
Uwe Rabenstein - Ingenieurbüro für Lichtlösungen
Grünauer Allee 62
04209 Leipzig

Lichtimmissionsprognose
für das
Green Economy - Gebiet „Lune Delta“
-
Einfluss durch B-Plan Nr. 441 Fischereihafen - West
in Bremerhaven
-
Kurzfassung

Auftraggeber: Stadt Bremerhaven
über
BEAN Bremerhavener Entwicklungsgesellschaft
Alter/Neuer Hafen mbH & Co. KG
H.-H.-Meier-Straße 2, Seeamt
27568 Bremerhaven

Bearbeiter: [REDACTED]

Bestellung vom: 25.01.2022

Bericht Nr.: 2022001_03_Print vom 02.12.2022

Berichtumfang: Insgesamt 153 Seiten, davon 136 Seiten Anhänge

Inhalt

1	Auftrag	5
2	Einleitung	5
3	Untersuchungsraum.....	5
3.1	Fischereihafen – West (B-Plan 441)	6
3.2	Green Economy – Gebietes „Lune Delta“ (B-Plan 494).....	8
3.3	Kombination der B-Pläne 441 + 494	9
4	Grundlagen - Lichttechnische Grundgrößen	10
5	Berechnung.....	10
5.1	Beschreibung.....	10
5.2	Ergebnisse	12
6	Zusammenfassung	15
7	Literaturverzeichnis	16
8	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	17
9	Anhang.....	18
9.1	Anhang - Berechnungsgrundlagen der psychologischen Blendung nach LAI (2012).....	18
9.2	Anhang – Berechnung der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafens – West	22
9.3	Anhang – Berechnung der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafens – West und der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“	66
9.4	Anhang – Berechnung der Variante nur mit der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“	110

1 Auftrag

Neben den Gewerbeflächen „Fischereihafen West“ der Stadt Bremerhaven entsteht das nachhaltige Green Economy – Gebiet „Lune Delta“. Dieses Gebiet wird ein eigenständiges Gewerbegebiet mit einer vielfältigen Betriebsansiedlung unterschiedlicher Größen.

Hierzu sollte der Einfluss des vom Büro Brunken Lichttechnik [1] dargestellten B-Plan 441 „Fischereihafen – West“ auf das neu zu errichtende Gewerbegebiet Green Economy – Gebiet „Lune Delta“ (B-Plan 494) im Bereich der Alten Lune untersucht werden. Ziel der Untersuchung ist eine Überprüfung der anzusetzenden Grenzwerte an den Übergängen zwischen beiden Gebieten. Eine Bewertung der Lichtimmissionsprognose zum B-Plan 441 „Fischereihafen – West“ ist nicht Bestandteil dieser Ausarbeitung.

2 Einleitung

Für den Bau und Betrieb des Green Economy – Gebietes „Lune Delta“ sind Beleuchtungsanlagen unterschiedlicher Art erforderlich. Aufgrund der Nähe zum Naturschutzgebiet „Luneplate“ in westlicher Richtung sind hohe Grenzwerte für die Lichtimmission anzusetzen. Um eine genauere Festlegung der Grenzwerte am Gebiet der Alten Lune, die zwischen dem neu zu errichtenden Gewerbegebiet Green Economy – Gebietes „Lune Delta“ und dem Fischereihafen – West liegt, wurde eine überschlagsmäßige Berechnung auf Basis der Ergebnisse der Lichtimmissionsprognose 2012.601 vom 14.12.2012 der Firma Brunken Lichttechnik [1] durchgeführt.

Detaillierte Informationen sind den Dokumenten der Lichtimmissionsprognose für den B-Plan Nr. 441 Fischereihafen – West in Bremerhaven [1] und der Lichtimmissionsprognose für das Green Economy - Gebiet „Lune Delta“ [2] zu entnehmen.

Auf Vorgaben und Richtlinien wird kein Bezug genommen, da es sich nur um einen überschlagsmäßigen Nachweis handelt. Es erfolgt auch keine Bewertung der Beleuchtung des Fischereihafens – West, da diese bereits im Dezember 2012 [1] erfolgte.

3 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum befindet sich am südlichen Stadtrand von Bremerhaven an der Lune.

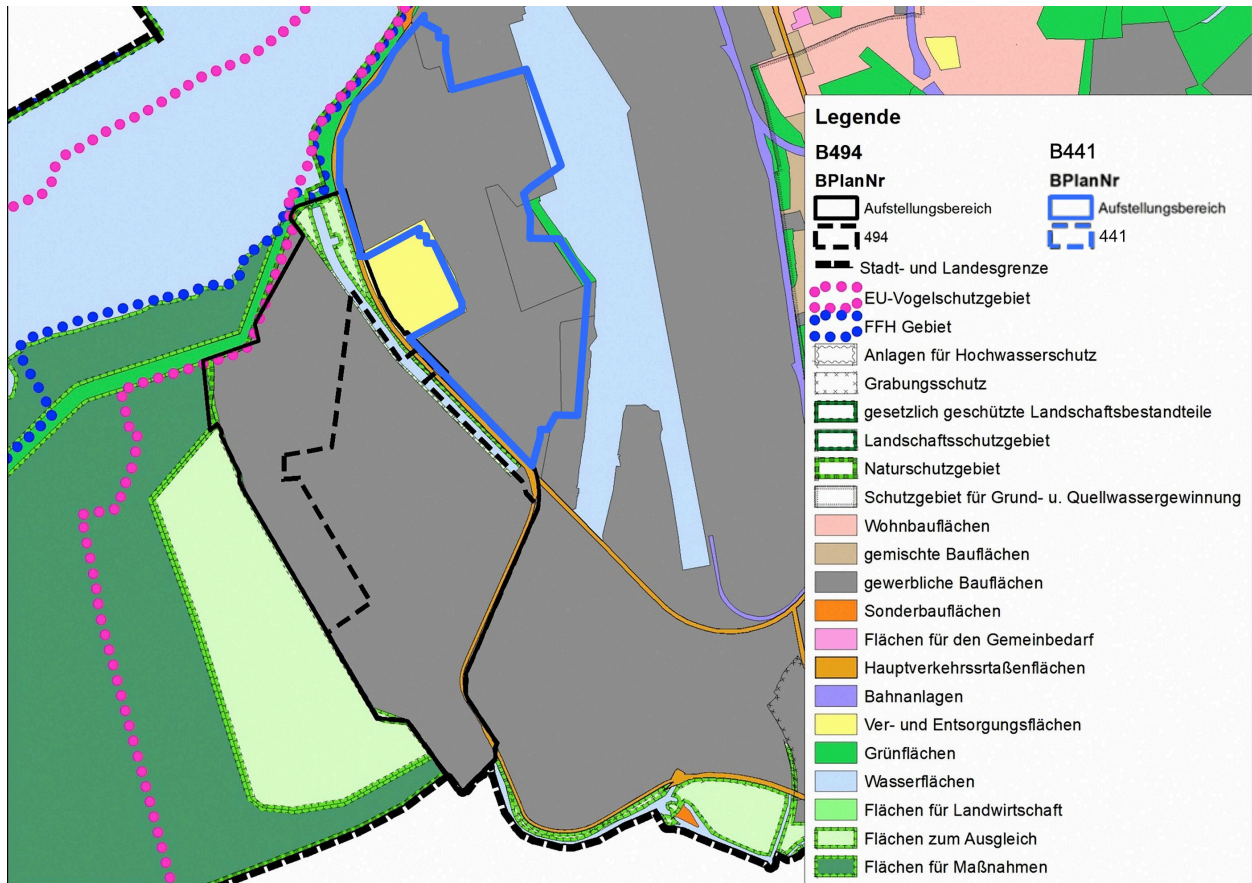


Abbildung 1 - Ausschnitt aus dem FNP 2006, Stadtplanungsamt Bremerhaven 2020, o. M. [3, S. 6, Abb. 5] und Ergänzung des B-Planes 441 Fischereihafen – West

3.1 Fischereihafen – West (B-Plan 441)

Zur Berechnung wurden die Leuchtendaten und deren Standorte sowie der zugrunde liegende Plan aus der Lichtimmissionsprognose zum B-Plan 441 Fischereihafen – West in Abbildung 2 entnommen. Dies wurde 1:1 in eine neue Berechnungsdatei eingegeben.

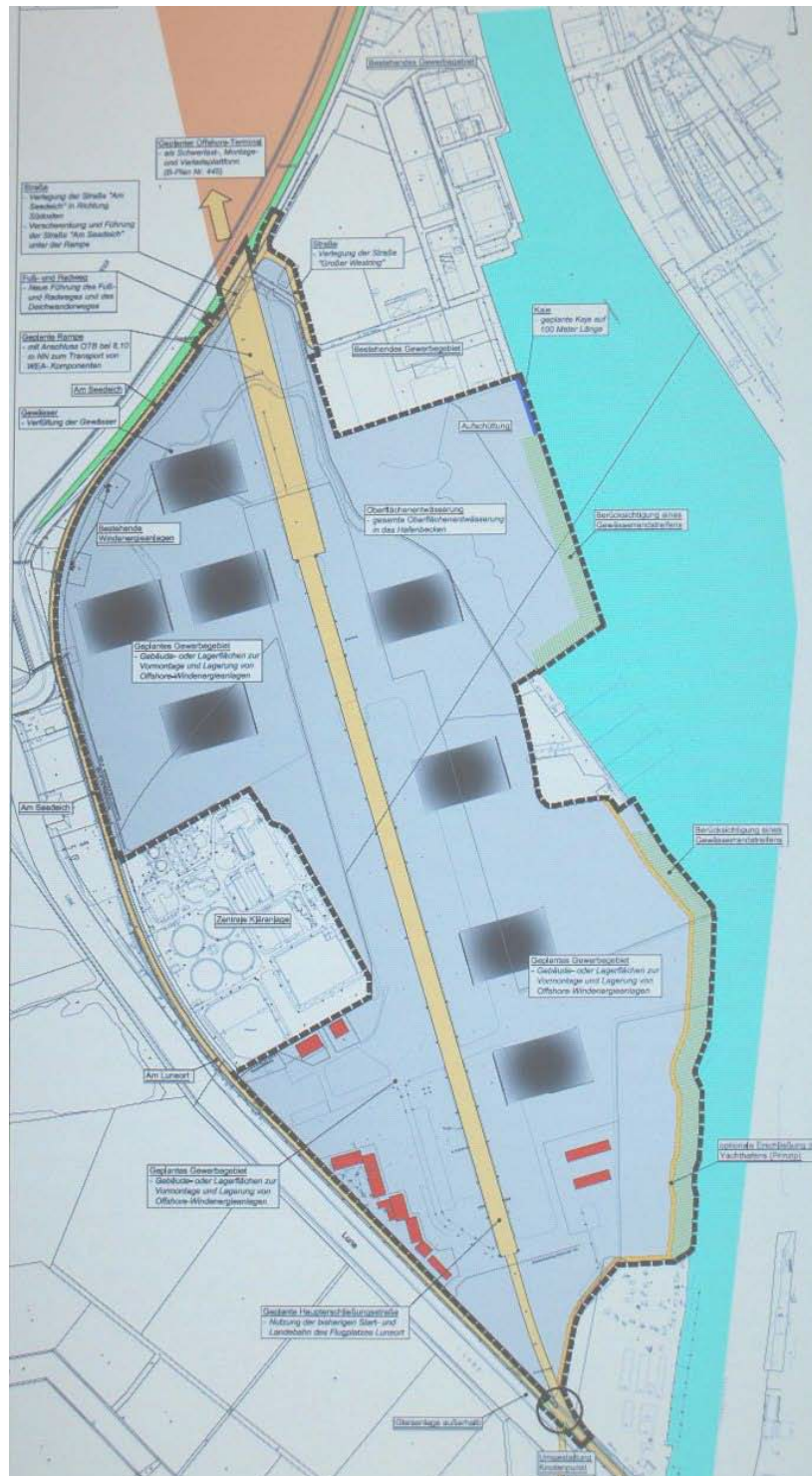


Abbildung 2 - Auszug aus dem Planungsvorschlag für den B-Plan 441, BIS, NWP, Stand 2012 [1, Seite 7, Abb. 4.1]

3.2 Green Economy – Gebietes „Lune Delta“ (B-Plan 494)

Für die weiteren Betrachtungen wurde der folgende Plan gemäß Abbildung 3 zugrunde gelegt.



Abbildung 3 – städtebaulicher Entwurf des Green Economy - Gebietes "Lune Delta" [4]

3.3 Kombination der B-Pläne 441 + 494

Die B-Pläne 441 – 494 passten aufgrund von unterschiedlichen Planungsständen nicht 100 % nebeneinander. Sie wurden zu diesem Plan in Abbildung 4 näherungsweise zusammengefasst.

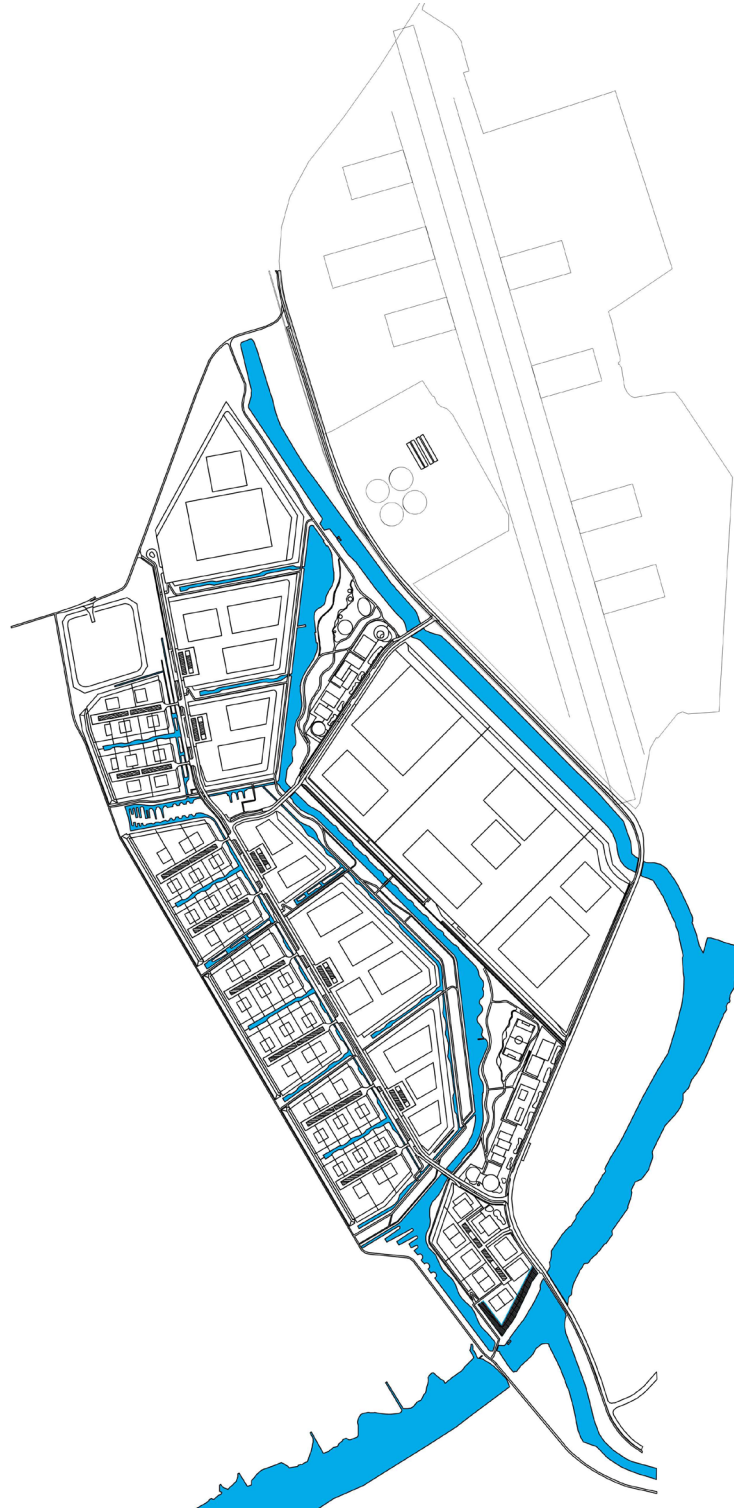


Abbildung 4 - Zusammenfassung der Zeichnungen beider städtebaulicher Entwürfe der B-Pläne 441 + 494

4 Grundlagen - Lichttechnische Grundgrößen

Die Lichttechnik kennt mehrere Grundgrößen, mit denen Licht berechnet wird. Die Grundgrößen Beleuchtungsstärke, Lichtstrom und Lichtstärke kann das menschliche Auge nicht wahrnehmen. Nur die Leuchtdichte wird vom Auge erkannt.

- 1) Beleuchtungsstärke (Einheit Lux: lx) ist die Strahlungsstärke, welche am Immissionsort ankommt. Sie wird mit einem Beleuchtungsstärkemessgerät gemessen. In der Lichtplanung werden im wesentlichen folgende 2 Arten der Beleuchtungsstärke unterschieden:
 - a. Horizontale Beleuchtungsstärke ist das Licht, das auf eine waagerechte Fläche fällt. Bezogen auf den Straßenverkehr handelt es sich hierbei um die Ausleuchtung des Geh- und Radweges.
 - b. Vertikale Beleuchtungsstärke ist das Licht, das auf einer senkrecht zum Boden stehenden Fläche oder einem Punkt waagrecht zum Boden fällt und bewertet wird. In Bezug auf den Straßenverkehr ist zum Beispiel die Beleuchtung der Verkehrszeichen durch den Pkw-Scheinwerfer gemeint.
- 2) Lichtstrom (Einheit Lumen: lm) stellt die Lichtleistung dar, die eine Lampe abstrahlt. Dieser Begriff wird in der Lichtberechnung verwendet und variiert je nach Art der Lichterzeugung, Leistung und Lichtfarbe.
- 3) Lichtstärke (Einheit Candela: cd) ist die Strahlung, die in eine bestimmte Richtung, z. B. zum Immissionsort hin abgegeben wird. Leuchtenhersteller messen sie und stellen diese in Form von Lichtverteilungskurven zur Verfügung. In der Lichtberechnung wird aus der Lichtstärke und der sichtbaren Scheinwerferfläche die Leuchtdichte der störenden Lichtquelle berechnet.
- 4) Leuchtdichte (Einheit Candela pro Quadratmeter: cd/m^2) ist einer der wenigen vom menschlichen Auge wahrnehmbare Wert in der Lichttechnik. Gemessen wird dieser Wert mit einem Leuchtdichtemessgerät, um die Helligkeit einer Lichtquelle oder des Umfeldes am Immissionsort ermitteln zu können.

5 Berechnung

5.1 Beschreibung

Die Berechnung erfolgt nur mit Leuchten, die auf der Seite des Fischereihafen – West vorgesehen sind (s. auch Abbildung 5). Folgende Situationen wurden betrachtet:

- Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafen – West
- Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafen – West und der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“
- Variante ausschließlich mit der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“

Die Beleuchtung der Straße wurde überschlagsmäßig mit üblichen Straßenleuchten mit Natriumdampfhochdrucklampen angenommen. Die Lichtpunkthöhe beträgt aufgrund des breiten Geh- und Radweges im ungünstigsten Fall 10,00 m. Bei der mittleren Leuchtdichte auf der Fahrbahn wird von 0,75 cd/m² für Sammelstraßen ausgegangen.

Die Berechnung ist so aufgebaut worden, dass jede der 5 Teilflächen an der Alten Lune eine Tiefe von 300 m ab der Grundstücksgrenze des Fischereihafen - West aufweisen. Zuerst werden für diese Flächen die horizontalen Beleuchtungsstärken berechnet. Danach folgen für jede der Flächen hintereinander die Ergebnisse der vertikalen Beleuchtungsstärke für die Höhen 1,00 m (Niveau Alte Lune), 2,00 m, 3,00 m, 3,70 m (Niveau Fischereihafen – West), 4,00 m und 5,00 m.



Abbildung 5 - Darstellung der Berechnungsflächen und Leuchtenanordnungen; Flächen 1 bis 5 beziehen sich auf die Berechnungsflächen der Alten Lune

Ergänzend wurde am Weg parallel zum Naturschutzgebiet eine vertikale Berechnungsfläche vorgesehen, um den Einfluss der Beleuchtung des Fischereihafens – West bewerten zu können.

5.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Berechnungen lauten wie folgt:

Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafen – West		
Bereich	Maximalwert einer neuen Anlage	
	Horizontale Beleuchtungsstärke	Vertikale Beleuchtungsstärke*
Alte Lune 1	15,5 lx	25,2 lx und 29 lx
Alte Lune 2	10,1 lx	16,2 lx und 16,7 lx
Alte Lune 3	3,4 lx	7,7 lx und 5 lx
Alte Lune 4	0,9 lx	3 lx und 2,1 lx
Alte Lune 5	1,4 lx	4,5 lx und 3,4 lx

Tabella 5-1 – Berechnungsergebnisse der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafen – West (* vertikale Beleuchtungsstärken für die Höhen 1,00 m und 5,00 m)

Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafen – West und der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“		
Bereich	Maximalwert einer neuen Anlage	
	Horizontale Beleuchtungsstärke	Vertikale Beleuchtungsstärke*
Alte Lune 1	18,1 lx	28,4 lx und 31,4 lx
Alte Lune 2	12,2 lx	18,5 lx und 19,4 lx
Alte Lune 3	4,6 lx	9,5 lx und 5,7 lx
Alte Lune 4	1,1 lx	3,2 lx und 2,2 lx
Alte Lune 5	1,4 lx	4,3 lx und 3,5 lx

Tabella 5-2 - Berechnungsergebnisse der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafen – West und der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“ (* vertikale Beleuchtungsstärken für die Höhen 1,00 m und 5,00 m)

Variante ausschließlich mit der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“		
Bereich	Maximalwert einer neuen Anlage	
	Horizontale Beleuchtungsstärke	Vertikale Beleuchtungsstärke*
Alte Lune 1	3,5 lx	3,6 lx und 4 lx
Alte Lune 2	3,1 lx	3,3 lx und 3,2 lx
Alte Lune 3	2,6 lx	2,9 lx und 2,5 lx
Alte Lune 4	1,1 lx	1,7 lx und 0,9 lx
Alte Lune 5	0 lx	0 lx und 0 lx

Tabella 5-3 - Berechnungsergebnisse der Variante ausschließlich mit der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“ (* vertikale Beleuchtungsstärken für die Höhen 1,00 m und 5,00 m)

Die maximale Beleuchtungsstärke am Weg parallel zum Naturschutzgebiet Luneplate beträgt in allen 3 Beleuchtungsvarianten jeweils 0,00 lx.

Die 0,1 lx – Grenze liegt im Maximum etwas unterhalb von 300 m ab der Grundstücksgrenze des Fischereihafens – West in Richtung des Naturschutzgebietes Luneplate.

Die Sichtbarkeit der Scheinwerfer auf dem Fischereihafen – West, die in einer Höhe von 50 m mit einer Aufneigung von 4° angebracht wurden, liegt maximal bei ca. 3 km. Bei den Scheinwerfern mit horizontaler Ausrichtung der Lichtaustrittsfläche (Aufneigung 0°) beträgt die maximale theoretische Sichtbarkeit 0,6 km. Alle Scheinwerfer haben eine asymmetrische (in eine Richtung) strahlende Lichtverteilung. Diese Werte beziehen sich nur in Richtung dieser Asymmetrie. Leuchten bzw. Scheinwerfer, die niedriger montiert wurden, weisen bei gleicher Aufneigung eine geringere Sichtbarkeit auf.

Nach CIE 150:2017 [5] ist im ungünstigsten Fall eine Lichtstärke von 2500 cd für besonders schützenswerte Gebiete zulässig. 1 % dieses Wertes werden bei spätestens 400 m vom Scheinwerfer entfernt unterschritten und 0,5 % bereits bei 600 m. Das ist noch weit vor dem Naturschutzgebiet Luneplate.

Die Blendwirkung der Scheinwerfer wird nach vorgenannter CIE-Richtlinie neu definiert. Es ist nunmehr nicht nur die Lichtstärke, sondern auch die sichtbar leuchtende Fläche eines Scheinwerfers sowie dessen Abstand zum Beobachtungsstandpunkt zu betrachten. Alternativ kann auch das k-Wert-Verfahren des Länderausschusses für Immissionsschutz herangezogen werden.

Der maximale K-Wert für Stadtzentren, dem Gebiet mit dem höchsten zulässigen Werten, beträgt 160. Diese Werte werden in der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafens – West und der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“ im Bereich der Alten Lune in der Nähe der Warften L1 und L2 überschritten. In Abbildung 6 ist dies grafisch dargestellt.

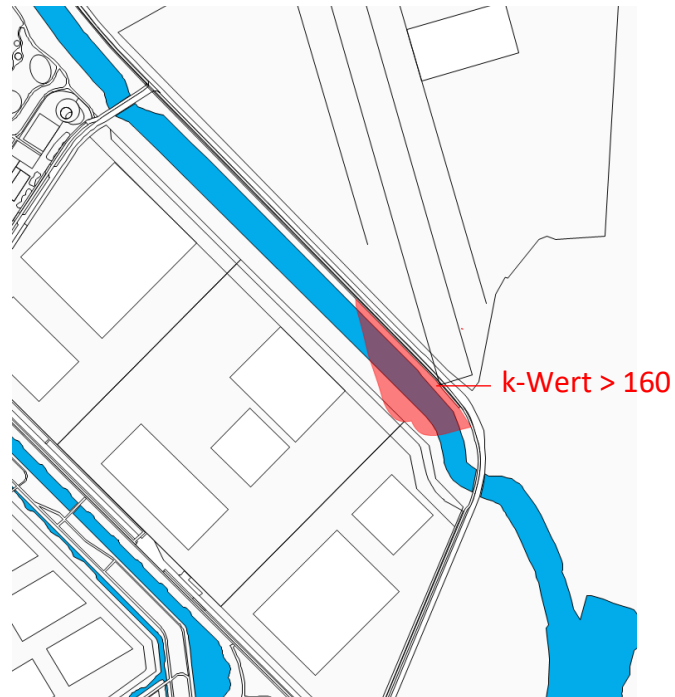


Abbildung 6 - Darstellung des Bereichs mit einem k -Wert > 160 an der Alten Lune

Die Berechnungen wurden mit dem Berechnungsprogramm Calculux 7.7.0.1 der Philips GmbH [6] durchgeführt.

6 Zusammenfassung

Die überschlägigen Berechnungen ergeben, dass auf der Alten Lune in einem Teil mit horizontalen Beleuchtungsstärken von bis zu 18 lx errechnet werden. Bei einer vertikalen Beleuchtungsstärke können je nach Betrachtungshöhe bis zu 32 lx auftreten. Die Ergebnisse der horizontalen Beleuchtungsstärke halten die Grenzwerte für Stadtgebiete (≤ 25 lx), dem Bereich mit den am höchsten zulässigen Lichtimmissionen, ein. Die überschlagsmäßigen Werte der vertikalen Beleuchtungsstärke überschreiten diese Grenzwerte jedoch um bis zu 7 lx.

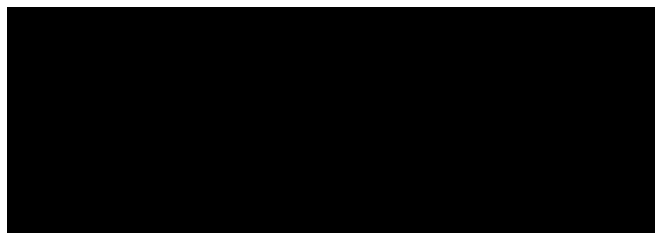
Im Zuge dessen werden leider auch die Leuchtdichtegrenzwerte der Scheinwerfer, die für ein Stadtzentrum gelten, im Bereich der Alten Lune gegenüber den Warften L1 und L2 über deren gesamte Flussbreite überschritten. Der 50-m-Mast, der in diesem Bereich der Alten Lune am nächsten steht, hat darauf den größten Einfluss. Ermittelt wurde dies manuell nach dem k-Wert-Verfahren, wie es in der CIE 150:2017 im Anhang C beschrieben wurde.

Die Sichtbarkeit der Scheinwerfer des Fischereihafens – West können bis zu 3 km betragen und sind damit auch noch von einem Teil des Naturschutzgebietes Luneplate aus sichtbar. Aufgrund der größeren Leuchtenfläche ist dies jedoch wenig störend, zumal 0,5 % des im ungünstigsten Fall zulässigen Lichtstärkewertes von 2500 cd bereits nach 600 m ab dem jeweiligen Scheinwerfer unterschritten werden. Damit ist der Scheinwerfer aus noch größerer Entfernung ggf. wahrnehmbar, aber nicht störend.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass der in der Lichtimmissionsprognose des „Fischereihafen – West“ verwendete Scheinwerfer zu den am besten entblendeten Scheinwerfern auf dem Markt gehört. Für diese Leuchtenanordnung sind die erreichten Werte nicht ungewöhnlich. In der Lichtimmissionsprognose der Firma Brunken Lichttechnik werden entsprechend der Aufgabenstellung keine Einschränkungen für Lichtimmissionen in diesem Bereich aufgeführt.

Die Berechnungen und deren Auswertung wurden sorgfältig nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt.

Leipzig, den 02. Dezember 2022



7 Literaturverzeichnis

- [1] Brunken, Ernst. Lichtimmissionsprognose für den B-Plan Nr. 441 Fischereihafen – West in Bremerhaven Nr. 2012.601 vom 14.12.2012. Oststeinbeck: Brunken Lichttechnik, 2012.
- [2] Rabenstein, Uwe. Lichtimmissionsprognose für das Green Economy - Gebiet „Lune Delta“ (B-Plan 494) Nr. 2021001_03 vom 20.10.2022. Leipzig: Uwe Rabenstein – Ingenieurbüro für Lichtlösungen (URIB), 2022.
- [3] Claussen-Segelke. Scoping-Papier zum Bebauungsplan-Vorentwurf Nr. 494 „Green Economy-Gebiet Lune Delta“, Allgemeine Ziele und Zwecke der Planung - Schaffung eines nachhaltigen Green Economy Gewerbe- und Industriegebietes. Bremerhaven: Stadt Bremerhaven, Stadtplanungsamt, 2021. https://www.bremerhaven.de/sixcms/media.php/94/01_210414_BP494_Scoping-Papier.pdf
- [4] bis - Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH. Zeichnung „Übersichtslageplan – Entwurf – Green Economy-Gebiet Lune Delta“. Bremerhaven: bis, 2020.
- [5] CIE – International Commission on Illumination. Technical Report 150:2017: Guide on the Limitation of the Effects of Obstrusive Light from Outdoor Lighting Installations, 2 nd Edition. Wien: CIE, 2017.
- [6] Philips GmbH. Lichtberechnungssoftware Calculux 7.7.0.1. Eindhoven: Philips GmbH, 2012.
- [7] LiTG Fachgebiet Außenbeleuchtung (2011). Empfehlungen für die Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen Publikation Nr. 12.3 (3. Aufl.). Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e. V. (LiTG).

8 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Ausschnitt aus dem FNP 2006, Stadtplanungsamt Bremerhaven 2020, o. M. [3, S. 6, Abb. 5] und Ergänzung des B-Planes 441 Fischereihafen – West.....	6
Abbildung 2 - Auszug aus dem Planungsvorschlag für den B-Plan 441, BIS, NWP, Stand 2012 [1, Seite 7, Abb. 4.1] ..	7
Abbildung 3 – städtebaulicher Entwurf des Green Economy - Gebietes "Lune Delta" [4]	8
Abbildung 4 - Zusammenfassung der Zeichnungen beider städtebaulicher Entwürfe der B-Pläne 441 + 494.....	9
Abbildung 5 - Darstellung der Berechnungsflächen und Leuchtenanordnungen; Flächen 1 bis 5 beziehen sich auf die Berechnungsflächen der Alten Lune	11
Abbildung 6 - Darstellung des Bereichs mit einem k-Wert > 160 an der Alten Lune.....	14
Abbildung 7 - Beschreibung der für die psychologische Blendung relevanten Größen, Auszug aus „LiTG-Publikation 12.3“ Seite 12, Abb. 4.1 vom LiTG Fachgebiet Außenbeleuchtung (2011)	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1 – Berechnungsergebnisse der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafen – West (* vertikale Beleuchtungsstärken für die Höhen 1,00 m und 5,00 m).....	12
Tabelle 5-2 - Berechnungsergebnisse der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafen – West und der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“ (* vertikale Beleuchtungsstärken für die Höhen 1,00 m und 5,00 m).....	12
Tabelle 5-3 - Berechnungsergebnisse der Variante ausschließlich mit der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“ (* vertikale Beleuchtungsstärken für die Höhen 1,00 m und 5,00 m).....	12

9 Anhang

9.1 Anhang - Berechnungsgrundlagen der psychologischen Blendung nach LAI (2012)

Die Umfeldleuchtdichte ist die mittlere Leuchtdichte des Umfeldes von einer Blendlichtquelle im Radius von 10° um diese selbst. Sie bestimmt daher die maximal zulässige Blendleuchtdichte. Außerdem sind die Größe der sichtbaren Blendlichtquelle sowie der Abstand r zwischen der Blendlichtquelle und dem Immissionsort (Raumwinkel Ω_S) ein Maß für die Blendung. Die Einheit des Raumwinkels wird mit Steradian (sr) bezeichnet. Der Raumwinkel 1 sr schneidet aus einer Einheitskugel mit dem Radius von 1 m ein Oberflächensegment von 1 m^2 heraus. Der Raumwinkel Ω_S einer Blendlichtquelle errechnet sich nach Formel 1 [7, S. 12, F. 7] aus der leuchtenden, sichtbaren Fläche der Blendlichtquelle F_p und der Entfernung r zum Immissionsort. Im Auge wird mit dem gleichen Raumwinkel das Bild auf der Netzhaut abgebildet.

Formel 1

$$\Omega_S = \frac{F_p}{r^2}$$

Es bedeuten:

- Ω_S Raumwinkel der (sichtbaren) Blendlichtquelle in sr
- F_p sichtbare Lichtaustrittsfläche der Blendlichtquelle in m^2
- r direkter Abstand zwischen Blendlichtquelle und Immissionsort (Beobachter) in m

Der Positionsfaktor $P = 1$ ist begrenzt auf einen Winkel $\pm 10^\circ$ zwischen Blickrichtung und Blendlichtquelle (siehe Abbildung 7).

Das Blendurteil als Proportionalitätsfaktor k ausgedrückt, ist durch eine Funktion gemäß Formel 2 (LiTG Publikation 12.3, 2011, S. 13, F. 8) von den Faktoren Blendleuchtdichte L_S , Umfeldleuchtdichte L_U , Raumwinkel Ω_S und dem Positionsfaktor $P = 1$ abhängig.

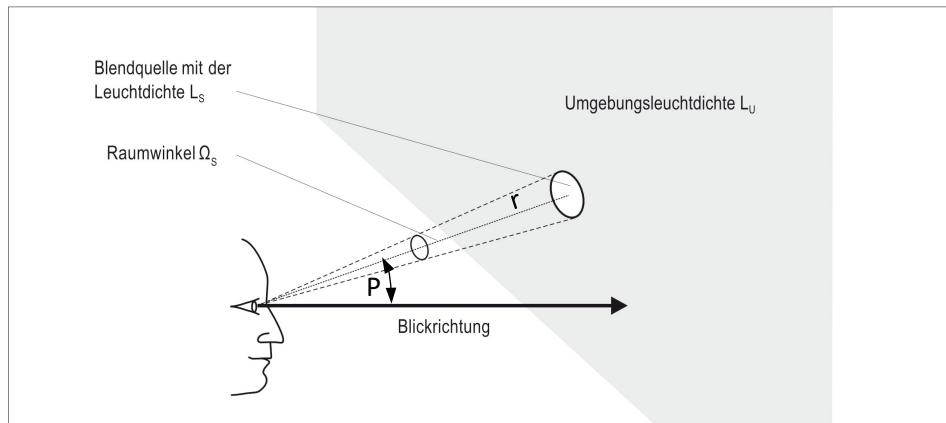


Abbildung 7 - Beschreibung der für die psychologische Blendung relevanten Größen, Auszug aus „LiTG-Publikation 12.3“ Seite 12, Abb. 4.1 vom LiTG Fachgebiet Außenbeleuchtung (2011)

Formel 2

$$k = f(L_s, L_u, \Omega_s, P)$$

Es bedeuten:

- k Proportionalitätsfaktor
- f Funktion von ...
- L_s Leuchtdichte der Blendlichtquelle in cd/m^2
- L_u Leuchtdichte des Umfeldes der Blendlichtquelle in cd/m^2
- Ω_s Raumwinkel der (sichtbaren) Blendlichtquelle in sr
- P Positionsfaktor $1 = 20^\circ$ Gesichtsfeld; Position der Blendlichtquelle relativ zur Blickrichtung

Die Berechnung der Blendleuchtdichte L_s erfolgte über die Formel 3 (LAI, 2012, S. 11, F. 5) mit der aus der in der Berechnung ermittelten Lichtstärke I und der sichtbaren Scheinwerferfläche F_p .

Formel 3

$$\bar{L}_s = \frac{I}{F_p}$$

Es bedeuten:

- \bar{L}_s mittlere Leuchtdichte der Blendlichtquelle in cd/m^2
- I Lichtstärke einer Leuchte (aus der Lichtberechnung berechnet) in (cd)
- F_p sichtbare Lichtaustrittsfläche der Blendlichtquelle in m^2

Die maximal zulässige Leuchtdichte der Blendlichtquelle L_{max} wird aus der Umfeldleuchtdichte L_U , dem Raumwinkel Ω_S der Blendlichtquelle und dem k-Faktor nach Formel 4 (LAI, 2012, S. 8, F. 2) berechnet:

Formel 4

$$\bar{L}_{max} = k \cdot \sqrt{\frac{L_U}{\Omega_S}}$$

Es bedeuten:

- \bar{L}_{max} maximal tolerable Leuchtdichte einer Blendlichtquelle gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel Ω_S in cd/m^2
- L_U Leuchtdichte des Umfeldes der Blendlichtquelle in cd/m^2 . Falls die aus Messungen ermittelte Umfeldleuchtdichte kleiner als $0,1 cd/m^2$ ist, wird mit $L_U = 0,1 cd/m^2$ gerechnet.
- Ω_S Raumwinkel der (sichtbaren) Blendlichtquelle in sr
- k Proportionalitätsfaktor

Der Proportionalitätsfaktor k wird im Rahmen einer Lichtberechnung nach Formel 5 (LAI, 2012, S. 8, F. 3) berechnet.

Formel 5

$$k = \bar{L}_S \cdot \sqrt{\frac{\Omega_S}{L_U}}$$

Es bedeuten:

- k Proportionalitätsfaktor
- \bar{L}_S Leuchtdichte der Blendlichtquelle in cd/m^2
- Ω_S Raumwinkel der (sichtbaren) Blendlichtquelle in sr
- L_U Leuchtdichte des Umfeldes der Blendlichtquelle in cd/m^2

Der Anwendungsbereich von Formel 3 und 4 ist hinsichtlich der durchzuführenden Blendungs-betrachtung einzelner Leuchten auf eine Umfeldleuchtdichte L_U von $0,1 cd/m^2$ bis $10 cd/m^2$ bei einem Raumwinkel Ω_S von 10^{-6} bis 10^{-2} sr begrenzt LAI (2012).

Nach der DIN EN 60825-1:2015 des Deutschen Instituts für Normung e. V. (DIN, 2015) wird die Grenze des kleinsten sichtbaren Raumwinkels Ω_S mit 10^{-6} sr beschrieben. Bei kleineren Raumwinkeln $\Omega_S < 10^{-6}$ sr handelt es sich um eine Punktlichtquelle, deren räumliche

Ausdehnung nicht mehr wahrgenommen kann. Die Berechnung erfolgt nach dem fotometrischen Entfernungsgesetz mit der Formel 6 und der einzuhaltende Grenzwert nach Formel 7.

Kleinere Raumwinkel der Blendlichtquelle als 10^{-6} sr werden mit der Formel 6 (LAI, 2012, S. 9) berechnet.

Formel 6

$$E_P = \frac{I_{(\gamma_1)}}{r^2} \cdot \cos \gamma_2 \cdot \Omega_0$$

Es bedeuten:

- E_P von der Blendlichtquelle erzeugten Beleuchtungsstärke an einem Punkt (am Immissionsort Auge) in lx
- $I_{(\gamma_1)}$ Lichtstärke in Richtung Beobachter in Grad
- r direkter Abstand zw. Blendlichtquelle und Immissionsort (Beobachter) in m
- γ_2 Einfallswinkel des Lichtes zur Blickrichtung (des Beobachterauges) in Grad, bei direkter Blickrichtung = 0
- Ω_0 Einheitsraumwinkel in sr

Der Grenzwert, der für kleinere Raumwinkel der Blendlichtquelle als 10^{-6} sr einzuhalten ist, wird mit der Formel 7 (LAI, 2012, S. 9) berechnet.

Formel 7

$$E_S = 10^{-3} \cdot k \cdot \sqrt{\bar{L}_U}$$

Es bedeuten:

- E_S Grenzwert der erzeugten Beleuchtungsstärke am Immissionsort (Auge) einer Blendlichtquelle in lx
- k Proportionalitätsfaktor
- \bar{L}_U mittlere Leuchtdichte des Umfeldes der Blendlichtquelle in cd/m²

Die Blendung bei Raumwinkeln $<10^{-6}$ sr wird als nicht störend wahrgenommen, wenn die Beleuchtungsstärke am Auge E_P kleiner gleich dem Grenzwert E_S ist.

9.2 Anhang – Berechnung der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafens – West

Datei: Anhang_9_1.pdf (Gesamtumfang 43 Seiten)

Fischereihafen - West (B-Plan 441)

Überschlag Lichtim. nur Flutlicht

Projektcode: 2022001_01_1
Datum: 27-01-2022

Bearbeitung:

Beschreibung:

Die Berechnung erfolgt überschlagsmäßig zur Ermittlung der Lichtimmissionsbelastung auf das neu zu errichtende Green Economy – Gebietes „Lune Delta“ (B-Plan 494). Basis bildet die Lichtimmissionsprognose 2012.601 vom 14.12.2012 der Firma Brunken Lichttechnik.

Die Berechnung erfolgte ohne Straßenbeleuchtung.

Zu beachten sind die unterschiedlichen Höhenverhältnisse. Das Gelände des Fischereihafen - West liegt auf einer Höhe von 3,70m. Die Alte Lunge wird mit 1m angenommen. Dadurch entstehen unterschiedliche Höhenverhältnisse. Die horizontal Beleuchtungsstärke wird nur auf der Wasseroberfläche ausgewiesen. Die vertikale Beleuchtungsstärke auf verschiedenen Höhenebenen.

Weiterhin wurde eine vertikale Berechnungsfläche am Weg parallel am Naturschutzgebiet entlang ergänzt. Die betrachtete Höhe beträgt -2m bis 8m.

Die nachfolgenden Werte basieren auf exakten Berechnungen an kalibrierten Lampen, Leuchten und deren Anordnung. In der Praxis können graduelle Abweichungen auftreten auf Grund von mechanischen, geometrischen, elektrischen und lichttechnischen Toleranzen. Die Planungsunterlagen werden seitens URIB auf der Grundlage der URIB unentgeltlich durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Angaben erarbeitet. URIB ist nicht verpflichtet, die ihr überlassenen Angaben auf Ihre Vollständigkeit und Richtigkeit hin zu überprüfen. Insoweit übernimmt URIB keine Haftung. Dies gilt nur dann nicht, soweit URIB die Unvollständigkeit und Unrichtigkeit der Angaben bekannt bzw. grob fahrlässig unbekannt geblieben sind.

Uwe Rabenstein - Ingenieurbüro
für Lichtlösungen

Fünfhausenstraße 24a
31832 Springe
Germany
Telefon: +

Inhaltsverzeichnis

1.	Projekt - Ansichten	3
1.1	Ansicht von oben	3
2.	Zusammenfassung	4
2.1	Allgemeine Information	4
2.2	Beobachter	4
2.3	Gebäudendaten	4
2.4	Projektleuchten	4
2.5	Berechnungsergebnisse	5
3.	Berechnungsergebnisse	7
3.1	Aussenfläche mit Ausschn: Isoflächen	7
3.2	Alte Lune 1 horizontal: Isoflächen	8
3.3	Alte Lune 2 horizontal: Isoflächen	9
3.4	Alte Lune 3 horizontal: Isoflächen	10
3.5	Alte Lune 4 horizontal: Isoflächen	11
3.6	Alte Lune 5 horizontal: Isoflächen	12
3.7	Alte Lune 1 vert. 1m: Isoflächen	13
3.8	Alte Lune 1 vert. 2m: Isoflächen	14
3.9	Alte Lune 1 vert. 3m: Isoflächen	15
3.10	Alte Lune 1 vert. 3,70m: Isoflächen	16
3.11	Alte Lune 1 vert. 4m: Isoflächen	17
3.12	Alte Lune 1 vert. 5m: Isoflächen	18
3.13	Alte Lune 2 vert. 1m: Isoflächen	19
3.14	Alte Lune 2 vert. 2m: Isoflächen	20
3.15	Alte Lune 2 vert. 3m: Isoflächen	21
3.16	Alte Lune 2 vert. 3,70m: Isoflächen	22
3.17	Alte Lune 2 vert. 4m: Isoflächen	23
3.18	Alte Lune 2 vert. 5m: Isoflächen	24
3.19	Alte Lune 3 vert. 1m: Isoflächen	25
3.20	Alte Lune 3 vert. 2m: Isoflächen	26
3.21	Alte Lune 3 vert. 3m: Isoflächen	27
3.22	Alte Lune 3 vert. 3,70m: Isoflächen	28
3.23	Alte Lune 3 vert. 4m: Isoflächen	29
3.24	Alte Lune 3 vert. 5m: Isoflächen	30
3.25	Alte Lune 4 vert. 1m: Isoflächen	31
3.26	Alte Lune 4 vert. 2m: Isoflächen	32
3.27	Alte Lune 4 vert. 3m: Isoflächen	33
3.28	Alte Lune 4 vert. 3,70m: Isoflächen	34
3.29	Alte Lune 4 vert. 4m: Isoflächen	35
3.30	Alte Lune 4 vert. 5m: Isoflächen	36
3.31	Alte Lune 5 vert. 1m: Isoflächen	37
3.32	Alte Lune 5 vert. 2m: Isoflächen	38
3.33	Alte Lune 5 vert. 3m: Isoflächen	39
3.34	Alte Lune 5 vert. 3,70m: Isoflächen	40
3.35	Alte Lune 5 vert. 4m: Isoflächen	41
3.36	Alte Lune 5 vert. 5m: Isoflächen	42
3.37	Weg am NSG: Isoflächen	43

1. Projekt - Ansichten

1.1 Ansicht von oben



Maßstab
1:20000

2. Zusammenfassung

2.1 Allgemeine Information

Der Verminderungsfaktor für dieses Projekt ist 1.00.

2.2 Beobachter

Code	Beobachter	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Aa	IO 1	700.00	280.00	2.00
Bb	IO 2	305.00	-655.00	2.00
Cc	IO 3	-260.00	265.00	2.00
Dd	IO 4	-110.00	880.00	2.00
Ee	B1	1628.97	1493.60	-0.00
Ff	B2	1426.30	1712.59	-0.00
Gg	B3	1272.18	1862.36	-0.00
Hh	B4	1102.45	1491.49	-0.00
Ii	B5	1295.37	1680.86	-0.00

2.3 Gebäudendaten

Gebäude	Transmissionsgrad (%)	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Quader	0	383.00	395.00	0.00
Quader1	0	456.00	140.00	0.00
Quader2	0	550.00	-180.00	0.00
Quader3	0	605.00	-370.00	0.00
Quader4	0	10.00	609.00	0.00
Quader5	0	-35.00	400.00	0.00
Quader6	0	108.00	260.00	0.00
Uferkante	0	125.22	-1022.39	-2.70

2.4 Projektleuchten

Code	Anz.	Leuchtentyp	Lampentyp	System-Leistung (W)	Lichtstrom (lm)
A	604	MVP507 WB/60	1 * SON-TPP600W	670.0	1 * 90000
B	20	SGS203 PC P5	1 * SON-TPP100W	114.0	1 * 10700
C	40	SGS203 PC P3	1 * SON-TPP150W	169.0	1 * 17500

Die insgesamt installierte Leistung 413.72 kW

Leuchtenanzahl pro Schaltstufe

Schaltstufe	Leuchtencode/-Anzahl			Leistung (kW)
	A	B	C	
nur Alter Fischereihafen	604	20	0	406.96
Straße + Alt. Fischereih	604	20	40	413.72

Leuchtenanzahl pro Anordnung

Anordnung	Leuchtencode/-Anzahl			Leistung (kW)
	A	B	C	
Straße	0	0	40	6.76
Einzelleuchten	604	20	0	406.96

2.5 Berechnungsergebnisse

Schaltstufen:

Code	Schaltstufe
1	nur Alter Fischereihafen
2	Straße + Alt. Fischereih

Beleuchtungsstärke / Leuchtdichte:

Berechnung	Schaltstufe	Typ	Unit	Mitt	Min	Max	Min/Mitt	Min/Max
Aussenfläche mit Ausschn	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	36.8	6.4	109.1	0.17	0.06
Alte Lune 1 horizontal	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	1.10		15.51	0.00	0.00
Alte Lune 2 horizontal	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.58		10.10	0.00	0.00
Alte Lune 3 horizontal	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.08		3.38	0.02	0.00
Alte Lune 4 horizontal	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.03		0.88	0.06	0.00
Alte Lune 5 horizontal	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.06		1.40	0.03	0.00
Alte Lune 1 vert. 1m	1	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.62		25.21	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 2m	1	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.52		25.89	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 3m	1	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.42		26.74	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 3,70m	1	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.34		27.48	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 4m	1	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.31		27.81	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 5m	1	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.21		29.01	0.01	0.00
Alte Lune 2 vert. 1m	1	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	1.13		16.24	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 2m	1	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	1.07		16.76	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 3m	1	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	1.02		16.71	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 3,70m	1	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.98		16.82	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 4m	1	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.96		16.79	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 5m	1	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.92		16.76	0.02	0.00
Alte Lune 3 vert. 1m	1	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.22		7.72	0.06	0.00
Alte Lune 3 vert. 2m	1	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.20		7.03	0.07	0.00
Alte Lune 3 vert. 3m	1	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.18		6.30	0.07	0.00
Alte Lune 3 vert. 3,70m	1	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.17		5.80	0.07	0.00
Alte Lune 3 vert. 4m	1	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.16		5.59	0.07	0.00
Alte Lune 3 vert. 5m	1	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.15		5.01	0.08	0.00
Alte Lune 4 vert. 1m	1	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.12		2.99	0.11	0.00
Alte Lune 4 vert. 2m	1	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.11		2.76	0.12	0.00

Berechnung	Schaltstufe	Typ	Unit	Mitt	Min	Max	Min/Mitt	Min/Max
Alte Lune 4 vert. 3m	1	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.10		2.53	0.12	0.01
Alte Lune 4 vert. 3,70m	1	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.10		2.36	0.13	0.01
Alte Lune 4 vert. 4m	1	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.09		2.29	0.13	0.01
Alte Lune 4 vert. 5m	1	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.09		2.11	0.13	0.01
Alte Lune 5 vert. 1m	1	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.22		4.48	0.08	0.00
Alte Lune 5 vert. 2m	1	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.21		4.14	0.08	0.00
Alte Lune 5 vert. 3m	1	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.19		3.81	0.08	0.00
Alte Lune 5 vert. 3,70m	1	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.18		3.63	0.08	0.00
Alte Lune 5 vert. 4m	1	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.18		3.58	0.08	0.00
Alte Lune 5 vert. 5m	1	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.17		3.42	0.08	0.00
Weg am NSG	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx			0.00		

Lichtimmissionsberechnung:

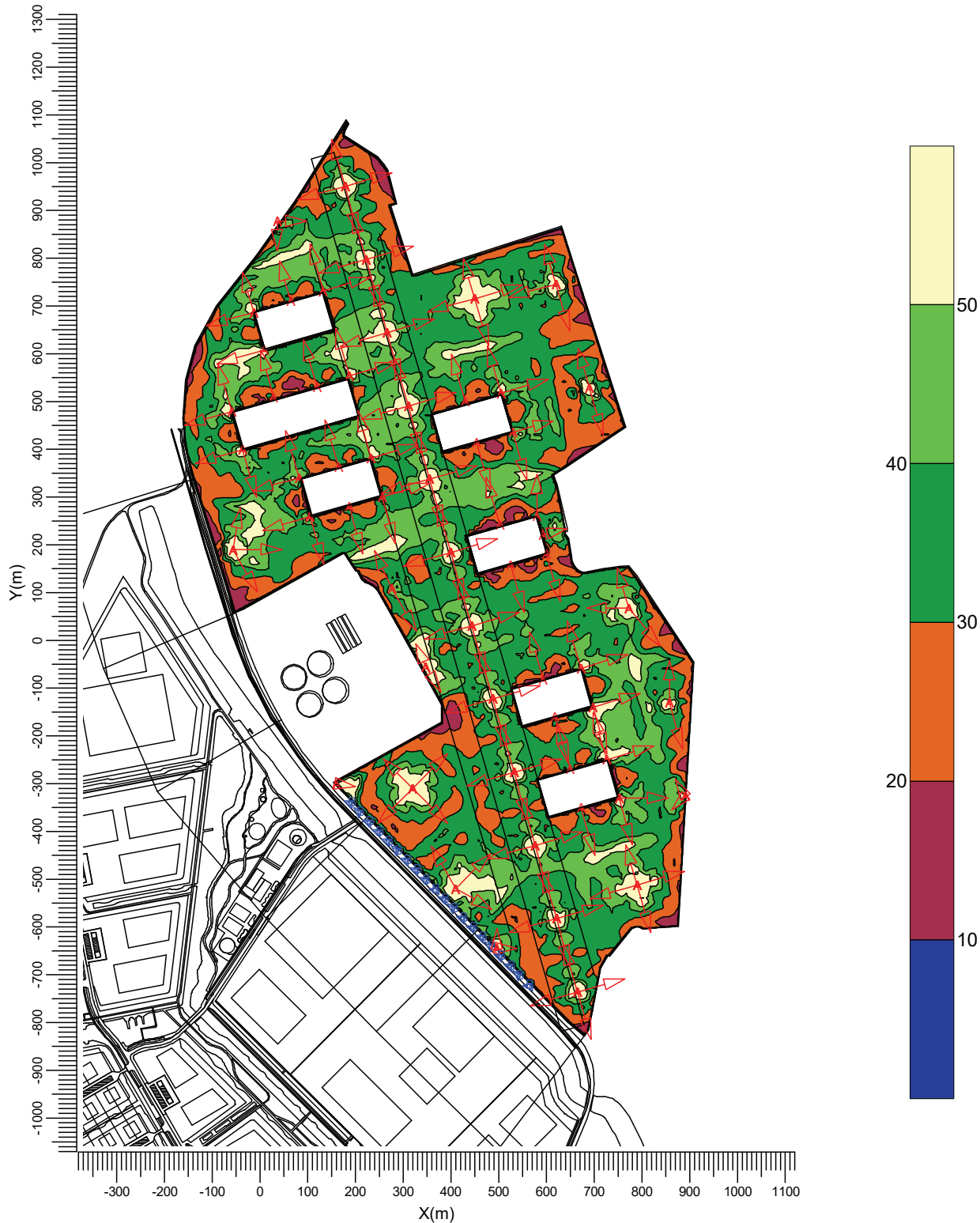
Schaltstufe	Beobachter	Leuchte	Position			Ausrichtwinkel			Maximale Lichtstärke (cd)
			X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	
1	Aa	A	580.00	260.00	50.00	90.00	60.00	0.00	1708
1	Bb	A	320.00	-310.00	50.00	-45.00	64.00	0.00	439
1	Cc	A	-36.00	398.00	50.00	-164.00	64.00	0.00	620
1	Dd	A	133.00	731.00	50.00	106.00	64.00	0.00	504
Schaltstufe	ULR								
1	0.00								
2	0.00								

3. Berechnungsergebnisse

3.1 Aussenfläche mit Ausschn: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Aussenfläche mit Ausschn auf Z = -0.00 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



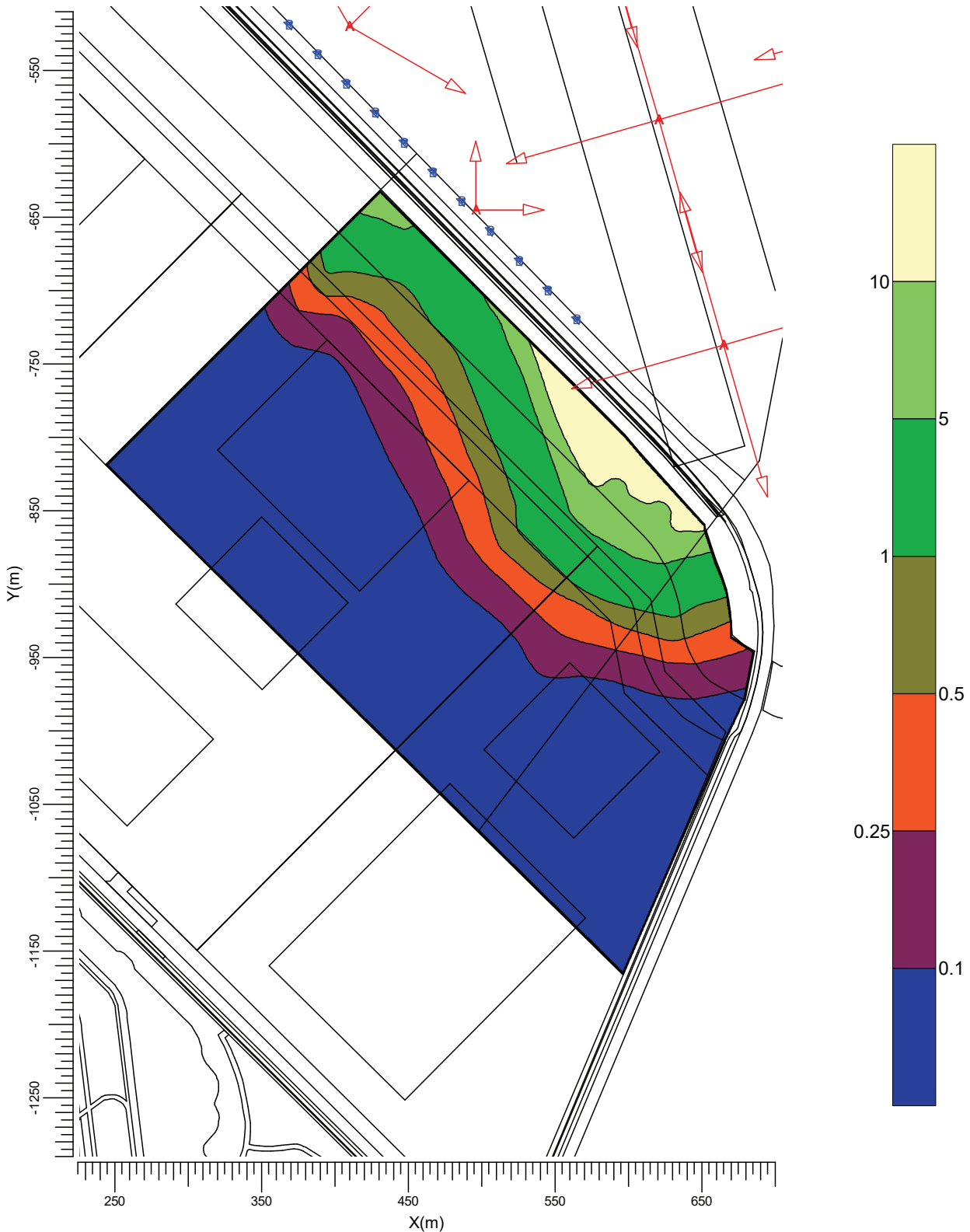
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5

Mittel	Minimum	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
36.8	6.4	109.1	0.17	0.06	1.00	1:12500

3.2 Alte Lune 1 horizontal: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

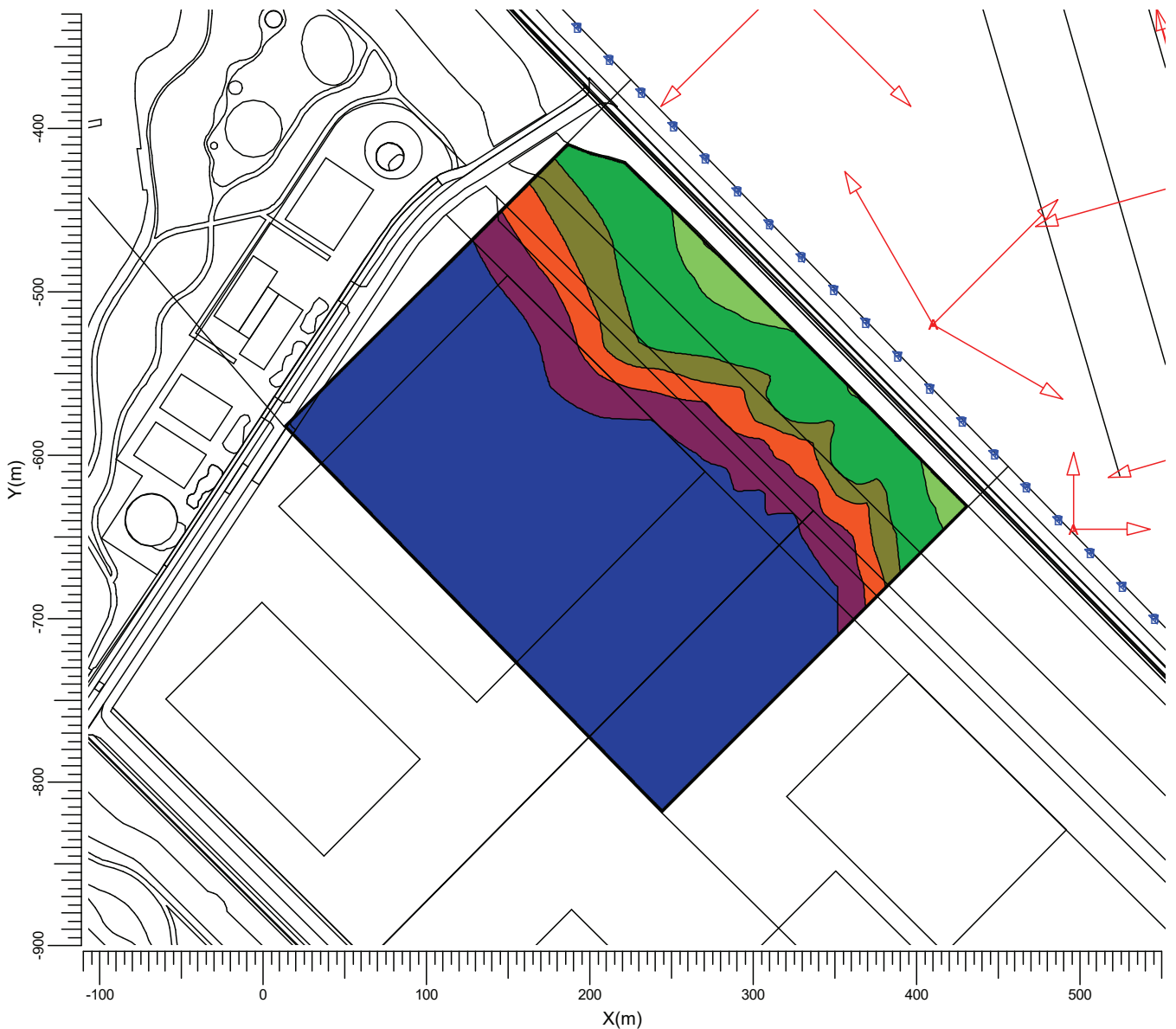
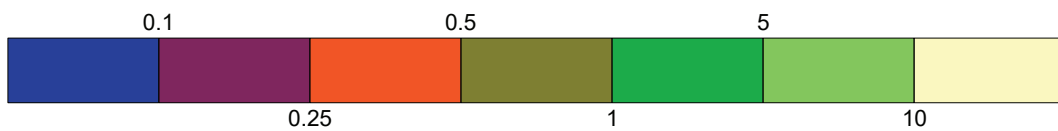


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5		
Mittel 1.10	Maximum 15.51	Min/Mittel (Uo) 0.00	Min/Max (Ud) 0.00	Verminderungsfaktor 1.00	Maßstab 1:4000

3.3 Alte Lune 2 horizontal: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

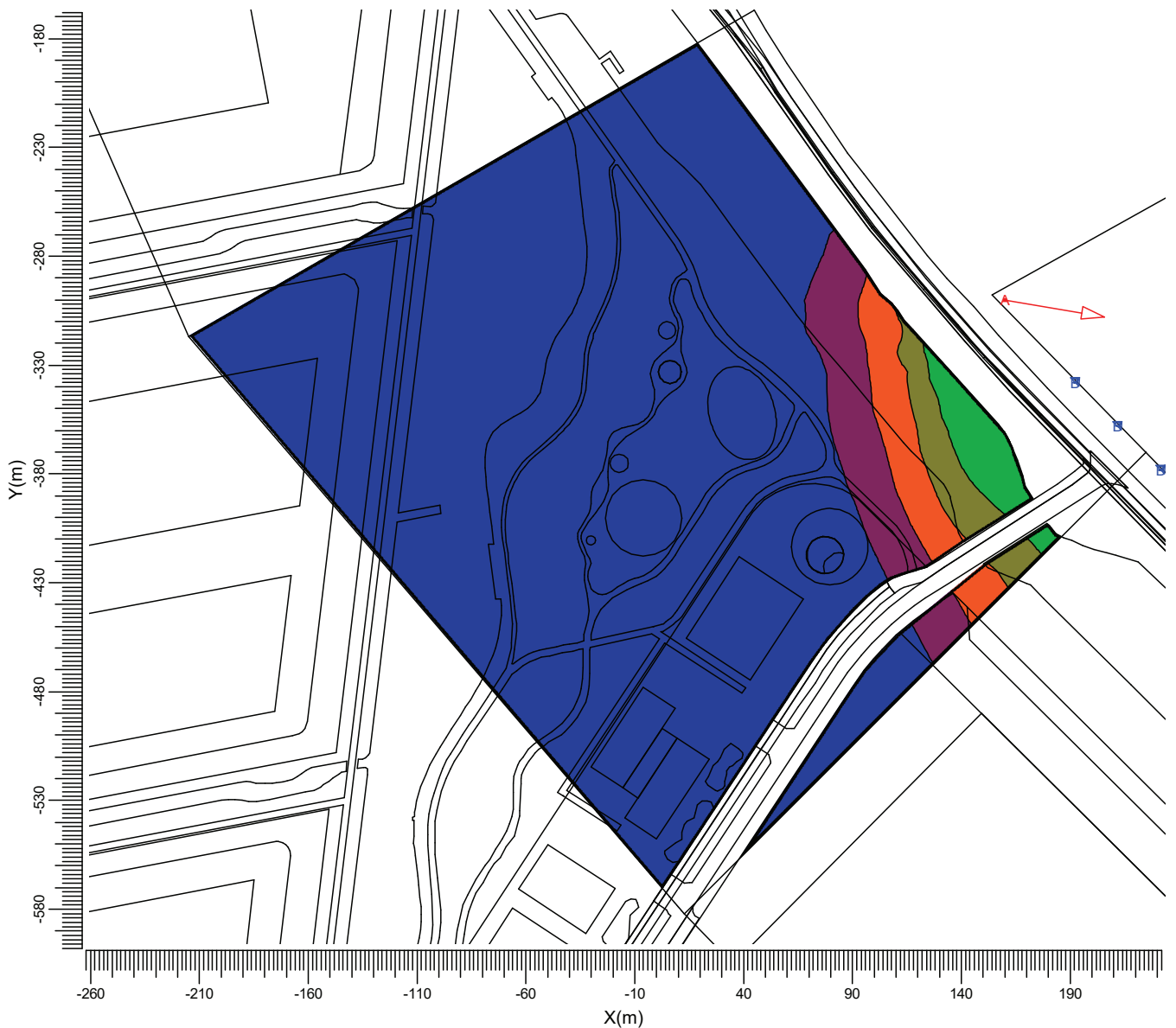


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.58	10.10	0.00	0.00	1.00	1:4000

3.4 Alte Lune 3 horizontal: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



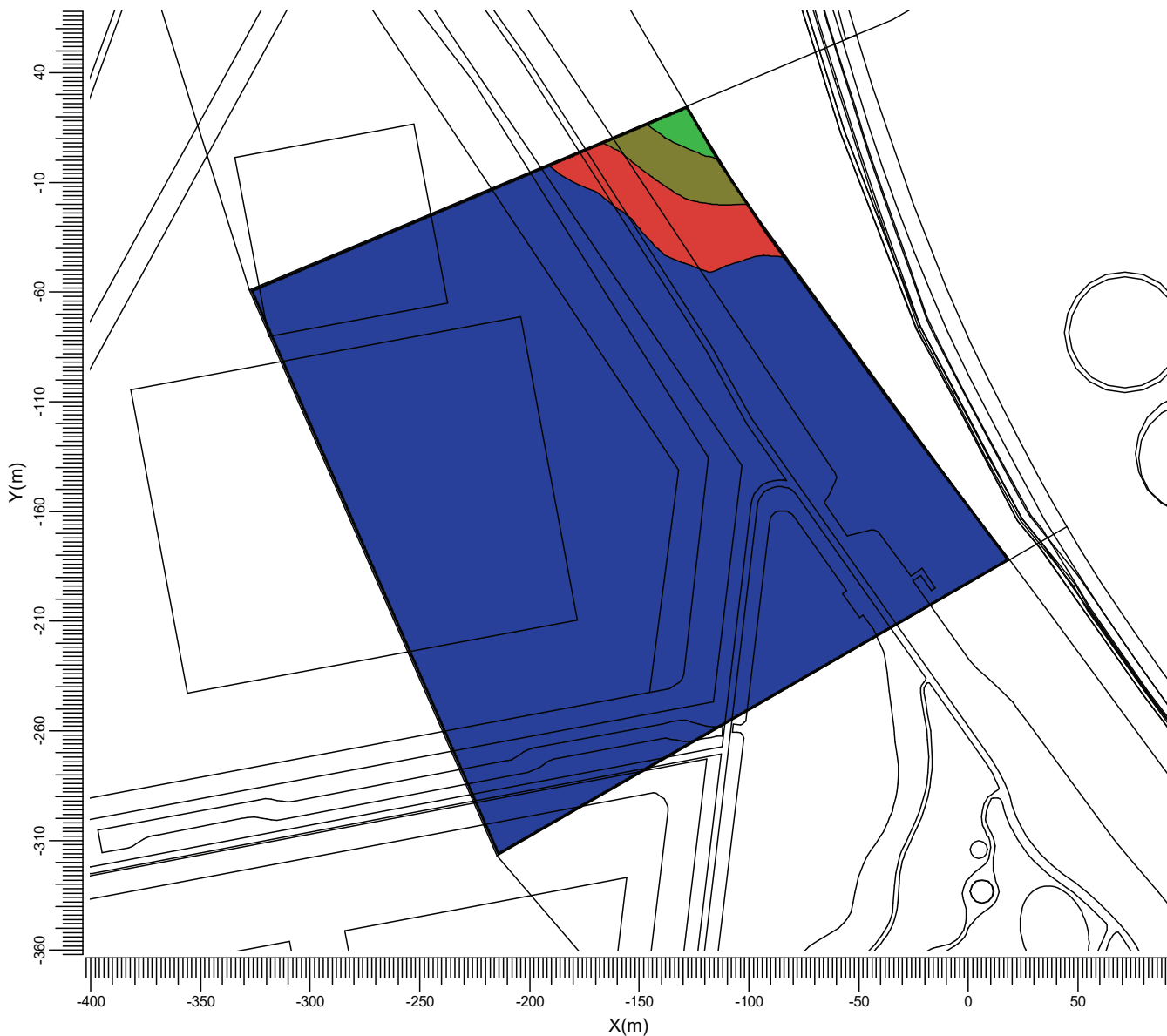
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.08	3.38	0.02	0.00	1.00	1:3000

3.5 Alte Lune 4 horizontal: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



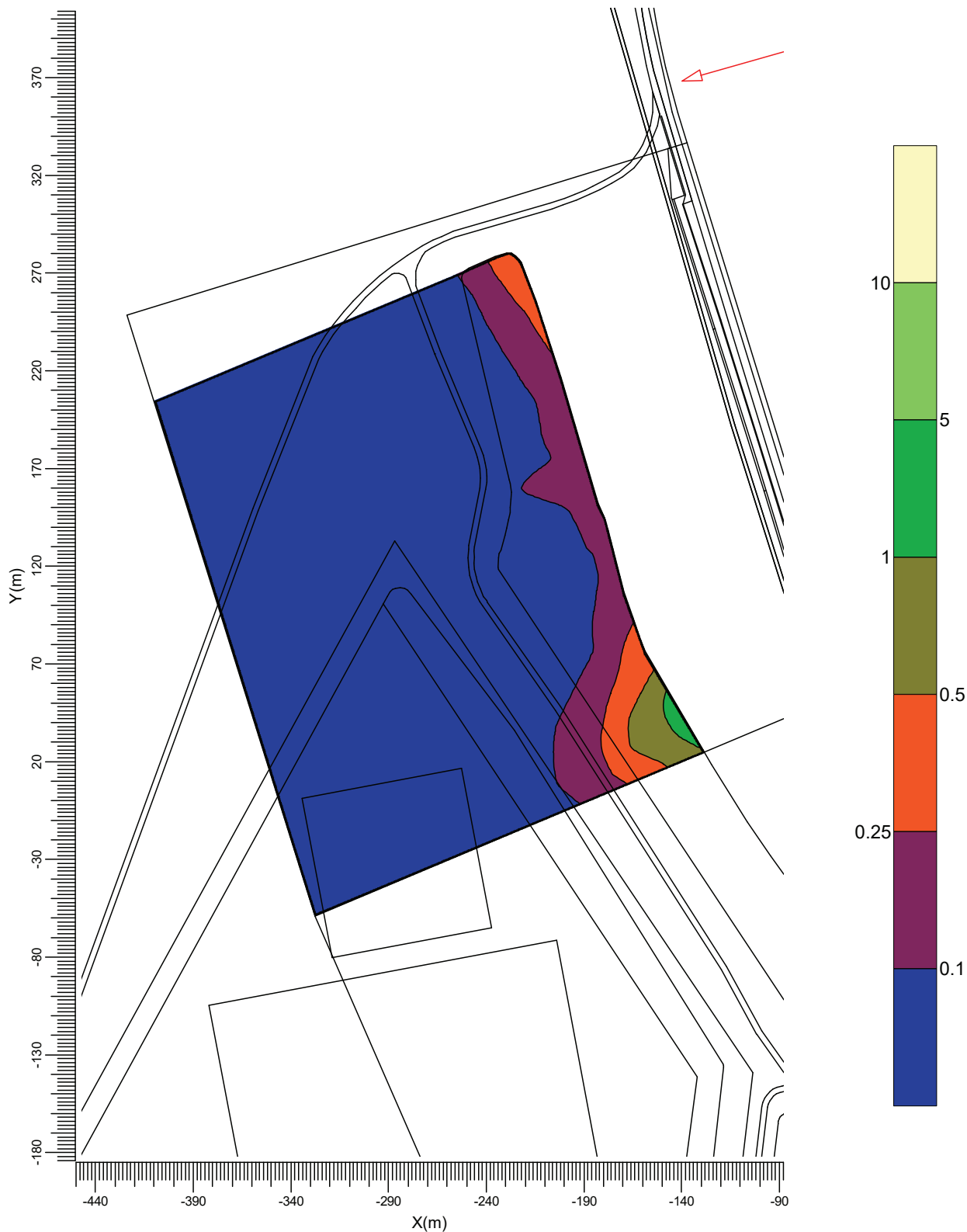
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel 0.03	Maximum 0.88	Min/Mittel (Uo) 0.06	Min/Max (Ud) 0.00	Verminderungsfaktor 1.00	Maßstab 1:3000
----------------	-----------------	-------------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------

3.6 Alte Lune 5 horizontal: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



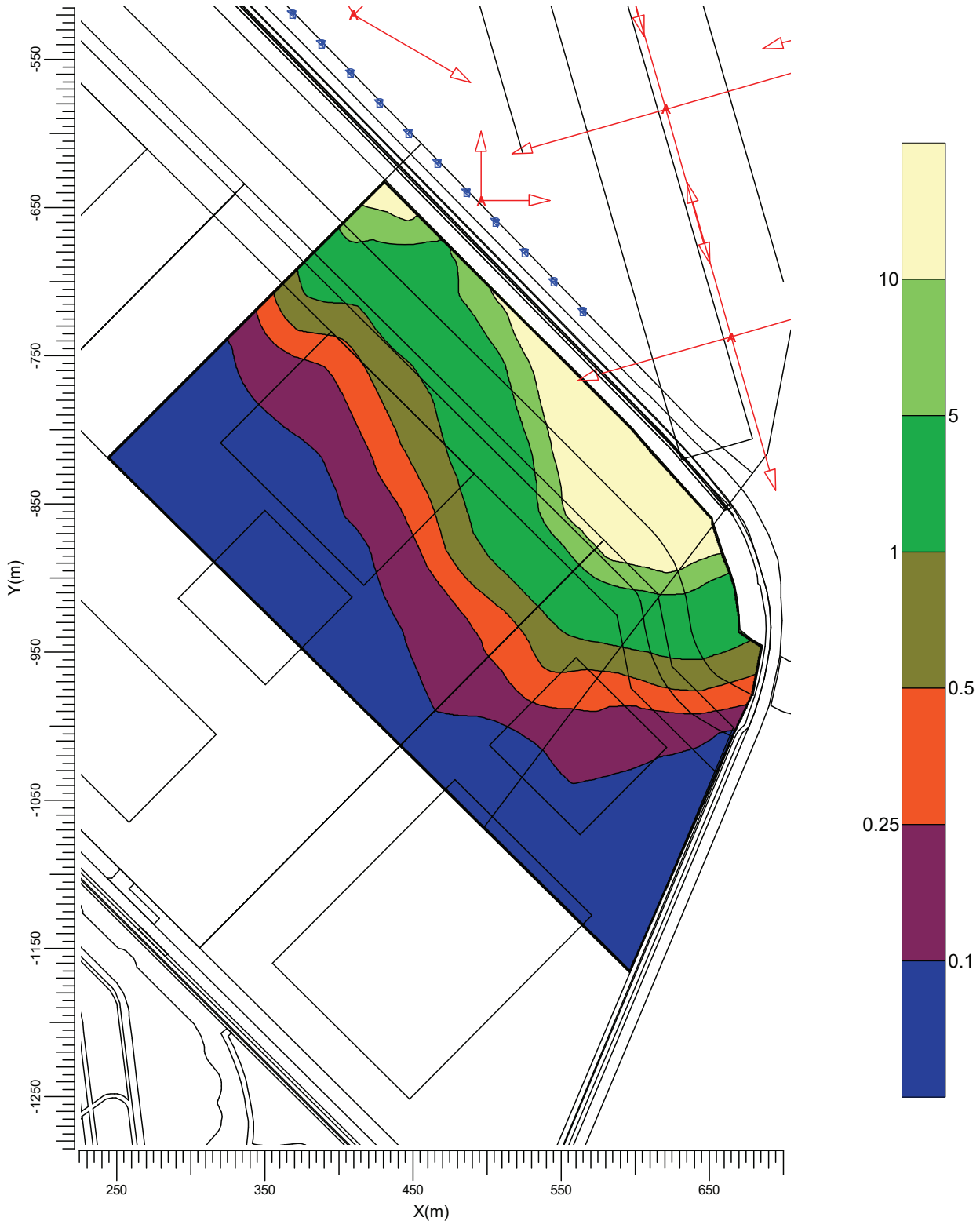
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.06	1.40	0.03	0.00	1.00	1:3000

3.7 Alte Lune 1 vert. 1m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m

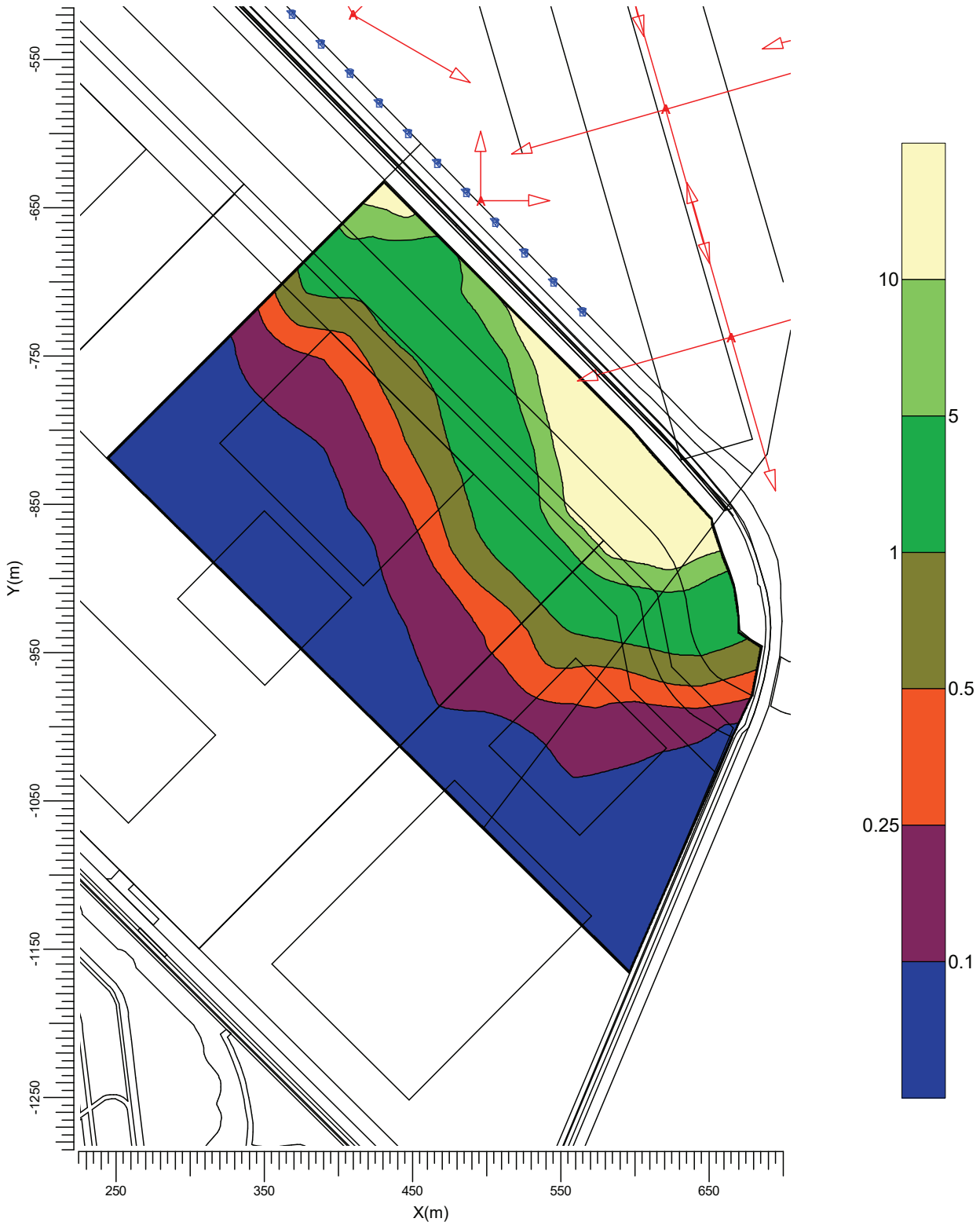


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5	Verminderungsfaktor	Maßstab
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	1.00	1:4000
2.62	25.21	0.01	0.00		

3.8 Alte Lune 1 vert. 2m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m

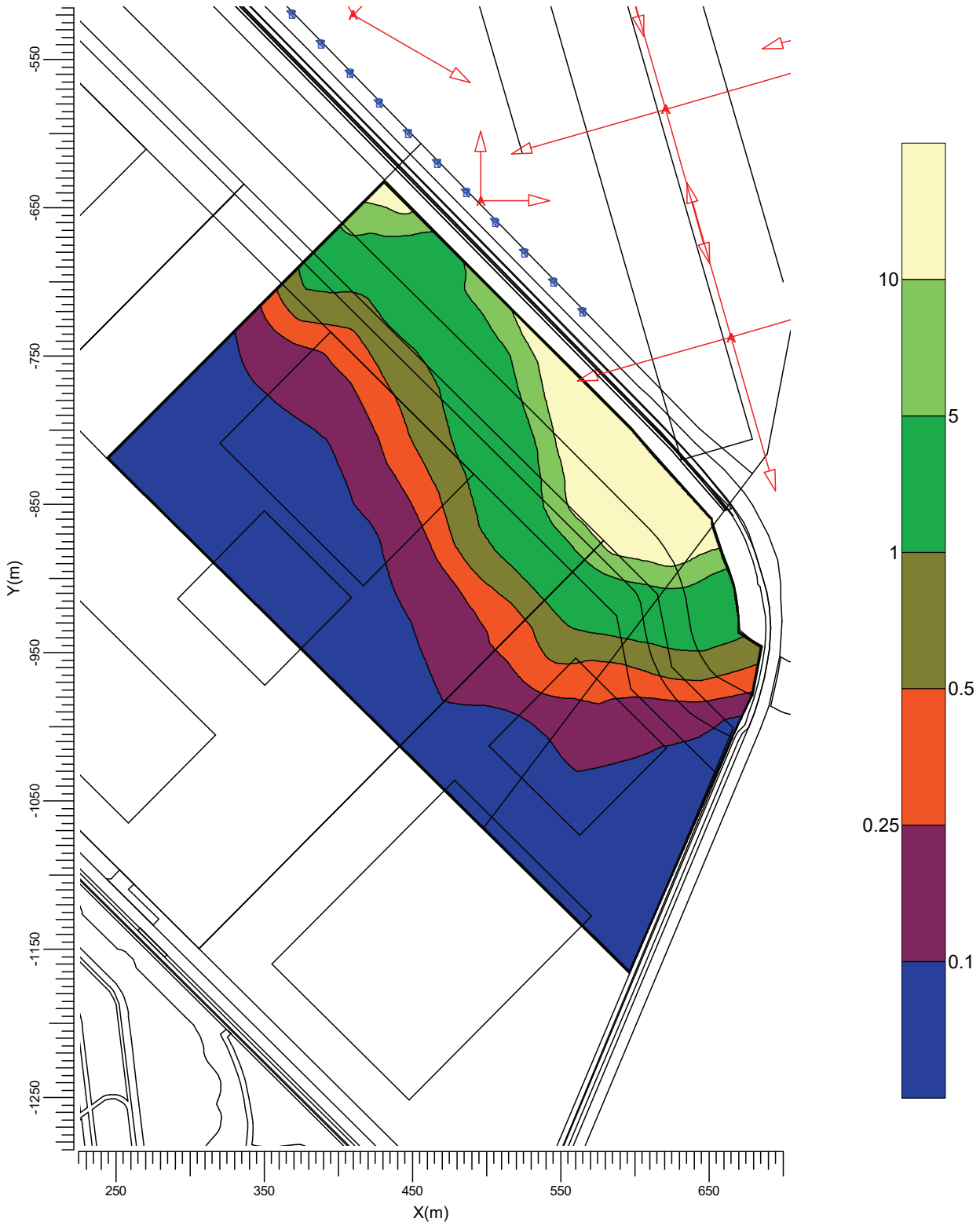


A	MVP507 WB/60	B	SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
2.52	25.89	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.9 Alte Lune 1 vert. 3m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m

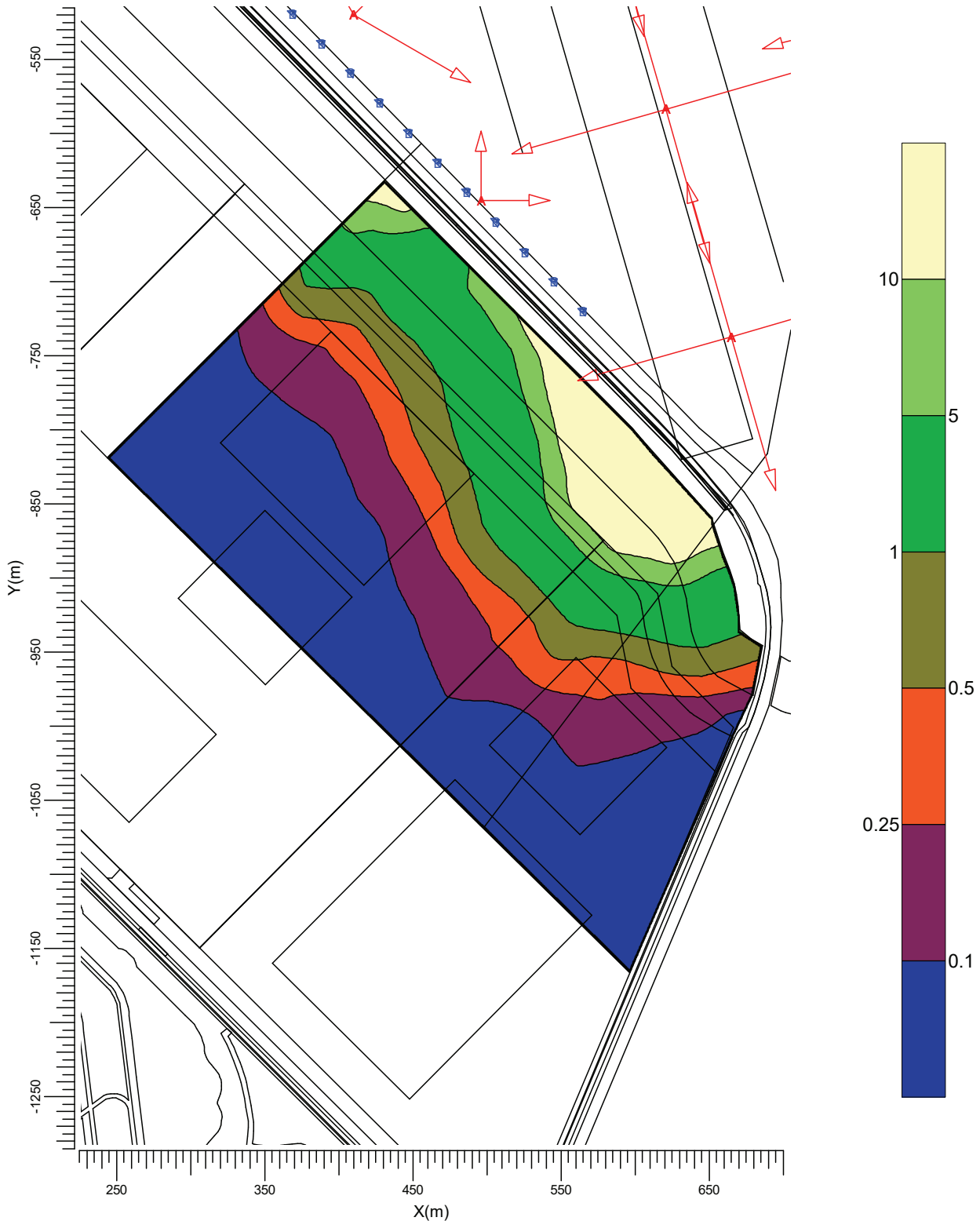


A	MVP507 WB/60	B	SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
2.42	26.74	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.10 Alte Lune 1 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m

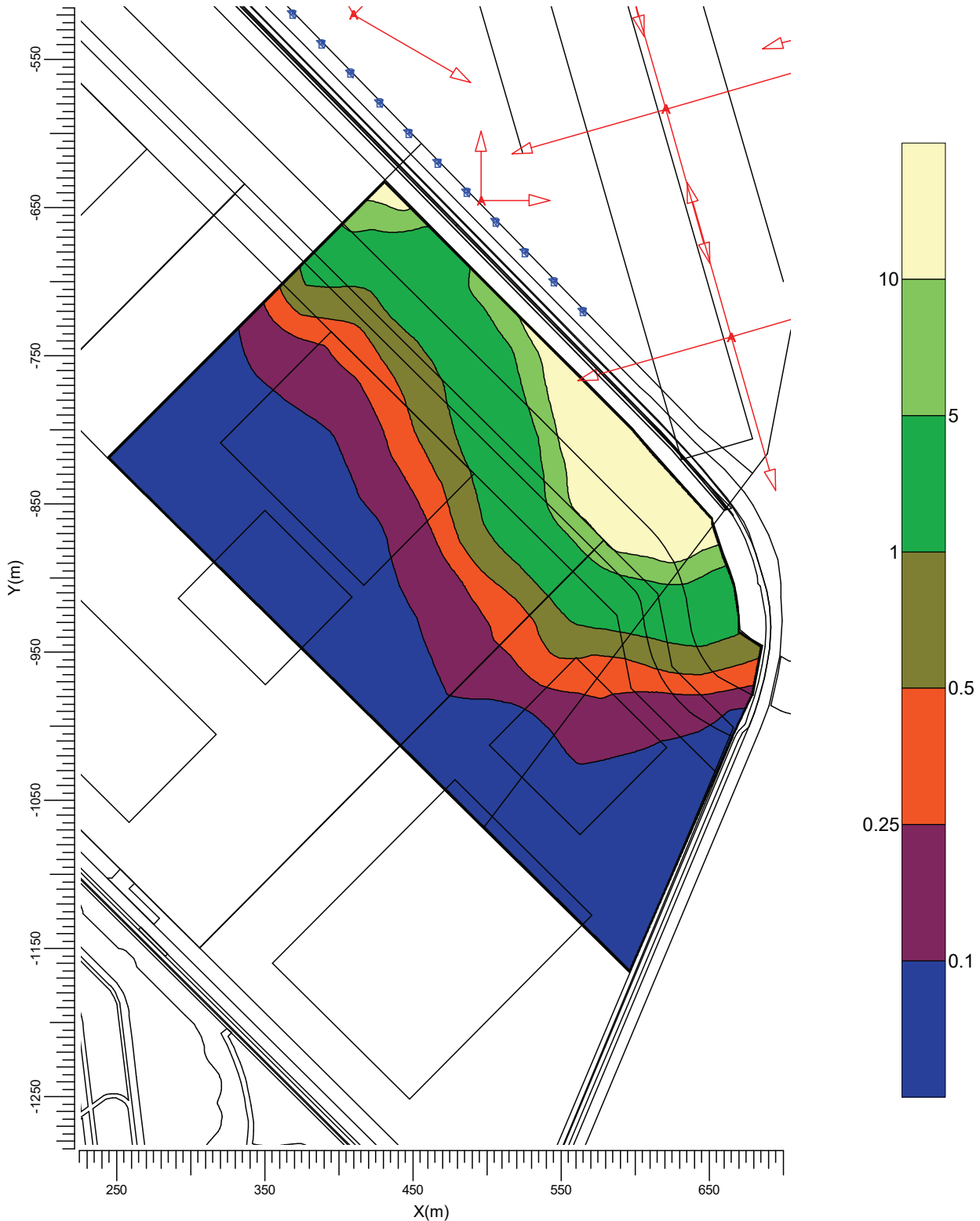


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5		
Mittel 2.34	Maximum 27.48	Min/Mittel (Uo) 0.01	Min/Max (Ud) 0.00	Verminderungsfaktor 1.00	Maßstab 1:4000

3.11 Alte Lune 1 vert. 4m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m

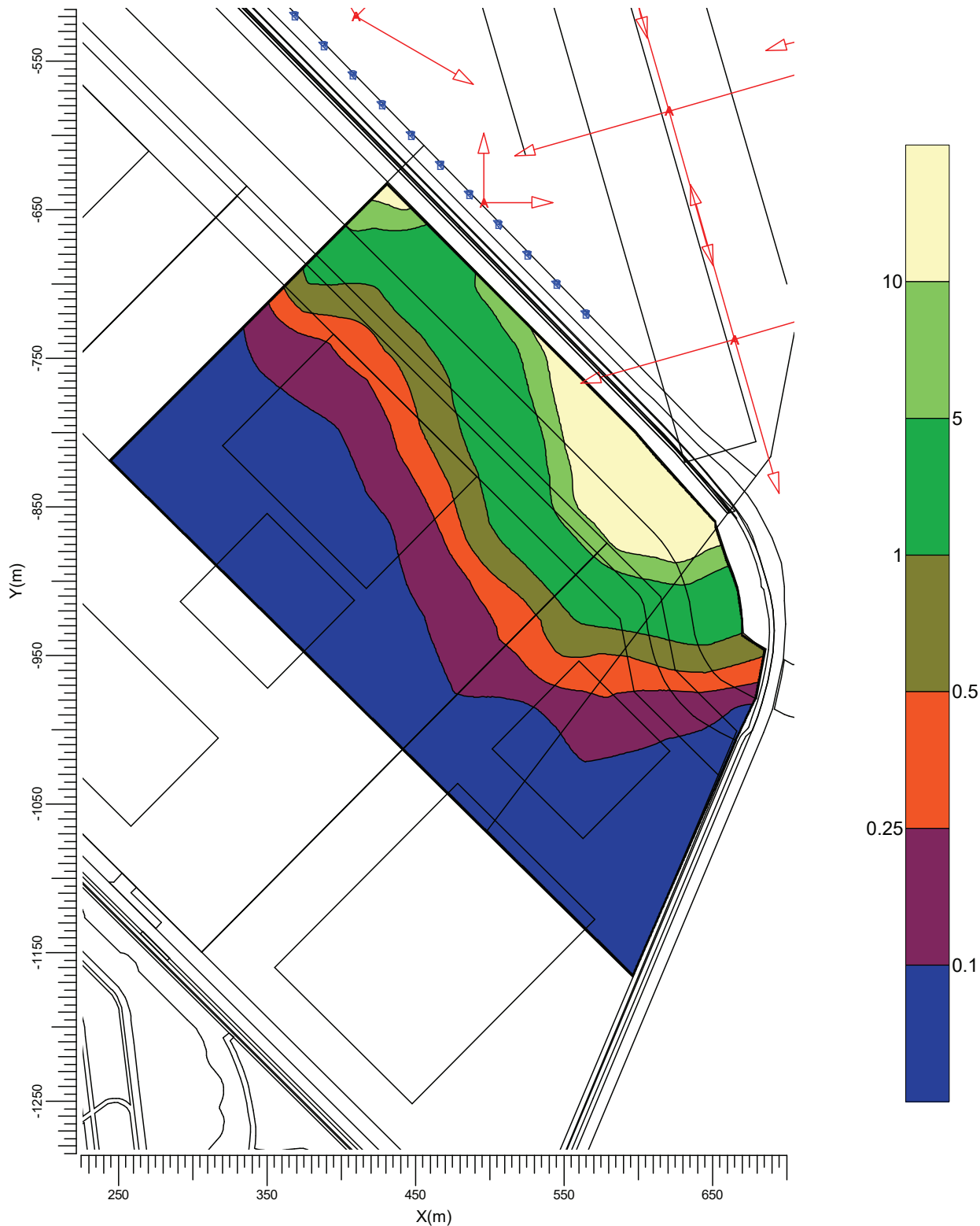


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5	Verminderungsfaktor	Maßstab
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	1.00	1:4000
2.31	27.81	0.01	0.00		

3.12 Alte Lune 1 vert. 5m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m

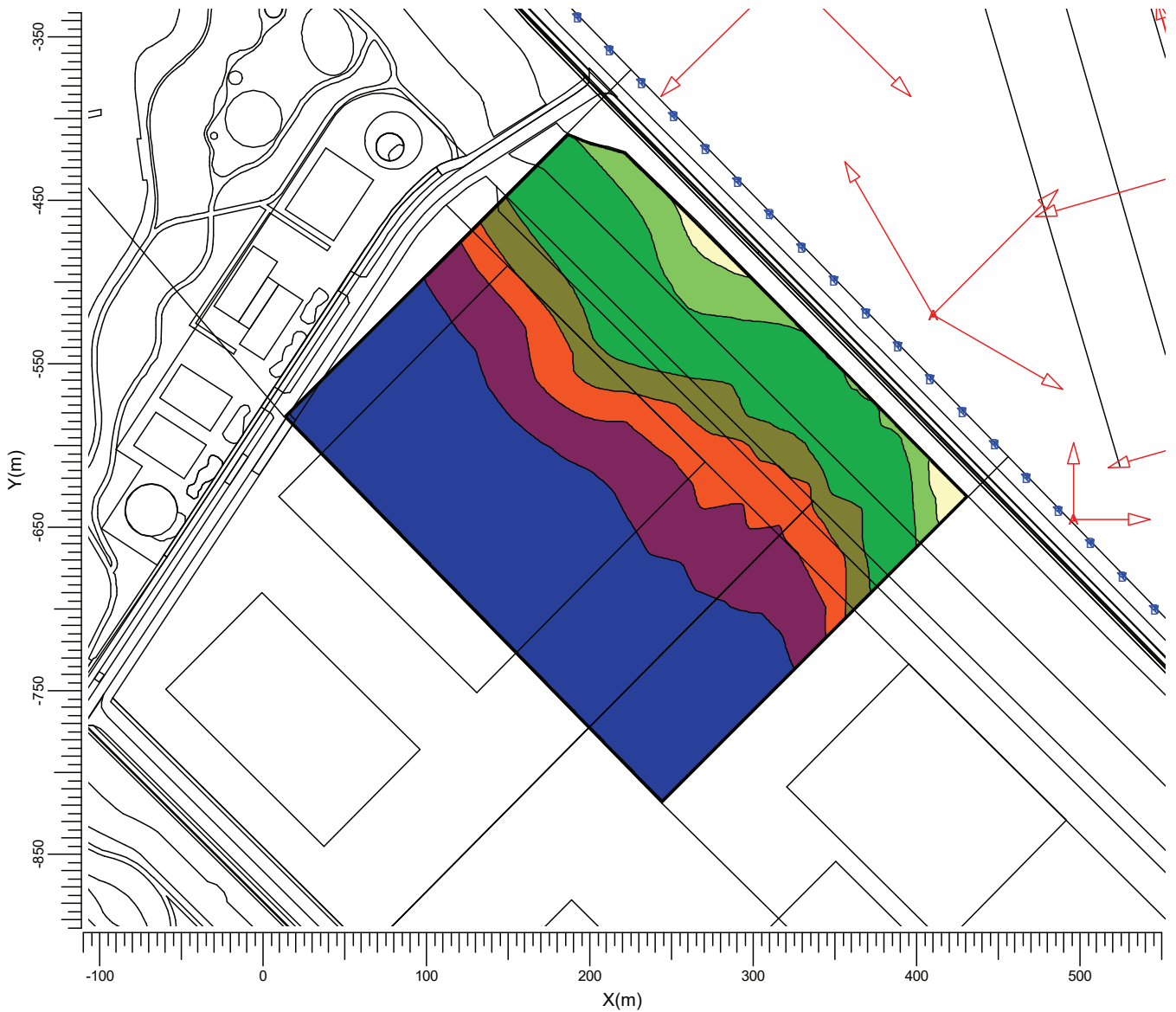
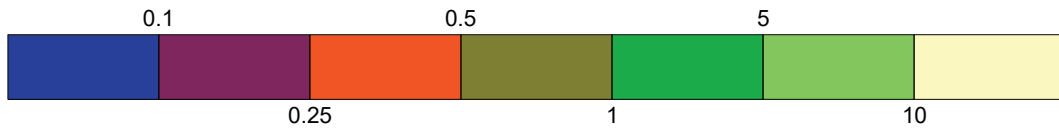


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
2.21	29.01	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.13 Alte Lune 2 vert. 1m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



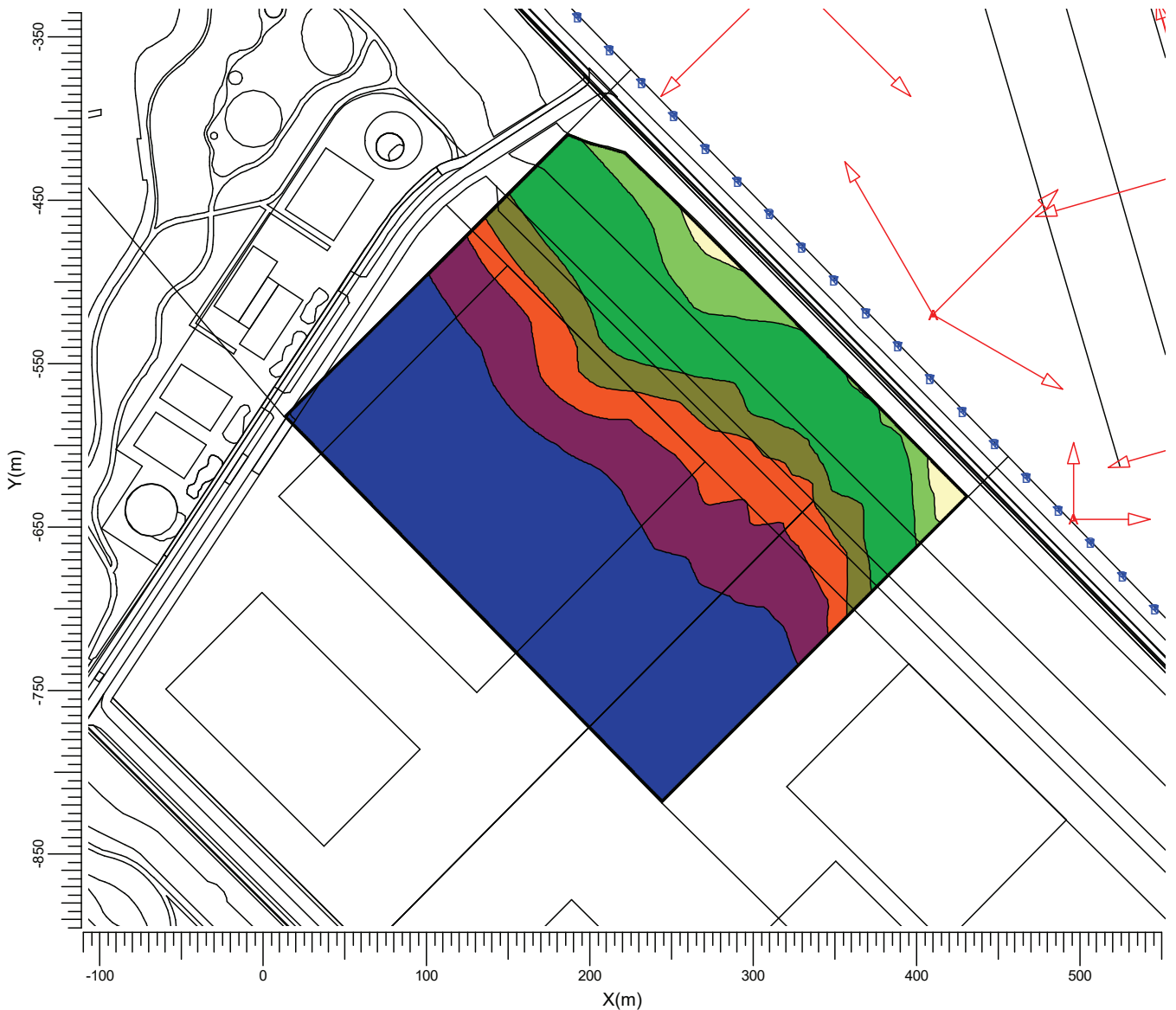
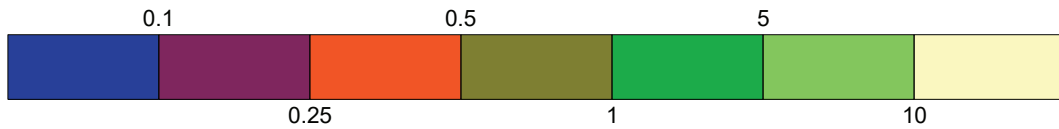
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.13	16.24	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.14 Alte Lune 2 vert. 2m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



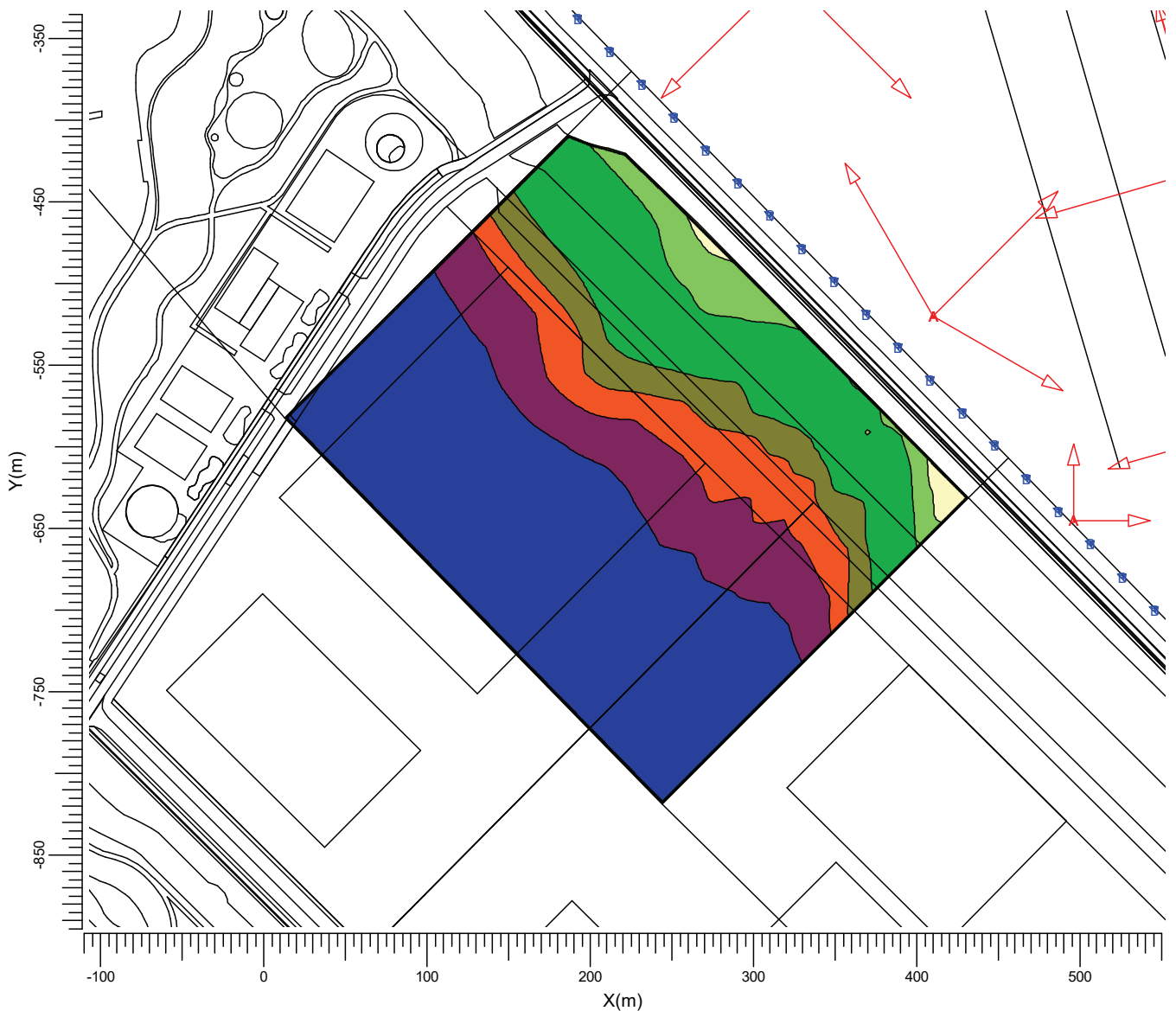
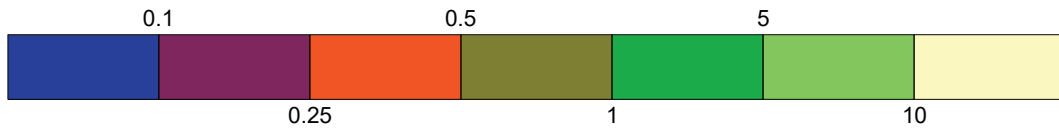
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.07	16.76	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.15 Alte Lune 2 vert. 3m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



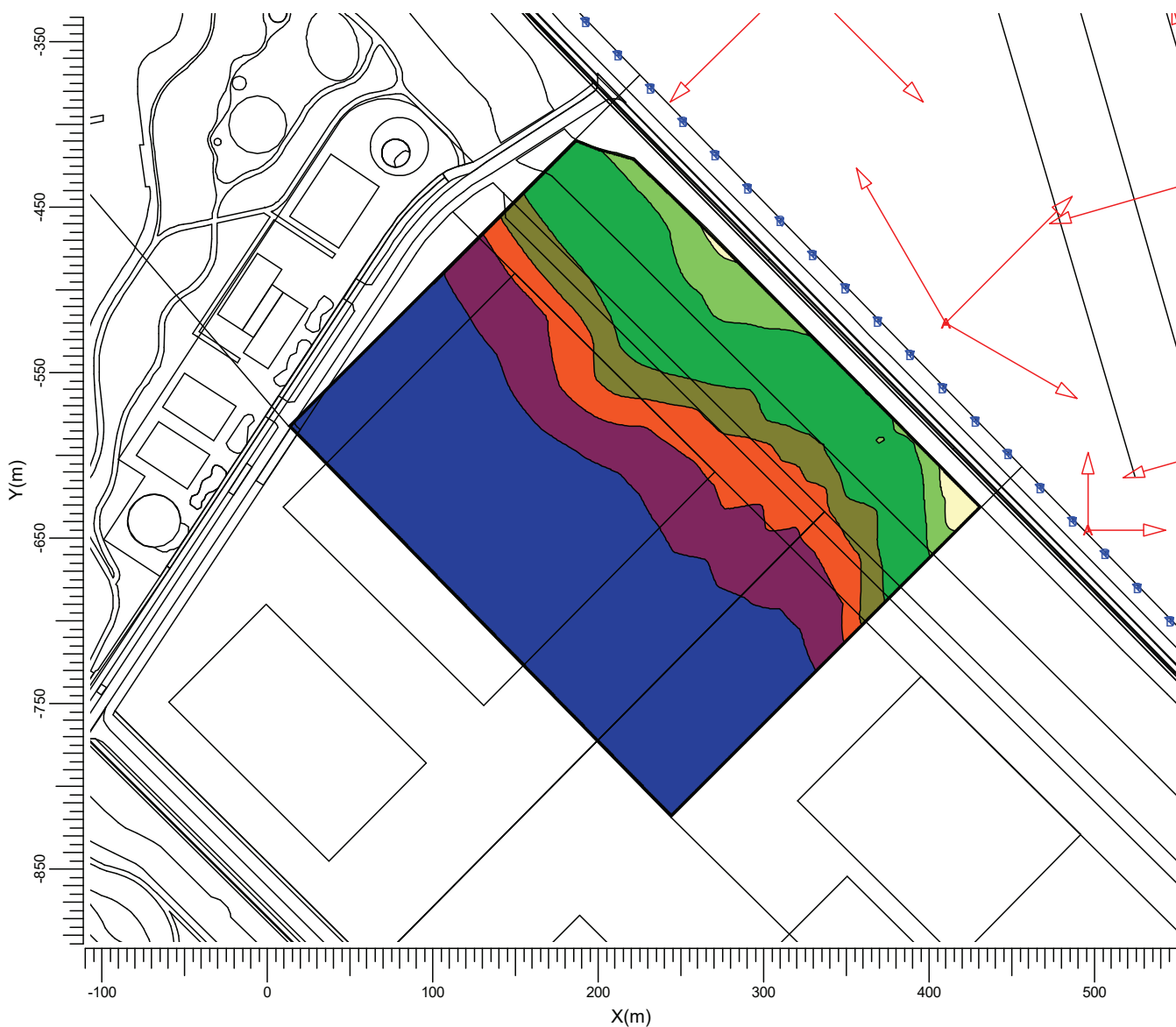
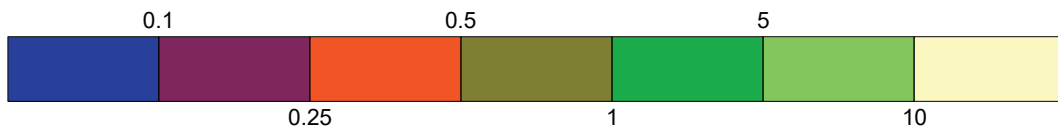
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.02	16.71	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.16 Alte Lune 2 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



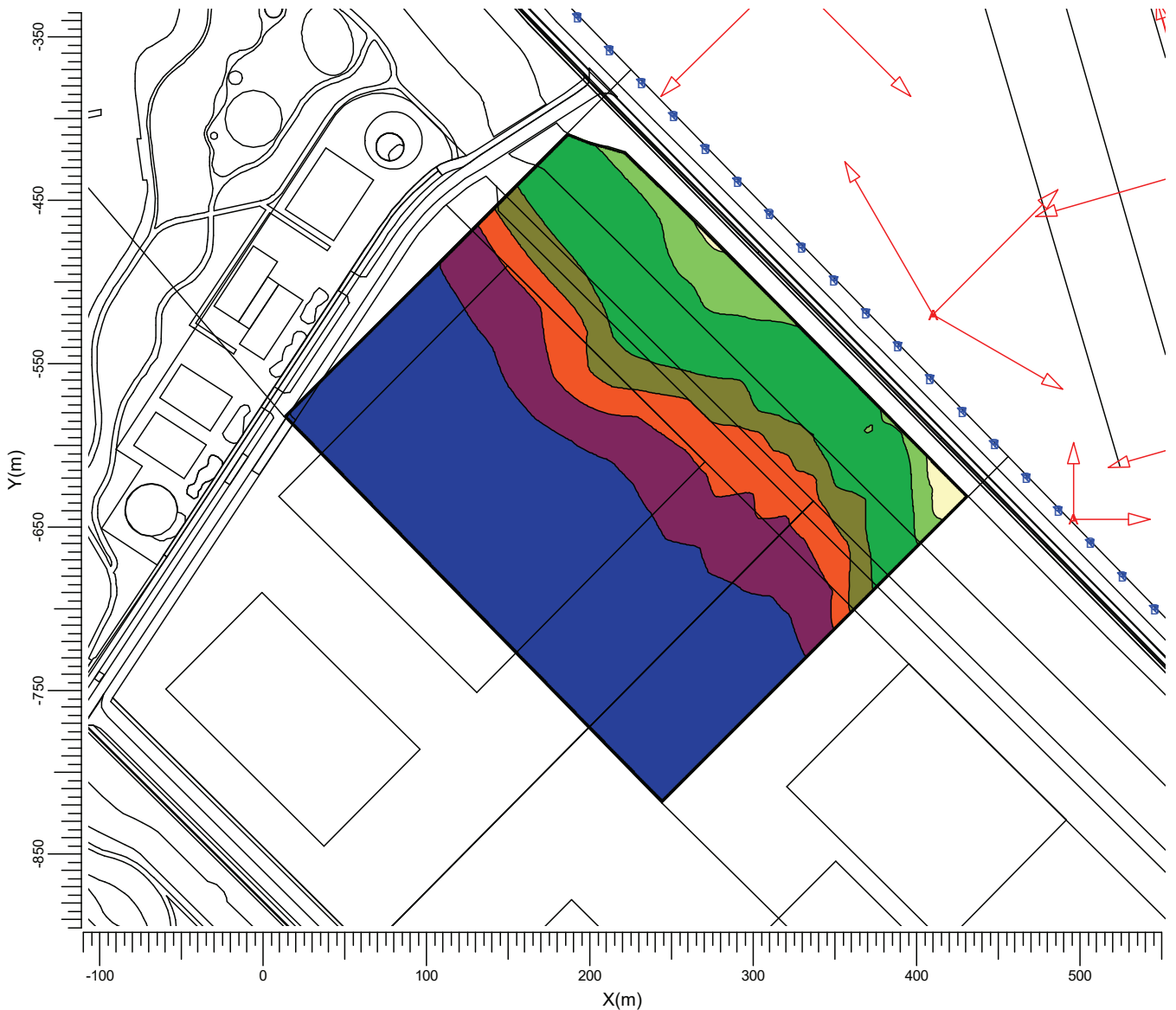
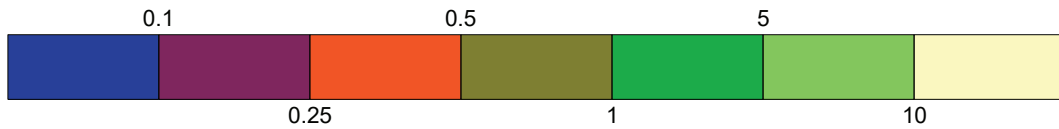
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.98	16.82	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.17 Alte Lune 2 vert. 4m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



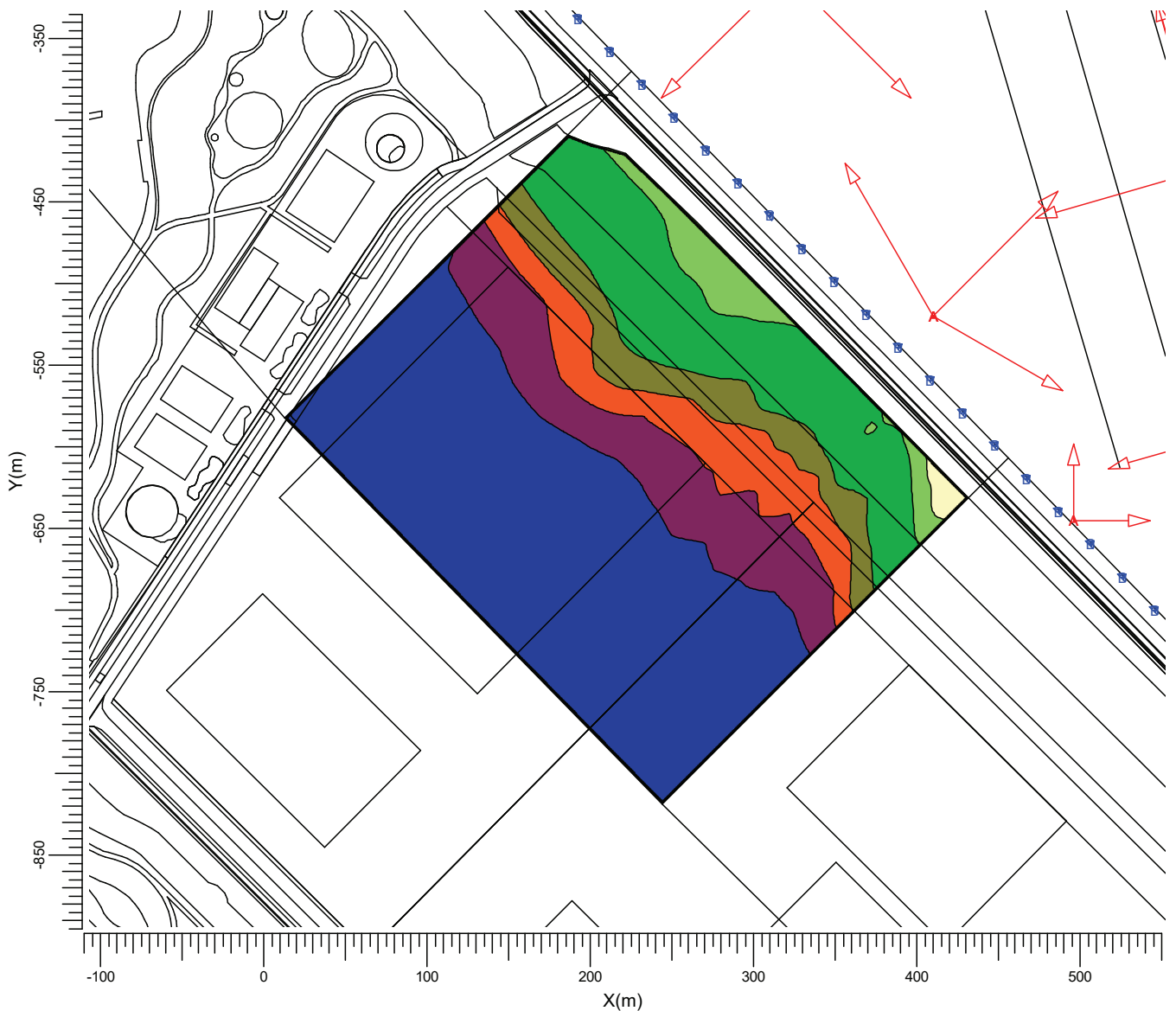
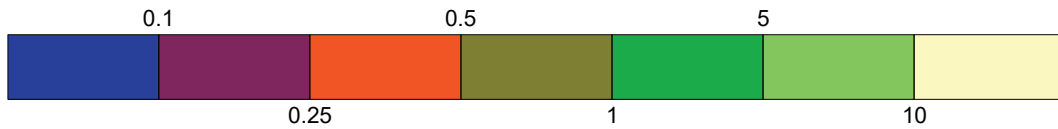
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.96	16.79	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.18 Alte Lune 2 vert. 5m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



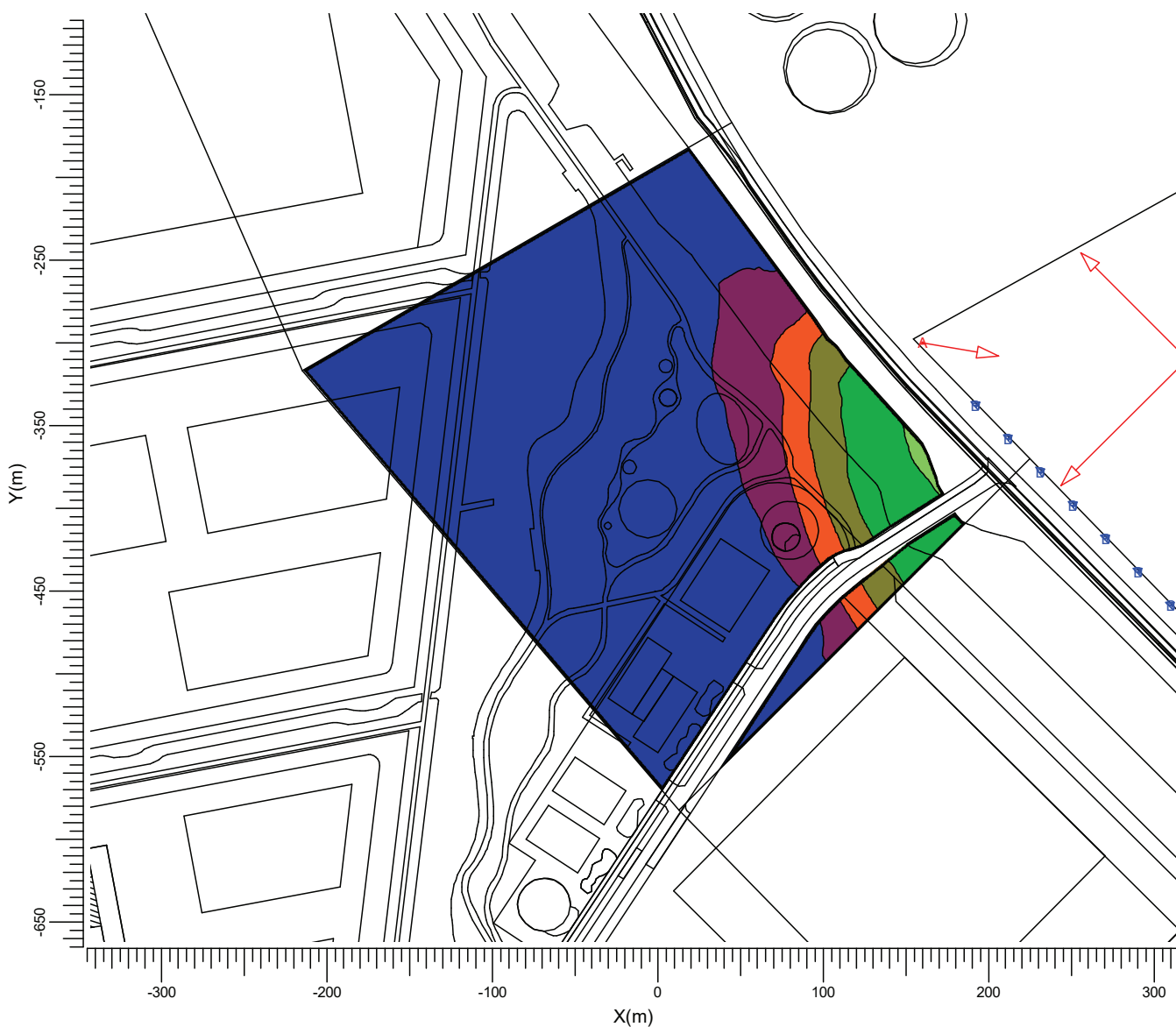
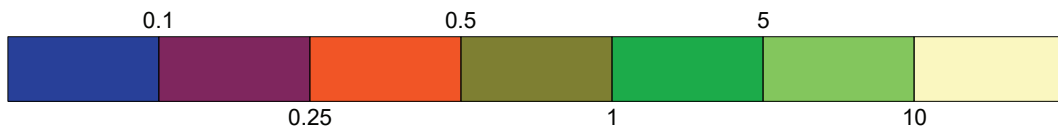
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.92	16.76	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.19 Alte Lune 3 vert. 1m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



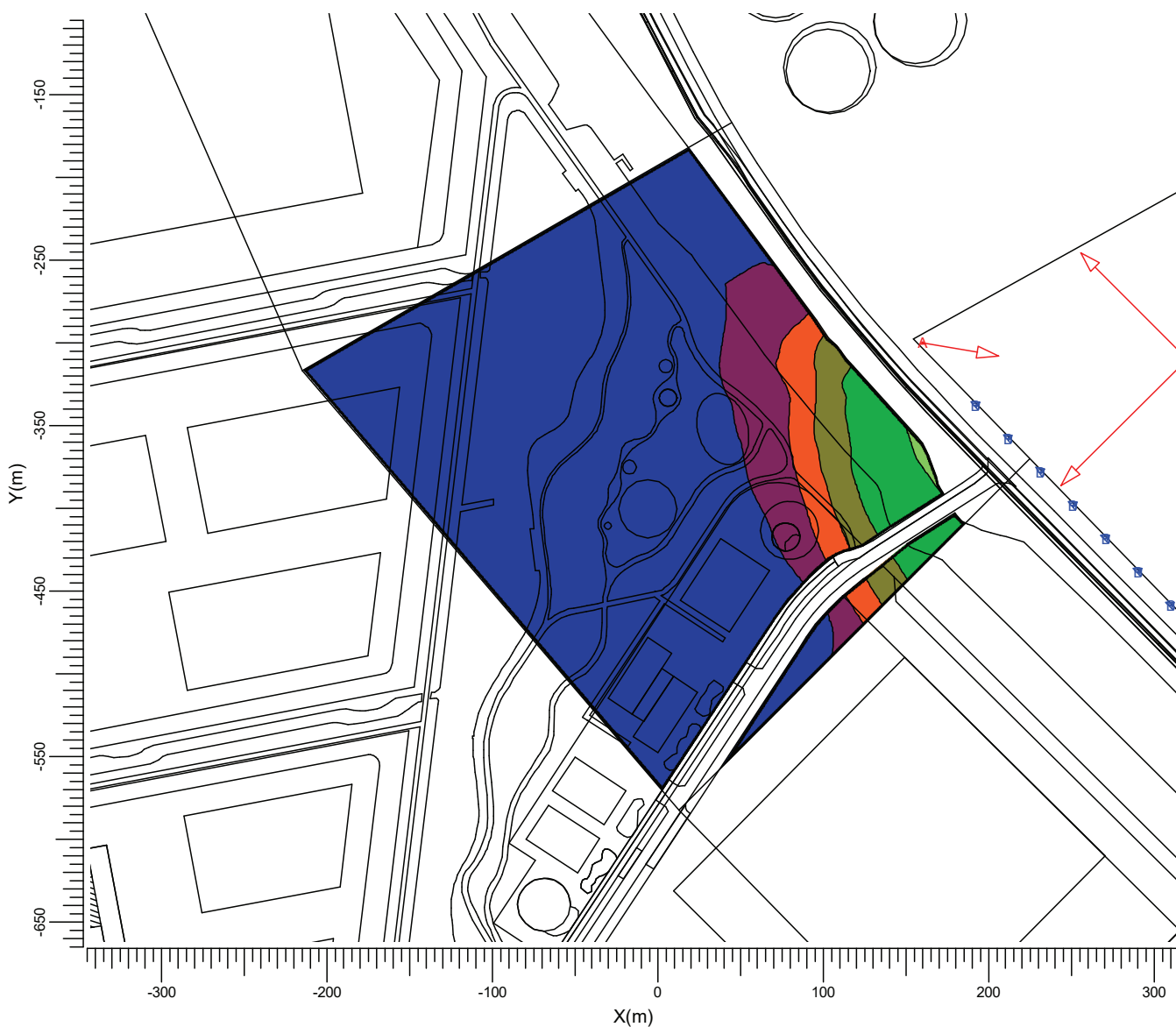
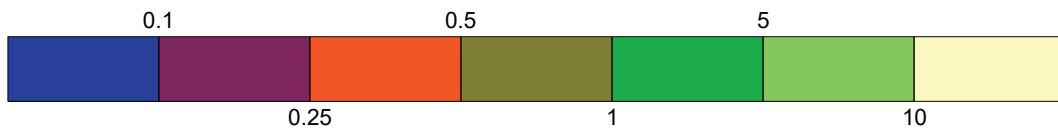
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.22	7.72	0.06	0.00	1.00	1:4000

3.20 Alte Lune 3 vert. 2m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



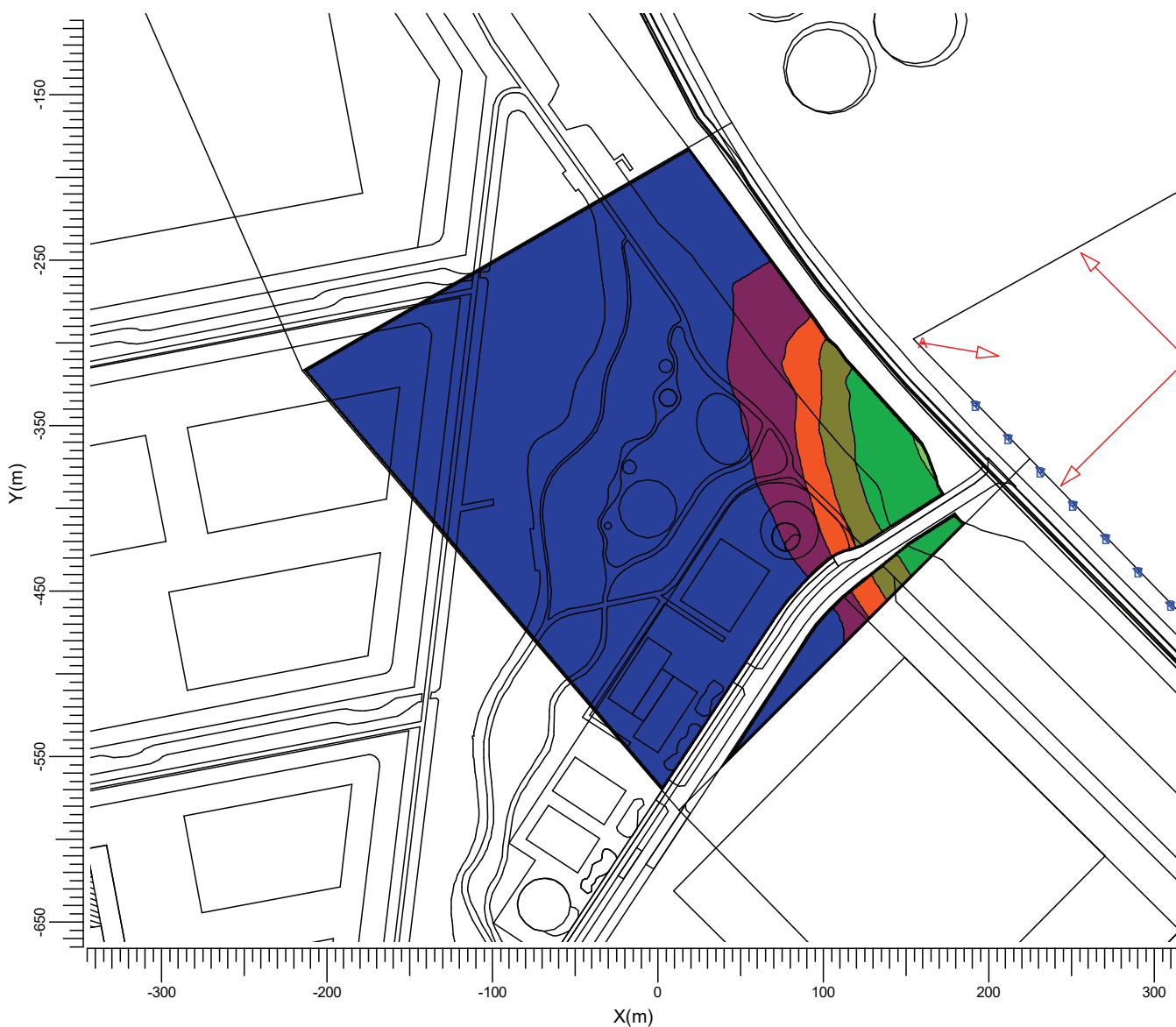
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.20	7.03	0.07	0.00	1.00	1:4000

3.21 Alte Lune 3 vert. 3m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



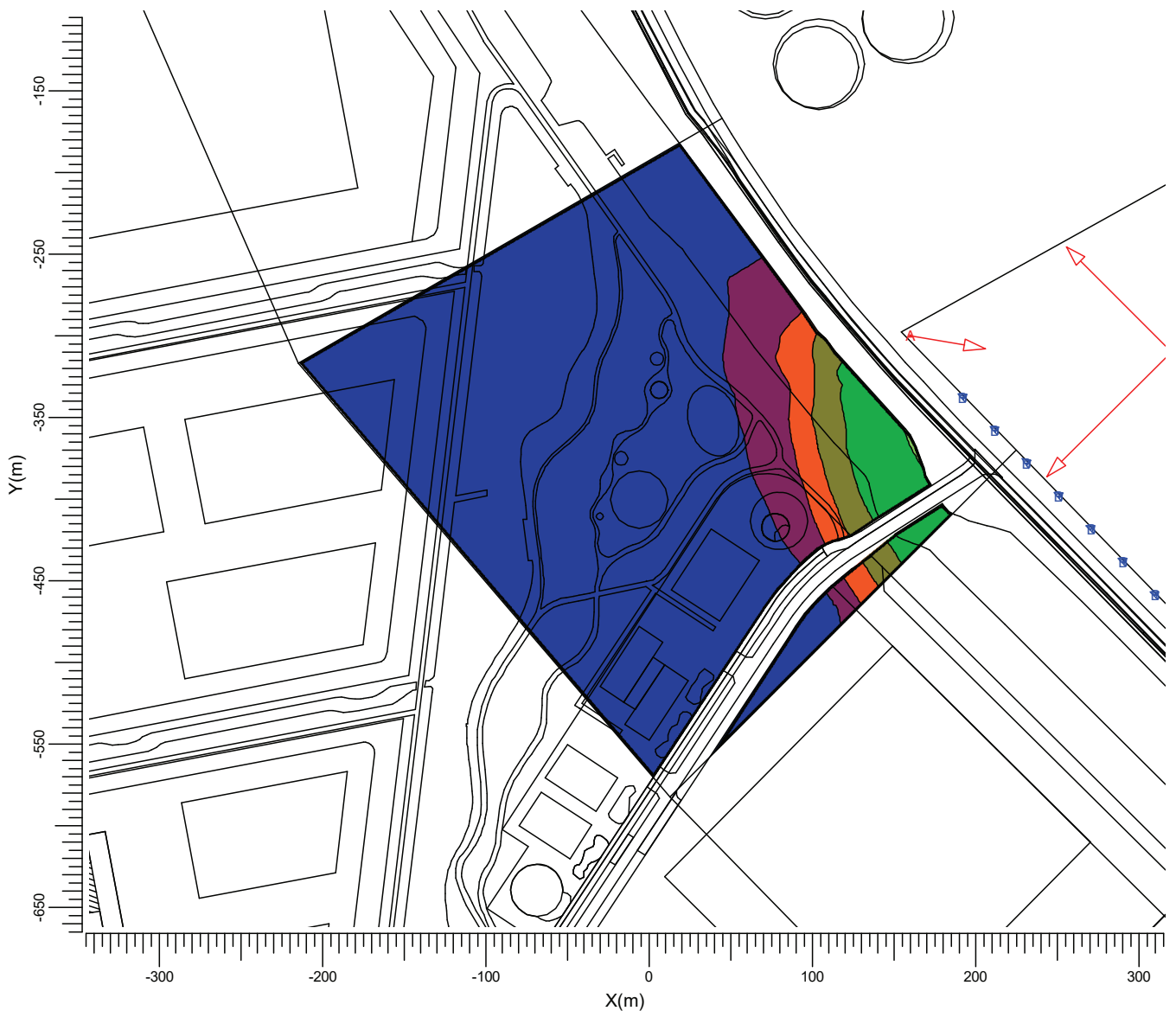
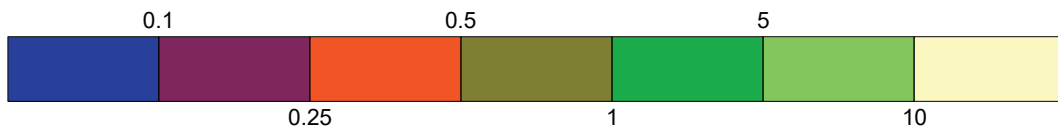
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.18	6.30	0.07	0.00	1.00	1:4000

3.22 Alte Lune 3 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m

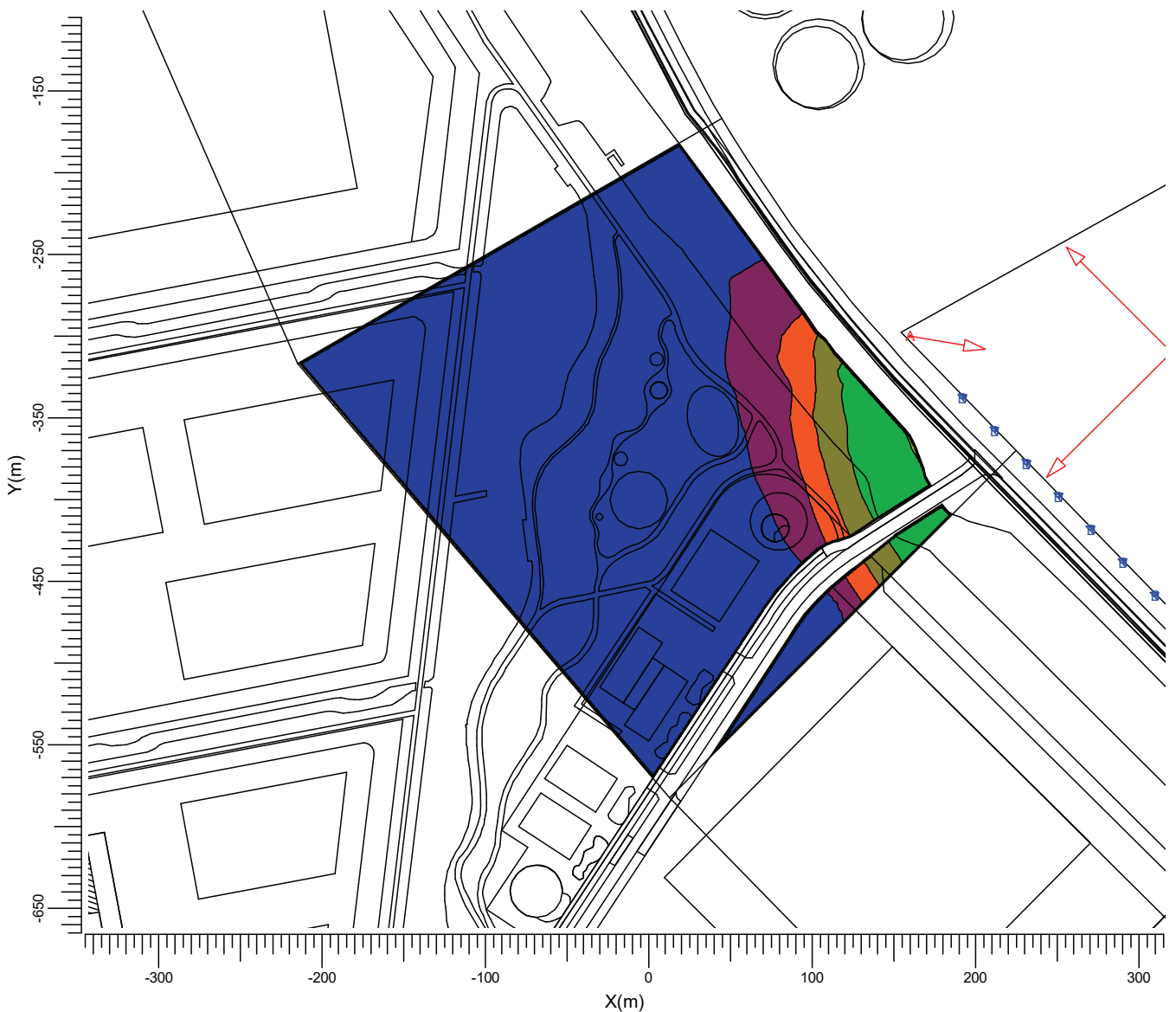
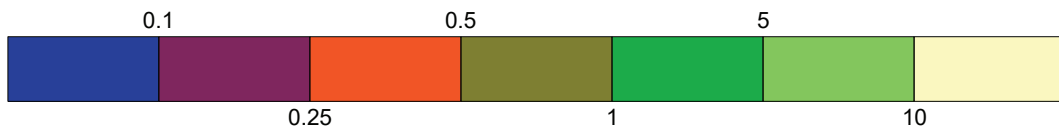


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.17	5.80	0.07	0.00	1.00	1:4000

3.23 Alte Lune 3 vert. 4m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



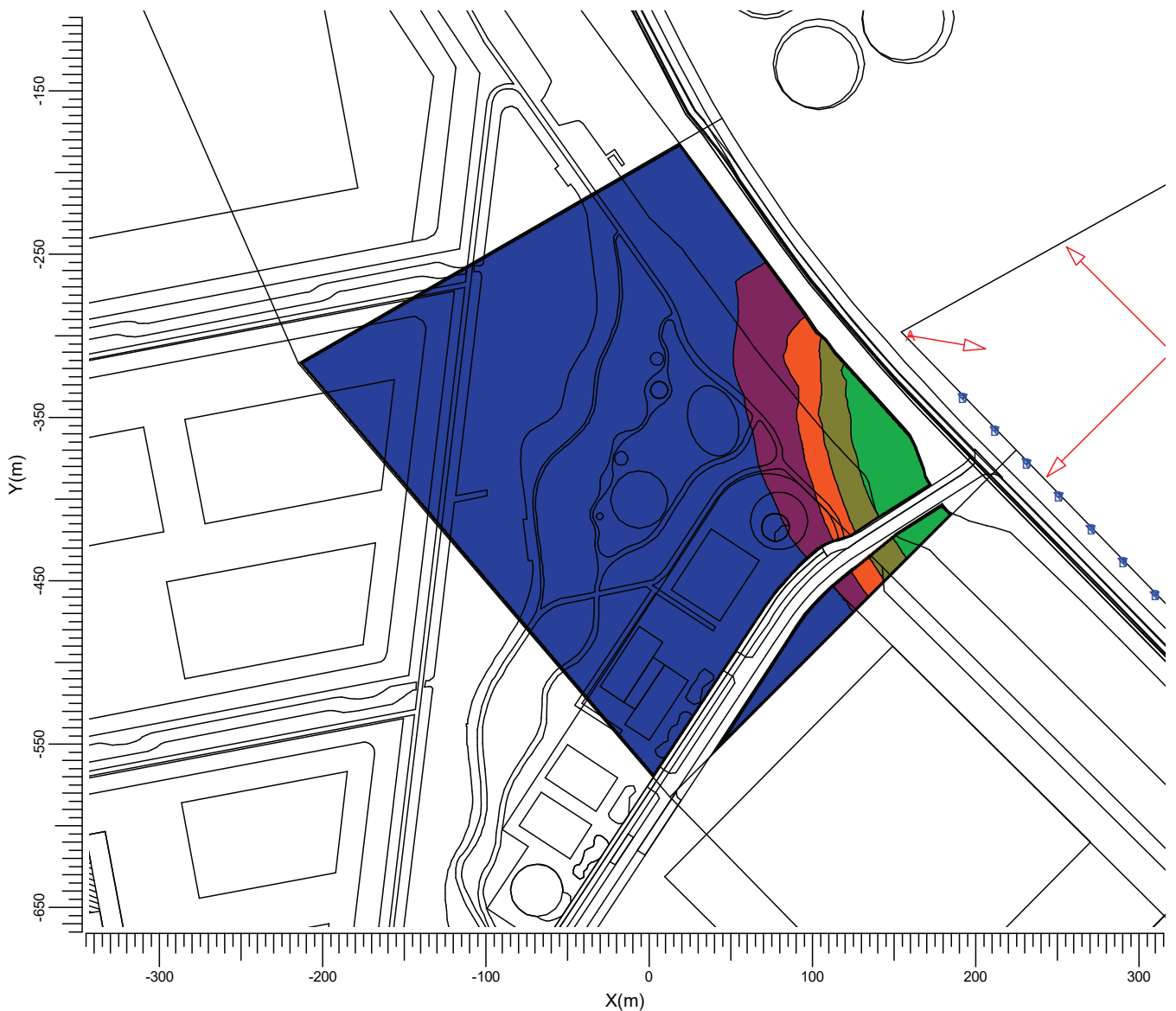
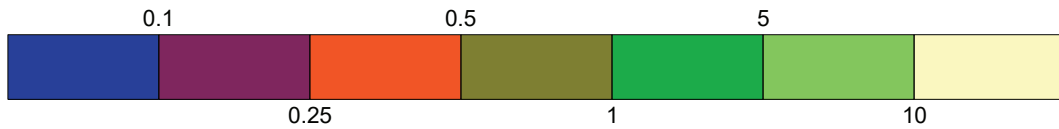
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.16	5.59	0.07	0.00	1.00	1:4000

3.24 Alte Lune 3 vert. 5m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



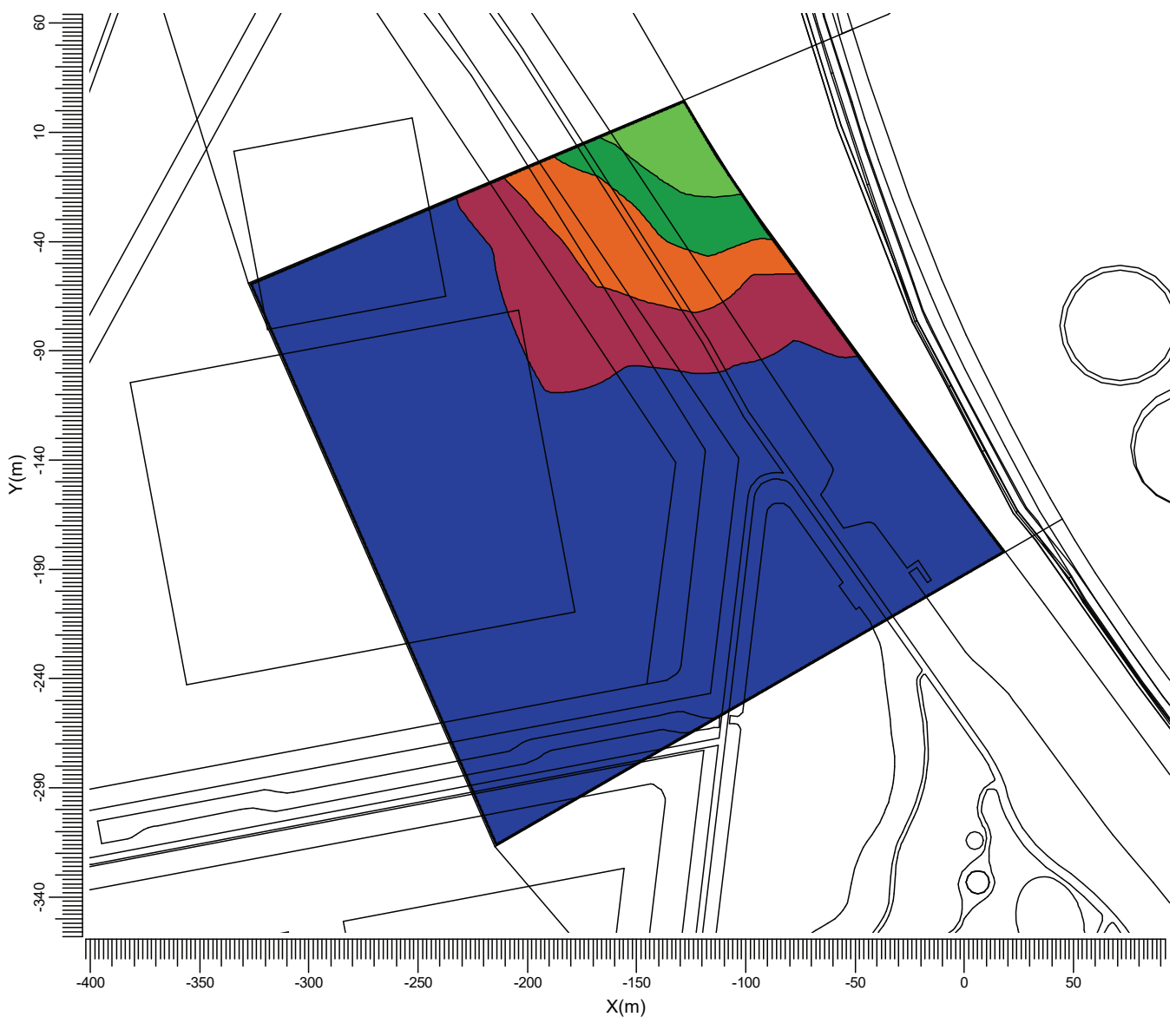
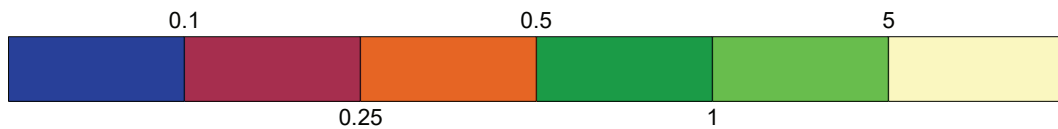
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.15	5.01	0.08	0.00	1.00	1:4000

3.25 Alte Lune 4 vert. 1m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



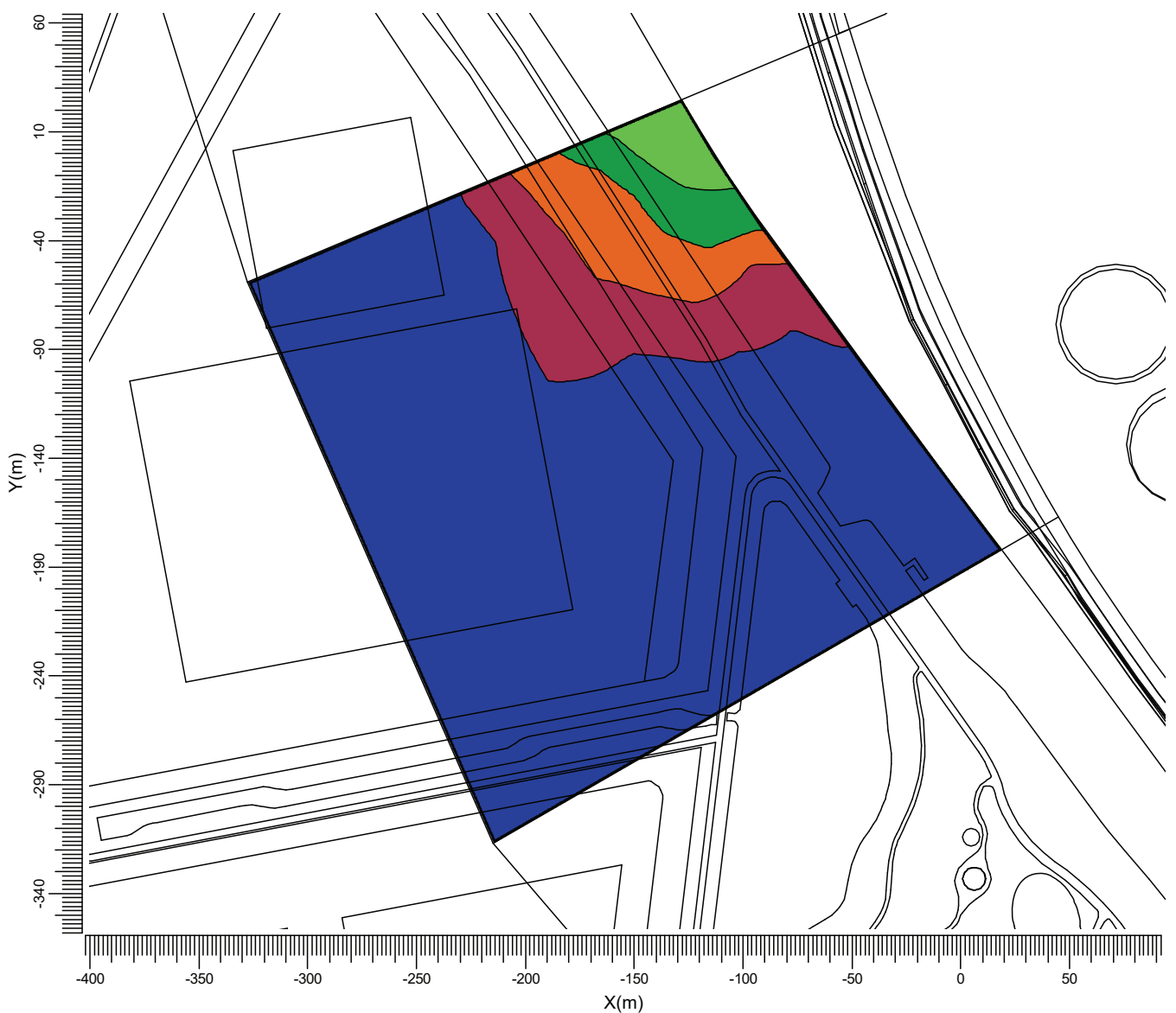
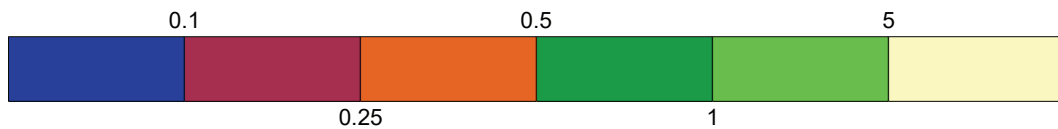
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.12	2.99	0.11	0.00	1.00	1:3000

3.26 Alte Lune 4 vert. 2m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



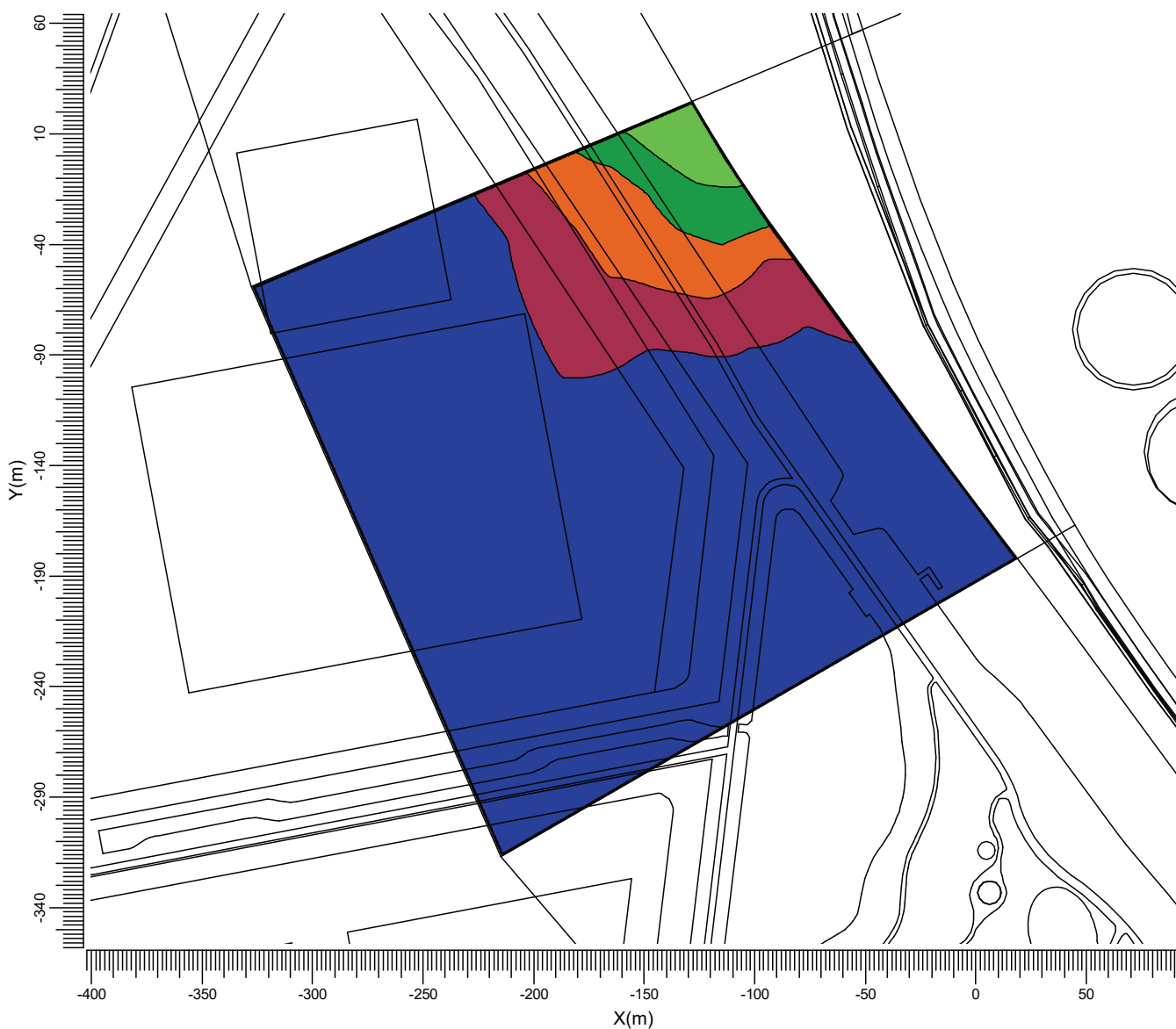
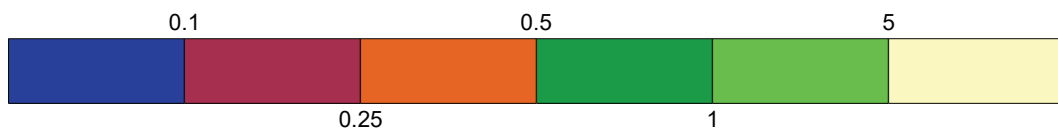
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.11	2.76	0.12	0.00	1.00	1:3000

3.27 Alte Lune 4 vert. 3m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



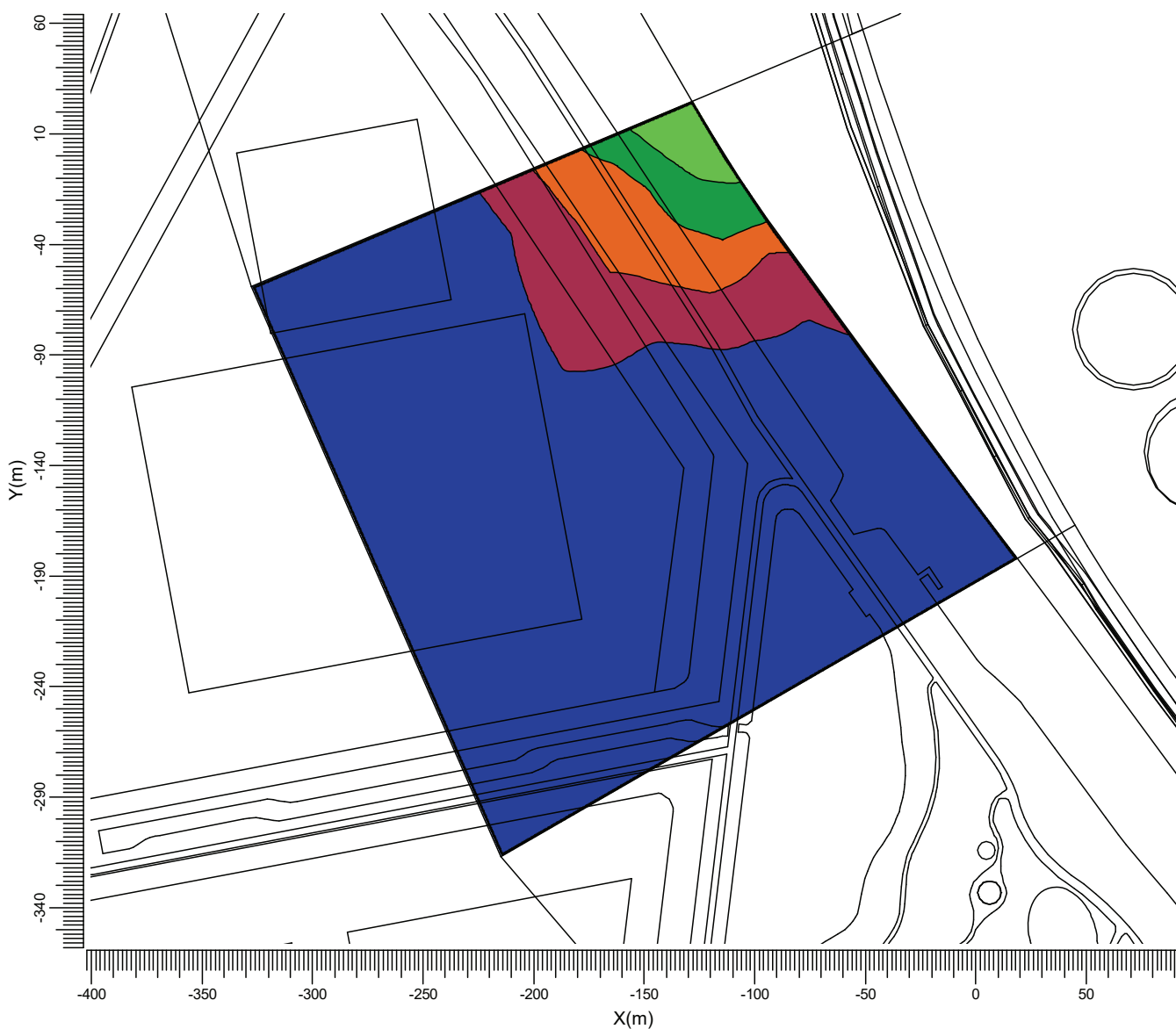
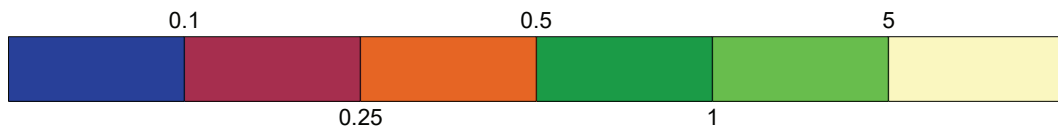
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.10	2.53	0.12	0.01	1.00	1:3000

3.28 Alte Lune 4 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



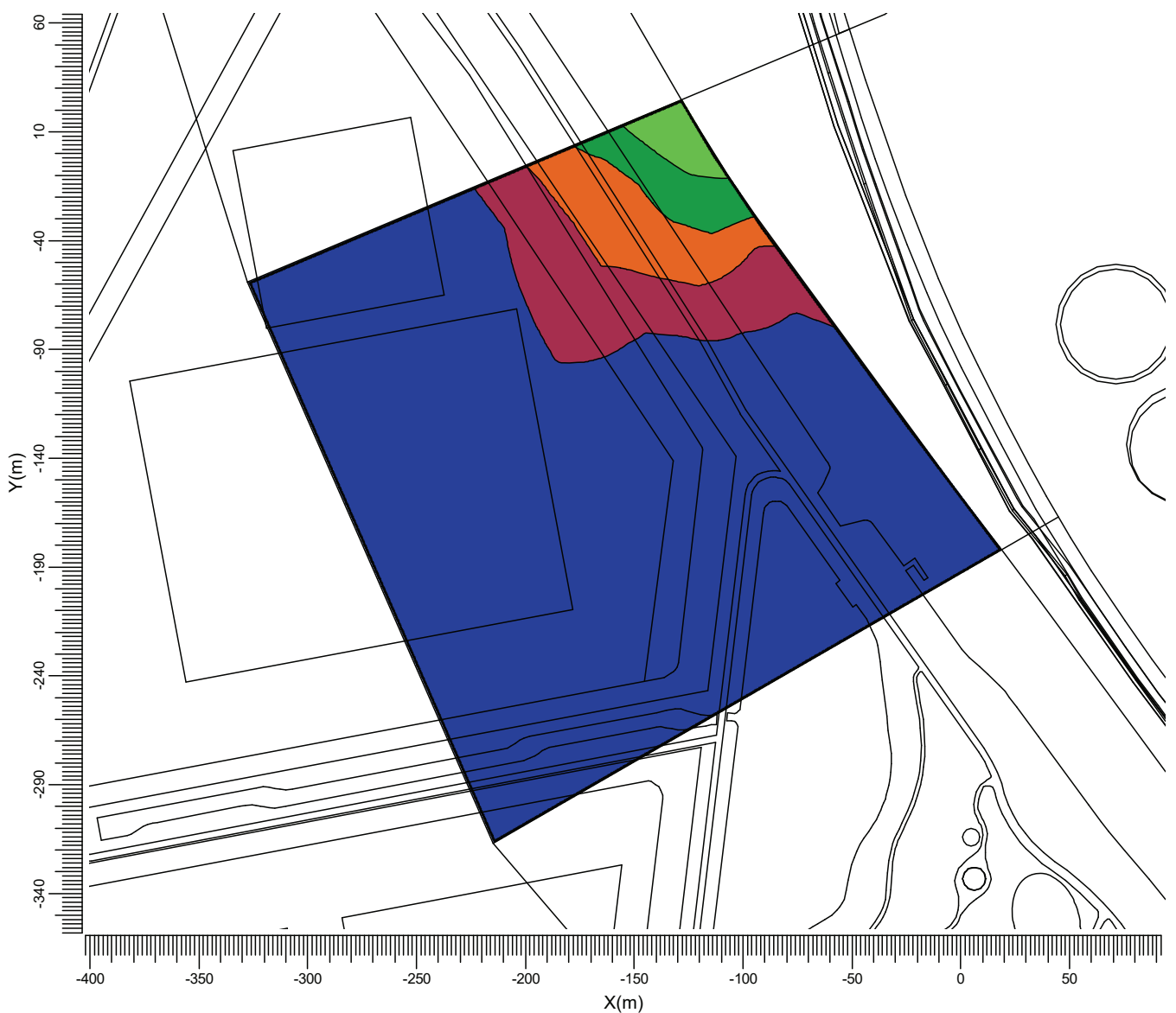
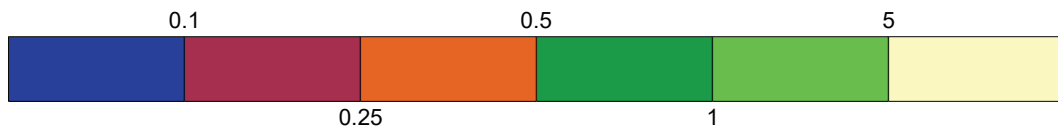
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.10	2.36	0.13	0.01	1.00	1:3000

3.29 Alte Lune 4 vert. 4m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



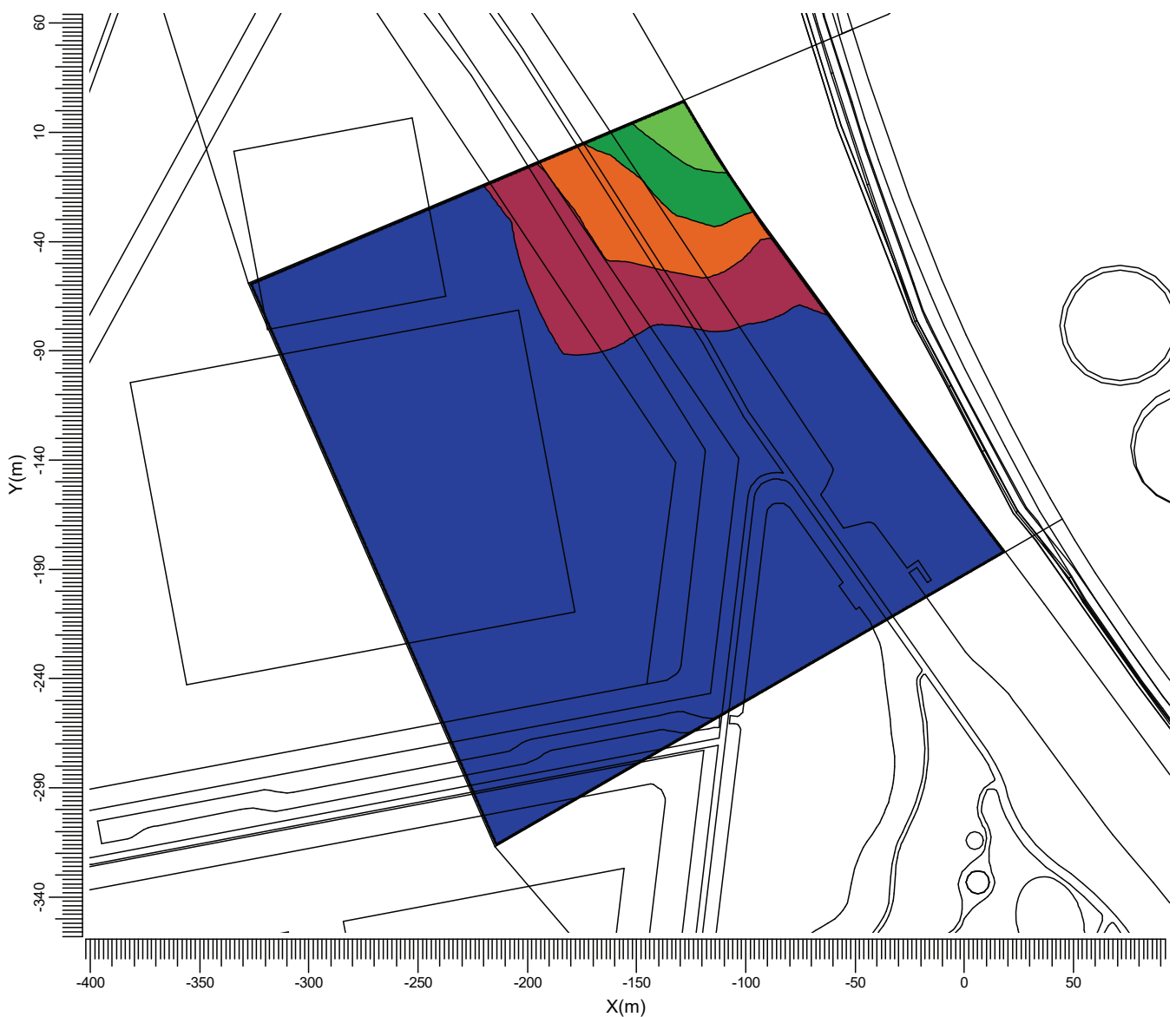
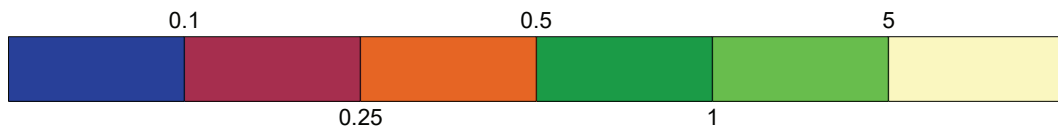
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.09	2.29	0.13	0.01	1.00	1:3000

3.30 Alte Lune 4 vert. 5m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



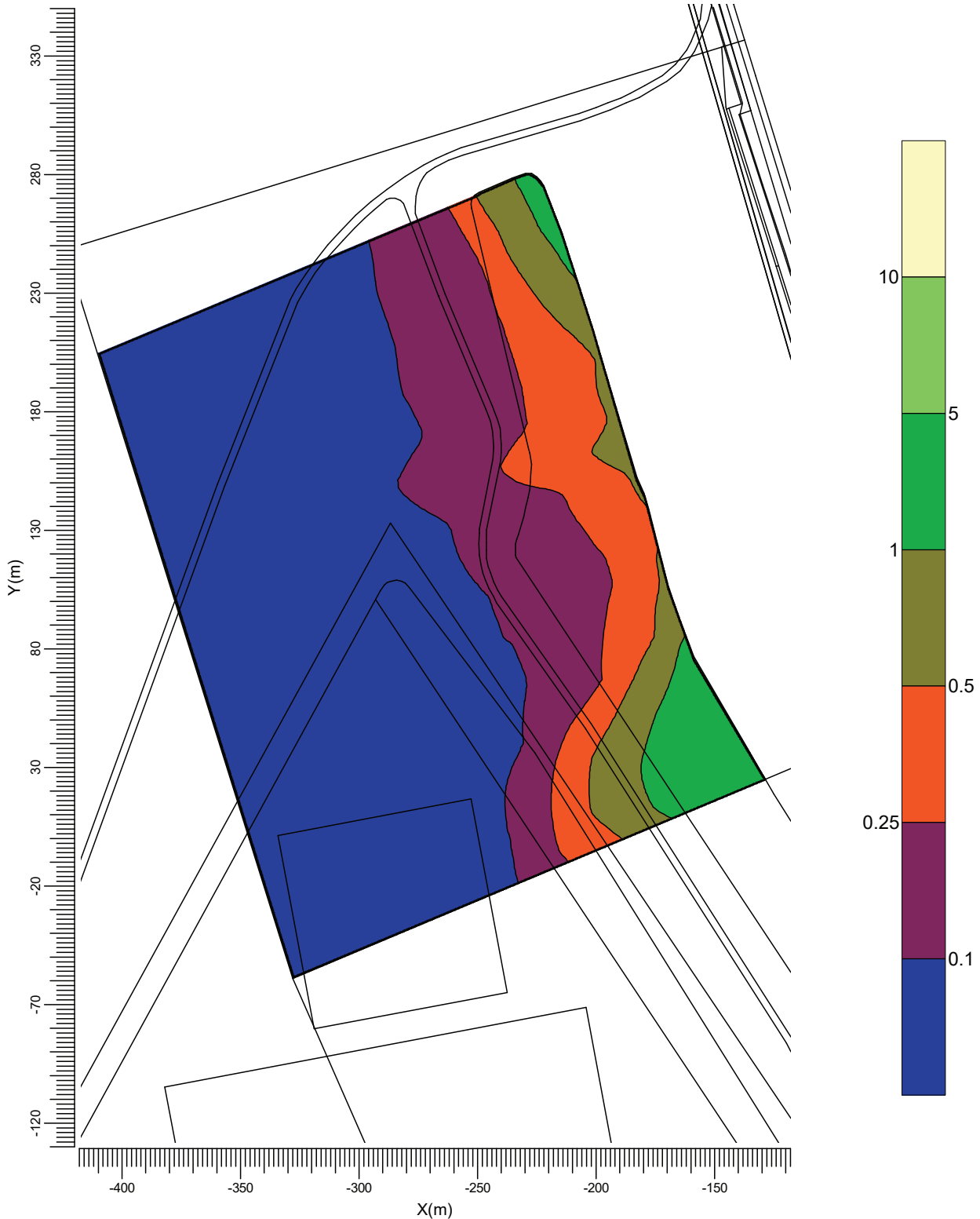
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5

Mittel 0.09	Maximum 2.11	Min/Mittel (Uo) 0.13	Min/Max (Ud) 0.01	Verminderungsfaktor 1.00	Maßstab 1:3000
----------------	-----------------	-------------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------

3.31 Alte Lune 5 vert. 1m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



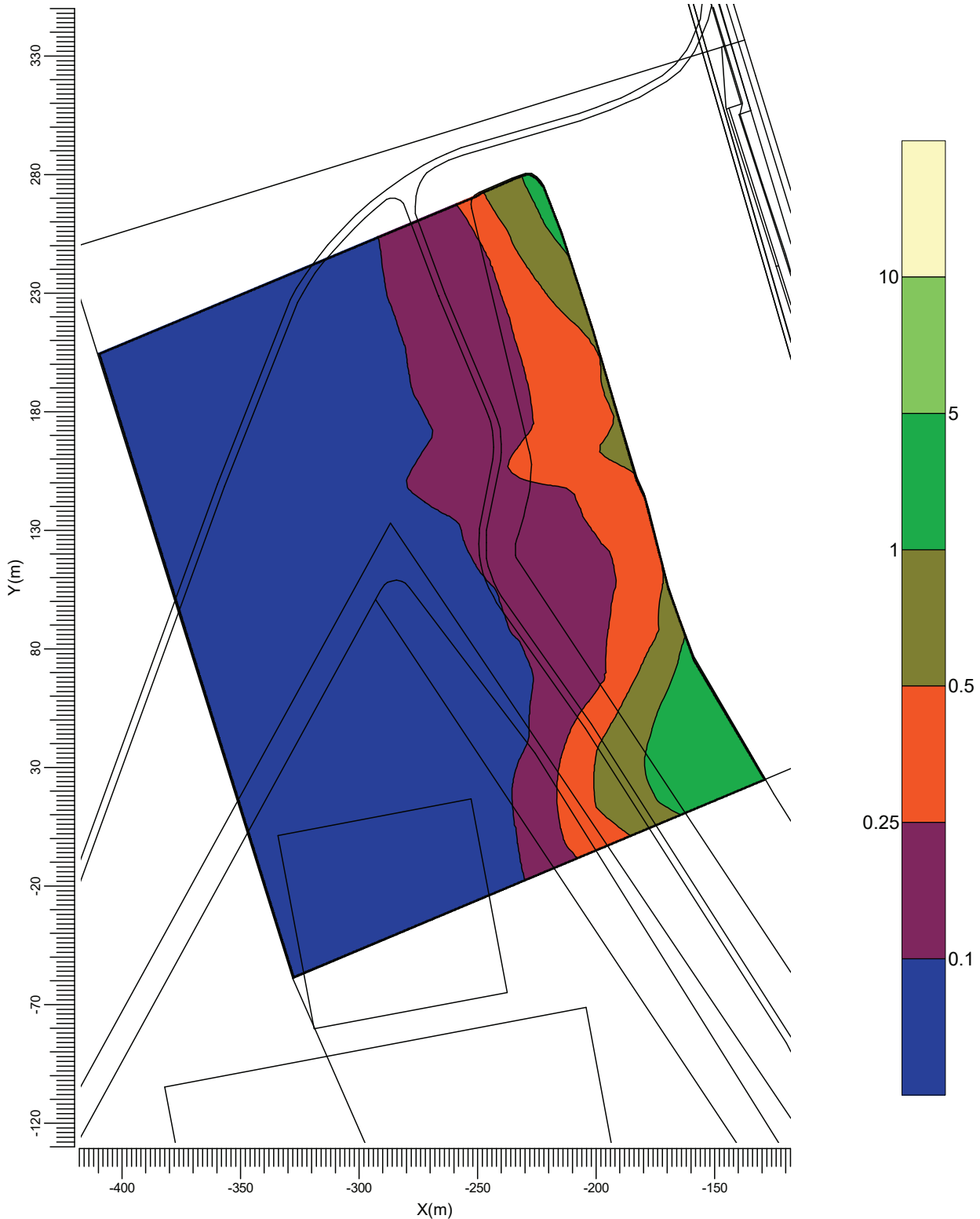
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.22	4.48	0.08	0.00	1.00	1:2500

3.32 Alte Lune 5 vert. 2m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m

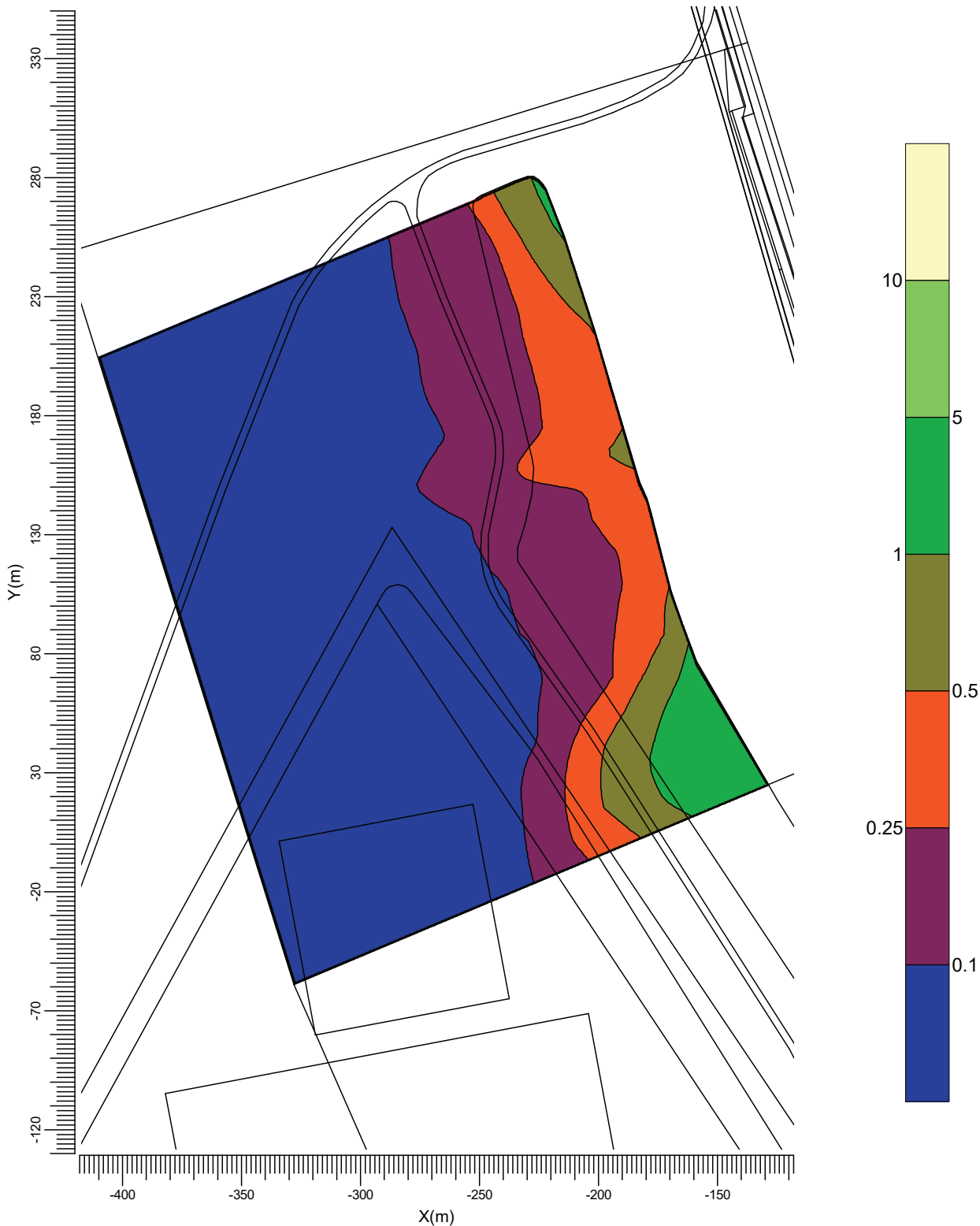


A	MVP507 WB/60	B	SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.21	4.14	0.08	0.00	1.00	1:2500

3.33 Alte Lune 5 vert. 3m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m

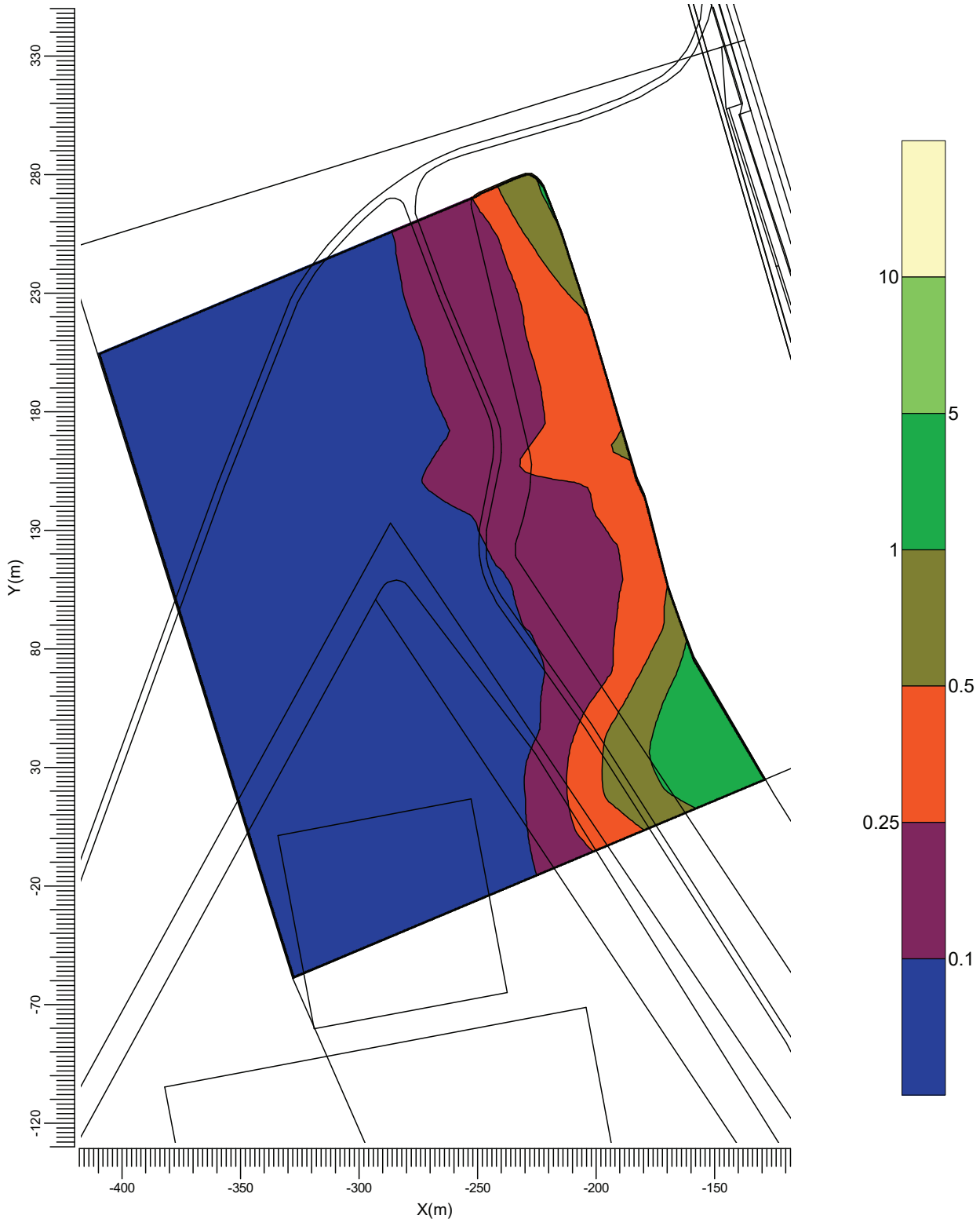


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5		
Mittel 0.19	Maximum 3.81	Min/Mittel (Uo) 0.08	Min/Max (Ud) 0.00	Verminderungsfaktor 1.00	Maßstab 1:2500

3.34 Alte Lune 5 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (Ix)
 Höhe über Raster : 2.70 m

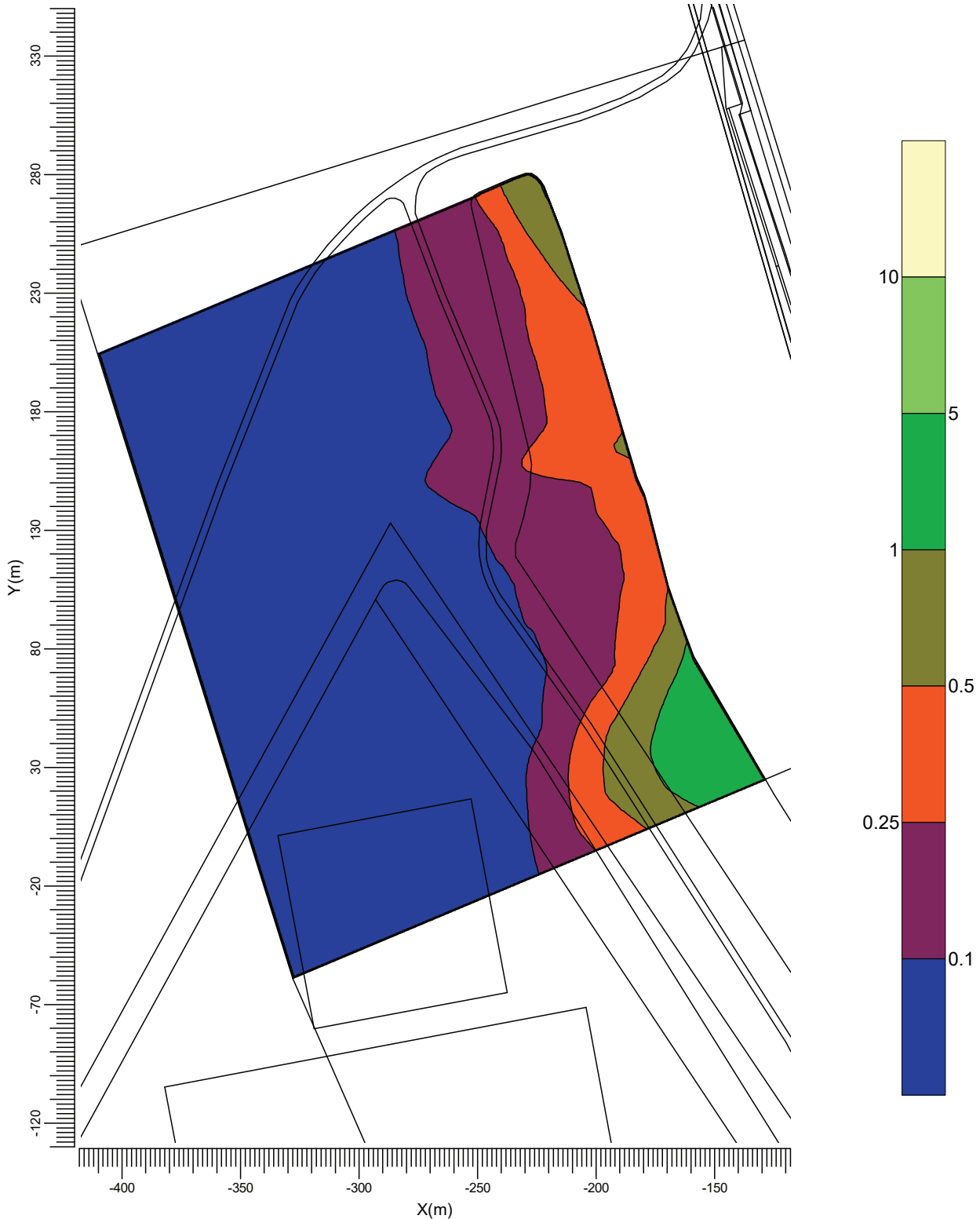


A	MVP507 WB/60	B	SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.18	3.63	0.08	0.00	1.00	1:2500

3.35 Alte Lune 5 vert. 4m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (Ix)
 Höhe über Raster : 3.00 m

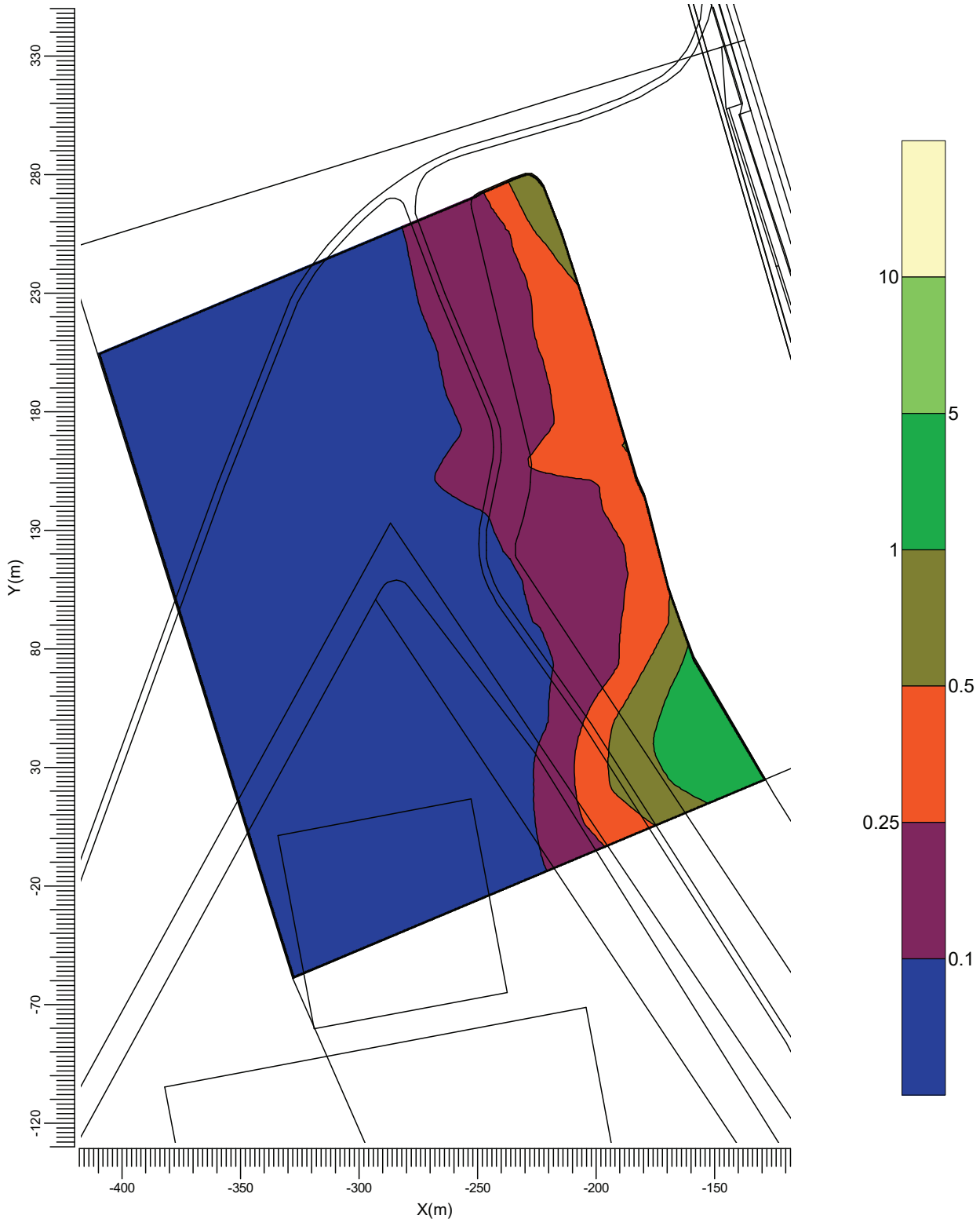


A	→ MVP507 WB/60	B	→ SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.18	3.58	0.08	0.00	1.00	1:2500

3.36 Alte Lune 5 vert. 5m: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m

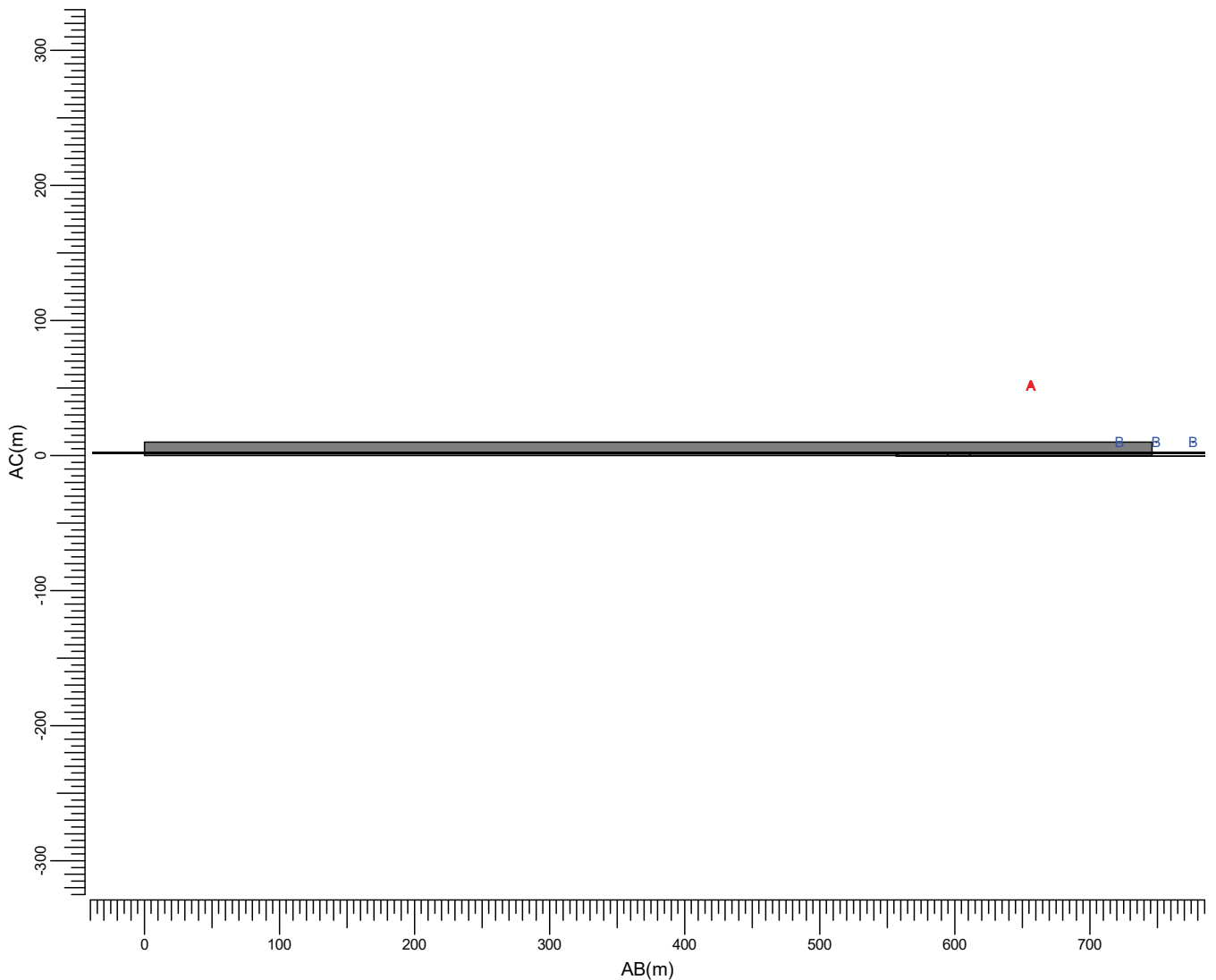
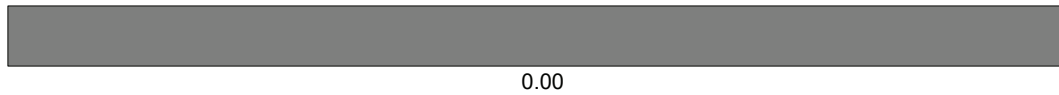


A	MVP507 WB/60	B	SGS203 PC P5		
Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.17	3.42	0.08	0.00	1.00	1:2500

3.37 Weg am NSG: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Weg am NSG
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



(31.67, -1869.62, 8.00) C-----D (-345.80, -1225.67, 8.00)
 (31.67, -1869.62, -2.00) A-----B (-345.80, -1225.67, -2.00)

A : MVP507 WB/60

B : SGS203 PC P5

Maximum
 0.00

Verminderungsfaktor
 1.00

Maßstab
 1:5000

9.3 Anhang – Berechnung der Variante mit den Scheinwerfern des Fischereihafens – West und der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“

Datei: Anhang_9_2.pdf (Gesamtumfang 43 Seiten)

Fischereihafen - West (B-Plan 441)

Überschlag Lichtim. Flutl.+Straßenbel,

Projektcode: 2022001_01_2
Datum: 27-01-2022

Bearbeitung:



Beschreibung:

Die Berechnung erfolgt überschlagsmäßig zur Ermittlung der Lichtimmissionsbelastung auf das neu zu errichtende Green Economy – Gebietes „Lune Delta“ (B-Plan 494). Basis bildet die Lichtimmissionsprognose 2012.601 vom 14.12.2012 der Firma Brunken Lichttechnik.

Die Berechnung erfolgte mit Straßenbeleuchtung. Diese Beleuchtung für einen ungünstigen Fall angenommen.

Zu beachten sind die unterschiedlichen Höhenverhältnisse. Das Gelände des Fischereihafen - West liegt auf einer Höhe von 3,70m. Die Alte Lunge wird mit 1m angenommen. Dadurch entstehen unterschiedliche Höhenverhältnisse. Die horizontal Beleuchtungsstärke wird nur auf der Wasseroberfläche ausgewiesen. Die vertikale Beleuchtungsstärke auf verschiedenen Höhenebenen.

Weiterhin wurde eine vertikale Berechnungsfläche am Weg parallel am Naturschutzgebiet entlang ergänzt. Die betrachtete Höhe beträgt -2m bis 8m.

Die nachfolgenden Werte basieren auf exakten Berechnungen an kalibrierten Lampen, Leuchten und deren Anordnung. In der Praxis können graduelle Abweichungen auftreten auf Grund von mechanischen, geometrischen, elektrischen und lichttechnischen Toleranzen. Die Planungsunterlagen werden seitens URIB auf der Grundlage der URIB unentgeltlich durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Angaben erarbeitet. URIB ist nicht verpflichtet, die ihr überlassenen Angaben auf Ihre Vollständigkeit und Richtigkeit hin zu überprüfen. Insoweit übernimmt URIB keine Haftung. Dies gilt nur dann nicht, soweit URIB die Unvollständigkeit und Unrichtigkeit der Angaben bekannt bzw. grob fahrlässig unbekannt geblieben sind.

Uwe Rabenstein - Ingenieurbüro
für Lichtlösungen

Fünfhausenstraße 24a
31832 Springe
Germany



CalcuLuX Area 7.7.0.1

Inhaltsverzeichnis

1.	Projekt - Ansichten	3
1.1	Ansicht von oben	3
2.	Zusammenfassung	4
2.1	Allgemeine Information	4
2.2	Beobachter	4
2.3	Gebäudendaten	4
2.4	Projektleuchten	4
2.5	Berechnungsergebnisse	5
3.	Berechnungsergebnisse	7
3.1	Aussenfläche mit Ausschn: Isoflächen	7
3.2	Alte Lune 1 horizontal: Isoflächen	8
3.3	Alte Lune 2 horizontal: Isoflächen	9
3.4	Alte Lune 3 horizontal: Isoflächen	10
3.5	Alte Lune 4 horizontal: Isoflächen	11
3.6	Alte Lune 5 horizontal: Isoflächen	12
3.7	Alte Lune 1 vert. 1m: Isoflächen	13
3.8	Alte Lune 1 vert. 2m: Isoflächen	14
3.9	Alte Lune 1 vert. 3m: Isoflächen	15
3.10	Alte Lune 1 vert. 3,70m: Isoflächen	16
3.11	Alte Lune 1 vert. 4m: Isoflächen	17
3.12	Alte Lune 1 vert. 5m: Isoflächen	18
3.13	Alte Lune 2 vert. 1m: Isoflächen	19
3.14	Alte Lune 2 vert. 2m: Isoflächen	20
3.15	Alte Lune 2 vert. 3m: Isoflächen	21
3.16	Alte Lune 2 vert. 3,70m: Isoflächen	22
3.17	Alte Lune 2 vert. 4m: Isoflächen	23
3.18	Alte Lune 2 vert. 5m: Isoflächen	24
3.19	Alte Lune 3 vert. 1m: Isoflächen	25
3.20	Alte Lune 3 vert. 2m: Isoflächen	26
3.21	Alte Lune 3 vert. 3m: Isoflächen	27
3.22	Alte Lune 3 vert. 3,70m: Isoflächen	28
3.23	Alte Lune 3 vert. 4m: Isoflächen	29
3.24	Alte Lune 3 vert. 5m: Isoflächen	30
3.25	Alte Lune 4 vert. 1m: Isoflächen	31
3.26	Alte Lune 4 vert. 2m: Isoflächen	32
3.27	Alte Lune 4 vert. 3m: Isoflächen	33
3.28	Alte Lune 4 vert. 3,70m: Isoflächen	34
3.29	Alte Lune 4 vert. 4m: Isoflächen	35
3.30	Alte Lune 4 vert. 5m: Isoflächen	36
3.31	Alte Lune 5 vert. 1m: Isoflächen	37
3.32	Alte Lune 5 vert. 2m: Isoflächen	38
3.33	Alte Lune 5 vert. 3m: Isoflächen	39
3.34	Alte Lune 5 vert. 3,70m: Isoflächen	40
3.35	Alte Lune 5 vert. 4m: Isoflächen	41
3.36	Alte Lune 5 vert. 5m: Isoflächen	42
3.37	Weg am NSG: Isoflächen	43

1. Projekt - Ansichten

1.1 Ansicht von oben



Maßstab
1:20000

2. Zusammenfassung

2.1 Allgemeine Information

Der Verminderungsfaktor für dieses Projekt ist 1.00.

2.2 Beobachter

Code	Beobachter	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Aa	IO 1	700.00	280.00	2.00
Bb	IO 2	305.00	-655.00	2.00
Cc	IO 3	-260.00	265.00	2.00
Dd	IO 4	-110.00	880.00	2.00
Ee	B1	1628.97	1493.60	-0.00
Ff	B2	1426.30	1712.59	-0.00
Gg	B3	1272.18	1862.36	-0.00
Hh	B4	1102.45	1491.49	-0.00
Ii	B5	1295.37	1680.86	-0.00

2.3 Gebäudendaten

Gebäude	Transmissionsgrad (%)	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Quader	0	383.00	395.00	0.00
Quader1	0	456.00	140.00	0.00
Quader2	0	550.00	-180.00	0.00
Quader3	0	605.00	-370.00	0.00
Quader4	0	10.00	609.00	0.00
Quader5	0	-35.00	400.00	0.00
Quader6	0	108.00	260.00	0.00
Uferkante	0	125.22	-1022.39	-2.70

2.4 Projektleuchten

Code	Anz.	Leuchtentyp	Lampentyp	System-Leistung (W)	Lichtstrom (lm)
A	604	MVP507 WB/60	1 * SON-TPP600W	670.0	1 * 90000
B	20	SGS203 PC P5	1 * SON-TPP100W	114.0	1 * 10700
C	40	SGS203 PC P3	1 * SON-TPP150W	169.0	1 * 17500

Die insgesamt installierte Leistung 413.72 kW

Leuchtenanzahl pro Schaltstufe

Schaltstufe	Leuchtencode/-Anzahl			Leistung (kW)
	A	B	C	
nur Alter Fischereihafen	604	20	0	406.96
Straße + Alt. Fischereih	604	20	40	413.72

Leuchtenanzahl pro Anordnung

Anordnung	Leuchtencode/-Anzahl			Leistung (kW)
	A	B	C	
Straße	0	0	40	6.76
Einzelleuchten	604	20	0	406.96

2.5 Berechnungsergebnisse

Schaltstufen:

Code	Schaltstufe
1	nur Alter Fischereihafen
2	Straße + Alt. Fischereih

Beleuchtungsstärke / Leuchtdichte:

Berechnung	Schaltstufe	Typ	Unit	Mitt	Min	Max	Min/Mitt	Min/Max
Aussenfläche mit Ausschn	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	36.8	6.4	109.1	0.17	0.06
Alte Lune 1 horizontal	2	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	1.17		18.10	0.00	0.00
Alte Lune 2 horizontal	2	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.65		12.18	0.00	0.00
Alte Lune 3 horizontal	2	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.13		4.62	0.01	0.00
Alte Lune 4 horizontal	2	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.03		1.12	0.05	0.00
Alte Lune 5 horizontal	2	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.06		1.43	0.04	0.00
Alte Lune 1 vert. 1m	2	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.74		28.44	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 2m	2	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.63		29.11	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 3m	2	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.51		29.95	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 3,70m	2	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.43		30.49	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 4m	2	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.40		30.72	0.01	0.00
Alte Lune 1 vert. 5m	2	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	2.28		31.39	0.01	0.00
Alte Lune 2 vert. 1m	2	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	1.24		18.53	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 2m	2	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	1.18		18.98	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 3m	2	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	1.11		19.18	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 3,70m	2	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	1.06		19.23	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 4m	2	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	1.04		19.19	0.02	0.00
Alte Lune 2 vert. 5m	2	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.98		19.38	0.02	0.00
Alte Lune 3 vert. 1m	2	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.31		9.48	0.06	0.00
Alte Lune 3 vert. 2m	2	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.28		8.56	0.07	0.00
Alte Lune 3 vert. 3m	2	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.25		7.48	0.07	0.00
Alte Lune 3 vert. 3,70m	2	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.23		6.81	0.08	0.00
Alte Lune 3 vert. 4m	2	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.22		6.52	0.08	0.00
Alte Lune 3 vert. 5m	2	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.19		5.71	0.09	0.00
Alte Lune 4 vert. 1m	2	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.15		3.22	0.13	0.01
Alte Lune 4 vert. 2m	2	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.14		2.97	0.14	0.01

Berechnung	Schaltstufe	Typ	Unit	Mitt	Min	Max	Min/Mitt	Min/Max
Alte Lune 4 vert. 3m	2	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.13		2.71	0.15	0.01
Alte Lune 4 vert. 3,70m	2	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.12		2.52	0.16	0.01
Alte Lune 4 vert. 4m	2	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.11		2.44	0.16	0.01
Alte Lune 4 vert. 5m	2	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.10		2.22	0.17	0.01
Alte Lune 5 vert. 1m	2	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.23		4.55	0.10	0.00
Alte Lune 5 vert. 2m	2	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.22		4.25	0.10	0.01
Alte Lune 5 vert. 3m	2	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.20		3.96	0.11	0.01
Alte Lune 5 vert. 3,70m	2	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.19		3.75	0.11	0.01
Alte Lune 5 vert. 4m	2	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.19		3.66	0.11	0.01
Alte Lune 5 vert. 5m	2	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.18		3.45	0.11	0.01
Weg am NSG	2	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx			0.00		

Lichtimmissionsberechnung:

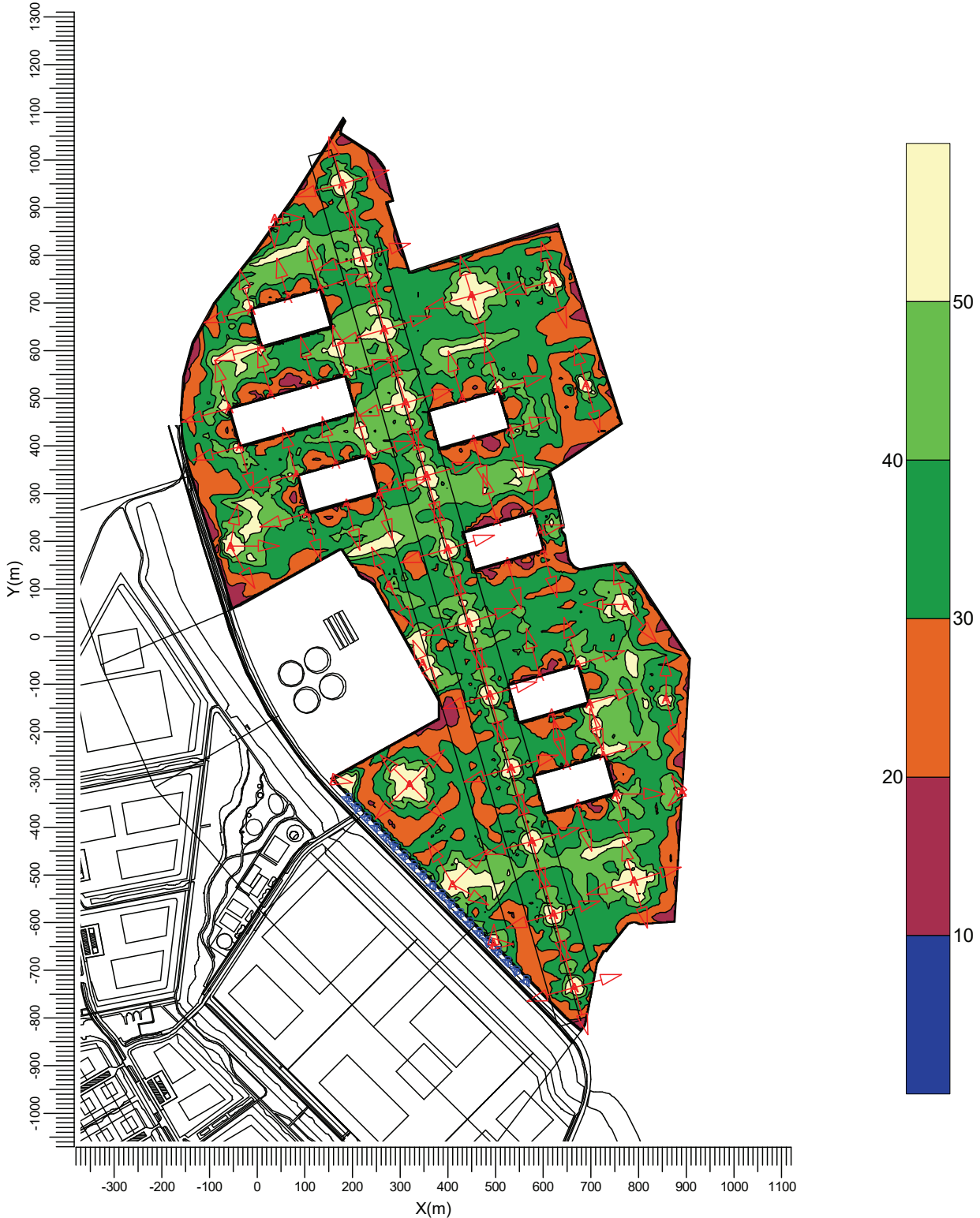
Schaltstufe	Beobachter	Leuchte	Position			Ausrichtwinkel			Maximale Lichtstärke (cd)
			X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	
1	Aa	A	580.00	260.00	50.00	90.00	60.00	0.00	1708
1	Bb	A	320.00	-310.00	50.00	-45.00	64.00	0.00	439
1	Cc	A	-36.00	398.00	50.00	-164.00	64.00	0.00	620
1	Dd	A	133.00	731.00	50.00	106.00	64.00	0.00	504
Schaltstufe	ULR								
1	0.00								
2	0.00								

3. Berechnungsergebnisse

3.1 Aussenfläche mit Ausschn: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Aussenfläche mit Ausschn auf Z = -0.00 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



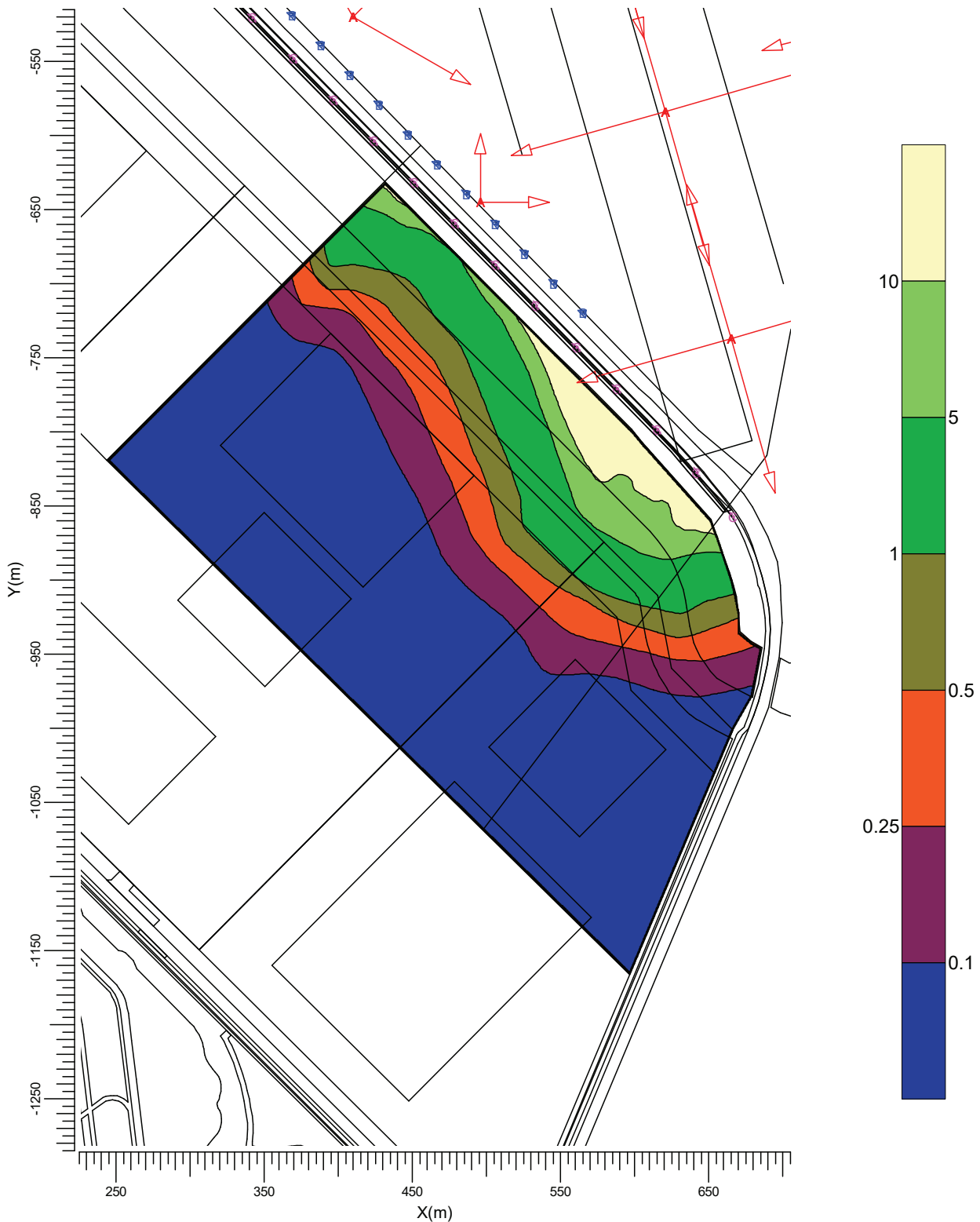
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5

Mittel	Minimum	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
36.8	6.4	109.1	0.17	0.06	1.00	1:12500

3.2 Alte Lune 1 horizontal: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



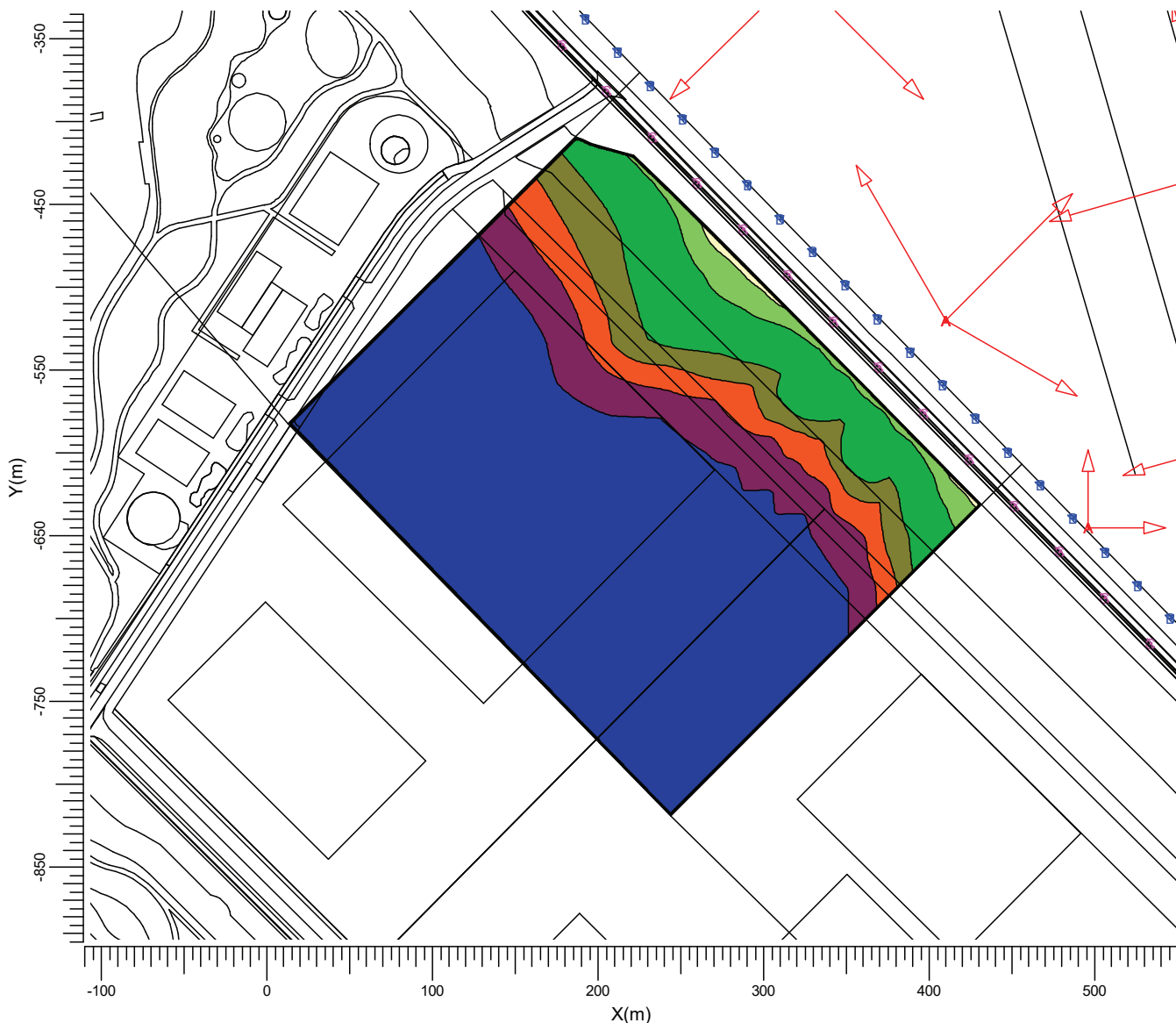
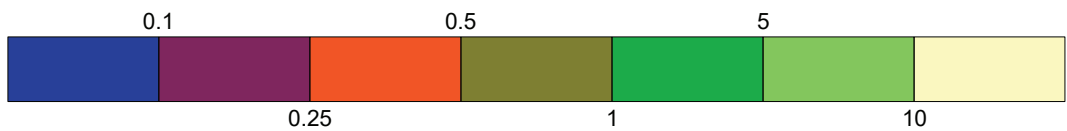
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.17	18.10	0.00	0.00	1.00	1:4000

3.3 Alte Lune 2 horizontal: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



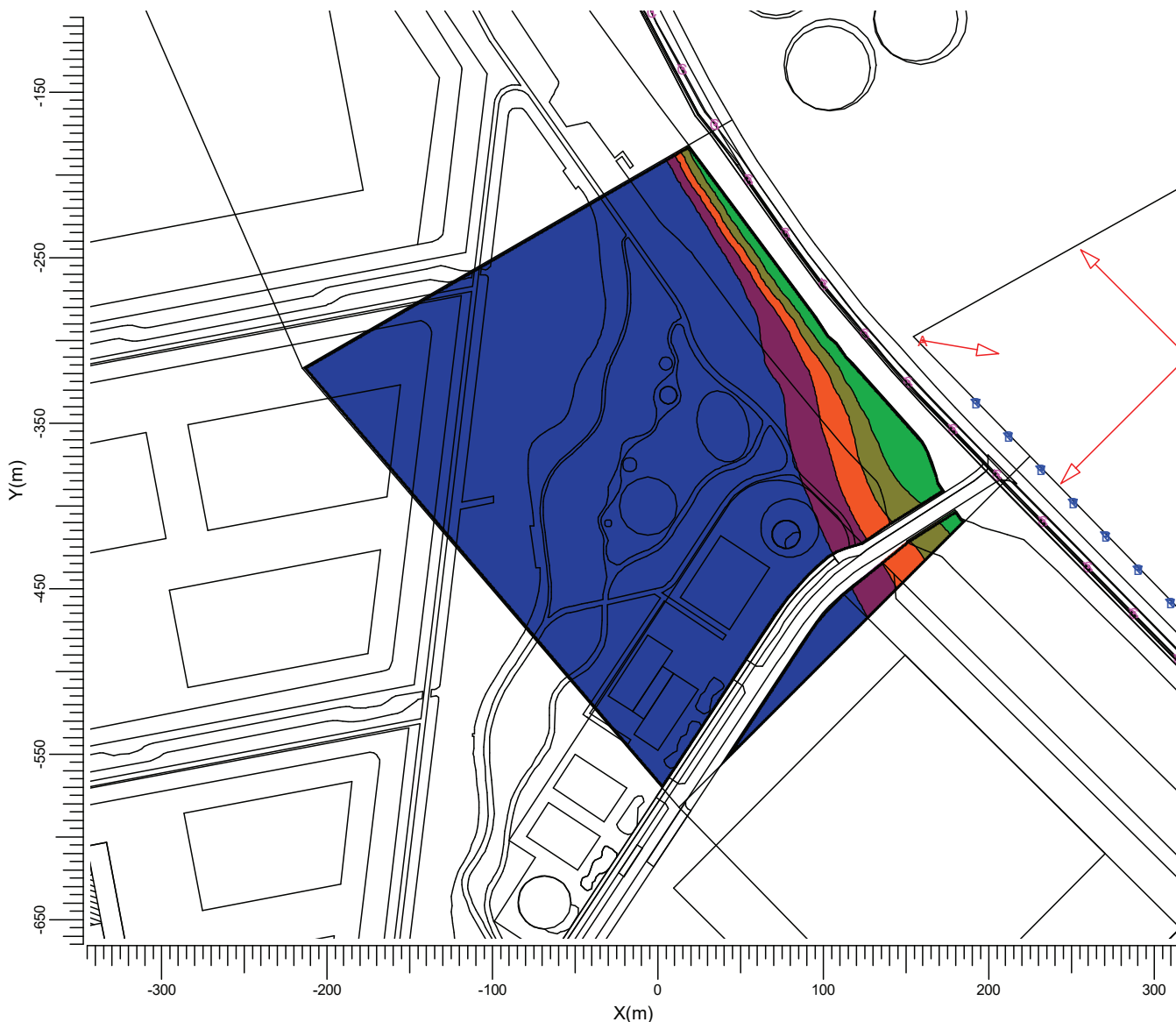
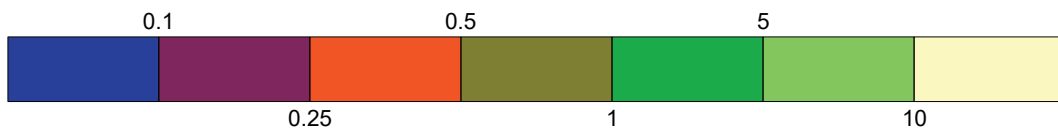
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.65	12.18	0.00	0.00	1.00	1:4000

3.4 Alte Lune 3 horizontal: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



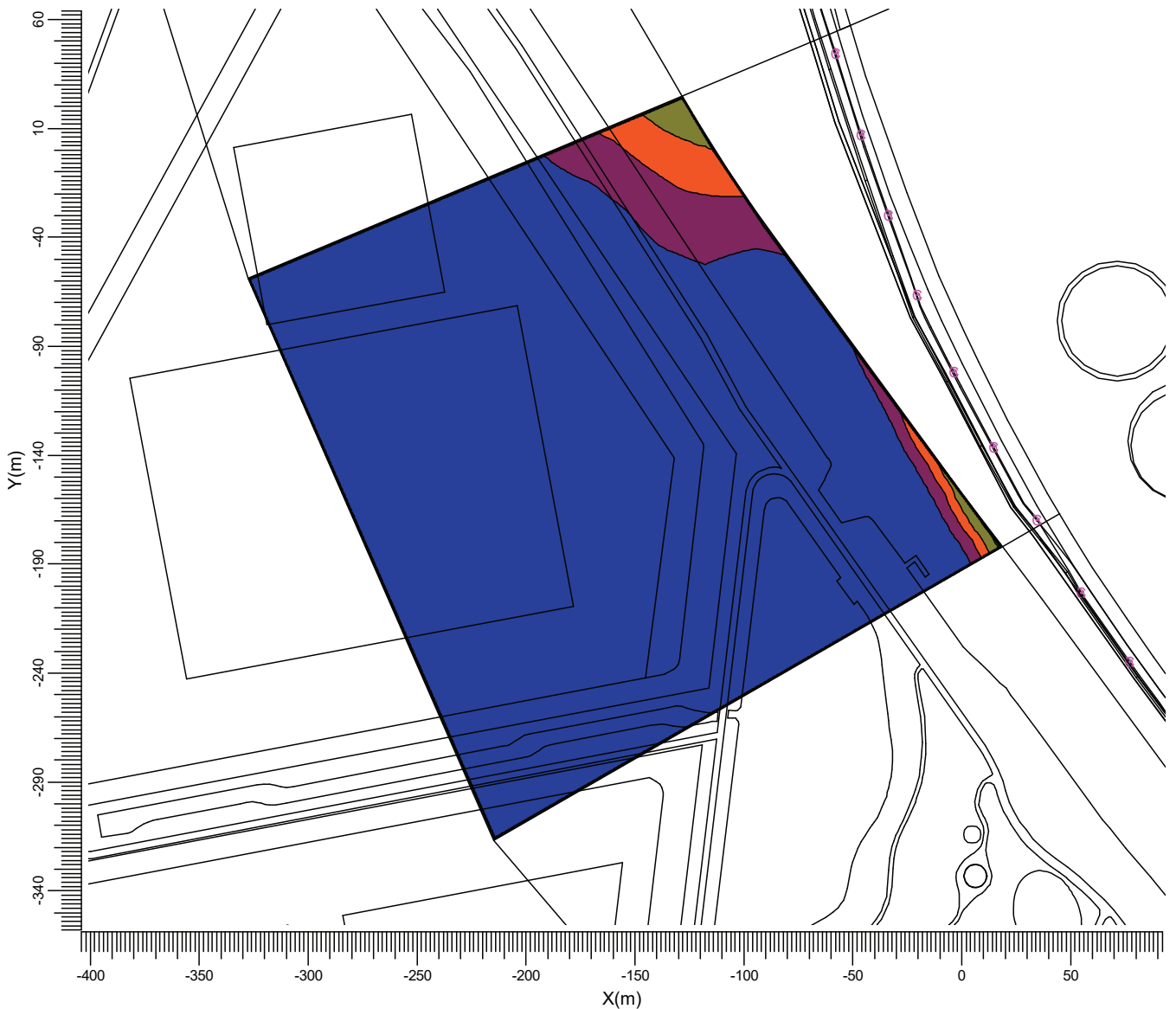
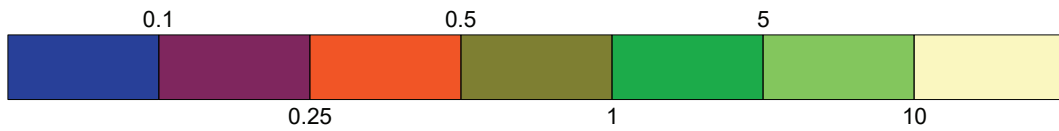
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.13	4.62	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.5 Alte Lune 4 horizontal: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



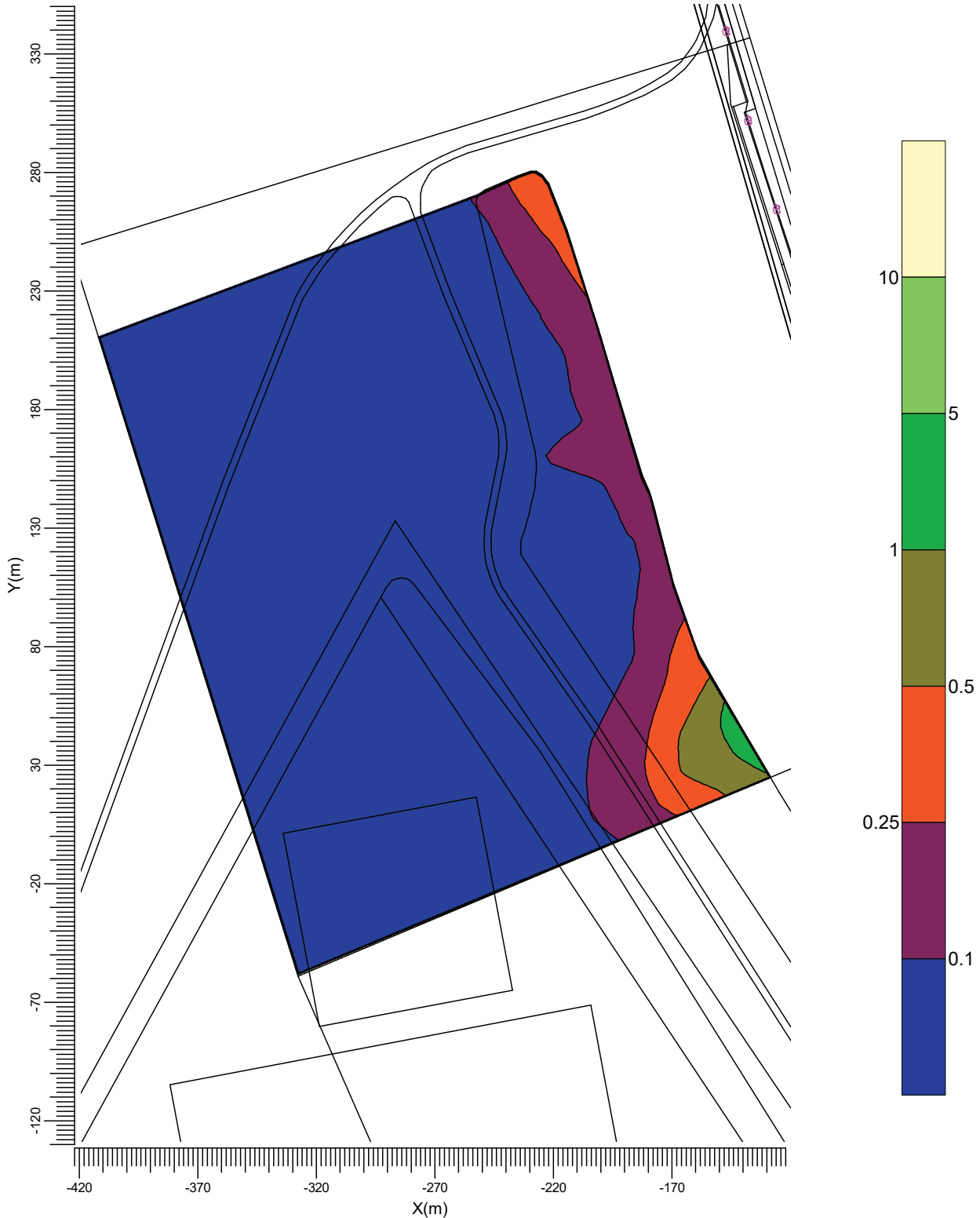
- A → MVP507 WB/60
- B → SGS203 PC P5
- C → SGS203 PC P3

Mittel 0.03	Maximum 1.12	Min/Mittel (Uo) 0.05	Min/Max (Ud) 0.00	Verminderungsfaktor 1.00	Maßstab 1:3000
----------------	-----------------	-------------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------

3.6 Alte Lune 5 horizontal: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



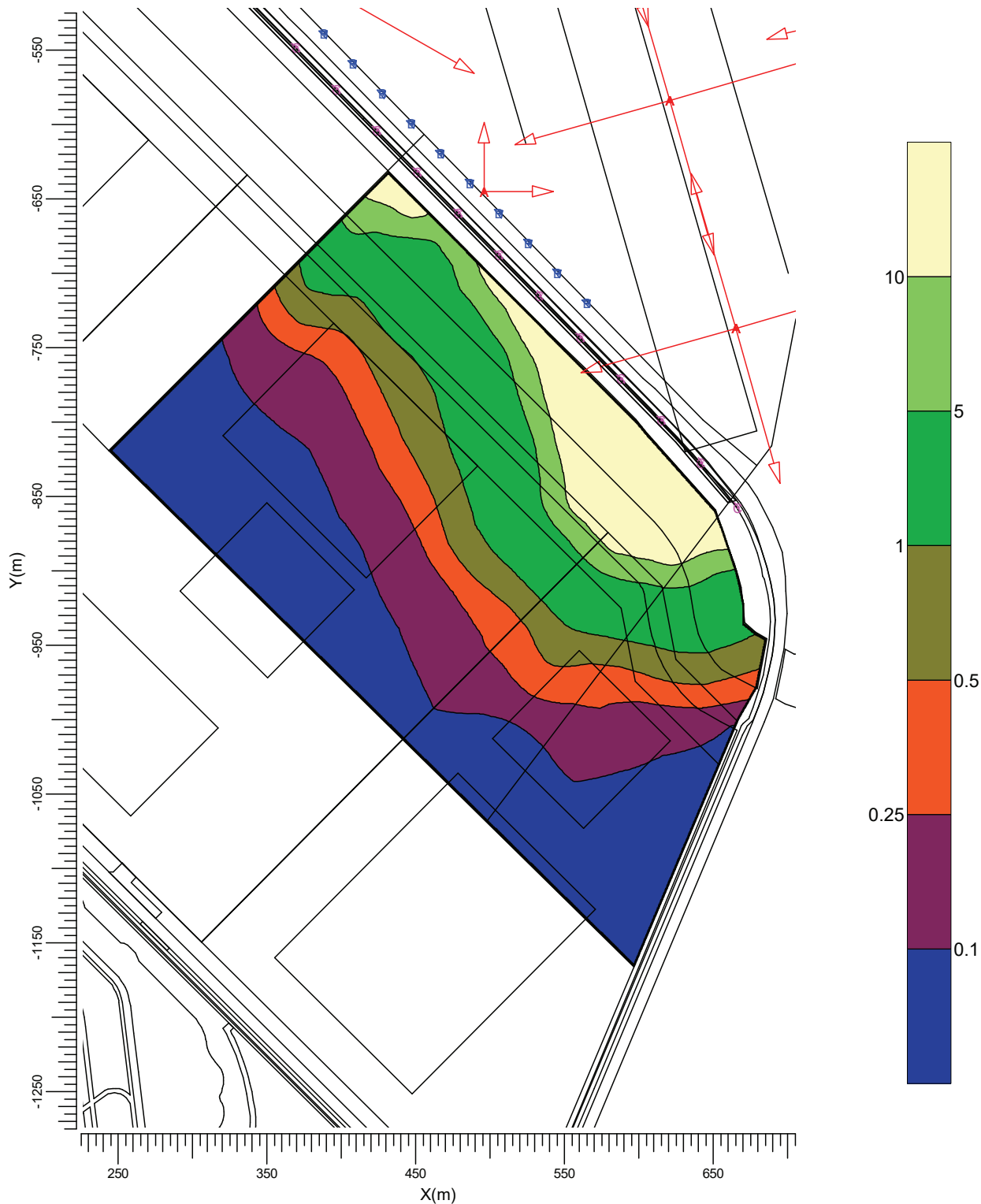
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.06	1.43	0.04	0.00	1.00	1:2500

3.7 Alte Lune 1 vert. 1m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



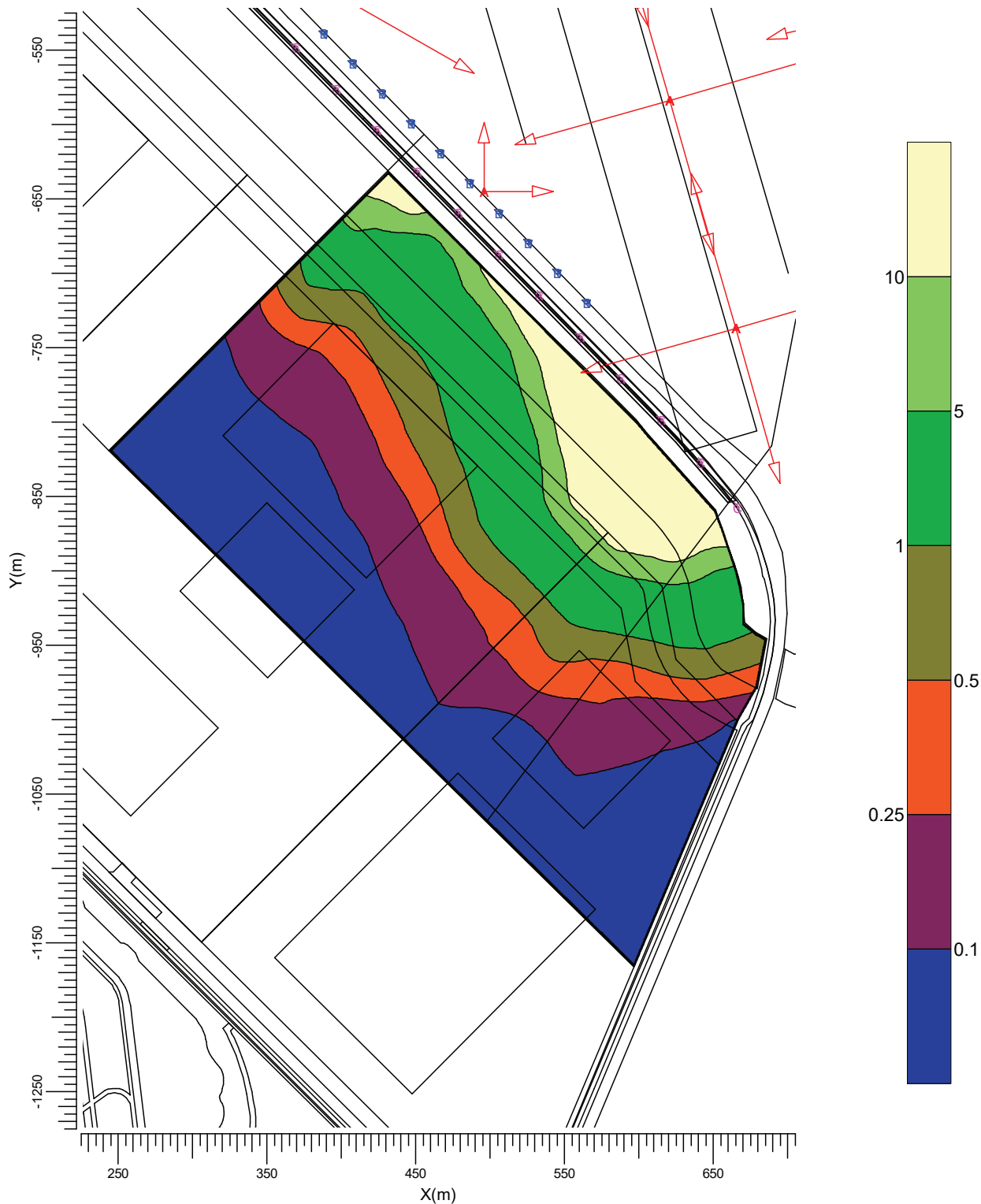
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
2.74	28.44	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.8 Alte Lune 1 vert. 2m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



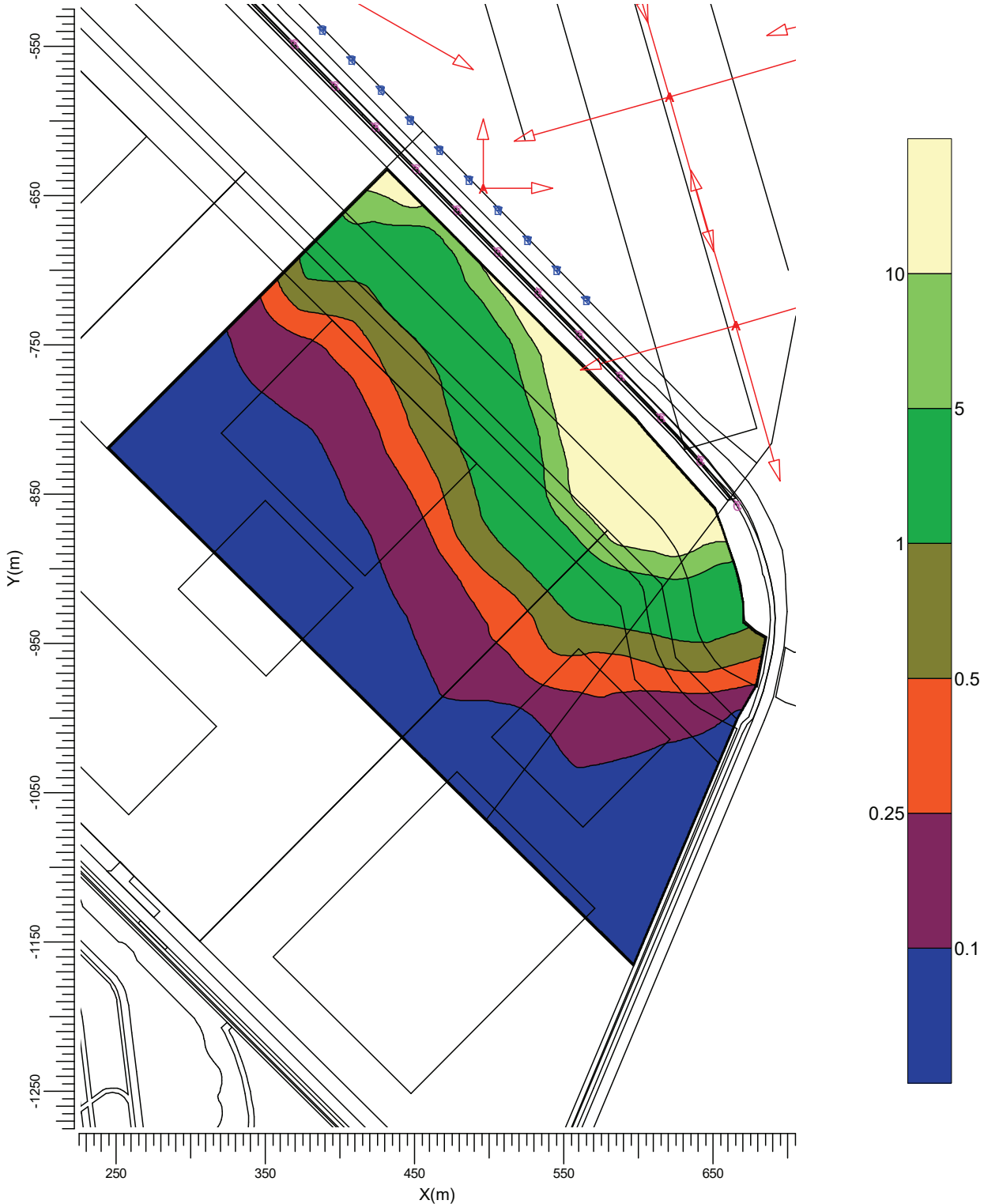
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
2.63	29.11	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.9 Alte Lune 1 vert. 3m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (Ix)
 Höhe über Raster : 2.00 m



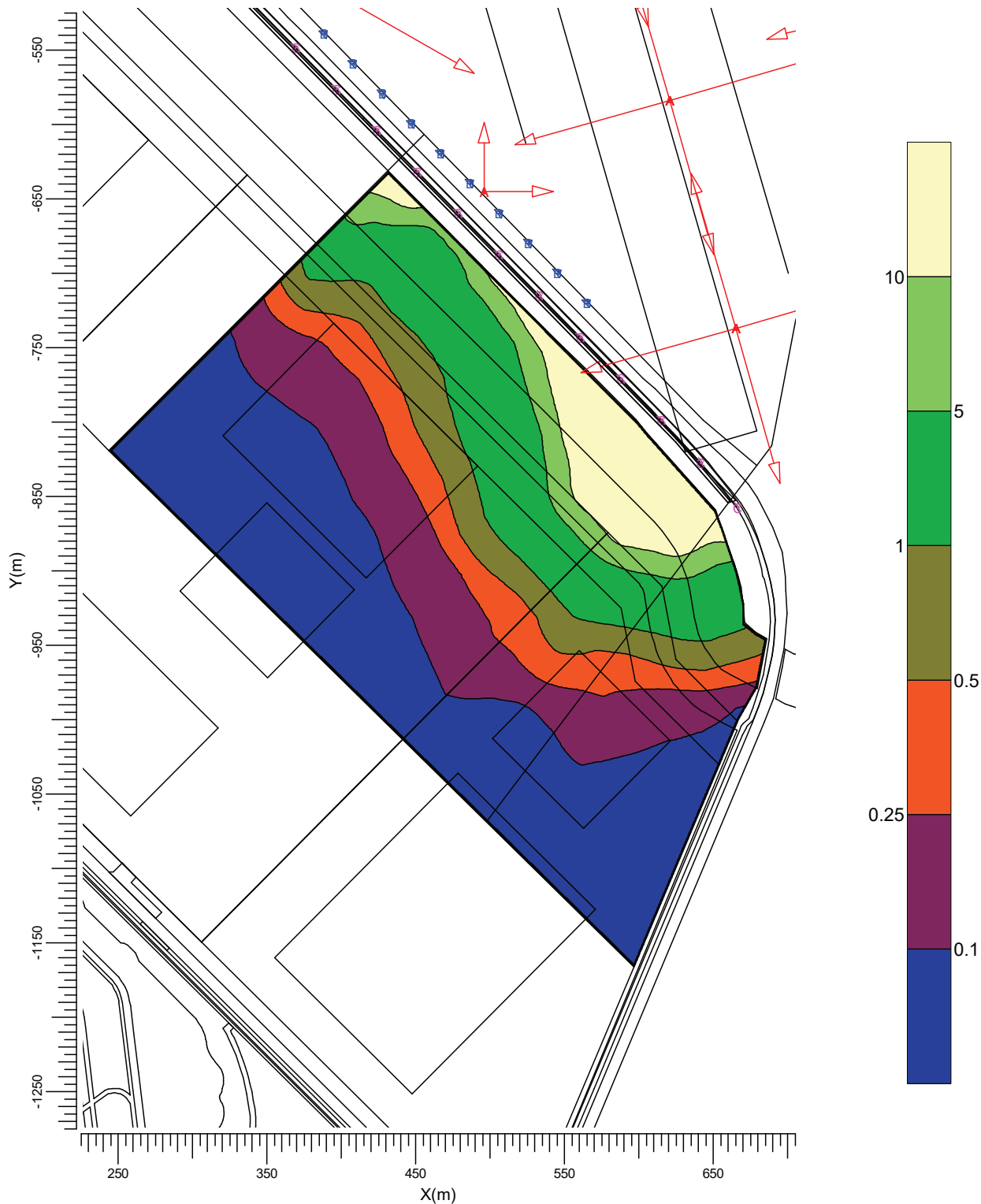
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
2.51	29.95	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.10 Alte Lune 1 vert. 3,70m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



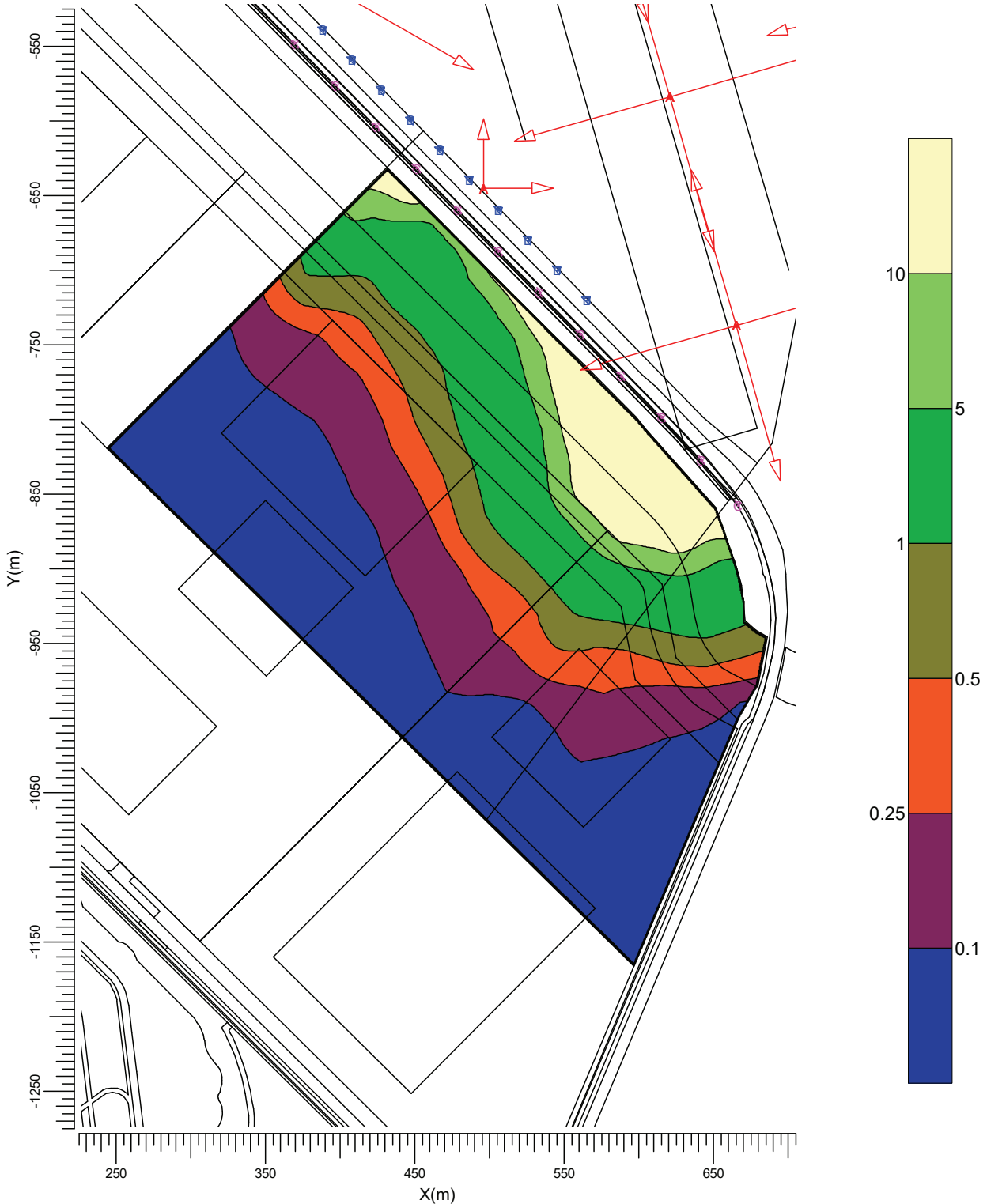
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel 2.43	Maximum 30.49	Min/Mittel (Uo) 0.01	Min/Max (Ud) 0.00	Verminderungsfaktor 1.00	Maßstab 1:4000
----------------	------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------

3.11 Alte Lune 1 vert. 4m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



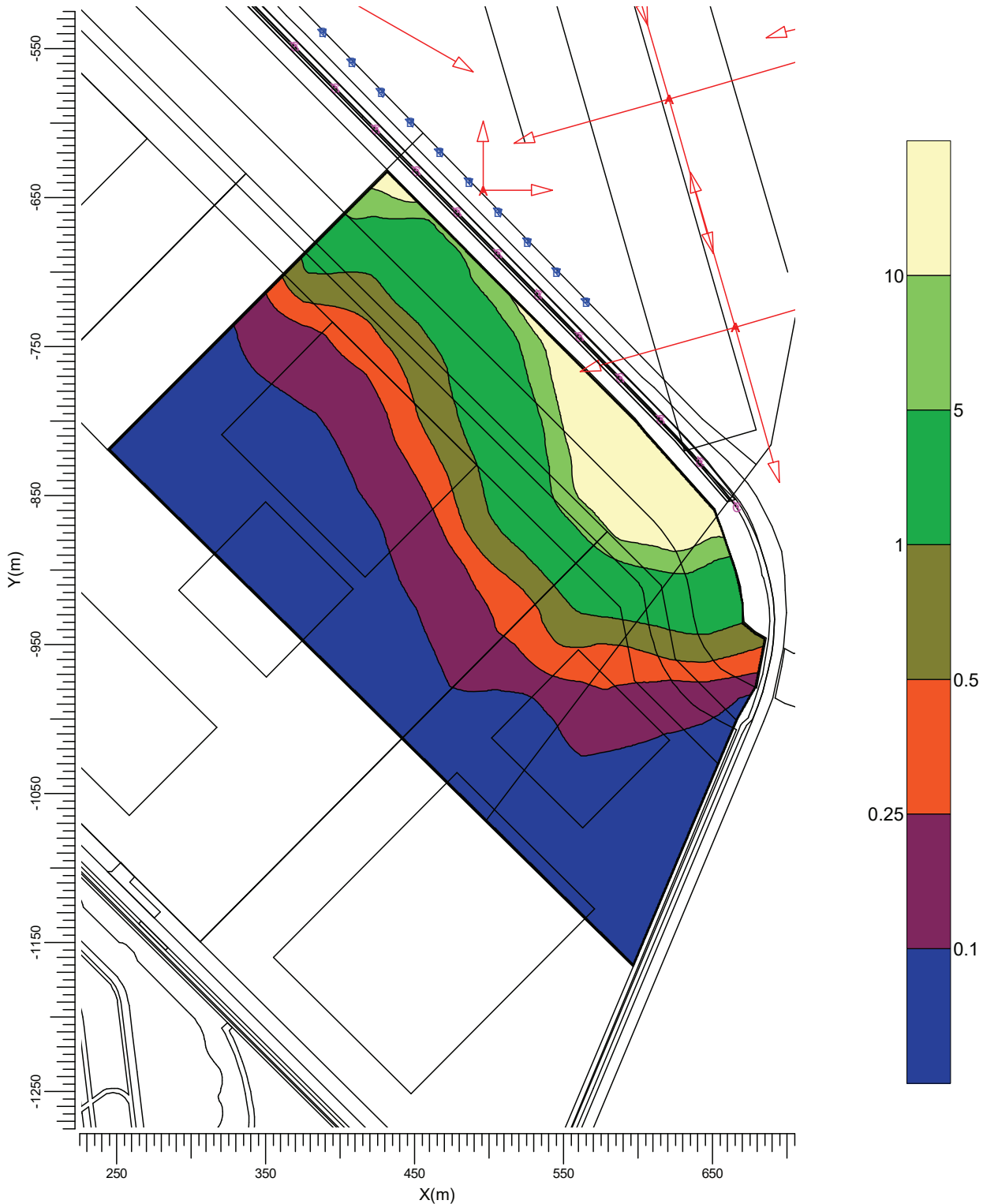
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
2.40	30.72	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.12 Alte Lune 1 vert. 5m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



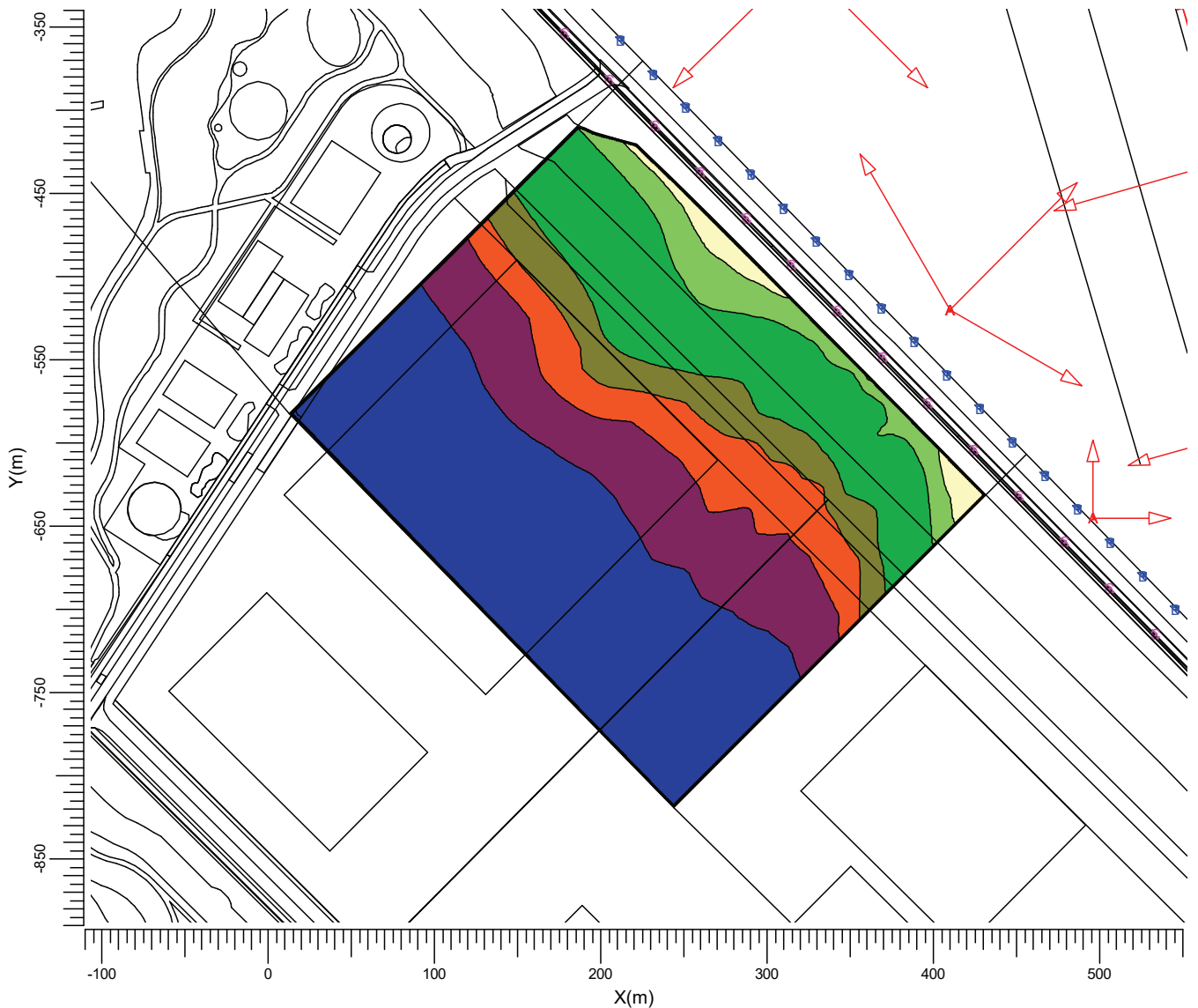
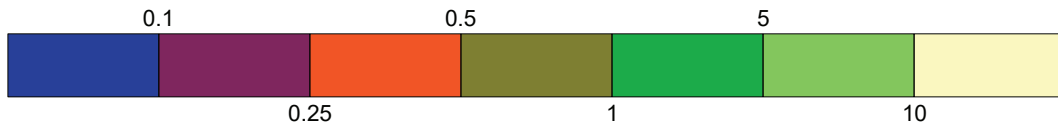
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
2.28	31.39	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.13 Alte Lune 2 vert. 1m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



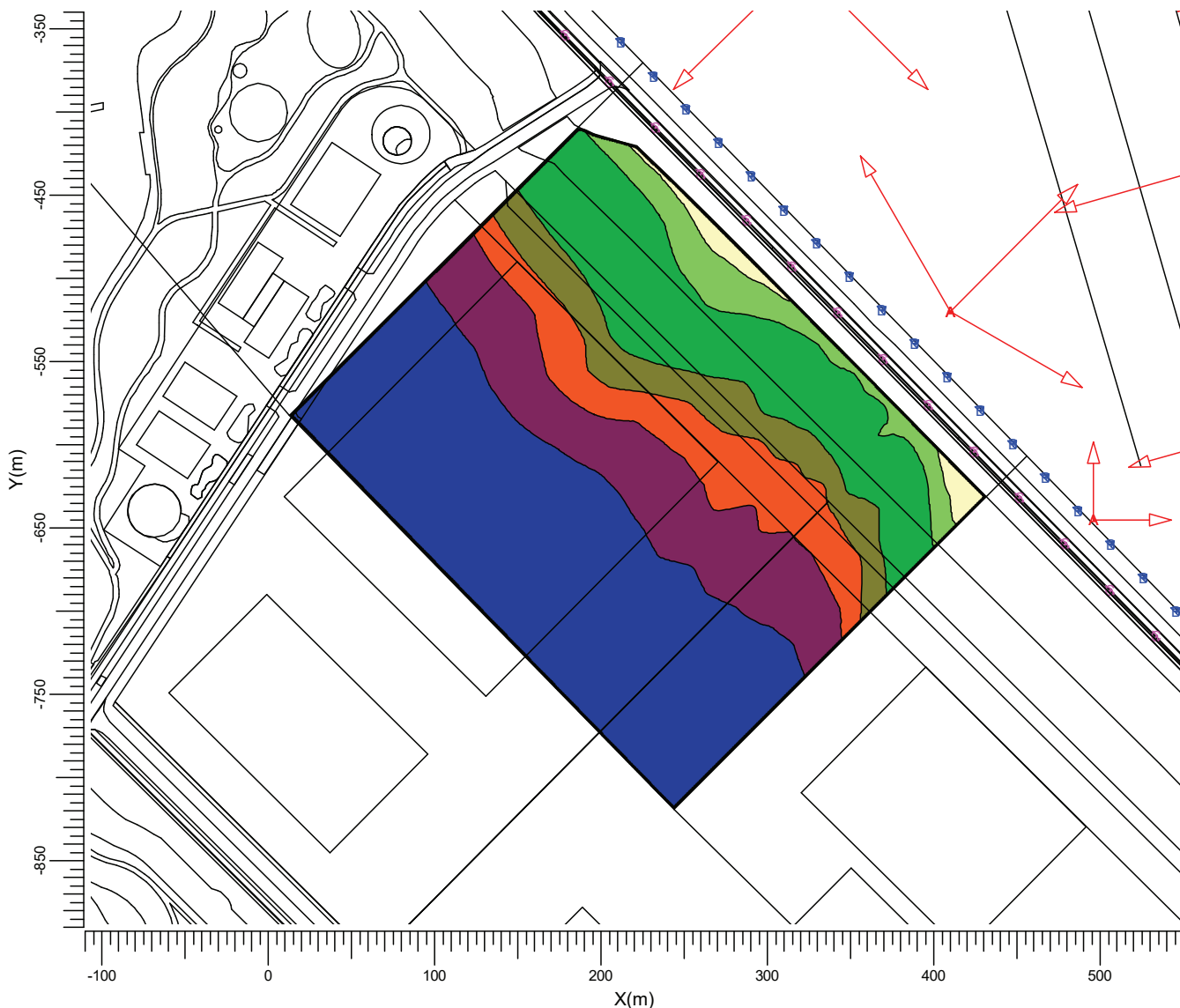
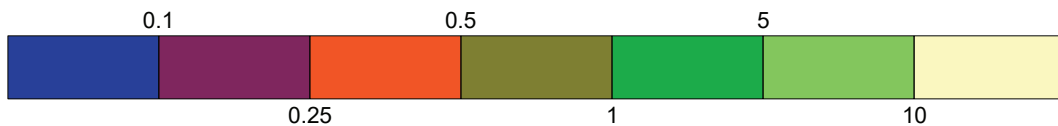
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.24	18.53	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.14 Alte Lune 2 vert. 2m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



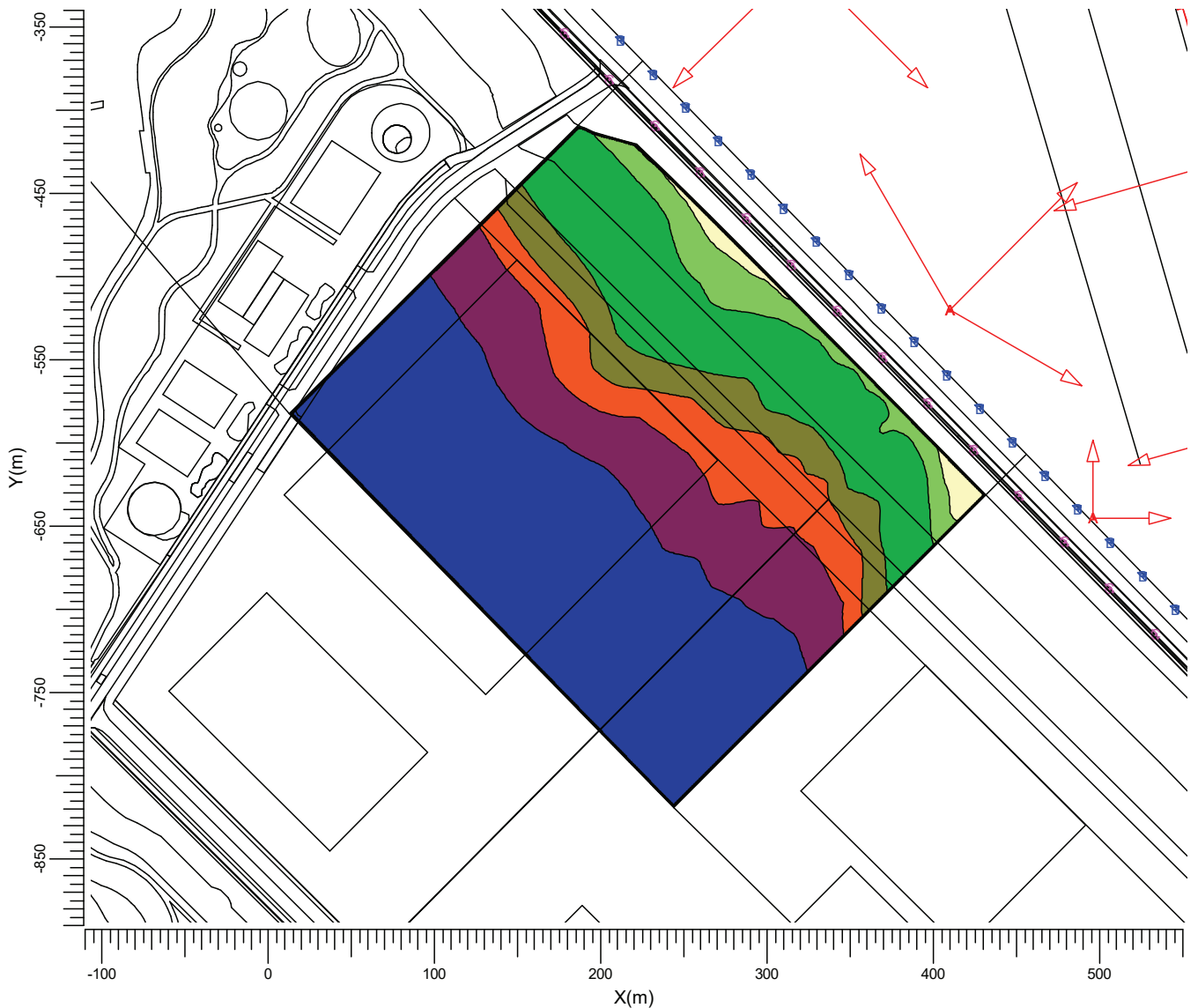
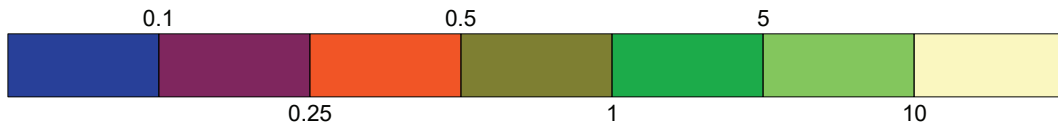
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.18	18.98	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.15 Alte Lune 2 vert. 3m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



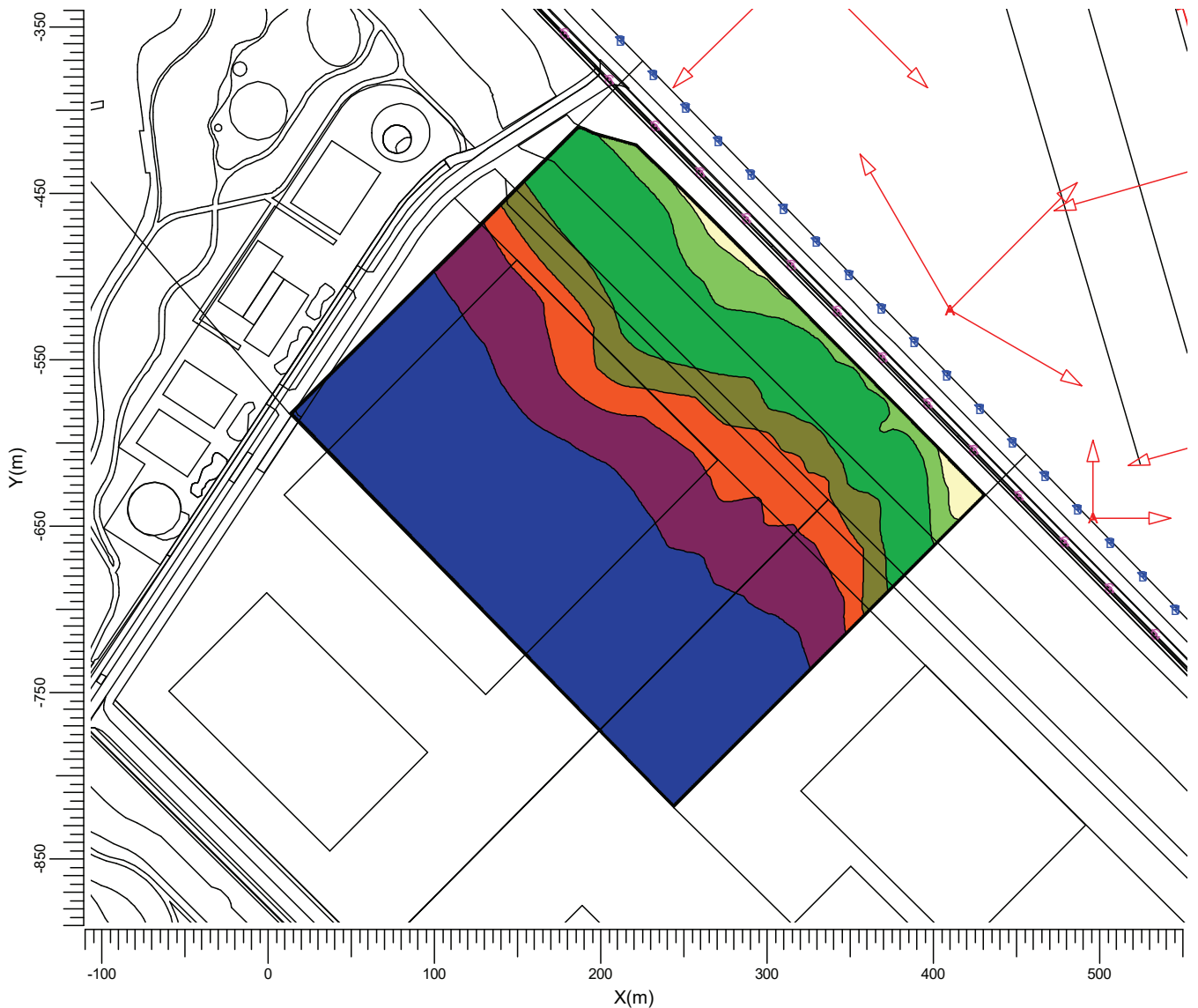
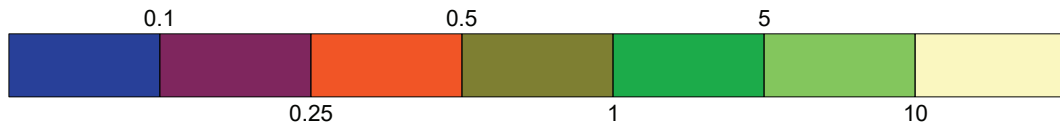
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.11	19.18	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.16 Alte Lune 2 vert. 3,70m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



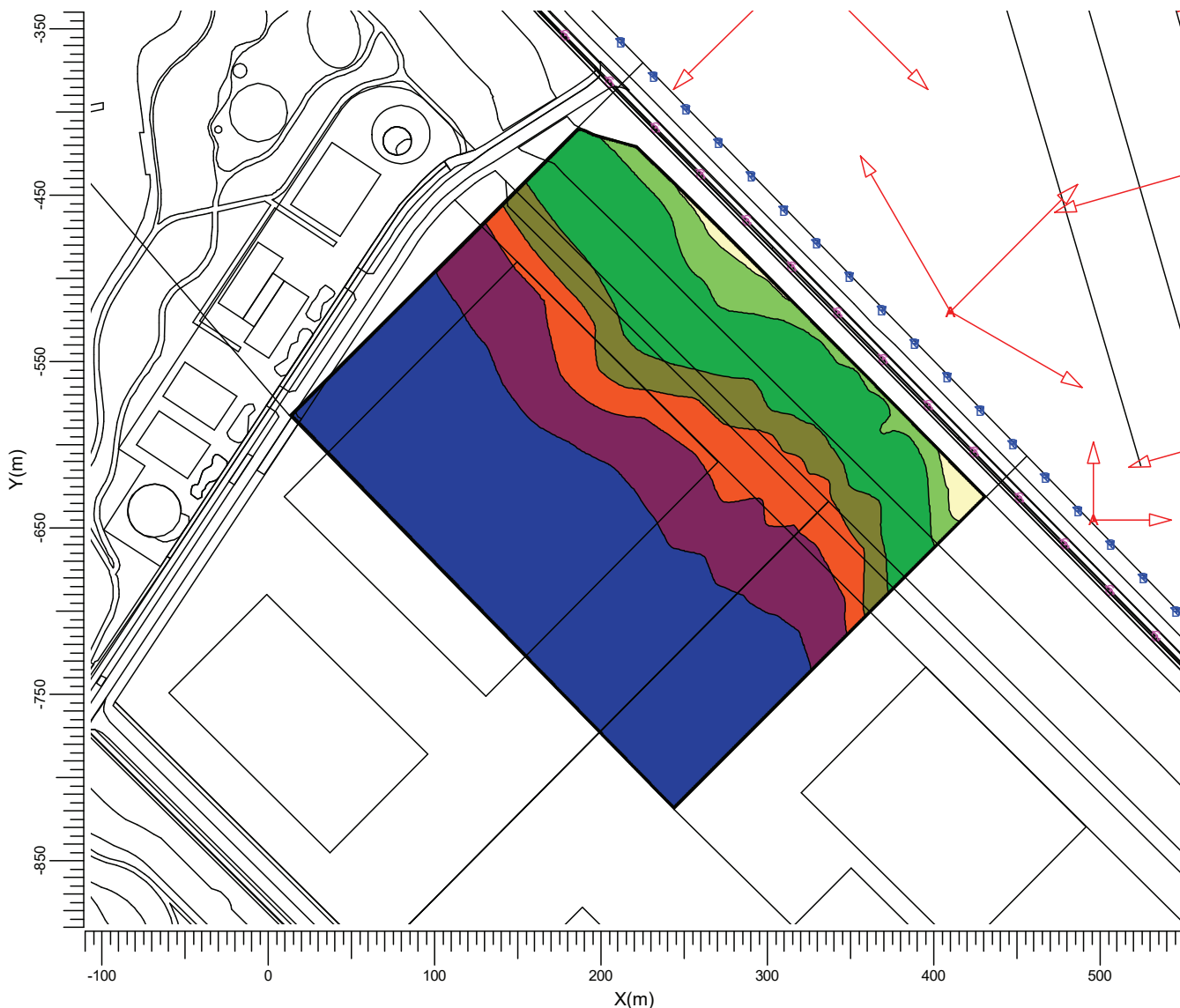
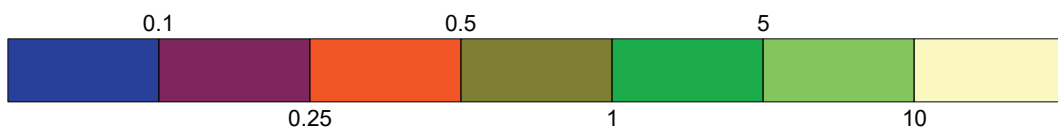
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.06	19.23	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.17 Alte Lune 2 vert. 4m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



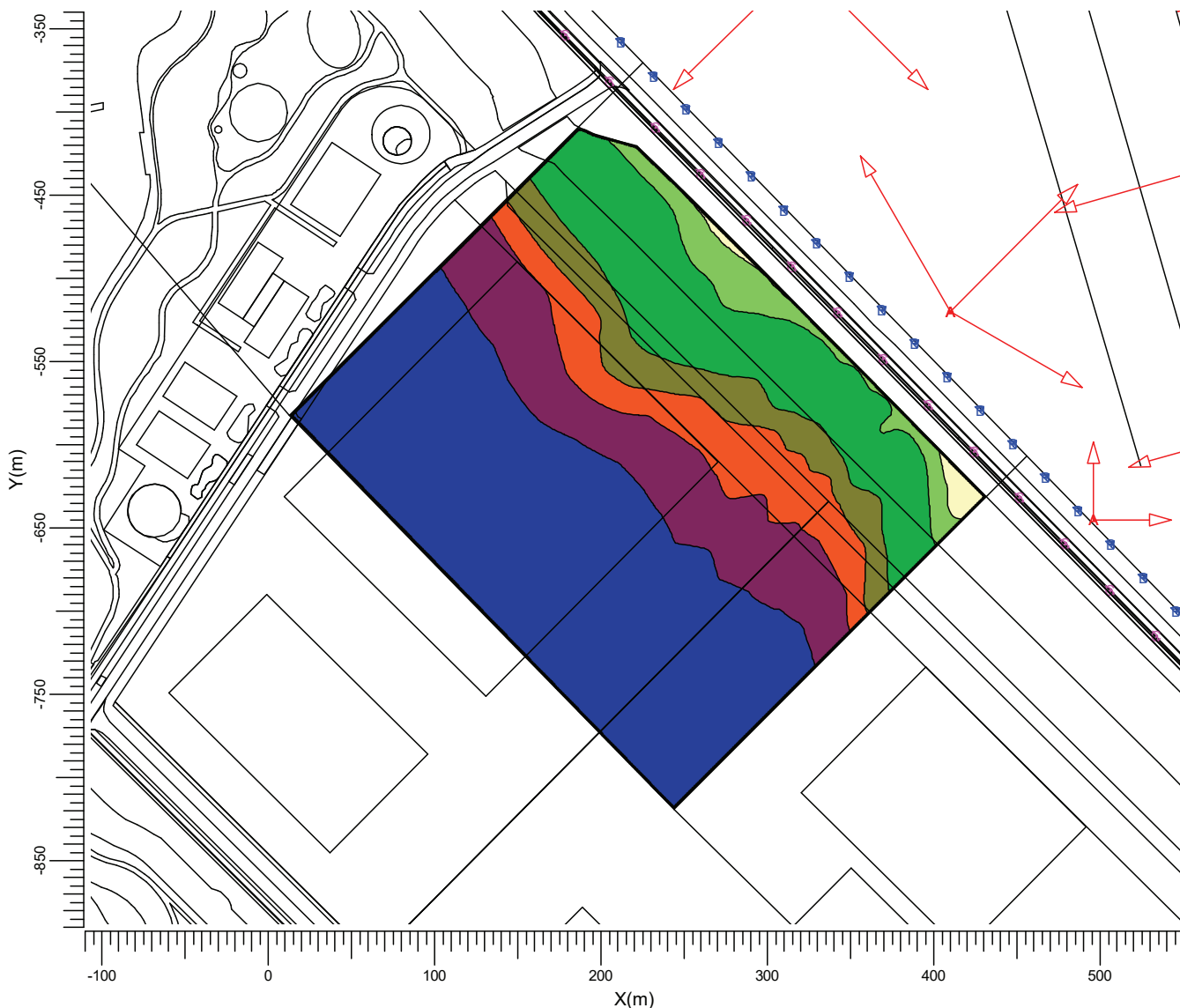
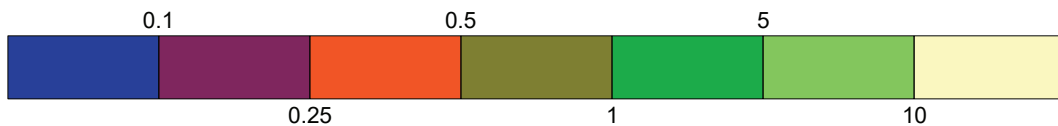
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
1.04	19.19	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.18 Alte Lune 2 vert. 5m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



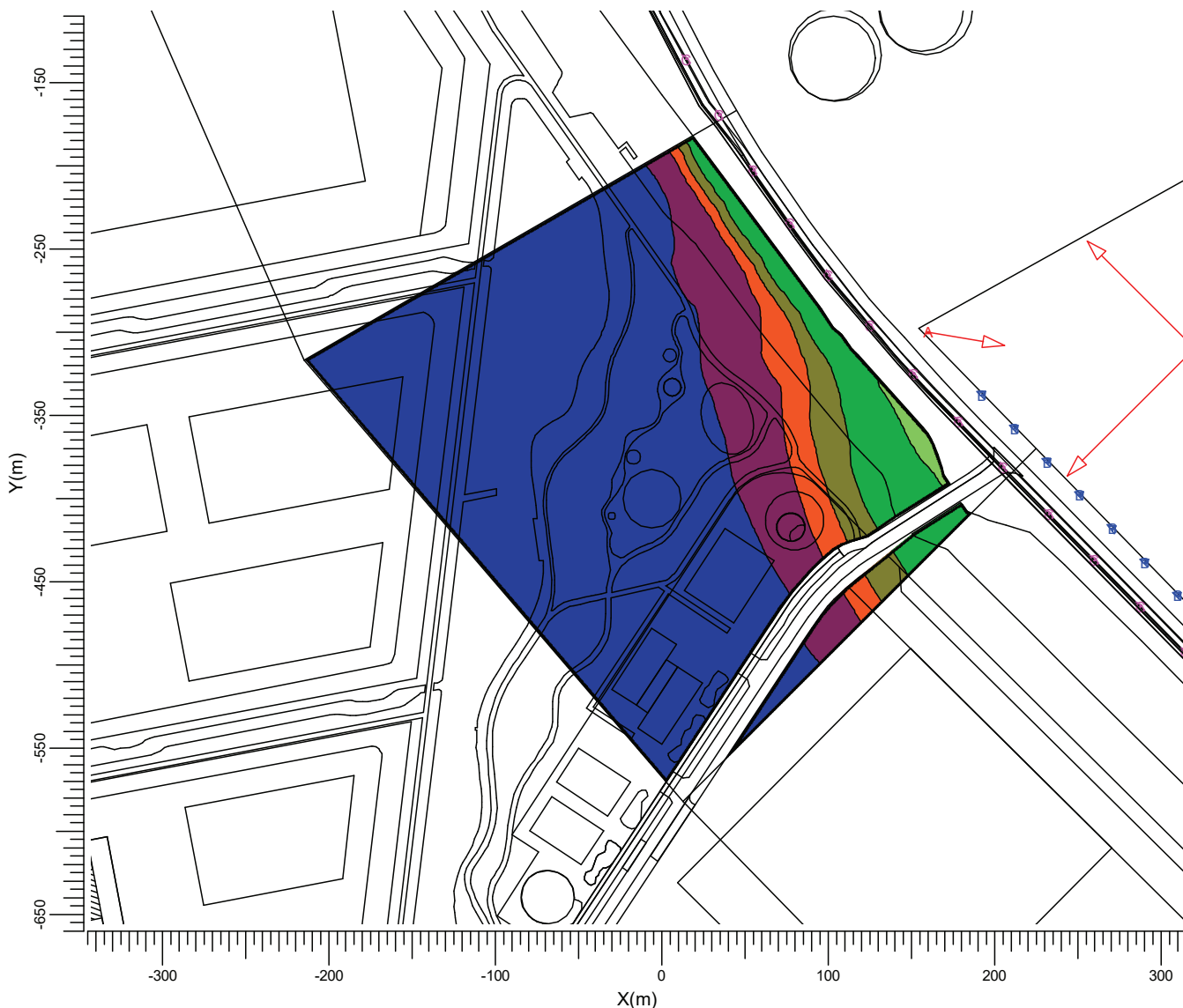
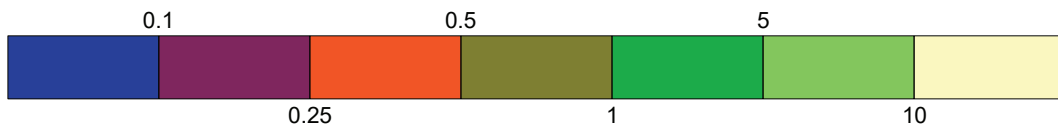
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.98	19.38	0.02	0.00	1.00	1:4000

3.19 Alte Lune 3 vert. 1m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



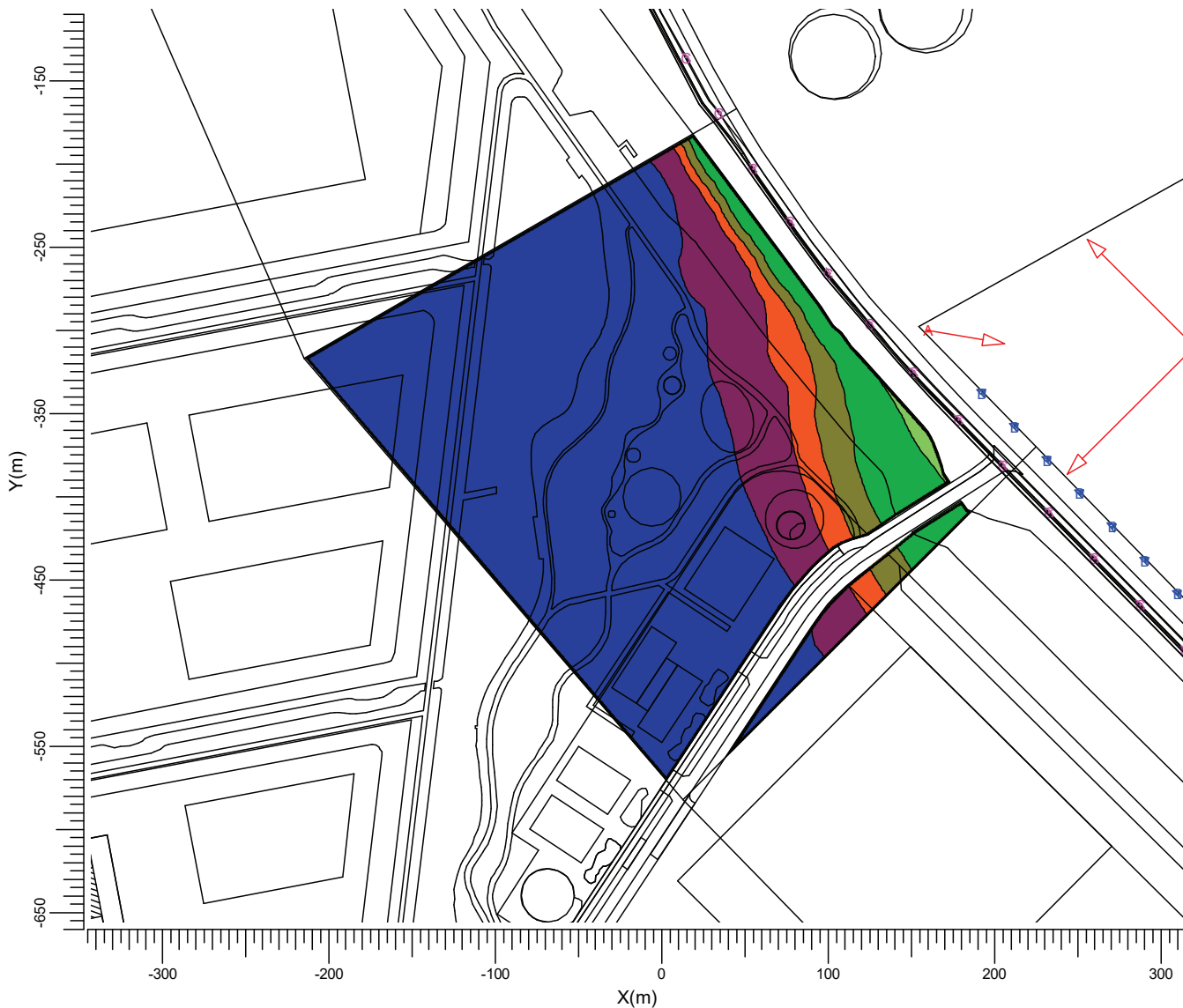
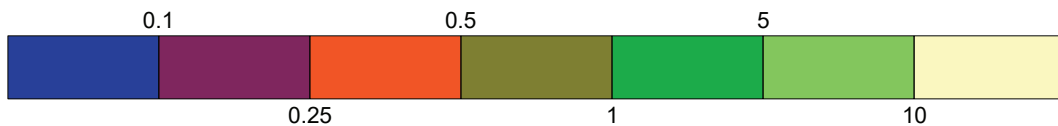
A MVP507 WB/60
 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.31	9.48	0.06	0.00	1.00	1:4000

3.20 Alte Lune 3 vert. 2m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



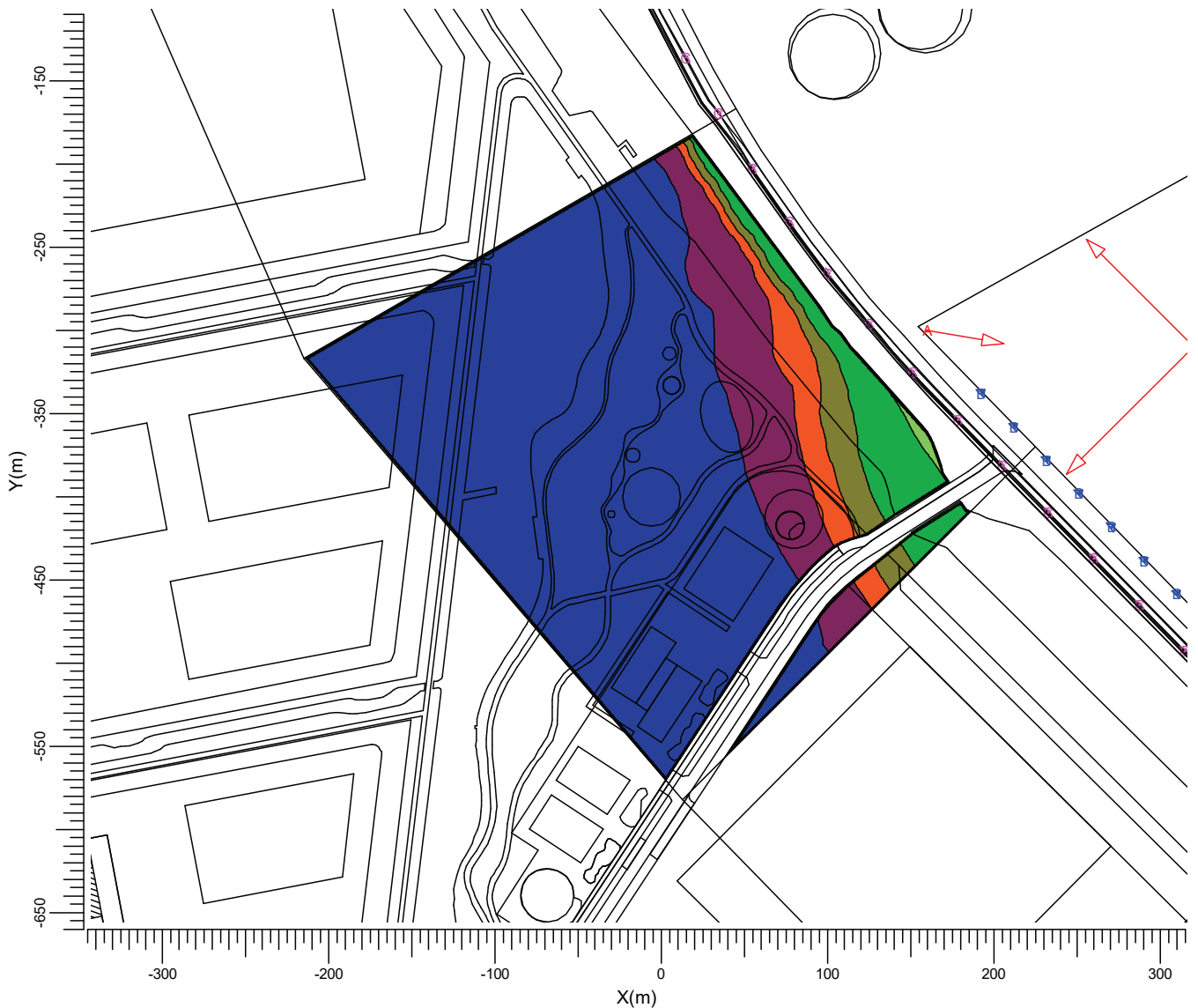
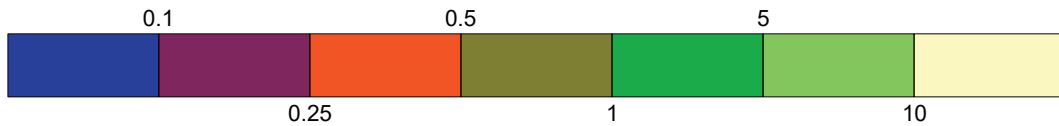
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.28	8.56	0.07	0.00	1.00	1:4000

3.21 Alte Lune 3 vert. 3m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



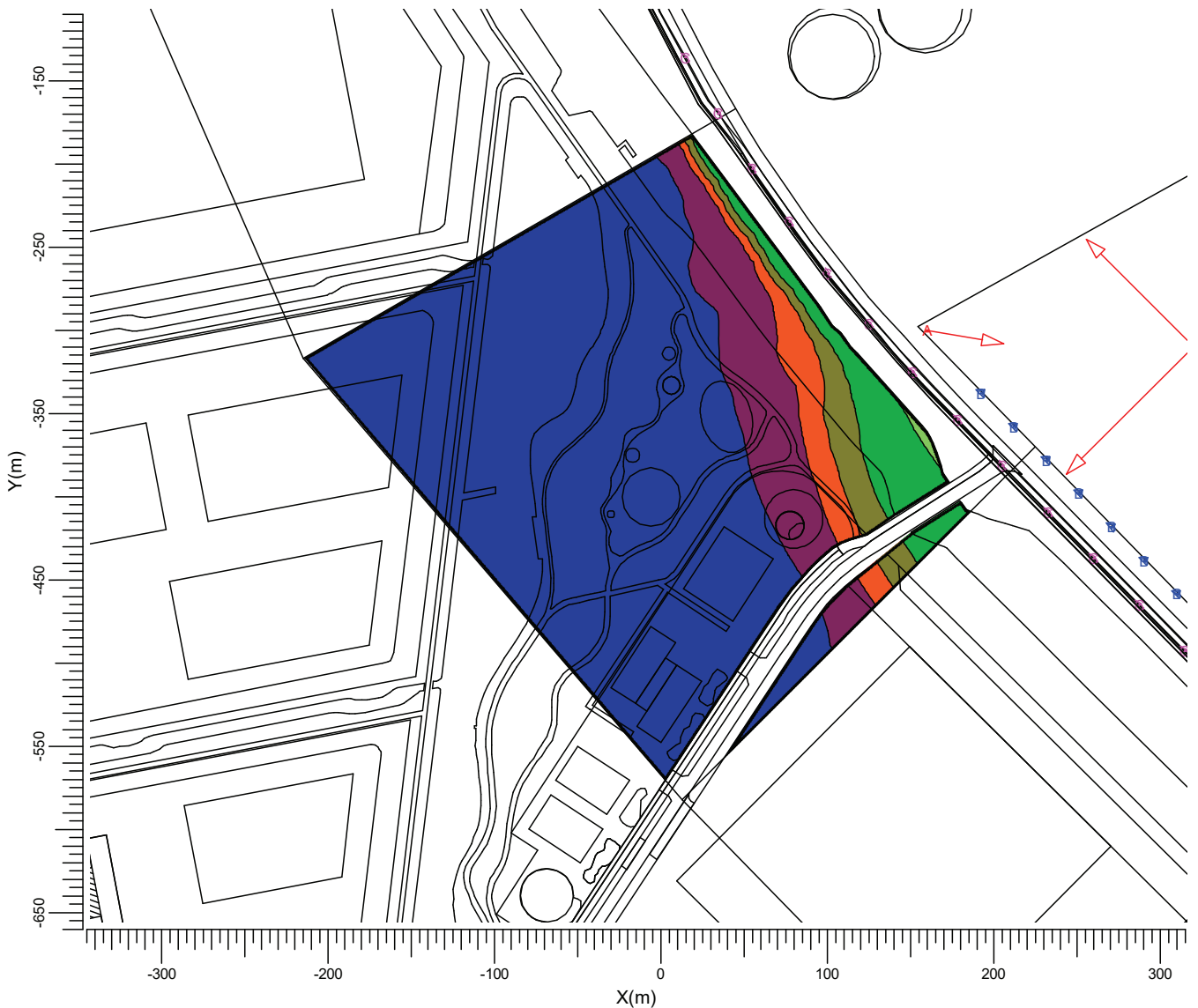
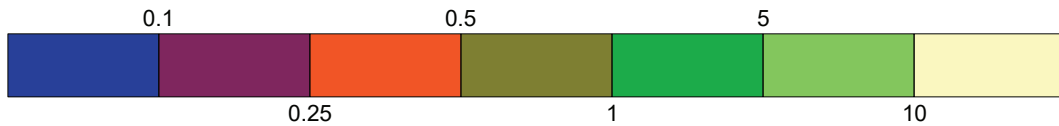
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.25	7.48	0.07	0.00	1.00	1:4000

3.22 Alte Lune 3 vert. 3,70m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



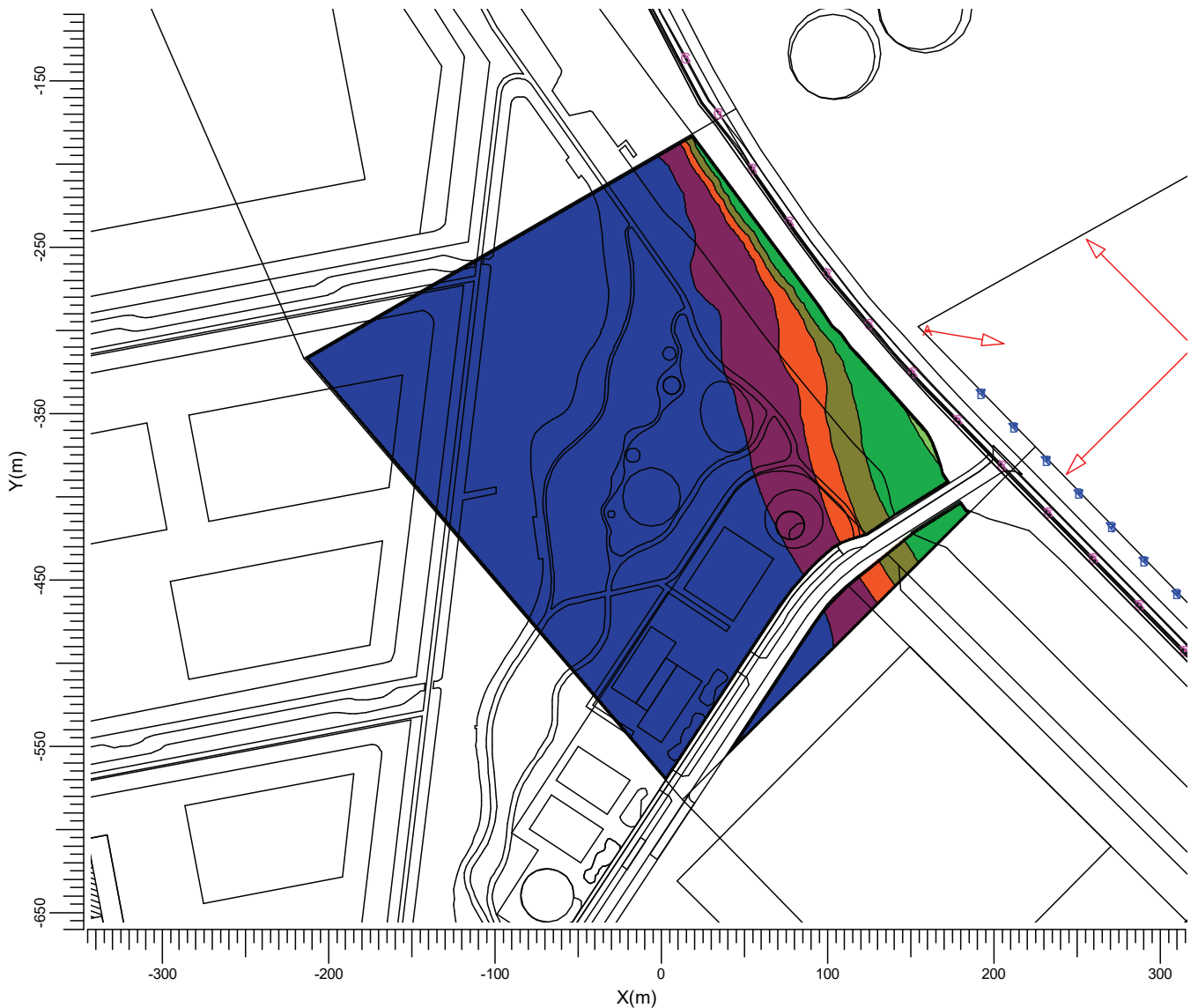
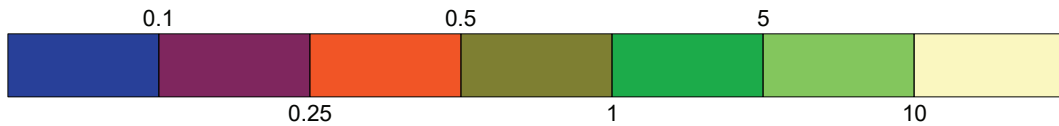
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.23	6.81	0.08	0.00	1.00	1:4000

3.23 Alte Lune 3 vert. 4m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



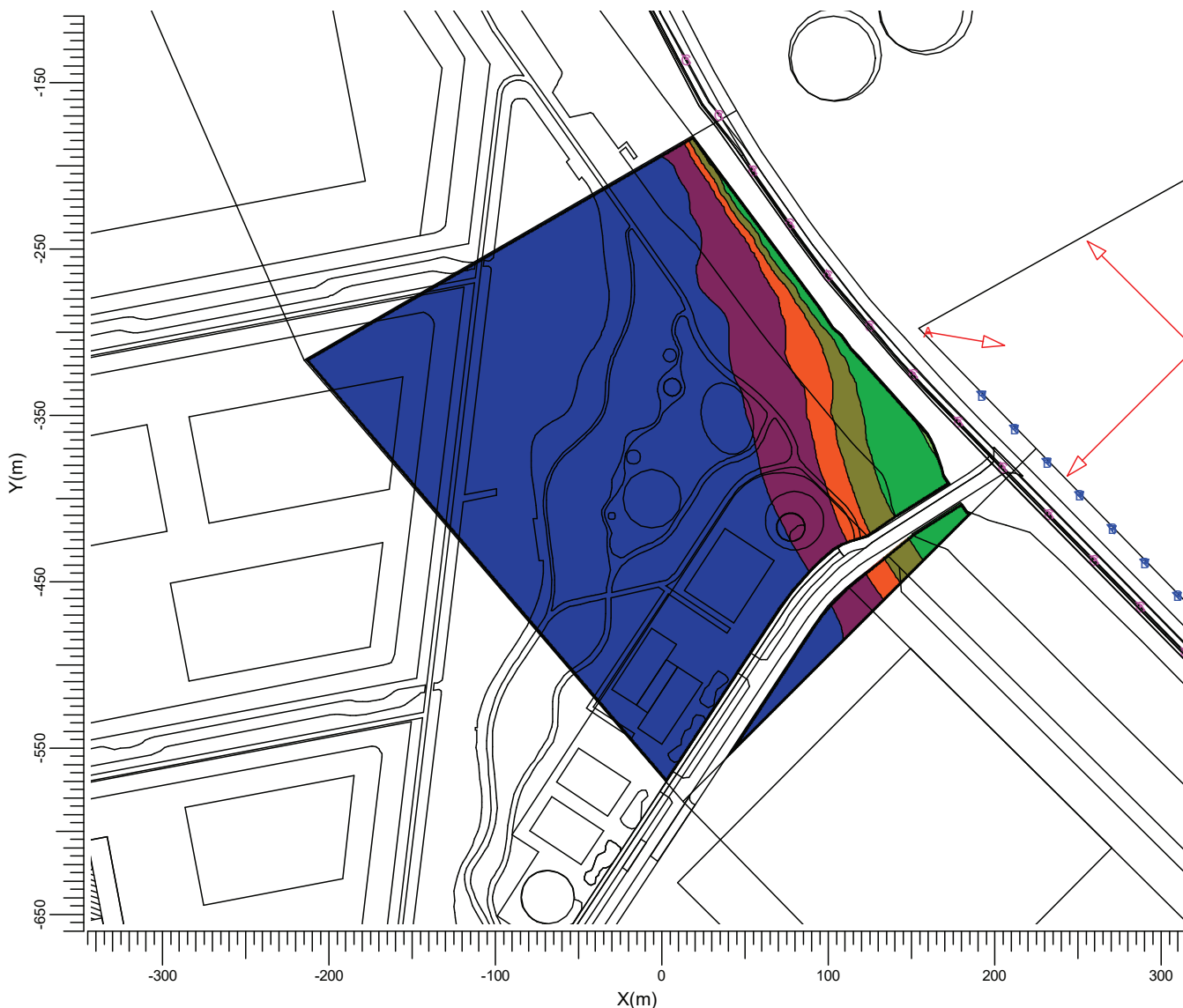
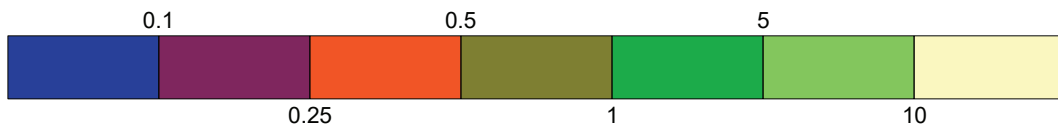
A MVP507 WB/60
 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.22	6.52	0.08	0.00	1.00	1:4000

3.24 Alte Lune 3 vert. 5m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



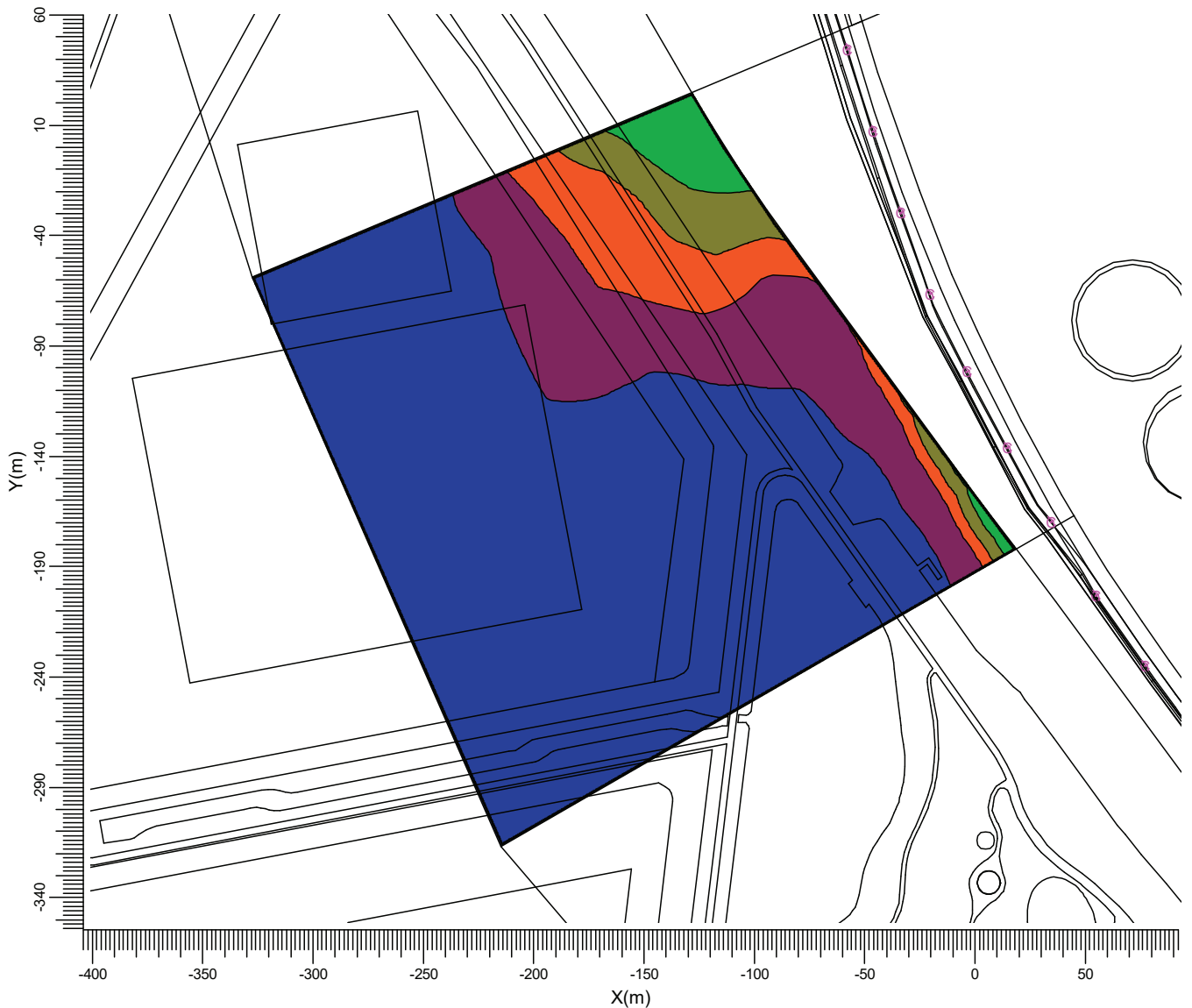
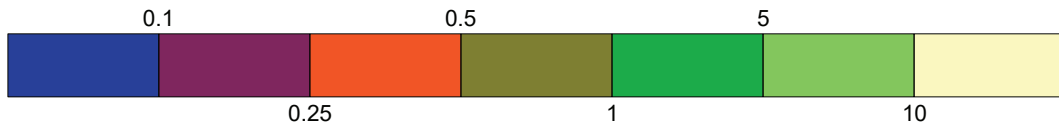
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.19	5.71	0.09	0.00	1.00	1:4000

3.25 Alte Lune 4 vert. 1m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



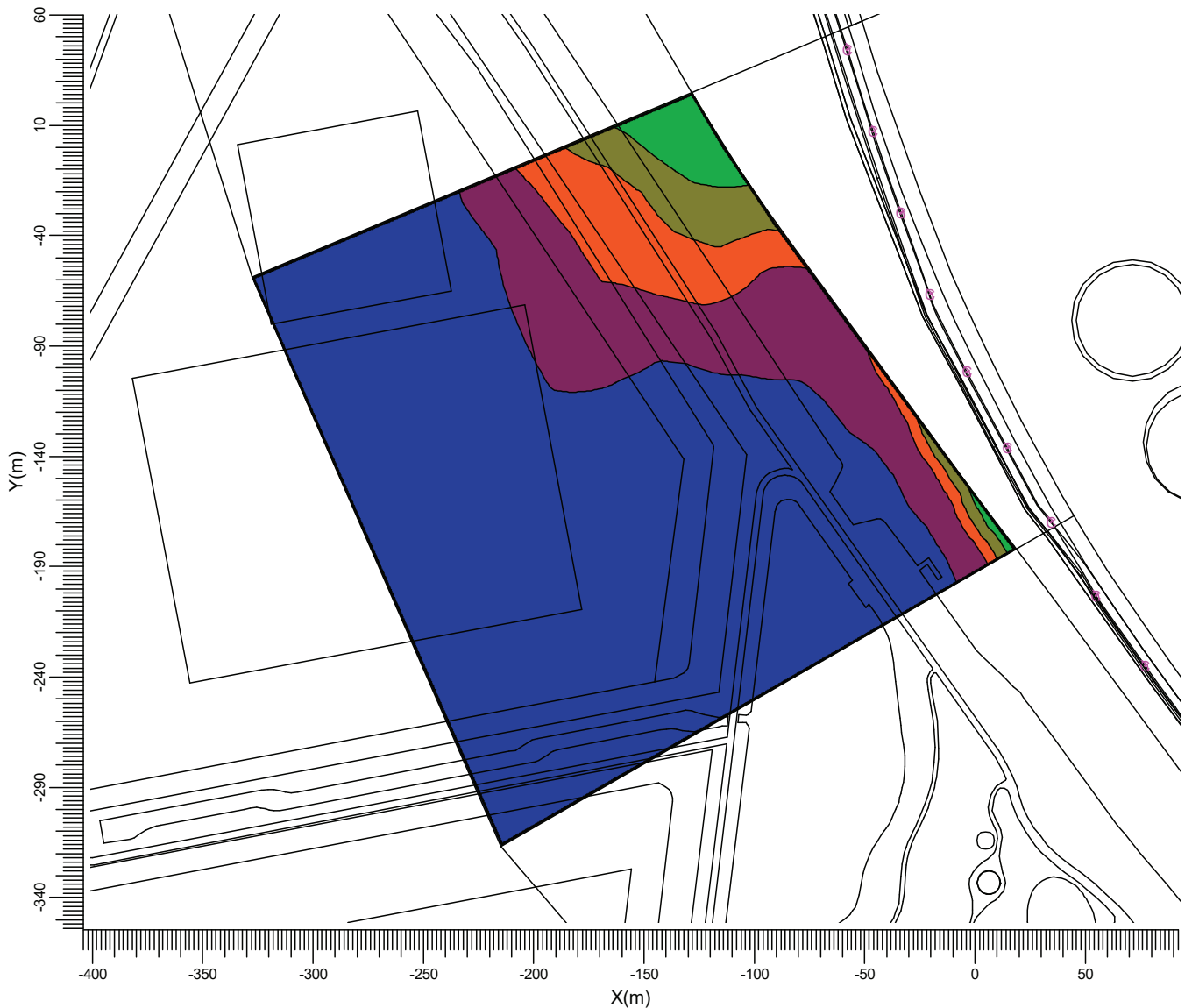
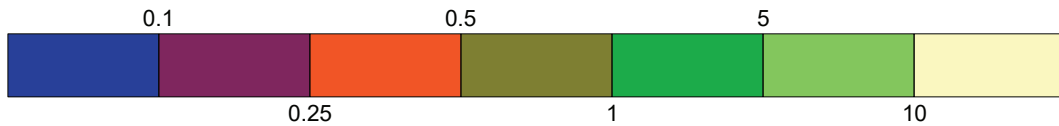
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.15	3.22	0.13	0.01	1.00	1:3000

3.26 Alte Lune 4 vert. 2m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



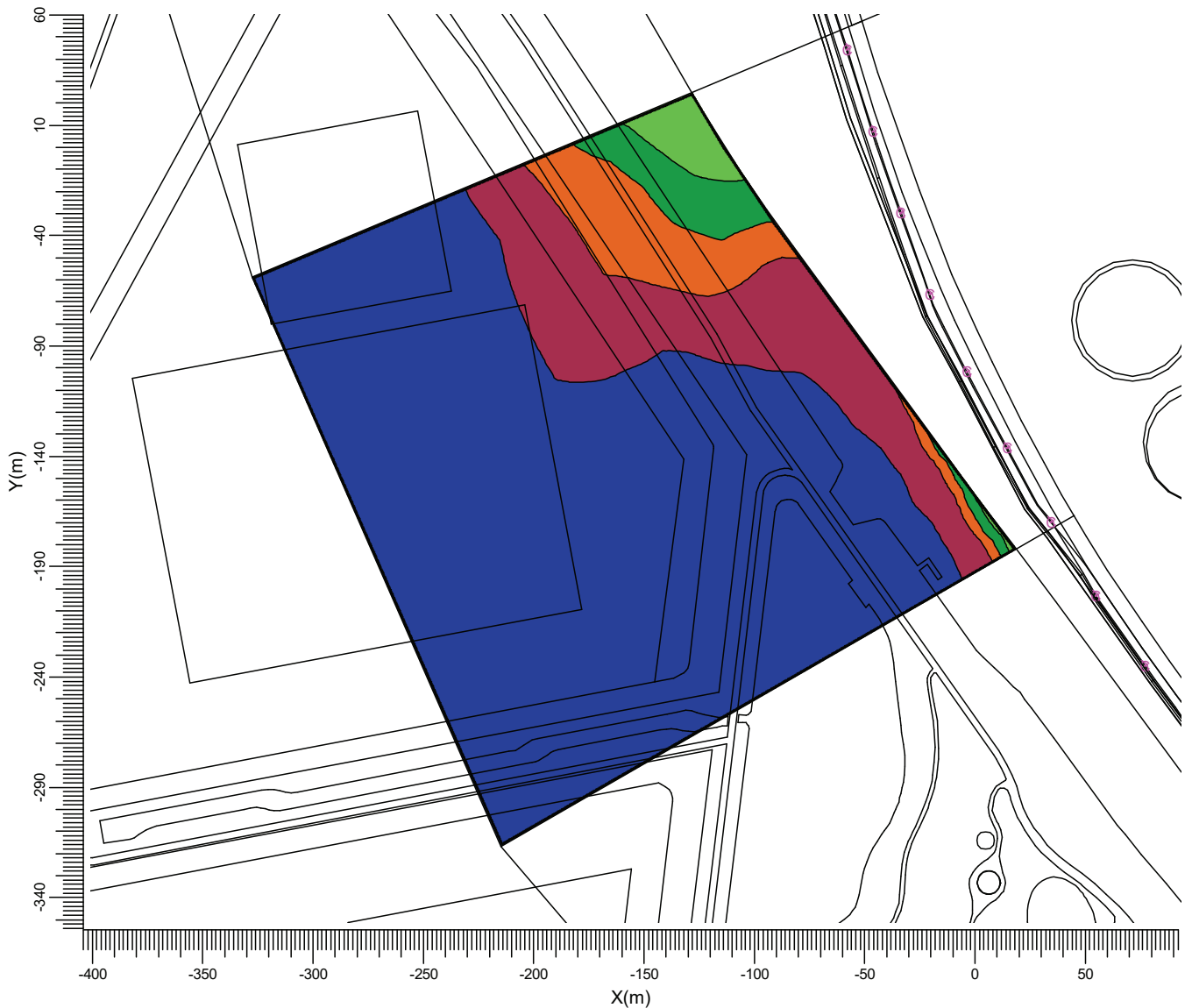
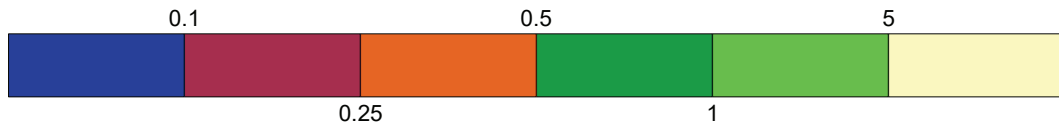
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.14	2.97	0.14	0.01	1.00	1:3000

3.27 Alte Lune 4 vert. 3m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



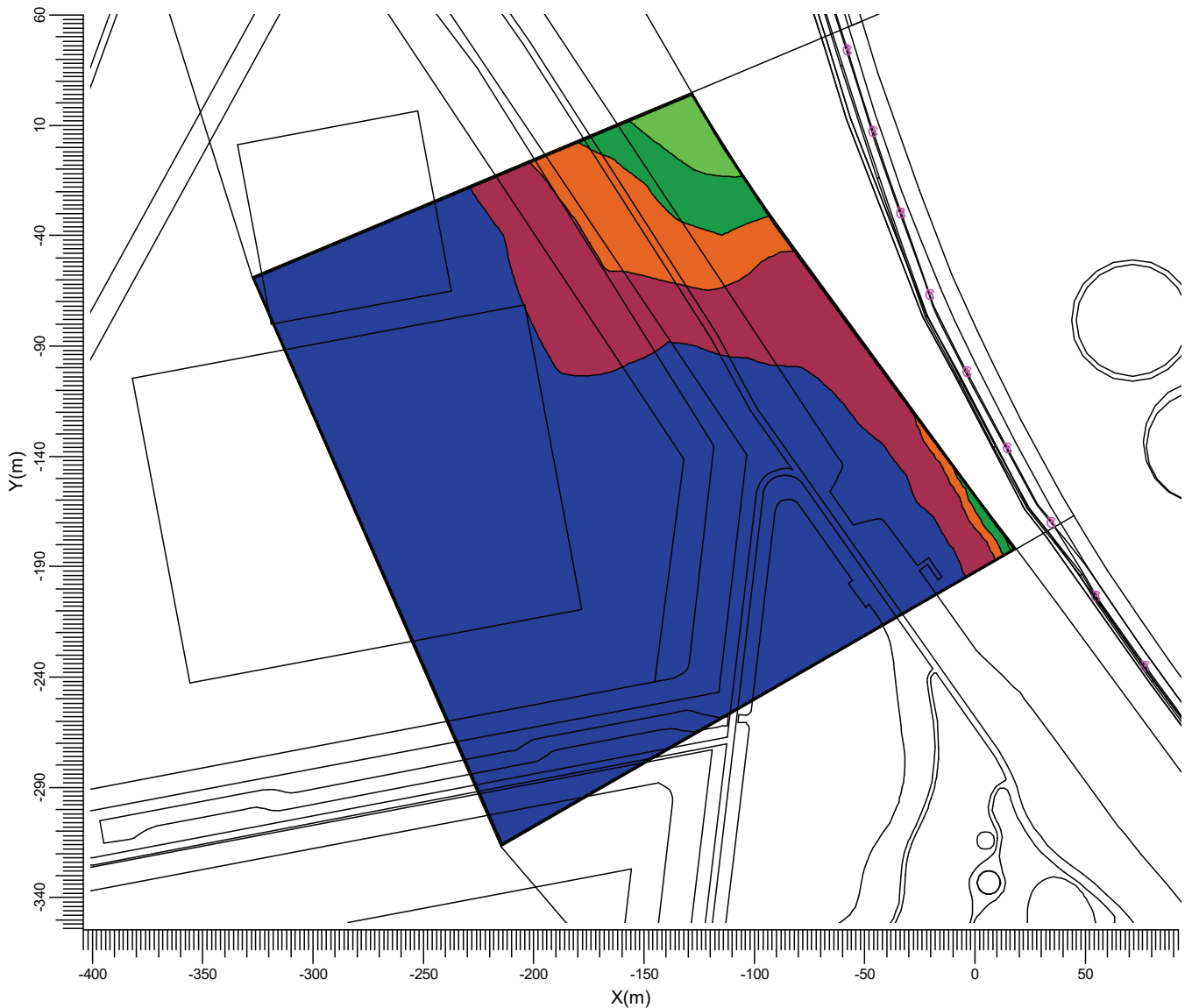
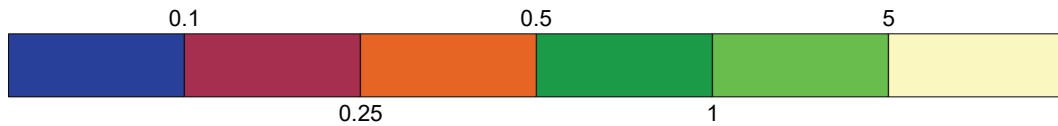
A ▶ MVP507 WB/60 B ▶ SGS203 PC P5
 C ▶ SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.13	2.71	0.15	0.01	1.00	1:3000

3.28 Alte Lune 4 vert. 3,70m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



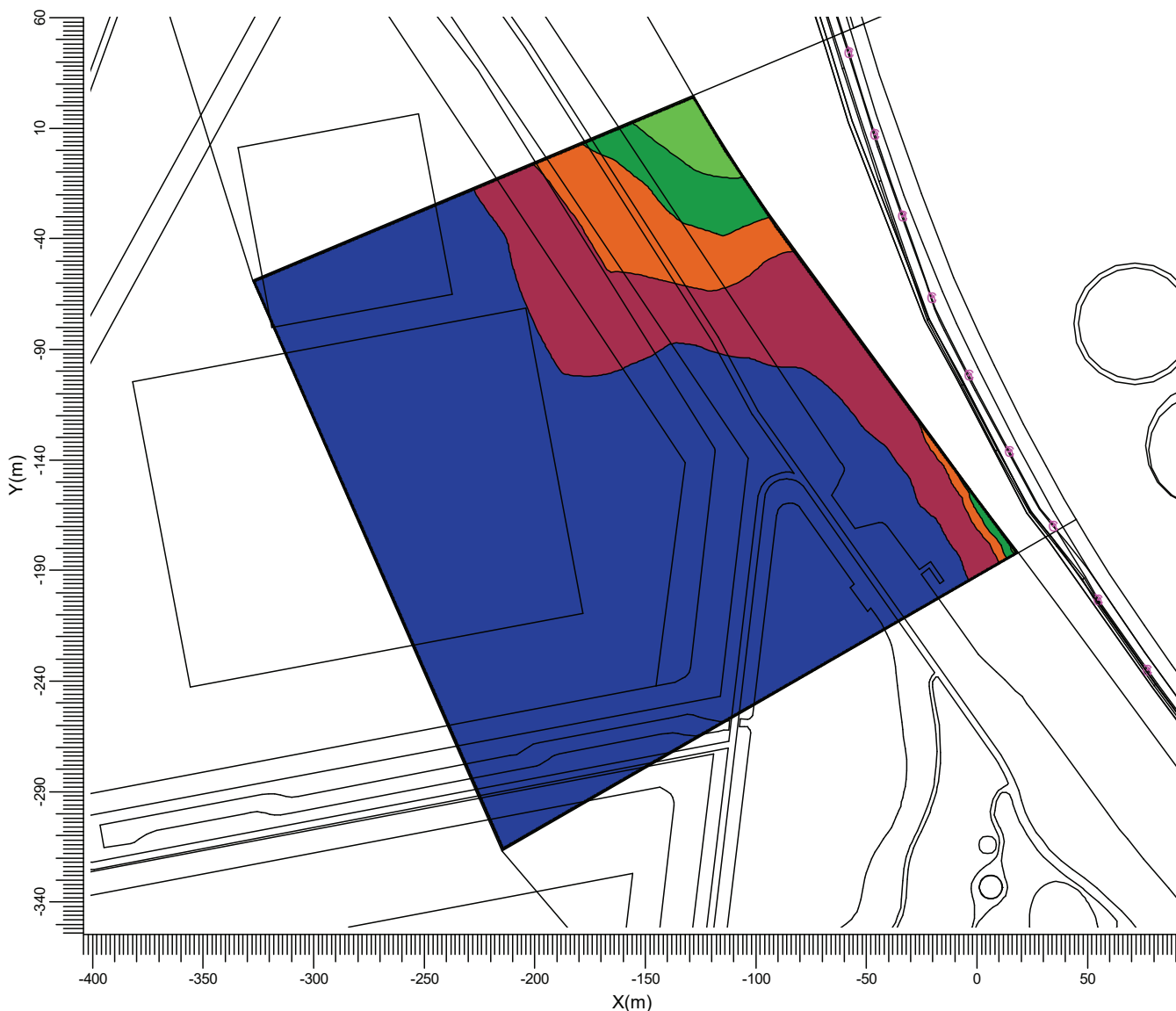
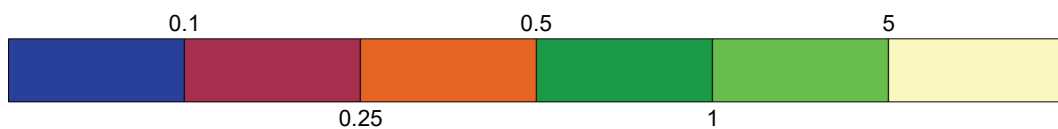
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.12	2.52	0.16	0.01	1.00	1:3000

3.29 Alte Lune 4 vert. 4m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



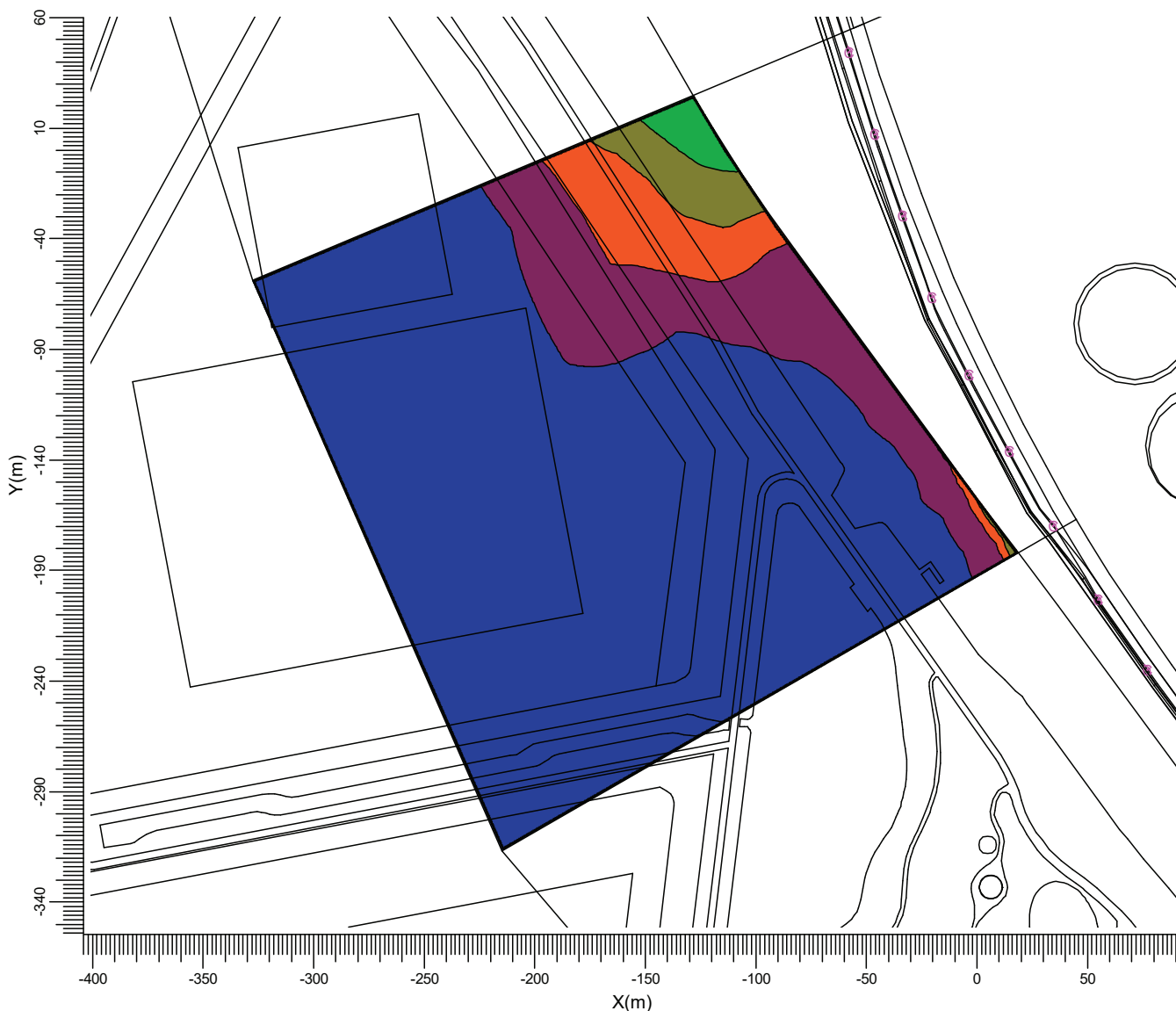
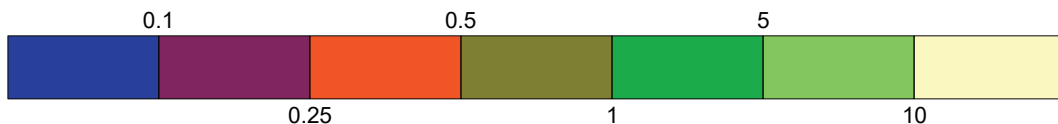
A MVP507 WB/60 B SGS203 PC P5
 C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.11	2.44	0.16	0.01	1.00	1:3000

3.30 Alte Lune 4 vert. 5m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



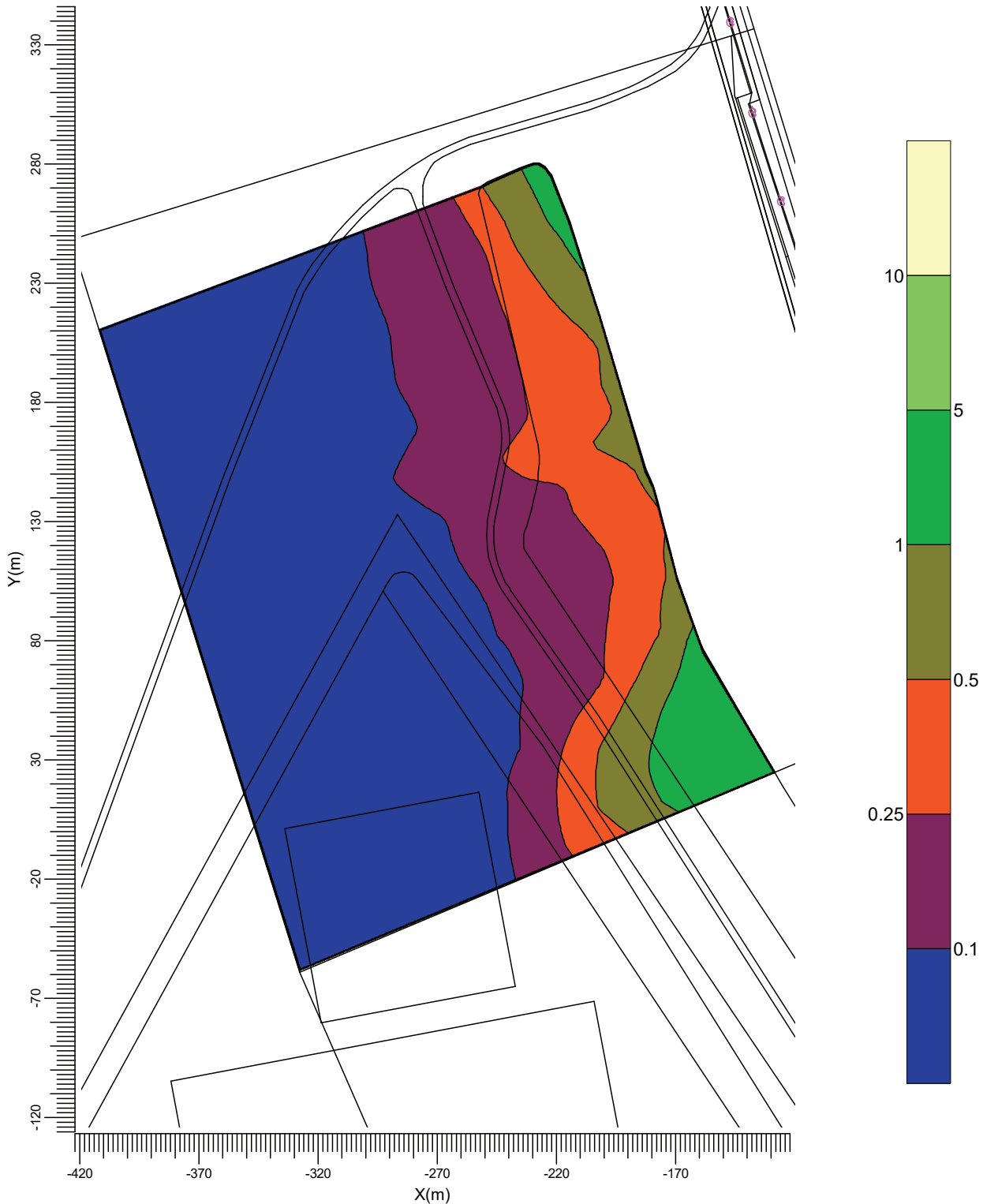
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.10	2.22	0.17	0.01	1.00	1:3000

3.31 Alte Lune 5 vert. 1m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



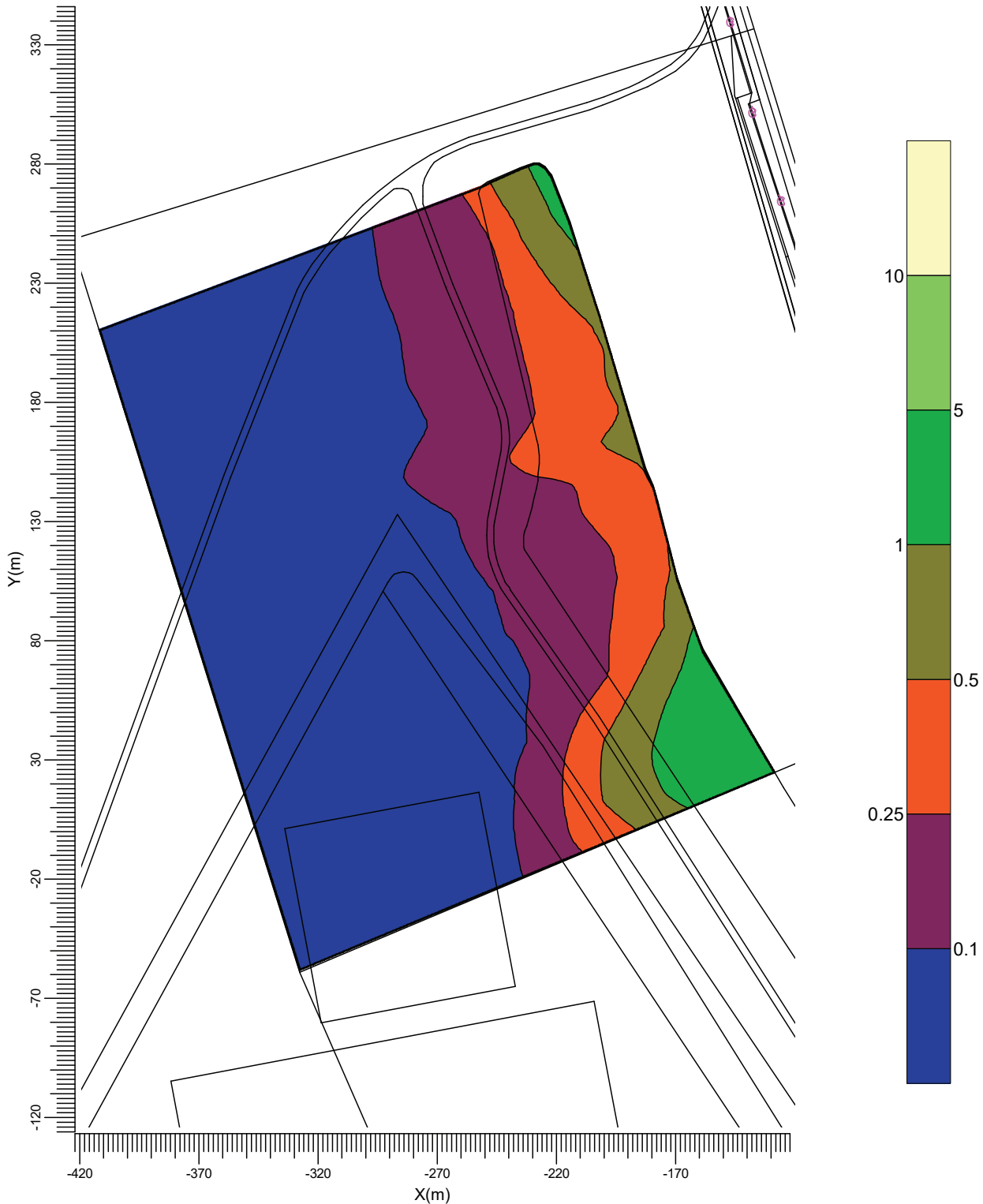
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.23	4.55	0.10	0.00	1.00	1:2500

3.32 Alte Lune 5 vert. 2m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



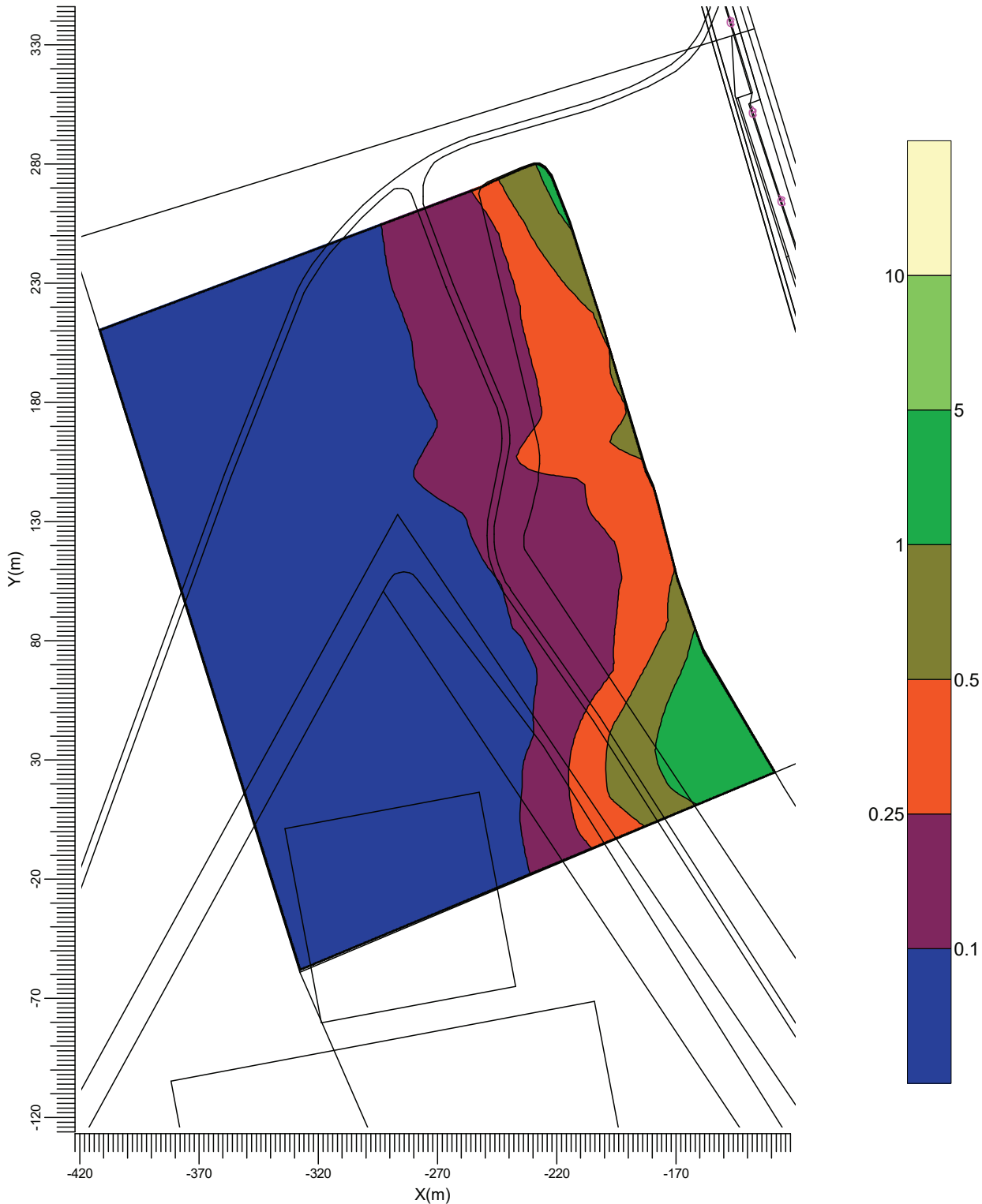
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.22	4.25	0.10	0.01	1.00	1:2500

3.33 Alte Lune 5 vert. 3m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



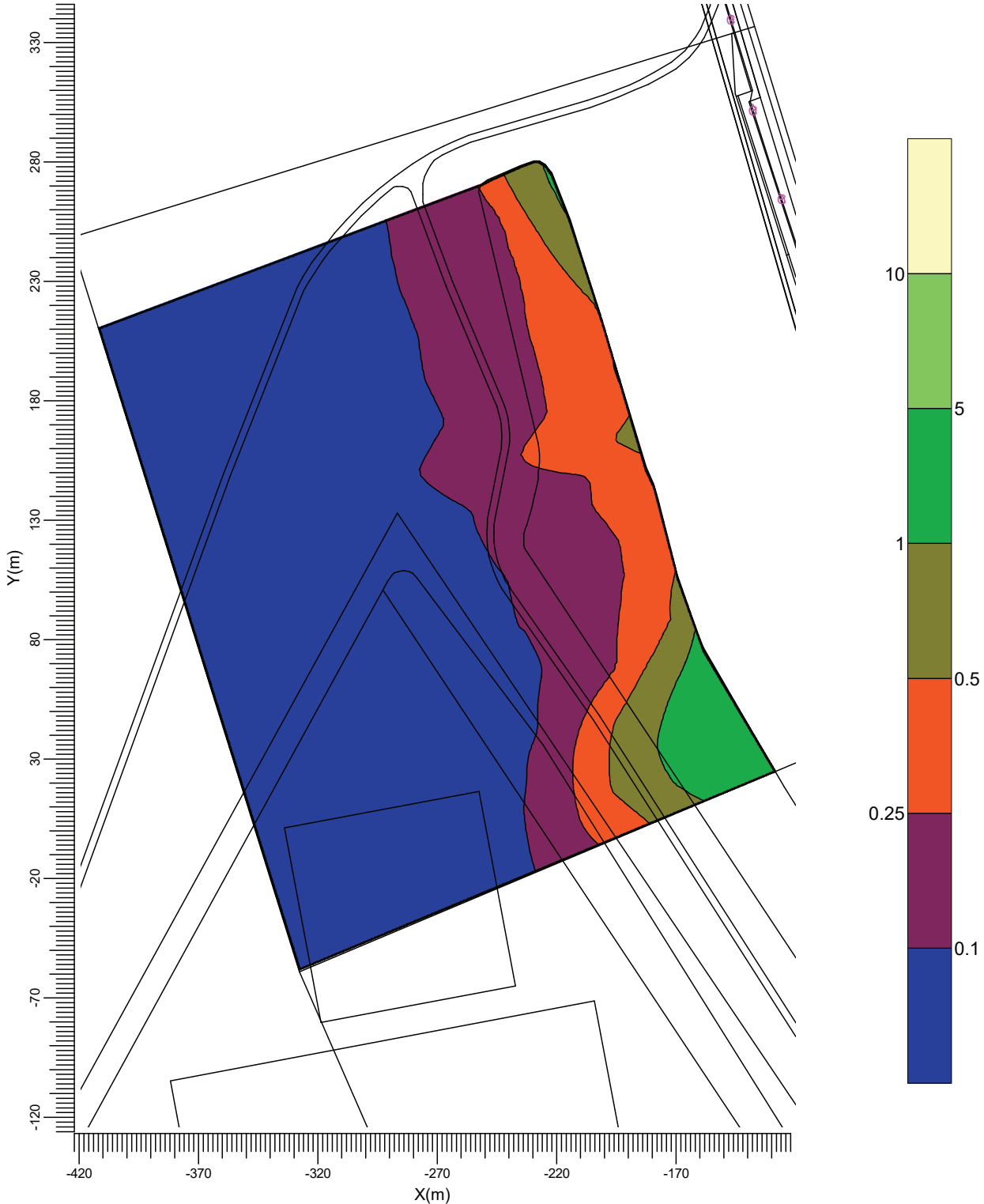
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.20	3.96	0.11	0.01	1.00	1:2500

3.34 Alte Lune 5 vert. 3,70m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



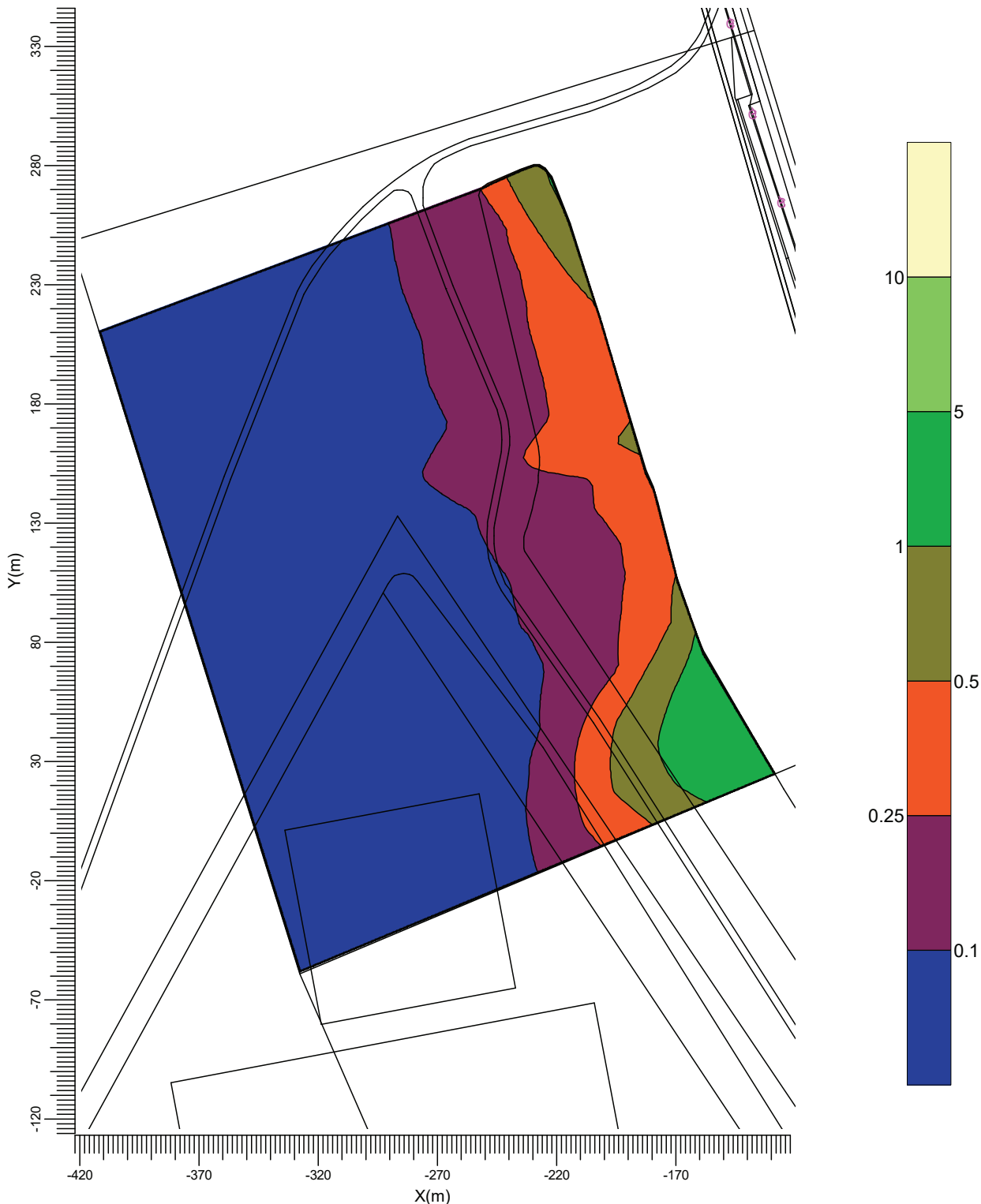
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.19	3.75	0.11	0.01	1.00	1:2500

3.35 Alte Lune 5 vert. 4m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



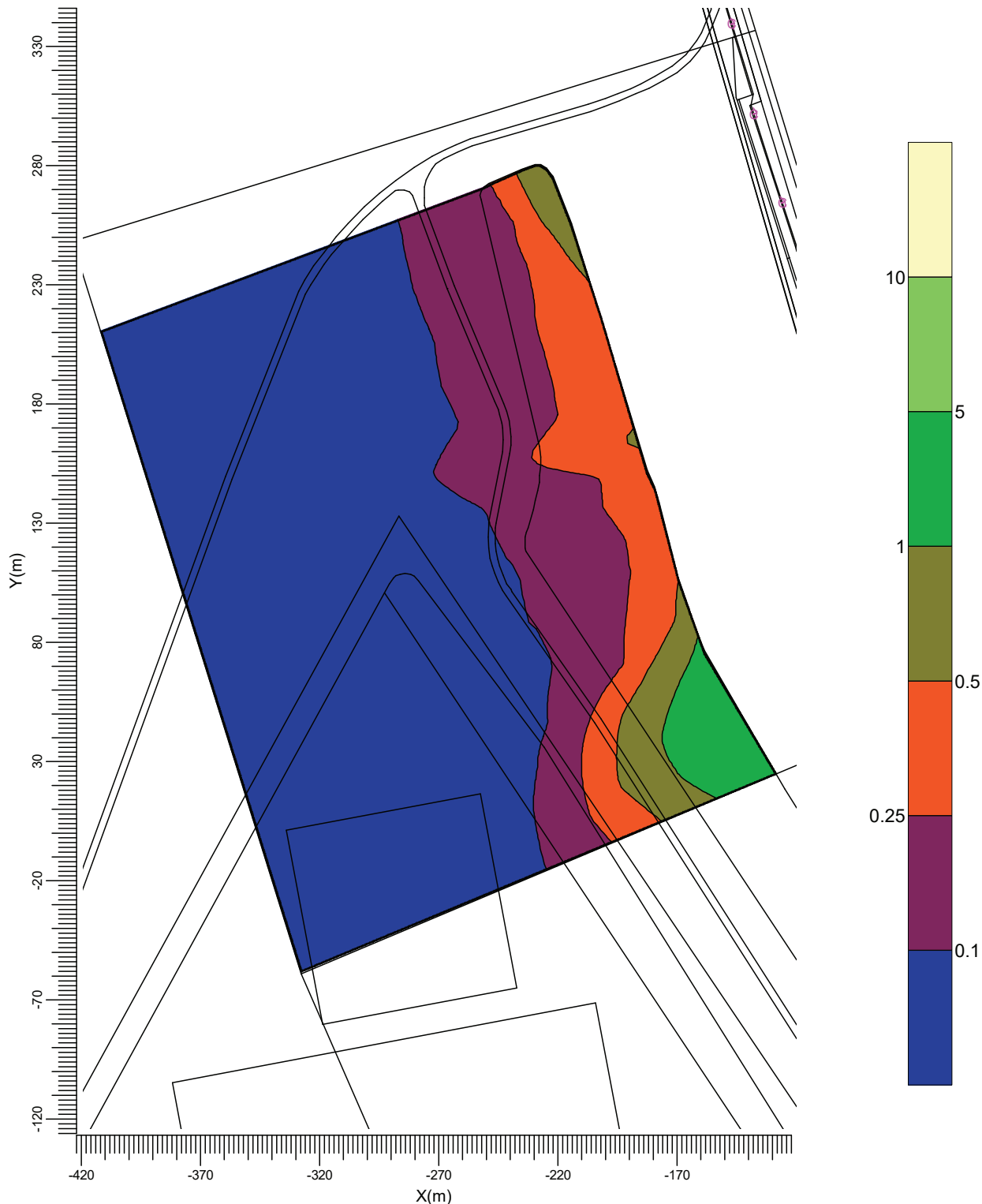
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.19	3.66	0.11	0.01	1.00	1:2500

3.36 Alte Lune 5 vert. 5m: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



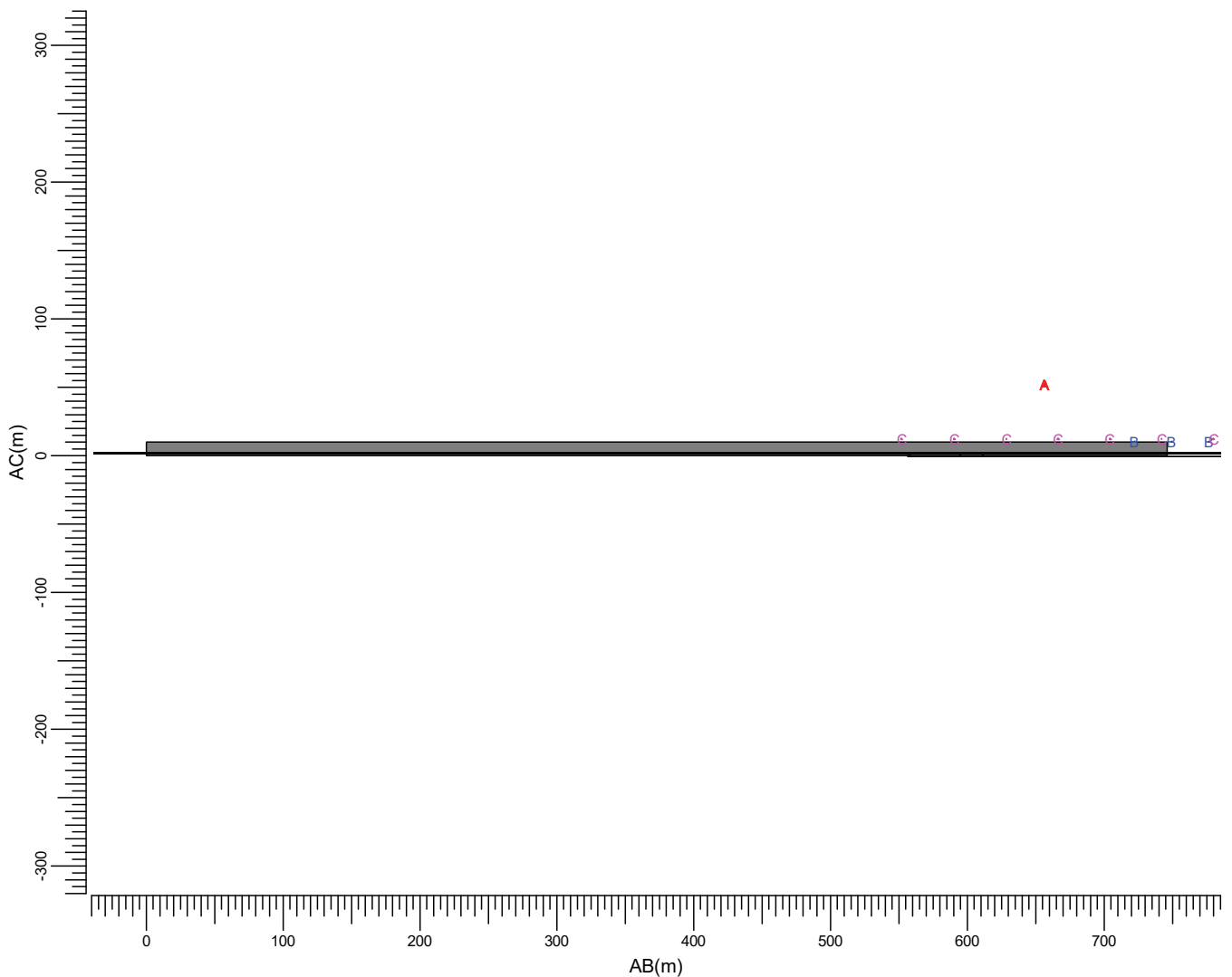
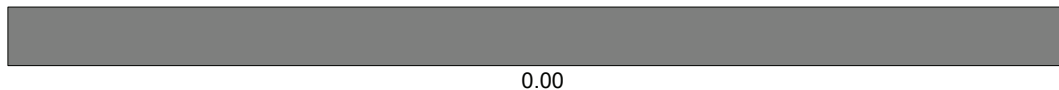
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5
 C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.18	3.45	0.11	0.01	1.00	1:2500

3.37 Weg am NSG: Isoflächen

Straße + Alt. Fischereih

Raster : Weg am NSG
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



(31.67, -1869.62, 8.00) C----D (-345.80, -1225.67, 8.00)
 (31.67, -1869.62, -2.00) A----B (-345.80, -1225.67, -2.00)

A : MVP507 WB/60
 C : SGS203 PC P3

B : SGS203 PC P5

Maximum
 0.00

Verminderungsfaktor
 1.00

Maßstab
 1:5000

9.4 Anhang – Berechnung der Variante nur mit der Straßenbeleuchtung der Straße „Am Luneort“

Datei: Anhang_9_3.pdf (Gesamtumfang 43 Seiten)

Fischereihafen - West (B-Plan 441)

Überschlag Lichtim. nur Straßenbel.

Projektcode: 2021001_01_3
Datum: 27-01-2022

Bearbeitung:



Beschreibung:

Die Berechnung erfolgt überschlagsmäßig zur Ermittlung der Lichtimmissionsbelastung auf das neu zu errichtende Green Economy – Gebietes „Lune Delta“ (B-Plan 494). Basis bildet die Lichtimmissionsprognose 2012.601 vom 14.12.2012 der Firma Brunken Lichttechnik.

Die Berechnung erfolgte nur mit der Straßenbeleuchtung. Diese Beleuchtung für einen ungünstigen Fall angenommen.

Zu beachten sind die unterschiedlichen Höhenverhältnisse. Das Gelände des Fischereihafen - West liegt auf einer Höhe von 3,70m. Die Alte Lunge wird mit 1m angenommen. Dadurch entstehen unterschiedliche Höhenverhältnisse. Die horizontal Beleuchtungsstärke wird nur auf der Wasseroberfläche ausgewiesen. Die vertikale Beleuchtungsstärke auf verschiedenen Höhenebenen.

Weiterhin wurde eine vertikale Berechnungsfläche am Weg parallel am Naturschutzgebiet entlang ergänzt. Die betrachtete Höhe beträgt -2m bis 8m.

Die nachfolgenden Werte basieren auf exakten Berechnungen an kalibrierten Lampen, Leuchten und deren Anordnung. In der Praxis können graduelle Abweichungen auftreten auf Grund von mechanischen, geometrischen, elektrischen und lichttechnischen Toleranzen. Die Planungsunterlagen werden seitens URIB auf der Grundlage der URIB unentgeltlich durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Angaben erarbeitet. URIB ist nicht verpflichtet, die ihr überlassenen Angaben auf Ihre Vollständigkeit und Richtigkeit hin zu überprüfen. Insoweit übernimmt URIB keine Haftung. Dies gilt nur dann nicht, soweit URIB die Unvollständigkeit und Unrichtigkeit der Angaben bekannt bzw. grob fahrlässig unbekannt geblieben sind.

Uwe Rabenstein - Ingenieurbüro
für Lichtlösungen

Fünfhausenstraße 24a
31832 Springe
Germany



CalcuLuX Area 7.7.0.1

Inhaltsverzeichnis

1.	Projekt - Ansichten	3
1.1	Ansicht von oben	3
2.	Zusammenfassung	4
2.1	Allgemeine Information	4
2.2	Beobachter	4
2.3	Gebäudendaten	4
2.4	Projektleuchten	4
2.5	Berechnungsergebnisse	5
3.	Berechnungsergebnisse	7
3.1	Aussenfläche mit Ausschn: Isoflächen	7
3.2	Alte Lune 1 horizontal: Isoflächen	8
3.3	Alte Lune 2 horizontal: Isoflächen	9
3.4	Alte Lune 3 horizontal: Isoflächen	10
3.5	Alte Lune 4 horizontal: Isoflächen	11
3.6	Alte Lune 5 horizontal: Isoflächen	12
3.7	Alte Lune 1 vert. 1m: Isoflächen	13
3.8	Alte Lune 1 vert. 2m: Isoflächen	14
3.9	Alte Lune 1 vert. 3m: Isoflächen	15
3.10	Alte Lune 1 vert. 3,70m: Isoflächen	16
3.11	Alte Lune 1 vert. 4m: Isoflächen	17
3.12	Alte Lune 1 vert. 5m: Isoflächen	18
3.13	Alte Lune 2 vert. 1m: Isoflächen	19
3.14	Alte Lune 2 vert. 2m: Isoflächen	20
3.15	Alte Lune 2 vert. 3m: Isoflächen	21
3.16	Alte Lune 2 vert. 3,70m: Isoflächen	22
3.17	Alte Lune 2 vert. 4m: Isoflächen	23
3.18	Alte Lune 2 vert. 5m: Isoflächen	24
3.19	Alte Lune 3 vert. 1m: Isoflächen	25
3.20	Alte Lune 3 vert. 2m: Isoflächen	26
3.21	Alte Lune 3 vert. 3m: Isoflächen	27
3.22	Alte Lune 3 vert. 3,70m: Isoflächen	28
3.23	Alte Lune 3 vert. 4m: Isoflächen	29
3.24	Alte Lune 3 vert. 5m: Isoflächen	30
3.25	Alte Lune 4 vert. 1m: Isoflächen	31
3.26	Alte Lune 4 vert. 2m: Isoflächen	32
3.27	Alte Lune 4 vert. 3m: Isoflächen	33
3.28	Alte Lune 4 vert. 3,70m: Isoflächen	34
3.29	Alte Lune 4 vert. 4m: Isoflächen	35
3.30	Alte Lune 4 vert. 5m: Isoflächen	36
3.31	Alte Lune 5 vert. 1m: Isoflächen	37
3.32	Alte Lune 5 vert. 2m: Isoflächen	38
3.33	Alte Lune 5 vert. 3m: Isoflächen	39
3.34	Alte Lune 5 vert. 3,70m: Isoflächen	40
3.35	Alte Lune 5 vert. 4m: Isoflächen	41
3.36	Alte Lune 5 vert. 5m: Isoflächen	42
3.37	Weg am NSG: Isoflächen	43

1. Projekt - Ansichten

1.1 Ansicht von oben



A  MVP507 WB/60
C  SGS203 PC P3

B  SGS203 PC P5

Maßstab
1:20000

2. Zusammenfassung

2.1 Allgemeine Information

Der Verminderungsfaktor für dieses Projekt ist 1.00.

2.2 Beobachter

Code	Beobachter	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Aa	IO 1	700.00	280.00	2.00
Bb	IO 2	305.00	-655.00	2.00
Cc	IO 3	-260.00	265.00	2.00
Dd	IO 4	-110.00	880.00	2.00
Ee	B1	1628.97	1493.60	-0.00
Ff	B2	1426.30	1712.59	-0.00
Gg	B3	1272.18	1862.36	-0.00
Hh	B4	1102.45	1491.49	-0.00
li	B5	1295.37	1680.86	-0.00

2.3 Gebäudendaten

Gebäude	Transmissionsgrad (%)	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Quader	0	383.00	395.00	0.00
Quader1	0	456.00	140.00	0.00
Quader2	0	550.00	-180.00	0.00
Quader3	0	605.00	-370.00	0.00
Quader4	0	10.00	609.00	0.00
Quader5	0	-35.00	400.00	0.00
Quader6	0	108.00	260.00	0.00
Uferkante	0	125.22	-1022.39	-2.70

2.4 Projektleuchten

Code	Anz.	Leuchtentyp	Lampentyp	System-Leistung (W)	Lichtstrom (lm)
A	604	MVP507 WB/60	1 * SON-TPP600W	670.0	1 * 90000
B	20	SGS203 PC P5	1 * SON-TPP100W	114.0	1 * 10700
C	40	SGS203 PC P3	1 * SON-TPP150W	169.0	1 * 17500

Die insgesamt installierte Leistung 413.72 kW

Leuchtenanzahl pro Schaltstufe

Schaltstufe	Leuchtencode/-Anzahl			Leistung (kW)
	A	B	C	
nur Alter Fischereihafen	604	20	0	406.96
Straße + Alt. Fischereih	604	20	40	413.72
nur Straße	0	0	40	6.76

Leuchtenanzahl pro Anordnung

Anordnung	Leuchtencode/-Anzahl			Leistung (kW)
	A	B	C	
Straße	0	0	40	6.76
Einzelleuchten	604	20	0	406.96

2.5 Berechnungsergebnisse

Schaltstufen:

Code	Schaltstufe
1	nur Alter Fischereihafen
2	Straße + Alt. Fischereihafen
3	nur Straße

Beleuchtungsstärke / Leuchtdichte:

Berechnung	Schaltstufe	Typ	Unit	Mitt	Min	Max	Min/Mitt	Min/Max
Aussenfläche mit Ausschn	1	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	36.8	6.4	109.1	0.17	0.06
Alte Lune 1 horizontal	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.06		3.52	0.00	0.00
Alte Lune 2 horizontal	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.07		3.06	0.01	0.00
Alte Lune 3 horizontal	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.05		2.56	0.01	0.00
Alte Lune 4 horizontal	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.01		1.14	0.03	0.00
Alte Lune 5 horizontal	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00		0.01	0.19	0.04
Alte Lune 1 vert. 1m	3	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	0.11		3.58	0.03	0.00
Alte Lune 1 vert. 2m	3	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	0.10		3.60	0.03	0.00
Alte Lune 1 vert. 3m	3	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	0.09		3.67	0.03	0.00
Alte Lune 1 vert. 3,70m	3	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	0.08		3.78	0.04	0.00
Alte Lune 1 vert. 4m	3	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	0.07		3.82	0.04	0.00
Alte Lune 1 vert. 5m	3	Beleuchtungsstärke -> Ee	lx	0.06		3.98	0.04	0.00
Alte Lune 2 vert. 1m	3	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.12		3.25	0.06	0.00
Alte Lune 2 vert. 2m	3	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.11		3.24	0.07	0.00
Alte Lune 2 vert. 3m	3	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.10		3.22	0.08	0.00
Alte Lune 2 vert. 3,70m	3	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.09		3.24	0.08	0.00
Alte Lune 2 vert. 4m	3	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.08		3.24	0.09	0.00
Alte Lune 2 vert. 5m	3	Beleuchtungsstärke -> Ff	lx	0.07		3.18	0.10	0.00
Alte Lune 3 vert. 1m	3	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.09		2.89	0.07	0.00
Alte Lune 3 vert. 2m	3	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.08		2.83	0.08	0.00
Alte Lune 3 vert. 3m	3	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.07		2.76	0.09	0.00
Alte Lune 3 vert. 3,70m	3	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.06		2.75	0.10	0.00
Alte Lune 3 vert. 4m	3	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.06		2.73	0.10	0.00
Alte Lune 3 vert. 5m	3	Beleuchtungsstärke -> Gg	lx	0.05		2.48	0.12	0.00
Alte Lune 4 vert. 1m	3	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.03		1.72	0.21	0.00

Berechnung	Schaltstufe	Typ	Unit	Mitt	Min	Max	Min/Mitt	Min/Max
Alte Lune 4 vert. 2m	3	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.02		1.58	0.24	0.00
Alte Lune 4 vert. 3m	3	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.02		1.37	0.27	0.00
Alte Lune 4 vert. 3,70m	3	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.02		1.22	0.28	0.00
Alte Lune 4 vert. 4m	3	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.02		1.15	0.29	0.01
Alte Lune 4 vert. 5m	3	Beleuchtungsstärke -> Hh	lx	0.02		0.89	0.31	0.01
Alte Lune 5 vert. 1m	3	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.01		0.03	0.35	0.12
Alte Lune 5 vert. 2m	3	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.01		0.03	0.34	0.12
Alte Lune 5 vert. 3m	3	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.01		0.03	0.34	0.12
Alte Lune 5 vert. 3,70m	3	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.01		0.03	0.33	0.12
Alte Lune 5 vert. 4m	3	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.01		0.03	0.33	0.12
Alte Lune 5 vert. 5m	3	Beleuchtungsstärke -> li	lx	0.01		0.03	0.33	0.11
Weg am NSG	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx			0.00		

Lichtimmissionsberechnung:

Schaltstufe	Beobachter	Leuchte	Position			Ausrichtwinkel			Maximale Lichtstärke (cd)
			X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	
1	Aa	A	580.00	260.00	50.00	90.00	60.00	0.00	1708
1	Bb	A	320.00	-310.00	50.00	-45.00	64.00	0.00	439
1	Cc	A	-36.00	398.00	50.00	-164.00	64.00	0.00	620
1	Dd	A	133.00	731.00	50.00	106.00	64.00	0.00	504

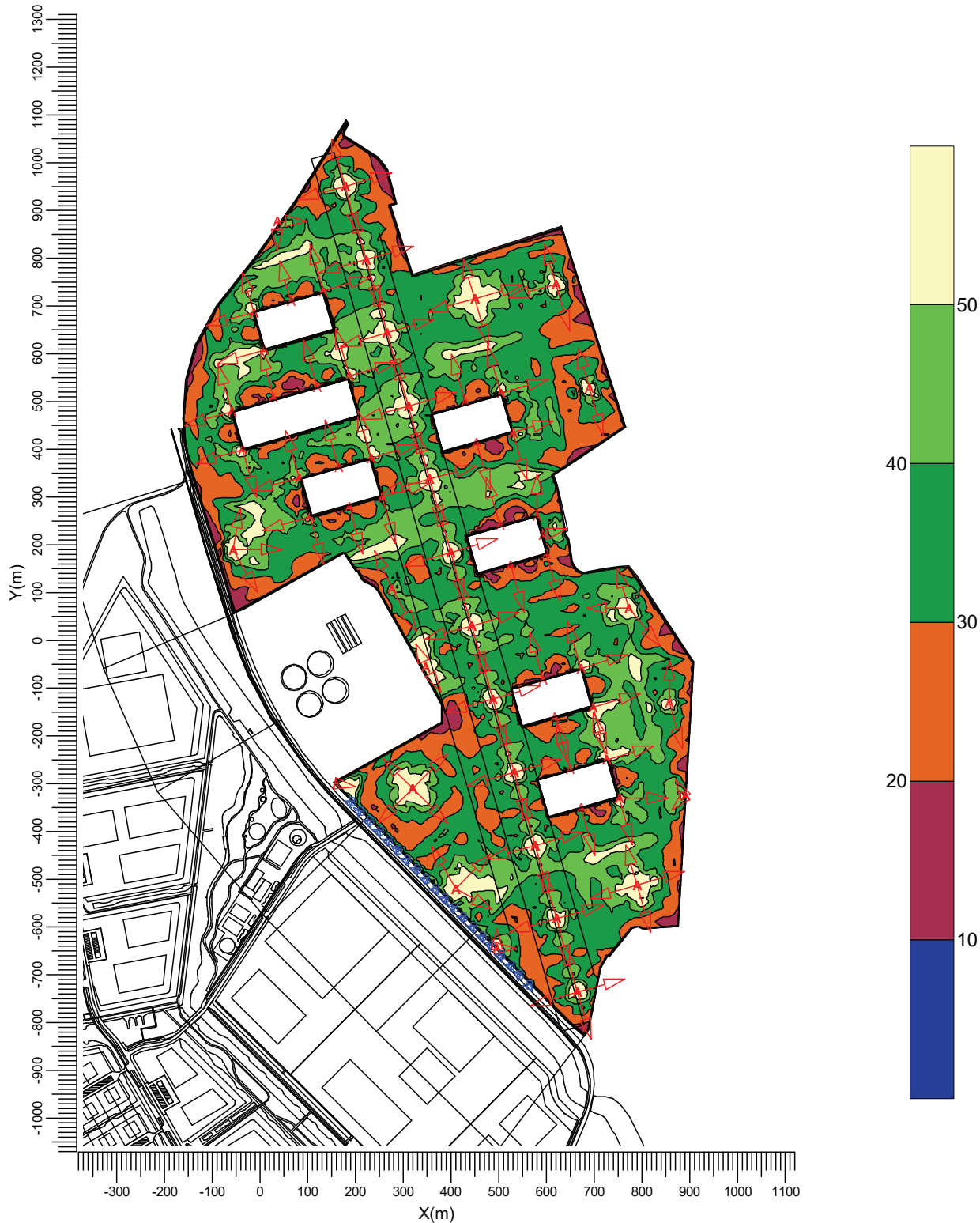
Schaltstufe	ULR
1	0.00
2	0.00
3	0.00

3. Berechnungsergebnisse

3.1 Aussenfläche mit Ausschn: Isoflächen

nur Alter Fischereihafen

Raster : Aussenfläche mit Ausschn auf Z = -0.00 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



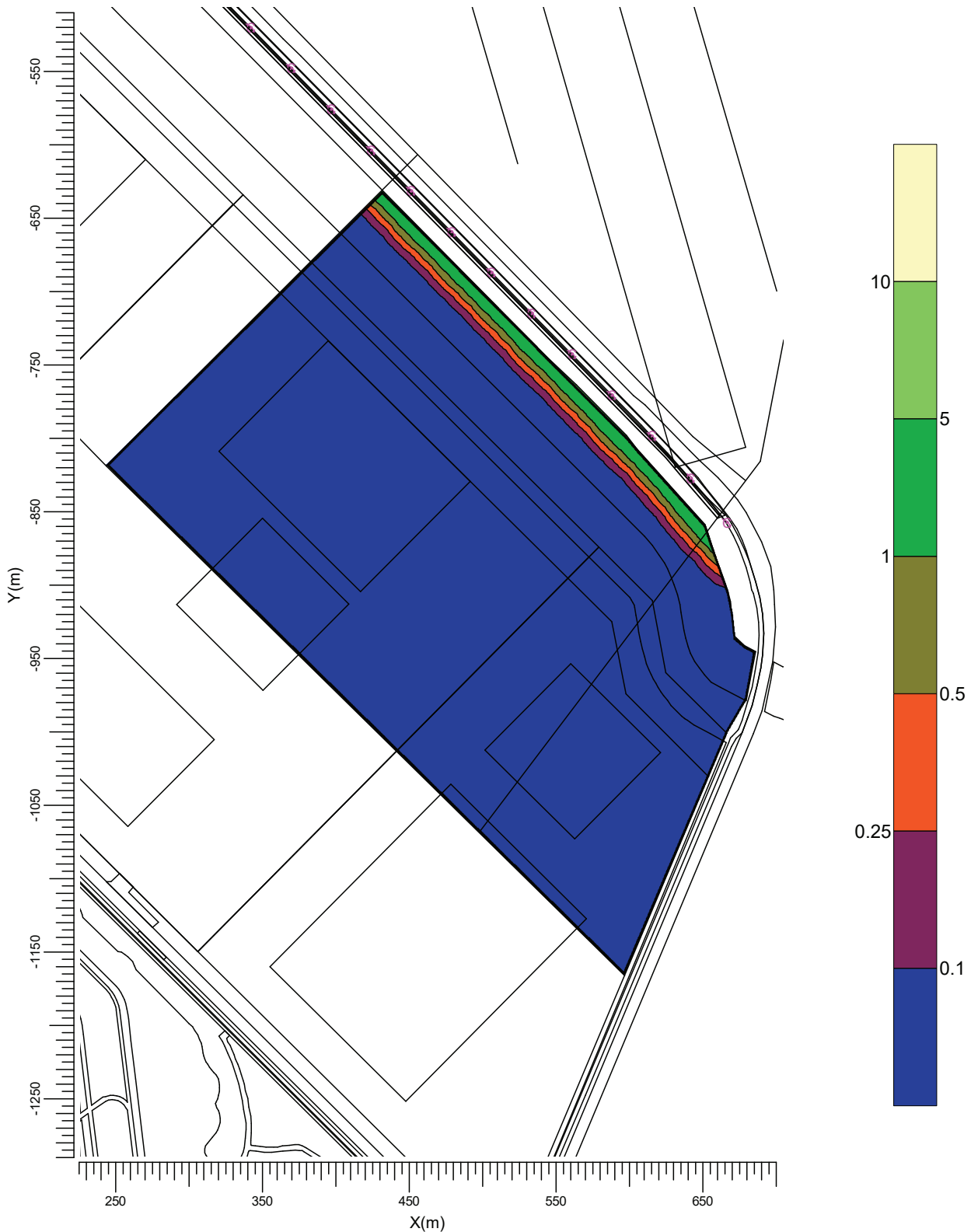
A → MVP507 WB/60 B → SGS203 PC P5

Mittel	Minimum	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
36.8	6.4	109.1	0.17	0.06	1.00	1:12500

3.2 Alte Lune 1 horizontal: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



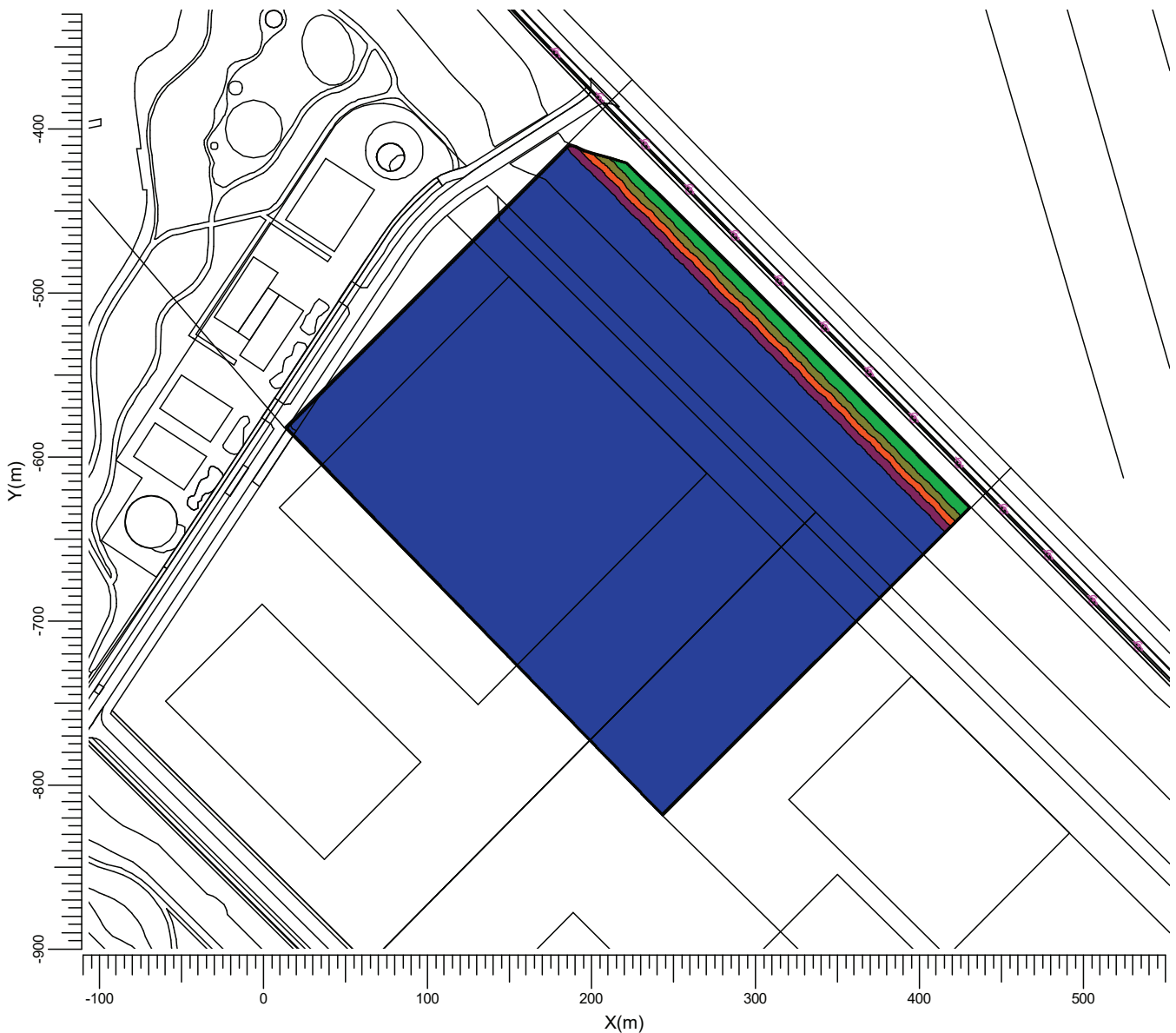
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.06	3.52	0.00	0.00	1.00	1:4000

3.3 Alte Lune 2 horizontal: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



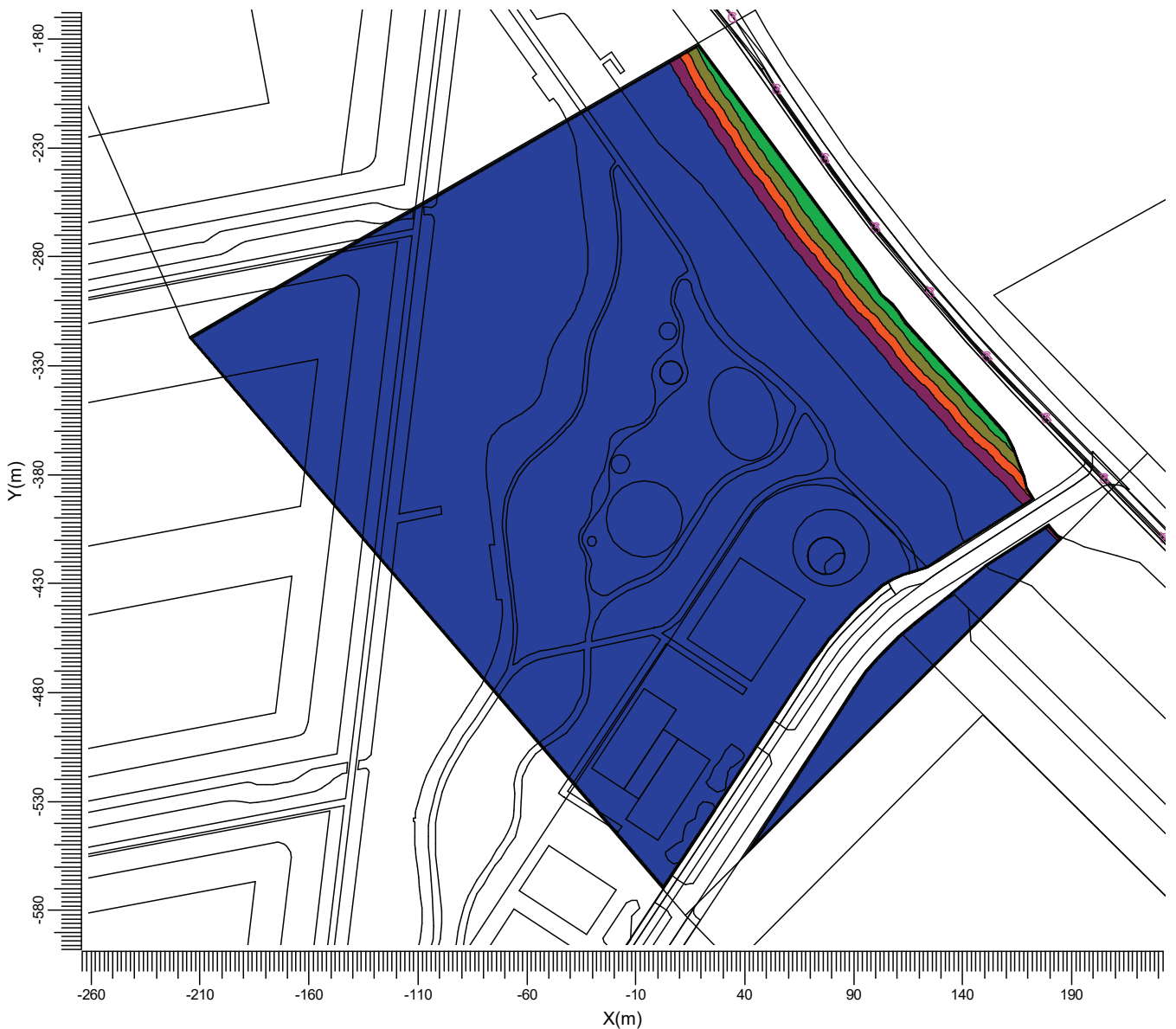
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.07	3.06	0.01	0.00	1.00	1:4000

3.4 Alte Lune 3 horizontal: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



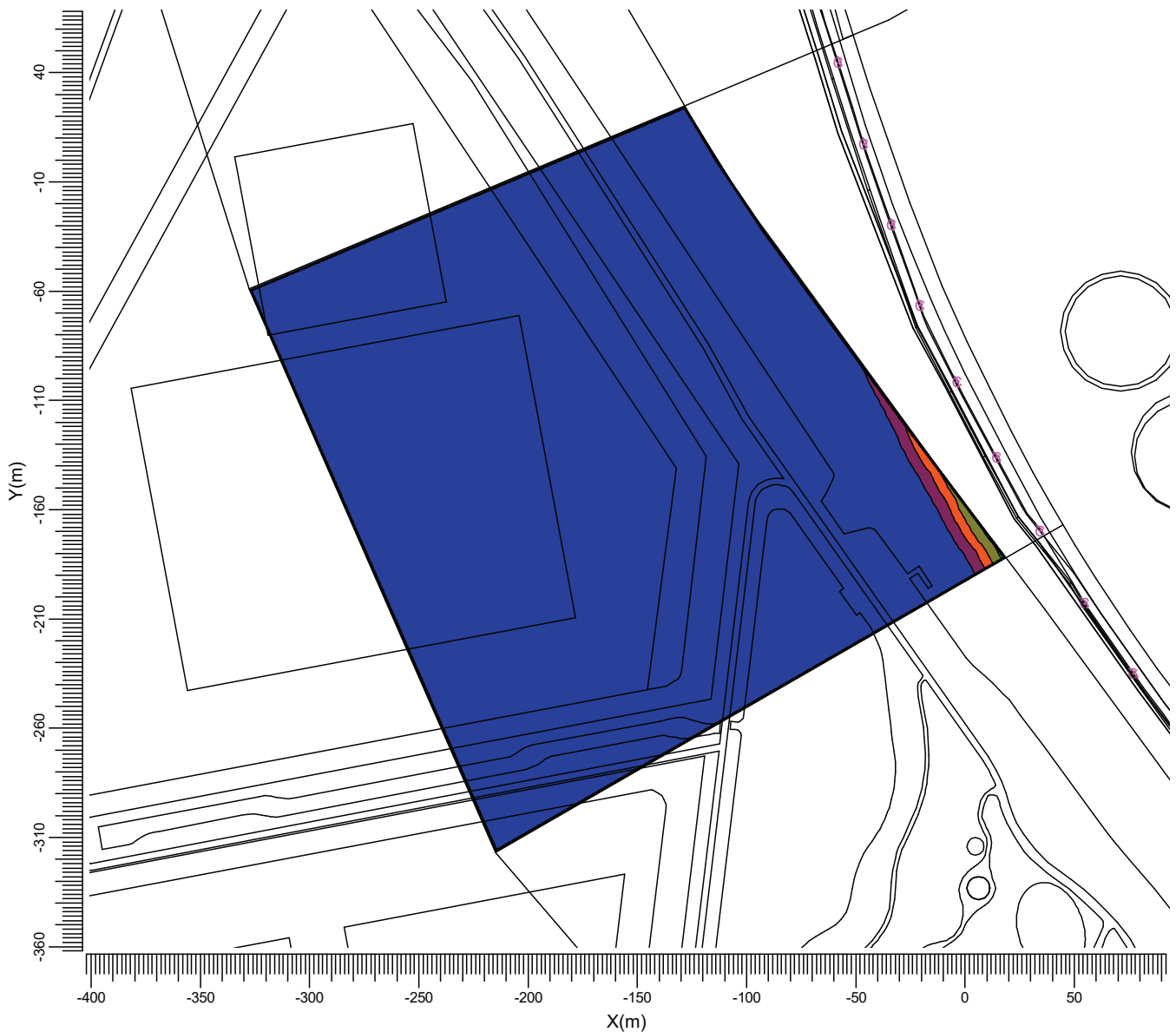
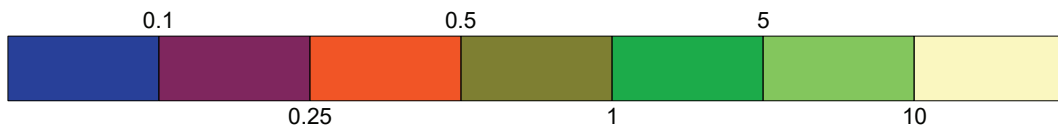
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.05	2.56	0.01	0.00	1.00	1:3000

3.5 Alte Lune 4 horizontal: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



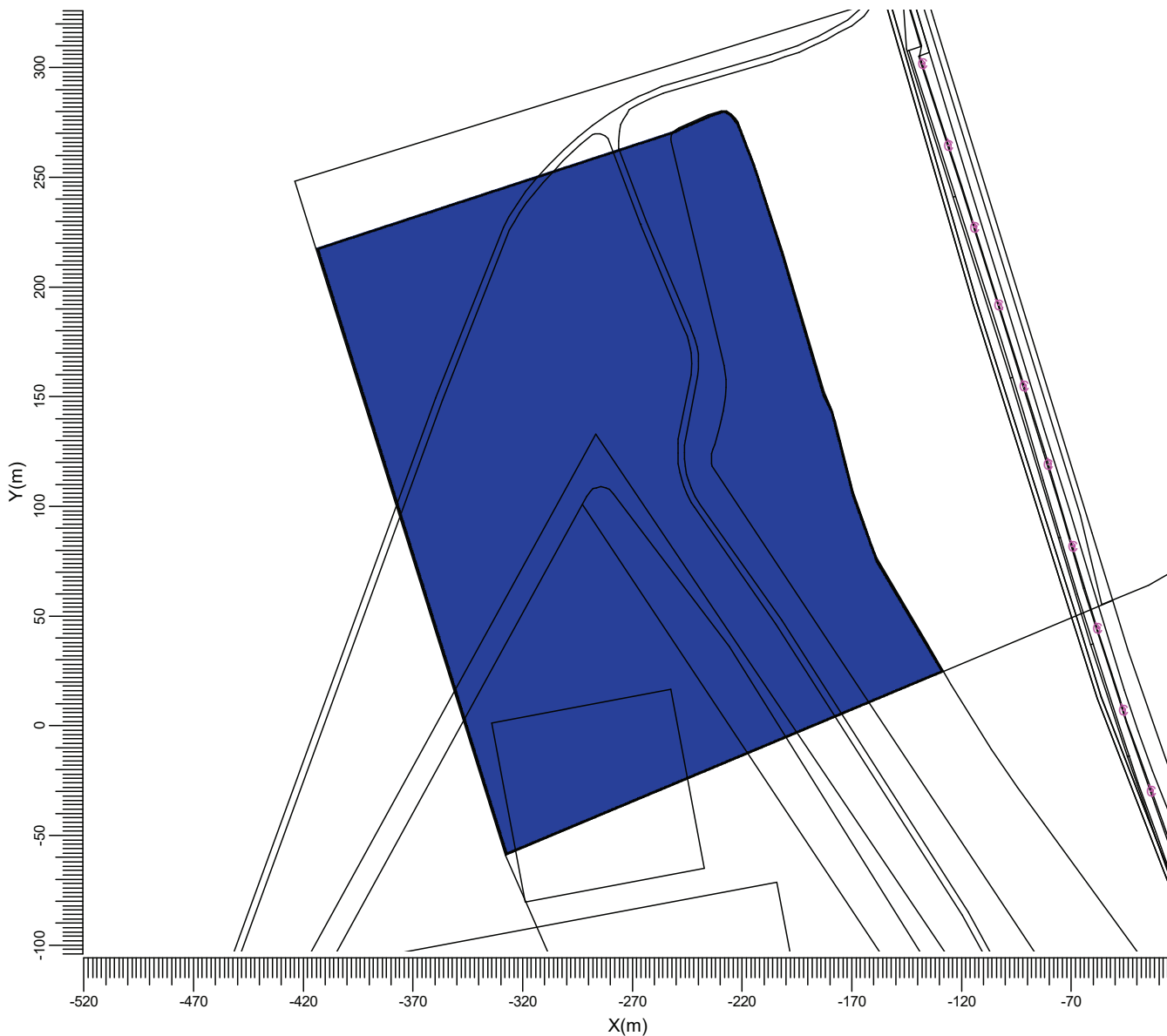
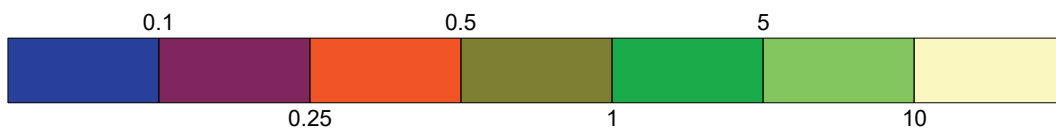
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.01	1.14	0.03	0.00	1.00	1:3000

3.6 Alte Lune 5 horizontal: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)



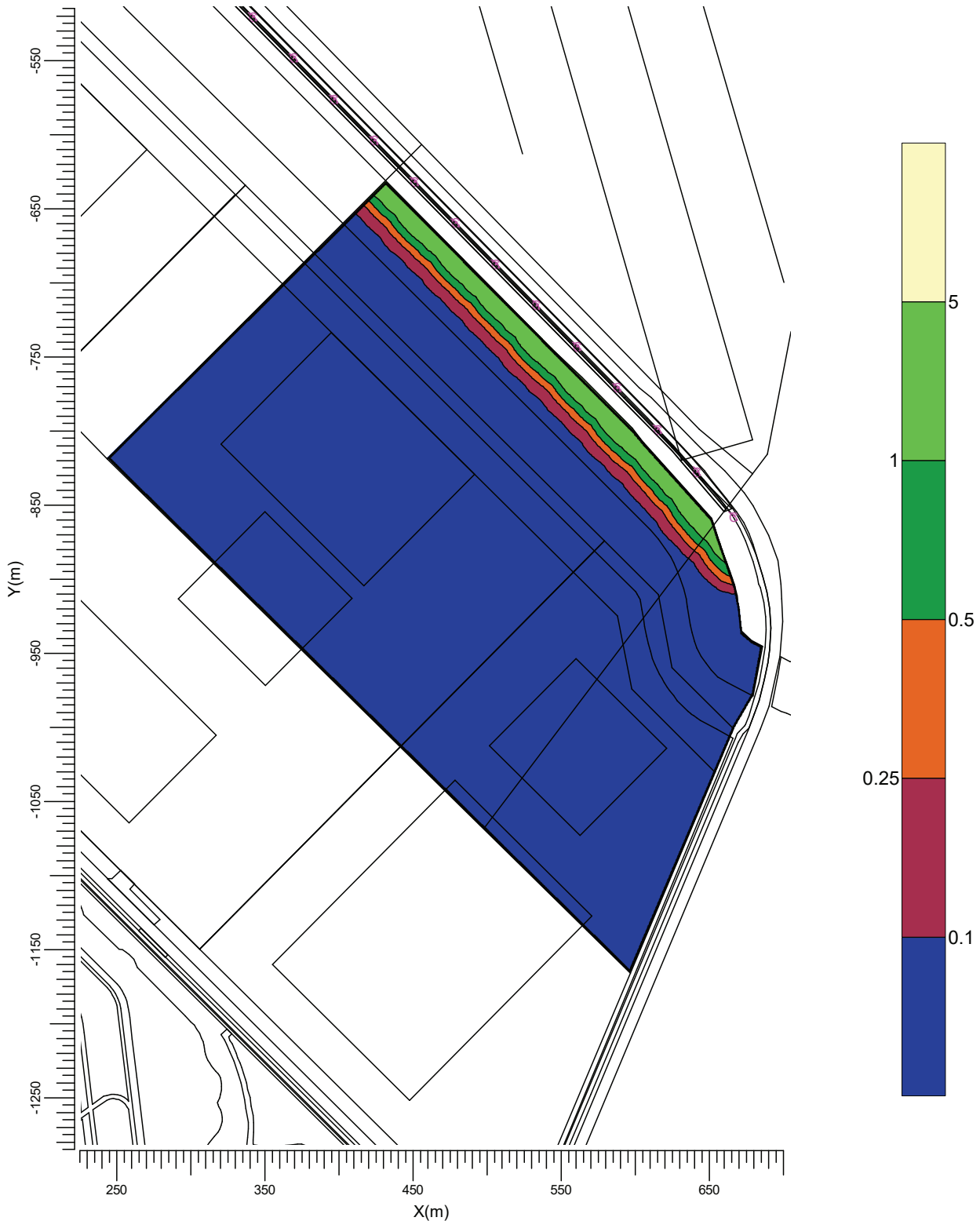
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.00	0.01	0.19	0.04	1.00	1:3000

3.7 Alte Lune 1 vert. 1m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (Ix)
 Höhe über Raster : 0.00 m



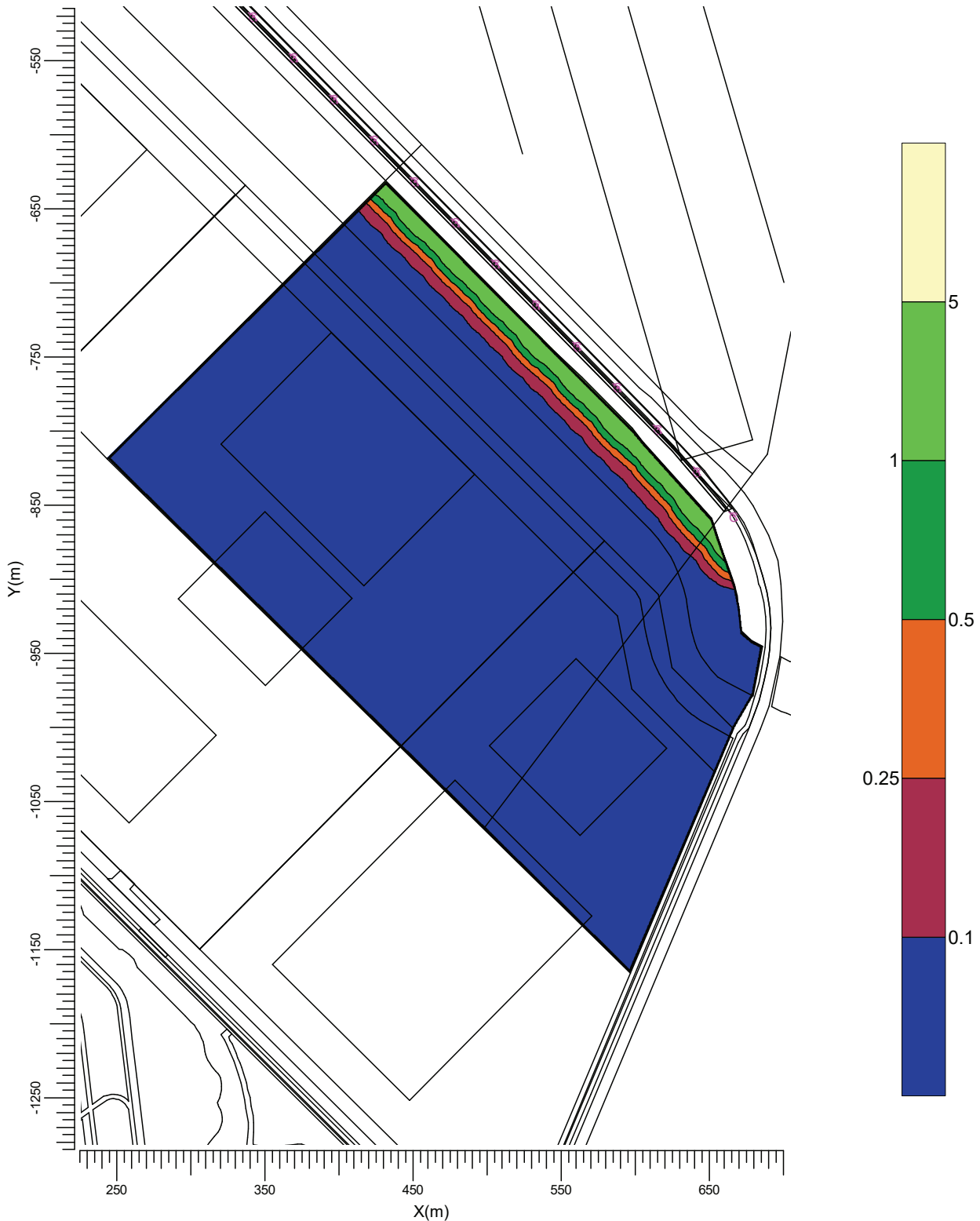
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.11	3.58	0.03	0.00	1.00	1:4000

3.8 Alte Lune 1 vert. 2m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (Ix)
 Höhe über Raster : 1.00 m



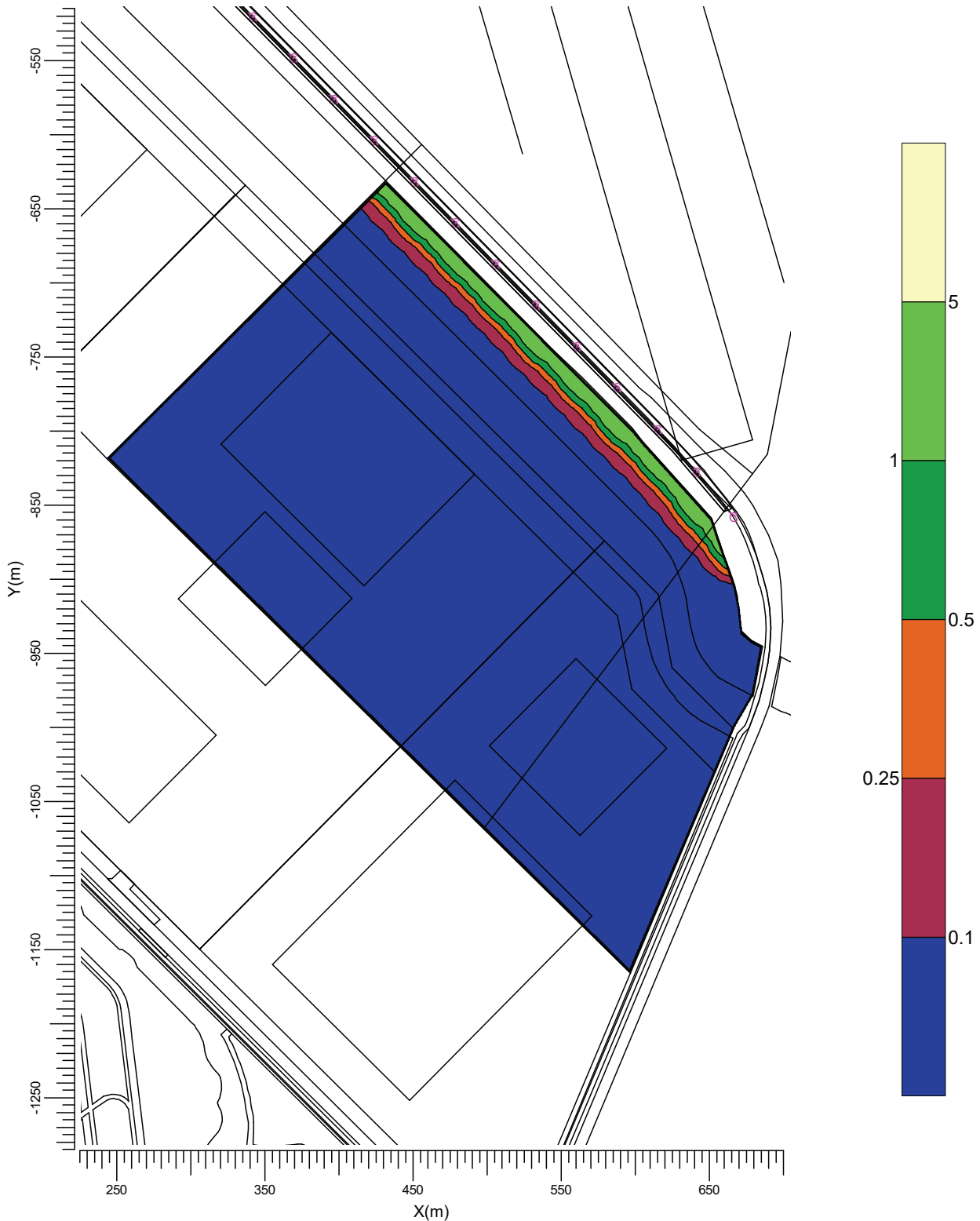
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.10	3.60	0.03	0.00	1.00	1:4000

3.9 Alte Lune 1 vert. 3m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (Ix)
 Höhe über Raster : 2.00 m



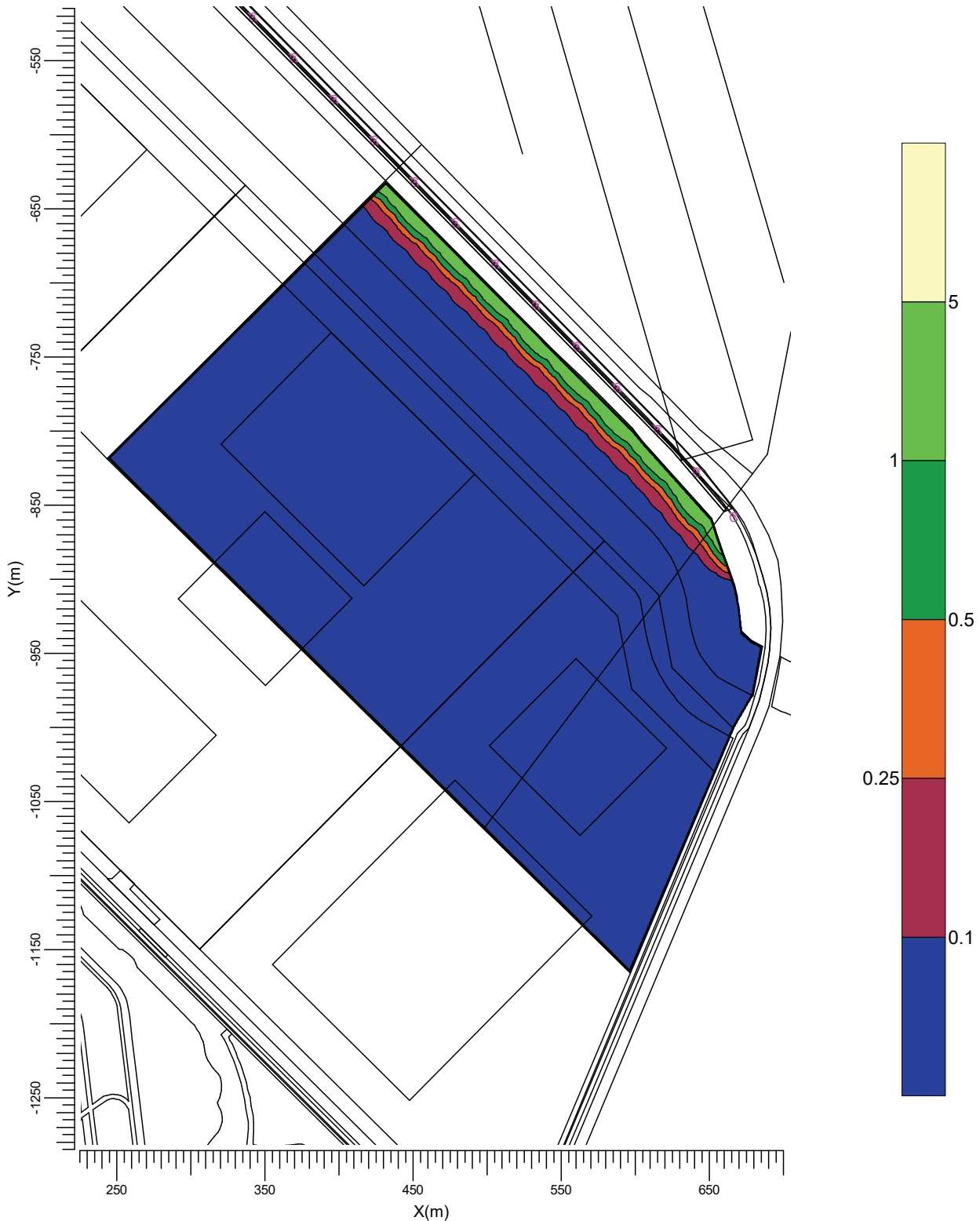
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.09	3.67	0.03	0.00	1.00	1:4000

3.10 Alte Lune 1 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (Ix)
 Höhe über Raster : 2.70 m



C → SGS203 PC P3

Mittel
0.08

Maximum
3.78

Min/Mittel (Uo)
0.04

Min/Max (Ud)
0.00

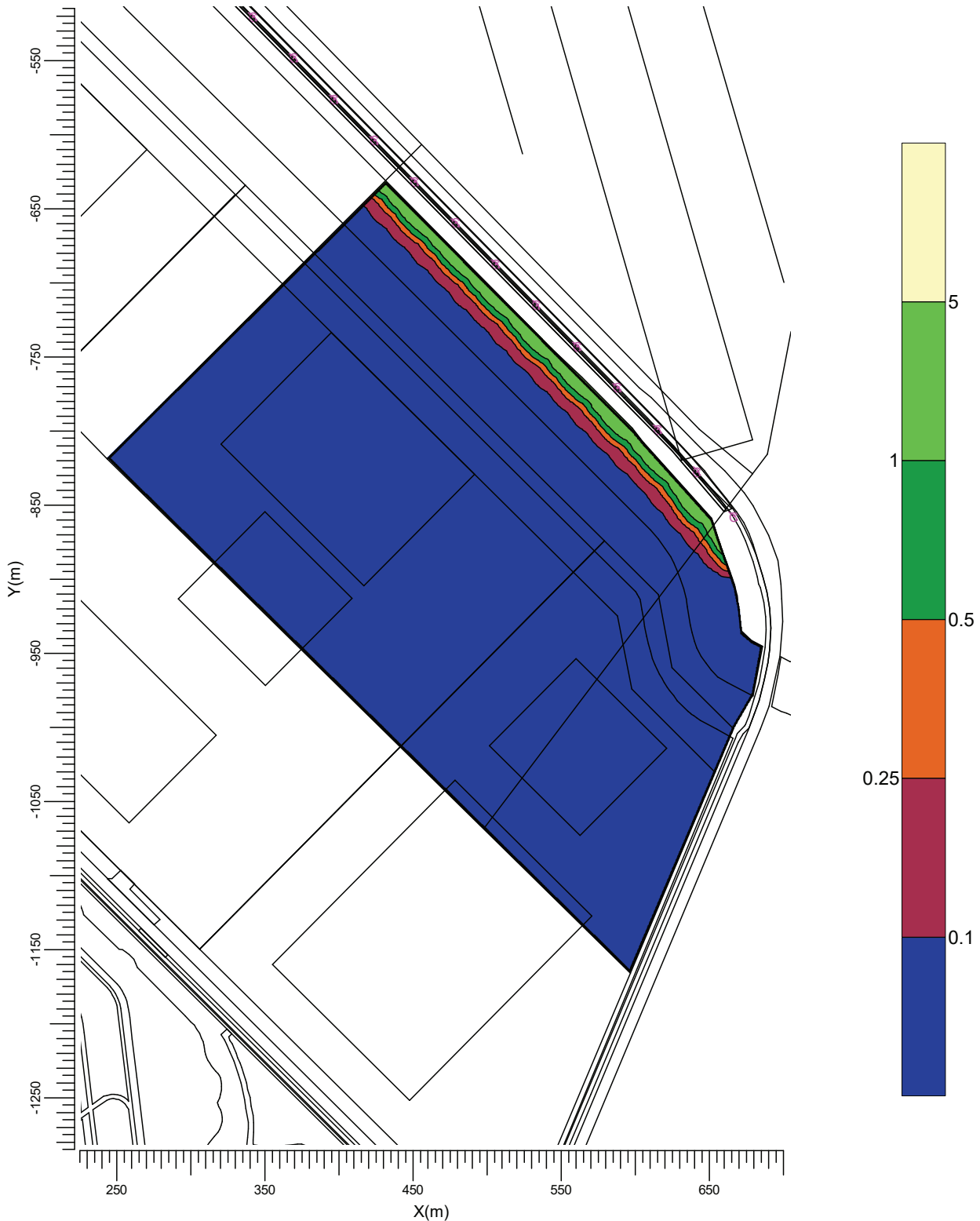
Verminderungsfaktor
1.00

Maßstab
1:4000

3.11 Alte Lune 1 vert. 4m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (Ix)
 Höhe über Raster : 3.00 m



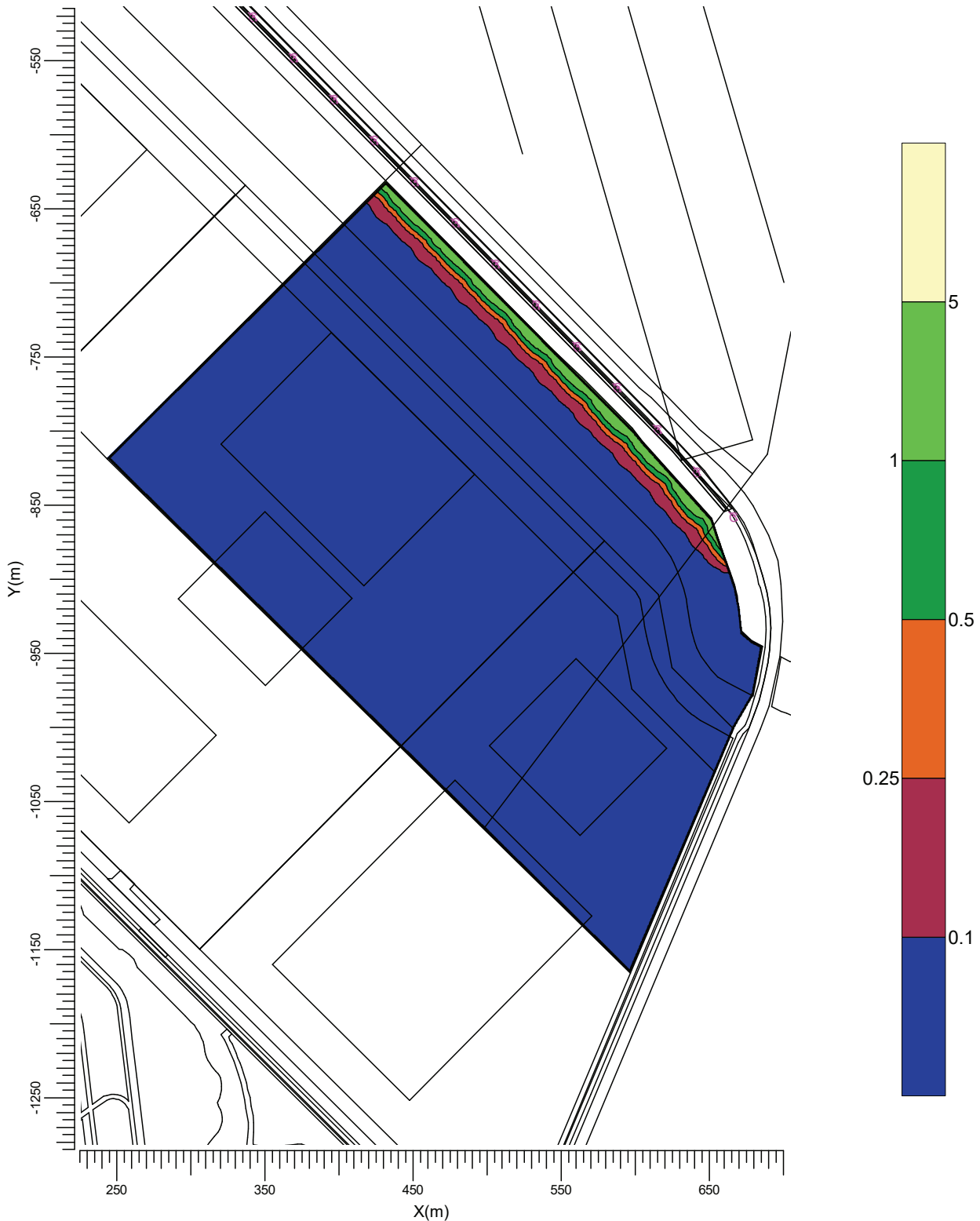
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.07	3.82	0.04	0.00	1.00	1:4000

3.12 Alte Lune 1 vert. 5m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 1 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B1 (Ix)
 Höhe über Raster : 4.00 m



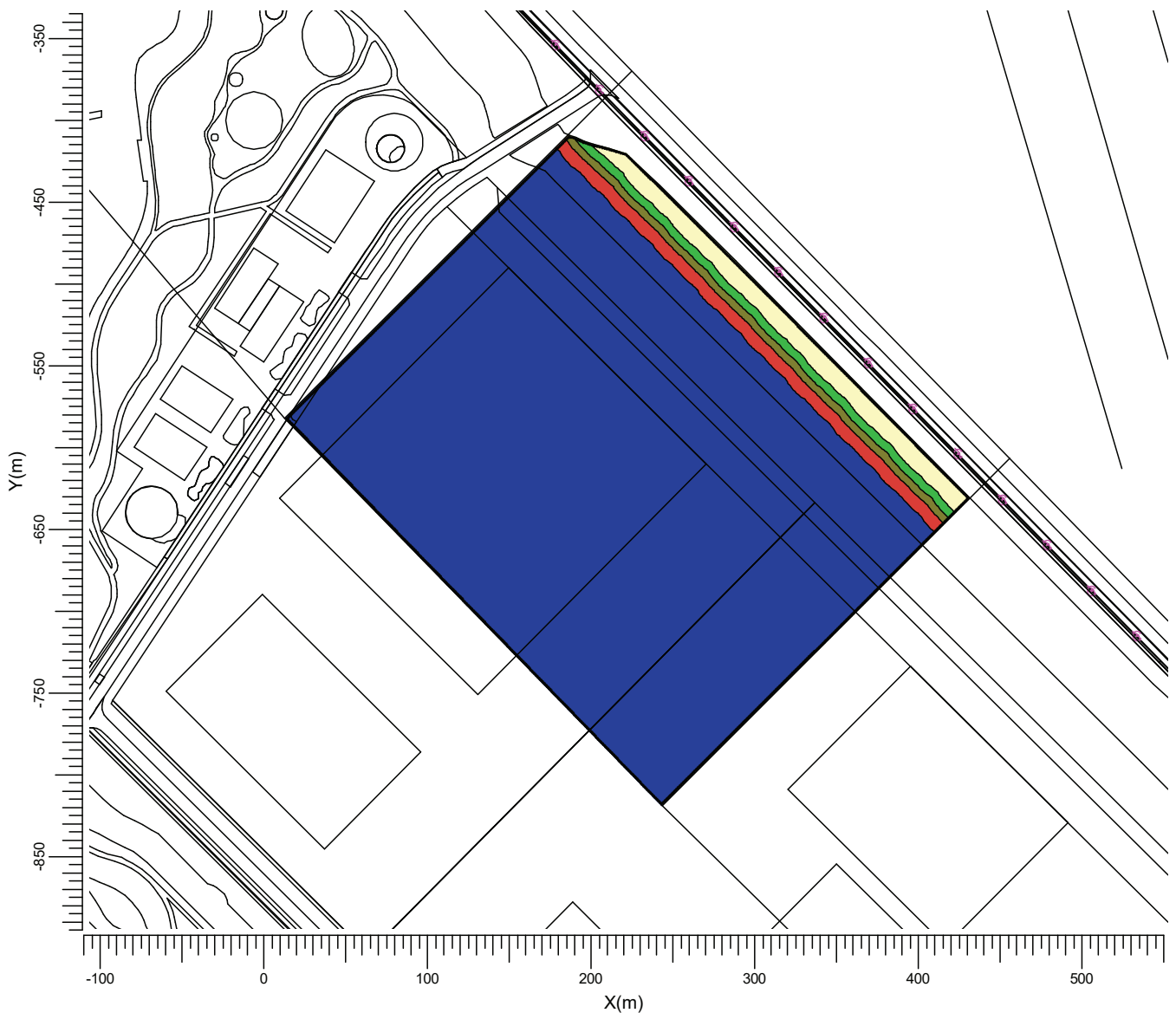
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.06	3.98	0.04	0.00	1.00	1:4000

3.13 Alte Lune 2 vert. 1m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



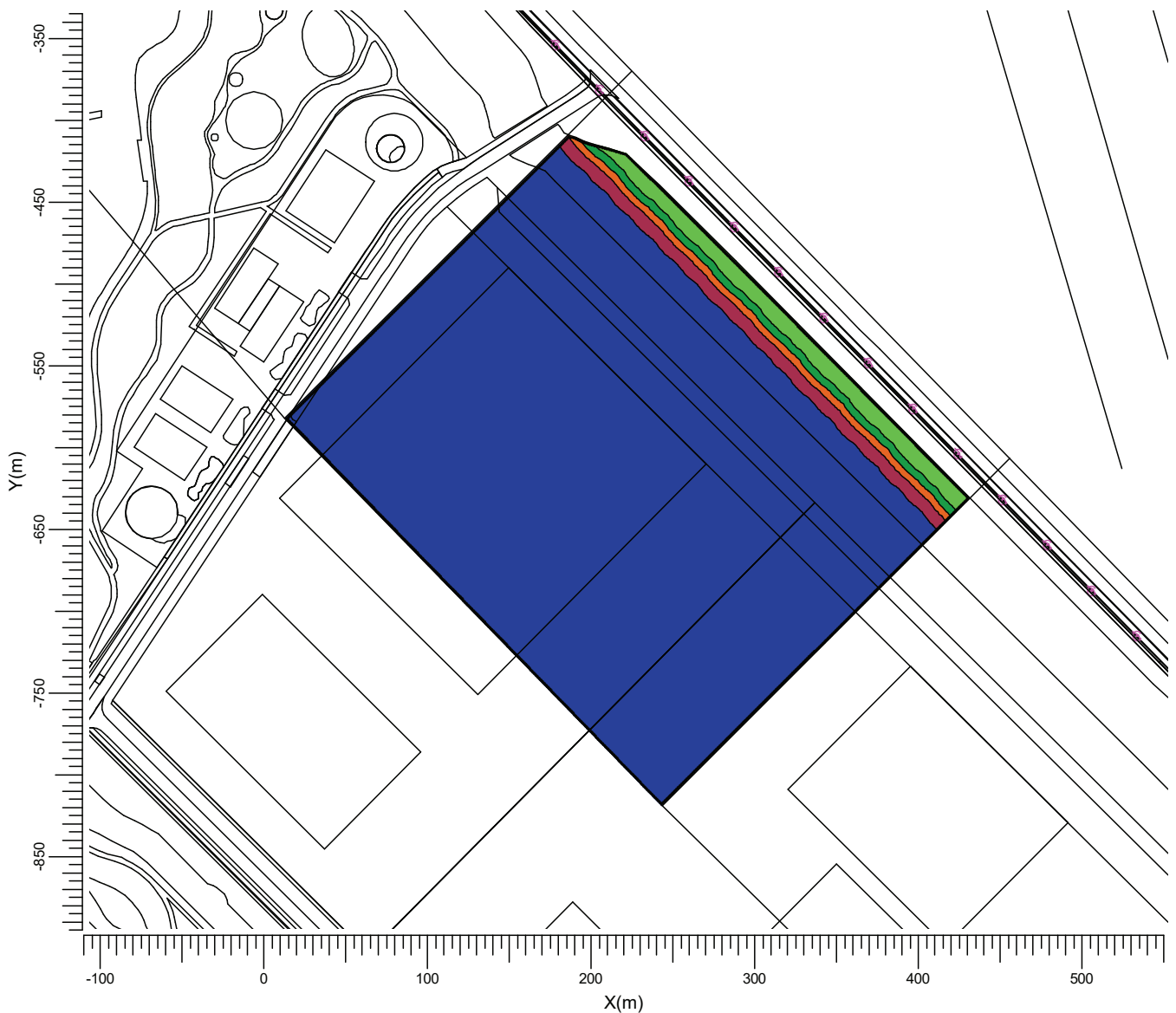
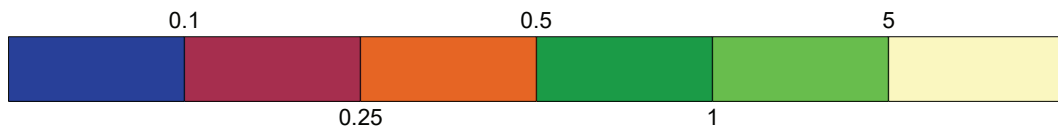
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.12	3.25	0.06	0.00	1.00	1:4000

3.14 Alte Lune 2 vert. 2m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



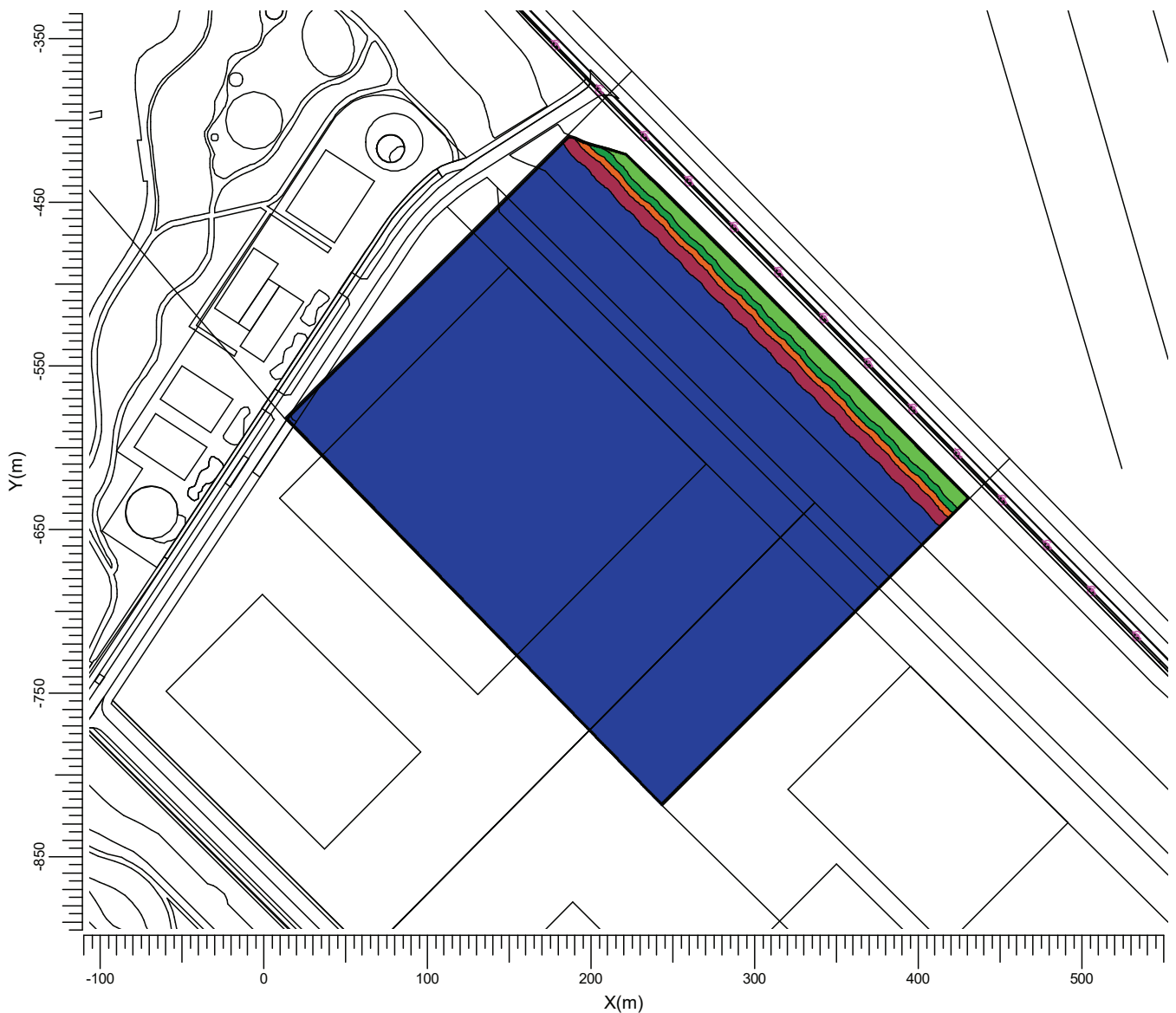
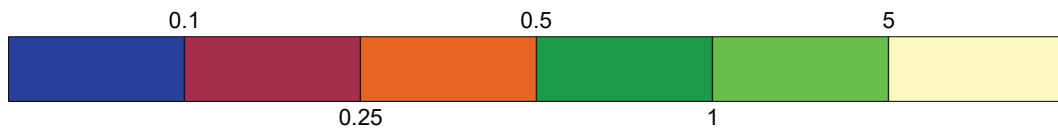
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.11	3.24	0.07	0.00	1.00	1:4000

3.15 Alte Lune 2 vert. 3m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m

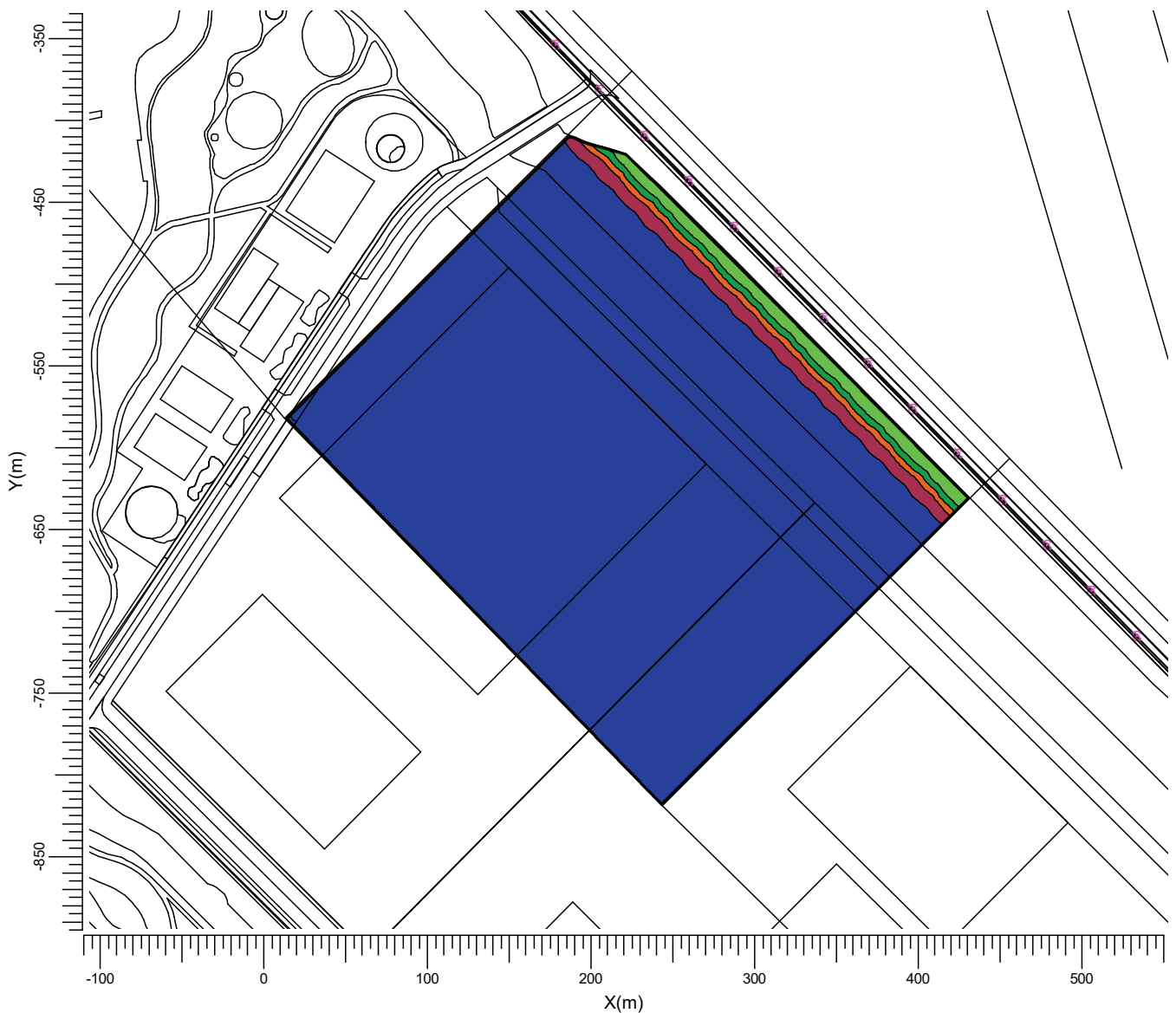
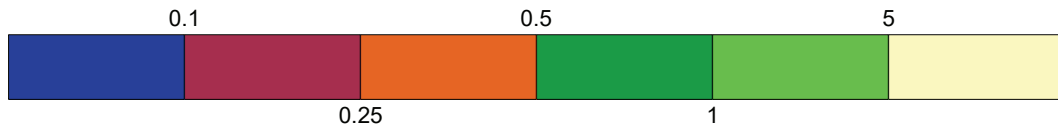


Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.10	3.22	0.08	0.00	1.00	1:4000

3.16 Alte Lune 2 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



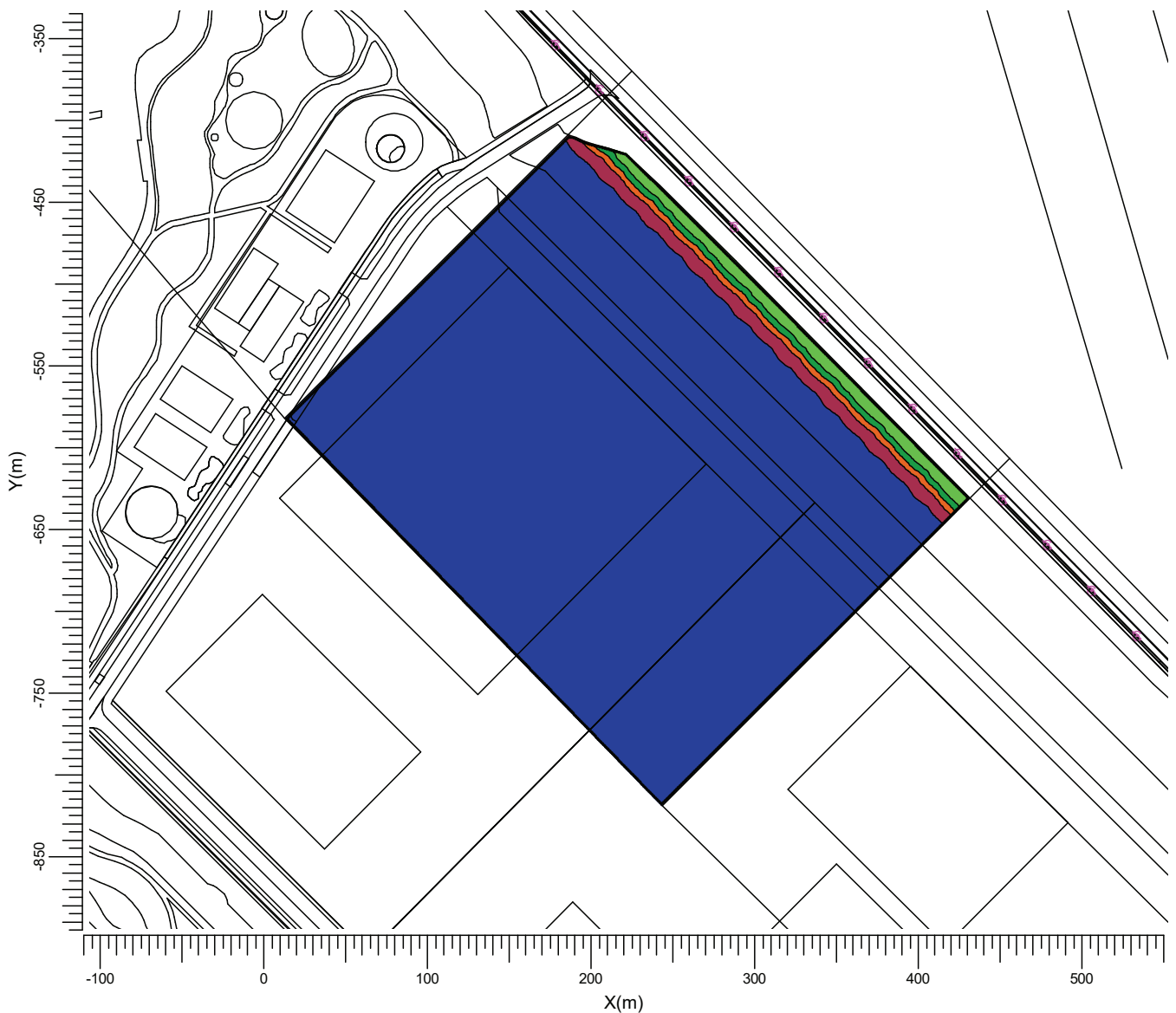
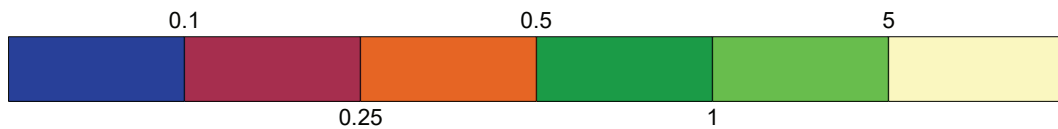
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.09	3.24	0.08	0.00	1.00	1:4000

3.17 Alte Lune 2 vert. 4m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



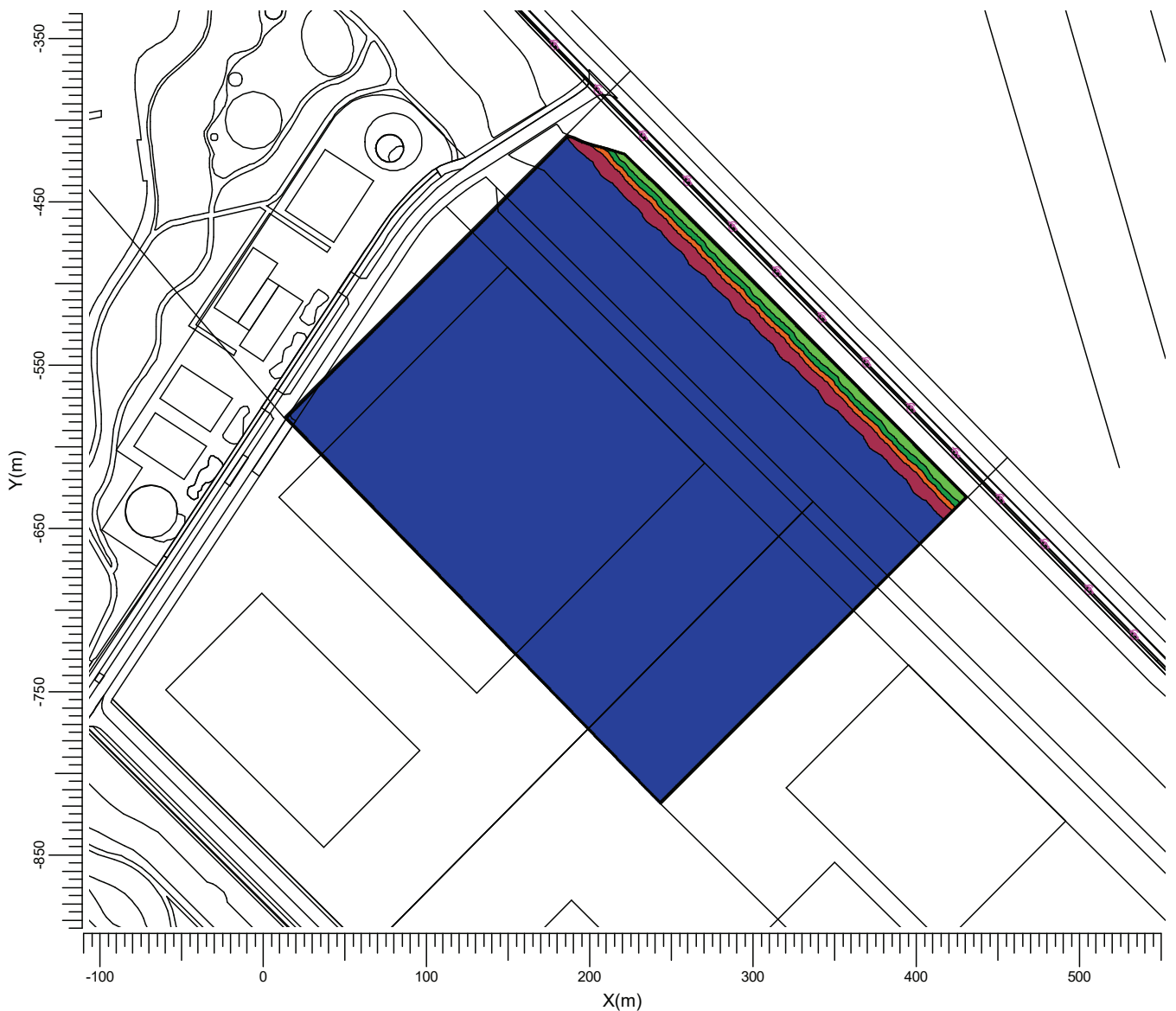
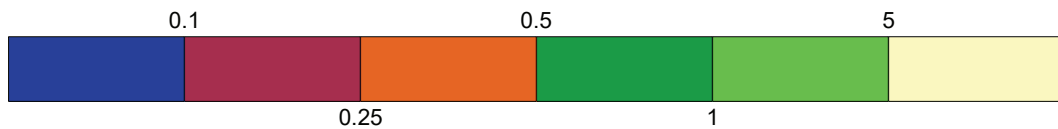
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.08	3.24	0.09	0.00	1.00	1:4000

3.18 Alte Lune 2 vert. 5m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 2 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B2 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



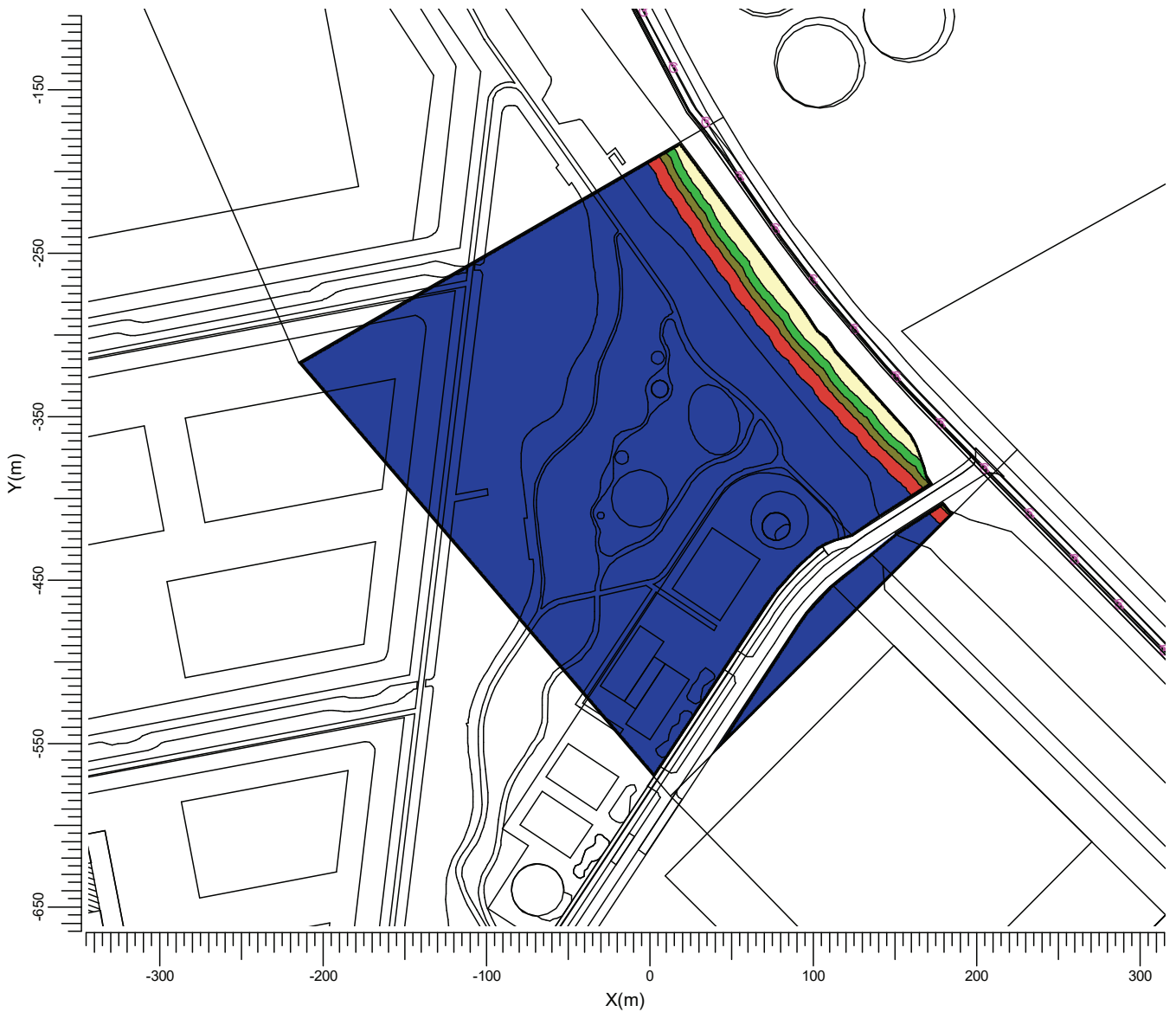
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.07	3.18	0.10	0.00	1.00	1:4000

3.19 Alte Lune 3 vert. 1m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



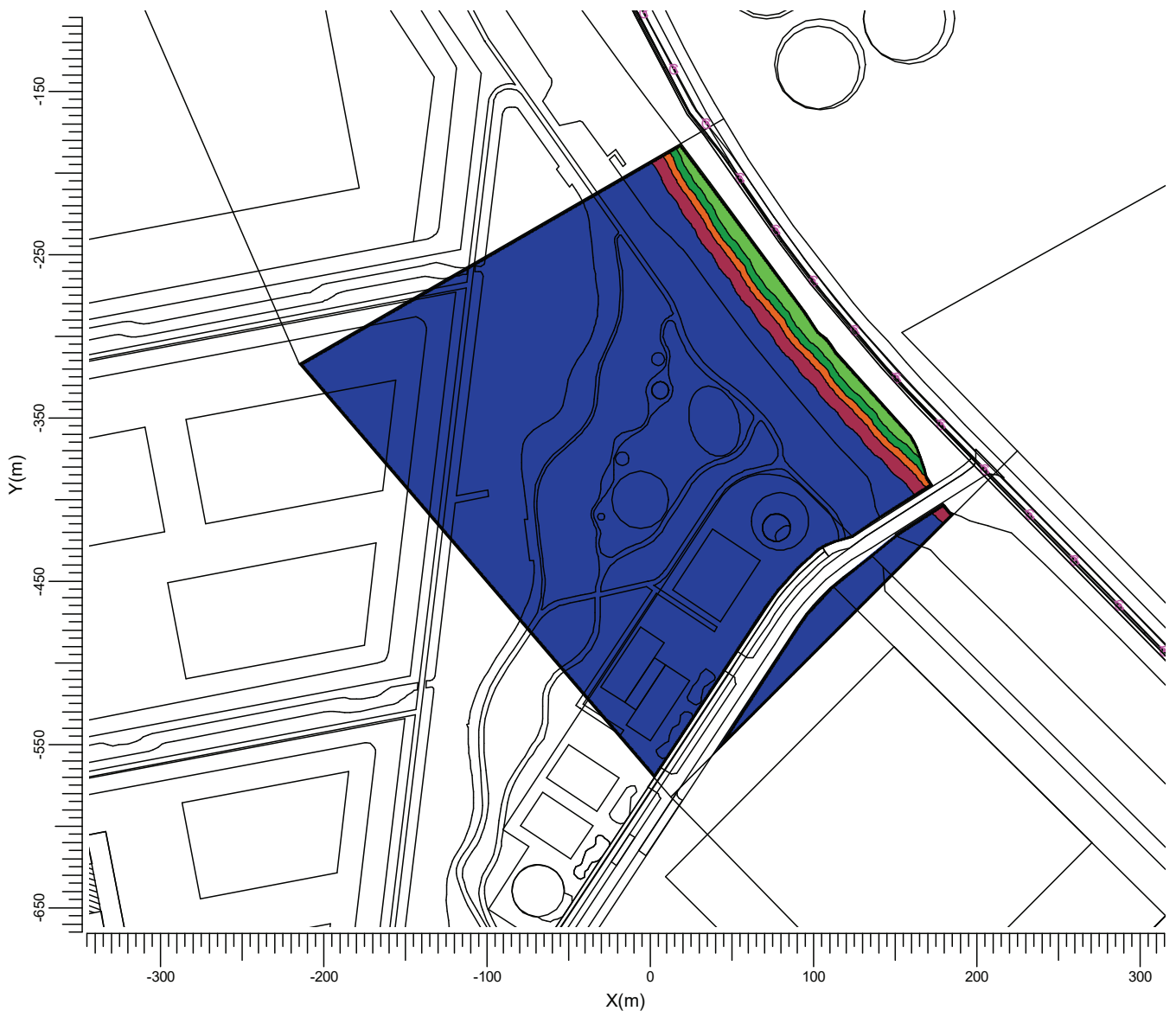
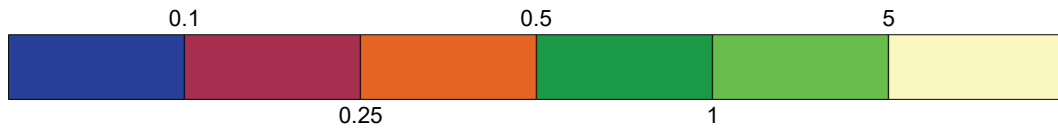
C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.09	2.89	0.07	0.00	1.00	1:4000

3.20 Alte Lune 3 vert. 2m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



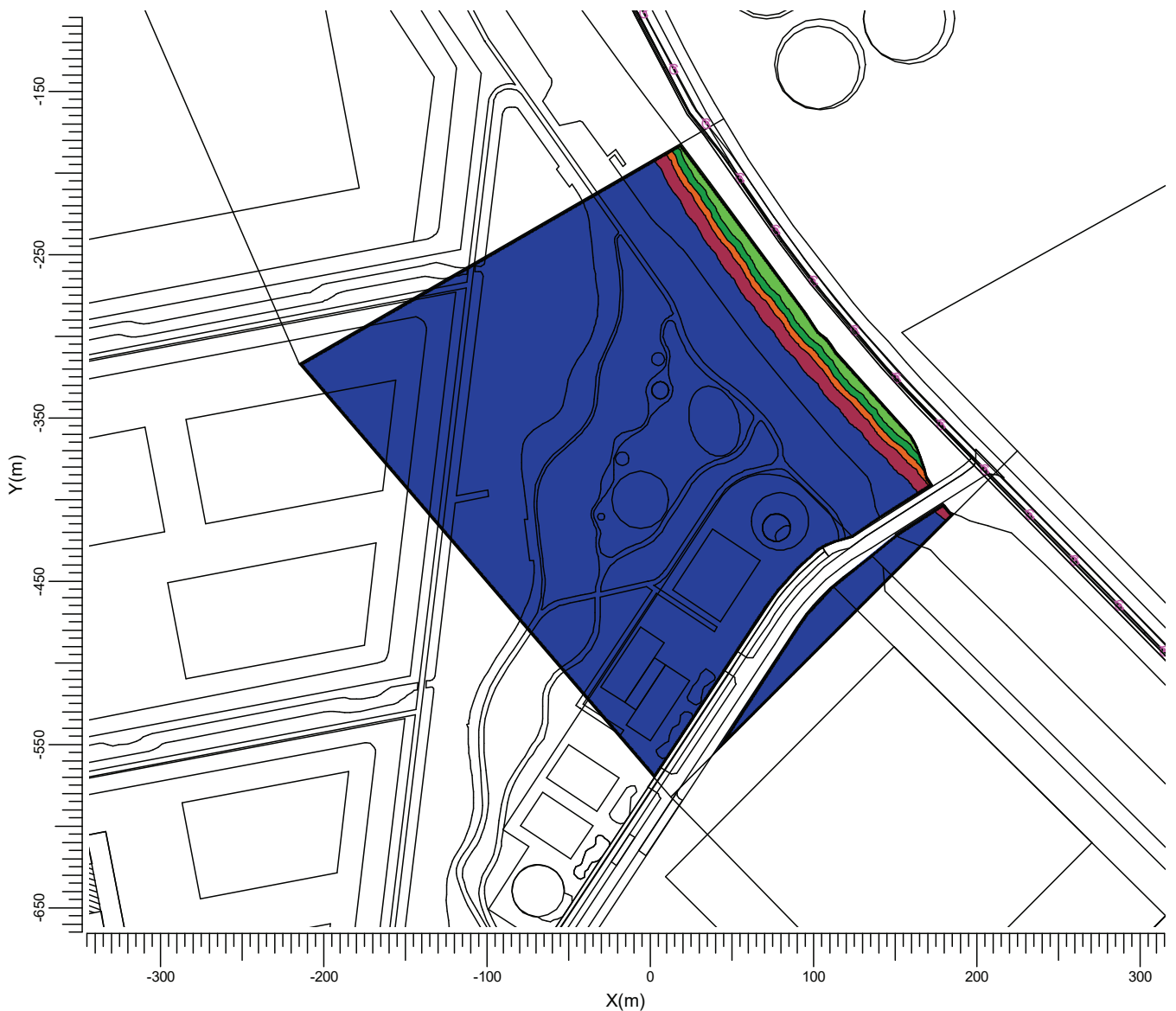
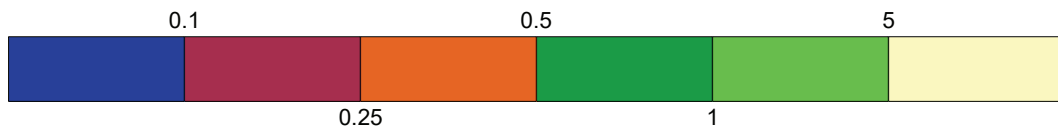
C SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.08	2.83	0.08	0.00	1.00	1:4000

3.21 Alte Lune 3 vert. 3m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



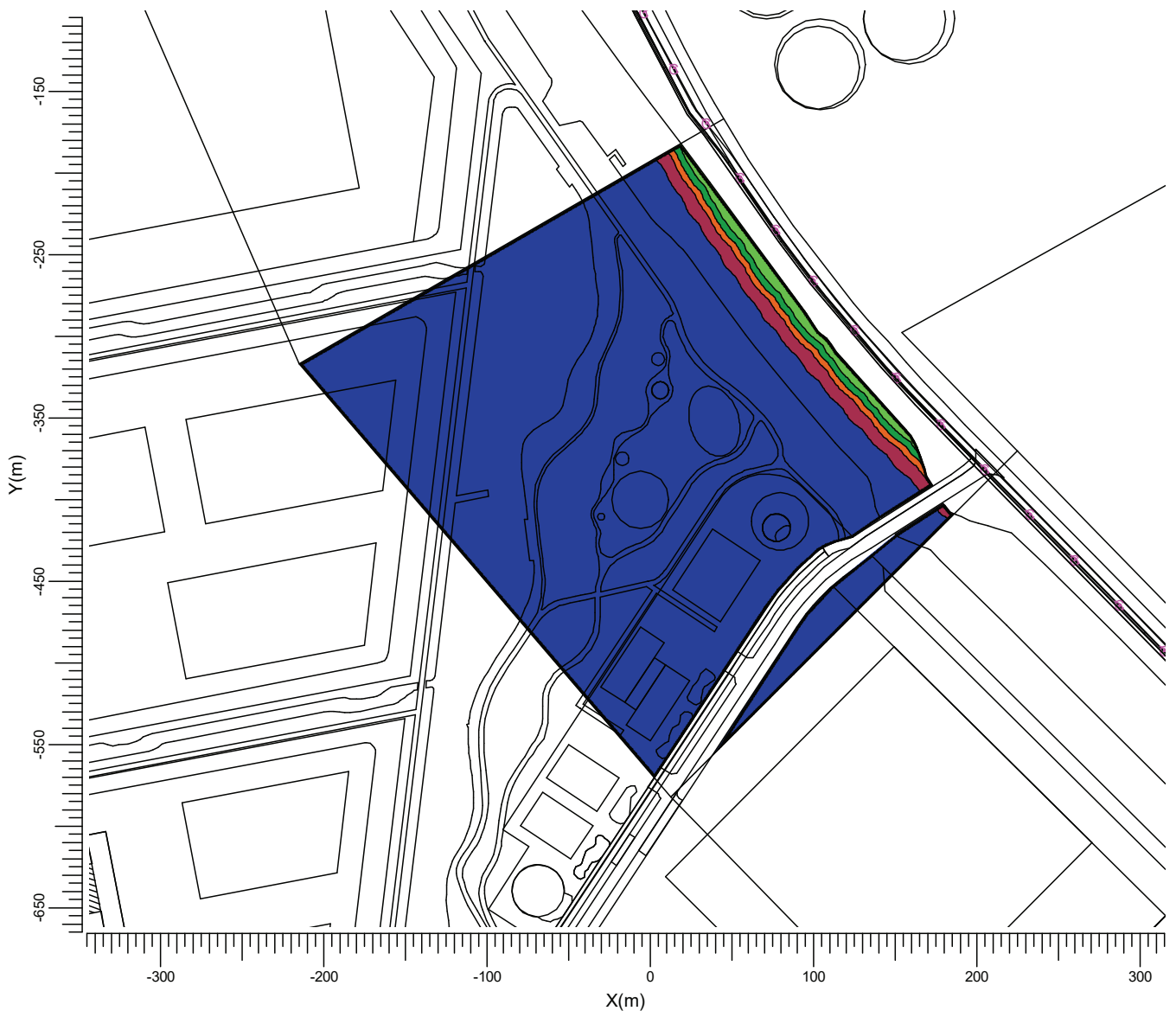
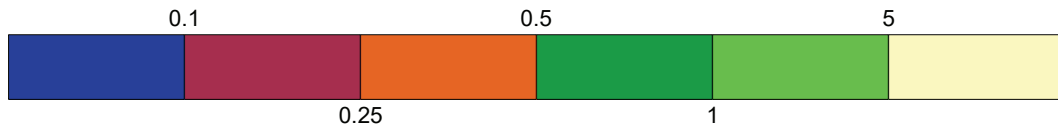
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.07	2.76	0.09	0.00	1.00	1:4000

3.22 Alte Lune 3 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



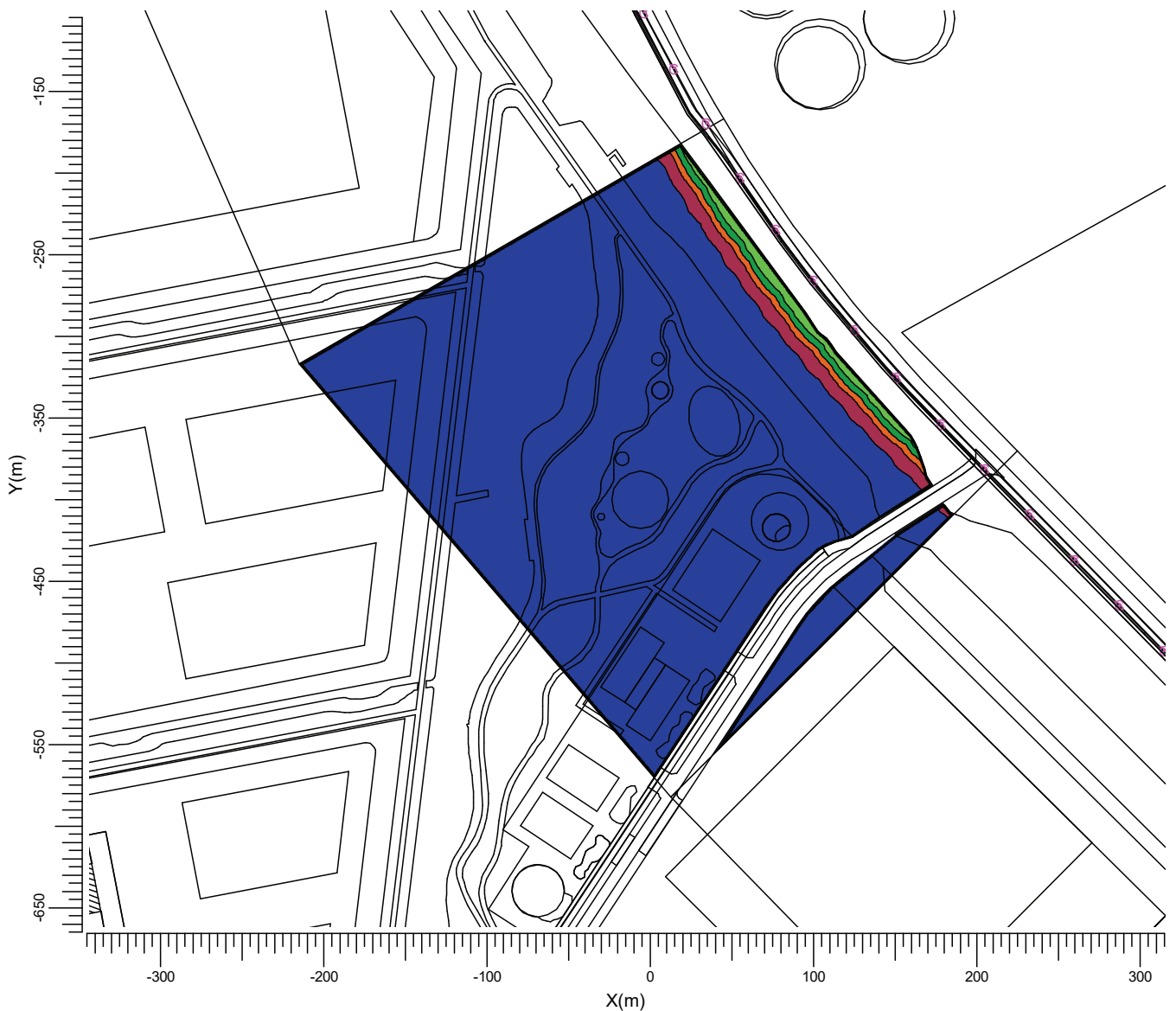
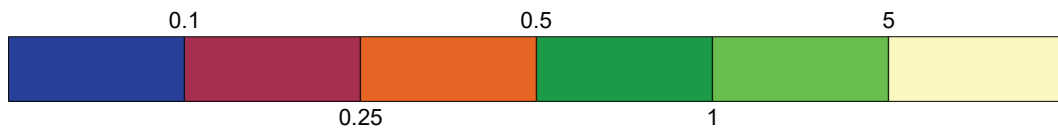
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.06	2.75	0.10	0.00	1.00	1:4000

3.23 Alte Lune 3 vert. 4m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



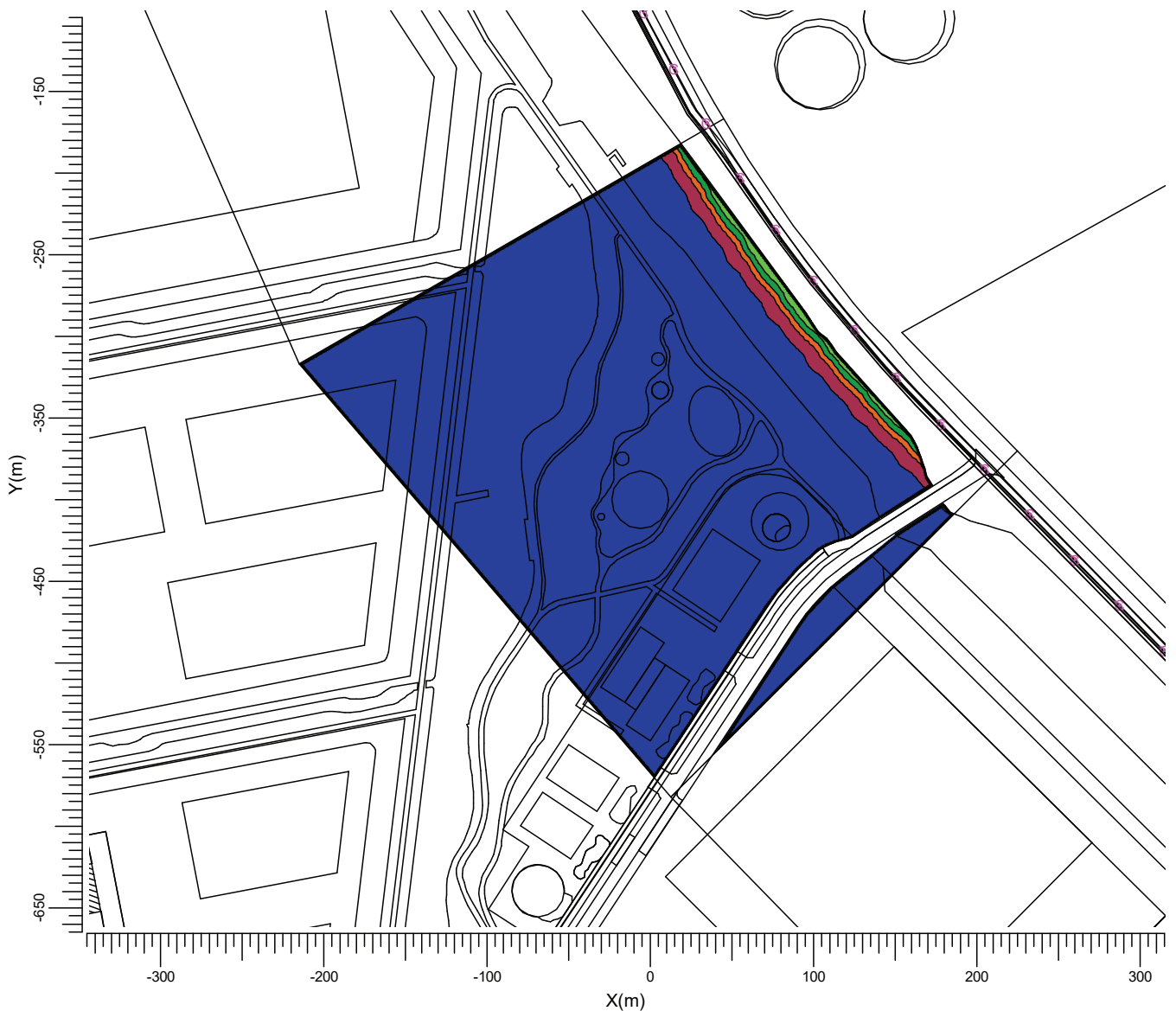
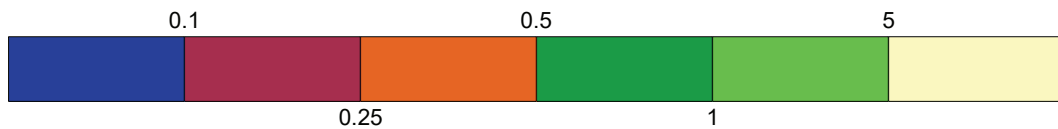
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.06	2.73	0.10	0.00	1.00	1:4000

3.24 Alte Lune 3 vert. 5m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 3 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B3 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



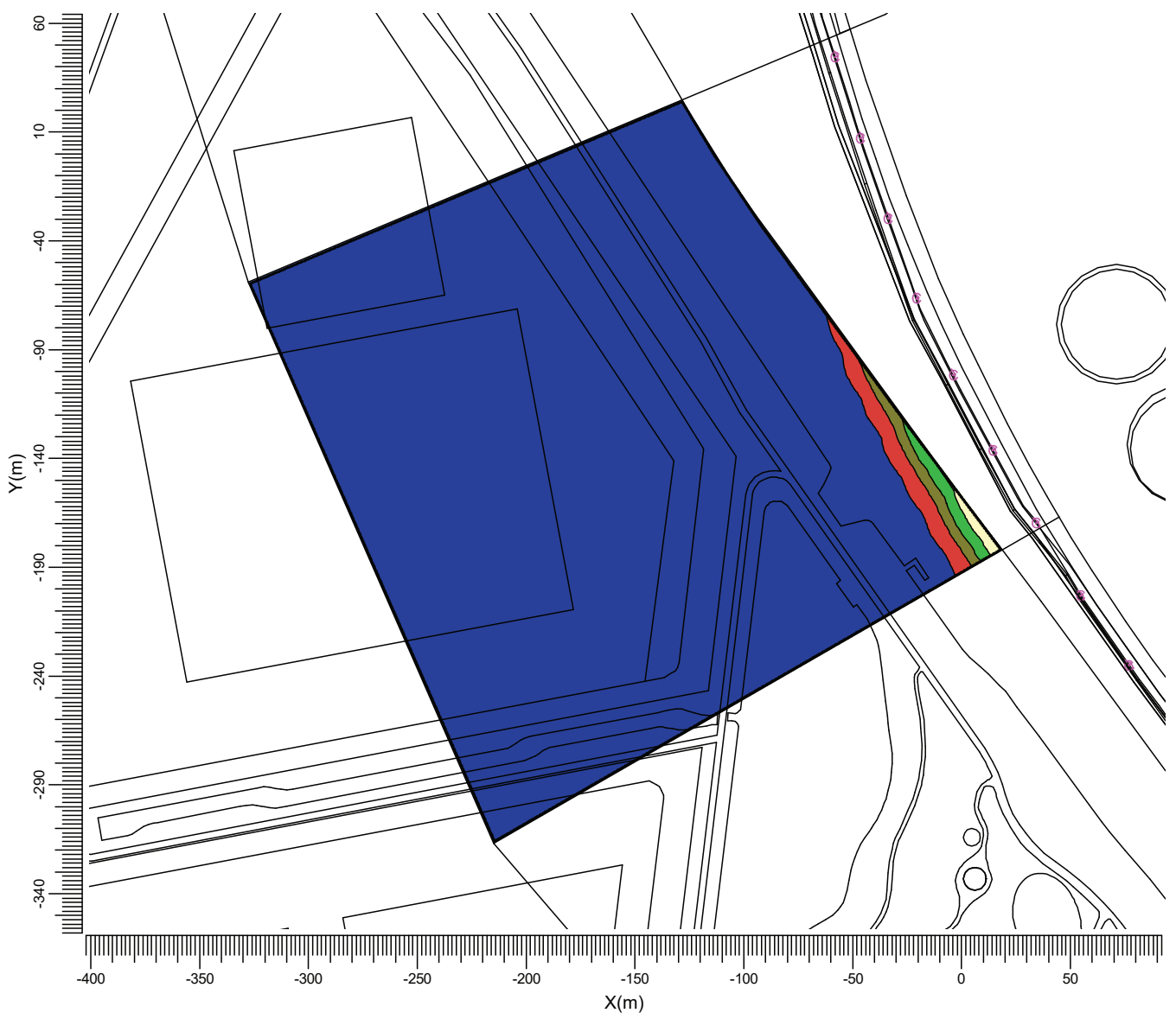
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.05	2.48	0.12	0.00	1.00	1:4000

3.25 Alte Lune 4 vert. 1m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



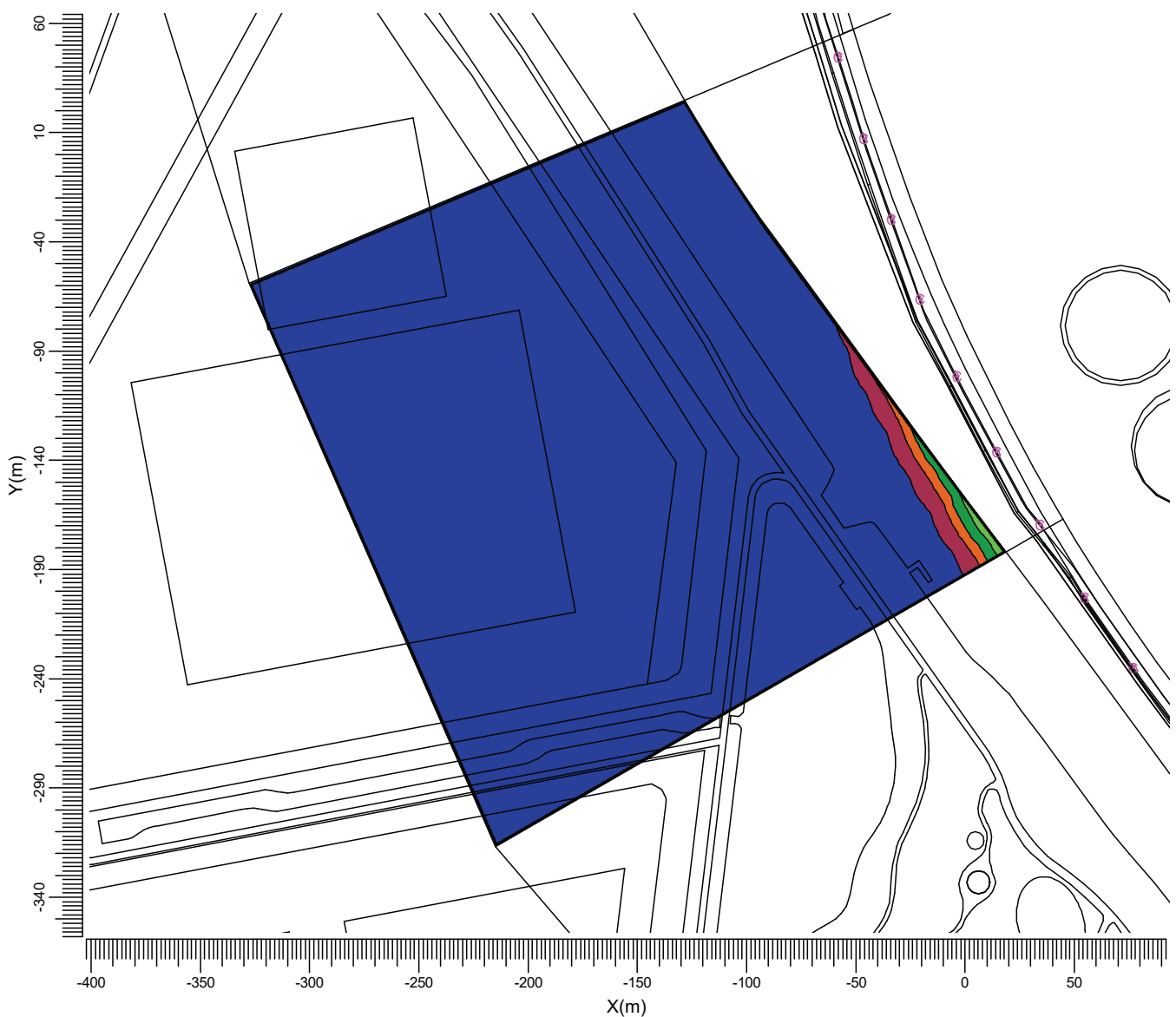
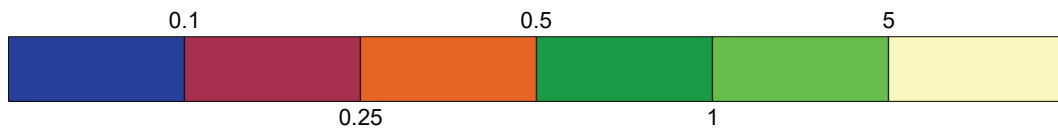
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.03	1.72	0.21	0.00	1.00	1:3000

3.26 Alte Lune 4 vert. 2m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m



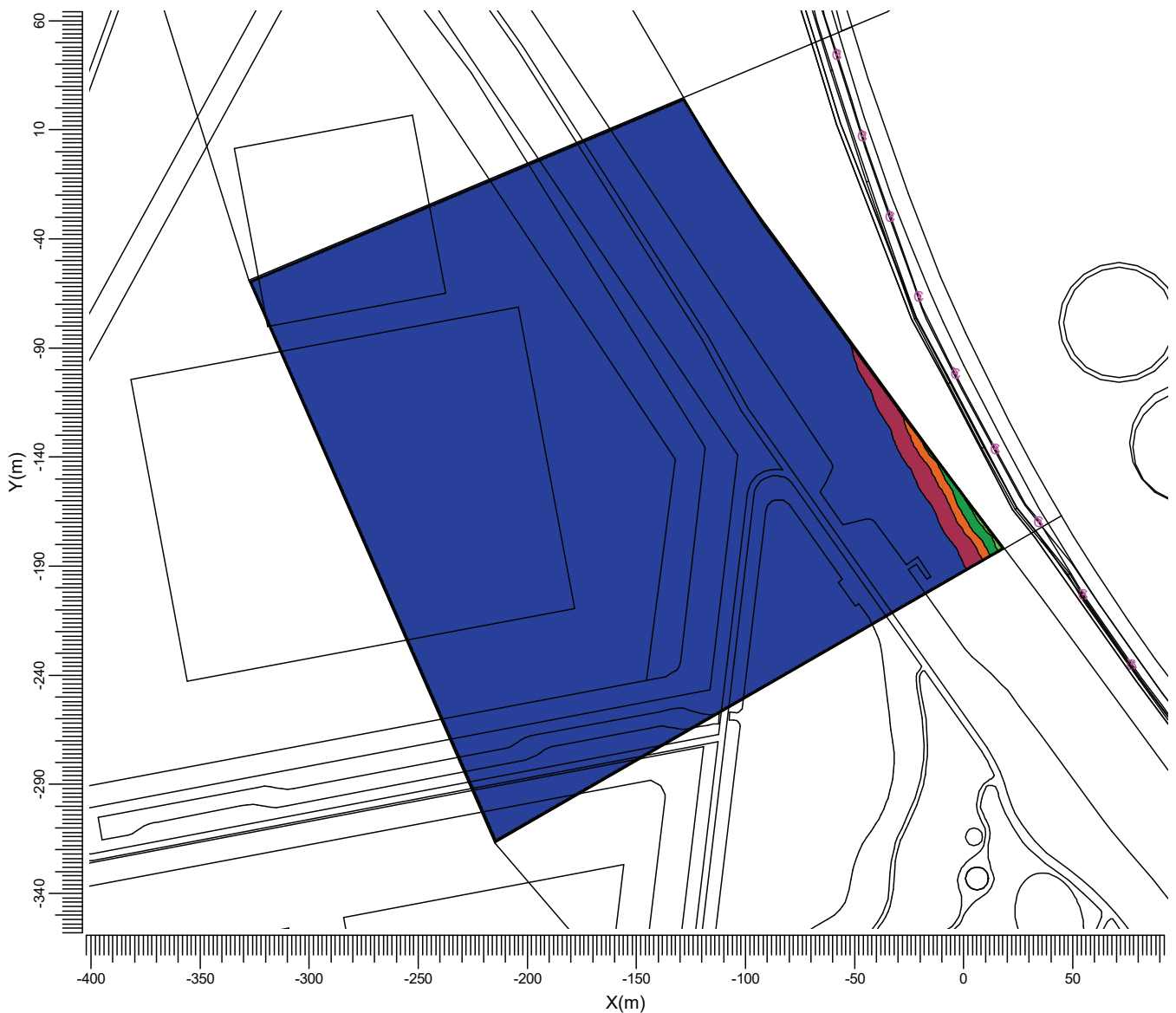
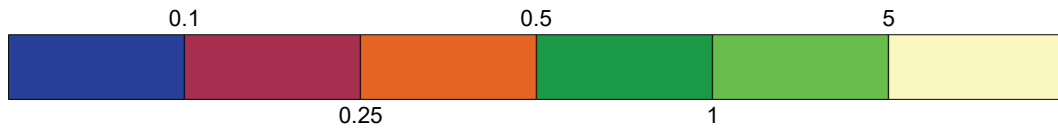
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.02	1.58	0.24	0.00	1.00	1:3000

3.27 Alte Lune 4 vert. 3m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



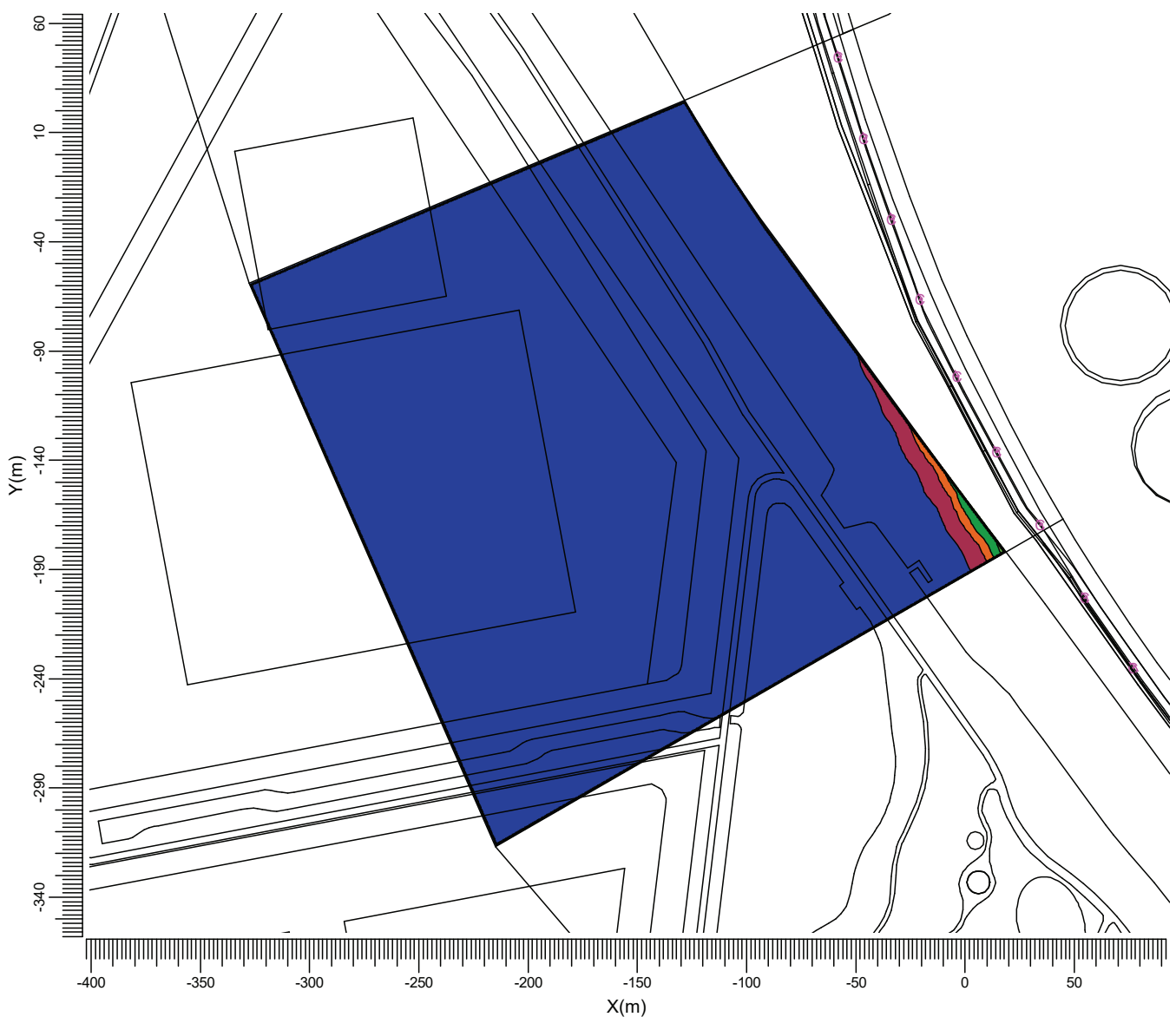
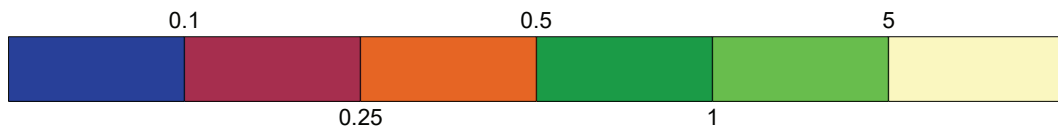
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.02	1.37	0.27	0.00	1.00	1:3000

3.28 Alte Lune 4 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 2.70 m



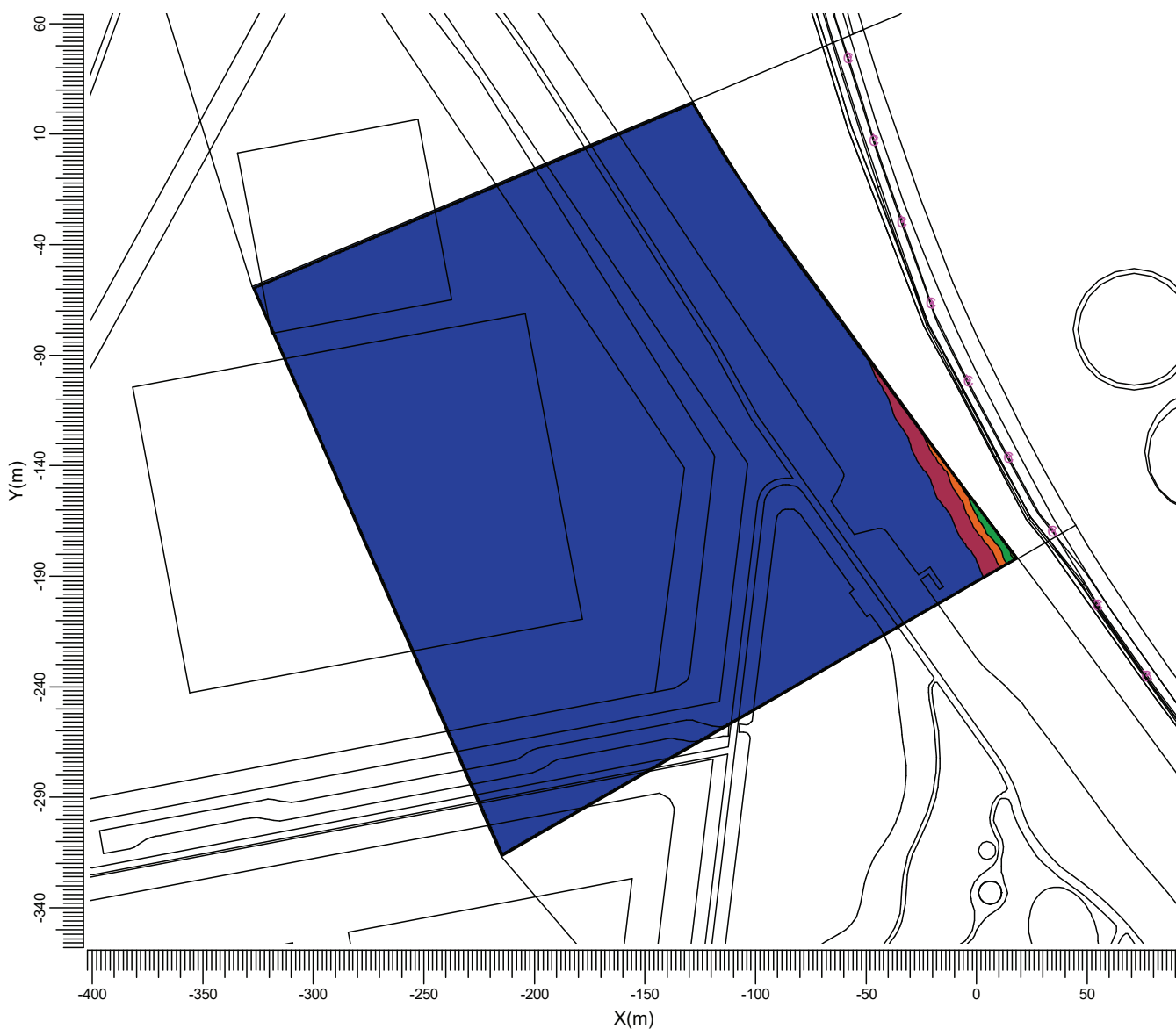
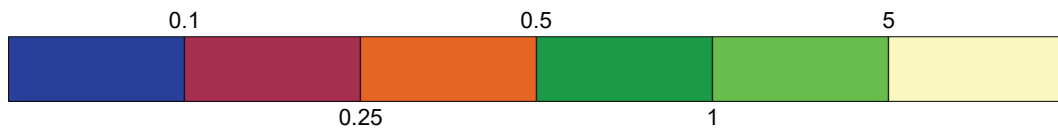
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.02	1.22	0.28	0.00	1.00	1:3000

3.29 Alte Lune 4 vert. 4m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 3.00 m



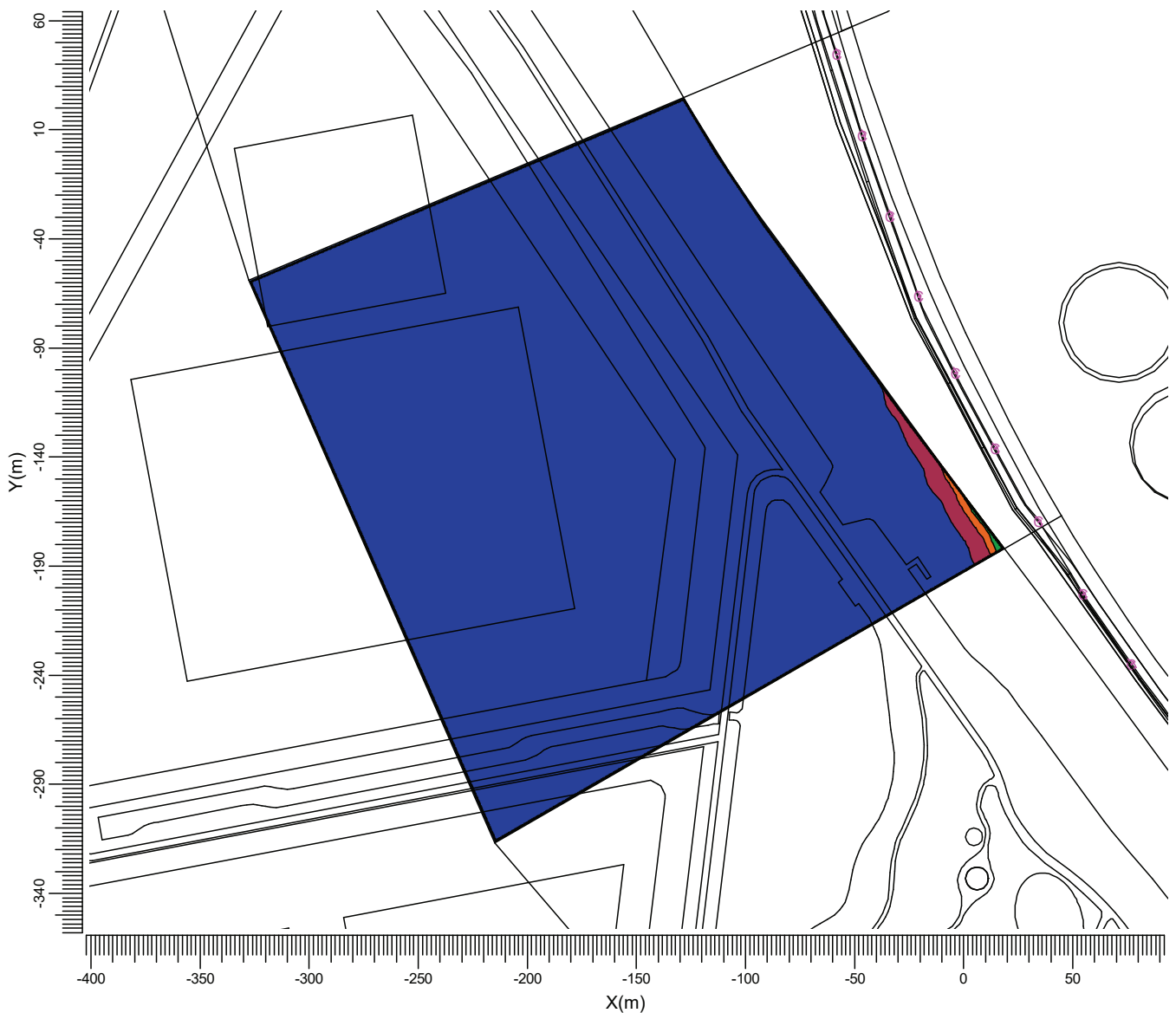
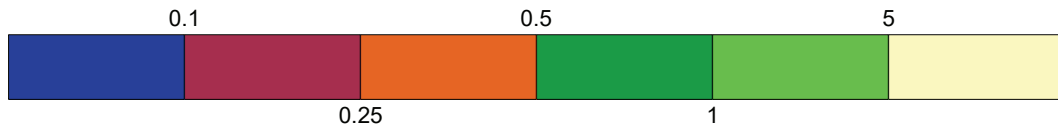
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.02	1.15	0.29	0.01	1.00	1:3000

3.30 Alte Lune 4 vert. 5m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 4 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B4 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



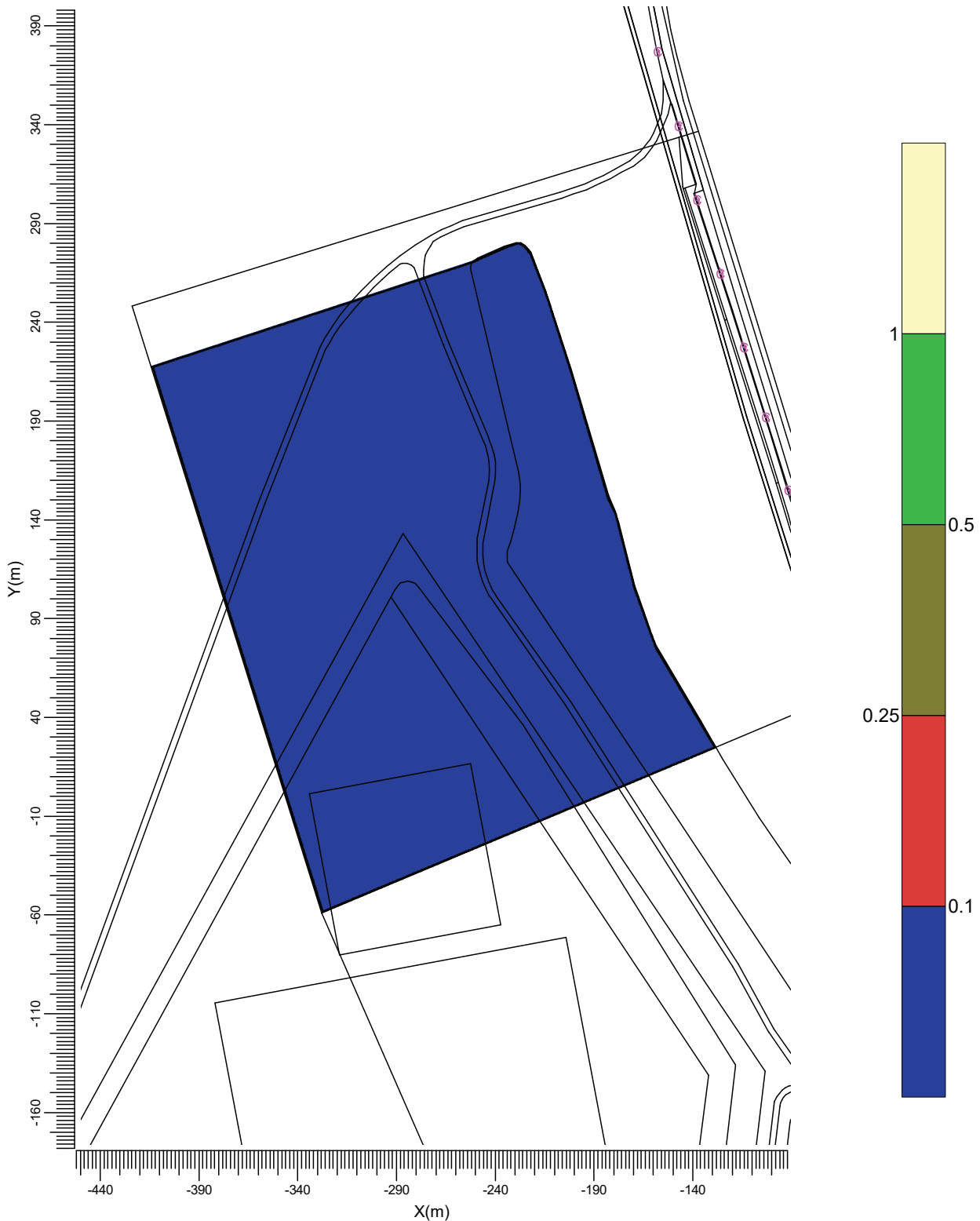
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.02	0.89	0.31	0.01	1.00	1:3000

3.31 Alte Lune 5 vert. 1m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 0.00 m



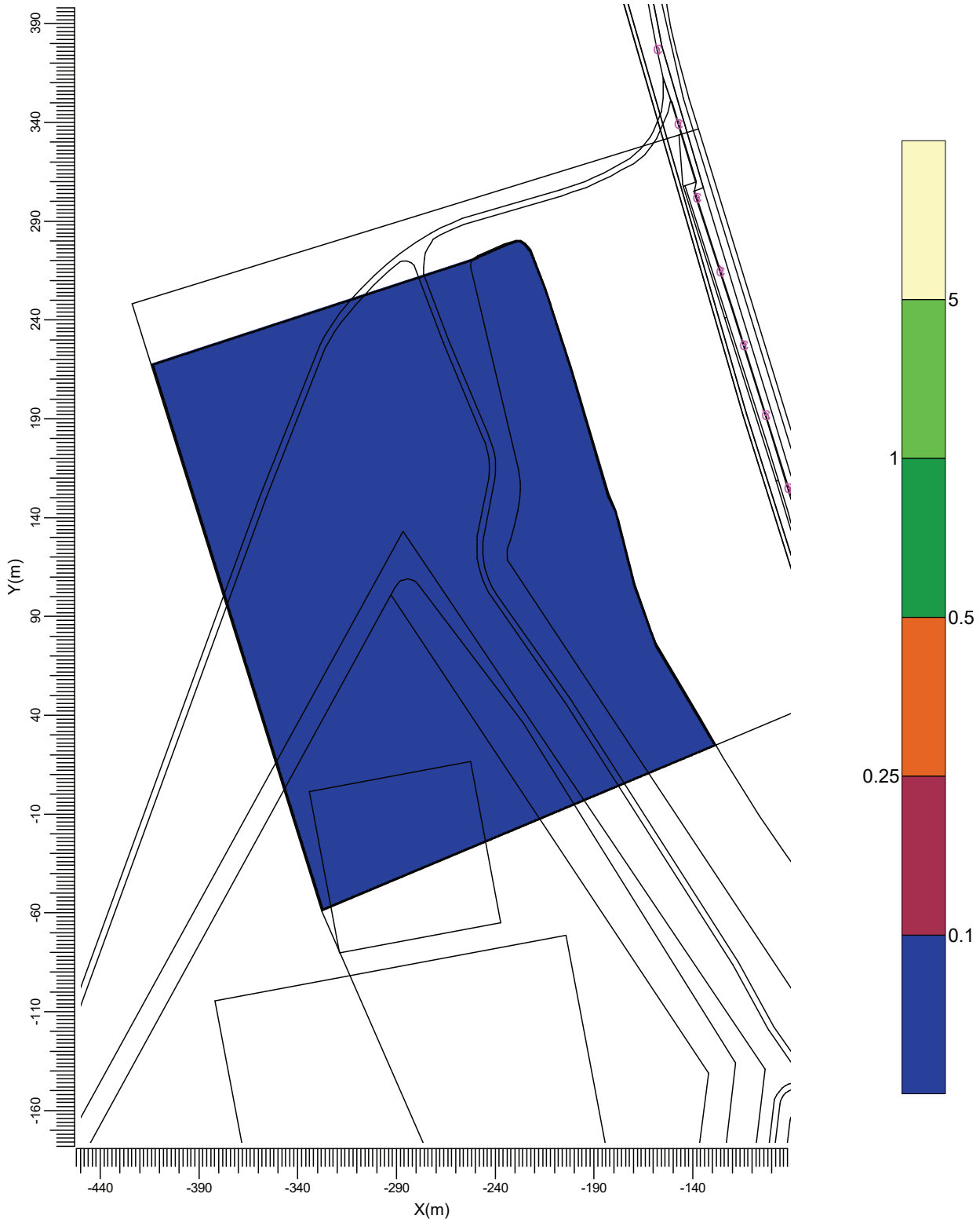
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.01	0.03	0.35	0.12	1.00	1:3000

3.32 Alte Lune 5 vert. 2m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 1.00 m

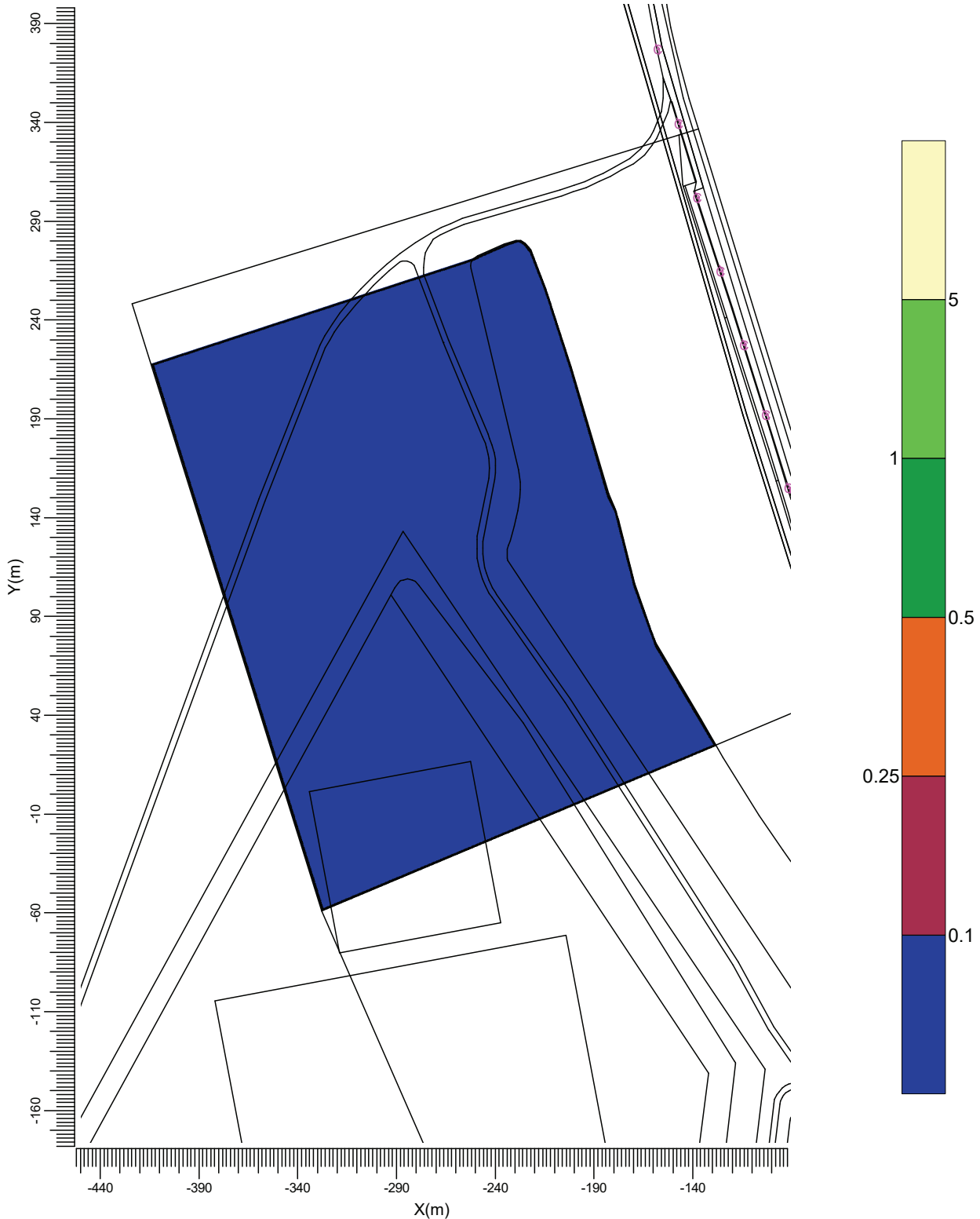


Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.01	0.03	0.34	0.12	1.00	1:3000

3.33 Alte Lune 5 vert. 3m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 2.00 m



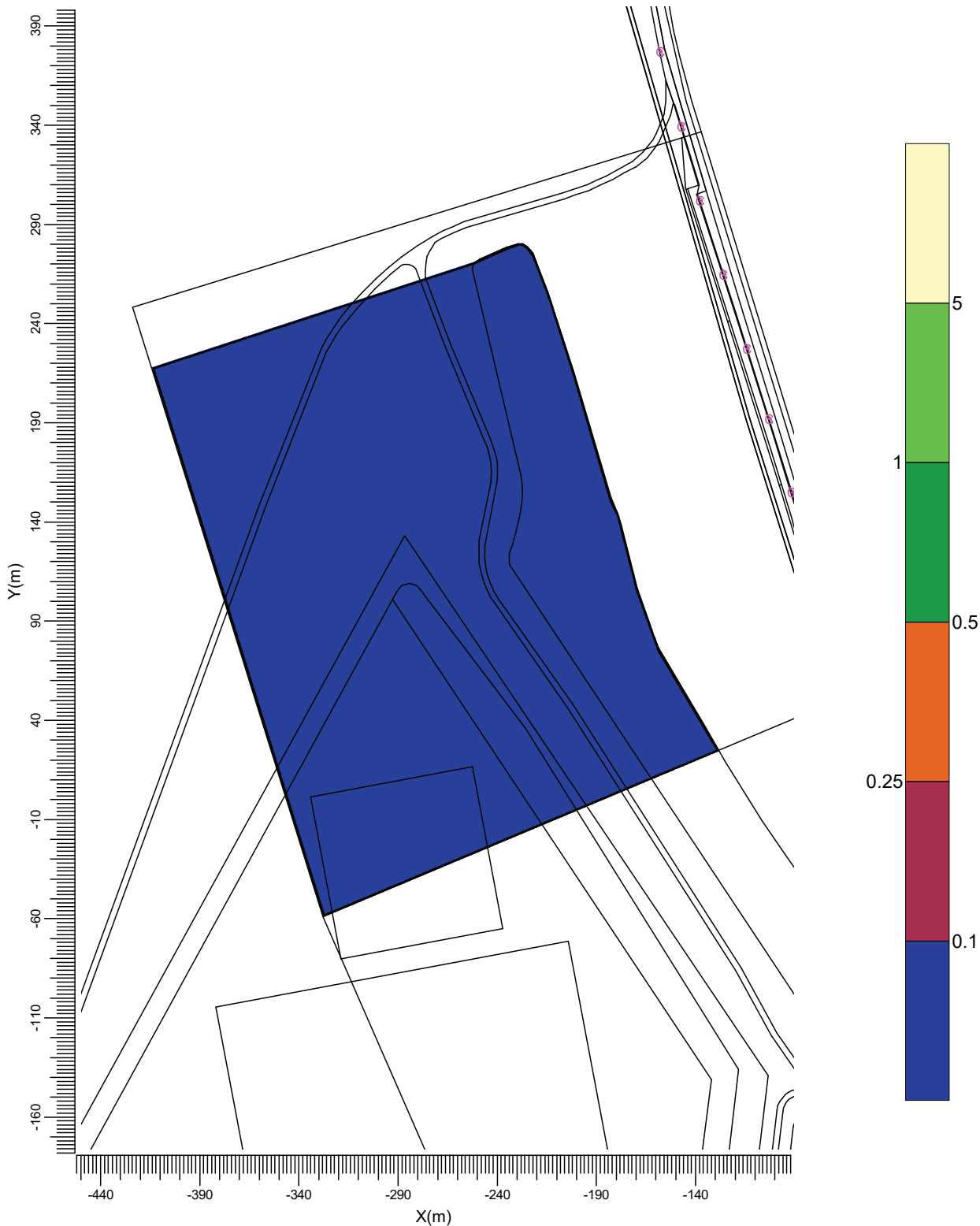
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.01	0.03	0.34	0.12	1.00	1:3000

3.34 Alte Lune 5 vert. 3,70m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (Ix)
 Höhe über Raster : 2.70 m



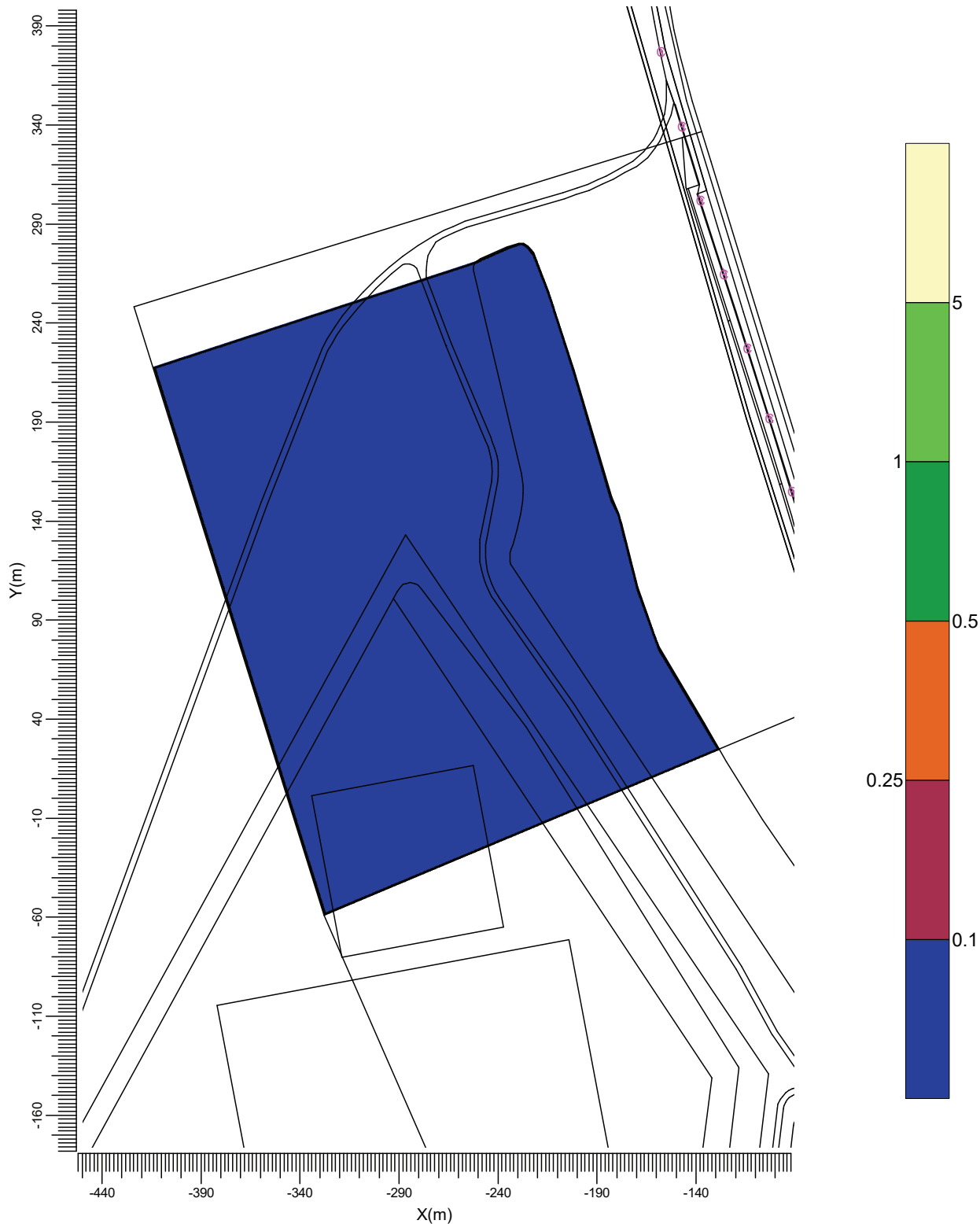
C → SGS203 PC P3

Mittel 0.01	Maximum 0.03	Min/Mittel (Uo) 0.33	Min/Max (Ud) 0.12	Verminderungsfaktor 1.00	Maßstab 1:3000
----------------	-----------------	-------------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------

3.35 Alte Lune 5 vert. 4m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (Ix)
 Höhe über Raster : 3.00 m



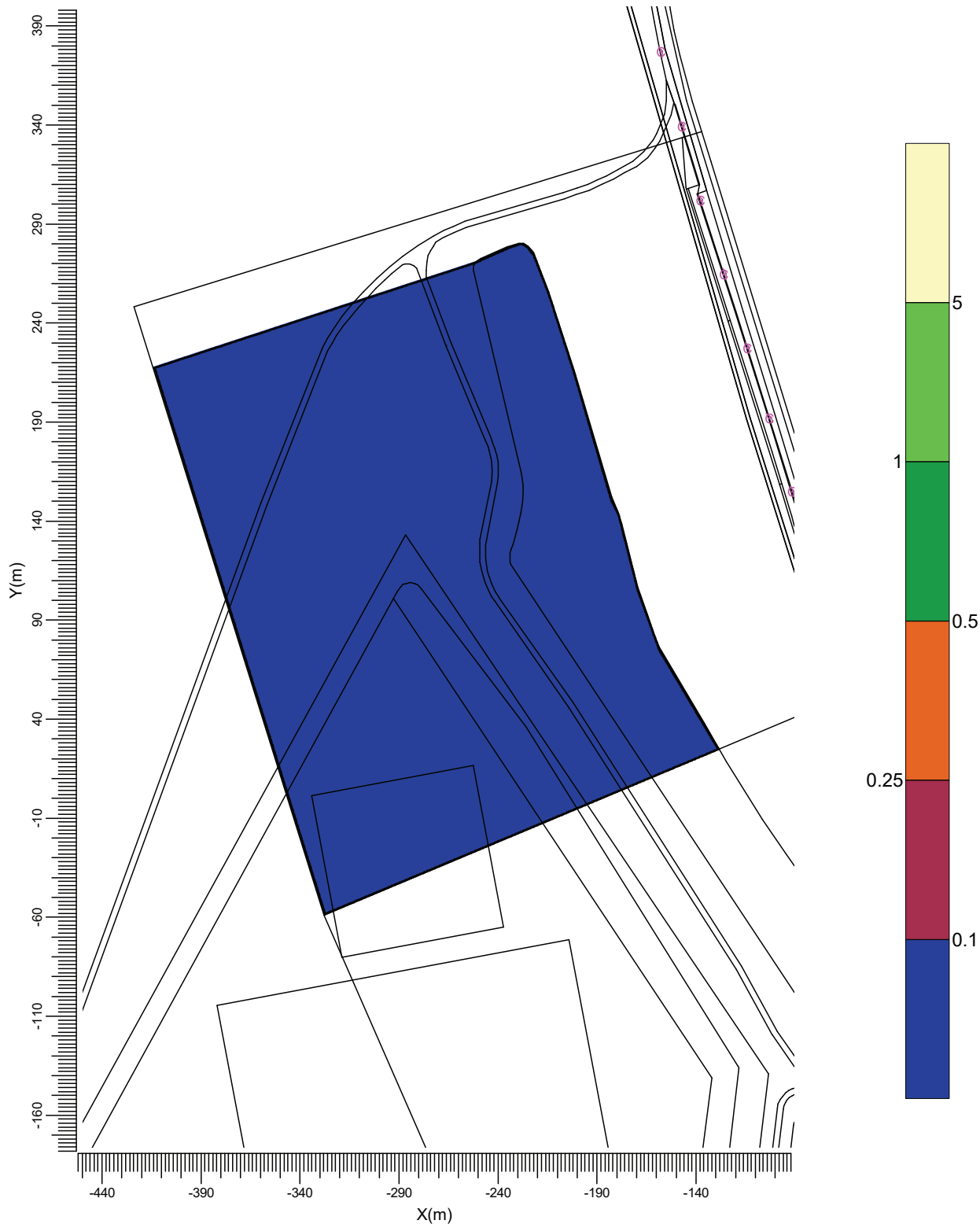
C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.01	0.03	0.33	0.12	1.00	1:3000

3.36 Alte Lune 5 vert. 5m: Isoflächen

nur Straße

Raster : Alte Lune 5 auf Z = -2.70 m
 Berechnung : Beleuchtungsstärke Richtung B5 (lx)
 Höhe über Raster : 4.00 m



C → SGS203 PC P3

Mittel	Maximum	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor	Maßstab
0.01	0.03	0.33	0.11	1.00	1:3000

