



Lux4U
zicht op licht

PM+VAST B.V.
T.a.v. de heer J. Engelen
Stratumsedijk 10
5611 ND EINDHOVEN

Oss, 20 november 2022

Ons kenmerk : PRJ 22043 Liessel Oude Molen
Uw kenmerk : PMV1040AD
Betreft : Lichthinderberekening

Geachte heer Engelen,

In opdracht van PM+VAST B.V. is in het kader van een ruimtelijke procedure voor project "Oude Molen" gelegen aan de Molenstraat te Liessel een lichthinderonderzoek uitgevoerd naar de lichtbelasting afkomstig van tennisvereniging Liessel, de resultaten staan gepresenteerd in rapport met kenmerk; "221109 Lichthinderonderzoek Liessel Oude Molen PRJ22043".

Het plangebied omvat de realisatie van woningen grenzend aan de tennisbanen van tennisclub Liessel gelegen aan de Molenweg 40 te Liessel.

Uit het lichthinderonderzoek is gebleken dat de huidige verlichting van de nabijgelegen tennisbanen niet voldoet aan de hiervoor gestelde grenswaarde. In navolging van dit onderzoek is een lichthinderberekening gemaakt met een nieuw ontwerp van de tennisbaanverlichting om de lichtbelasting naar de omgeving binnen de hiervoor gestelde grenswaarde te houden.

In de bijlage onze bevindingen aangaande de lichthinderberekening van dd. 18 november jl.

Wij vertrouwen u naar genoegen te hebben geïnformeerd en verblijven graag tot uw dienst.

Met vriendelijke groet,

Melvin Kuijs

Bijlage(n): 2 stuk(s)

- 221118 Lichthinderberekening Project Oude Molen Liessel PRJ22043
- 221118 Rapportage lichthinderberekening Project Oude Molen Liessel PRJ22043

Lichthinderrapportage Project 'Oude Molen Liessel'



Oss, 20 november 2022

Opdrachtgever	: PM+VAST B.V.
Auteur	: Melvin Kuijs
Betreft	: Lichthinderberekening tennisclub Liessel

Samenvatting

Inleiding

In het kader van een ruimtelijke procedure voor project "Oude Molen" gelegen aan de Molenstraat te Liessel is een lichthinderonderzoek uitgevoerd, de resultaten staan gepresenteerd in rapport met kenmerk; "221109 Lichthinderonderzoek Liessel Oude Molen PRJ22043". Het plangebied omvat de realisatie van woningen grenzend aan de tennisbanen van tennisclub Liessel gelegen aan de Molenweg 40 te Liessel.

Uit het lichthinderonderzoek is gebleken dat de lichtbelasting afkomstig van de sportveldverlichtingsinstallatie de toegestane grenswaarde ruim overschrijdt. In navolging van dit lichthinderonderzoek is een lichthinderberekening gemaakt met een nieuw ontwerp van de sportveldverlichtingsinstallatie van tennisclub Liessel.

Doel

Het doel is om de lichtbelasting naar de omgeving binnen de hiervoor gestelde grenswaarde te houden zoals omschreven in de "Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3^e herziene druk) voor zone E3 (stedelijk gebied).

Conclusie

Wij adviseren om de bestaande armaturen te vervangen voor nieuwe LED-armaturen, de overige onderzochte mogelijkheden, zoals omschreven in paragraaf 8 van dit rapport, voldoen niet aan de gestelde grenswaarde.

Met betrekking tot de gekozen waarnemers en gevels, voldoet de voorgestelde sportverlichtingsinstallatie aan de "Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3^e herziene druk) voor zone E3 (stedelijk gebied).

Wanneer in plaats van omgevingszone E3, de omgevingszone voor landelijk gebied (E2) wordt gehanteerd, wordt de grenswaarde voor verlichtingssterkte (Ev) en lichtsterkte met de voorgestelde installatie eveneens niet overschreven.

Conform de richtlijn lichthinder bedraagt de grenswaarde voor de lichtsterkte zone E2, als gevolg van de beperkte afstand tussen armatuur en woningen, namelijk eveneens 2.500 candela (*) en bedraagt de maximale verlichtingssterkte (lux level, Emax) tegen de gevel 5 lux.

Bijlage(n): 1 stuk

- 221118 Lichthinderberekening Project Oude Molen Liessel PRJ22043

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Situatie	5
3. Lichthinder	6
3.1 Algemene richtlijn betreffende lichthinder van de NSVV	6
3.2 Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)	6
3.3 Criteria	7
3.3.1 Zonering grenswaarden.....	7
3.3.2 Etmaalindeling.....	8
3.3.3 Grenswaarden.....	8
4. Toegestane lichtsterkte	11
5. Lichthinderberekening	12
6. Adviesnormen	13
7. Behoudsfactor	14
8. Verlichtingsinstallatie / Resultaten.	15
8.1 Bestaande verlichtingsinstallatie.....	15
8.2 Het beter uitrichten van de huidige armaturen	16
8.3 Bestaande verlichtingsinstallatie met lichthinderkapjes / louvres	16
8.4 Afscherming tussen toekomstige woning(en) en sportpark	17
8.5 Vervangen bestaande schijnwerpers	18
8.5.1 Horizontale verlichtingssterkte op tennisbanen.....	19
8.5.2 Verticale verlichtingssterkte gevels.....	19
8.5.3 ULR (Upward Light Ratio).....	19
8.5.4 Lichtsterkte	20
9. Toelichting lichtberekening	20
10. Conclusie	21

1. Inleiding

In het kader van een ruimtelijke procedure voor project "Oude Molen" gelegen aan de Molenstraat te Liessel is een lichthinderonderzoek uitgevoerd, de resultaten staan gepresenteerd in rapport met kenmerk; "221109 Lichthinderonderzoek Liessel Oude Molen PRJ22043". Het plangebied omvat de realisatie van woningen grenzend aan de tennisbanen van tennisclub Liessel gelegen aan de Molenweg 40 te Liessel.

Uit het lichthinderonderzoek is gebleken dat de lichtbelasting afkomstig van de sportveldverlichtingsinstallatie de toegestane grenswaarde ruim overschrijdt. In navolging van dit lichthinderonderzoek is een lichthinderberekening gemaakt met een nieuw ontwerp van de tennisbaanverlichting met als doel de lichtbelasting naar de omgeving binnen de hiervoor gestelde grenswaarde te houden.

Om de lichtbelasting naar de omgeving te verminderen zijn onderstaande mogelijkheden onderzocht.

- Het beter uitrusten van de huidige armaturen.
- Het aanbrengen van afschermkappen of louvres op de bestaande armaturen, ter beperking van de lichtuitstraling in de richting van de geprojecteerde woning(en). Dit zal echter ook ten koste gaan van de lichtopbrengst op de verlichte tennisbanen.
- Zorgen voor voldoende afscherming tussen woning(en) en sportpark waardoor vanuit de toekomstige woning(en) de verlichting van het sportpark niet zichtbaar is.
- Vervangen van de armaturen door nieuwe LED-armaturen met een betere lichtverdeling, waarmee de lichtbelasting meer wordt begrenst tot het sportpark.

De beoordeling van de resultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de voorschriften uit de Richtlijn lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3e herziene druk) voor zone E3 (stedelijk gebied).

Binnen het onderzoek is uitgegaan van de geprojecteerde ligging van de woningen uit het plan conform Stedenbouwkundige studie Oude Molen Liessel d.d. 10 juni 2022 zoals weergegeven op afbeelding 2.1. Uit de afbeelding blijkt tevens de ligging van het woningbouwplan ten opzichte van de tennisbanen.

Uitgangspunten lichthinderberekening:

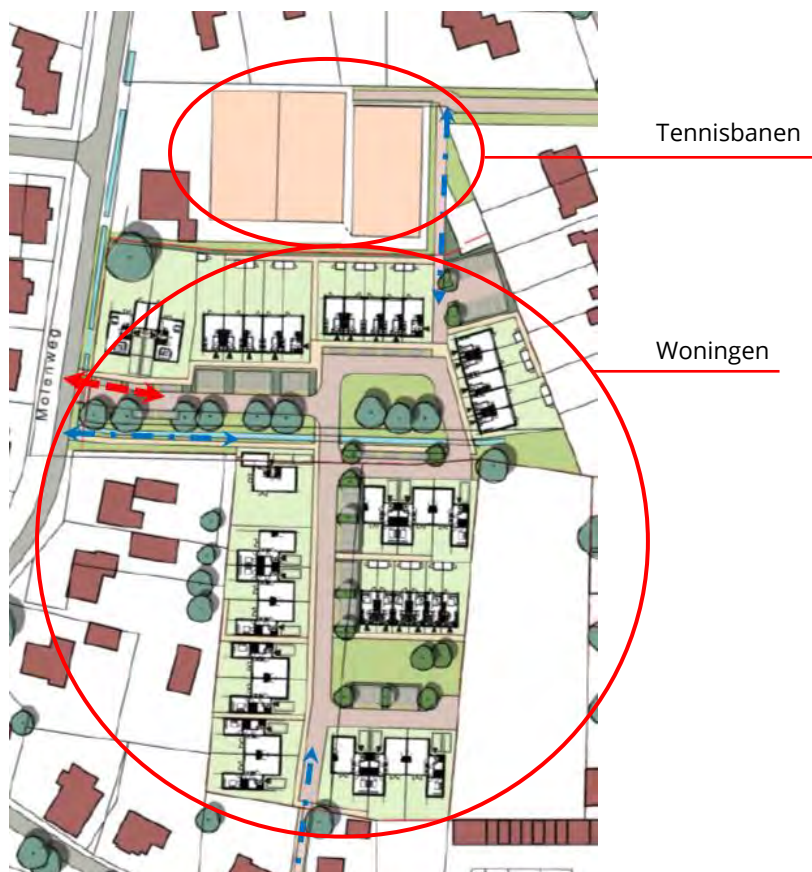
- Informatie met betrekking tot bestaande lichtinstallatie is opgenomen ten tijde het lichthinderonderzoek op locatie d.d. 01-11-2022.
- Specificaties m.b.t. aanwezige armatuur per email aangeleverd door producent "AAA-Lux" gevestigd aan de Fijenhof 4 te Eindhoven
- Toegezonden PDF / DWG "Bijlage 1 Stedenbouwkundige studie Oude Molen Liessel 10-06-2022"
- Lichthinder te bepalen op de gevels van (toekomstige) woningen (zie plattegrond)
- Maximale hoogte gevel 9.00 meter startend op een ooghoogte van 1.8 meter
- Maximale lichtintensiteit gemeten op de begane grond (1.80 meter)
- Richtlijn Lichthinder van de NSVV van maart 2020 (3e herziene druk)
- Omgevingszone E3 (stedelijk gebied)

2. Situatie

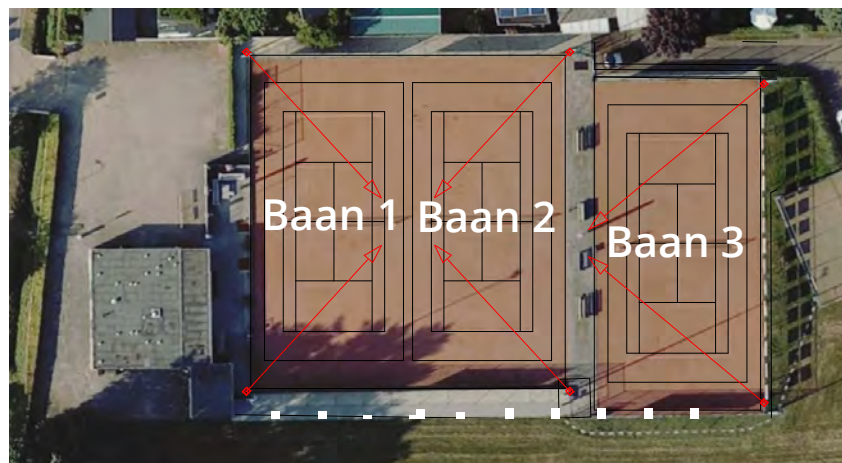
Tennisclub Liessel betreft een tennisclub gelegen aan de Molenweg 40 te Liessel. De tennisclub beschikt over drie tennisbanen welke alle drie verlicht zijn doormiddel van LED verlichting.

De montage hoogte van de LED-armaturen in de masten bedraagt op tennisbaan 1 en 2 circa 15,0 meter en op tennisbaan 3 circa 12,0 meter.

Afbeelding 2.1; Schetsontwerp woningbouwplan nabij tennisbanen (figuur is noord gericht)



Afbeelding 2.2; Overzicht van de tennisbanen met situering lichtmasten en globale uitrichting armaturen



3. Lichthinder

3.1 Algemene richtlijn betreffende lichthinder van de NSVV

Op het gebied van lichthinder bestaat sinds november 1999 een officiële normgeving namelijk de “Algemene richtlijn betreffende lichthinder, Deel 1 Algemeen en grenswaarden voor sportverlichting” van de NSVV. Deze aanbeveling wordt door het ministerie van VROM gehanteerd (Zie Staatsblad n. 415 d.d. 19 oktober 2007) waarbij de Rijksoverheid is overgegaan tot regulering van de zorgplicht ten aanzien van lichthinder.

In maart 2020 heeft de commissie lichthinder de ‘Richtlijn Lichthinder 3^e druk’ uitgebracht. Deze nieuwe richtlijn omvat de inhoud van de vijf eerder uitgegeven delen, aangevuld met richtlijnen voor het voorkomen van lichthinder door lichtuitstraling uit gebouwen. Tevens is meer aandacht besteed aan de dynamiek in de reclameverlichting en het beperken van negatieve effecten van verlichtingsinstallaties op de bredere omgeving. De inhoud is bovendien geactualiseerd op basis van voortschrijdend inzicht, opgedane ervaringen, maatschappelijke en technische ontwikkelingen. De delen 1 t/m 5 en voorgaande drukken komen hiermee te vervallen.

Genoemd document “Richtlijn lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3e herziene druk)” vormt de basis van onze toetsing en metingen.

3.2 Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)

Op 1 januari 2008 is het Activiteitenbesluit in werking getreden. Met ingang van die datum vallen de onderzochte inrichtingen onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit. In het Activiteitenbesluit zijn de volgende voorschriften opgenomen omtrent licht en lichthinder.

Hoofdstuk 2 Algemene regels ten aanzien van alle activiteiten

Afdeling 2.1 Zorgplicht

Artikel 2.1

1. Degene die een inrichting drijft en weet of redelijkerwijs had kunnen weten dat door het in werking zijn dan wel het al dan niet tijdelijk buiten werking stellen van de inrichting nadelige gevolgen voor het milieu ontstaan of kunnen ontstaan, die niet of onvoldoende worden voorkomen of beperkt door naleving van de bij of krachtens dit besluit gestelde regels, voorkomt die gevolgen of beperkt die voor zover voorkomen niet mogelijk is en voor zover dit redelijkerwijs van hem kan worden gevegd.

2. Onder het voorkomen of beperken van het ontstaan van nadelige gevolgen voor het milieu als bedoeld in het eerste lid wordt verstaan:

- a. een doelmatig gebruik van energie;
- h. het voorkomen dan wel voor zover dat niet mogelijk is het tot een aanvaardbaar niveau beperken van lichthinder;
- q. het beschermen van de duisternis en het donkere landschap in door het bevoegd gezag aangewezen gebieden.

In de toelichting op artikel 2.1 staat over lichthinder en bescherming van de duisternis het volgende:

‘Onder de zorgplicht met betrekking tot lichthinder valt het voorkomen of zoveel mogelijk beperken van hinderlijke lichtverschijnselen in woon- of slaapvertrekken van woningen als gevolg van lichtinstallaties, toestellen, windturbines, gebouwen of werkzaamheden. Verlichting kan voor omwonenden hinder veroorzaken. [...] Voor de vaststelling of er sprake is van hinder is geen universele definitie van het begrip

“lichthinder” beschikbaar. Wel kunnen de ‘Algemene Richtlijnen betreffende lichthinder’ van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) als uitgangspunt worden gehanteerd. [...]’.

De toelichting geeft meer informatie over wat er bedoeld is met artikel 2.1 lid 2 sub 1 q: ‘Onder de zorgplicht valt ook het beschermen van duisternis en het donkere landschap in gebieden die daar door middel van een verordening, bestemmingsplan of beleidsregel voor zijn aangewezen. Indien er een dergelijke beleidsregel, verordening of bestemmingsplan van rijk, provincie of gemeente bestaat, kan het bevoegd gezag door middel van een maatwerkvoorschrift maatregelen of voorzieningen opleggen om de duisternis en het donkere landschap te beschermen. Ook in dit geval kunnen de bovengenoemde NSVV richtlijnen worden gebruikt als richtsnoer’.

Voorschriften voor sport en assimilatieverlichting van kassen

Het activiteitenbesluit regelt twee situaties uitputtend, namelijk sportverlichting en de verlichting van kassen. Dit betekent onder meer dat het bevoegd gezag bij maatwerkvoorschrift geen andere tijden kan opleggen waarop de verlichting uitgeschakeld moet zijn. Wel blijft de zorgplicht van toepassing op de wijze waarop de verlichting wordt uitgevoerd, omdat omtrent dat aspect het besluit geen voorschriften stelt.

Sportveldverlichting

In artikel 3.148 van het Activiteitenbesluit is een voorschrift opgenomen voor verlichting ten behoeve van sportbeoefening in de buitenlucht.

Artikel 3.148

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

3.3 Criteria

In de Richtlijn lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3e herziene druk) zijn grenswaarden geformuleerd voor de lichtemissie van (onder andere) sportverlichting ter voorkoming van lichthinder voor omwonenden. Sinds 2020 past de NSVV de lichthinder eisen uit de CIE 150:2017 toe.

3.3.1 Zonering grenswaarden

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 desbetreffende omgeving. Deze waarden worden hierna grenswaarden genoemd: zijn worden met name bepaald door de activiteiten in de omgeving (industriegebied, woonwijk, landelijke omgeving) en de eventuele aanwezigheid van straatverlichting.

Er worden vijf zones onderscheiden. Voor iedere zone geldt een verschillende te hanteren grenswaarde. De omschrijving van de zones is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3.1; Omschrijving zones

Zone	Omschrijving
E0	Intrinsiek duistere gebieden In het algemeen UNESCO sterrenlicht reservaten, IDA-duisternisgebieden en belangrijke optische astronomische observatoria
E1	Gebieden met een zeer lage omgevingshelderheid In het algemeen natuurgebieden en landelijke gebieden ver van woonkernen
E2	Gebieden met een lage omgevingshelderheid In het algemeen buitenstedelijke en landelijke (woon)gebieden
E3	Gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid In het algemeen stedelijke (woon)gebieden
E4	Gebieden met een hoge omgevingshelderheid In het algemeen stedelijke gebieden met nachtelijke activiteiten, zoals uitgaanscentra en industriegebieden

De zone-indeling is hier in algemene bewoordingen gegeven om een indruk te geven aan welk soort gebieden per zone kan worden gedacht. De toewijzing van een zone moet uiteindelijk door het bevoegd gezag gebeuren, gebaseerd op onder andere ruimtelijke ordening. In dit geval is dat de gemeente Deurne. De te hanteren grenswaarden worden bepaald door de zone waarin de gehinderde zich bevinden, niet door de positie van de armatuur.

3.3.2 Etmaalindeling

Bij de grenswaarden voor lichthinder wordt uitgegaan van verschillende waarden voor verschillende perioden van de dag (het etmaal). De reden hiervoor is dat de gevoeligheid van mensen voor lichthinder in de nacht groter is dan overdag. De gehanteerde dagindeling in drie beoordelingsperioden is analoog aan degene die voor geluidhinder gebruikelijk is, zoals in de tabel 6.2 van de Richtlijn Lichthinder van de NSVV maart 2020 hieronder wordt weergegeven.

Tabel 3.2; Tijdsindeling per etmaal

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

3.3.3 Grenswaarden

Verticale verlichtingssterkte

Zoals op tabel 7.1 van de Richtlijn Lichthinder van de NSVV maart 2020 voor zone E3 (stedelijk gebied) is af te lezen een grenswaarde opgenomen voor de verticale verlichtingssterkte E_v op relevante geveldelen c.q. vensteropeningen van woningen van 10 lx in de dag- en avondperiode (tussen 07:00 en 23:00 uur) en van 2 lx in de nachtperiode (tussen 23:00 en 07:00 uur).

Tabel 3.3; Grenswaarden voor de maximale verlichtingssterkte ter voorkoming van lichthinder van omwonenden

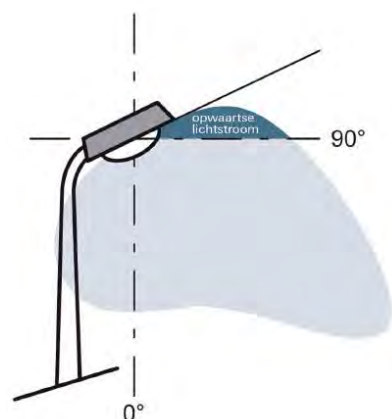
Te hanteren parameter	Tijdsperiode (uur)	Omgevingszone				
		E0 Duisternis- gebied	E1 Natuur- gebied	E2 Landelijk gebied	E3 Stedelijk gebied	E4 Stadscentrum/ Industriegebied
Verlichtings- sterkte E_v in lx op relevant geveldeel c.q. vensteropening	Dag en avond 07:00-23:00	n.v.t.	2	5	10	25
	Nacht 23:00-07:00	n.v.t.	0,1	1	2	5

Tabel 3.4; Upward Light Ratio – de door een armatuur in de geïnstalleerde positie direct boven de horizontaal uitgestraalde hoeveelheid licht in verhouding tot de totaal door de armatuur uitgestraalde hoeveelheid licht

ULR (Upward Light Ratio)

Hoewel het voor omwonenden door de NSVV niet is aangewezen als relevante parameter is met het oog op andere groepen gehinderde (bijv; astronomen) ook de ULR (Upward Light Ratio) in acht genomen.

De ULR voor zone E3 ten behoeve van "sky glow" bedraagt volgens tabel 7.3 van de Richtlijn Lichthinder van de NSVV maart 2020 0,05. Dit betekent dat de maximaal toelaatbare hoeveelheid licht die door het armatuur naar boven mag worden uitgestraald in de geïnstalleerde stand 5% mag bedragen, zie onderstaande tabel.



Tabel 3.5; Grenswaarden voor de maximaal toelaatbare hoeveelheid licht die door een armatuur of lamp rechtstreeks naar boven wordt uitgestraald, ten opzichte van de totale hoeveelheid uitgestraald licht.

Lichttechnische parameter	Omstandigheden	Zone				
		E0	E1	E2	E3	E4
Upward Light Ratio (ULR) *)	Zie afbeelding 7.1	0	0	0,025	0,05	0,15

*) de ULR is alleen rekenkundig te bepalen en in de praktijk niet meettechnisch te toetsen.

Lichtsterkte

Naast de Verticale verlichtingssterkte en de ULR wordt volgens tabel 7.2 (onderstaand) van de Richtlijn Lichthinder van de NSVV maart 2020 de grenswaarde weergegeven voor de maximale lichtsterkte van armaturen of delen van samengestelde armaturen in de richting van omwonenden ter voorkoming van lichthinder.

Tabel 3.6; Grenswaarden voor de maximale lichtsterkte van armaturen of delen van samengestelde armaturen in de richting van omwonenden ter voorkoming van lichthinder

Licht-technische parameter	E-zone	Tijdspanne		Armatuurgroepen in A_p in m ²					
				$0 < A_p \leq 0,002$	$0,002 < A_p \leq 0,01$	$0,01 < A_p \leq 0,03$	$0,03 < A_p \leq 0,13$	$0,13 < A_p \leq 0,5$	$A_p > 0,5$
Maximale lichtsterkte armatuur (I in cd)	E0	Dag en avond		0	0	0	0	0	0
		Nacht		0	0	0	0	0	0
	E1	Dag en avond	Ondergrens	$500 < 0,38d$	$500 < 0,82d$	$500 < 1,69d$	$500 < 3,25d$	$500 < 6,63d$	2500
			Bovengrens	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500	
	Nacht		0	0	0	0	0	0	
		E2	Dag en avond	Ondergrens	$2500 < 0,74d$	$2500 < 1,69d$	$2500 < 3,25d$	$2500 < 6,50d$	$2500 < 13d$
			Bovengrens	< 7500	< 7500	< 7500	< 7500	< 7500	
	Nacht		500	500	500	500	500	500	
		E3	Dag en avond	Ondergrens	$2500 < 1,12d$	$2500 < 2,47d$	$2500 < 4,94d$	$2500 < 9,75d$	$2500 < 19,50d$
			Bovengrens	< 10000	< 10000	< 10000	< 10000	< 10000	
	Nacht		Ondergrens	$600 < 0,38d$	$600 < 0,82d$	$600 < 1,69d$	$600 < 3,25d$	$600 < 6,63d$	1000
			Bovengrens	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	
E4	Dag en avond	Ondergrens	$5000 < 1,82d$	$5000 < 4,03d$	$5000 < 8,19d$	$5000 < 16,90d$	$5000 < 33,80d$	25000	
		Bovengrens	< 25000	< 25000	< 25000	< 25000	< 25000		
Nacht		Ondergrens	$1000 < 0,38d$	$1000 < 0,82d$	$1000 < 1,69d$	$1000 < 3,25d$	$1000 < 6,63d$	2500	
		Bovengrens	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500		
Opmerking 1	d is de afstand tussen de omwonende en de armatuur in meters.								
Opmerking 2	A_p is de schijnbare oppervlakte van de armatuur, gezien vanuit de omwonende.								
Opmerking 3	Een lichtsterkte van 0 candela kan alleen worden gerealiseerd bij een volledige cut-off buiten de ontworpen richtingen.								

De lichtsterkte I per armatuur in de richting van omwonenden voor de dag- en avondperiode in zone E3 een richtwaarde aangegeven van < 2.500 tot < 10.000 cd. Hierbij is de richtwaarde afhankelijk van de afstand van de omwonende tot het armatuur en van de schijnbare oppervlakte van het armatuur (A_p), gezien vanuit de omwonende. Voor de nachtperiode is een richtwaarde opgenomen van < 1.000 cd in de nacht (onafhankelijk van A_p). Gezien de woningafstanden tot het sportpark geldt een richtwaarde van < 2.500 cd voor de dag- en avondperiode.

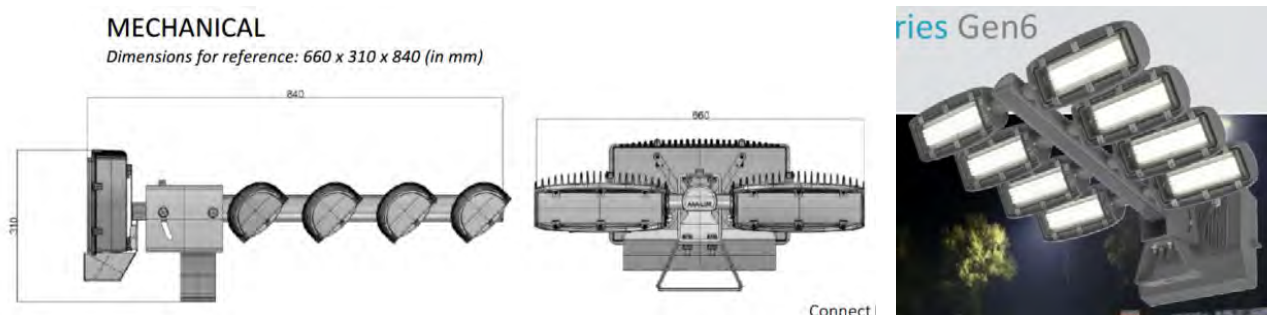
4. Toegestane lichtsterkte

De toegepaste armaturen en de tilt hoek ten opzichte van de horizon bepalen het waarneembare schijnbaar oppervlak gezien vanuit de omwonenden.

4.1 Bestaand armatuur AAA-Lux type WS100

Het bestaande armatuur van AAA-Lux valt met een tilt hoek van maximaal 35° binnen een schijnbaar oppervlak van $0,13 < AP \leq 0,5$ waarbinnen een straal van 130 meter (2500/19,5d) de intensiteit niet hoger dan 2.500 cd mag zijn.

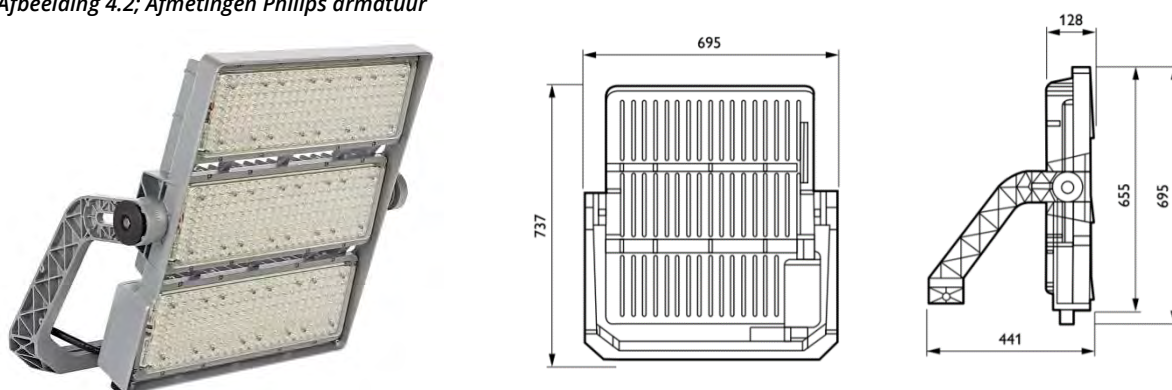
Afbeelding 4.1; Afmetingen AAA-Lux armatuur



4.2 Toegepaste armatuur Philips type BVP528

Het toegepaste armatuur van Philips type BVP528 valt met een tilt hoek van maximaal 30° binnen een schijnbaar oppervlak van $0,13 < AP \leq 0,5$ waarbinnen een straal van 130 meter (2500/19,5d) de intensiteit niet hoger dan 2.500 cd mag zijn.

Afbeelding 4.2; Afmetingen Philips armatuur



5. Lichthinderberekening

Om te meten of er aan de maximale grenswaarden van de verlichtingssterkte, gegeven in Lux, wordt voldaan, zijn er berekeningsvlakken (groen) ter plaatse van de gevels van naastgelegen woningen berekend.

Daarnaast zijn er in berekeningspunten (paars) ter plaatse van de gevels opgesteld voor het bepalen van de maximale lichtintensiteit, gegeven in candela's.

Afbeelding 5.1; Overzicht locatie berekende gevels en waarnemers



6. Adviesnormen

Verlichtingseisen tennisaccommodaties buiten

Tabel 6.1; Minimale gemiddelde horizontale verlichtingssterkte, gelijkmatigheid, kleurweergave en verblindingswaarde voor een tennis- of padel accommodatie buiten

NEN-EN 12193:2018	Gem. horizontale verlichtingssterkte $\bar{E}_{m,h}$ [lx]	Gelijkmatigheid $E_{h,min}/\bar{E}_h$	Gelijkmatigheid $E_{h,min}/E_{h,max}$	Kleurweergave-index R_a	Verblindingswaarde R_{GL} (a)
Klasse I Internationale wedstrijden en nationale topwedstrijden	≥ 500	$\geq 0,70$	$\geq 0,35$	≥ 70	≤ 50
Klasse II (a) Landelijke en lokale wedstrijden	≥ 300	$\geq 0,70$	$\geq 0,35$	≥ 60	≤ 50
Klasse III Training en recreatie	≥ 200	$\geq 0,60$	$\geq 0,30$	≥ 60	≤ 55
(a) De KNLTB hanteert voor wedstrijden op clubniveau klasse II					

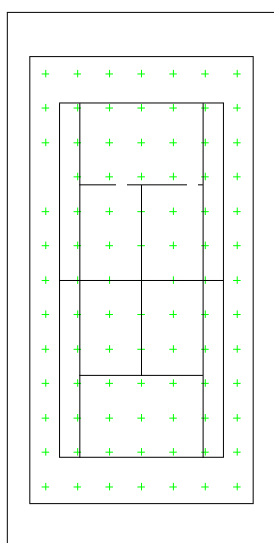
Bovenstaande waardes gelden voor de PA (Principal Area). Bij tennis is dit gedefinieerd als een vlak van 30 x 15 meter (waar binnen de speelveldbelijning valt).

De TA (Total Area) is het gehele speelveld binnen de kooi, bij tennis gedefinieerd als ca. 36 x 18 meter. De waardes voor de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte ($\bar{E}_{h,m}$) en gelijkmatigheid ($E_{h,min}/\bar{E}_h$) die voor de TA gelden dienen minimaal 75% van de PA waardes te zijn, wat vereist dat de PA en de TA separaat berekend worden.

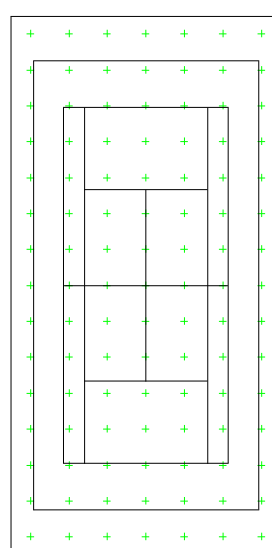
Rekenpatronen tennis

Het rekenraster, dat voor het berekenen van de PA en TA volgens de NEN-EN 12193:2018 gehanteerd dient te worden, is 13 x 7 punten voor de PA (afmeting 30 x 15 meter) en 15 x 7 punten voor de TA (afmeting 36 x 18 meter)

PA:



TA:



7. Behoudsfactor

Om de prestatie van een verlichtingsinstallatie aan het einde van de levensduur te bepalen, wordt er gerekend met een behoudsfactor. Tijdens de levensduur kan namelijk om verschillende redenen de lichtstroom uit het armatuur verminderen.

Om deze reden wordt bij een lichtberekening de lichtstroom van een armatuur gecorrigeerd met een behoudsfactor. Deze factor doet dus een voorspelling over de lichtterugval over de gehele gebruiksperiode.

6.1 Toegepaste behoudsfactor AAA-Lux

Voor de bestaande armaturen op de tennisbanen is door de producent Opgegeven op basis van jaarlijks schoonmaak interval 500 branduren per jaar voor 20 jaar levensduur (10.000 uur).

$f_{LM} = 0.95$ (vervuiling jaarlijks onderhoud)

$f_{LF} = 0.95$ (depreciatie LEDs na 20 jaar)

f_m = Totaal behoudsfactor = $0.95 \times 0.95 = 0.90$



6.2 Toegepaste behoudsfactor BVP528

Voor toegepaste armaturen geldt op basis van jaarlijks schoonmaak interval 500 branduren per jaar voor 20 jaar levensduur.

$f_{LM} = 0.98$ (vervuiling jaarlijks onderhoud)

$f_{LF} = 0.96$ (depreciatie LEDs na 20 jaar)

f_m = Totaal behoudsfactor = $0.98 \times 0.96 = 0.94$



8. Verlichtingsinstallatie / Resultaten.

Om de lichtbelasting naar de omgeving te verminderen zijn onderstaande mogelijkheden onderzocht.

- 8.2 Het beter uitrichten van de huidige armaturen.
- 8.3 Het aanbrengen van afschermkappen of louvres op de bestaande armaturen, ter beperking van de lichtuitstraling in de richting van de geprojecteerde woning(en). Dit zal echter ook ten koste gaan van de lichtopbrengst op de verlichte tennisbanen.
- 8.4 Zorgen voor voldoende afscherming tussen woning(en) en sportpark waardoor vanuit de toekomstige woning(en) de verlichting van het sportpark niet zichtbaar is.
- 8.5 Vervangen van de armaturen door nieuwe LED-armaturen met een betere lichtverdeling, waarmee de lichtbelasting meer wordt begrenst tot het sportpark.

8.1 Bestaande verlichtingsinstallatie

Gegevens met betrekking tot de reeds in 2018 uitgevoerde lichtinstallatie zijn verstrekt door de producent van de LED armaturen "AAA-Lux" gevestigd aan de Fijenhof 4 te Eindhoven.

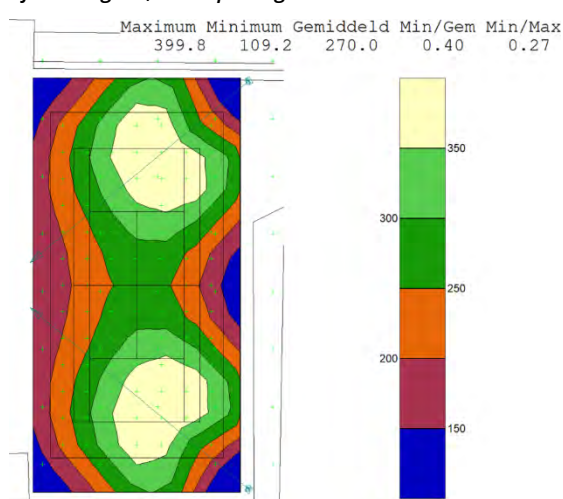
Tennisbaan 1-2

- Afmetingen 2 kooien van 36,00 x 34,00 meter
- 4x Lichtmast met een lichtpunthoogte 15.0 meter
- Totaal 4 stuks AAA-Lux LED armaturen van het type;
 - o 4 stuks WS1006 v6.0.0 1xLED SOURCE AAA-LUX
- Tennisbaan conform NSVV, KNLTB en NOC*NSF trainingsverlichting klasse III

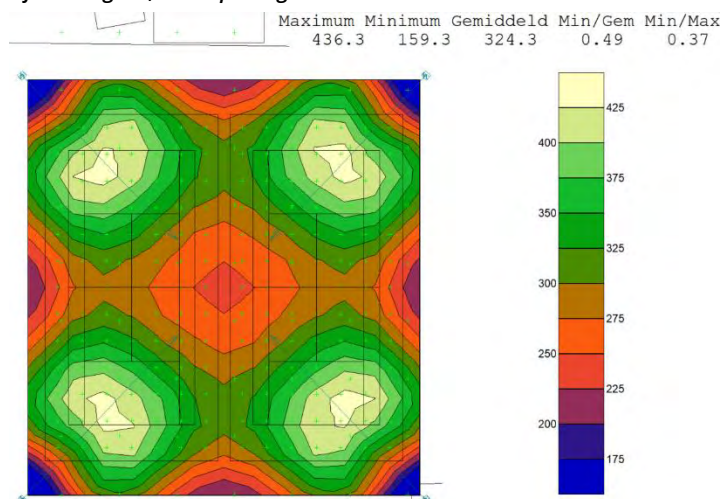
Tennisbaan 3

- Afmetingen 1 kooi van 36,00 x 18,00 meter
- 2x Lichtmast met een lichtpunthoogte 12.0 meter
- Totaal 2 stuks AAA-Lux LED armaturen van het type;
 - o 2 stuks WS1006 v6.0.0 1xLED SOURCE AAA-LUX
- Tennisbaan conform NSVV, KNLTB en NOC*NSF trainingsverlichting klasse III

Afbeelding 8.1; Lichtopbrengst Kooi tennisbaan 3



Afbeelding 8.2; Lichtopbrengst Kooi tennisbaan 1-2



Resultaten berekening bestaande verlichtingsinstallatie

De gevonden waardes zijn overeenkomstig met de gemeten waardes ten tijde de lichthindermeting d.d. 01-11-2022 zoals vermeld in rapport "221109 Lichthinderonderzoek Liessel Oude Molen PRJ22043".

De gevonden waardes voldoen niet aan de "Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3^e herziene druk) voor zone E3 (stedelijk gebied).

Tabel 8.3; Resultaat verticale verlichtingssterkte

Adres	Lux
Nieuwbouwwoning 01	7.71
Nieuwbouwwoning 02	11.56
Nieuwbouwwoning 03/07	21.0
Nieuwbouwwoning 08/12	26.4

Tabel 8.4; Resultaat lichtsterkte

Adres	Candela
Nieuwbouwwoning 01	32647
Nieuwbouwwoning 02	34620
Nieuwbouwwoning 03	37669
Nieuwbouwwoning 04	37935
Nieuwbouwwoning 05	38625
Nieuwbouwwoning 06	38426
Nieuwbouwwoning 07	37835
Nieuwbouwwoning 08	36089
Nieuwbouwwoning 09	28736
Nieuwbouwwoning 10	21774
Nieuwbouwwoning 11	15369
Nieuwbouwwoning 12	11891

8.2 Het beter uitrichten van de huidige armaturen

Het beter uitrichten van de huidige armaturen had geen effect op de nabije omgeving en is daarom niet verder behandeld.

8.3 Bestaande verlichtingsinstallatie met lichthinderkapjes / louvres

De bestaande armaturen kunnen worden uitgevoerd met lichthinderkapjes om daarmee de lichtbelasting naar de omgeving te verlagen. De resultaten waren lager dan de huidige opstelling maar niet laag genoeg om te voldoen aan de toegestane grenswaarde. Tevens was de horizontale verlichtingssterkte op de tennisbanen ook beduidend lager.

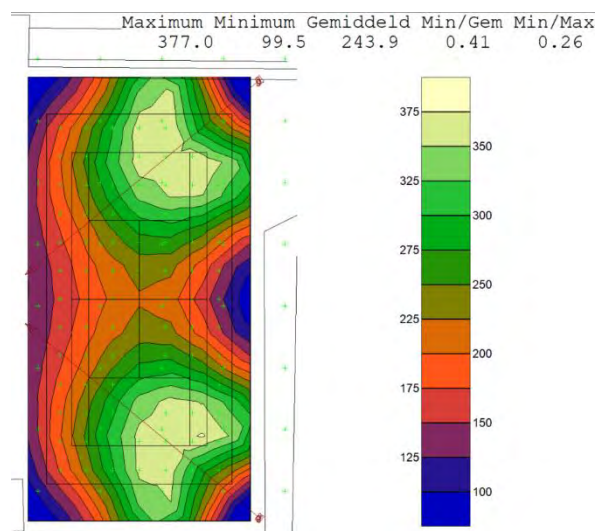
Tennisbaan 1-2

- Afmetingen 2 kooien van 36,00 x 34,00 meter
- 4x Lichtmast met een lichtpunthoogte 15.0 meter
- Totaal 4 stuks AAA-Lux LED armaturen van het type;
 - o 4 stuks WS1006 SB v6.0.0 1xLED SOURCE AAA-LUX
(SB = 8 stuks lichthinderkapje)
- Tennisbaan conform NSVV, KNLTB en NOC*NSF trainingsverlichting klasse III

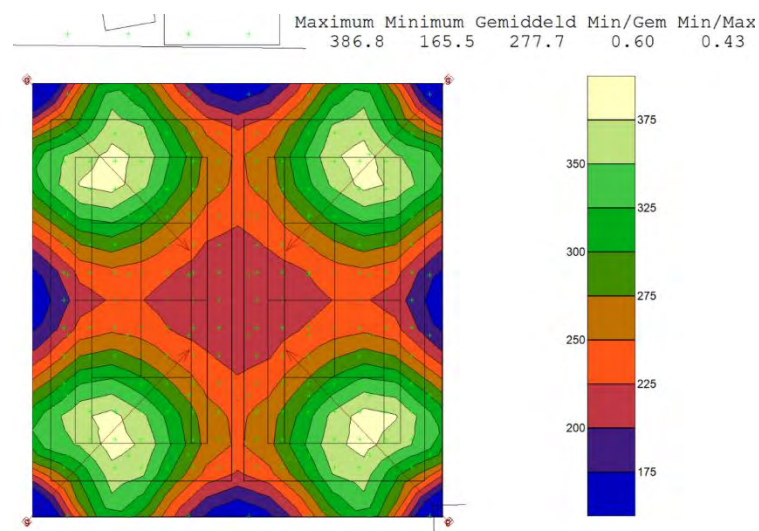
Tennisbaan 3

- Afmetingen 1 kooi van 36,00 x 18,00 meter
- 2x Lichtmast met een lichtpunthoogte 12.0 meter
- Totaal 2 stuks AAA-Lux LED armaturen van het type;
 - o 2 stuks WS1006 SB v6.0.0 1xLED SOURCE AAA-LUX
(SB = 8 stuks lichthinderkapje)
- Tennisbaan conform NSVV, KNLTB en NOC*NSF trainingsverlichting klasse III

Afbeelding 8.5; Lichtopbrengst Kooi tennisbaan 3



Afbeelding 8.6; Lichtopbrengst Kooi tennisbaan 1-2



Resultaten berekening bestaande verlichtingsinstallatie met lichthinderkapjes / louveres

De gevonden waardes voldoen niet aan de "Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3^e herziene druk) voor zone E3 (stedelijk gebied).

Tabel 8.7; Resultaat verticale verlichtingssterkte

Adres	Lux
Nieuwbouwwoning 01	4.57
Nieuwbouwwoning 02	6.98
Nieuwbouwwoning 03/07	13.60
Nieuwbouwwoning 08/12	15.64

Tabel 8.8; Resultaat lichtsterkte

Adres	Candela
Nieuwbouwwoning 01	24741
Nieuwbouwwoning 02	26547
Nieuwbouwwoning 03	29709
Nieuwbouwwoning 04	30119
Nieuwbouwwoning 05	30542
Nieuwbouwwoning 06	29490
Nieuwbouwwoning 07	27002
Nieuwbouwwoning 08	22607
Nieuwbouwwoning 09	16683
Nieuwbouwwoning 10	12329
Nieuwbouwwoning 11	8450
Nieuwbouwwoning 12	6115

8.4 Afscherming tussen toekomstige woning(en) en sportpark

Om middels voldoende afscherming er voor te zorgen dat de verlichting van de tennisbanen, gezien vanaf de omwonenden, niet meer zichtbaar is dient deze ongeveer 9.0 meter hoog te zijn.

De gevonden waardes voldoen, bij de geplande woningen, aan de "Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3^e herziene druk) voor zone E3 (stedelijk gebied).

8.5 Vervangen bestaande schijnwerpers

De bestaande armaturen worden vervangen door nieuwe LED-armaturen met een betere lichtverdeling zodat de lichtbelasting meer wordt begrenst tot het sportpark.

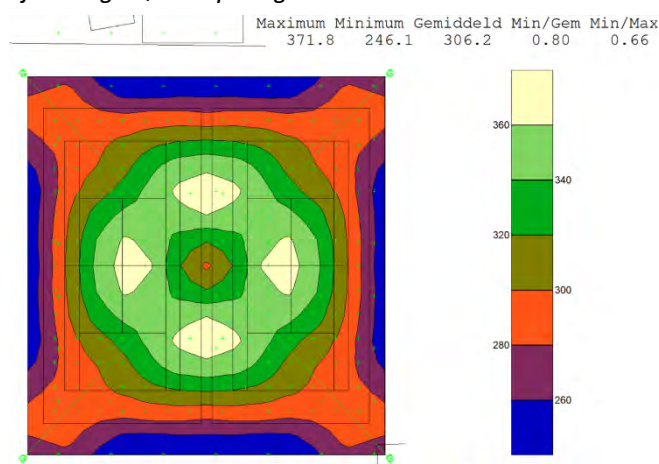
Tennisbaan 1-2

- Afmetingen 2 kooien van 36,00 x 34,00 meter
- 4x Lichtmast met een lichtpunthoogte 15.0 meter
- Totaal 4 stuks Philips LED armaturen van het type;
 - o 4 stuks BVP528 1xLED2220/757 OUT T15 100K A35-MNB LTM
(LTM = interne louver)
- Tennisbaan conform NSVV, KNLTB en NOC*NSF wedstrijdverlichting klasse II

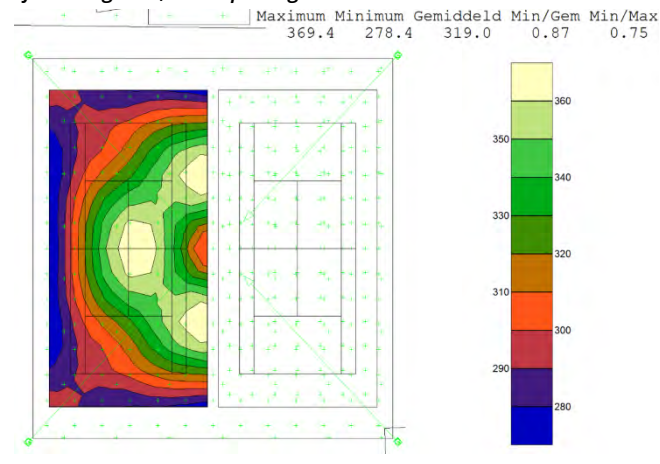
Tennisbaan 3

- Afmetingen 1 kooi van 36,00 x 18,00 meter
- 2x Lichtmast met een lichtpunthoogte 12.0 meter
- Totaal 2 stuks Philips LED armaturen van het type;
 - o 2 stuks BVP528 1xLED2220/757 OUT T15 100K A35-NB LO
(LTM = interne louver)
- Tennisbaan conform NSVV, KNLTB en NOC*NSF wedstrijdverlichting klasse II

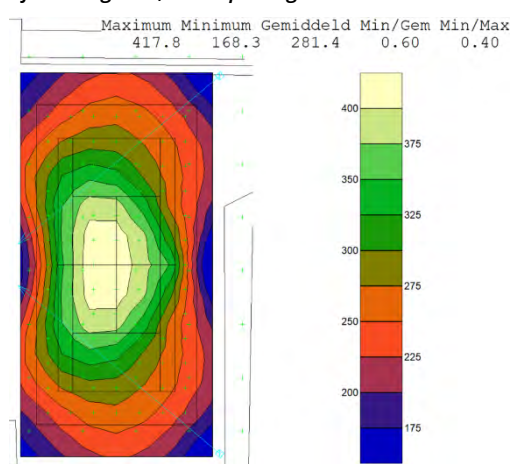
Afbeelding 8.9; Lichtopbrengst Kooi tennisbaan 1-2



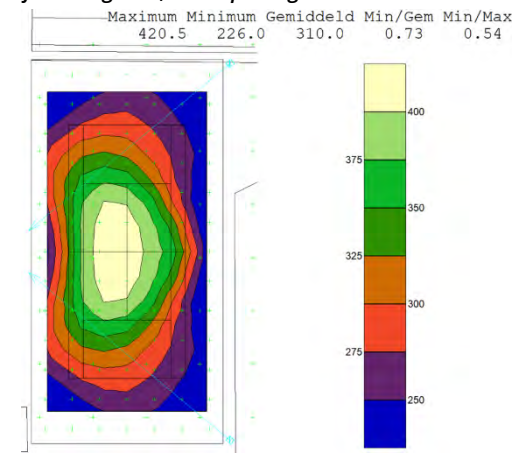
Afbeelding 8.10; Lichtopbrengst tennisbaan 1-2



Afbeelding 8.11; Lichtopbrengst Kooi tennisbaan 3



Afbeelding 8.12; Lichtopbrengst tennisbaan 3



Resultaat berekening nieuwe LED-armaturen

8.5.1 Horizontale verlichtingssterkte op tennisbanen

Op pagina 5, zie bijlage "221118 Lichthinderberekening Project Oude Molen Liessel PRJ22043" d.d. 18-11-2022, zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 8.13; Overzicht resultaten horizontale verlichtingssterkte sportveld(en)

	Gemiddelde	Gelijkmatigheid	Gelijkmatigheid	Verblindingswaarde
Berekening	Lux	Min./Gem.	Min./Max.	Rg Max
PA baan 1	319	0.87	0.75	33.4
PA baan 2	319	0.87	0.75	33.4
PA baan 3	310	0.73	0.54	44.4
TA Kooi baan 1-2	306	0.80	0.66	-
TA Kooi baan 3	281	0.60	0.40	-

8.5.2 Verticale verlichtingssterkte gevels

De maximale verlichtingssterkte (lux level, Emax) van 10 lux op de gevel zone E3 (stedelijk gebied) wordt met 4.13 lux niet overschreden, deze waarde is gevonden bij een bestaande woning aan de Vossenweg nr. 5.

Tabel 8.14; Overzicht verticale verlichtingssterkte gevel(s)

Adres	Lux
Nieuwbouwwoning 01	0.83
Nieuwbouwwoning 02	1.26
Nieuwbouwwoning 03/07	2.02
Nieuwbouwwoning 08/12	2.40
Vossenweg 1	0.91
Vossenweg 3	2.37
Vossenweg 5	4.13
Vossenweg 7	0.28
Molenweg 25	0.45
Overloop 1	0.44
Molenweg 21	0.31
Hoofdstraat 118	0.55
Hoofdstraat 114/116	0.22
Hoofdstraat 110/112	0.15

8.5.3 ULR (Upward Light Ratio)

Op pagina 6 van het lichtplan is te zien dat het lichtrendement naar boven, U(pward) L(ight) R(atio), ten behoeve van "sky glow" met een maximale waarde van 0.05 niet word overschreden met een berekende waarde van 0.00.

Tabel 8.15; Overzicht U(pward) L(ight) R(atio) schakelstappen

		ULR
		(Lichtrendement
Code	Schakelstap	naar boven)
1	Lichthinder	0,00
2	Kooi baan 1-2	0,00
3	Kooi baan 3	0,00

8.5.4 Lichtsterkte

Op pagina 6 van het lichtplan is te zien dat de grenswaarde van 2.500 candela afkomstig van het sportpark niet wordt overschreden met de hoogst gevonden waarde van 2.127 candela op de begane grond bij nieuw te bouwen woning nummer 04.

Tabel 8.16; Overzicht lichtsterkte waarnemers

Adres	Candela	Adres	Candela
Nieuwbouwwoning 01	1199	Vossenweg 3	1644
Nieuwbouwwoning 02	1312	Vossenweg 5	1990
Nieuwbouwwoning 03	1873	Vossenweg 7	767
Nieuwbouwwoning 04	2127	Molenweg 21	874
Nieuwbouwwoning 05	1851	Molenweg 25	1166
Nieuwbouwwoning 06	1385	Overloop 1	972
Nieuwbouwwoning 07	1827	Hoofdstraat 120	791
Nieuwbouwwoning 08	1975	Hoofdstraat 118	1039
Nieuwbouwwoning 09	1685	Hoofdstraat 116	669
Nieuwbouwwoning 10	1465	Hoofdstraat 114	914
Nieuwbouwwoning 11	1299	Hoofdstraat 112	1045
Nieuwbouwwoning 12	1177	Hoofdstraat 110	812
Vossenweg 1	1233	Hoofdstraat 108	703

9. Toelichting lichtberekening

In de berekening is geen rekening gehouden met aanwezige afscherming c.q. obstakels en de bijdrage van de openbare dan wel overige verlichting.

Aan de door ons gemaakte berekeningen en/of adviezen kunnen geen rechten worden ontleend. Lux4u is dan ook nimmer uit welke hoofde dan ook voor enige schade aan koper of enige derde voortkomende uit genoemde berekeningen en/of adviezen aansprakelijk.

De inhoud van de beschikbaar gestelde computerberekeningen is auteursrechtelijk beschermd. Het recht van verwezenlijking, openbaarmaking en verveelvoudiging berust, met uitsluiting van ieder ander bij Lux4u

In de praktijk zullen per geval de bedrijfsomstandigheden voor lampen en armaturen vrijwel altijd verschillen van de voor de berekening gekozen uitgangspunten. Daarom zijn afwijkingen in de opgegeven luminanties of verlichtingssterkte niet uitgesloten. Een rol hierbij spelen onder andere ruimtelijke omstandigheden en armatuurposities, toleranties in lampen, armaturen en hulpapparatuur, evenals afwijkende temperatuur en netspanning.

10. Conclusie

Wij adviseren om de bestaande armaturen te vervangen voor nieuwe LED-armaturen, de overige onderzochte mogelijkheden, zoals omschreven in paragraaf 8 van dit rapport, voldoen niet aan de gestelde grenswaarde.

Met betrekking tot de gekozen waarnemers en gevels, voldoet de voorgestelde sportverlichtingsinstallatie aan de "Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) van maart 2020 (3^e herziene druk) voor zone E3 (stedelijk gebied).

Wanneer in plaats van omgevingszone E3, de omgevingszone voor landelijk gebied (E2) wordt gehanteerd, wordt de grenswaarde voor verlichtingssterkte (Ev) en lichtsterkte met de voorgestelde installatie eveneens niet overschreven.

Conform de richtlijn lichthinder bedraagt de grenswaarde voor de lichtsterkte zone E2, als gevolg van de beperkte afstand tussen armatuur en woningen, namelijk eveneens 2.500 candela (*) en bedraagt de maximale verlichtingssterkte (lux level, Emax) tegen de gevel 5 lux.

Wij vertrouwen u naar genoegen te hebben geïnformeerd en verblijven graag tot uw dienst.

Met vriendelijke groet,



Melvin Kuijs

Bijlage(n): 1 stuk(s)

- 221118 Lichthinderberekening Project Oude Molen Liessel PRJ22043



Lux4u
zicht op licht

PROJECT OUDE MOLEN LIESSEL

Lichthinderberekening

Projectcode: PRJ22043
Datum: 18-11-2022
Klant: PM+VAST B.V.
Code klant: PMV1040AD
Vertegenwoordiger: Dhr. J. Engelen

Ontwerper: M. Kuijs

Opmerkingen: T.C. Liessel
Molenweg 40
5757 BE Liessel



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.

Lux4u

Advies sport- en terreinverlichting
Angelenweg 65
5349 TA OSS

Telefoon: 06-29594184
E-mail: info@lux4u.nl

Inhoudsopgave

1.	Projectbeschrijving	3
1.1	Overzicht van boven	3
2.	Samenvatting	4
2.1	Waarnemers	4
2.2	Armatuurtypen	4
2.3	Berekeningsresultaten	5
3.	Berekeningsresultaten	7
3.1	Totaal overzicht: Gevuld isolijndiagram	7
3.2	PA baan 1: Grafische tabel	8
3.3	PA baan 1: Gevuld isolijndiagram	9
3.4	PA baan 2: Grafische tabel	10
3.5	PA baan 2: Gevuld isolijndiagram	11
3.6	PA baan 3: Grafische tabel	12
3.7	PA baan 3: Gevuld isolijndiagram	13
3.8	TA Kooi baan 1-2: Grafische tabel	14
3.9	TA Kooi baan 1-2: Gevuld isolijndiagram	15
3.10	TA Kooi baan 3: Grafische tabel	16
3.11	TA Kooi baan 3: Gevuld isolijndiagram	17
3.12	Rg baan 1: Grafische tabel	18
3.13	Rg baan 2: Grafische tabel	19
3.14	Rg baan 3: Grafische tabel	20
3.15	Nieuwbouwwoning 01: Grafische tabel	21
3.16	Nieuwbouwwoning 02: Grafische tabel	22
3.17	Nieuwbouwwoning 03/07: Grafische tabel	23
3.18	Nieuwbouwwoning 08/12: Grafische tabel	24
3.19	Vossenweg 1: Grafische tabel	25
3.20	Vossenweg 3: Grafische tabel	26
3.21	Vossenweg 5: Grafische tabel	27
3.22	Vossenweg 7: Grafische tabel	28
3.23	Molenweg 25: Grafische tabel	29
3.24	Overloop 1: Grafische tabel	30
3.25	Molenweg 21: Grafische tabel	31
3.26	Hoofdstraat 118: Grafische tabel	32
3.27	Hoofdstraat 114/116: Grafische tabel	33
3.28	Hoofdstraat 110/112: Grafische tabel	34
4.	Armatuurgegevens	35
4.1	Armatuurtypen	35
5.	Installatiegegevens	36
5.1	Legenda	36
5.2	Positie en instelrichting per armatuur	36

1. Projectbeschrijving

1.1 Overzicht van boven



2. Samenvatting

2.1 Waarnemers

Code	Waarnemer	Positie [m]		
		X	Y	Z
Aa	Nieuwbouwwoning 01	-33.99	-35.55	1.80
Bb	Nieuwbouwwoning 02	-29.06	-36.34	1.80
Cc	Nieuwbouwwoning 03	-15.59	-38.55	1.80
Dd	Nieuwbouwwoning 04	-10.41	-38.75	1.80
Ee	Nieuwbouwwoning 05	-5.27	-38.80	1.80
Ff	Nieuwbouwwoning 06	-0.07	-38.95	1.80
Gg	Nieuwbouwwoning 07	5.18	-38.95	1.80
Hh	Nieuwbouwwoning 08	15.89	-33.97	1.80
Ii	Nieuwbouwwoning 09	20.79	-34.07	1.80
Jj	Nieuwbouwwoning 10	26.18	-34.22	1.80
Kk	Nieuwbouwwoning 11	31.28	-34.27	1.80
Ll	Nieuwbouwwoning 12	36.43	-34.37	1.80
Mm	Vossenweg 1	27.24	41.12	1.80
Nn	Vossenweg 3	2.51	38.03	1.80
Oo	Vossenweg 5	-17.28	30.30	1.80
Pp	Vossenweg 7	-51.69	42.09	1.80
Qq	Molenweg 21	-62.71	-30.97	1.80
Rr	Molenweg 25	-56.91	13.48	1.80
Ss	Overloop 1	-58.07	-6.33	1.80
Tt	Hoofdstraat 120	48.58	43.55	1.80
Uu	Hoofdstraat 118	47.90	30.00	1.80
Vv	Hoofdstraat 116	69.63	-1.09	1.80
Ww	Hoofdstraat 114	73.05	-8.63	1.80
Xx	Hoofdstraat 112	77.56	-20.68	1.80
Yy	Hoofdstraat 110	81.80	-31.78	1.80
Zz	Hoofdstraat 108	84.67	-39.04	1.80

2.2 Armatuurtypen

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Vermogen	Lichtstroom
				[W]	[lm]
G	4	BVP528 A35-MNB LTM	1 * LED2220/757 OUT T15 100K	1500.0	1 * 222600
I	2	BVP528 A35-NB LO	1 * LED2220/757 OUT T15 100K	1500.0	1 * 222600

Totaal geïnstalleerd vermogen: 9.00 kW

Aantal armaturen per schakelstap:

Schakelstap	Armatuurcode		Vermogen [kW]
	G	I	
Lichthinder	4	2	9.00
Kooi baan 1-2	4	0	6.00
Kooi baan 3	0	2	3.00

2.3 Berekeningsresultaten

Schakelstappen:

Code	Schakelstap	Behoudfactor
1	Lichthinder	1.00
2	Kooi baan 1-2	0.94
3	Kooi baan 3	0.94

Verlichtingssterkte / luminantie:

Berekening	Schakelstap	Type berekening	Eenheid	Gem	MaxMin/gemMin/max
Totaal overzicht	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		
PA baan 1	2	Horizontale verlichtingssterkte	lux	319	0.87 0.75
PA baan 2	2	Horizontale verlichtingssterkte	lux	319	0.87 0.75
PA baan 3	3	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	310	0.73 0.54
TA Kooi baan 1-2	2	Horizontale verlichtingssterkte	lux	306	0.80 0.66
TA Kooi baan 3	3	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux	281	0.60 0.40
Nieuwbouwwoning 01	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.83
Nieuwbouwwoning 02	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		1.26
Nieuwbouwwoning 03/07	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		2.02
Nieuwbouwwoning 08/12	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		2.40
Vossenweg 1	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.91
Vossenweg 3	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		2.37
Vossenweg 5	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		4.13
Vossenweg 7	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.28
Molenweg 25	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.45
Overloop 1	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.44
Molenweg 21	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.31
Hoofdstraat 118	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.55
Hoofdstraat 114/116	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.22
Hoofdstraat 110/112	1	(Vlak-) verlichtingssterkte	lux		0.15

Verblindingswaarde voor rekenraster van waarnemers

Berekening	Schakelstap	Rekenraster waarnemer	Referentierekenraster	Reflectiefactor	VW max
Rg baan 1	2	PA baan 1	PA baan 1	0.25	33.4
Rg baan 2	2	PA baan 2	PA baan 2	0.25	33.4
Rg baan 3	3	PA baan 3	TA Kooi baan 3	0.25	44.4

Berekeningen lichthinder:

Schakelsta	Waarnemercode	Code armatuurtype	Positie			Instelrichting in hoeken			Maximale lichtintensiteit (cd)
			X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0	
1	Aa	G	17.45	18.31	15.00	-132.80	55.00	-0.00	1199
1	Bb	G	17.45	18.31	15.00	-132.80	55.00	-0.00	1312
1	Cc	G	17.45	18.31	15.00	-132.80	55.00	-0.00	1873
1	Dd	G	17.45	18.31	15.00	-132.80	55.00	-0.00	2127
1	Ee	G	17.45	18.31	15.00	-132.80	55.00	-0.00	1851
1	Ff	G	17.45	18.31	15.00	-132.80	55.00	-0.00	1385
1	Gg	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	1827
1	Hh	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	1975
1	Ii	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	1685
1	Jj	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	1465
1	Kk	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	1299
1	Ll	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	1177
1	Mm	G	-17.45	-18.31	15.00	47.20	55.00	-0.00	1233
1	Nn	G	-17.45	-18.31	15.00	47.20	55.00	-0.00	1644
1	Oo	G	17.45	-18.31	15.00	132.80	55.00	0.00	1990
1	Pp	G	17.45	-18.31	15.00	132.80	55.00	0.00	767
1	Qq	G	17.45	18.31	15.00	-132.80	55.00	-0.00	874
1	Rr	G	17.45	-18.31	15.00	132.80	55.00	0.00	1166
1	Ss	G	17.45	18.31	15.00	-132.80	55.00	-0.00	972
1	Tt	G	-17.45	-18.31	15.00	47.20	55.00	-0.00	791
1	Uu	G	-17.45	-18.31	15.00	47.20	55.00	-0.00	1039
1	Vv	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	669
1	Ww	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	914
1	Xx	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	1045
1	Yy	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	812
1	Zz	G	-17.45	18.31	15.00	-47.20	55.00	0.00	703

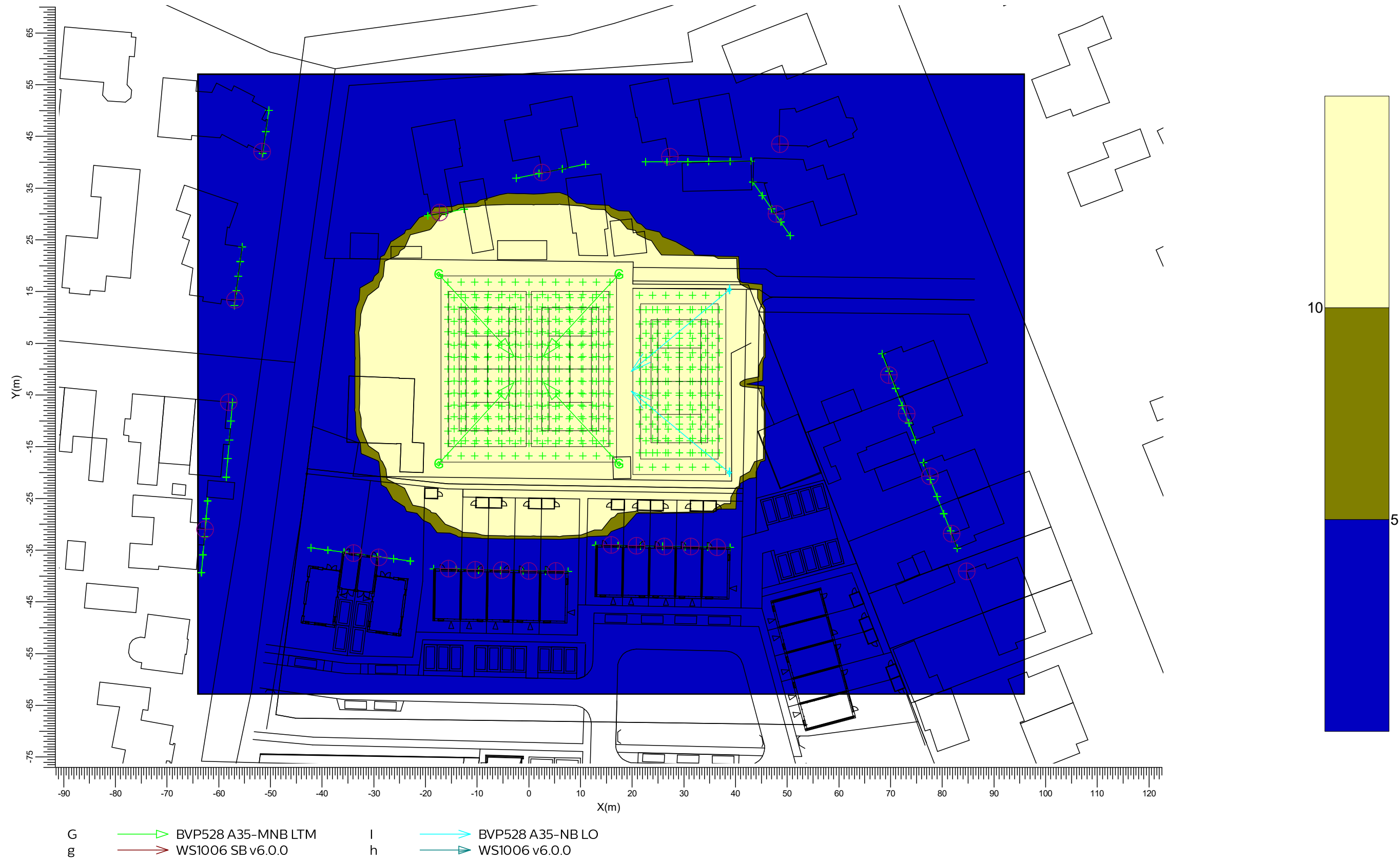
ULR	
Schakelsta	lichtrendement ('naar boven')
1	0.00
2	0.00
3	0.00

3. Berekeningsresultaten

3.1 Totaal overzicht: Gevuld isolijndiagram

Lichthinder

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



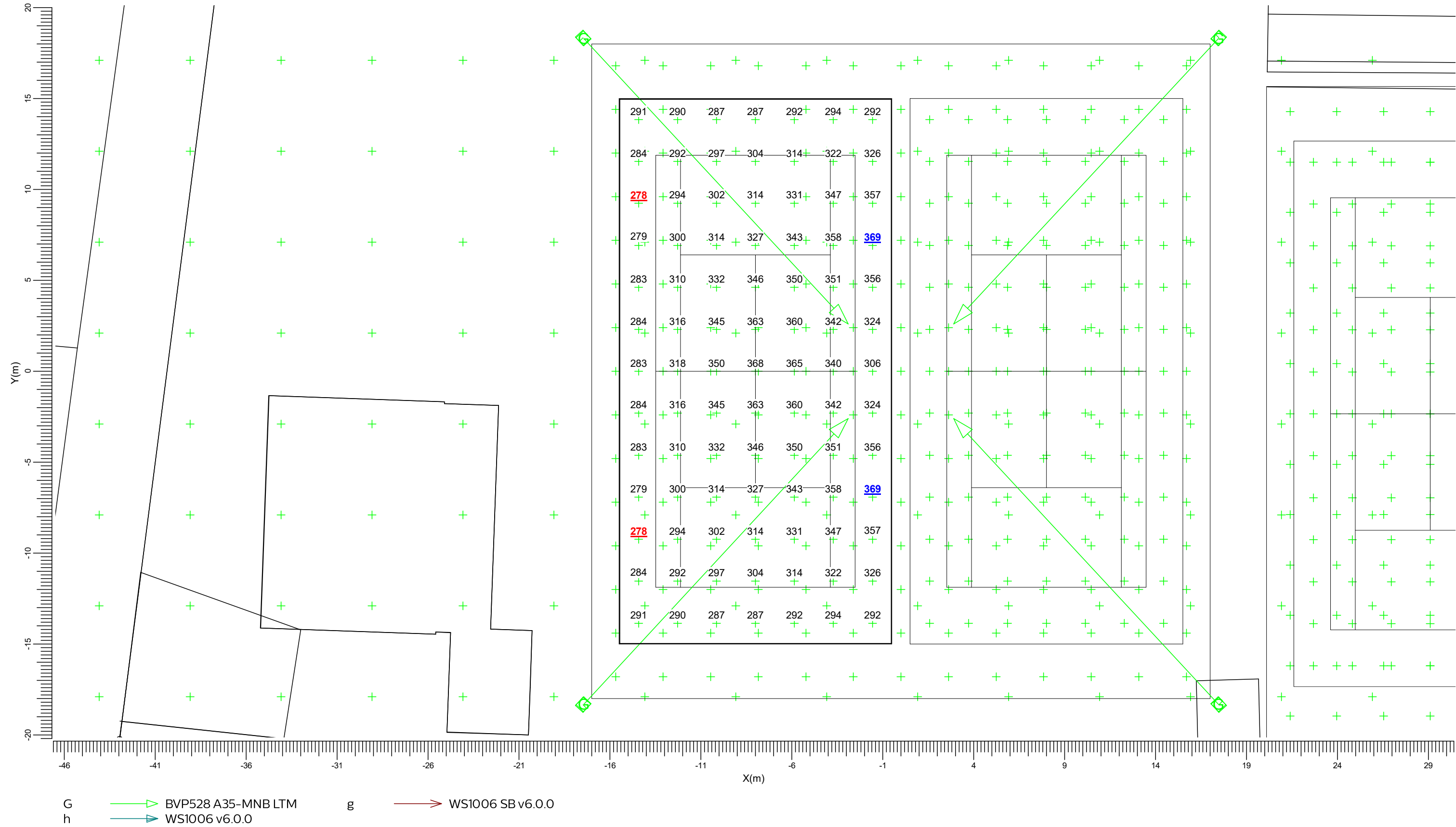
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:750

3.2 PA baan 1: Grafische tabel

Kooi baan 1-2

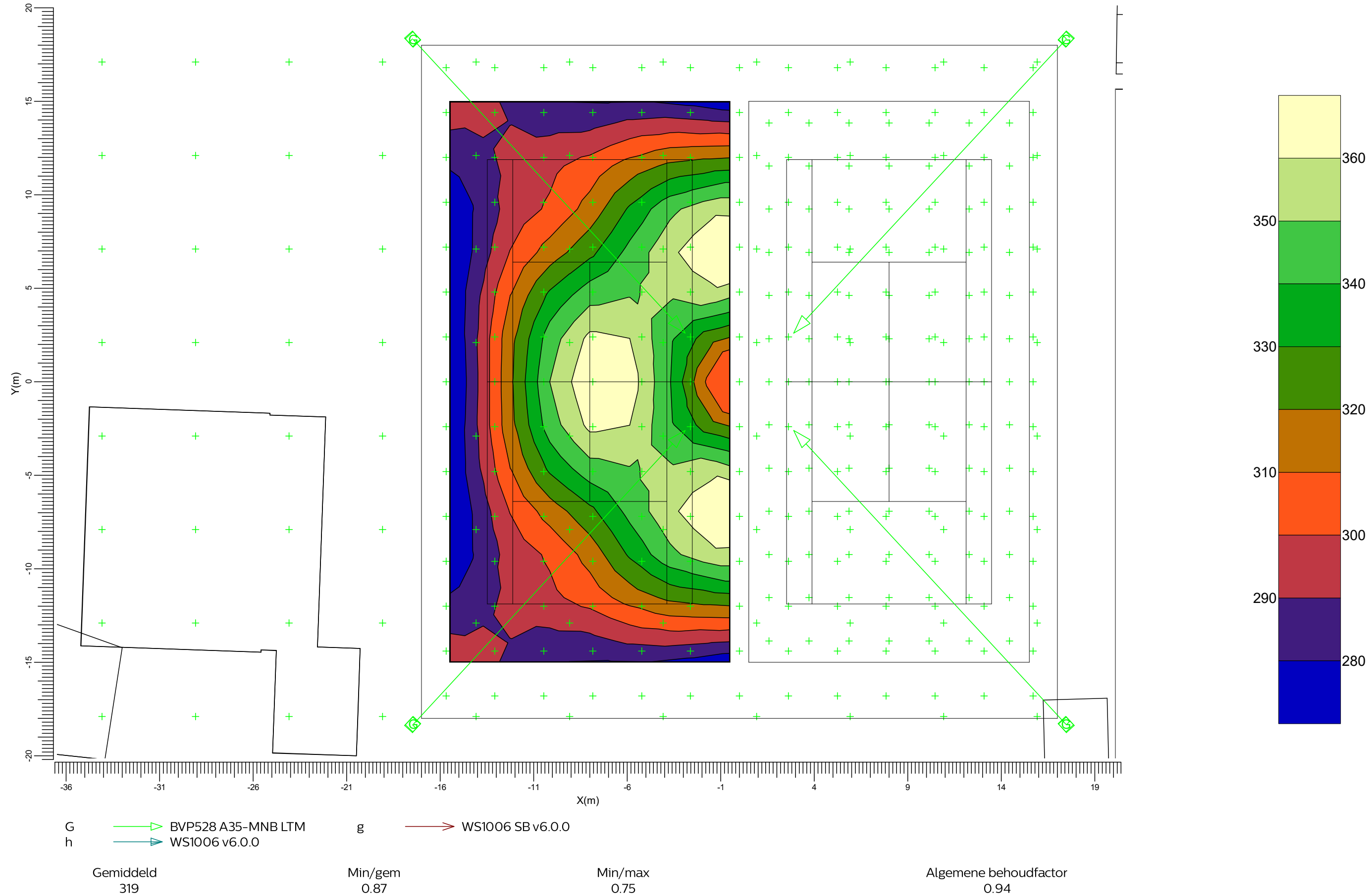
Rekenraster : PA baan 1 op Z = -0.00 m
Berekening : Horizontale verlichtingssterkte (lux)



3.3 PA baan 1: Gevuld isolijndiagram

Kooi baan 1-2

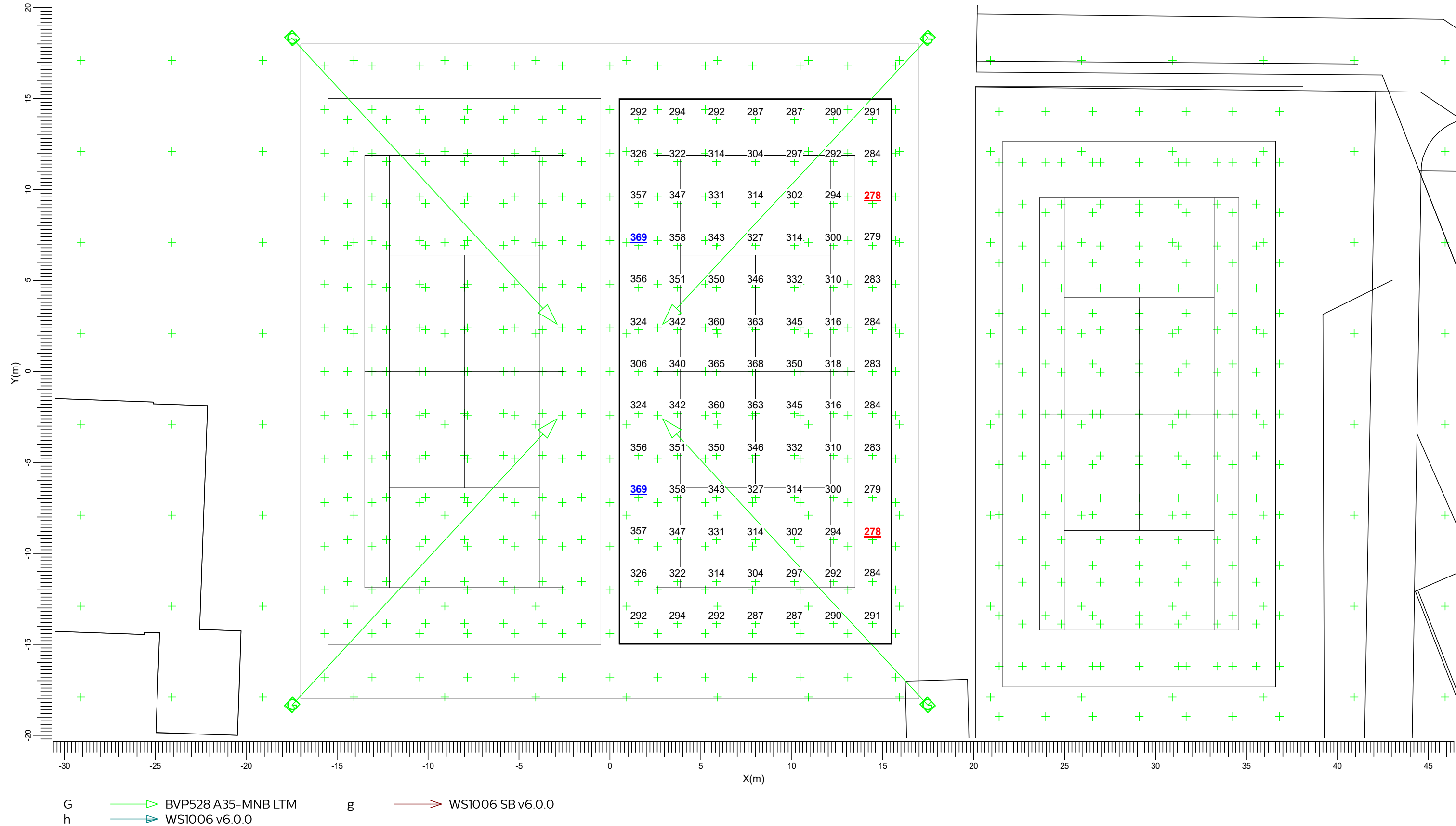
Rekenraster : PA baan 1 op Z = -0.00 m
Berekening : Horizontale verlichtingssterkte (lux)



3.4 PA baan 2: Grafische tabel

Kooi baan 1-2

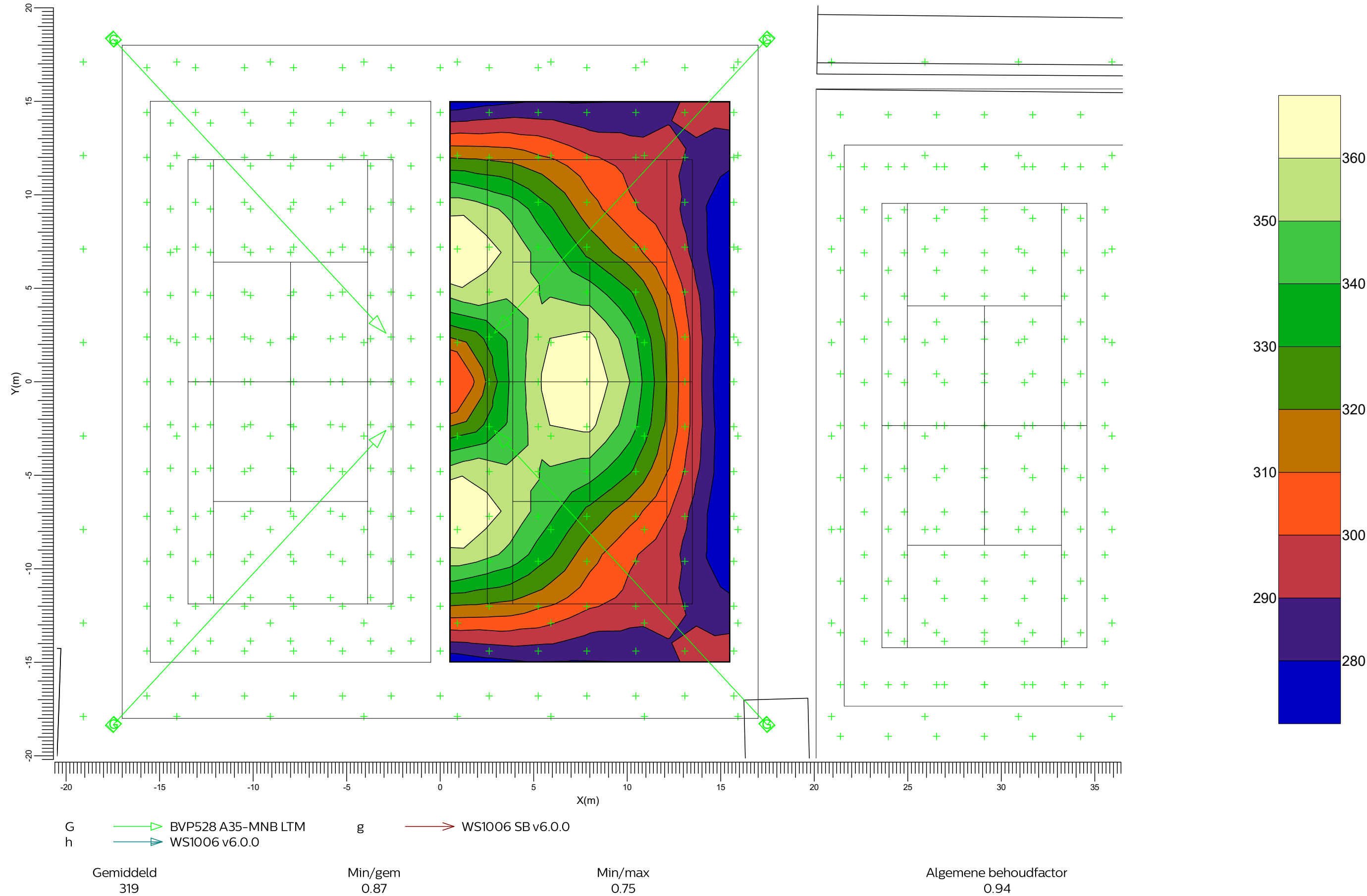
Rekenraster : PA baan 2 op Z = -0.00 m
Berekening : Horizontale verlichtingssterkte (lux)



3.5 PA baan 2: Gevuld isolijndiagram

Kooi baan 1-2

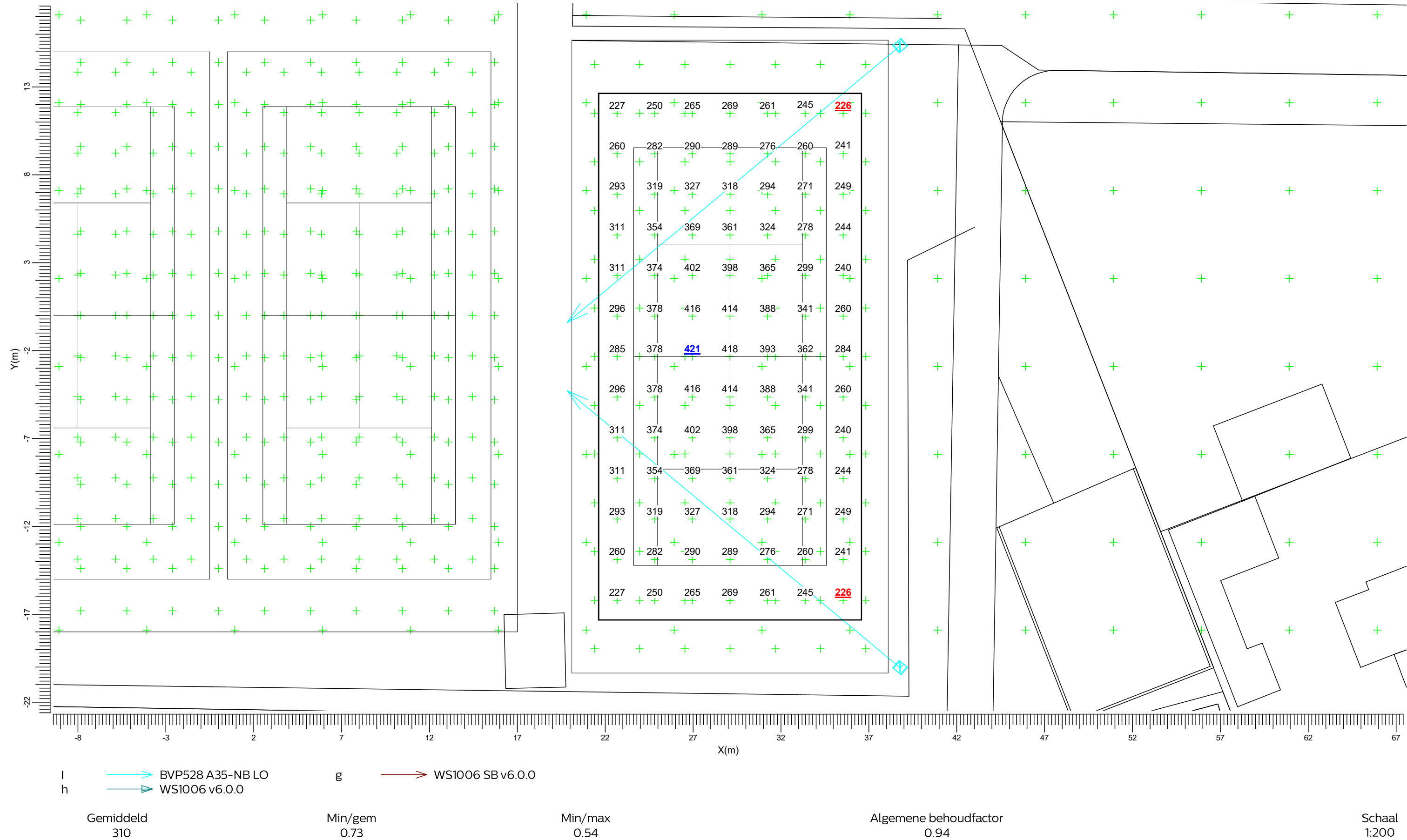
Rekenraster : PA baan 2 op Z = -0.00 m
Berekening : Horizontale verlichtingssterkte (lux)



3.6 PA baan 3: Grafische tabel

Kooi baan 3

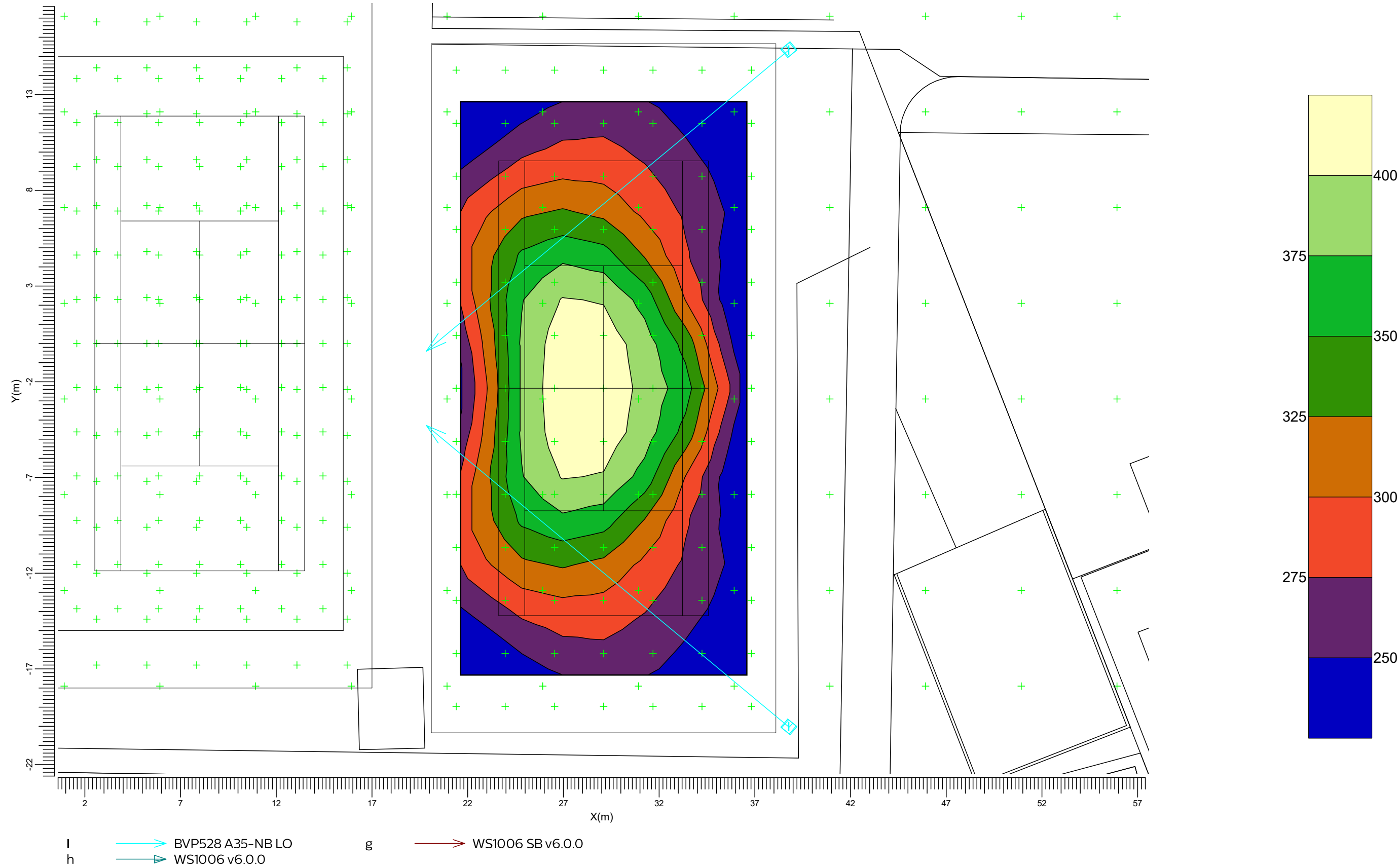
Rekenraster : PA baan 3 op Z = -0.00 m
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



3.7 PA baan 3: Gevuld isolijndiagram

Kooi baan 3

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



Gemiddeld
310

Min/gem
0.73

Min/max
0.54

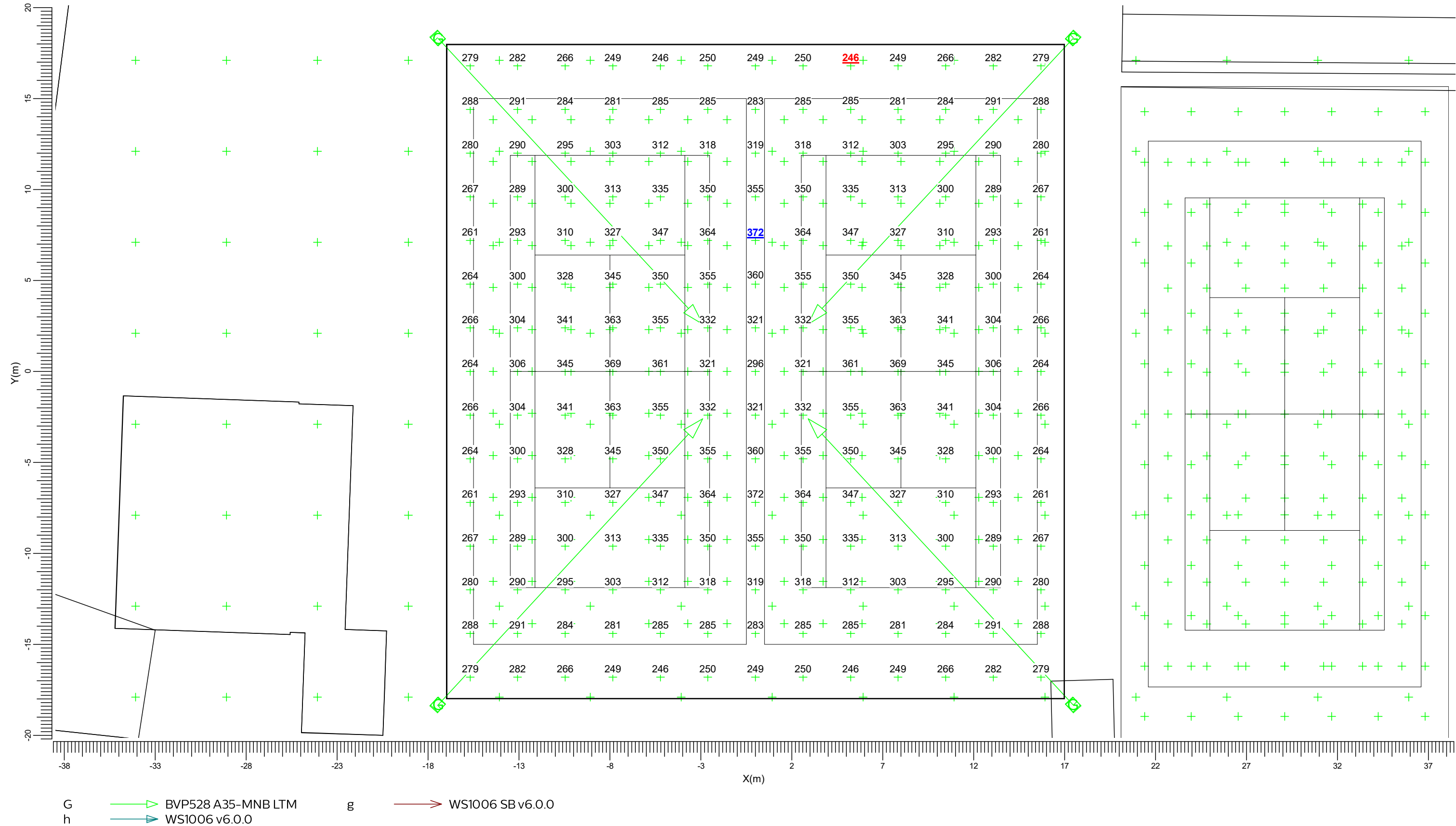
Algemene behoudfactor
0.94

Schaal
1:200

3.8 TA Kooi baan 1-2: Grafische tabel

Kooi baan 1-2

Rekenraster : TA Kooi baan 1-2 op Z = -0.00 m
Berekening : Horizontale verlichtingssterkte (lux)



Gemiddeld
306

Min/gem
0.80

Min/max
0.66

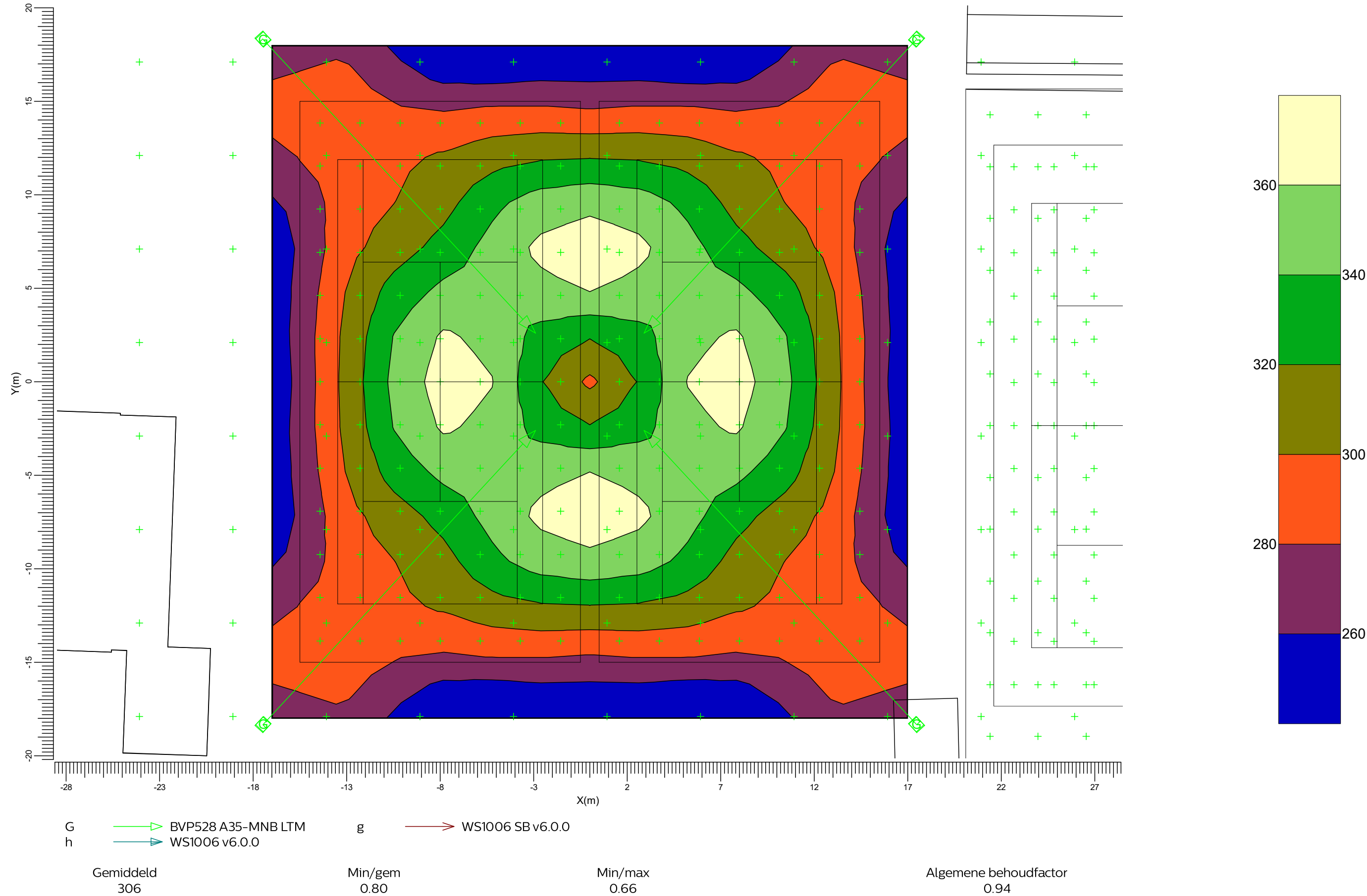
Algemene behoudfactor
0.94

Schaal
1:200

3.9 TA Kooi baan 1-2: Gevuld isolijndiagram

Kooi baan 1-2

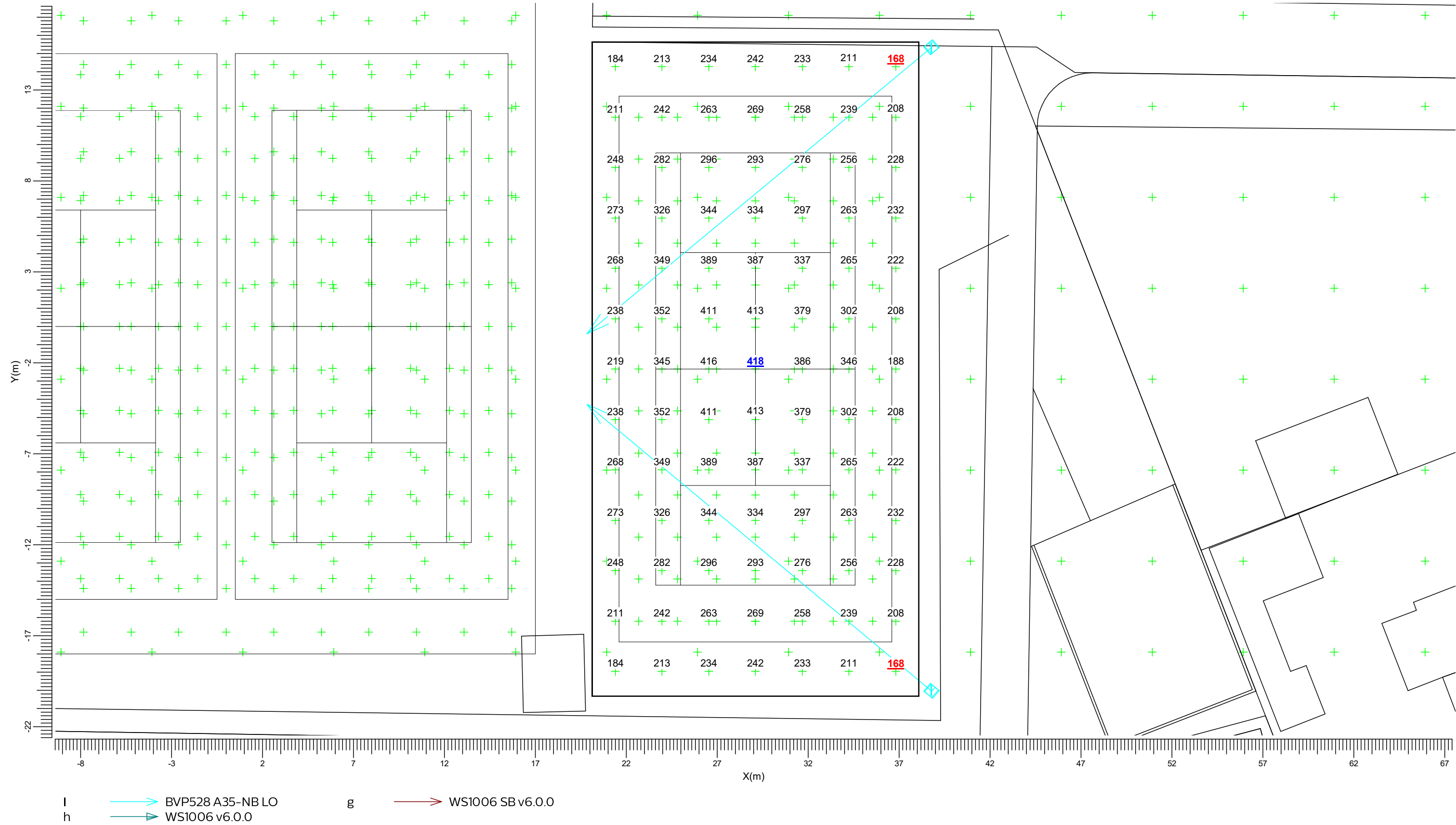
Rekenraster : TA Kooi baan 1-2 op Z = -0.00 m
Berekening : Horizontale verlichtingssterkte (lux)



3.10 TA Kooi baan 3: Grafische tabel

Kooi baan 3

Rekenraster : TA Kooi baan 3 op Z = -0.00 m
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



Gemiddeld
281

Min/gem
0.60

Min/max
0.40

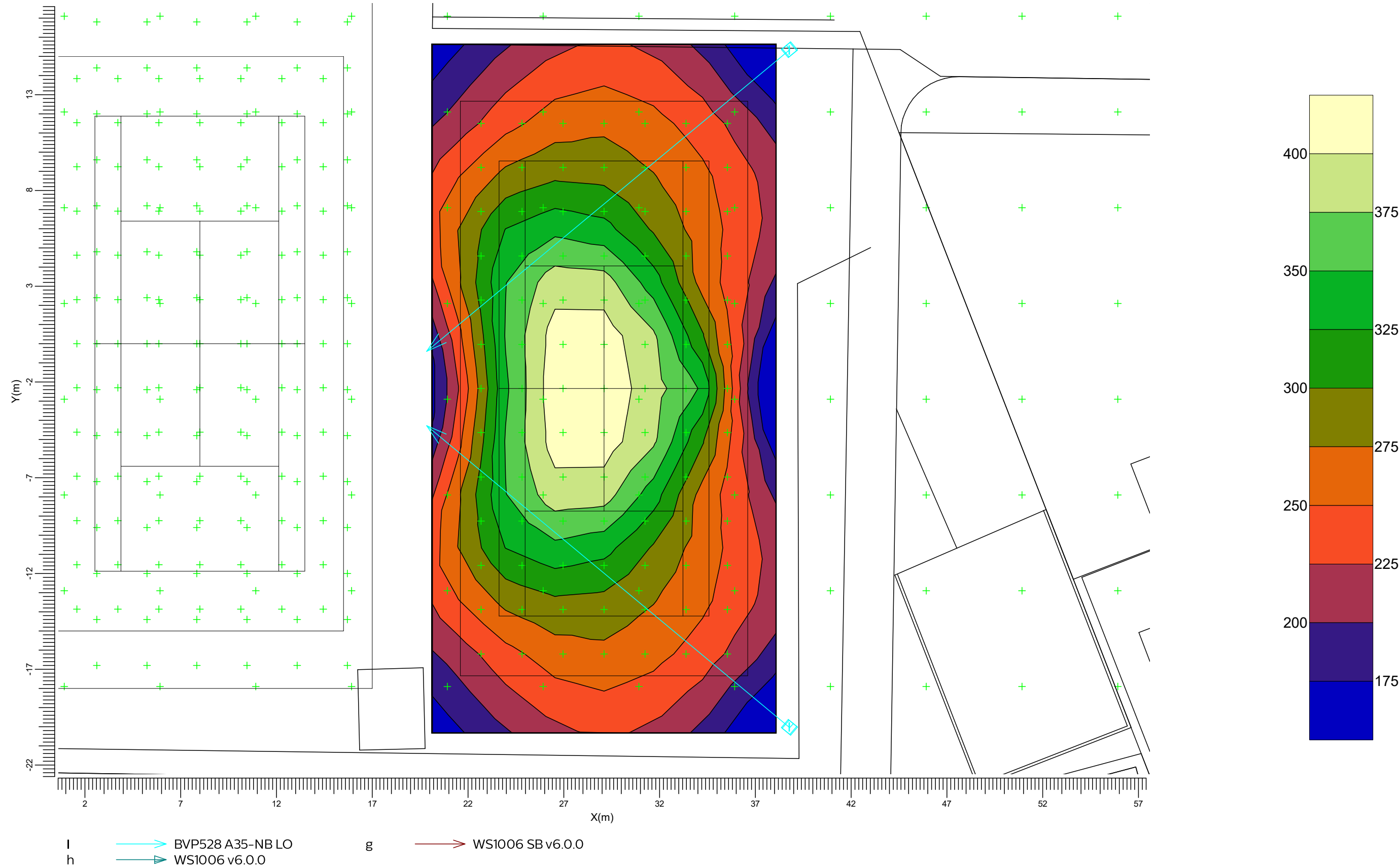
Algemene behoudfactor
0.94

Schaal
1:200

3.11 TA Kooi baan 3: Gevuld isolijndiagram

Kooi baan 3

Rekenraster : TA Kooi baan 3 op Z = -0.00 m
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



Gemiddeld
281

Min/gem
0.60

Min/max
0.40

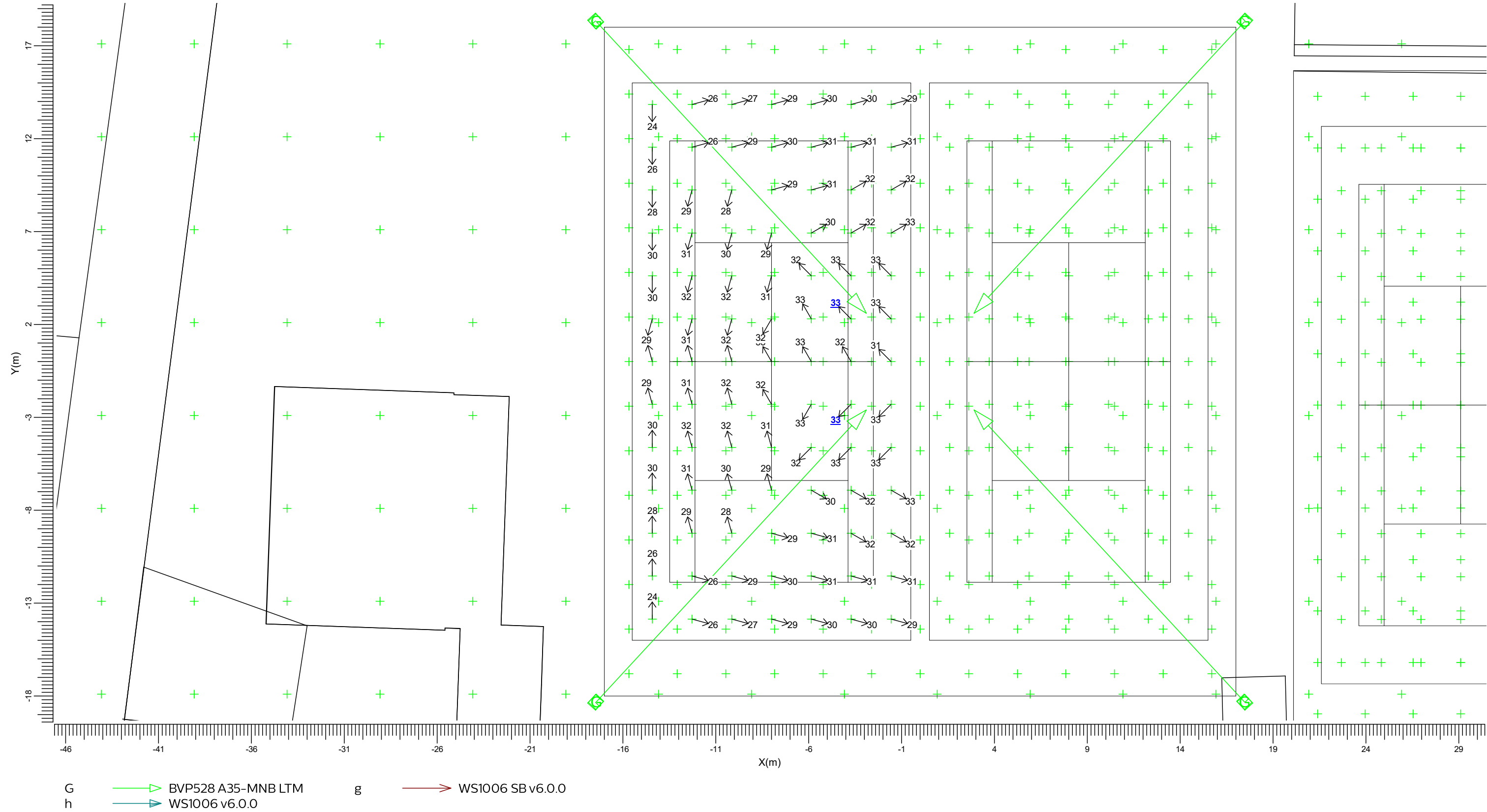
Algemene behoudfactor
0.94

Schaal
1:200

3.12 Rg baan 1: Grafische tabel

Kooi baan 1-2

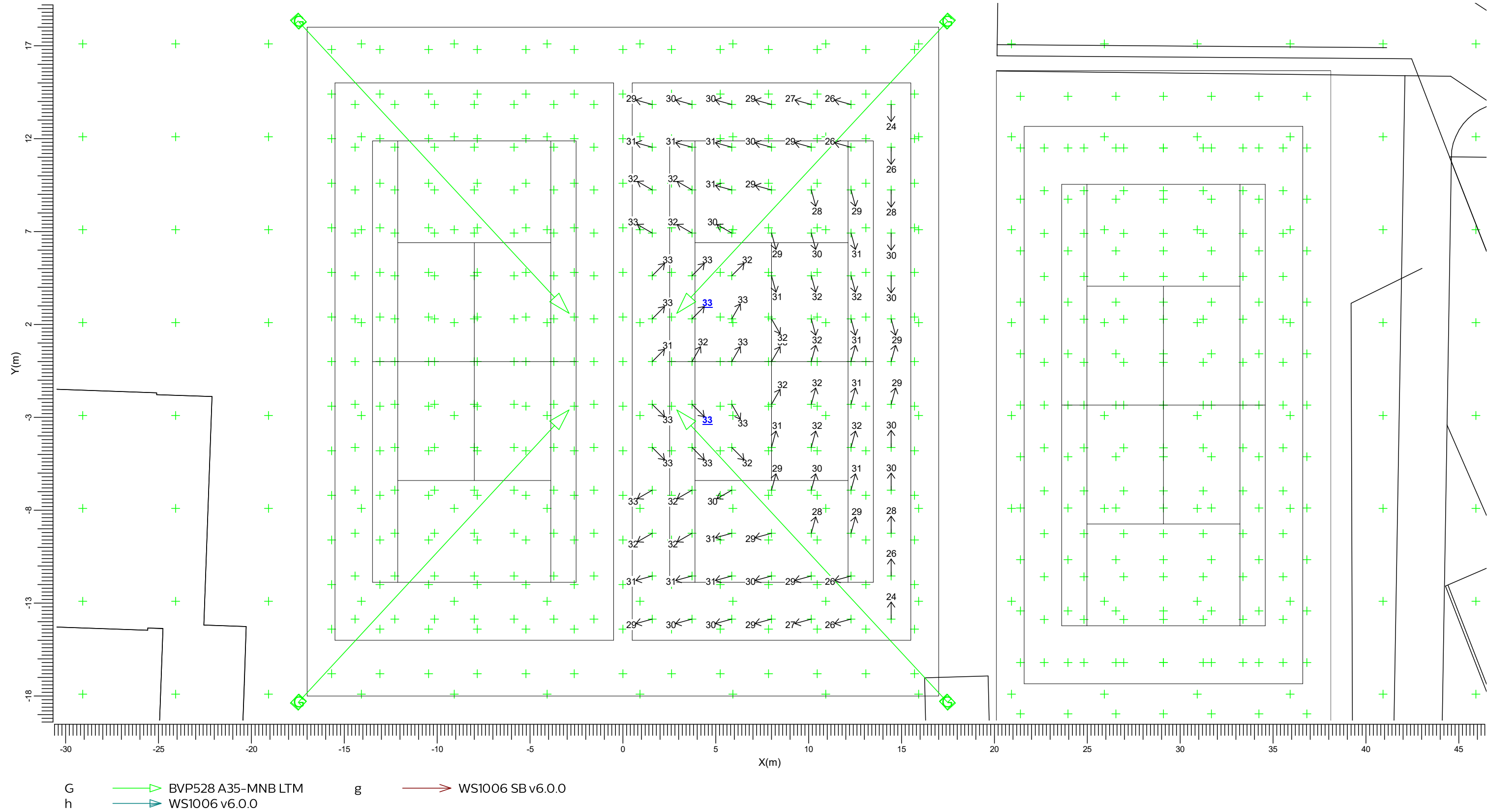
Grid of Observers : PA baan 1
Berekening : Verblindingswaarde
Rekenraster voor achtergrondluminantie : PA baan 1 (Reflectiefactor: 0.25)
Kijkrichting verticaal : -2.0 gr



3.13 Rg baan 2: Grafische tabel

Kooi baan 1-2

Grid of Observers : PA baan 2
Berekening : Verblindingswaarde
Rekenraster voor achtergrondluminantie : PA baan 2 (Reflectiefactor: 0.25)
Kijkrichting verticaal : -2.0 gr



Maximum
33.4

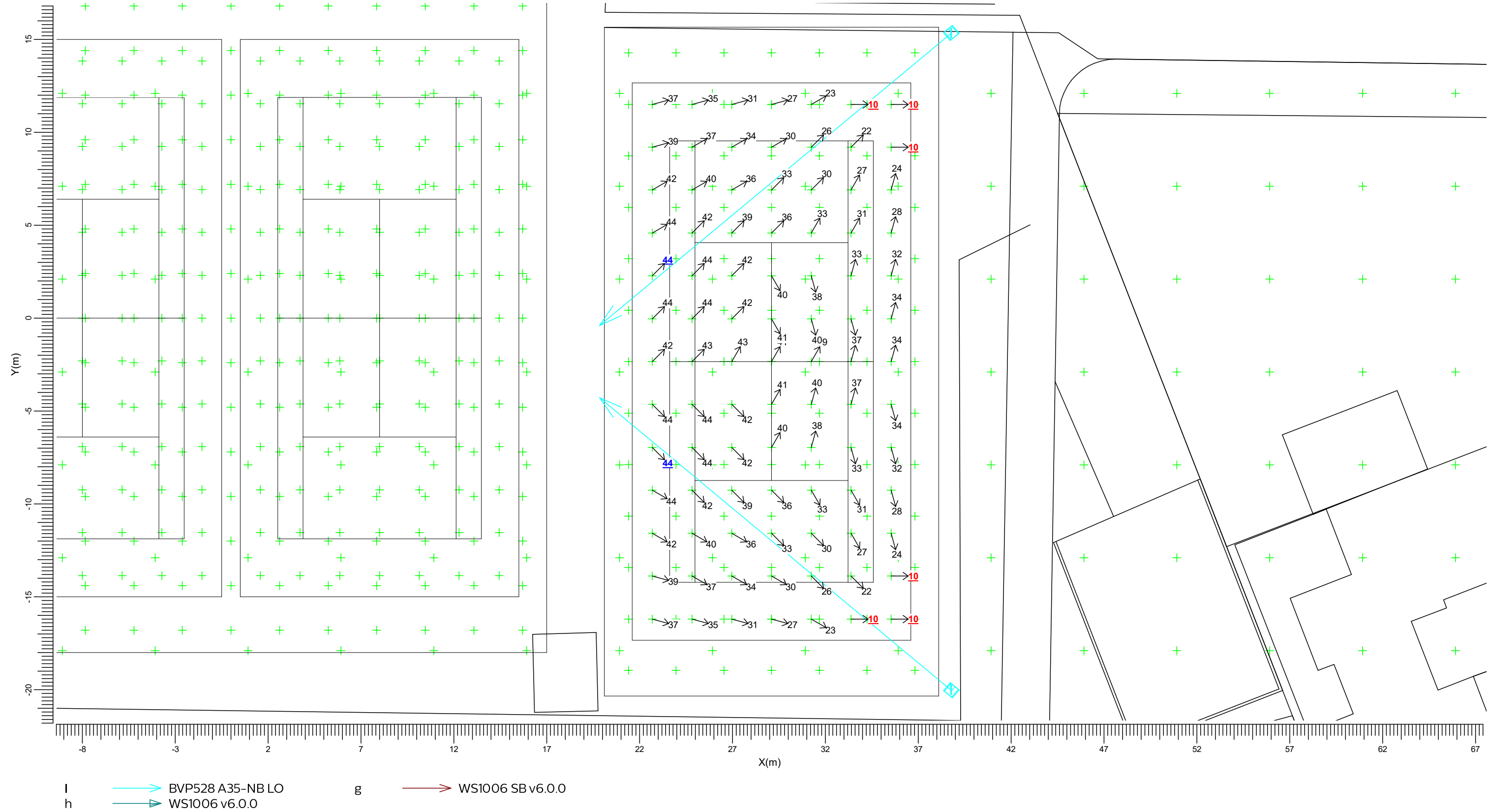
Algemene behoudfactor
0.94

Schaal
1:200

3.14 Rg baan 3: Grafische tabel

Kooi baan 3

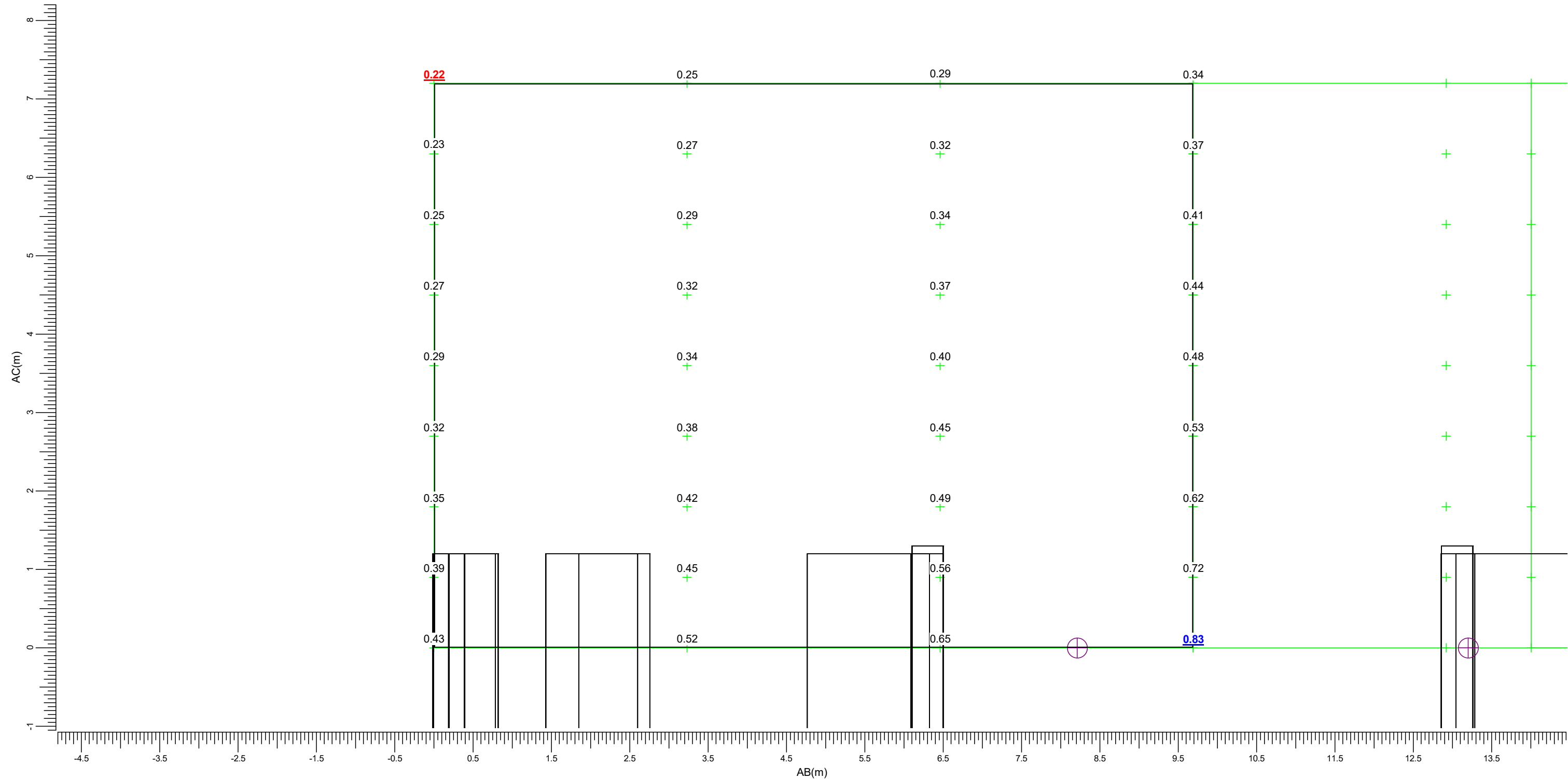
Grid of Observers : PA baan 3
Berekening : Verblindingswaarde
Rekenraster voor achtergrondluminantie Kooi baan 3 (Reflectiefactor: 0.25)
Kijkrichting verticaal : -2.0 gr



3.15 Nieuwbouwwoning 01: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Nieuwbouwwoning 01
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(-42.14, -34.54, 9.00) C-----D (-32.53, -35.81, 9.00)
(-42.14, -34.54, 1.80) A-----B (-32.53, -35.81, 1.80)

G → BVP528 A35-MNB LTM
g → WS1006 SB v6.0.0
I → BVP528 A35-NB LO
h → WS1006 v6.0.0

Maximum
0.83

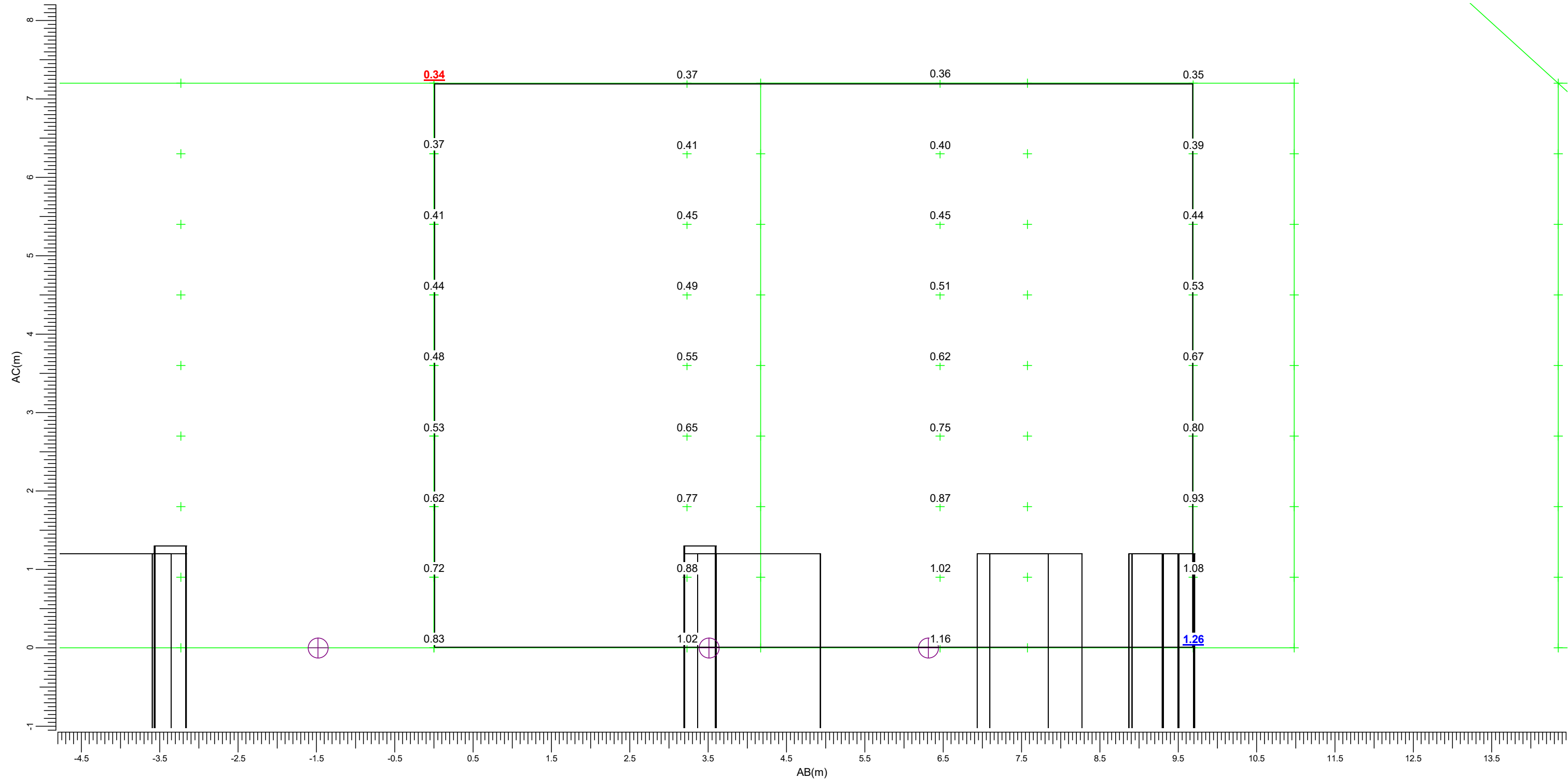
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.16 Nieuwbouwwoning 02: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Nieuwbouwwoning 02
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(-32.53, -35.81, 9.00) C-----D (-22.93, -37.10, 9.00)
(-32.53, -35.81, 1.80) A-----B (-22.93, -37.10, 1.80)

G  BVP528 A35-MNB LTM l  BVP528 A35-NB LO
g  WS1006 SB v6.0.0 h  WS1006 v6.0.0

Maximum
1.26

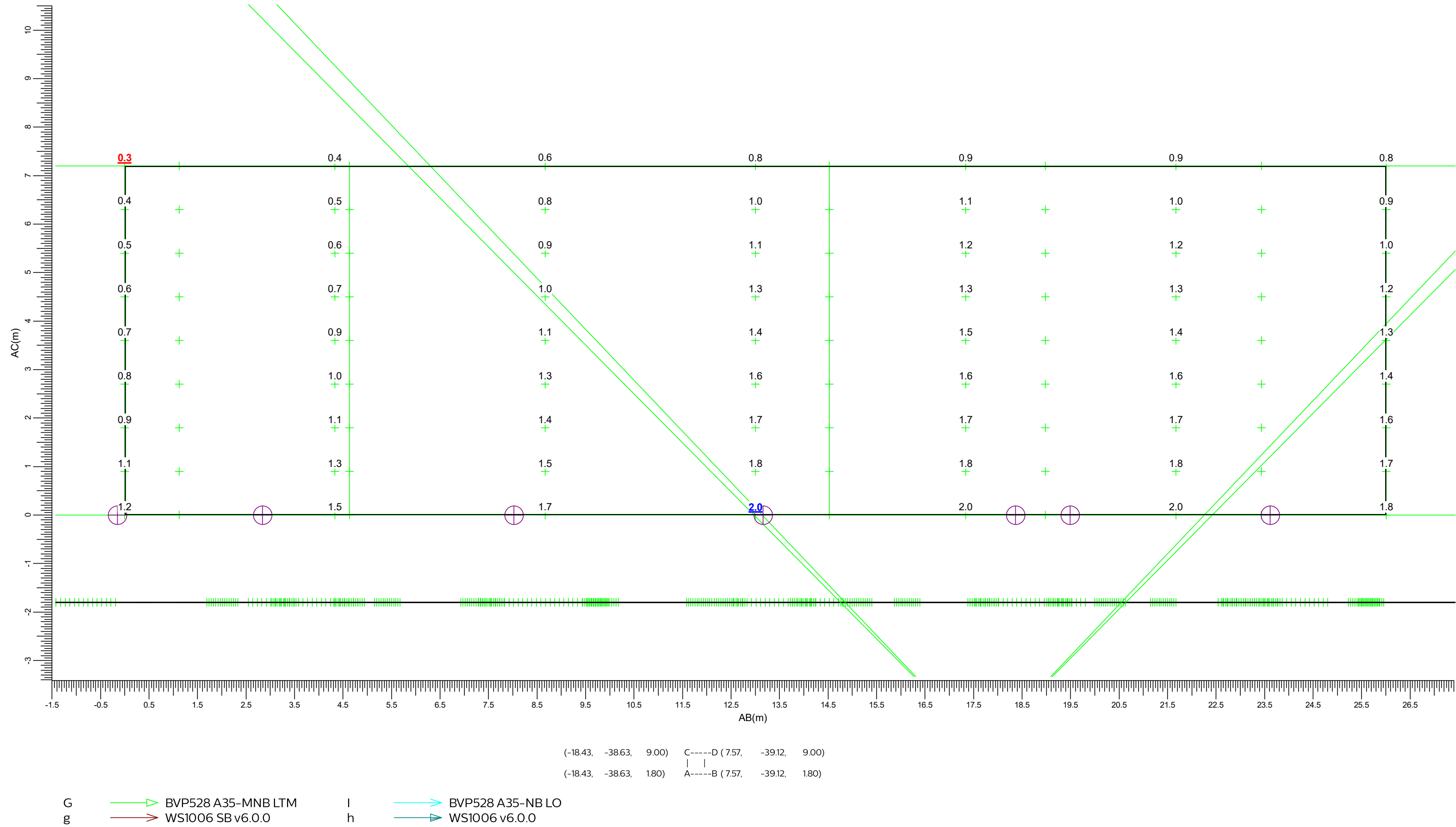
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.17 Nieuwbouwwoning 03/07: Grafische tabel

Lichthinder

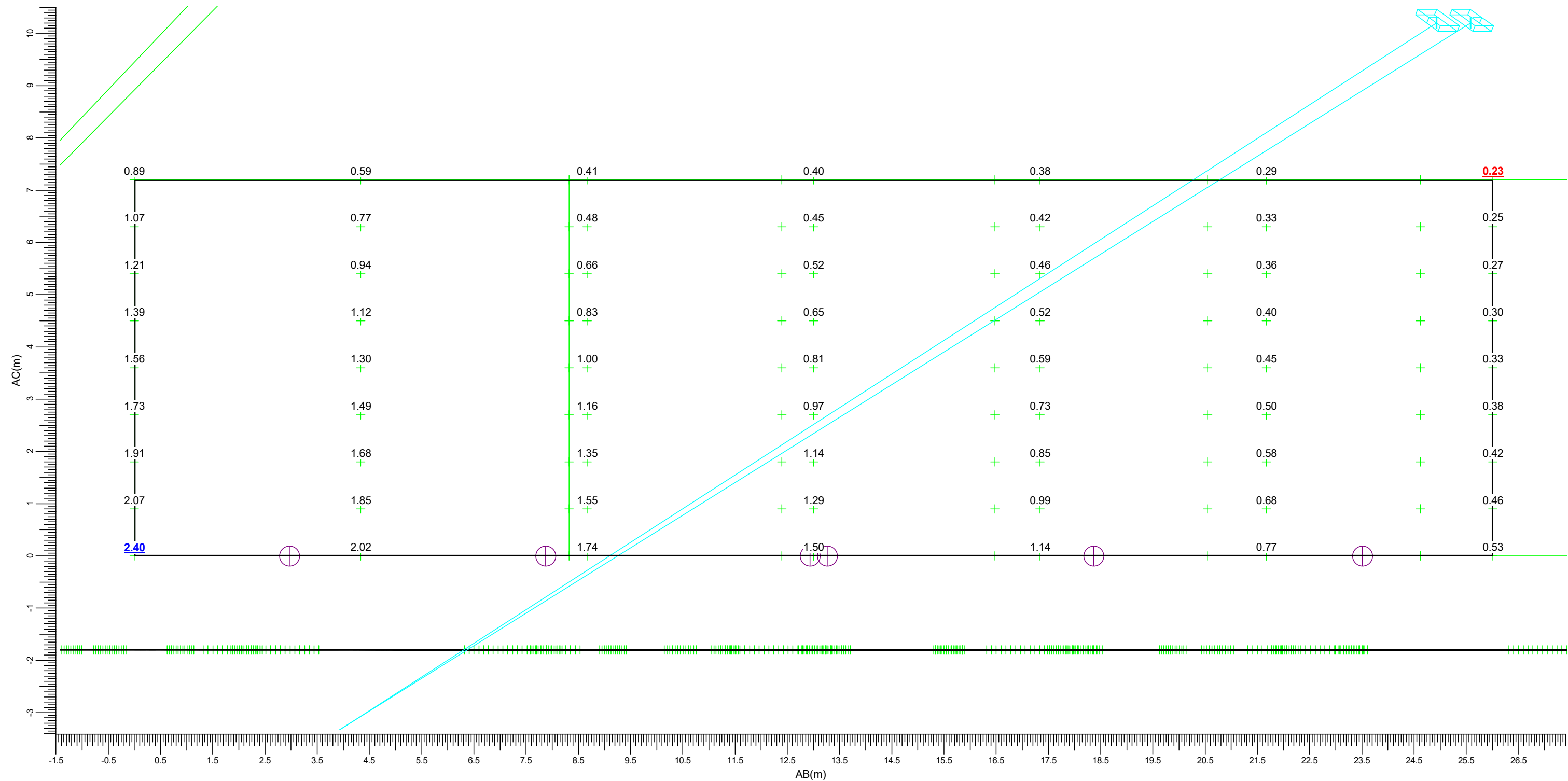
Rekenraster : Nieuwbouwwoning 03/07
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



3.18 Nieuwbouwwoning 08/12: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Nieuwbouwwoning 08/12
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



G

g

BVP528 A35-MNB LTM

WS1006 SB v6.0.0

I

h

BVP528 A35-NB LO

WS1006 v6.0.0

Maximum

2.40

Algemene behoudfactor

1.00

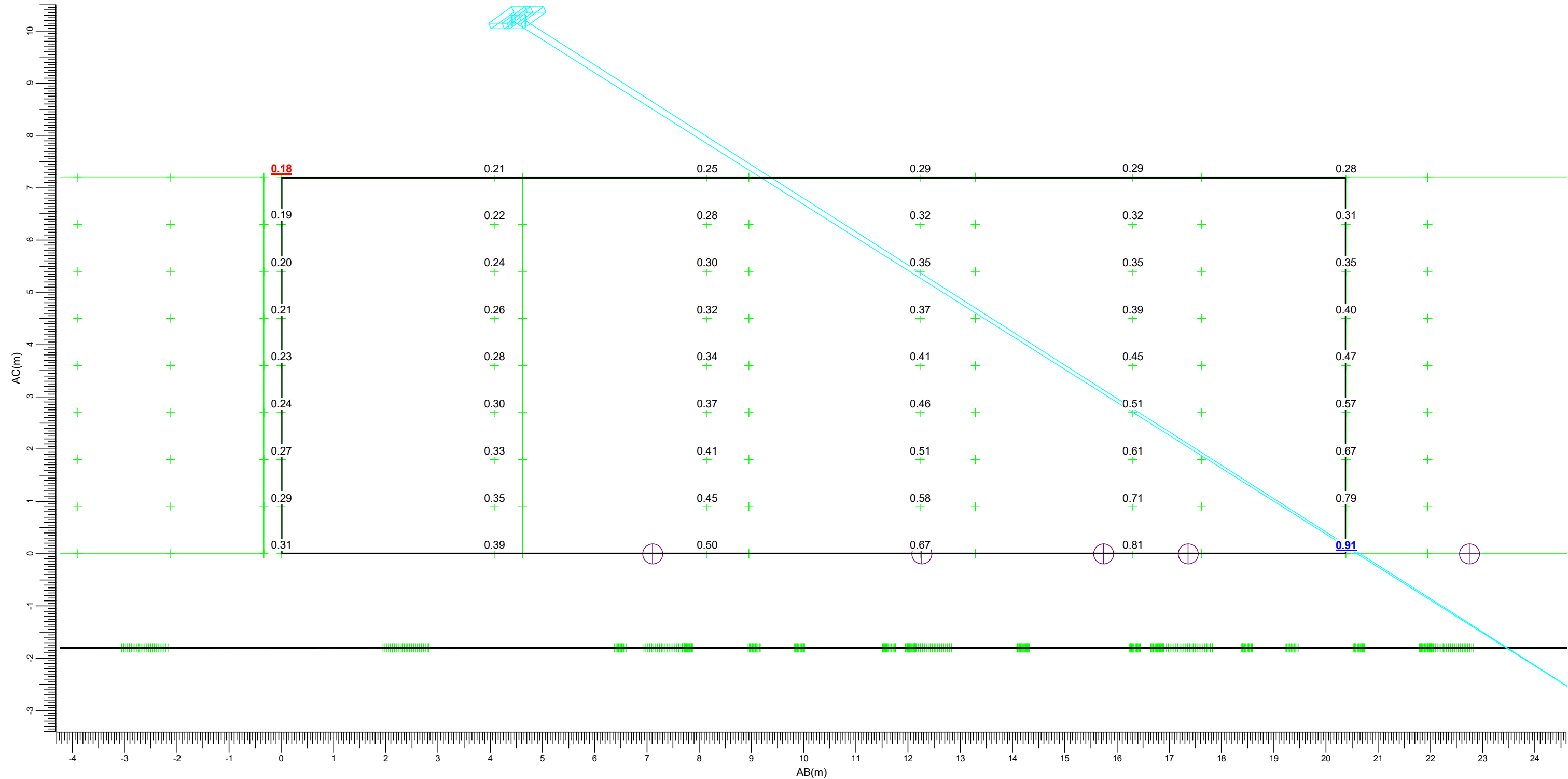
Schaal

1:75

3.19 Vossenweg 1: Grafische tabel

Lichthinder

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



(42.99, 40.19, 9.00) C-----D (22.61, 40.04, 9.00)
(42.99, 40.19, 1.80) A-----B (22.61, 40.04, 1.80)

G BVP528 A35-MNB LTM I BVP528 A35-NB LO
g WS1006 SB v6.0.0 h WS1006 v6.0.0

Maximum
0.91

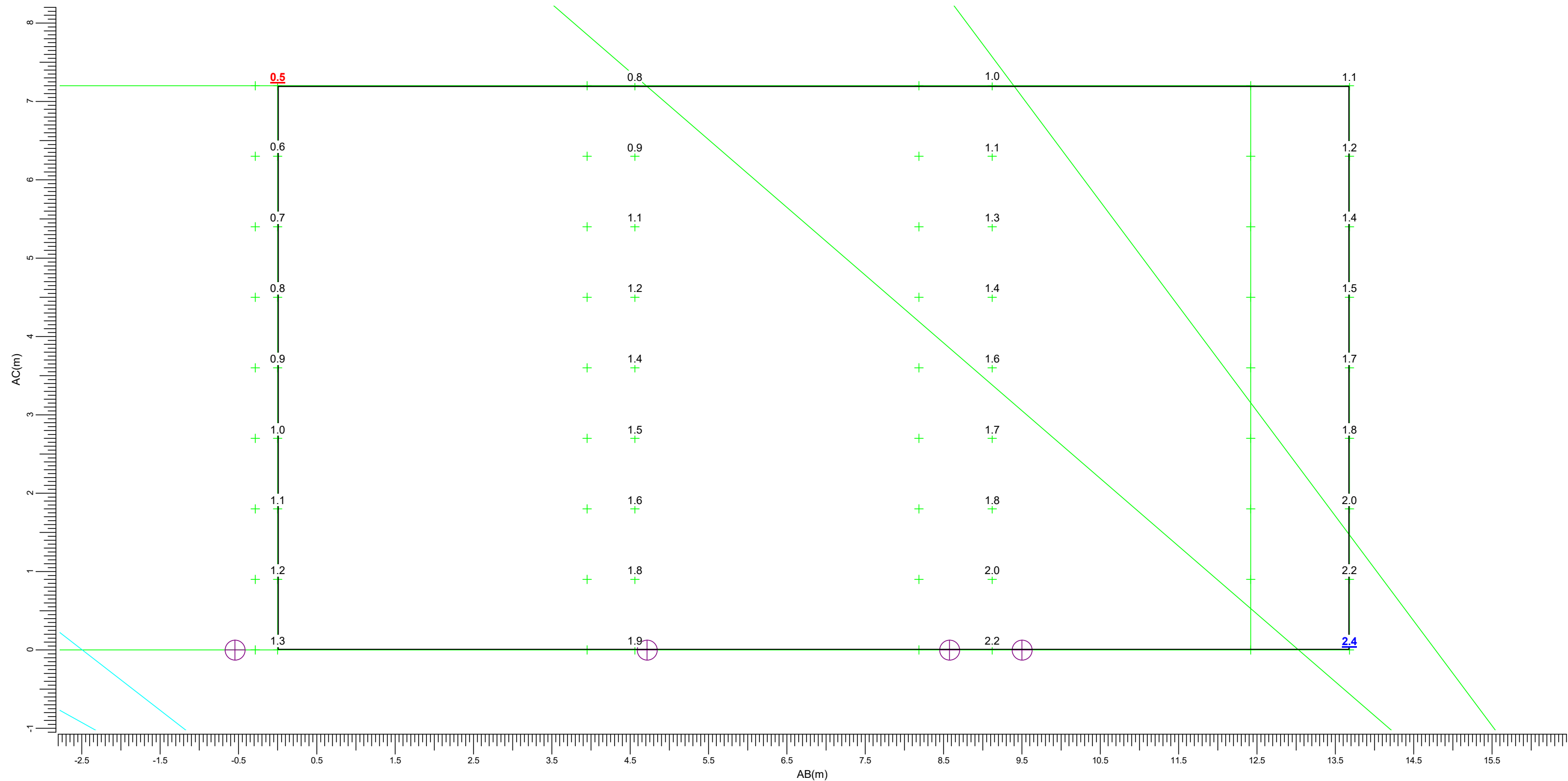
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:75

3.20 Vossenweg 3: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Vossenweg 3
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(10.94, 39.60, 9.00) C-----D (-2.48, 36.93, 9.00)
(10.94, 39.60, 1.80) A-----B (-2.48, 36.93, 1.80)

G → BVP528 A35-MNB LTM I → BVP528 A35-NB LO
g → WS1006 SB v6.0.0 h → WS1006 v6.0.0

Maximum
2.37

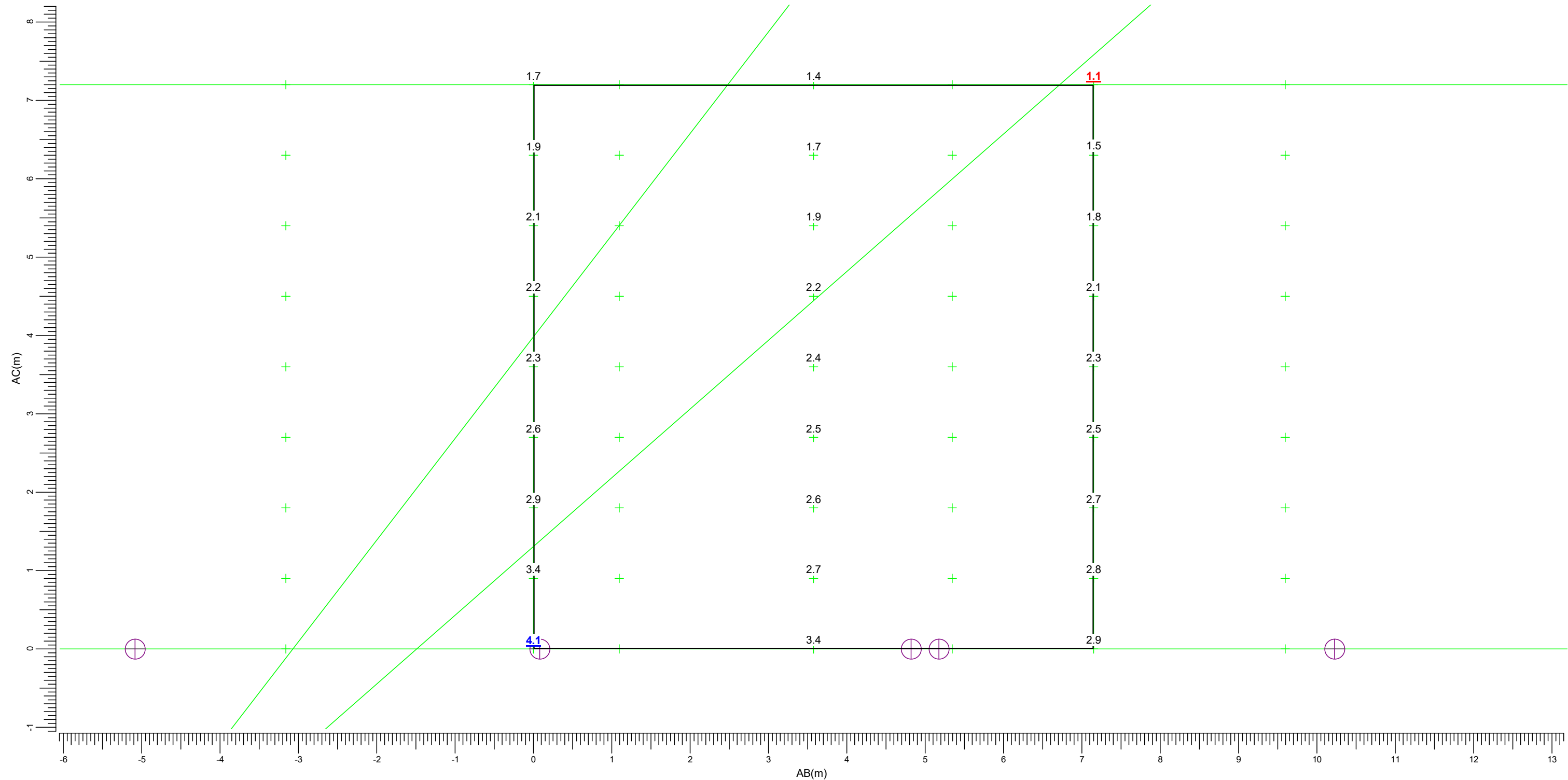
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.21 Vossenweg 5: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Vossenweg 5
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(-12.49, 30.91, 9.00) C-----D (-19.53, 29.65, 9.00)
(-12.49, 30.91, 1.80) A-----B (-19.53, 29.65, 1.80)

- G

g

BVP528 A35-MNB LTM

WS1006 SB v6.0.0
- I

h

BVP528 A35-NB LO

WS1006 v6.0.0

Maximum
4.13

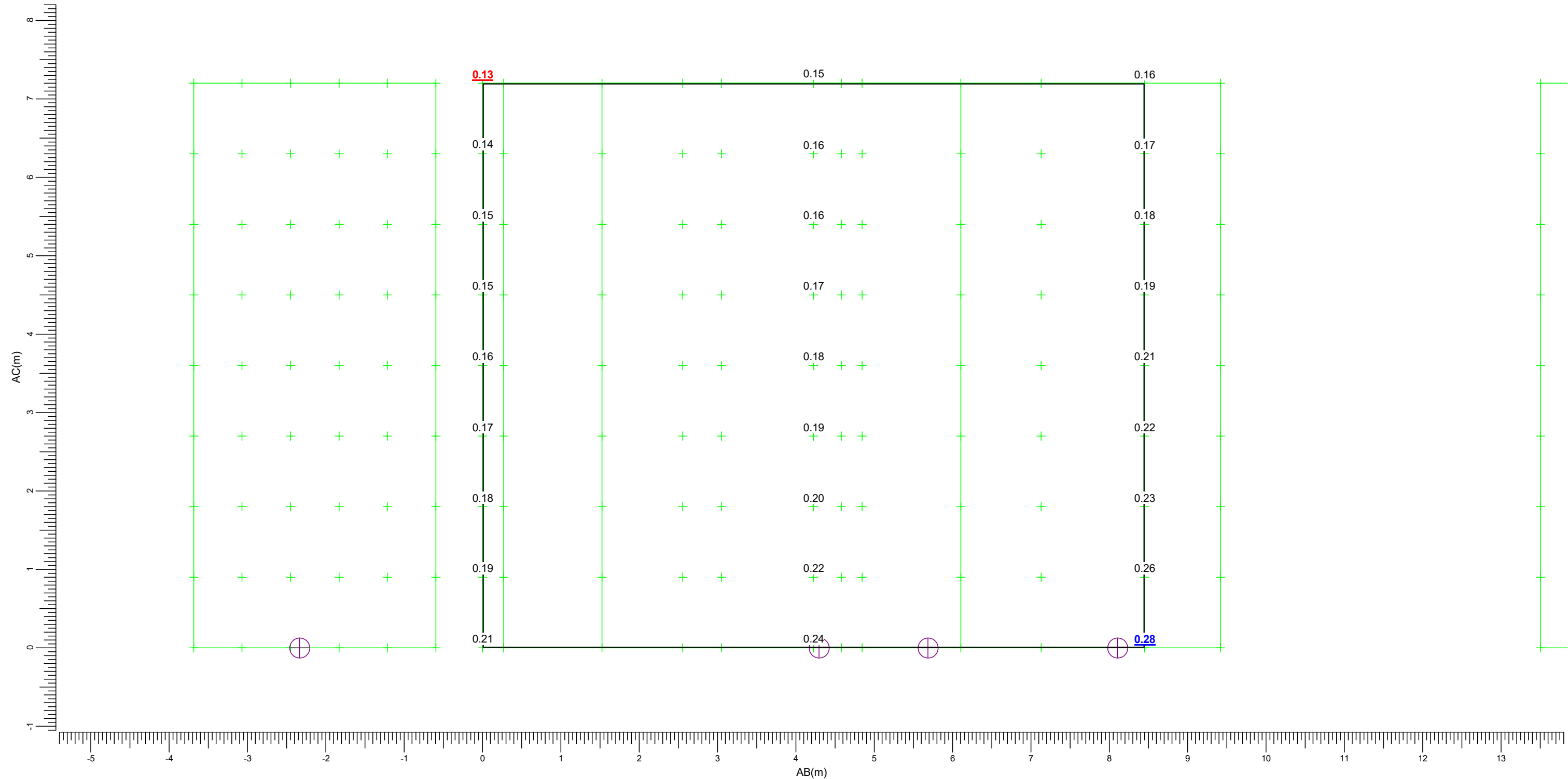
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.22 Vossenweg 7: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Vossenweg 7
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



G		BVP528 A35-MNB LTM		I		BVP528 A35-NB LO	
g		WS1006 SB v6.0.0		h		WS1006 v6.0.0	

Maximum
0.28

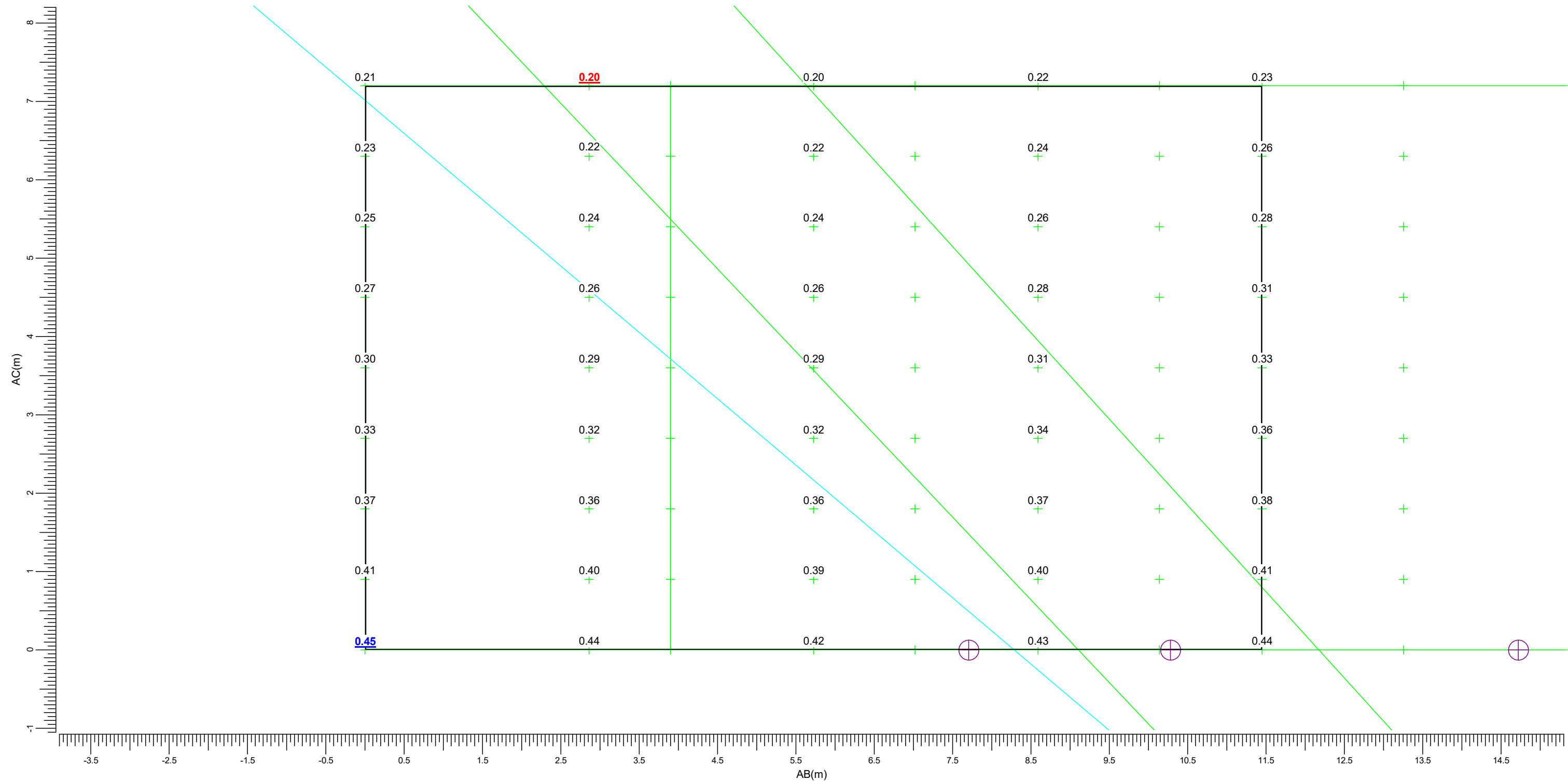
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.23 Molenweg 25: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Molenweg 25
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(-55.45, 23.66, 9.00) C-----D (-56.99, 12.31, 9.00)
(-55.45, 23.66, 1.80) A-----B (-56.99, 12.31, 1.80)

G BVP528 A35-MNB LTM I BVP528 A35-NB LO
g WS1006 SB v6.0.0 h WS1006 v6.0.0

Maximum
0.45

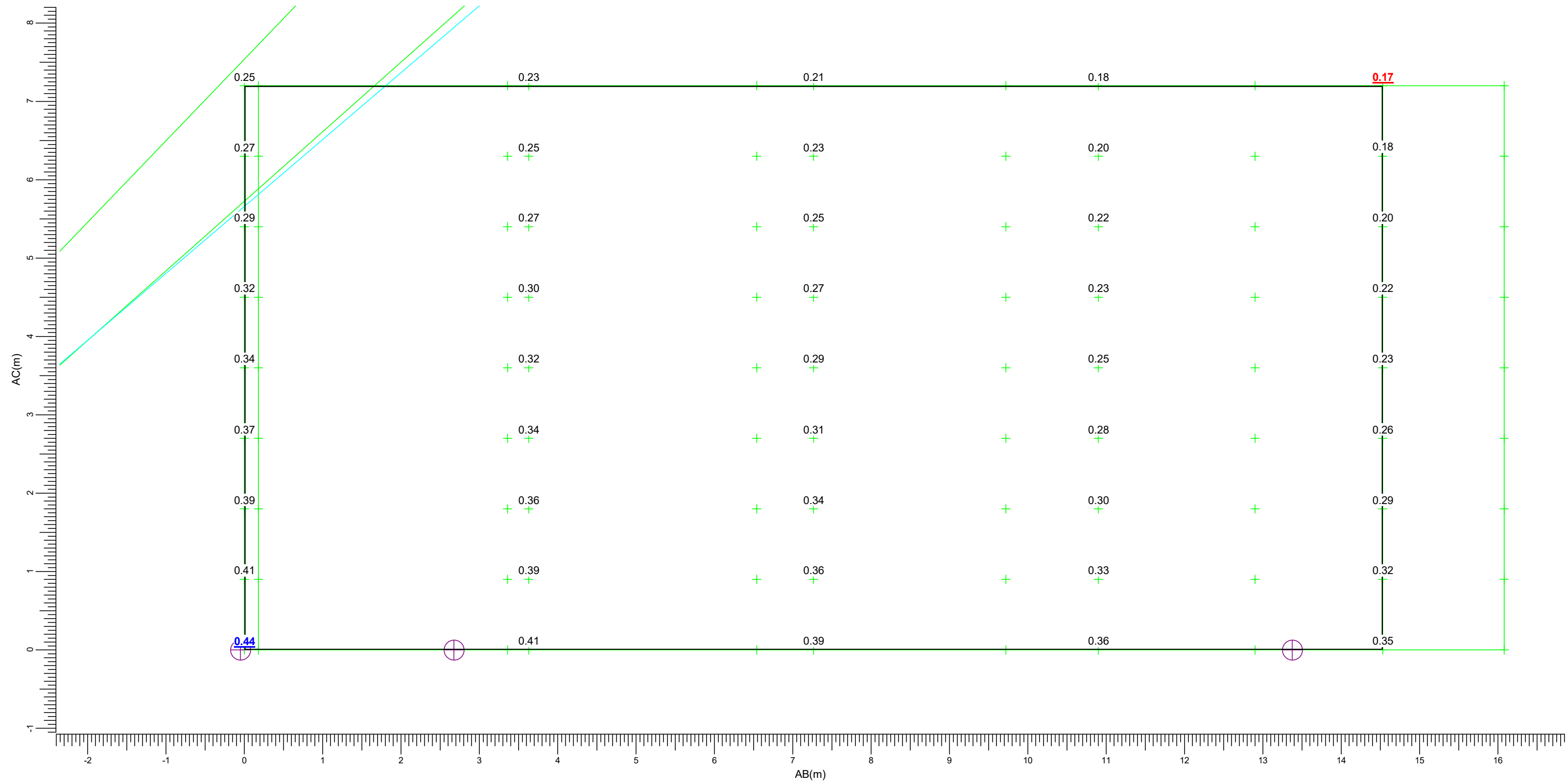
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.24 Overloop 1: Grafische tabel

Lichthinder

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



(-57.33, -6.44, 9.00) C-----D (-58.57, -20.92, 9.00)
(-57.33, -6.44, 1.80) A-----B (-58.57, -20.92, 1.80)

G → BVP528 A35-MNB LTM I → BVP528 A35-NB LO
g → WS1006 SB v6.0.0 h → WS1006 v6.0.0

Maximum
0.44

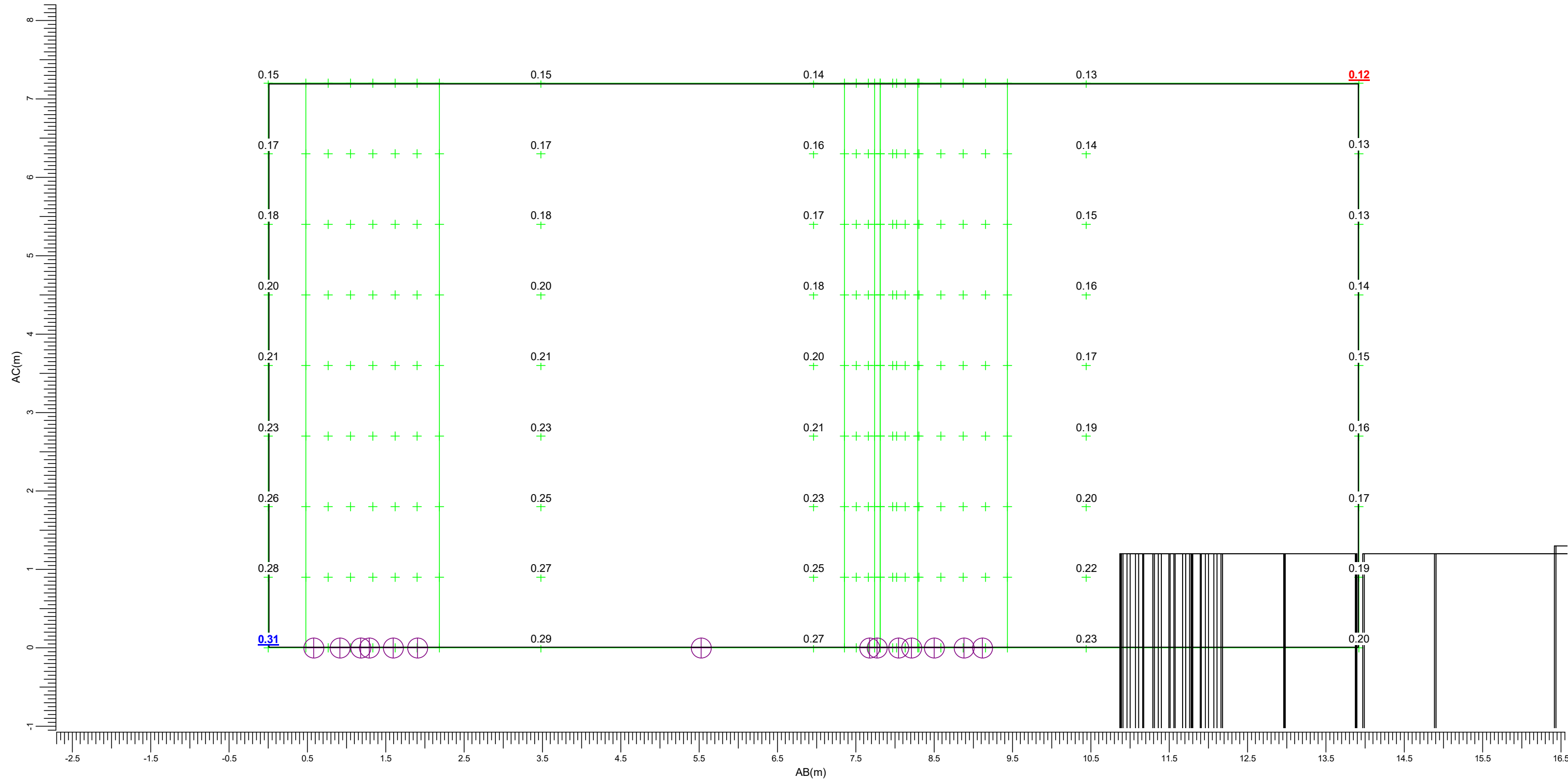
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.25 Molenweg 21: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Molenweg 21
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(-62.19, -25.47, 9.00) C-----D (-63.36, -39.34, 9.00)
(-62.19, -25.47, 1.80) A-----B (-63.36, -39.34, 1.80)

- G

g
- BVP528 A35-MNB LTM
-
- WS1006 SB v6.0.0

I

h

BVP528 A35-NB LO

WS1006 v6.0.0

Maximum
0.31

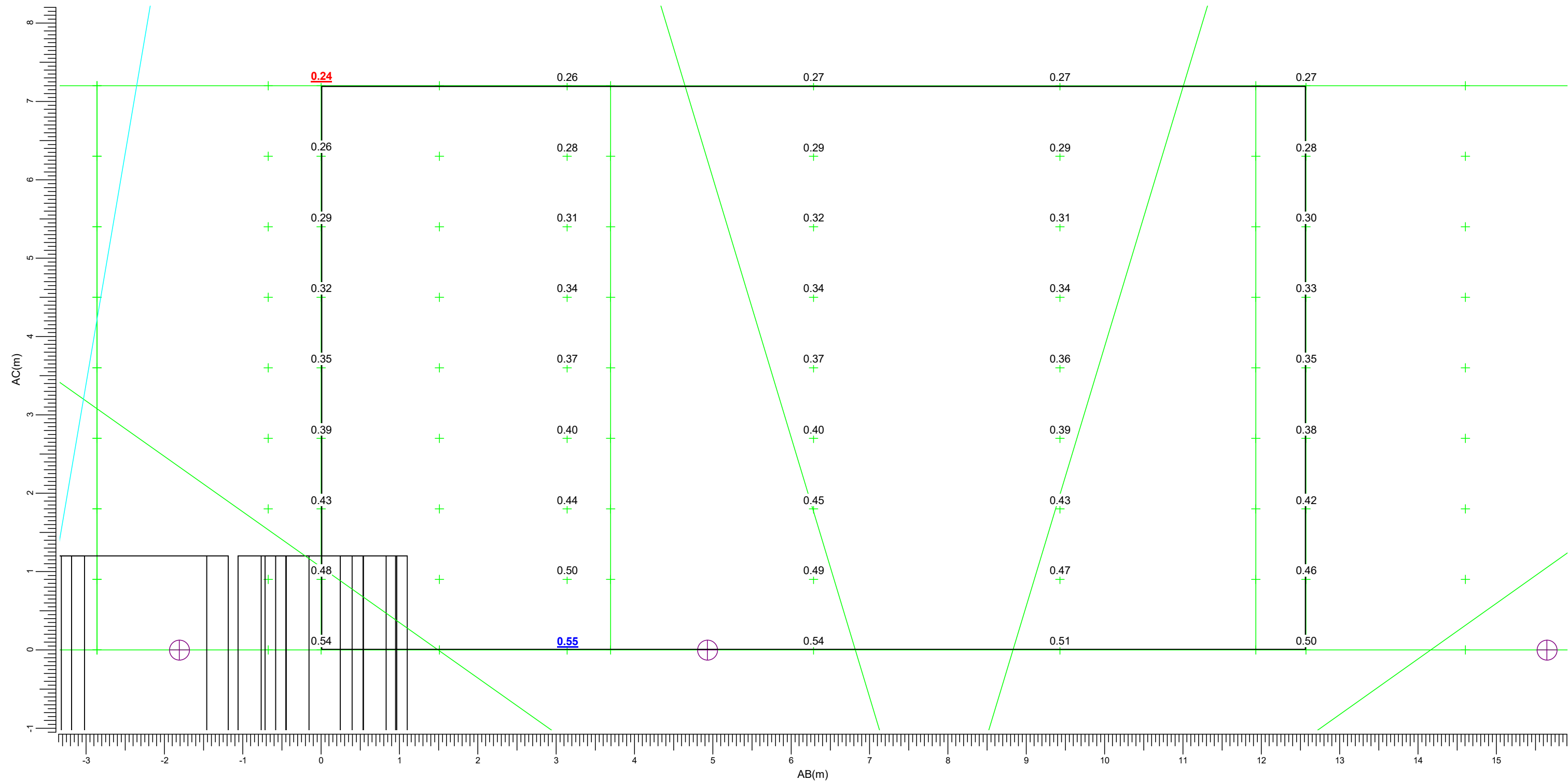
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.26 Hoofdstraat 118: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Hoofdstraat 118
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(50.56, 25.84, 9.00) C-----D (43.35, 36.14, 9.00)
(50.56, 25.84, 1.80) A-----B (43.35, 36.14, 1.80)

G BVP528 A35-MNB LTM I BVP528 A35-NB LO
g WS1006 SB v6.0.0 h WS1006 v6.0.0

Maximum
0.55

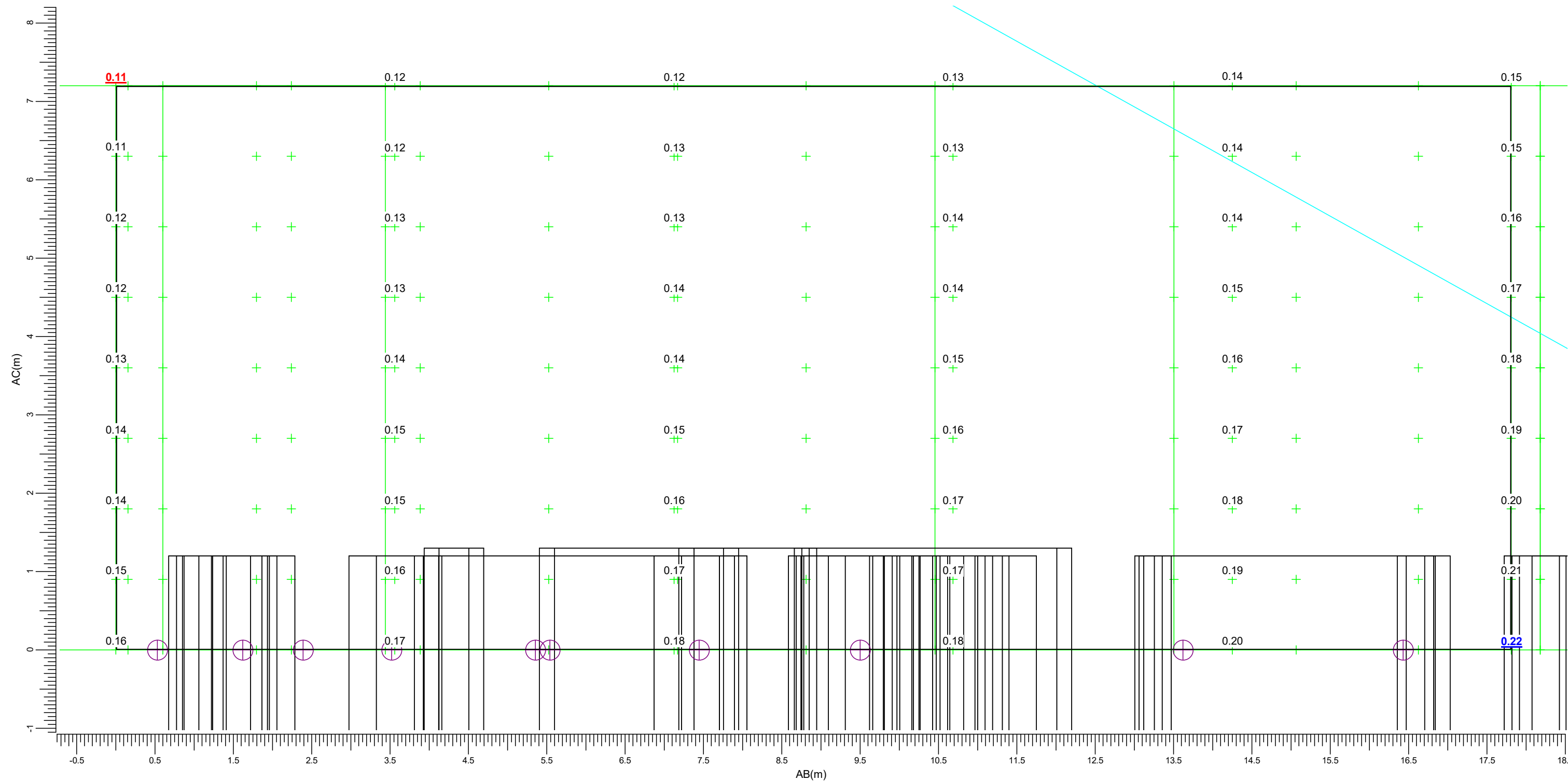
Algemene behoudfactor
1.00

Schaal
1:50

3.27 Hoofdstraat 114/116: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster : Hoofdstraat 114/116
Berekening : (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



(74.82, -13.69, 9.00) C-----D (68.38, 2.92, 9.00)
(74.82, -13.69, 1.80) A-----B (68.38, 2.92, 1.80)

G → BVP528 A35-MNB LTM I → BVP528 A35-NB LO
g → WS1006 SB v6.0.0 h → WS1006 v6.0.0

Maximum
0.22

Algemene behoudfactor
1.00

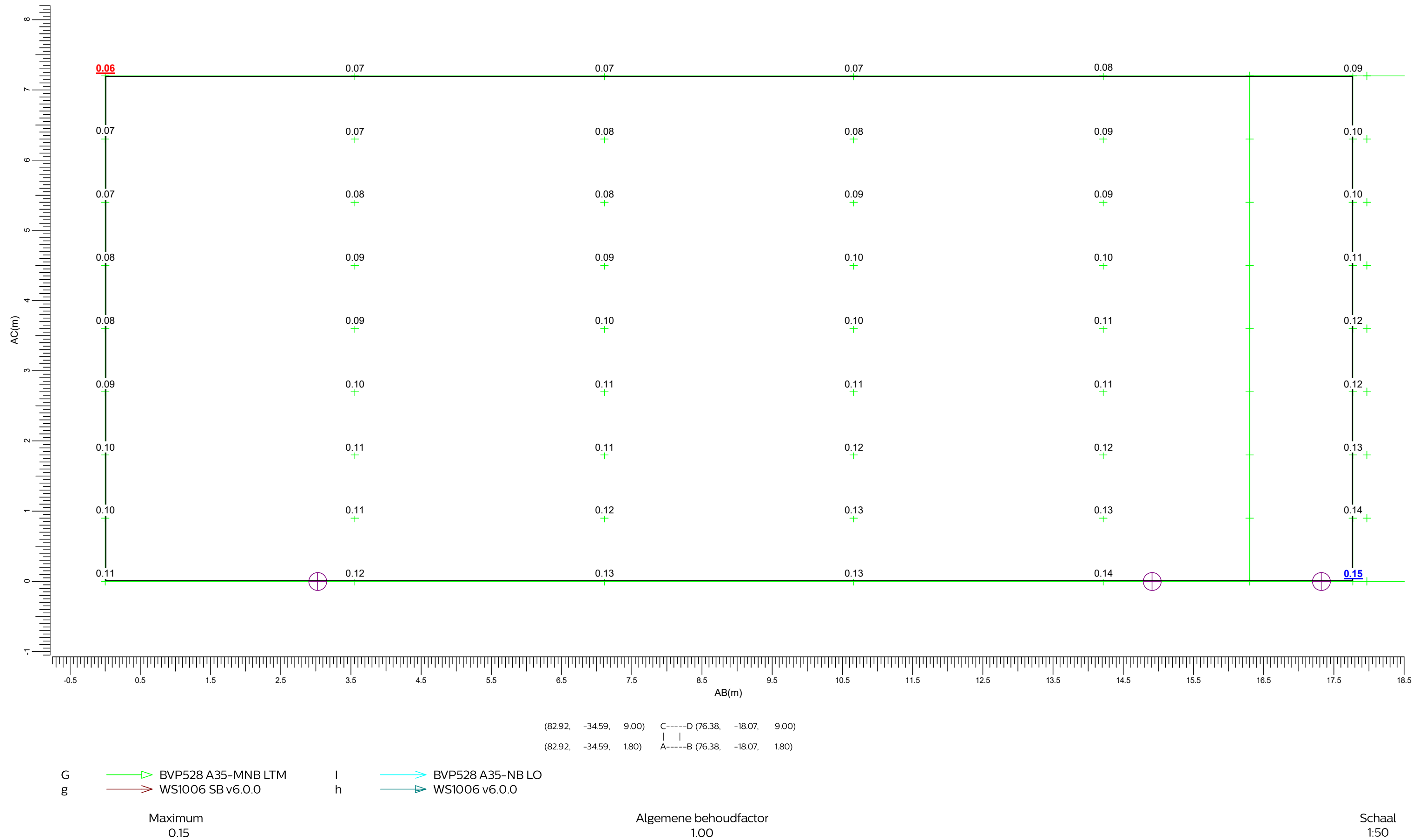
Schaal
1:50

3.28 Hoofdstraat 110/112: Grafische tabel

Lichthinder

Rekenraster
Berekening

: Hoofdstraat 110/112
: (Vlak-) verlichtingssterkte (lux)



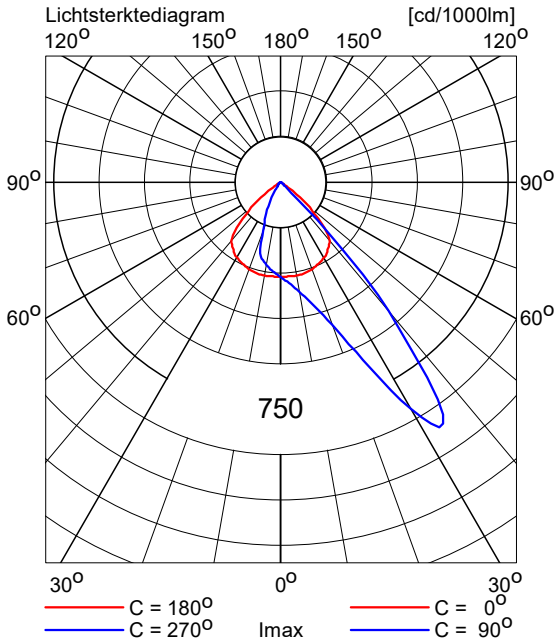
4. Armatuurgegevens

4.1 Armatuurtypen

OptiVision LED
BVP528 1xLED2220/757 OUT T15 100K A35-MNB LTM

Armatuurrendement	
Omlaag	: 0.71
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.71
ULR	: 0.000
Voorschakelapparaat	: N/A
Lichtstroom / lamp	: 222600 lm
Vermogen / armatuur	: 1500.0 W
Meetcode	: LVM2I46900
CIE code	: 76 99 100 100 71

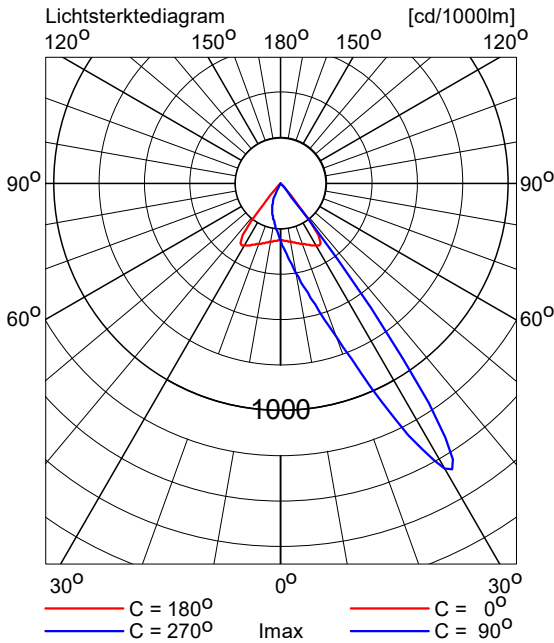
N.B. Deze armatuurgegevens zijn niet afkomstig van het armaturenbestand



OptiVision LED
BVP528 1xLED2220/757 OUT T15 100K A35-NB LO

Armatuurrendement	
Omlaag	: 0.60
Omhoog	: 0.00
Totaal	: 0.60
ULR	: 0.000
Voorschakelapparaat	: N/A
Lichtstroom / lamp	: 222600 lm
Vermogen / armatuur	: 1500.0 W
Meetcode	: LVM2047300
CIE code	: 96 100 100 100 60

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



5. Installatiegegevens

5.1 Legenda

Armatuurtypen:

Code	Aantal	Armatuurtype	Aantal x lamptype	Lichtstroom [lm]
G	4	BVP528 A35-MNB LTM	1 * LED2220/757 OUT T15 100K	1 * 222600
I	2	BVP528 A35-NB LO	1 * LED2220/757 OUT T15 100K	1 * 222600

Schakelstappen:

Code	Schakelstap
1	Lichthinder
2	Kooi baan 1-2
3	Kooi baan 3

5.2 Positie en instelrichting per armatuur

Aantal x code	Positie [m]			Richtpunt [m]			Instelrichting in hoeken			ULR	Schakelstap		
	X	Y	Z	X	Y	Z	Draai	Kantel90	Kantel0		1	2	3
1 * G	-17.45	-18.31	15.00	-2.89	-2.59	0.00	47.2	55.0	-0.0	0.001	+	+	-
1 * G	-17.45	18.31	15.00	-2.89	2.59	0.00	-47.2	55.0	0.0	0.001	+	+	-
1 * G	17.45	-18.31	15.00	2.89	-2.59	0.00	132.8	55.0	0.0	0.001	+	+	-
1 * G	17.45	18.31	15.00	2.89	2.59	0.00	-132.8	55.0	-0.0	0.001	+	+	-
1 * I	38.76	-20.01	12.00	19.84	-4.28	0.00	140.3	64.0	0.0	0.000	+	-	+
1 * I	38.76	15.33	12.00	19.84	-0.40	0.00	-140.3	64.0	-0.0	0.000	+	-	+