



Structurele Evaluatie van de Betonplaat van de EAZ-13.2 windmolen

STRUCTURELE EVALUATIE VAN DE BETONPLAAT VAN DE EAZ-13.2
WINDMOLEN OP BASIS VAN IEC BELASTINGSGEVALLEN



[Comments]

Industrieweg 23a Hoogezand,
Tel: 0598 372383
www.eazwind.com



Version:	Author:	Info added/changed/deleted:	Date:	Reviewer 1:
V1		Document created	03-12-2021	
V1.1		Loads checked for test production	13-01-2022	
V2 (vA)		Comments Steven added + formulas	28-02-2022	
vB		Mentioned that the concrete plate is used for both the 15m tower as well as the 20m tower. Mentioned that the ultimate	26-10-2022	
		-		

1 Inhoud

2	Introductie	4
3	Referenties.....	5
4	Samenvatting van belastingen.....	6
5	Concrete plate design.....	8
5.1	Tekening en afmetingen.....	9
5.2	Materials	11
5.3	Wapening	11
6	Sterkte evaluatie.....	13
6.1	Buigend moment.....	13
6.2	Anchors.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.3	Ponsweerstand evaluatie	16
6.4	Evaluatie van scheurwijdte	16
7	Appendix	18
7.1	Regenstroomtelling van de wapening	18
7.2	Regenstroomtelling anker bout.....	19

2 Introductie

Dit document geeft een gedetailleerde structurele evaluatie van de betonplaat die gebruikt wordt voor de fundering van de EAZ-13.2 windmolen. De EAZ-13.2 kent twee masthoogtes: 15m (standaard) en 20m. De betonplaat wordt gebruikt voor beide types. In dit rapport wordt beoordeeld dat de betonplaat sterk genoeg is om bestand te zijn voor de ultieme belastingen en vermoeiing voor beide torentypes.

Eerst wordt een samenvatting van de belastingen gegeven, welke verkregen worden uit (2). Vervolgens wordt het ontwerp van de betonplaat behandeld en wordt het materiaal en de wapening gespecificeerd. Tot slot worden een aantal sterkte evaluaties uitgevoerd. Naast de buigsterkte van de plaat wordt ook de ponsweerstand en de scheurwijdte beoordeeld.

3 Referenties

1. NEN-EN 1992-1-1+C2, Eurocode 2: *Design of concrete structures - Part 1-1: general rules and rules for buildings*. 2011.
2. IEC. *Wind Turbines - Part 2: Small Wind Turbines*. 2013.
3. NEN. NEN-EN 1993-1-9+C2, Eurocode 3: *Design of steel structures - Part 1-9: Fatigue*. 2012.
4. ■■■■■ B. 82218 *Design loads EAZ-13.2*.
5. ■■■■■ B. 82219 *Design loads EAZ-12*.
6. ■■■■■ W. 82213 *The minimum soil characterization for the foundation*.

4 Samenvatting van belastingen

De belastingen worden berekend in 82218 (2). In dit hoofdstuk worden de relevante belastingen voor de betonplaat genoemd.

De veiligheidsfactoren op de belastingen zijn:

Safety factor ultimate loads	1,35
Safety factor fatigue loads	1

4.1.1 Ultieme belastingen

De betonplaat zal worden beoordeeld voor twee belastingen: een neerwaardse reactiekracht en een opwaartse reactiekracht. Om te zorgen dat zowel de 15m als de 20m toren afgedekt worden zal er worden gerekend met waarden die hoger zijn dan de ultieme belastingen voor beide torentypes. De volgende waarden zullen worden gebruikt in de berekening:

Reaction force downward	113 kN
Reaction force upward	68 kN

4.1.2 Vermoeiing

De vermoeiingsberekening zal worden gedaan op basis van een regenstroomtelling. Het FAST signaal TwrBsMyt (mastvoetmoment) wordt gedeeld door de afstand tussen de betonplaten om de reactiekracht op de betonplaat te verkrijgen. Eerst zal er een vergelijking worden gemaakt tussen de 20m en 15m mast. Hierbij wordt de equivalente belasting bij 5e6 cycli en helling 4 in acht genomen. Uit de vergelijking blijkt dat 15m mast de hoogste reactiekracht geeft. Daarom zal de vermoeiing worden beoordeeld op basis van de 15m mast.

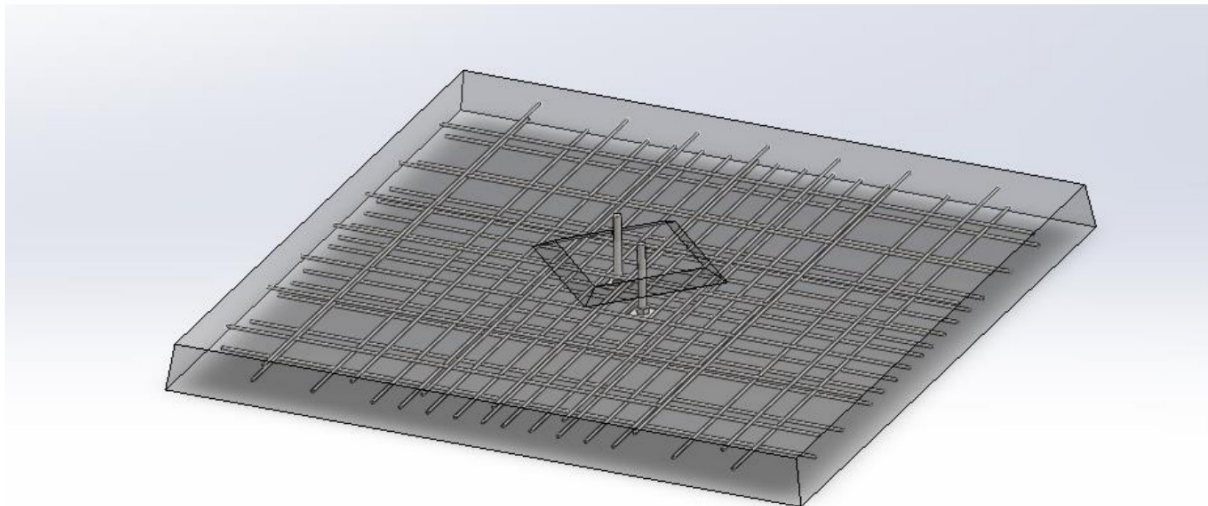
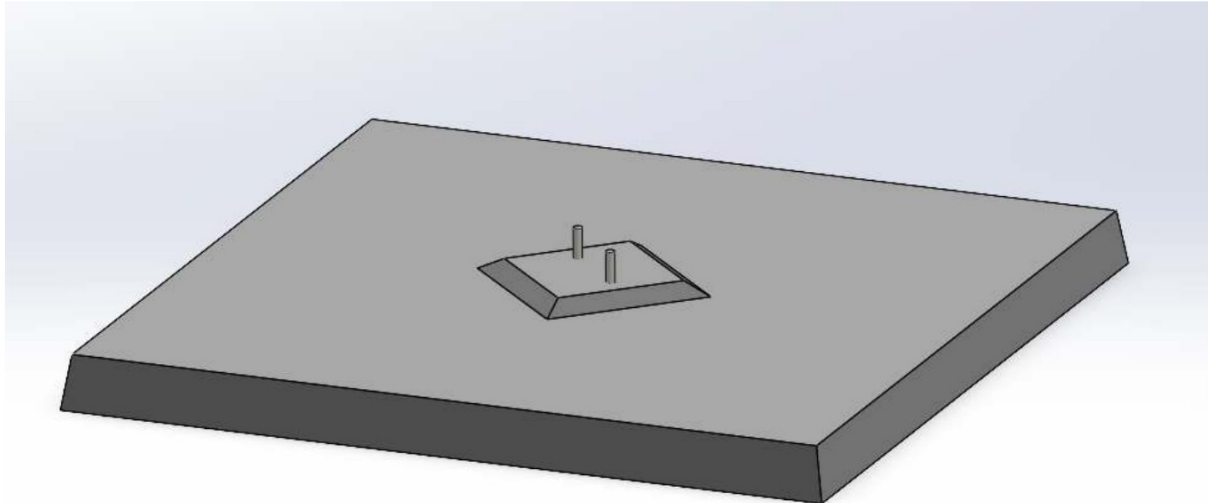
Tower type	15 m	20 m
Fatigue equivalent tower bottom moment [kNm]	21.654	26.396
Distance between plates [m]	5	6.6
Fatigue equivalent reaction force [kN]	4.33	4.00

De lastwisselingen en het aantal cycli zijn hieronder weergegeven.

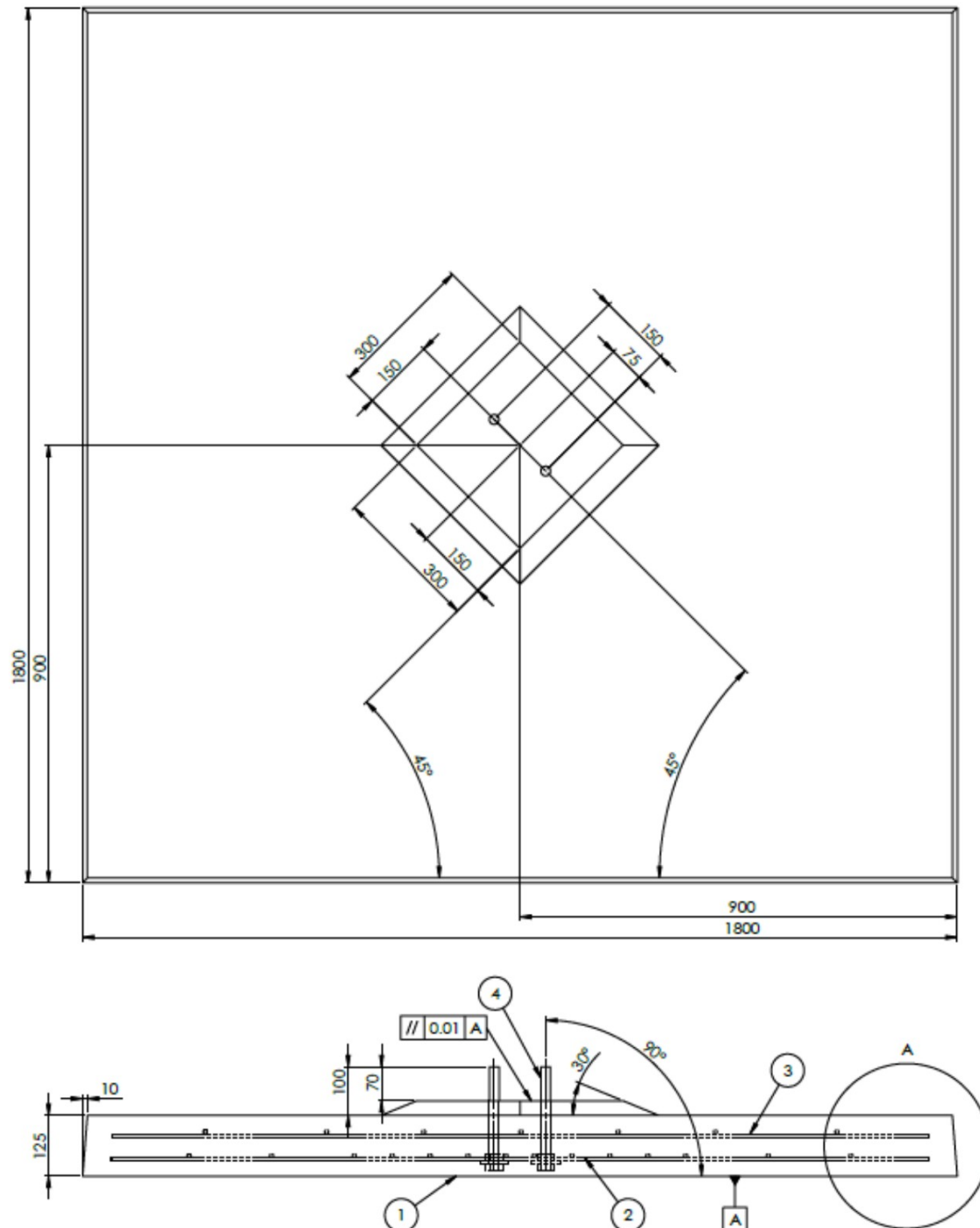
FAST signal	TwrBsMyt
Signame	rnt104.res
range [kN]	Nr. of cycles
9.35E-01	2.46E+09
1.87E+00	635318336
2.80E+00	208655504
3.74E+00	109018232
4.67E+00	62698620
5.61E+00	36778560
6.54E+00	20154762
7.48E+00	11397675
8.41E+00	6500776
9.34E+00	4089135
1.03E+01	2734860.75
1.12E+01	1706066
1.21E+01	1797911.5
1.31E+01	1022008.56
1.40E+01	1109621.62
1.50E+01	1040355.5
1.59E+01	865955.938
1.68E+01	621851.375
1.78E+01	644419.688
1.87E+01	460650
1.96E+01	312805.781
2.06E+01	164939
2.15E+01	132272.297
2.24E+01	62470.4883
2.34E+01	63115.5234
2.43E+01	22449.9668
2.52E+01	41920.1289
2.62E+01	18410.9512
2.71E+01	5149.61035
2.80E+01	14241.626
2.90E+01	8139.35693
2.99E+01	17.124197
3.08E+01	1565.64514
3.18E+01	11.416131
3.27E+01	0
3.36E+01	0
3.46E+01	0
3.55E+01	0
3.64E+01	1548.52112
3.74E+01	0

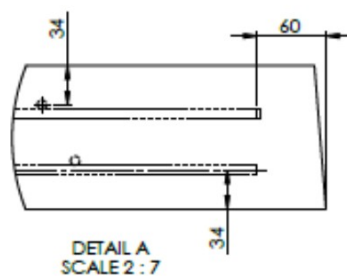
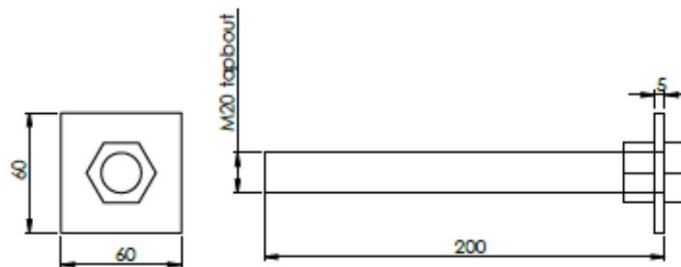
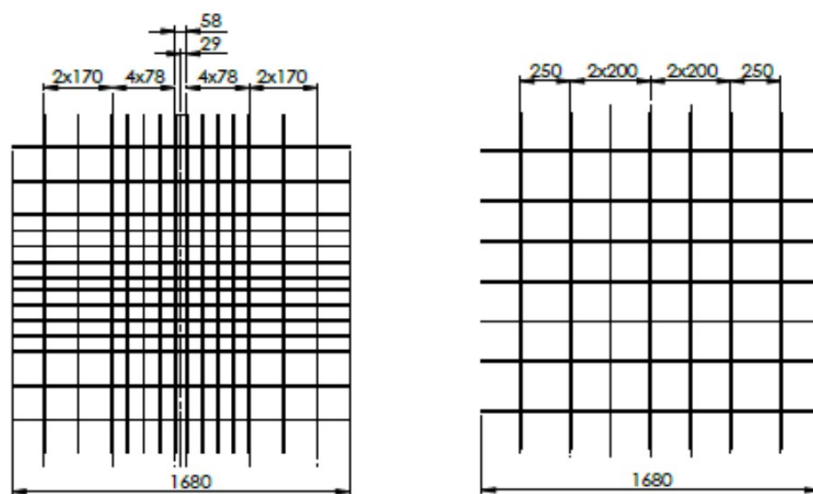
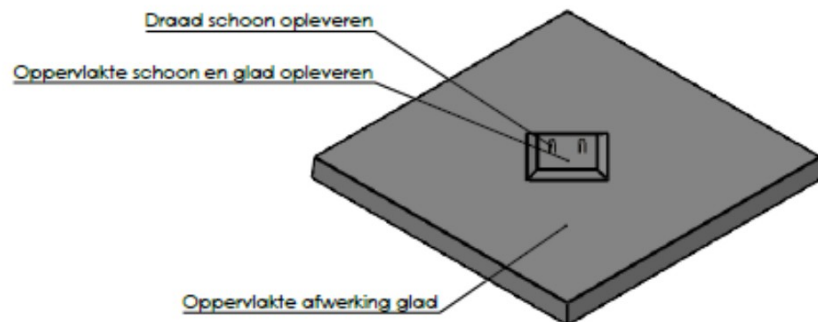
5 Concrete plate design

De betonplaat is een geprefabriceerd onderdeel. Gelaste wapeningsnetten worden gebruikt aan de onder- en bovenzijde. 2 ankerbouten worden toegevoegd voor de verbinding naar de funderingsbalk. Het midden van de betonplaat is verhoogd zodat er afstand gehouden wordt tussen de betonplaat en de funderingsbalk.



5.1 Tekening en afmetingen





ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Funderingplaat 1.8x1.8x0.125	C50/60	1
2	Onderwapening 8mm	B500A, gelast	2
3	Bovenwapening 8mm	B500A, gelast	2
4	M20x200 Anker assembly	Din 933/I4017 8.8 THVZ ISO	2

 Third angle projection	 Eaz Wind info@eazwind.com	If not stated otherwise: Dimensions are in millimeters Tolerance: +/- 1mm, +/- 1deg.		Name assembly : 83531wA (Funderingplaat)		
		Material :	Size : A2	Subject :		
		Date : 25/02/2022	Scale : -			
		Remarks :	Approved by :		Weight (tot.) : 880kg	
			Drawn : Y.A. Zel		Version : vA	

5.2 Materialen

De volgende materialen worden toegepast:

Concrete plate	C50/C60
Reinforcements	B500A
Anchor bolt	8.8

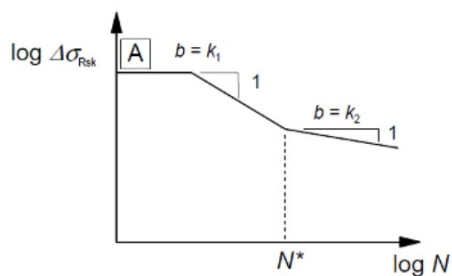
De veiligheidsfactoren voor de materialen zijn:

Safety factor materials ultimate	1,1
Safety factor materials fatigue	1,25

De ontwerpwaarden voor gelaste wapening zijn:

Yield strength reinforcements	435,0 MPa
Yield strength including safety factor	395,5 MPa
Fatigue strength @N=1e7 (eurocode 2)	58,5 MPa
Fatigue strength @N=1e7 incl. safety	46,8 MPa

De waarden voor vermoeiing worden verkregen uit tabel 6.3N van Eurocode 2 (6).



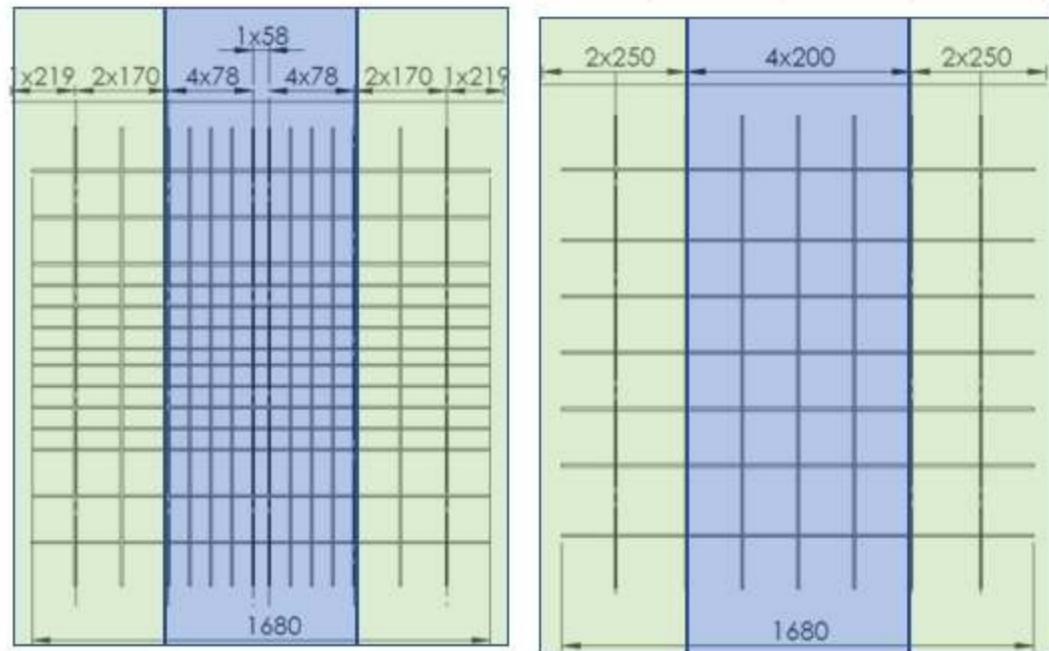
De helling voor de SN-curve is 3 voor $N < 1e7$ en 5 voor $N > 1e7$

5.3 Wapening

De wapening heeft de volgende eigenschappen:

Height plate	H	125 mm
Depth reinforcements (both sides)	Cd	30 mm
Reinforcements diameter	Dr	8 mm
Reinforcements area/bar	Ar	50.2 mm ²
Usefull height in Y	$H_y = H - C_d - 0.5 \cdot D_r$	0.091 mm
Usefull height in Z	$H_z = H - C_d - 1.5 \cdot D_r$	0.083 mm
Effective height	$H_{eff} = (H_y + H_z) / 2$	87.0 mm

In de onderstaande figuur worden het onderste wapeningsnet (links) en het bovenste wapeningsnet (rechts) weergegeven. Het binnenste gedeelte is 0.8m breed en blauw gemarkeerd. De buitenste gedeeltes zijn groen gemarkeerd en zijn 0.5m breed.



Dit geeft de volgende wapeningsdichtheid per gedeelte van de betonplaat.

Lower reinforcements center 0,8m area	$A_{r,low,c} = 10 \cdot A_r / 0.8$	628 mm ² /m
Lower reinforcements outer 0,5m area	$A_{r,low,o} = 2 \cdot A_r / 0.5$	201 mm ² /m
Upper reinforcements center 0,8m area	$A_{r,up,c} = 5 \cdot A_r / 0.8$	314 mm ² /m
Upper reinforcements outer 0,5m area	$A_{r,up,o} = 1 \cdot A_r / 0.5$	100 mm ² /m

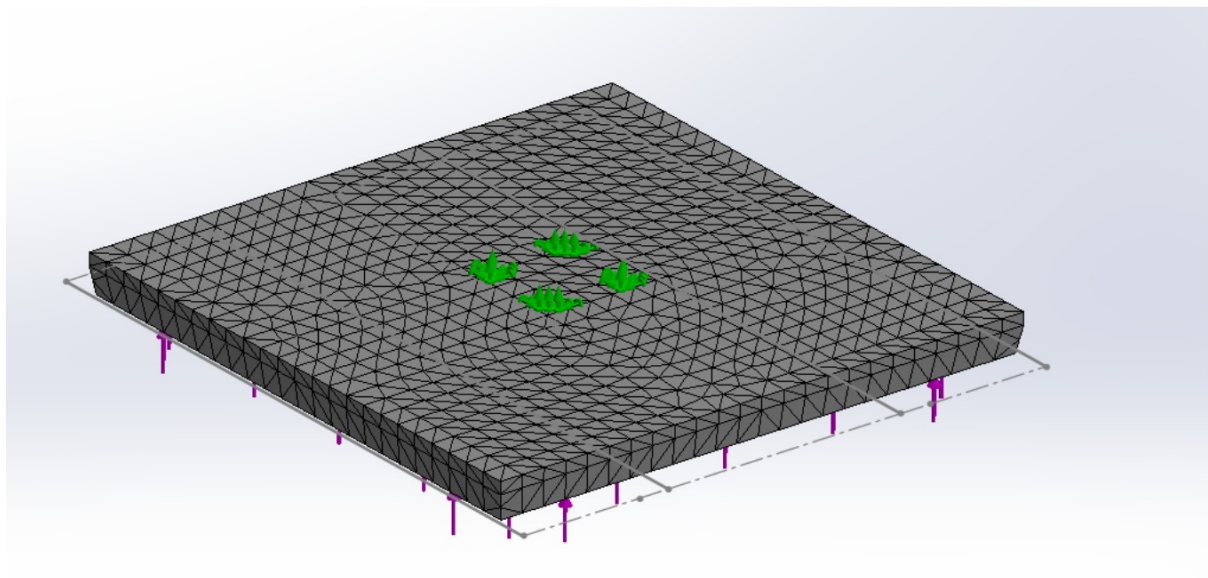
6 Sterkte evaluatie

6.1 Buigend moment

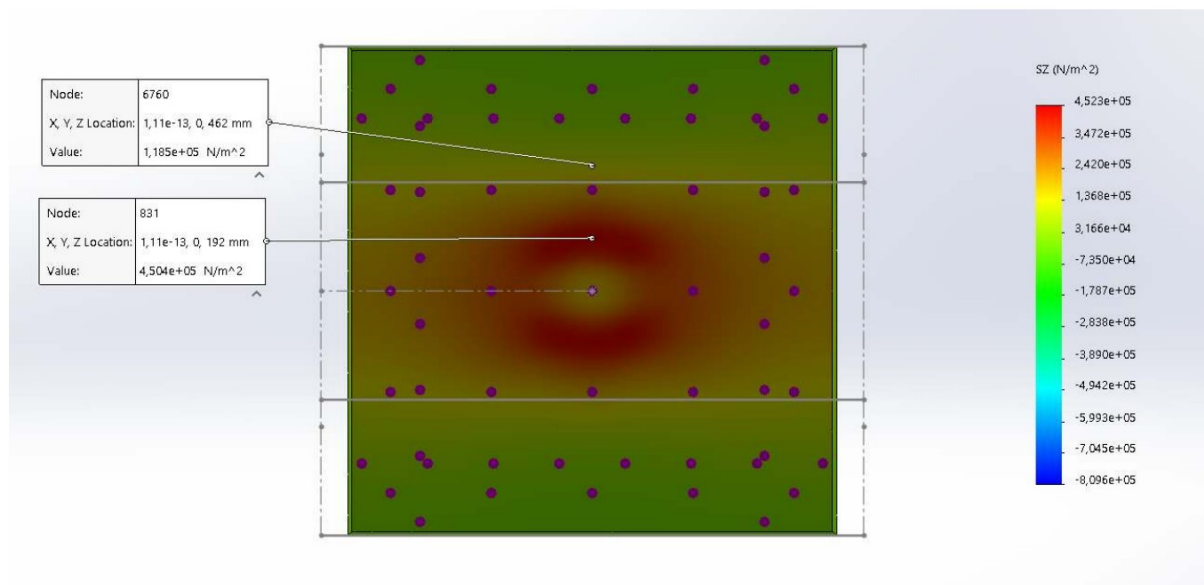
Eerst is een FEM simulatie uitgevoerd om de eenheidsspanningen in de plaat vast te stellen. De eenheidsspanningen worden omgezet naar interne buigmomenten met behulp van het weerstandsmoment. Deze buigmomenten worden omgezet naar spanningen in de wapening, welke vervolgens beoordeeld wordt.

6.1.1 FEM model

De betonplaat is gefixeerd in de midden waar hij bevestigd is aan de funderingsbalk. Een verspreide belasting van 10kN is aangebracht op de bodem. Dit representeert een conservatieve situatie waarbij de plaat wordt ondersteunt door zwakke klei grond.



Dit resulteert in de volgende normaalspanning op de bodem van de betonplaat:



Drie gebieden worden aangegeven, welke overeen komen met de gebieden uit hoofdstuk 5. Het middelste gedeelte heeft een breedte van 0.8m en de twee buitenste gedeeltes hebben een breedte van 0.5m.

De onderstaande formules zijn gebruikt om de normaalspanning om te zetten naar buigend moment.

$$\sigma = \frac{My}{I} \text{ kN/m}^2$$

$$I = \frac{1}{12}bh^3$$

$$y = \frac{h}{2}$$

Waarbij M het buigend moment is, y de afstand tot de neutrale lijn is, I is het traagheidsmoment, b is de breedte van het gedeelte van de betonplaat en h is de hoogte van de betonplaat.

Bij $b = 1$ wordt het volgende verkregen:

$$\rightarrow M = \frac{\sigma h^2}{6} \text{ kNm/m}$$

De resulterende eenheidsspanningen en buigmomenten worden:

	kPa	kNm/m
Center area @10kN	450,4	1,17
Outer area @10kN	118,5	0,31

6.1.2 Ultieme belasting evaluatie

De evaluatie van de ultieme neerwaartse reactie kracht is als volgt:

	Unit bending moment in plate (Unit) [kNm/m]	Max bending moment in plate (Max=Unit/10*113) [kNm/m]	Tensile force in reinforcements (Fr=Max/Heff) [kN/m]	Reinforcement density (Ar) [mm2/m]	Stress in reinforcement (Sr=Fr/Ar) [Mpa]	Design stress (Sd) [Mpa]	Evaluation (=Sr/Sd)
Maximum downward reaction force (113kN)							
Center area lower	1.17	13.27	153	628	243	395.5	0.61
Outer area lower	0.31	3.50	40	201	200	395.5	0.51

De evaluatie van de ultieme opwaartse reactiekracht is als volgt:

	Unit bending moment in plate (Unit) [kNm/m]	Max bending moment in plate (Max=Unit/10*113) [kNm/m]	Tensile force in reinforcements (Fr=Max/Heff) [kN/m]	Reinforcement density (Ar) [mm2/m]	Stress in reinforcement (Sr=Fr/Ar) [Mpa]	Design stress (Sd) [Mpa]	Evaluation (=Sr/Sd)
Maximum upward reaction force (69kN)							
Center area upper	1.17	7.92	91	314	290	395.5	0.73
Outer area upper	0.31	2.08	24	100	238	395.5	0.60

6.1.3 Vermoeiingsevaluatie

De vermoeiingsevaluatie wordt enkel uitgevoerd op de onderste wapening. Dit omdat de bovenste wapening alleen wordt belast vanaf een waarde van 30kN, wat slechts een klein aandeel van de levensduur van de windmolen is.

Een regenstroomtelling is uitgevoerd (zie appendix) waarbij de schades van de verschillende lastwisselingen worden opgeteld tot de totale schade. Ook is een stress reserve factor (SRF) berekend.

	Unit bending moment in plate (Unit) [kNm/m]	Unit force in reinforcements (Fru=Unit/Heff) [kN/m]	Reinforcement density (Ar) [mm2/m]	Unit stress in reinforcement (Sru=Fru/Ar) [Mpa]	Stress reserve factor (see rainflow)	Damage (see rainflow)
Fatigue, welded (SRF see rainflow)						
Center area lower	1.17	13	628	21	1.38	25%
Outer area lower	0.31	4	201	17.7	1.68	10%

6.2 Ankers

Er wordt gebruik gemaakt van 2 M20 anker bouten met sterkteklasse 8.8.

Kerndiameter	Db	0.01693	m
Kerndoorsnede	Ab	0.00023	m2
Number of anchor bolts	Nb	2	

De ultieme evaluatie is:

Unit stress ultimate (@10kN)	Su = 10kN/Ab/Nb	22.21	MPa
Ultimate stress upward (tension)	Sult = 63kN*Su/10	150	MPa
Design stress	Sd	800	Mpa
Evaluation	Sult/Sd	0.19	

De vermoeiingsevaluatie is (zie appendix voor de regenstroomtelling):

Joint stiffness factor	Js	4	
Unit stress (@10kN)	Suf	5.55	Mpa
Fatigue strength @N=2e6 (eurocode 2)	Sdf	50.0	MPa
Fatigue strength @N=2e6 incl. safety	Sdfs=Sdf/1.25	40.0	MPa
SRF	See rainflow	2.85	
Damage	See rainflow	0.6%	

6.3 Ponsweerstand evaluatie

De evaluatie van de ponsweerstand wordt eerst uitgevoerd voor de neerwaartse belasting op de betonplaat. De berekening is gedaan volgens de methode omschreven in hoofdstuk 6.4 van Eurocode 2. Het resultaat van de neerwaartse belasting is hieronder weergegeven.

Punching resistance evaluation (downward)			
Effective height	d _{eff}	87	mm
Reinforcement ratio		0,72%	
Characteristic cilinder pressure strength		50	Mpa
Factor	k	2	
Factor	C _{Rd,c} = 0,12	0,12	
Design value punching resistance	$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} * k * (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3}$	0,79	MPa
Dimension filling plate (square)	d	300	mm
Control circumference	u ₁ =4d+4π*d _{eff}	2293	mm
Downward load	V _{Ed}	113	kN
Occurring shear stress	$v_{Ed} = (V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}))$	0,57	Mpa
Evaluation		0,72	

Voor de opwaartse belasting de ponsweerstand (uit-trek weerstand) van een enkele ankerbout is in acht genomen.

Punching resistance evaluation (upward)			
Effective height	d _{eff}	87	mm
Reinforcement ratio		0,72%	
Characteristic cilinder pressure strength		50	Mpa
k	k	2	
C _{rd,c}	C _{Rd,c} = 0,12	0,12	
Design value punching resistance	$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} * k * (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3}$	0,79	MPa
Dimension anchor plate	d	60	mm
Control circumference of single anchor plate	u ₁ =4d+4π*d _{eff}	1333	mm
Upward load	V _{Ed}	68	kN
Occurring shear stress	$v_{Ed} = (V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}))$	0,58	Mpa
Evaluation		0,73	

6.4 Evaluatie van scheurwijdte

Om scheurvorming te voorkomen is een minimum wapening noodzakelijk. Deze minimale wapening wordt berekend volgens formule 7.1 in paragraaf 7.3.2 van Eurocode 2. Het resultaat is hieronder weergegeven:

Minimum reinforcement to control cracks			
sigma_s		435	Mpa
h_ct		0.06	m
A_ct		0.06	m2
f_ct,eff		4.1	MPa
k		1	
k_c		0.4	
A_s,min	$=k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$	226	mm2
A_s		628	mm2
Evaluation		0.36	

7 Appendix

7.1 Regenstroomtelling van de wapening

In de onderstaande tabel wordt de regenstroomtelling van de wapening weergegeven. Hierbij moet opgemerkt worden dat de eenheidsspanning is berekend bij een belasting van 10kN. Daarom moet deze eerst nog gedeeld worden door 10.

Material safety	1,2500					
Unit stress	2,1500 MPa/kN					
Unit stress incl. safety	2,6875 MPa/kN					
SRF	1,0000					
Unit stress corrected	2,6875 MPa/100 kNm					
SN-curve at 1e7	58,5					
SN curve at 1e7 slope=3	58,5					
FAST signal	TwrBsMyt					
Signame	rnt104.res					
range [kN]	Nr. of cycles	Stress range [Mpa]	Allowed nr. of cycles	Relevant slope	Damage per range	Total damage
						2,481E-01
9,35E-01	2,46E+09	2,51E+00	6,857E+13	5	3,583E-05	
1,87E+00	635318336	5,02E+00	2,143E+12	5	2,965E-04	
2,80E+00	208655504	7,53E+00	2,822E+11	5	7,394E-04	
3,74E+00	109018232	1,00E+01	6,696E+10	5	1,628E-03	
4,67E+00	62698620	1,26E+01	2,194E+10	5	2,857E-03	
5,61E+00	36778560	1,51E+01	8,818E+09	5	4,171E-03	
6,54E+00	20154762	1,76E+01	4,080E+09	5	4,940E-03	
7,48E+00	11397675	2,01E+01	2,093E+09	5	5,447E-03	
8,41E+00	6500776	2,26E+01	1,161E+09	5	5,598E-03	
9,34E+00	4089135	2,51E+01	6,857E+08	5	5,963E-03	
1,03E+01	2734860,75	2,76E+01	4,258E+08	5	6,423E-03	
1,12E+01	1706066	3,01E+01	2,756E+08	5	6,191E-03	
1,21E+01	1797911,5	3,26E+01	1,847E+08	5	9,735E-03	
1,31E+01	1022008,56	3,52E+01	1,275E+08	5	8,016E-03	
1,40E+01	1109621,62	3,77E+01	9,030E+07	5	1,229E-02	
1,50E+01	1040355,5	4,02E+01	6,539E+07	5	1,591E-02	
1,59E+01	865955,938	4,27E+01	4,829E+07	5	1,793E-02	
1,68E+01	621851,375	4,52E+01	3,629E+07	5	1,714E-02	
1,78E+01	644419,688	4,77E+01	2,769E+07	5	2,327E-02	
1,87E+01	460650	5,02E+01	2,143E+07	5	2,150E-02	
1,96E+01	312805,781	5,27E+01	1,679E+07	5	1,863E-02	
2,06E+01	164939	5,53E+01	1,331E+07	5	1,240E-02	
2,15E+01	132272,297	5,78E+01	1,065E+07	5	1,242E-02	
2,24E+01	62470,4883	6,03E+01	9,142E+06	3	6,833E-03	
2,34E+01	63115,5234	6,28E+01	8,088E+06	3	7,803E-03	
2,43E+01	22449,9668	6,53E+01	7,191E+06	3	3,122E-03	
2,52E+01	41920,1289	6,78E+01	6,421E+06	3	6,529E-03	
2,62E+01	18410,9512	7,03E+01	5,757E+06	3	3,198E-03	
2,71E+01	5149,61035	7,28E+01	5,182E+06	3	9,938E-04	
2,80E+01	14241,626	7,53E+01	4,681E+06	3	3,043E-03	
2,90E+01	8139,35693	7,79E+01	4,242E+06	3	1,919E-03	
2,99E+01	17,124197	8,04E+01	3,857E+06	3	4,440E-06	
3,08E+01	1565,64514	8,29E+01	3,517E+06	3	4,452E-04	
3,18E+01	11,416131	8,54E+01	3,215E+06	3	3,550E-06	
3,27E+01	0	8,79E+01	2,948E+06	3	0,000E+00	
3,36E+01	0	9,04E+01	2,709E+06	3	0,000E+00	
3,46E+01	0	9,29E+01	2,495E+06	3	0,000E+00	
3,55E+01	0	9,54E+01	2,303E+06	3	0,000E+00	
3,64E+01	1548,52112	9,79E+01	2,131E+06	3	7,268E-04	
3,74E+01	0	1,00E+02	1,975E+06	3	0,000E+00	

7.2 Regenstroomtelling anker bout

In de onderstaande tabel wordt de regenstroomtelling voor de ankerbout weergegeven. Wederom moet worden opgemerkt dat de eenheidsspanning is berekend voor een belasting van 10kN. Deze moet dus nog eens door 10 gedeeld worden.

Material safety	1,2500					
Unit stress	0,5553 MPa/kN					
Unit stress incl. safety	0,6941 MPa/kN					
SRF	1,0000					
Unit stress corrected	0,6941 MPa/100 kNm					
SN-curve at 2e6	50					
SN curve at 5e6 slope=3	36,8					
FAST signal	TwrBsMyt					
Signame	rnt104.res					
range [kN]	Nr. of cycles	Stress range [Mpa]	Allowed nr. of cycles	Relevant slope	Damage per range	Total damage
						6,031E-03
9,35E-01	2,46E+09	6,49E-01	2,956E+15	5	8,312E-07	
1,87E+00	635318336	1,30E+00	9,237E+13	5	6,878E-06	
2,80E+00	208655504	1,95E+00	1,216E+13	5	1,715E-05	
3,74E+00	109018232	2,59E+00	2,887E+12	5	3,777E-05	
4,67E+00	62698620	3,24E+00	9,459E+11	5	6,628E-05	
5,61E+00	36778560	3,89E+00	3,801E+11	5	9,675E-05	
6,54E+00	20154762	4,54E+00	1,759E+11	5	1,146E-04	
7,48E+00	11397675	5,19E+00	9,021E+10	5	1,263E-04	
8,41E+00	6500776	5,84E+00	5,006E+10	5	1,299E-04	
9,34E+00	4089135	6,49E+00	2,956E+10	5	1,383E-04	
1,03E+01	2734860,75	7,13E+00	1,835E+10	5	1,490E-04	
1,12E+01	1706066	7,78E+00	1,188E+10	5	1,436E-04	
1,21E+01	1797911,5	8,43E+00	7,961E+09	5	2,258E-04	
1,31E+01	1022008,56	9,08E+00	5,496E+09	5	1,860E-04	
1,40E+01	1109621,62	9,73E+00	3,893E+09	5	2,851E-04	
1,50E+01	1040355,5	1,04E+01	2,819E+09	5	3,690E-04	
1,59E+01	865955,938	1,10E+01	2,082E+09	5	4,160E-04	
1,68E+01	621851,375	1,17E+01	1,564E+09	5	3,975E-04	
1,78E+01	644419,688	1,23E+01	1,194E+09	5	5,398E-04	
1,87E+01	460650	1,30E+01	9,237E+08	5	4,987E-04	
1,96E+01	312805,781	1,36E+01	7,238E+08	5	4,322E-04	
2,06E+01	164939	1,43E+01	5,736E+08	5	2,876E-04	
2,15E+01	132272,297	1,49E+01	4,593E+08	5	2,880E-04	
2,24E+01	62470,4883	1,56E+01	3,712E+08	5	1,683E-04	
2,34E+01	63115,5234	1,62E+01	3,027E+08	5	2,085E-04	
2,43E+01	22449,9668	1,69E+01	2,488E+08	5	9,024E-05	
2,52E+01	41920,1289	1,75E+01	2,060E+08	5	2,035E-04	
2,62E+01	18410,9512	1,82E+01	1,718E+08	5	1,072E-04	
2,71E+01	5149,61035	1,88E+01	1,441E+08	5	3,573E-05	
2,80E+01	14241,626	1,95E+01	1,216E+08	5	1,171E-04	
2,90E+01	8139,35693	2,01E+01	1,032E+08	5	7,883E-05	
2,99E+01	17,124197	2,08E+01	8,809E+07	5	1,944E-07	
3,08E+01	1565,64514	2,14E+01	7,553E+07	5	2,073E-05	
3,18E+01	11,416131	2,21E+01	6,506E+07	5	1,755E-07	
3,27E+01	0	2,27E+01	5,628E+07	5	0,000E+00	
3,36E+01	0	2,33E+01	4,889E+07	5	0,000E+00	
3,46E+01	0	2,40E+01	4,263E+07	5	0,000E+00	
3,55E+01	0	2,46E+01	3,731E+07	5	0,000E+00	
3,64E+01	1548,52112	2,53E+01	3,276E+07	5	4,727E-05	
3,74E+01	0	2,59E+01	2,887E+07	5	0,000E+00	