

ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Für die ARGE Grontmij GmbH /
WES GmbH

Sweco GmbH

Karl-Wiechert-Allee 1 B
30625 Hannover

T +49 511 3407-0
F +49 511 3407-199
E hannover@sweco-gmbh.de
W www.sweco-gmbh.de
USt-IdNr. DE 114413023

Vorplanung

Statik

200409_Statik_Vorplanung.doc

Stand: 09.04.2020

Betreff	Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke Ergänzung Wettbewerbsvariante
Auftraggeber	Bremischer Deichverband am linken Weserufer Warturmer Heerstraße 125 28197 Bremen
Auftrag Nr.	1305-17-020

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	0
0. Vorbemerkungen.....	2
0.1. Allgemeines.....	2
0.2. Unterlagen.....	3
1. Berechnungsgrundlagen	3
2. Baugrund.....	4
2.1. Schnitt A-A	4
2.2. Schnitt L-L und Schnitt B-B.....	4
2.3. Schnitt 1-1, Schnitt C-C,Schnitt A'-A',Schnitt 2-2,Schnitt M-M und Schnitt D-D5	
2.4. Schnitt E-E	5
2.5. Schnitt 6-6	6
2.6. Schnitt F-F.....	6
2.7. Schnitt B'-B', Schnitt G-G, Schnitt H-H und Schnitt R-R.....	7
2.8. Schnitt C'-C', Schnitt I-I.....	7
2.9. Schnitt J-J, Schnitt 3-3 und Schnitt K-K	8
2.10. Schnitt 8-8 und Schnitt 4-4	8
3. Spundwandberechnung.....	9
3.1. Schnitt L-L - LF1	10
3.2. Schnitt B-B - LF1	11
3.3. Schnitt 1-1 – LF3, Wasserseite	12
3.4. Schnitt 1-1 – LF1, Landseite	13
3.5. Schnitt C-C, A'-A', 2-2, M-M – Wasserseite	14
3.6. Schnitt C-C, A'-A', 2-2, M-M – Landseite	14
3.7. Schnitt D-D – LF3.....	15
3.8. Schnitt E-E – LF1	16
3.9. Schnitt F-F – LF1	17
3.10. Schnitt B'-B', LF1	18
3.11. Schnitt G-G – LF1.....	19
3.12. Schnitt H-H – LF1	20
3.13. Schnitt R-R – LF1	21
3.14. Schnitt C'-C' – LF1	22
3.15. Schnitt I-I – LF1	23
3.16. Schnitt J-J – LF1.....	24
3.17. Schnitt 3-3 – LF1	25
3.18. Schnitt K-K – LF1	26
3.19. Schnitt 8-8 – LF1	27
3.20. Schnitt 4-4 – LF1, Wasserseite.....	28
3.21. Schnitt 4-4 – LF1, Landseite	29
4. Stahlbetonwinkel	30
4.1. Abmessungen.....	30
4.2. Bodenparameter.....	30
4.3. Bettungskennwerte.....	30
4.4. Lastannahmen.....	30
4.4.1. Ständige Lasten.....	30

Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 0
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020																												
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020																												
<table border="0"> <tr> <td>4.4.2. Veränderliche Lasten</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4.5. Bemessung Schnitt L-L</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>4.6. Bemessung Schnitt B-B</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>4.7. Bemessung Schnitt D-D</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>4.8. Bemessung Schnitt E-E</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>4.9. Bemessung Schnitt 6-6</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>4.10. Bemessung Schnitt F-F</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>4.11. Bemessung Schnitt B'-B'</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>4.12. Bemessung Schnitt H-H</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>4.13. Bemessung Schnitt R-R</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>4.14. Bemessung Schnitt C'-C'</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>4.15. Bemessung Schnitt I-I und Schnitt 3-3</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>4.16. Bemessung Schnitt J-J</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>4.17. Bemessung Schnitt 8-8</td> <td>74</td> </tr> </table>		4.4.2. Veränderliche Lasten	30	4.5. Bemessung Schnitt L-L	31	4.6. Bemessung Schnitt B-B	35	4.7. Bemessung Schnitt D-D	39	4.8. Bemessung Schnitt E-E	43	4.9. Bemessung Schnitt 6-6	47	4.10. Bemessung Schnitt F-F	50	4.11. Bemessung Schnitt B'-B'	54	4.12. Bemessung Schnitt H-H	57	4.13. Bemessung Schnitt R-R	60	4.14. Bemessung Schnitt C'-C'	63	4.15. Bemessung Schnitt I-I und Schnitt 3-3	67	4.16. Bemessung Schnitt J-J	71	4.17. Bemessung Schnitt 8-8	74
4.4.2. Veränderliche Lasten	30																												
4.5. Bemessung Schnitt L-L	31																												
4.6. Bemessung Schnitt B-B	35																												
4.7. Bemessung Schnitt D-D	39																												
4.8. Bemessung Schnitt E-E	43																												
4.9. Bemessung Schnitt 6-6	47																												
4.10. Bemessung Schnitt F-F	50																												
4.11. Bemessung Schnitt B'-B'	54																												
4.12. Bemessung Schnitt H-H	57																												
4.13. Bemessung Schnitt R-R	60																												
4.14. Bemessung Schnitt C'-C'	63																												
4.15. Bemessung Schnitt I-I und Schnitt 3-3	67																												
4.16. Bemessung Schnitt J-J	71																												
4.17. Bemessung Schnitt 8-8	74																												
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.:																												
Vorgang:	Seite: 1																												

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>0. Vorbemerkungen</p> <p>0.1. Allgemeines</p> <p>Gegenstand der vorliegenden Ausarbeitung ist die statische Berechnung der geplanten Hochwasserschutzabschnitte 1 bis 3 von ca. Deichkilometer GPK-km 14+591 bis zur Piepe bei ca. GPK-km 16+350.</p> <p>Innerhalb der „Stadtstrecke“ sind mehrere Varianten für den Hochwasserschutz ausgearbeitet worden, die in [2.0] statisch untersucht wurden. Den Varianten wurden jeweils Querschnitte (Vermessungsprofile) zugewiesen. Der Querschnitt definiert eine geografische Lage innerhalb der Stadtstrecke.</p> <p>Hier erfolgt die statische Voruntersuchung einer weiteren Variante (Wettbewerbsvariante von Topotek 1), deren technische Querschnitte der Unterlage [2.1] zu entnehmen sind.</p> <p>Die statischen Tragelemente für die verschiedenen Querschnitte bestehen hierbei entweder aus einer Spundwand oder einer Spundwand-Stahlbeton-Konstruktion.</p> <p>Für die Querschnitte mit Spundwand-Winkelstützwand-Konstruktionen wird rechnerisch zunächst keine Kopplung des Stahlbetonwinkels an die Spundwand berücksichtigt. Beide Systeme werden getrennt betrachtet.</p> <p>Für die Querschnitte mit einer Spundwand und darüber liegendem Stahlbetonbalken mit Stahlbetonwand wird ein kraftschlüssiger Anschluss zwischen Spundwand und Stahlbetonkonstruktion angenommen. Hierfür wird bei der Spundwandberechnung vereinfachend die Spundwand an der Oberkante der Stahlbetonwand festgelegt. Auf eine Berechnung der Stahlbetonkonstruktion wird im Rahmen der Vorplanung verzichtet.</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.: Seite: 2
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>0.2. Unterlagen</p> <p>[2.0] Statische Vorberechnung von Grontmij GmbH, 29.06.15</p> <p>[2.1] technische Querschnitte, Sweco GmbH, 09.04.2020</p> <p>[2.2] Lastenheft - Vorplanung, 09.04.2020</p> <p>[2.3] Geotechnischer Bericht, Umsetzung Generalplan Küstenschutz, Generelle Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrundes und der Gründungsmöglichkeiten für die baulichen Maßnahmen, aufgestellt vom Institut für Geotechnik Hochschule Bremen, Große Fischerstraße 5, 28195 Bremen, 08.09.2014</p> <p>[2.4] Geotechnischer Bericht Nr. 1, Deichstandsicherheit, Stadtstrecke Kleine Weser, 28197 Bremen, aufgestellt von Grundbaulabor Bremen Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH, 20.02.2011</p> <p>[2.5] Geotechnischer Bericht Nr. 2, Deichstandsicherheit, Stadtstrecke Kleine Weser, 28197 Bremen, aufgestellt von Grundbaulabor Bremen Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH, 15.08.2012</p> <p>1. Berechnungsgrundlagen</p> <p>Die Berechnungsgrundlagen sind dem Lastenheft [2.2] zu entnehmen.</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.: Seite: 3
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

2. Baugrund

Nachfolgend werden den Schnitten die für die Bemessung maßgebenden Bodenschichten und bodenmechanischen Kennwerte aus [2.3] zugewiesen:

2.1. Schnitt A-A

Deichkm. 4+300 (Stephaniebrücke) = ca. GPK-km 14+680

Bodenart	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Schichtunterkante bei	Wichte	Steifemodul	Reibungswinkel	Kohäsion	Anfangsscherfestigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	$c'_{u,k}$
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
– Sand	locker bis mitteldicht	7,3	18/10	30 bis 60	32,5	0	0
– Schluff/Ton	weich bis steif	3,4	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
Schluff	weich bis steif	2,0	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
Sand	locker bis mitteldicht	0,3	18/10	40 bis 80	33	0	0
Ton	weich	-0,5	19/9	1 bis 2 ²⁾	20	2,5 bis 5	7,5 bis 15
Sand	mitteldicht bis dicht	-4 ¹⁾	19/11	80 bis 160	35	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

2.2. Schnitt L-L und Schnitt B-B

Deichkm. 4+400 = ca. GPK-km 14+780

Bodenart	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Schichtunterkante bei	Wichte	Steifemodul	Reibungswinkel	Kohäsion	Anfangsscherfestigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	$c'_{u,k}$
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
– Sand	locker	7,1	18/10	30 bis 60	32	0	0
– Schluff, tonig	weich bis steif	4,6	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
– Sand	locker bis mitteldicht	1,2	18/10	40 bis 80	33	0	0
Sand	locker bis mitteldicht	-3	18/10	40 bis 80	33	0	0
	mitteldicht	-7,1 ¹⁾	19/11	60 bis 120	35	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 4
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

2.3. Schnitt 1-1, Schnitt C-C, Schnitt A'-A', Schnitt 2-2, Schnitt M-M und Schnitt D-D

Deichkm. 4+600 = ca. GPK-km 14+980

Bodenart	Lagerungs- dichte bzw. Konsistenz	Schicht- unterkante bei	Wichte	Steife- modul	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- scher- festigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	c'_{unk}
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
- Sand	locker bis mitteldicht	3,9	18/10	40 bis 80	32,5	0	0
Schluff	weich bis steif	2,6	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
Sand	locker bis mitteldicht	-1,4	18/10	40 bis 80	33	0	0
	mitteldicht	-3,8 ¹⁾	19/11	60 bis 120	35	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

2.4. Schnitt E-E

Deichkm. 4+800 = ca. GPK-km 15+180

Bodenart	Lagerungs- dichte bzw. Konsistenz	Schicht- unterkante bei	Wichte	Steife- modul	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- scher- festigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	c'_{unk}
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
- Sand	locker	3,6	18/10	30 bis 60	32	0	0
- Schluff, sandig / Schluff-Ton	Weich	1,1	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
(Torf)	---	(---)	12/2	0,4 bis 1 ²⁾	15	0 bis 2	5 bis 7,5
Sand	mitteldicht	-3,9 ¹⁾	19/11	60 bis 120	35	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

(...) örtlich, Schichtdicke und Tiefenlage sind erf. anhand der Erkundungsergebnisse örtlich festzulegen.

--- keine Angaben

Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 5
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

2.5. Schnitt 6-6

Deichkm. 4+900 = ca. GPK-km 15+280

Bodenart	Lagerungs- dichte bzw. Konsistenz	Schicht- unterkante bei	Wichte	Steife- modul	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- scher- festigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	$c'_{u,k}$
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
- Sand	locker bis mitteldicht	5,4	18/10	30 bis 80	32,5	0	0
- Schluff, tonig	weich bis steif	3,6	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
Schluff	weich bis steif	1,8	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
Sand, örtl. mit Schluff-Bd.	locker bis mitteldicht	0,1	19/11	40 bis 80	33	0	0
Sand	mitteldicht	-4 ¹⁾	19/11	60 bis 120	35	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

2.6. Schnitt F-F

Deichkm. 5+000 = ca. GPK-km 15+380

Bodenart	Lagerungs- dichte bzw. Konsistenz	Schicht- unterkante bei	Wichte	Steife- modul	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- scher- festigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	$c'_{u,k}$
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
- Sand	locker bis mitteldicht	4,7	18/10	30 bis 80	32,5	0	0
Schluff	weich bis steif	3,4	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
Sand mit Schluff-Bd.	locker	2,7	19/11	30 bis 60	32	0	0
Sand	locker bis mitteldicht	-3,9	19/11	40 bis 120	33	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 6
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

2.7. Schnitt B'-B', Schnitt G-G, Schnitt H-H und Schnitt R-R

Deichkm. 5+200 = ca. GPK-km 15+580

Bodenart	Lagerungs- dichte ¹⁾ bzw. Konsistenz	Schicht- unterkante bei	Wichte	Steife- modul	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- scher- festigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	$c'_{u,k}$
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
- Schluff, tonig	weich bis steif	5,7	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
- Sand	locker bis mitteldicht	4,7	18/10	40 bis 80	32,5	0	0
Schluff	weich bis steif	3,6	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
Sand, örtl. mit Schluff-Bd.	locker bis mitteldicht	1,3	18/10	40 bis 80	33	0	0
Sand	mitteldicht	-4	19/11	60 bis 120	35	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

³⁾ Einschätzung in Anlehnung an die Ergebnisse der benachbarten Rammsondierungen

2.8. Schnitt C'-C', Schnitt I-I

Deichkm. 5+400 = ca. GPK-km 15+780

Bodenart	Lagerungs- dichte bzw. Konsistenz	Schicht- unterkante bei	Wichte	Steife- modul	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- scher- festigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	$c'_{u,k}$
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
- Schluff, tonig	weich bis steif	3,6	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	5 bis 8	10 bis 20
Sand	locker bis mitteldicht	-2	18/10	40 bis 80	33	0	0
	mitteldicht	-4 ¹⁾	19/11	60 bis 120	35	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 7
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

2.9. Schnitt J-J, Schnitt 3-3 und Schnitt K-K

Deichkm. 5+800 = ca. GPK-km 16+180

Bodenart	Lagerungs- dichte bzw. Konsistenz	Schicht- unterkante bei	Wichte	Steife- modul	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- scher- festigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	c'_{sk}
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
- Sand und Schluff	locker	4,3	18/10	10 bis 20	30	0	0
- Sand	locker	2,6	18/10	30 bis 60	32	0	0
Schluff	weich	2,3	19/9	1 bis 2 ²⁾	22,5	2,5 bis 5	7,5 bis 15
Sand (örtl. mit T/U-Bd.)	locker	-5	18/10	30 bis 30	32	0	0
	mitteldicht bis dicht	-6 ¹⁾	19/11	80 bis 160	37,5	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone (hier Rammsondierung DPH)

²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

2.10. Schnitt 8-8 und Schnitt 4-4

Deichkm. 6+000 = ca. GPK-km 16+380

Bodenart	Lagerungs- dichte bzw. Konsistenz	Schicht- unterkante bei	Wichte	Steife- modul	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- scher- festigkeit
			γ/γ'	$E_{s,k}$	φ'_k	c'_k	c'_{sk}
		mNN	kN/m ³	MN/m ²	°	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen (tw. bauschutthaltig)							
- Sand	locker	-1,0	18/10	10 bis 20	30	0	0
- Schluff	breiig bis weich	-1,5	17/7	0,7 bis 1,5 ²⁾	17,5	2,5 bis 5	5 bis 10
Sand	locker	-5	18/10	40 bis 80	32,5	0	0
	mitteldicht bis dicht	-6 ¹⁾	19/11	80 bis 160	37,5	0	0

¹⁾ Erkundungsendtiefe unter der Deichkrone (hier Rammsondierung DPH)

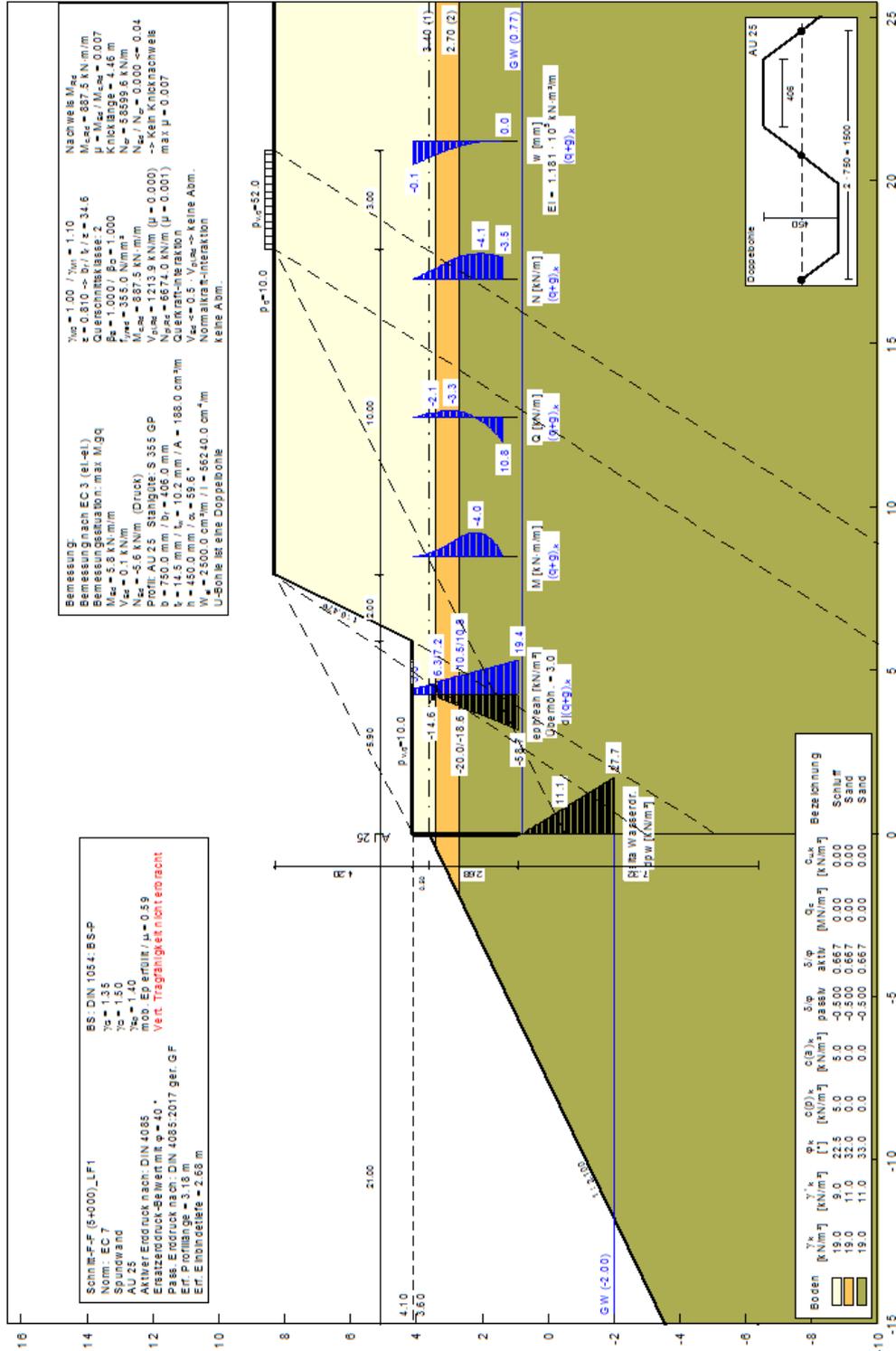
²⁾ nicht für die seitliche Bettung von Pfählen anzusetzen

Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 8
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<h3>3. Spundwandberechnung</h3> <p>Im Rahmen der Vorplanung werden nachfolgend lediglich die maßgebenden Bemessungssituationen aufgezeigt.</p> <p>Der Nachweis der vertikalen Tragfähigkeit kann aufgrund von fehlenden Angaben im Bodengutachten nicht geführt werden und ist deshalb im Ergebnisplot von GGU als „vertikale Tragfähigkeit nicht erbracht“ aufgeführt. Die vertikale Tragfähigkeit ist in der weiteren Planung näher zu untersuchen.</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Seite: 9

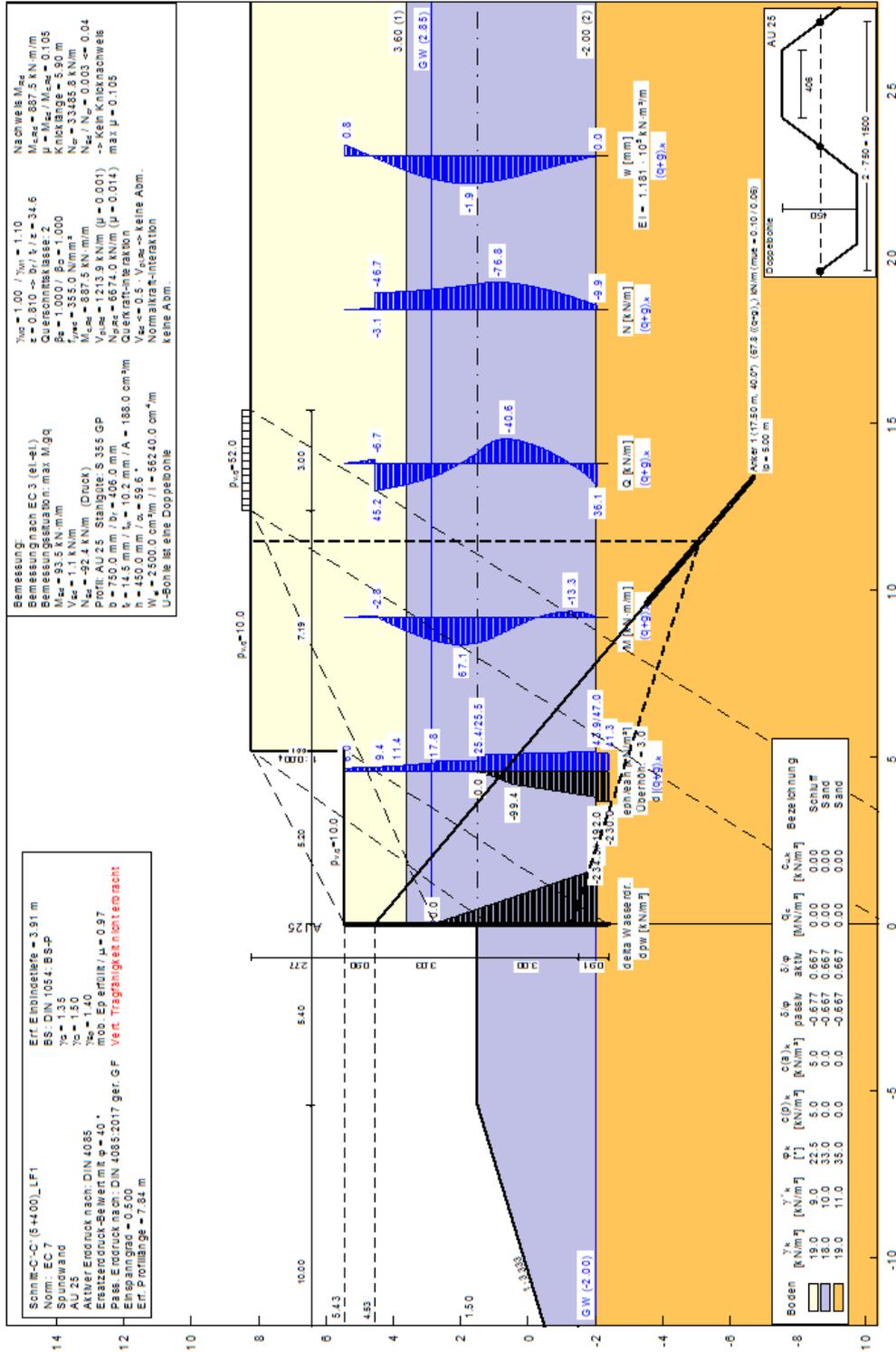
Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>3.5. Schnitt C-C, A'-A', 2-2, M-M – Wasserseite Analog zu Kapitel 3.3. Schnitt 1-1 – LF3, Wasserseite</p> <p>3.6. Schnitt C-C, A'-A', 2-2, M-M – Landseite Analog zu Kapitel 3.4. Schnitt 1-1 – LF1, Landseite</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 14
Vorgang:	

3.9. Schnitt F-F - LF1

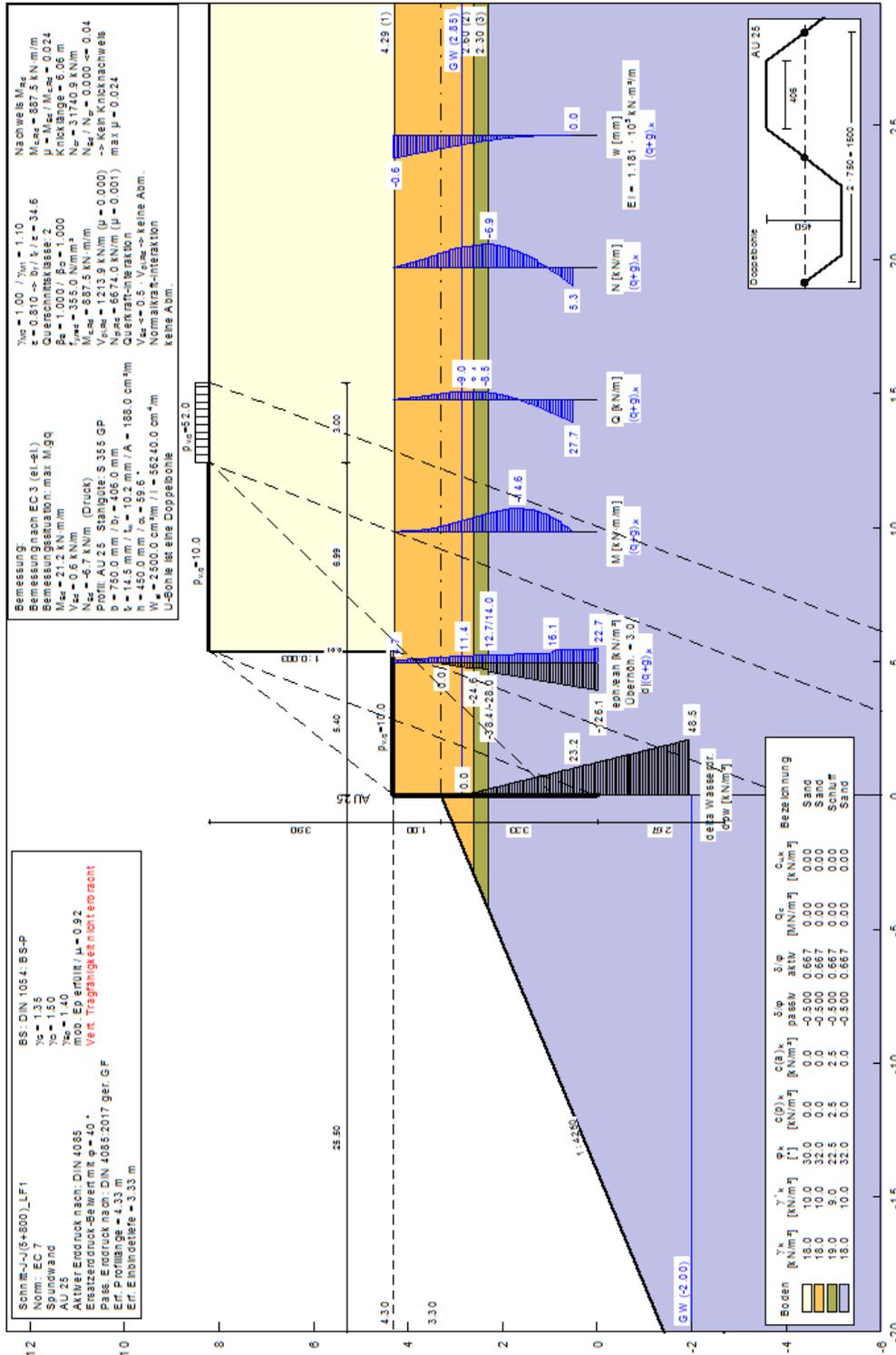


Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>3.12. Schnitt H-H – LF1</p> <p>Spundwand konstruktiv als Dichtschürze bzw. Kolkschutz</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 20
Vorgang:	

3.14. Schnitt C'-C' - LF1



3.16. Schnitt J-J – LF1

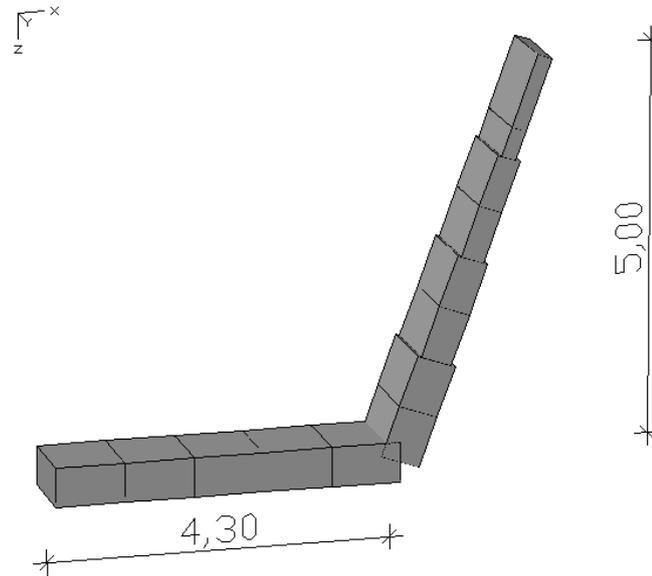


Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>3.21. Schnitt 4-4 – LF1, Landseite Analog zu Kapitel 3.19. Schnitt 8-8 – LF1</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 29
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>4. Stahlbetonwinkel</p> <p>Für die Bemessung der Stahlbetonkonstruktion wird ein 2D-Modell in InfoCad erstellt. Eine Kopplung des Stahlbetonwinkels an die Spundwand wurde rechnerisch zunächst nicht berücksichtigt. Auf der sicheren Seite liegend wird der Stahlbetonwinkel mit einem C 25/30 bemessen.</p> <p>4.1. Abmessungen</p> <p>Die Abmessungen können den zugehörigen Schnitten entnommen werden.</p> <p>4.2. Bodenparameter</p> <p>Annahme Bodenparameter Auffüllung $\varphi = 30^\circ$ $\gamma / \gamma' = 18 / 10 \text{ kN/m}^3$ $c = 0$</p> <p>4.3. Bettungskennwerte</p> <p>Für die Bodenplatte wird als vertikale Bettung $5.000,0 \text{ kN/m}^3$ und als horizontale Bettung ein Wert von $5000,0 \text{ kN/m}^3 \cdot \tan(30) = 2.500,0 \text{ kN/m}^3$ angenommen. Die Bettungskennwerte sind in den weiteren Planungsphasen differenziert festzulegen.</p> <p>4.4. Lastannahmen</p> <p>4.4.1. Ständige Lasten</p> <p><u>Eigenlasten</u></p> <p>Die Eigenlast g der Stahlbetonkonstruktion wird mit $\gamma_B = 25,0 \text{ kN/m}^3$ programmintern ermittelt.</p> <p><u>Erddruck aus Hinterfüllung</u></p> <p>Als Erddruck wird zum einen der aktive Erddruck und zusätzlich die Differenz aus Erdruhedruck und aktiven Erddruck angesetzt, sofern dieser maßgebend wird. Auf der sicheren Seite liegend wird $\delta = 0$ angesetzt.</p> <p><u>Wasserdruck</u></p> <p>Nach [2.3], 5.5.3 wurde der höchste Grundwasserstand bei $+3,6 \text{ mNN}$ gemessen. Für sämtliche Schnitte liegt dieser entweder unterhalb der Stahlbetonbodenplatte oder nur unmittelbar drüber, weshalb der Wasserdruck in der Berechnung vernachlässigt wird.</p> <p>4.4.2. Veränderliche Lasten</p> <p>Es wird eine unbegrenzte veränderliche Last mit $q_{f,k} = 10,0 \text{ kN/m}^2$ angesetzt.</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.: Seite: 30
Vorgang:	

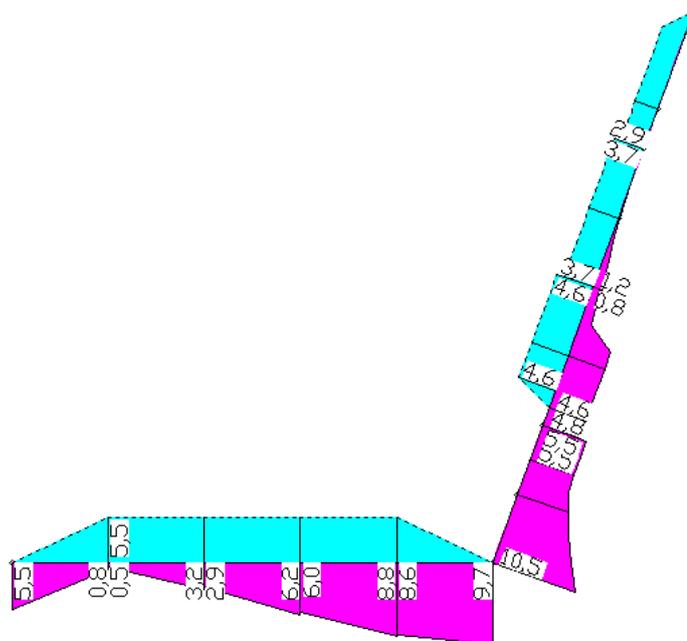
4.5. Bemessung Schnitt L-L

Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min. max Werte

[cm²/m]

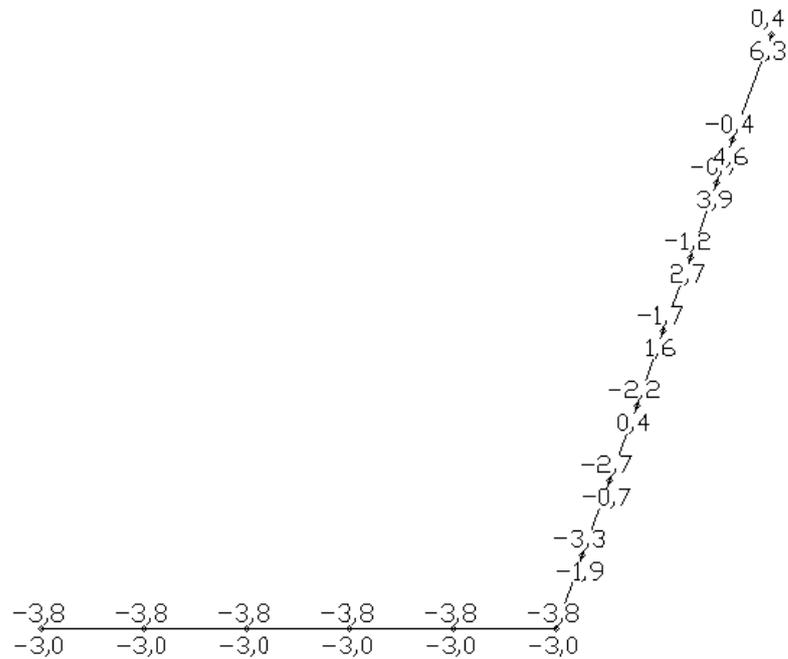


Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
---	-------------------

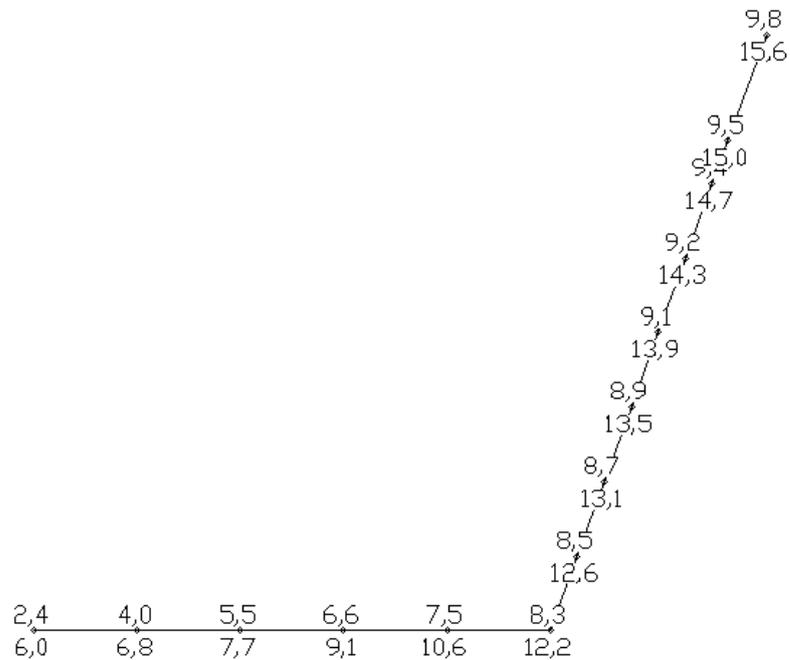
Verformung u_x nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Verformung u_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 32
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

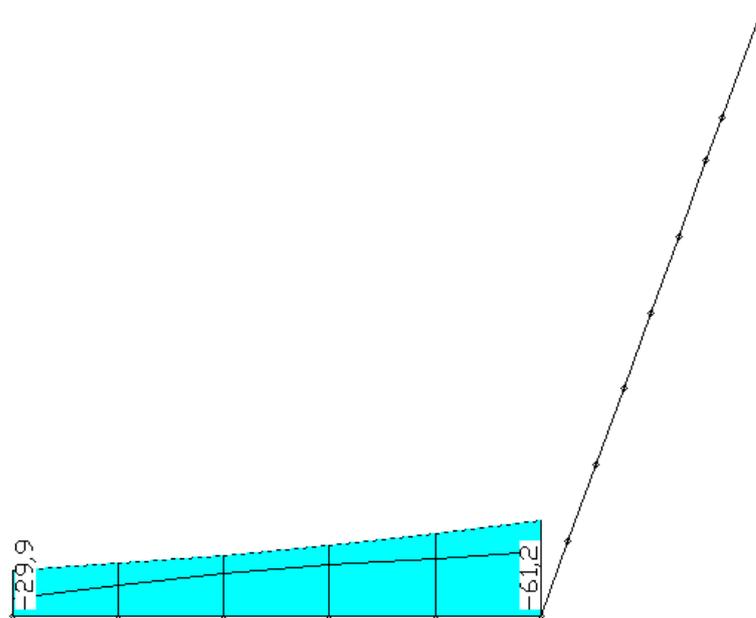
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min., max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$$\sum G = 146,7 \text{ kN/m}$$

$$E_{agv} = -11,3 \text{ kN/m}$$

$$E_{apv} = -3,1 \text{ kN/m}$$

$$E_{agh} = 32,3 \text{ kN/m}$$

$$E_{aph} = 8,7 \text{ kN/m}$$

} aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} = 135,4 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 135,4 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 78,2 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 32,3 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 43,6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 43,6 \text{ kN/m} \leq 78,2 \text{ kN/m} / 1,1 = 71,1 \text{ kN/m} \quad \eta = 0,61$$

Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

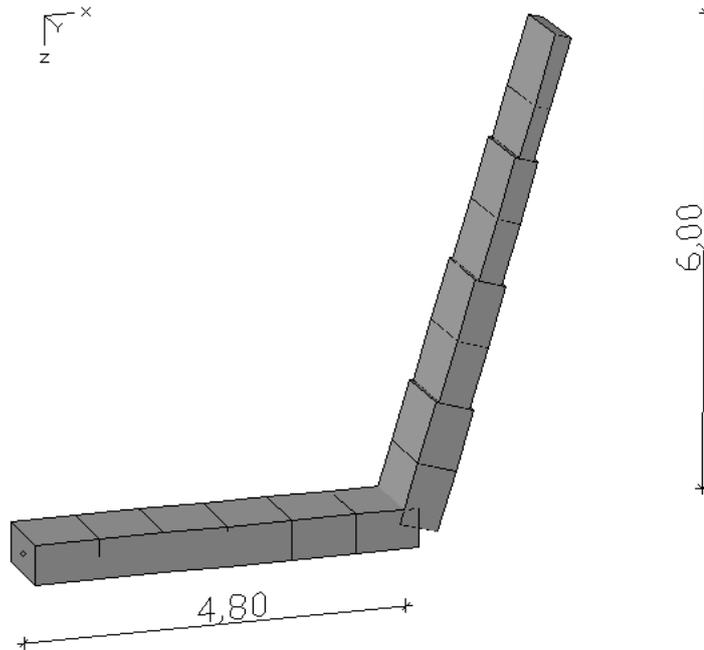
Seite: 33

Vorgang:

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>b) mit Verkehr</p> $N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 132,3 \text{ kN/m}$ $R_{t,k} = 132,3 \text{ kN/m} * \tan(30) = 76,4 \text{ kN/m}$ $T_d = 32,3 \text{ kN/m} * 1,35 + 8,7 \text{ kN/m} * 1,5 = 56,7 \text{ kN/m}$ <p>Nachweis: $56,7 \text{ kN/m} \leq 76,4 \text{ kN/m} / 1,1 = 69,5 \text{ kN/m}$ $\eta = 0,82$</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 34
Vorgang:	

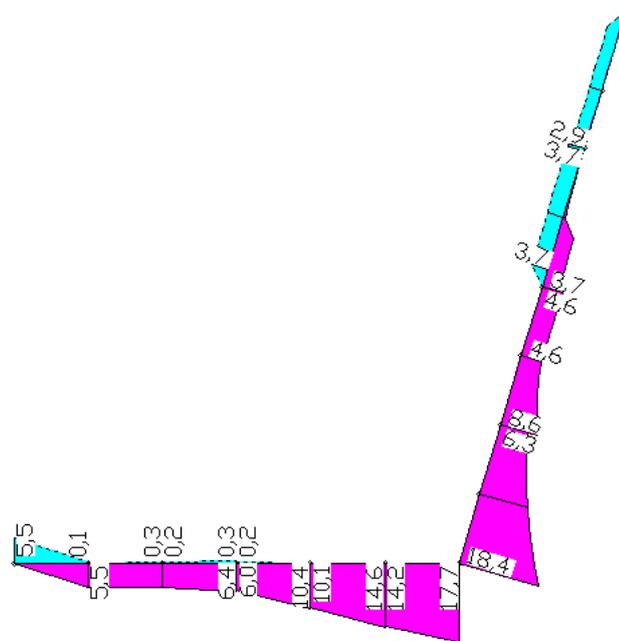
4.6. Bemessung Schnitt B-B

Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min. max Werte

[cm²/m]



Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

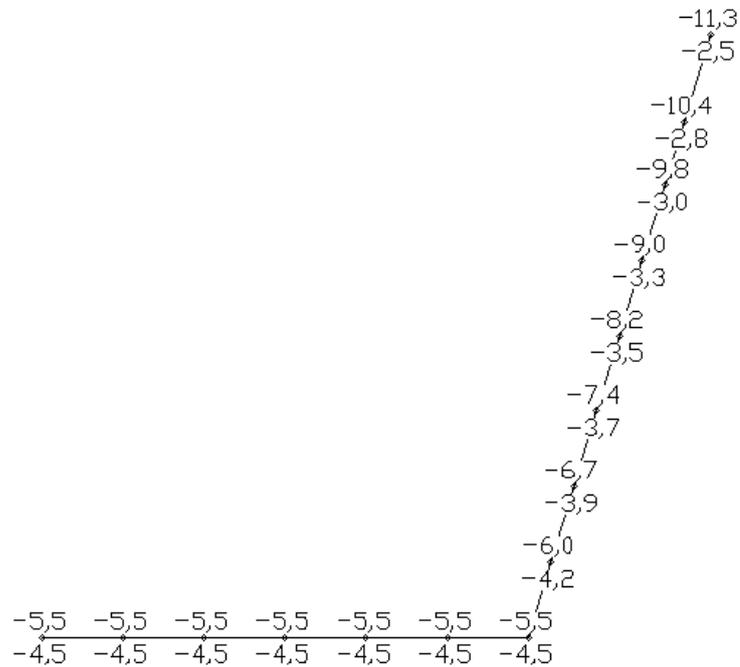
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

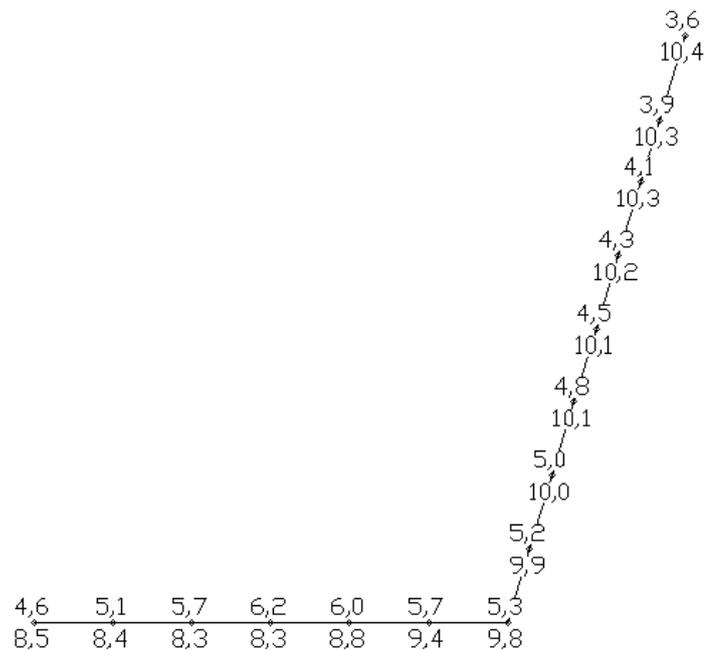
Verformung u_x nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Verformung u_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

Seite: 36

Vorgang:

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

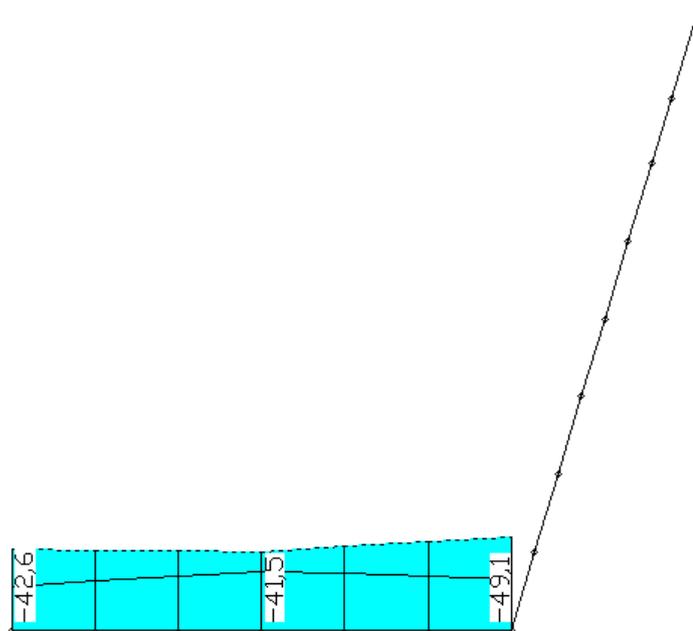
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$$\sum G = 166,7 \text{ kN/m}$$

$$E_{agv} = -16,3 \text{ kN/m}$$

$$E_{apv} = -3,8 \text{ kN/m}$$

$$E_{agh} = 54,1 \text{ kN/m}$$

$$E_{aph} = 11,8 \text{ kN/m}$$

} aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} = 150,4 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 150,4 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 86,8 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 54,1 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 73,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 73,0 \text{ kN/m} \leq 86,8 \text{ kN/m} / 1,1 = 78,9 \text{ kN/m} \quad \eta = 0,93$$

Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

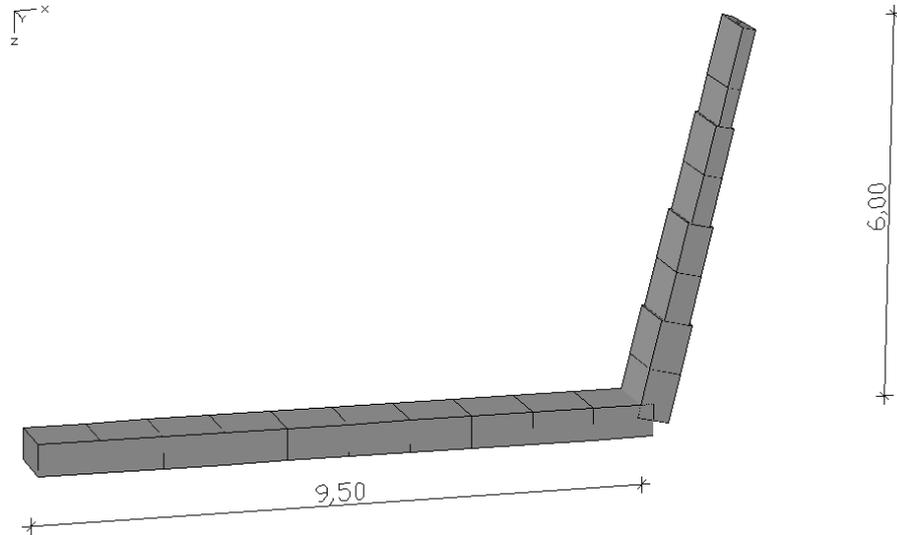
Seite: 37

Vorgang:

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>b) mit Verkehr</p> $N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 146,6 \text{ kN/m}$ $R_{t,k} = 146,6 \text{ kN/m} * \tan(30) = 84,6 \text{ kN/m}$ $T_d = 54,1 \text{ kN/m} * 1,35 + 11,8 \text{ kN/m} * 1,5 = 81,9 \text{ kN/m}$ <p>Nachweis: $90,7 \text{ kN/m} \geq 84,6 \text{ kN/m} / 1,1 = 76,9 \text{ kN/m}$ $\eta = 1,18$</p> <p>Der Stahlbetonwinkel ist im Zuge der weiteren Planung zu verdicken oder an die Spundwand anzuschließen.</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Seite: 38

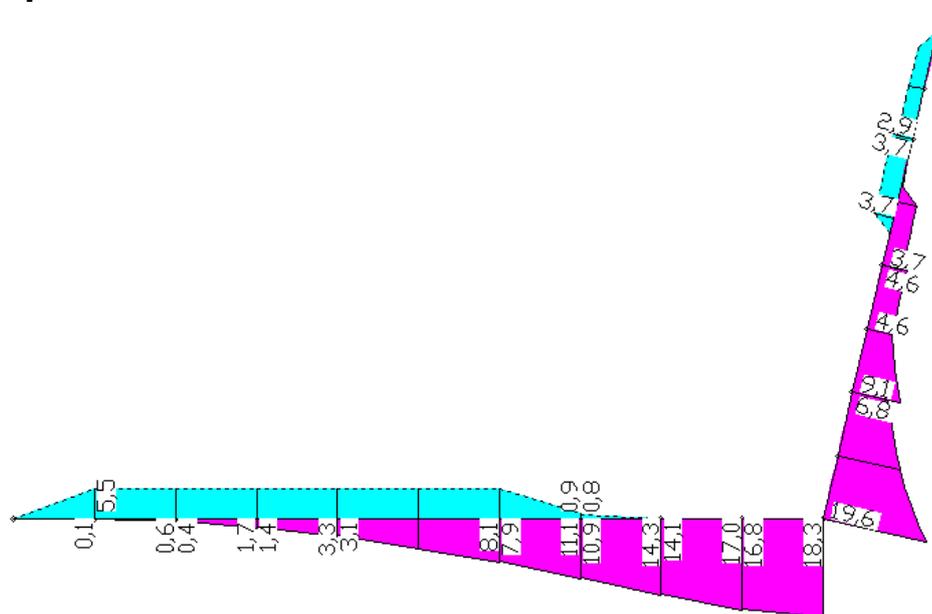
4.7. Bemessung Schnitt D-D

Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]



Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
---	-------------------

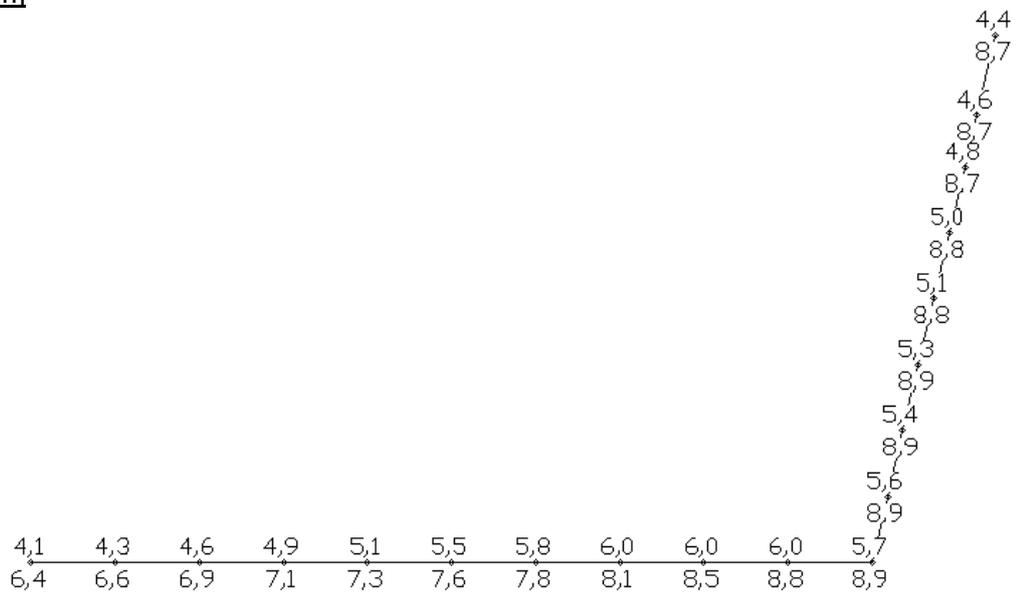
Verformung u_x nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Verformung u_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

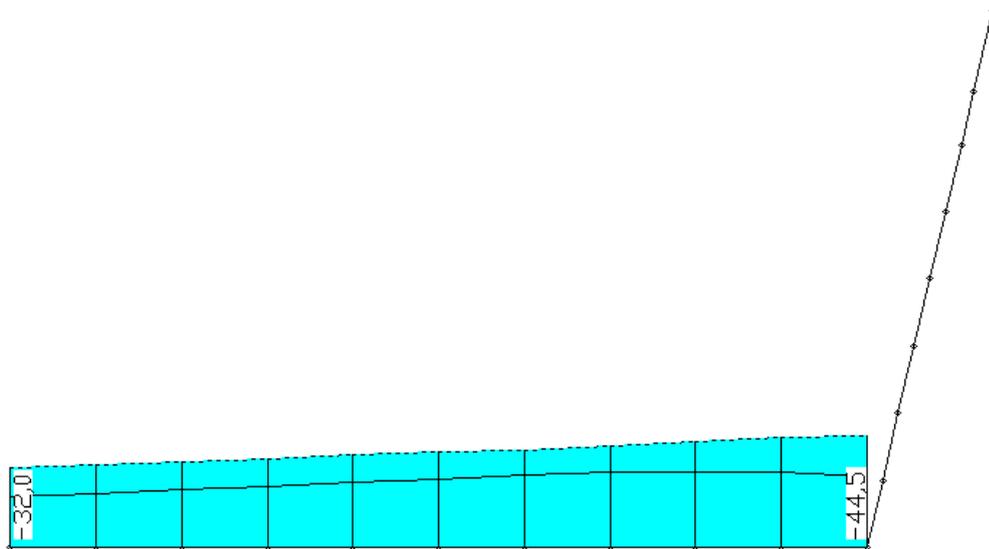
[mm]



Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 40
Vorgang:	

Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$\Sigma G = 275,3 \text{ kN/m}$

$E_{agv} = -13,8 \text{ kN/m}$

$E_{apv} = -3,1 \text{ kN/m}$

$E_{agh} = 60,1 \text{ kN/m}$

$E_{aph} = 13,1 \text{ kN/m}$



aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$N_k = \Sigma G + E_{agv} = 261,5 \text{ kN/m}$

$R_{t,k} = 261,4 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 151,0 \text{ kN/m}$

$T_d = 60,1 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 81,1 \text{ kN/m}$

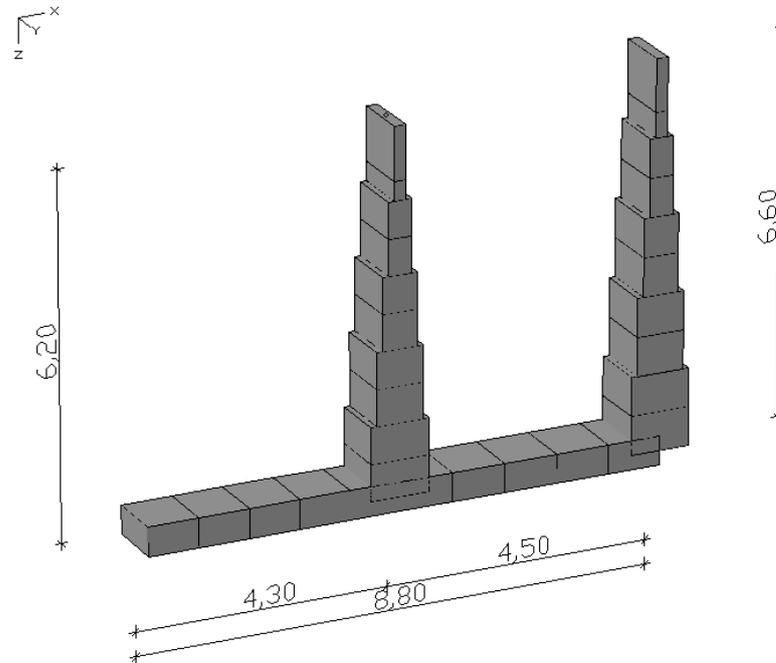
Nachweis: $81,1 \text{ kN/m} \leq 151,0 \text{ kN/m} / 1,1 = 137,2 \text{ kN/m}$

$\eta = 0,59$

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>b) mit Verkehr</p> $N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 258,4 \text{ kN/m}$ $R_{t,k} = 258,4 \text{ kN/m} * \tan(30) = 149,2 \text{ kN/m}$ $T_d = 60,1 \text{ kN/m} * 1,35 + 13,1 \text{ kN/m} * 1,5 = 100,8 \text{ kN/m}$ <p>Nachweis: $100,8 \text{ kN/m} \leq 149,2 \text{ kN/m} / 1,1 = 135,6 \text{ kN/m}$ $\eta = 0,74$</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 42
Vorgang:	

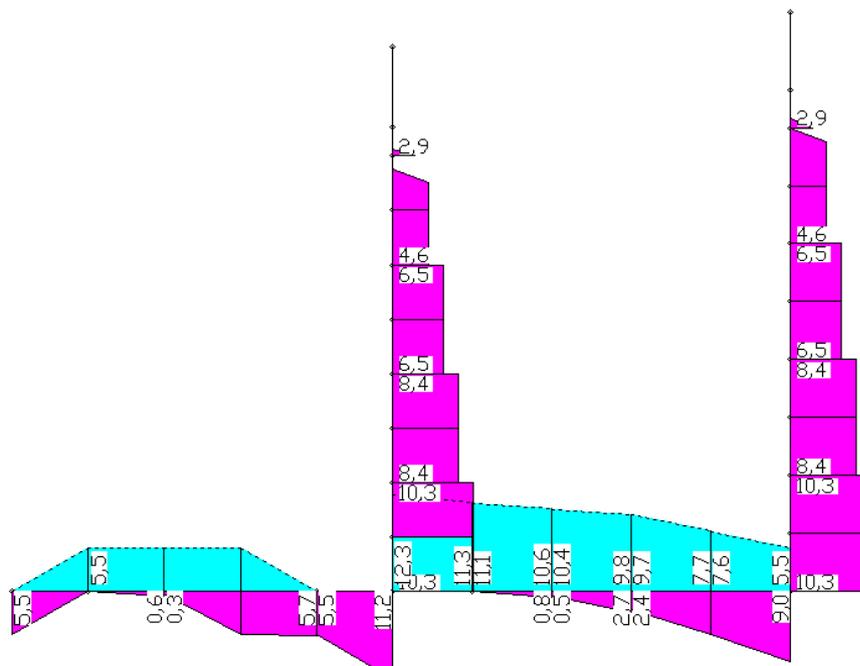
4.8. Bemessung Schnitt E-E

Abmessungen



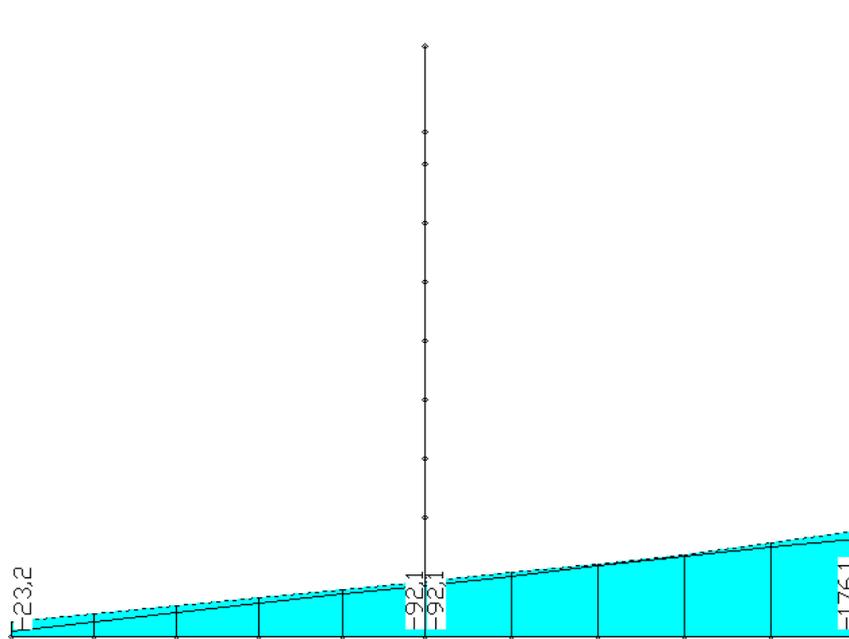
Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]



Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$\Sigma G = 777,7 \text{ kN/m}$

$E_{agv} = 0 \text{ kN/m}$

$E_{apv} = 0 \text{ kN/m}$

$E_{agh} = 96,8 \text{ kN/m}$

$E_{aph} = 18,8 \text{ kN/m}$



aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$N_k = \Sigma G + E_{agv} = 777,7 \text{ kN/m}$

$R_{t,k} = 777,7 \text{ kN/m} * \tan(30) = 449,0 \text{ kN/m}$

$T_d = 96,8 \text{ kN/m} * 1,35 = 130,7 \text{ kN/m}$

Nachweis: $130,7 \text{ kN/m} \leq 449,0 \text{ kN/m} / 1,1 = 408,2 \text{ kN/m}$

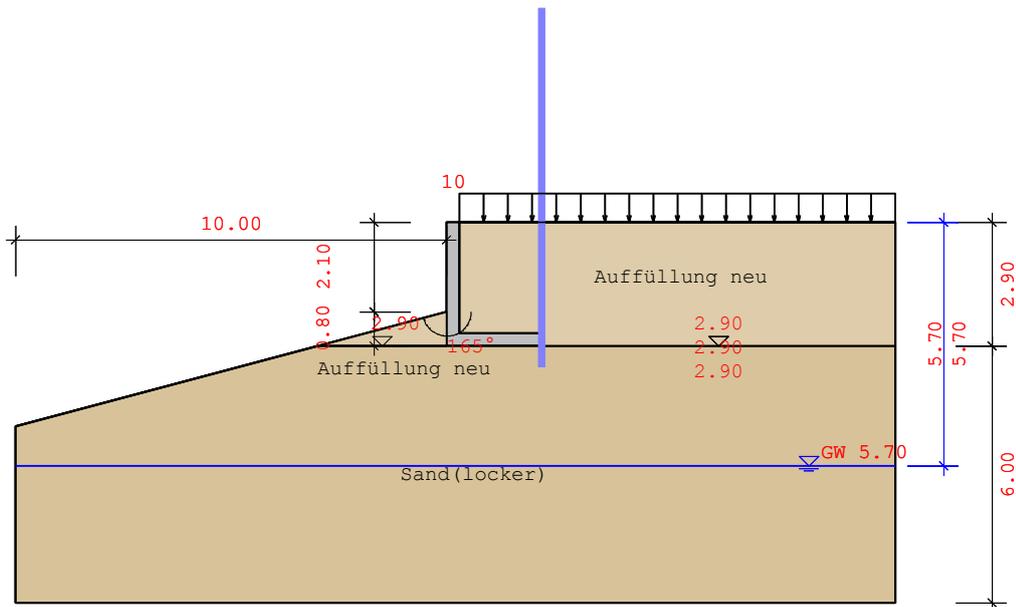
$\eta = 0,32$

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>b) mit Verkehr</p> $N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 777,7 \text{ kN/m}$ $R_{t,k} = 777,7 \text{ kN/m} * \tan(30) = 449,0 \text{ kN/m}$ $T_d = 96,8 \text{ kN/m} * 1,35 + 18,8 \text{ kN/m} * 1,5 = 158,9 \text{ kN/m}$ <p>Nachweis: $158,9 \text{ kN/m} \leq 449,0 \text{ kN/m} / 1,1 = 408,2 \text{ kN/m}$ $\eta = 0,35$</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 46
Vorgang:	

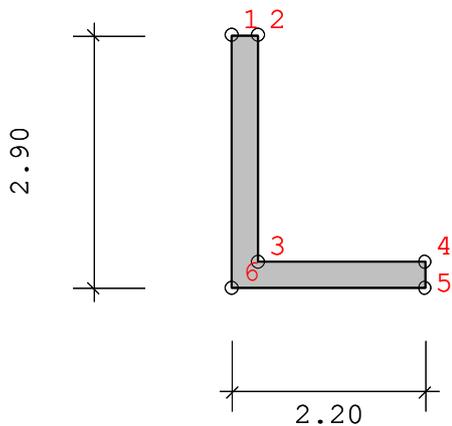
4.9. Bemessung Schnitt 6-6

Für die alleinstehende Winkelstützwand an der Bürgermeister-Smidt-Brücke wird das Programm RIB Limes Version 17.0 verwendet. Da sich in diesem Bereich kein Wasserüberdruck aufbauen kann, wird für diesen Schnitt als Grundwasserstand vereinfachend das Tideniedrigwasser mit -1,60 mNN angesetzt.

System



Abmessungen



Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
---	-------------------

Nr.	x [m]	z [m]
1	0.000	0.000
2	0.300	0.000
3	0.300	2.600
4	2.200	2.600
5	2.200	2.900
6	0.000	2.900

Nachweise

Übersicht Sicherheitsnachweise äußere Sicherheit

Nachweis des statischen Gleichgewichtes im EQU:

BS-P(1q):

Md, günstig= 119.00 >= Md,ungünstig=47.85 ... Nachweis erfüllt
e= sum_Mk/sum_Pv= 117.57/143.92= 0.82 vorh_e=b1/2-e= 0.28 m

Sohldruckung im GEO-2:

LF BS-P(1q)

Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=34.90 kN /143.92 kN = 0.24

NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

Kippnachweis im EQU, ständige plus veränderliche Lasten

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-P(1q)	148.09	0.28	0.73	100.00	Ja

Kippnachweis im EQU, ständige Lasten

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-P(1q)	127.44	0.24	0.37	100.00	Ja

Gleitnachweis im GEO-2:

Td <= Rtd + Epd 48.56<=84.97+0.00 ... Nachweis erfüllt BS-P(1q)

Grundbruchnachweis im GEO-2:

BS-P(1q): Rnd >= Nd = 247.37>=197.14 ... Nachweis erfüllt

Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-P(1q) erfüllt

Gleitkreisnachweis im GEO-3:

relevanter Gleitkreis:

BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed	erfüllt
BS-P(1q)	-2.01	-3.50	7.66	174.10	112.87	1.54	Ja
BS-P(1q)	-2.01	-3.50	7.66	200.82	149.69	1.34	Ja

Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 48
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
---	-------------------

Erforderliche Längsbewehrung im GzT und GzG: (LF BS-P(1g))

Nr.	aso	asu	epsz	epsd	zi
a-a	0.00	4.31	31.20	-2.62	0.24
b-b	4.14	0.00	31.07	-2.03	0.24

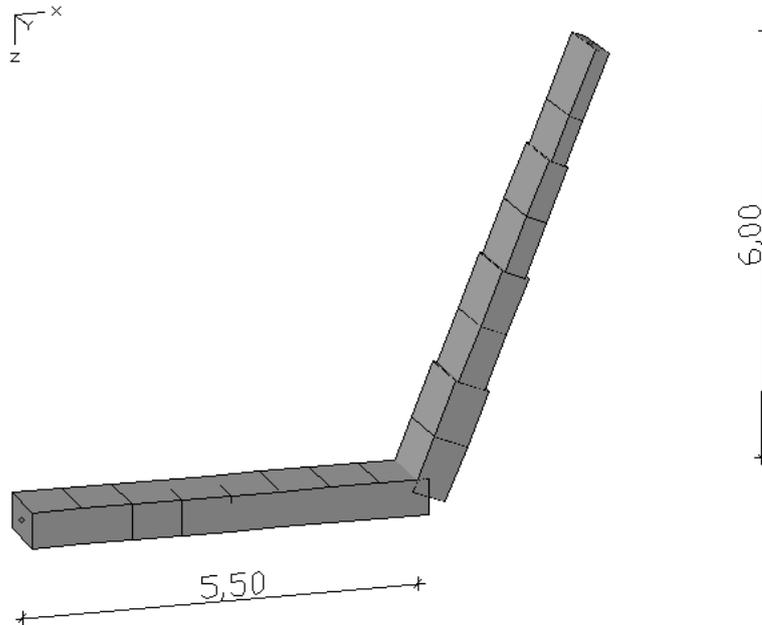
Erforderliche Schubbewehrung im GzT und GzG: (LF BS-P(1g))

Nr.	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	rho	theta
a-a	0.00	56.00	116.89	850.00	0.00	0.176	45.0
b-b	0.00	12.76	110.67	850.00	0.00	0.169	45.0

Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 49
Vorgang:	

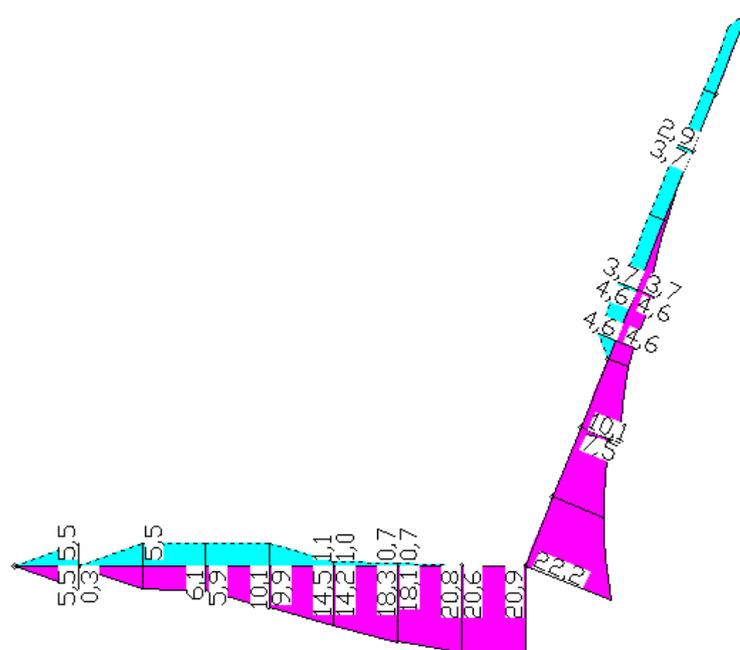
4.10. Bemessung Schnitt F-F

Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]



Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

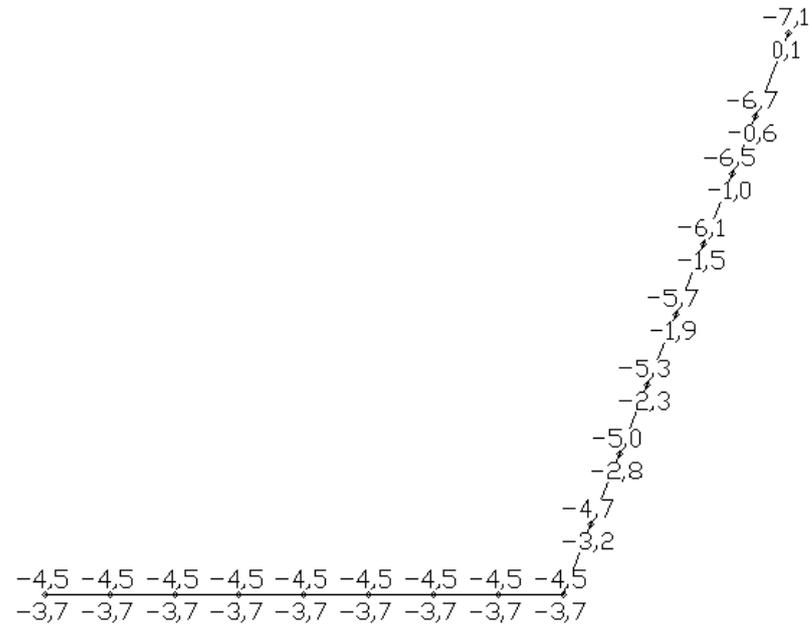
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

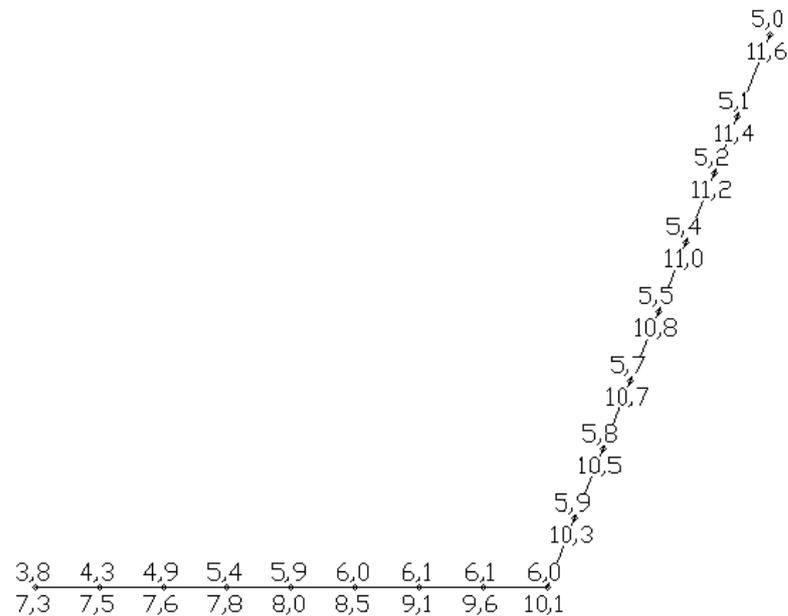
Verformung u_x nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Verformung u_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

Seite: 51

Vorgang:

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

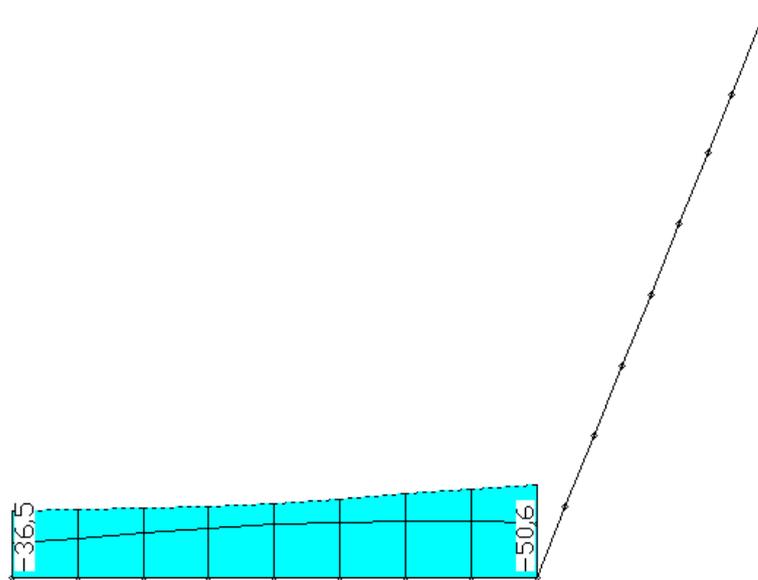
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$$\sum G = 184,7 \text{ kN/m}$$

$$E_{agv} = -20,4 \text{ kN/m}$$

$$E_{apv} = -4,4 \text{ kN/m}$$

$$E_{agh} = 50,6 \text{ kN/m}$$

$$E_{aph} = 6,6 \text{ kN/m}$$

}

aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} = 164,3 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 164,3 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 94,9 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 50,6 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 68,3 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 68,3 \text{ kN/m} \leq 94,9 \text{ kN/m} / 1,1 = 86,3 \text{ kN/m}$$

$$\eta = 0,79$$

Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

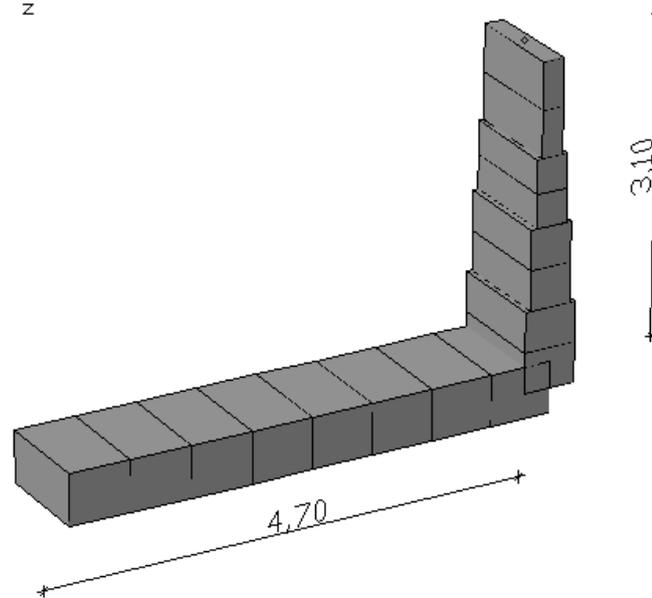
Seite: 52

Vorgang:

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>b) mit Verkehr</p> $N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 159,9 \text{ kN/m}$ $R_{t,k} = 159,9 \text{ kN/m} * \tan(30) = 92,3 \text{ kN/m}$ $T_d = 50,6 \text{ kN/m} * 1,35 + 6,6 \text{ kN/m} * 1,5 = 78,2 \text{ kN/m}$ <p>Nachweis: $78,2 \text{ kN/m} \leq 92,3 \text{ kN/m} / 1,1 = 83,9 \text{ kN/m}$ $\eta = 0,93$</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Seite: 53

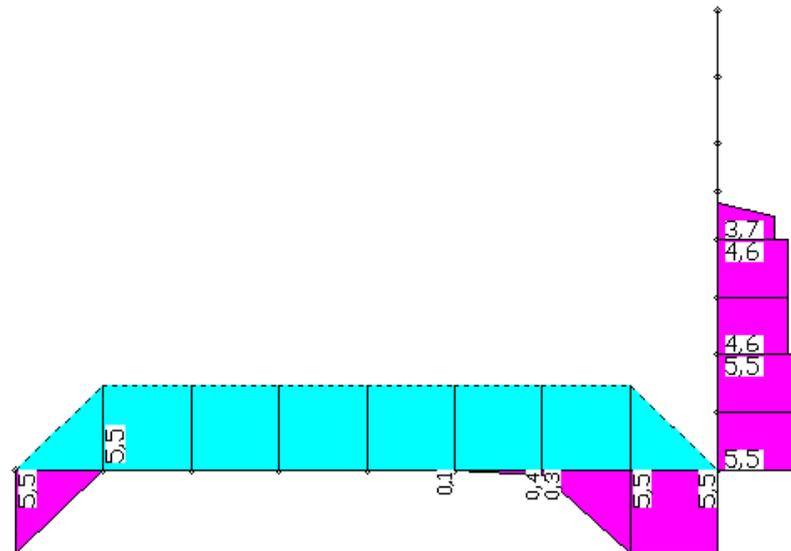
4.11. Bemessung Schnitt B'-B'

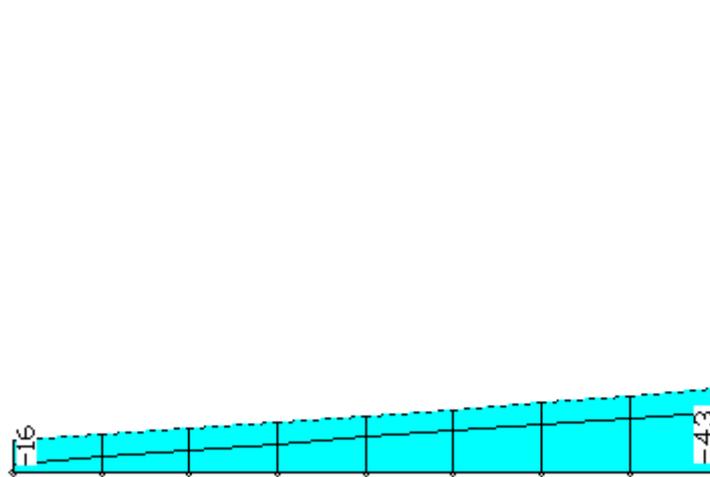
Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]



Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte[kN/m³]Gleitnachweis

$$\sum G = 85,6 \text{ kN/m}$$

$$E_{agh} = 14,4 \text{ kN/m}$$

$$E_{aph} = 7,3 \text{ kN/m}$$

}

aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$$N_k = \sum G = 85,6 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 85,9 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 49,4 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 14,4 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 19,4 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 19,4 \text{ kN/m} \leq 49,4 \text{ kN/m} / 1,1 = 44,9 \text{ kN/m}$$

$$\eta = 0,43$$

b) mit Verkehr

$$N_k = \sum G = 85,6 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 85,9 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 49,4 \text{ kN/m}$$

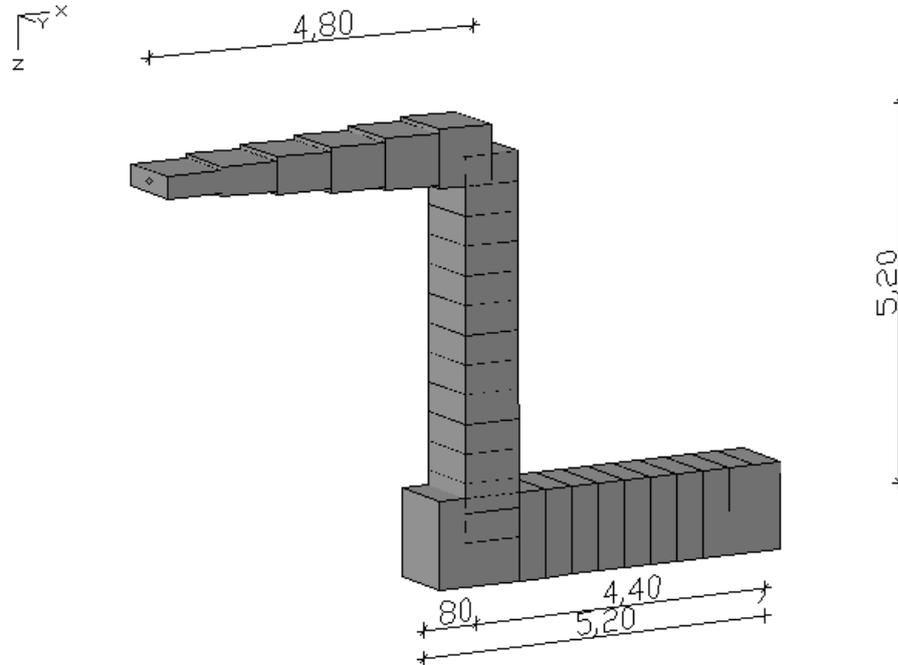
$$T_d = 14,4 \text{ kN/m} \cdot 1,35 + 7,3 \text{ kN/m} \cdot 1,5 = 30,4 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 30,4 \text{ kN/m} \leq 49,6 \text{ kN/m} / 1,1 = 44,9 \text{ kN/m}$$

$$\eta = 0,68$$

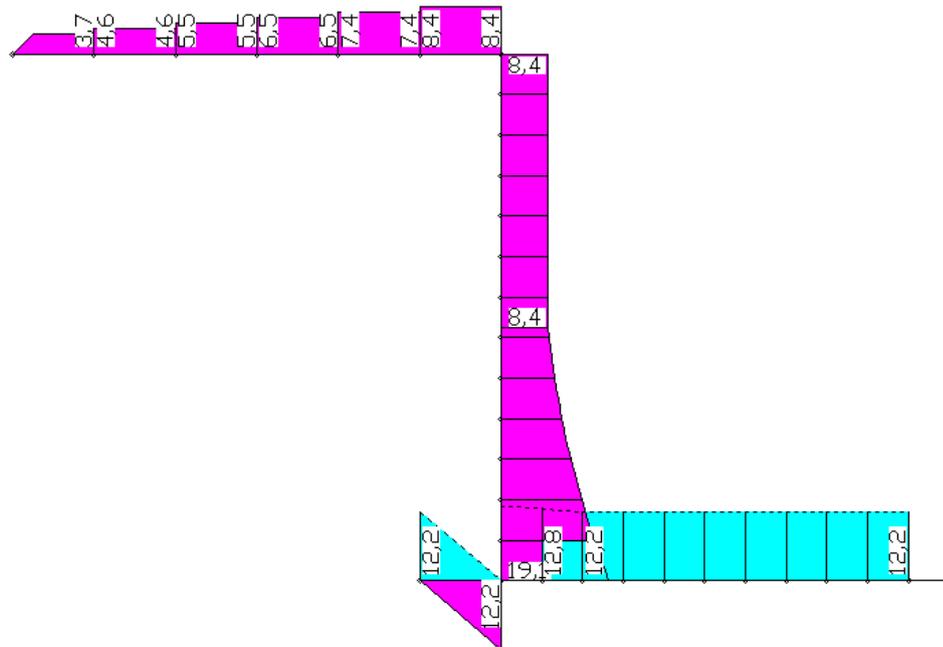
4.12. Bemessung Schnitt H-H

Abmessungen



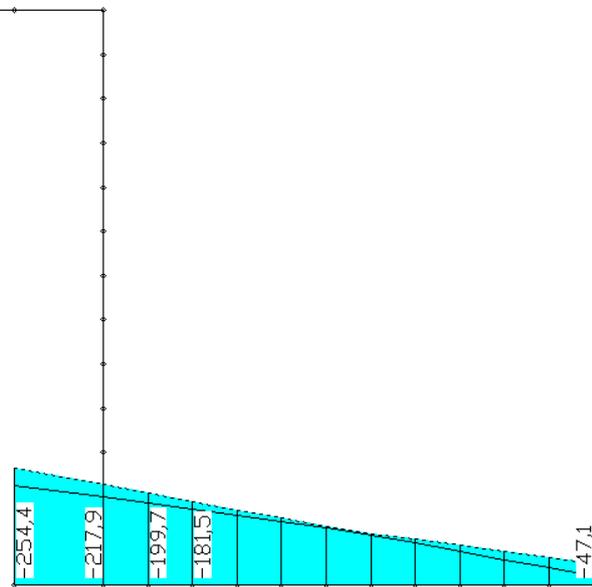
Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]



Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$\Sigma G = 686,0 \text{ kN/m}$

$E_{agv} = 0 \text{ kN/m}$

$E_{apv} = 0 \text{ kN/m}$

$E_{agh} = 116,9 \text{ kN/m}$

$E_{aph} = 17,8 \text{ kN/m}$



aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$N_k = \Sigma G + E_{agv} = 686,0 \text{ kN/m}$

$R_{t,k} = 686,0 \text{ kN/m} * \tan(30) = 396,1 \text{ kN/m}$

$T_d = 116,9 \text{ kN/m} * 1,35 = 157,8 \text{ kN/m}$

Nachweis: $157,8 \text{ kN/m} \leq 396,1 \text{ kN/m} / 1,1 = 360,1 \text{ kN/m}$

$\eta = 0,44$

b) mit Verkehr

$N_k = \Sigma G + E_{agv} + E_{apv} = 686,0 \text{ kN/m}$

$R_{t,k} = 686,0 \text{ kN/m} * \tan(30) = 396,1 \text{ kN/m}$

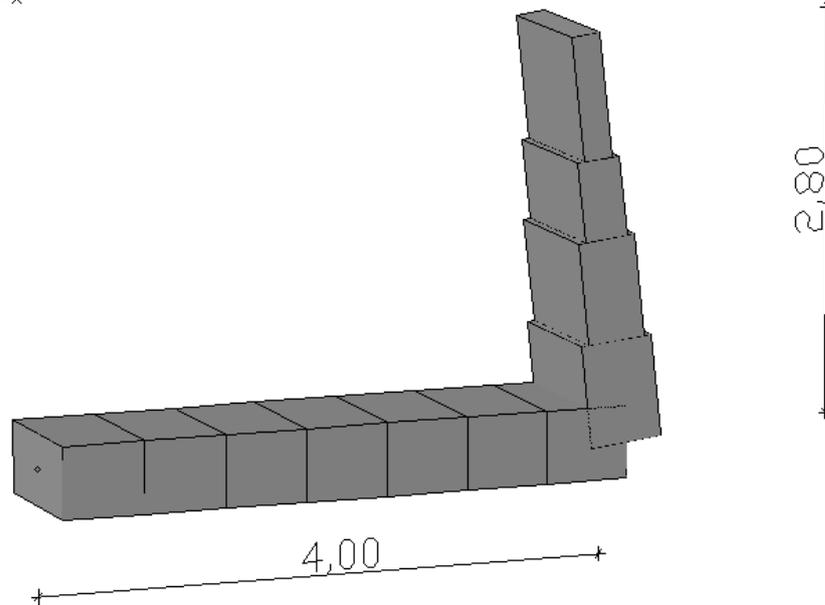
$T_d = 116,9 \text{ kN/m} * 1,35 + 17,8 \text{ kN/m} * 1,5 = 184,5 \text{ kN/m}$

Nachweis: $184,5 \text{ kN/m} \leq 396,1 \text{ kN/m} / 1,1 = 360,1 \text{ kN/m}$

$\eta = 0,51$

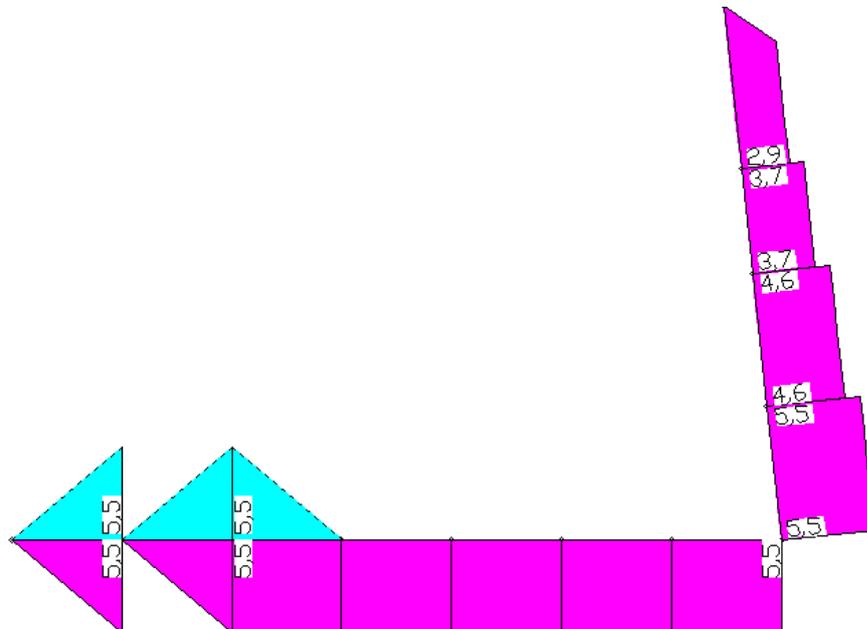
4.13. Bemessung Schnitt R-R

Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]



Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

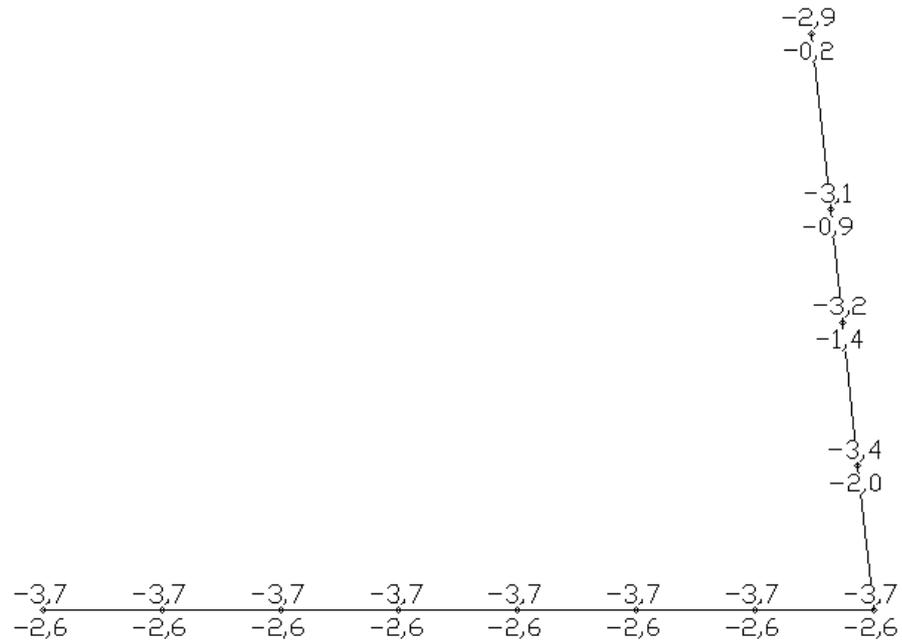
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

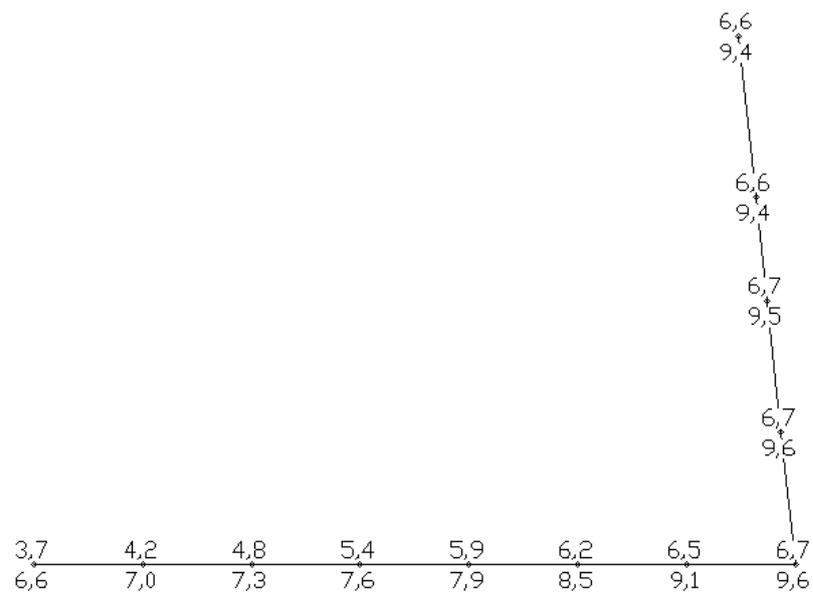
Verformung u_x nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Verformung u_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



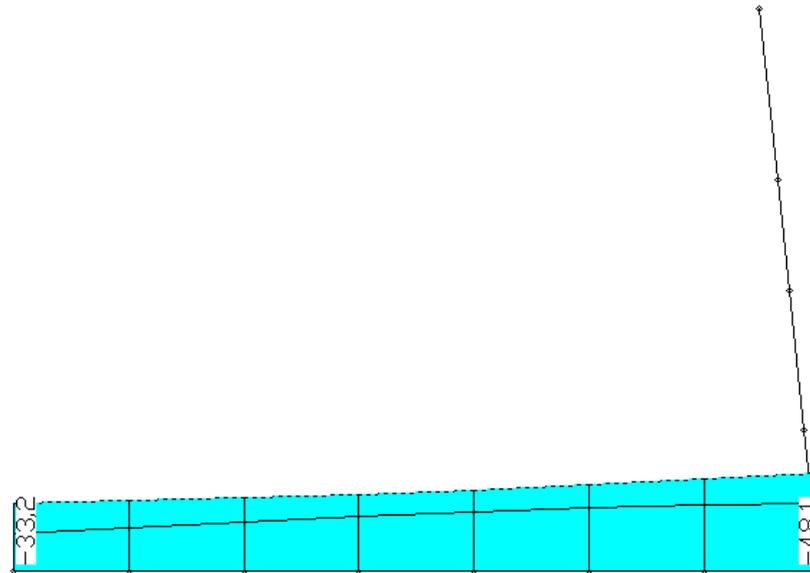
Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

Seite: 61

Vorgang:

Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte[kN/m³]Gleitnachweis

$$\sum G = 110,3 \text{ kN/m}$$

$$E_{agv} = 2,8 \text{ kN/m}$$

$$E_{apv} = 1,1 \text{ kN/m}$$

$$E_{agh} = 26,2 \text{ kN/m}$$

$$E_{aph} = 10,4 \text{ kN/m}$$

}

aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} = 113,1 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 113,1 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 65,3 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 26,2 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 35,4 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 35,4 \text{ kN/m} \leq 65,3 \text{ kN/m} / 1,1 = 59,4 \text{ kN/m} \quad \eta = 0,60$$

b) mit Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 114,2 \text{ kN/m}$$

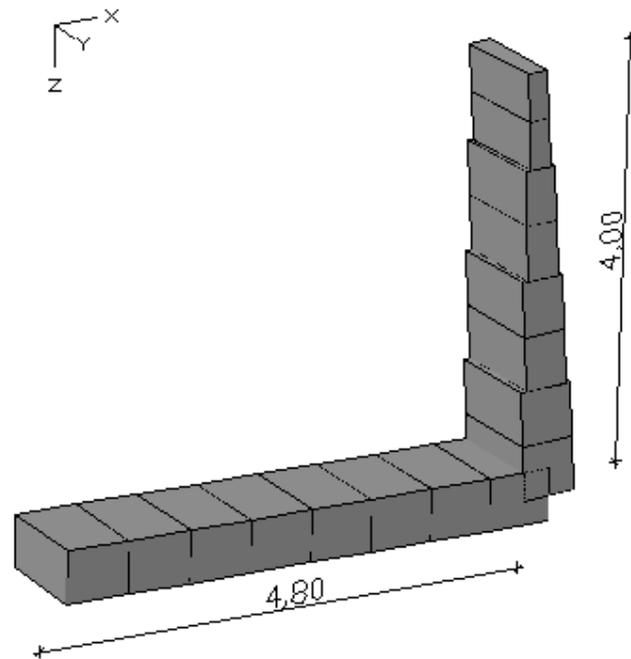
$$R_{t,k} = 114,2 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 65,9 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 26,2 \text{ kN/m} \cdot 1,35 + 10,4 \text{ kN/m} \cdot 1,5 = 51,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 51,0 \text{ kN/m} \leq 65,9 \text{ kN/m} / 1,1 = 59,9 \text{ kN/m} \quad \eta = 0,85$$

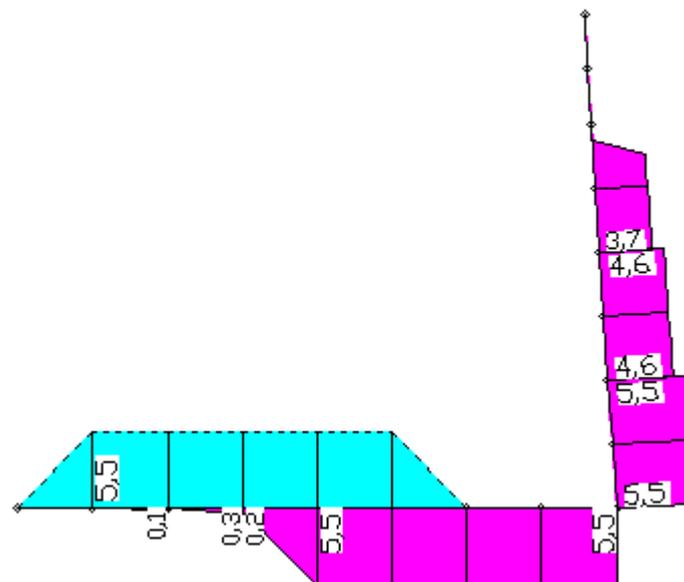
4.14. Bemessung Schnitt C'-C'

Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]

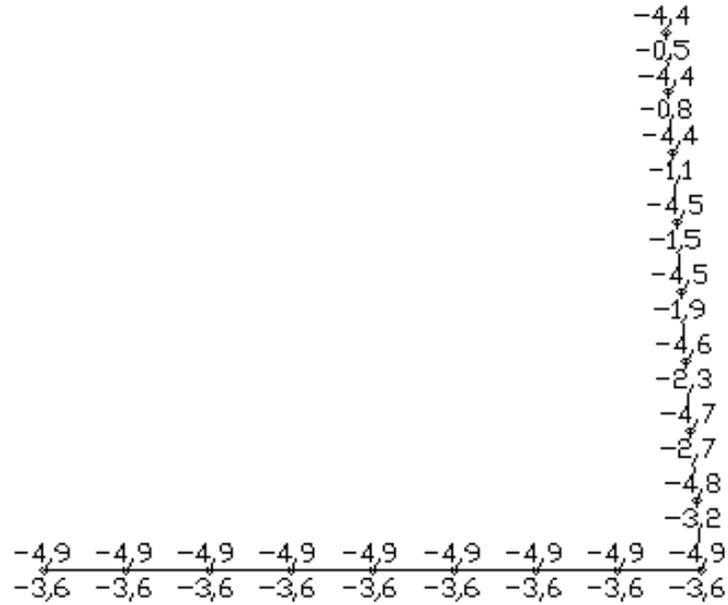


Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
---	-------------------

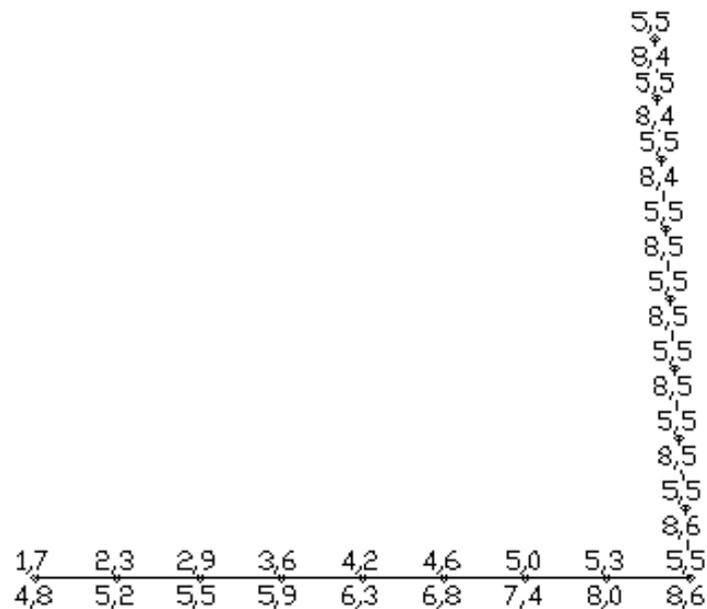
Verformung u_x nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Verformung u_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 64
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

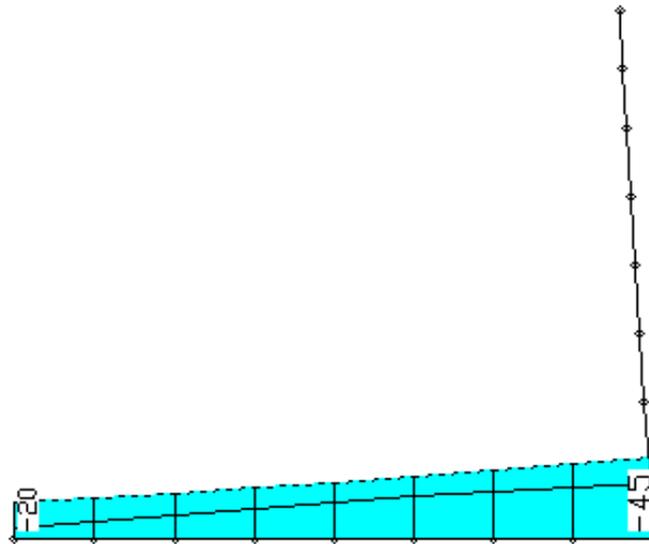
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$$\sum G = 95,6 \text{ kN/m}$$

$$E_{agv} = 3,4 \text{ kN/m}$$

$$E_{apv} = 1,2 \text{ kN/m}$$

$$E_{agh} = 32,0 \text{ kN/m}$$

$$E_{aph} = 11,5 \text{ kN/m}$$

} aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} = 99,0 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 99,0 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 57,2 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 32,0 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 43,2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 43,2 \text{ kN/m} \leq 57,2 \text{ kN/m} / 1,1 = 52,0 \text{ kN/m}$$

$$\eta = 0,83$$

b) mit Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 100,2 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 100,2 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 57,9 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 32,0 \text{ kN/m} \cdot 1,35 + 11,5 \text{ kN/m} \cdot 1,5 = 60,5 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 60,5 \text{ kN/m} \geq 57,9 \text{ kN/m} / 1,1 = 52,6 \text{ kN/m}$$

$$\eta = 1,15$$

Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

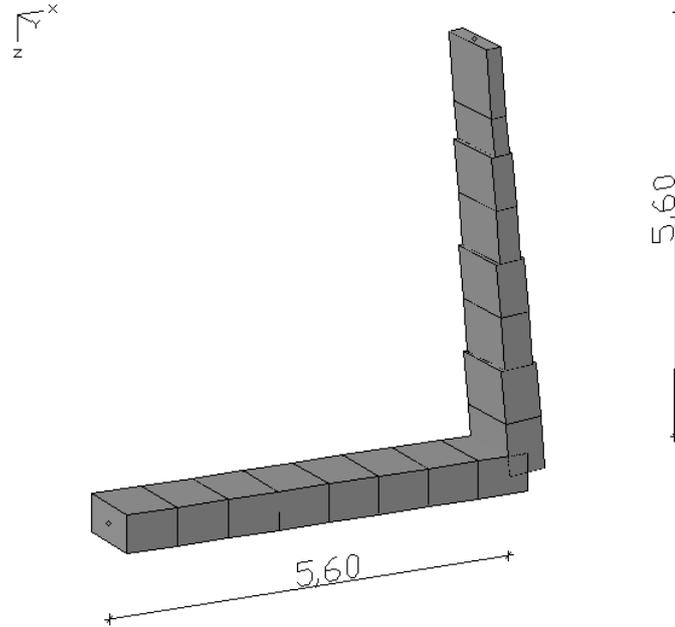
Seite: 65

Vorgang:

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>Der Stahlbetonwinkel ist im Zuge der weiteren Planung zu verdicken oder an die Spundwand anzuschließen.</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 66
Vorgang:	

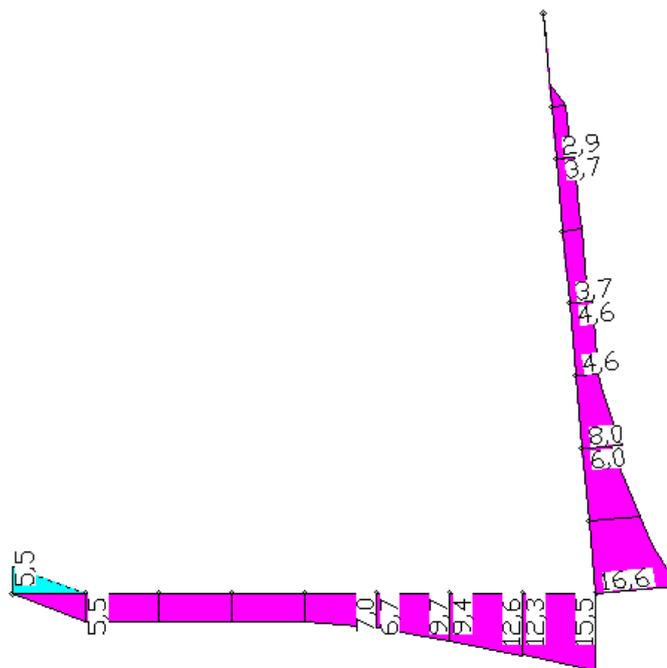
4.15. Bemessung Schnitt I-I und Schnitt 3-3

Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]

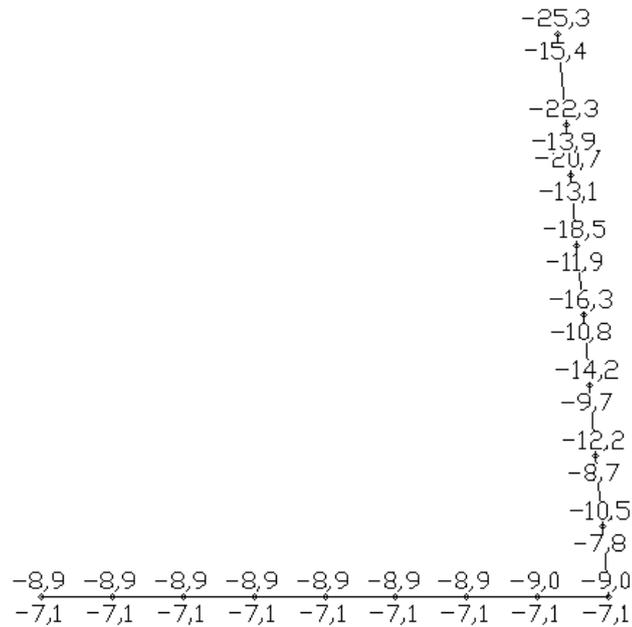


Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
---	-------------------

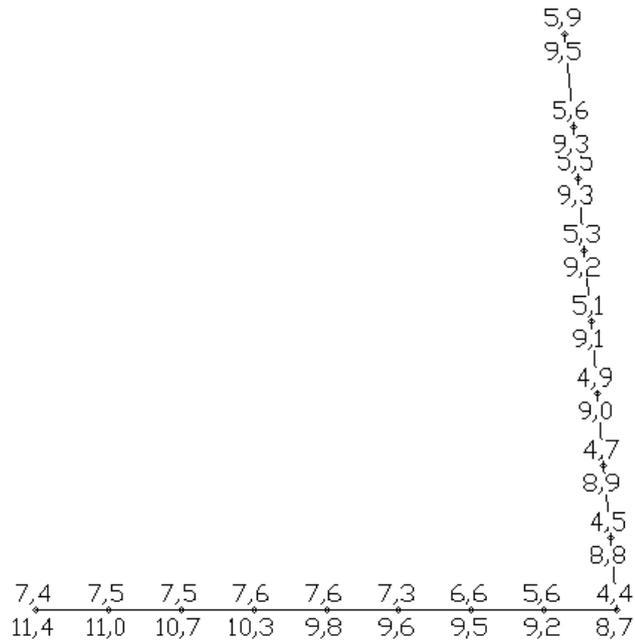
Verformung u_x nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Verformung u_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[mm]



Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 68
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

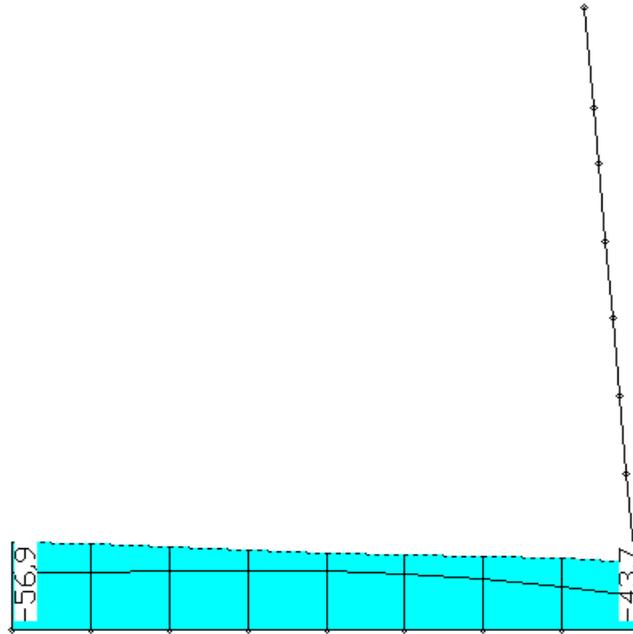
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$$\sum G = 199,8 \text{ kN/m}$$

$$E_{agv} = 6,4 \text{ kN/m}$$

$$E_{apv} = 1,4 \text{ kN/m}$$

$$E_{agh} = 73,8 \text{ kN/m}$$

$$E_{aph} = 17,5 \text{ kN/m}$$



aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} = 206,2 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 206,2 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 119,1 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 73,8 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 99,6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 99,6 \text{ kN/m} \leq 119,1 \text{ kN/m} / 1,1 = 108,3 \text{ kN/m}$$

$$\eta = 0,92$$

Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

Seite: 69

Vorgang:

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>b) mit Verkehr</p> $N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 207,6 \text{ kN/m}$ $R_{t,k} = 207,6 \text{ kN/m} * \tan(30) = 119,9 \text{ kN/m}$ $T_d = 73,8 \text{ kN/m} * 1,35 + 17,5 \text{ kN/m} * 1,5 = 125,8 \text{ kN/m}$ <p>Nachweis: $125,8 \text{ kN/m} \geq 119,9 \text{ kN/m} / 1,1 = 109,0 \text{ kN/m}$ $\eta = 1,15$</p> <p>Der Stahlbetonwinkel ist im Zuge der weiteren Planung zu verdicken oder an die Spundwand anzuschließen.</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Seite: 70

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

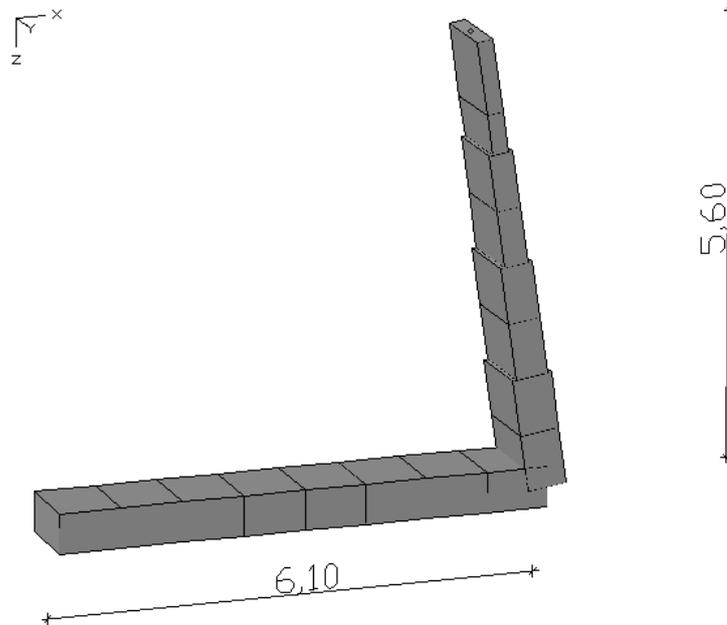
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

4.16. Bemessung Schnitt J-J

Abmessungen



Biegung nach DIN EN 1992-1-1 (ständig und vorübergehend) - min, max Werte

[cm²/m]



Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

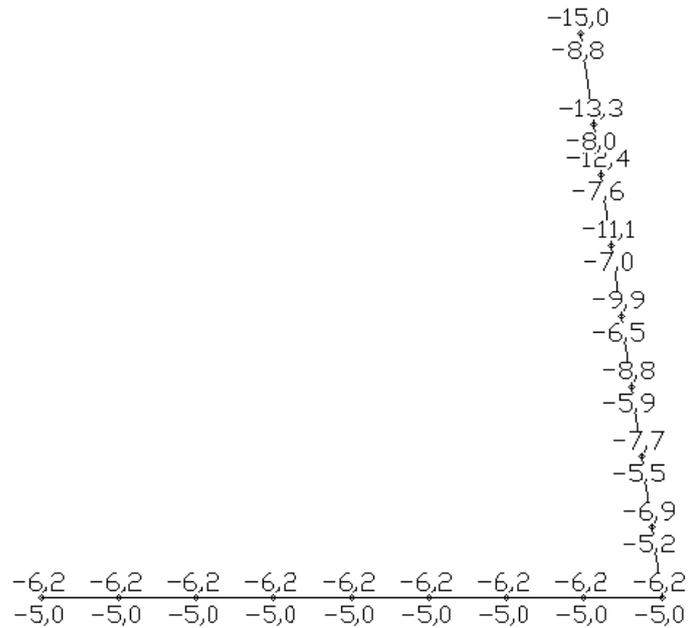
Block:

Seite: 71

Vorgang:

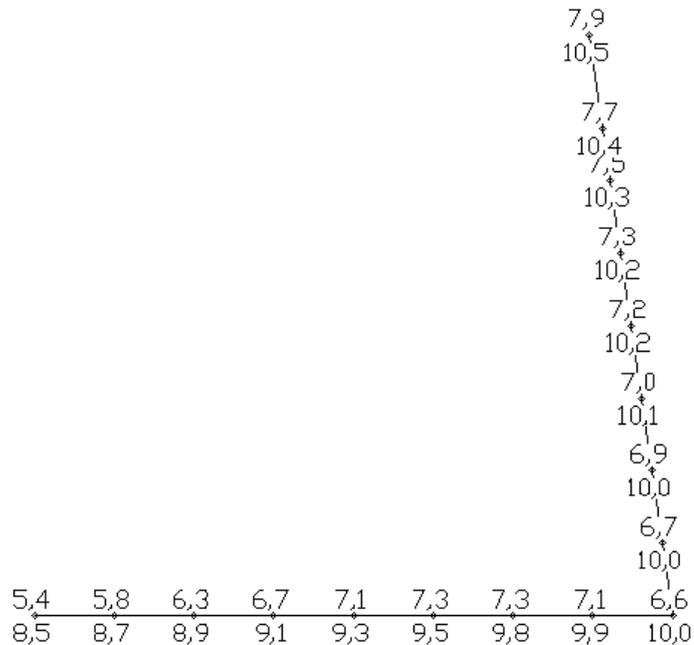
Verformung u_x nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min. max Werte

[mm]



Verformung u_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min. max Werte

[mm]



Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Auftrag Nr.: 1305-17-020

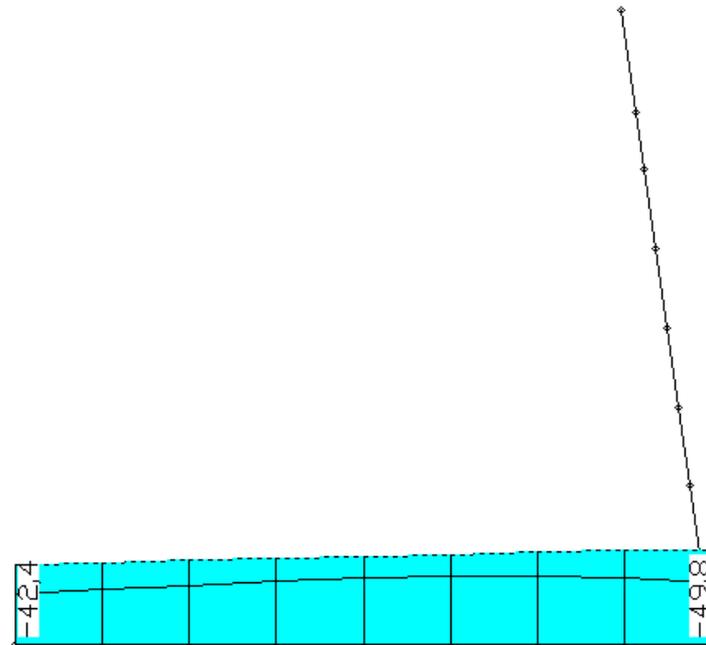
Programm:

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:

Datum: April 2020

Bodenpressung σ_z nach DIN EN 1992-1-1 (charakteristisch) - min, max Werte

[kN/m³]



Gleitnachweis

$$\sum G = 202,6 \text{ kN/m}$$

$$E_{agv} = 10,0 \text{ kN/m}$$

$$E_{apv} = 2,4 \text{ kN/m}$$

$$E_{agh} = 76,1 \text{ kN/m}$$

$$E_{aph} = 18,0 \text{ kN/m}$$

}

aus InfoCad

a) ohne Verkehr

$$N_k = \sum G + E_{agv} = 212,6 \text{ kN/m}$$

$$R_{t,k} = 212,6 \text{ kN/m} \cdot \tan(30) = 122,8 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 76,1 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 102,7 \text{ kN/m}$$

$$\text{Nachweis: } 102,7 \text{ kN/m} \leq 122,8 \text{ kN/m} / 1,1 = 111,6 \text{ kN/m}$$

$$\eta = 0,92$$

Bauteil: Statik Vorplanung

Archiv-Nr.:

Block:

Seite: 73

Vorgang:

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>b) mit Verkehr</p> $N_k = \sum G + E_{agv} + E_{apv} = 215,0 \text{ kN/m}$ $R_{t,k} = 215,0 \text{ kN/m} * \tan(30) = 124,1 \text{ kN/m}$ $T_d = 76,1 \text{ kN/m} * 1,35 + 18,0 \text{ kN/m} * 1,5 = 129,7 \text{ kN/m}$ <p>Nachweis: $129,7 \text{ kN/m} \geq 124,1 \text{ kN/m} / 1,1 = 112,8 \text{ kN/m}$ $\eta = 1,15$</p> <p>Der Stahlbetonwinkel ist im Zuge der weiteren Planung zu verdicken oder an die Spundwand anzuschließen.</p> <p>4.17. Bemessung Schnitt 8-8</p> <p>Auf die Berechnung des Stahlbetonwinkels in Schnitt 8-8 wird verzichtet.</p>	
Bauteil: Statik Vorplanung Block:	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Seite: 74

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>Vorplanung</p> <p>Statik</p> <p>Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke</p> <p>Seiten Deckblatt 0 - 75</p> <p>Anhang -</p> <p>Aufgestellt: Hannover, 09.04.2020</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="background-color: black; width: 150px; height: 40px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: black; width: 150px; height: 40px; border: 1px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>The seal is circular with a blue border. The outer ring contains the text 'INGENIEURKAMMER NIEDERSACHSEN' at the top and 'BERATENDER INGENIEUR' at the bottom. In the center, there is a blue emblem of a horse and rider. Above the emblem, the text 'Dipl.-Ing.' is visible, with a black redaction box covering the name below it.</p> </div>	
Bauteil: Statik Vorplanung	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 75
Vorgang:	