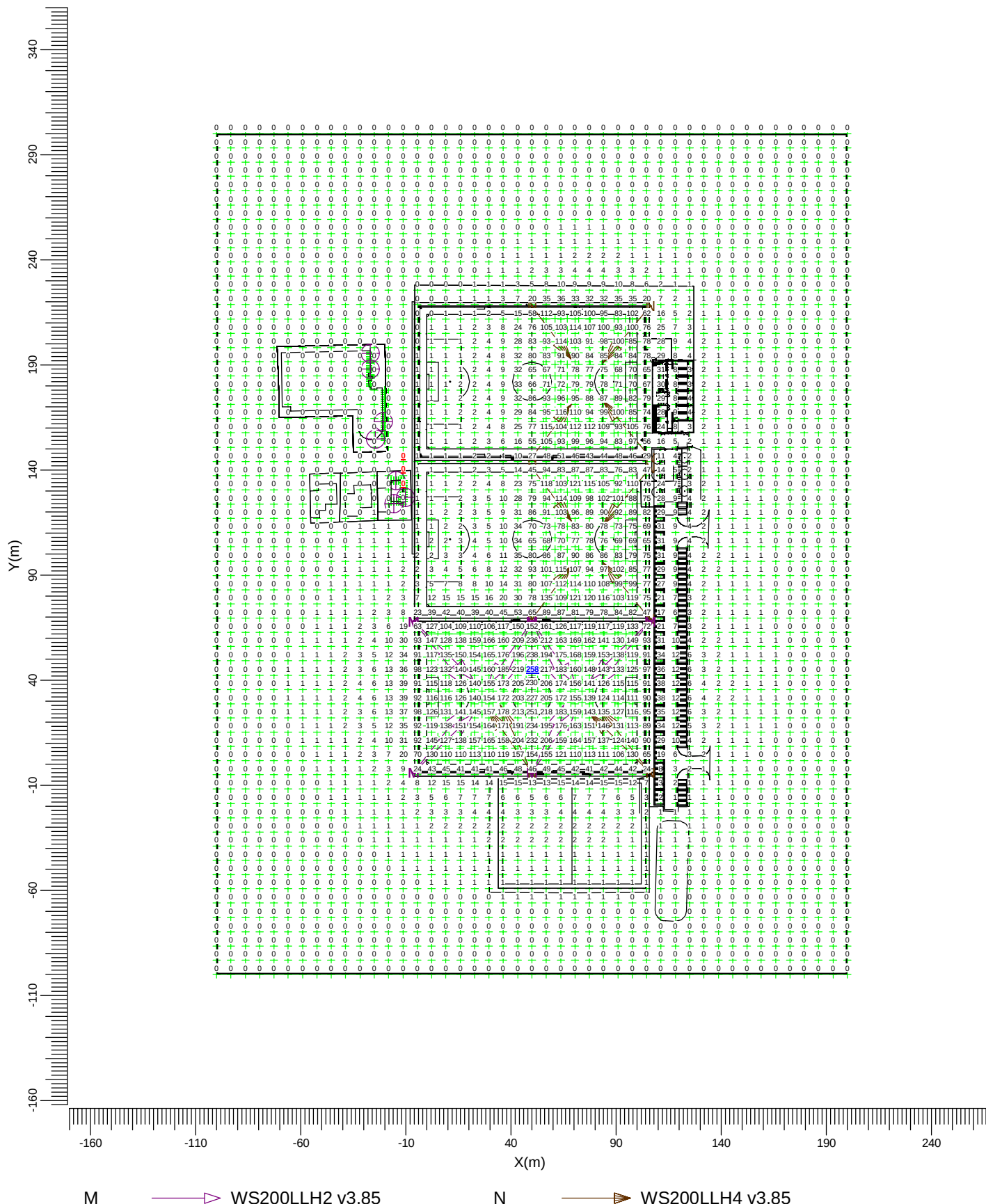
X [m]	-17.00	-15.80	-14.60	-13.40	-12.20	-11.00
Z [m]						
6.00	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3
4.80	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4
3.60	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6
2.40	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7
1.20	2.6	2.7	2.7	2.8>	2.2	2.2
0.00	2.1	2.2	2.2	1.0<	1.0	1.1

Gemiddeld	Minimum	Maximum	Min/gem	Min/max	Algemene behoudfactor
2.26	1.02	2.81	0.45	0.36	1.00

3.6 Vlak omgeving Z=0: Grafische tabel

Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster : Velden + omgeving op Z = -0.00 m
Berekening : Horizontale verlichtingssterkte (lux)



Algemene behoudfactor
1.00

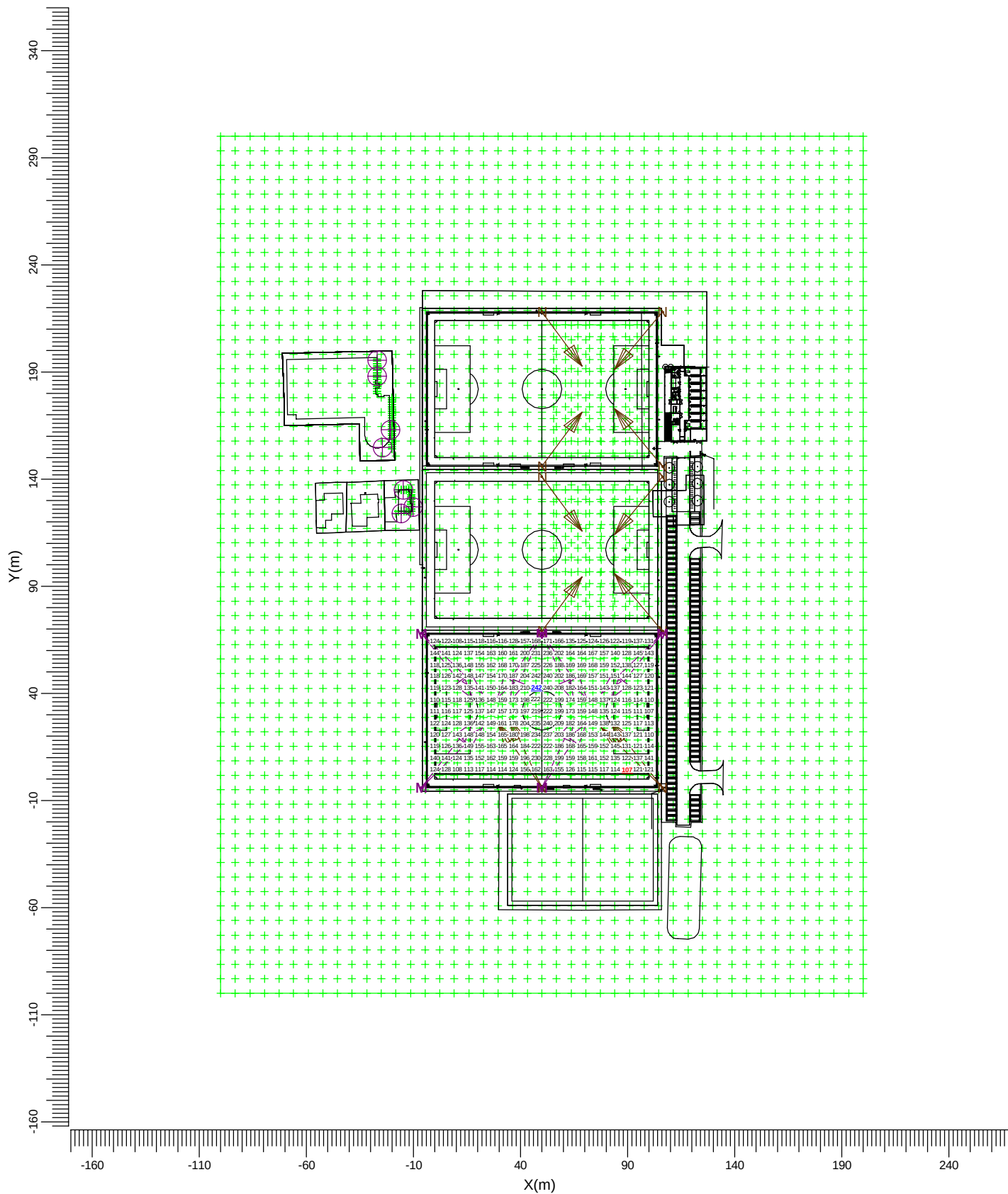
Schaal
1:2500

3.7 gebruikswaarde veld 3: Grafische tabel

Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster
Berekening

: veld 3 op Z = -0.00 m
: Horizontale verlichtingssterkte (lux)



M



WS200LLH2 v3.85

N



WS200LLH4 v3.85

Gemiddeld
153

Minimum
107

Maximum
242

Min/gem
0.69

Min/max
0.44

Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:2500

3.8 gebruikswaarde veld 1: Grafische tabel

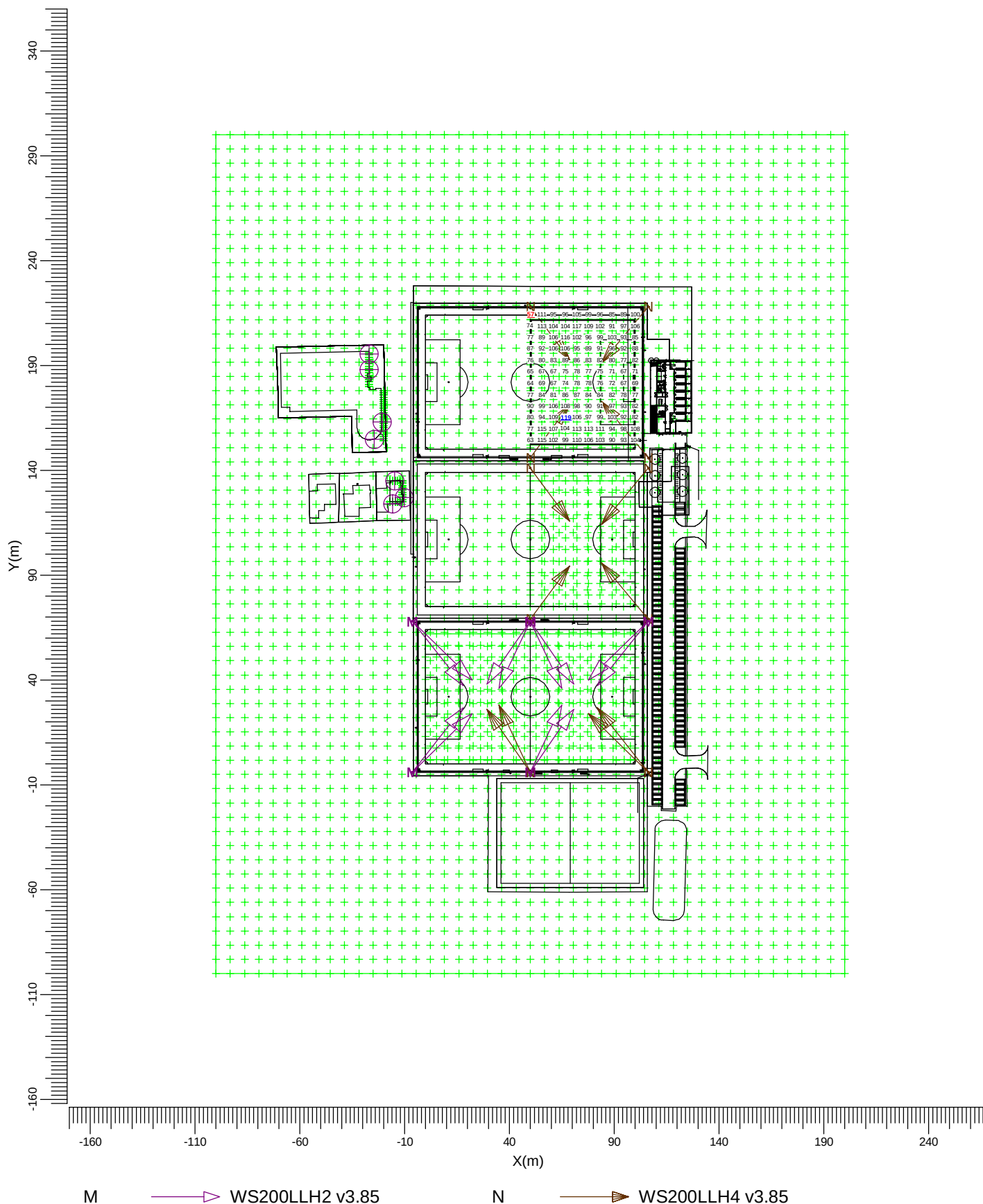
Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster

: veld 1 op Z = -0.00 m

Berekening

: Horizontale verlichtingssterkte (lux)



Gemiddeld
90.7

Minimum
57.4

Maximum
119.0

Min/gem
0.63

Min/max
0.48

Algemene behoudfactor
1.00

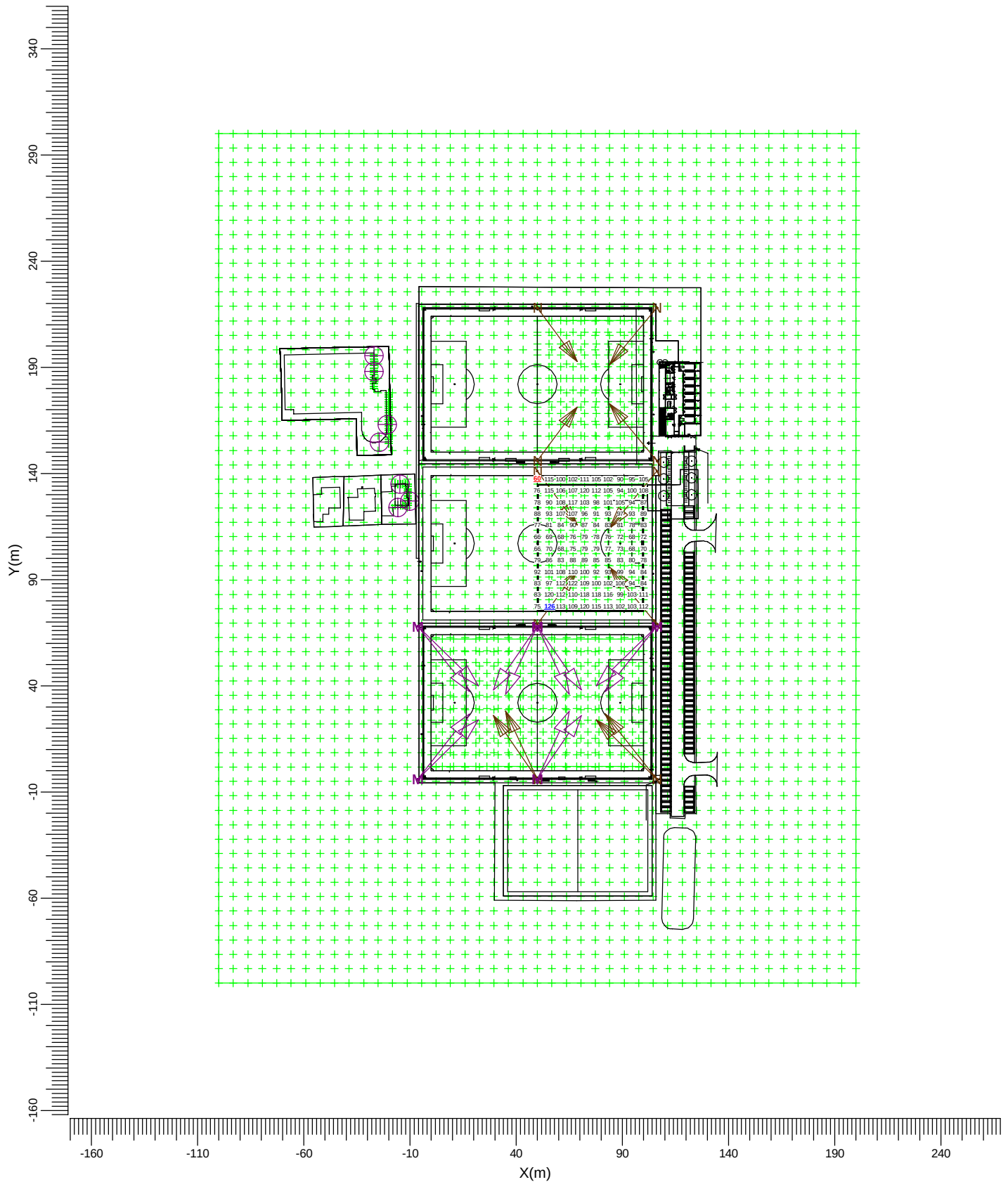
Schaal
1:2500

3.9 gebruikswaarde veld 2: Grafische tabel

Veld 1 + 2 + 3

Rekenraster
Berekening

: veld 2 op Z = -0.00 m
: (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



M

WS200LLH2 v3.85

N

WS200LLH4 v3.85

Gemiddeld
93.6

Minimum
60.3

Maximum
126.1

Min/gem
0.64

Min/max
0.48

Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:2500

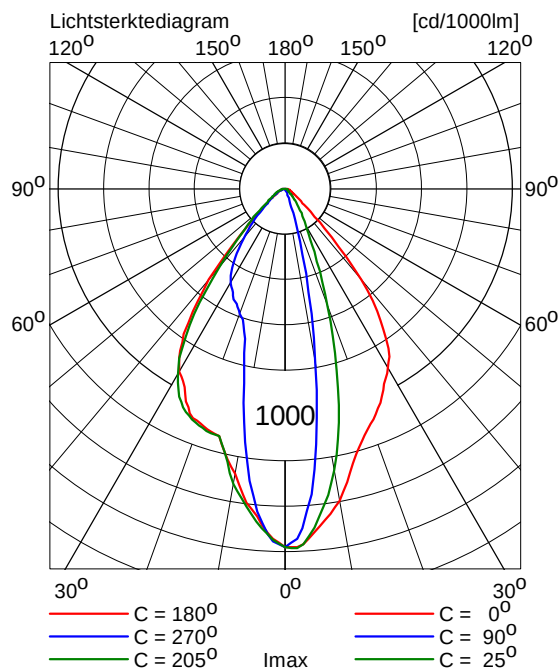
4. Armatuurgegevens

4.1 Armatuurtypen

WS200LLH2 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX

Armatuurrendement	
Omlaag	: 1.00
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 1.00
Lichtstroom / lamp	: 118190 lm
Vermogen / armatuur	: 1700.0 W
Meetcode	: ver 3.85

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



WS200LLH4 v3.85 1x8 LED SOURCES AAA-LUX

Armatuurrendement	
Omlaag	: 1.00
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 1.00
Lichtstroom / lamp	: 111730 lm
Vermogen / armatuur	: 1700.0 W
Meetcode	: ver 3.85

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

