



IBZ



**Raadgevend
Ingenieursburo**

Adres: Smidsweg 13
Postbus 207
7440 AE Nijverdal
Tel: 0548-631919
Fax: 0548-631918
Email: info@ibz-bv.nl
Website: www.ibz-bv.nl
Rabobank: 13.33.99.397
K.v.k.: Enschede 59994

Omschrijving:

Statische Berekening

Projectomschrijving:

Fundatie antennemast

Type: 3x8

Projectnummer:

110036

Opdrachtgever:

Antennebouw Bijzen
Beerzerweg 1F
7692 PB MARIENBERG

Datum:

17 januari 2011

Wijziging:

Wijzigingsdatum:

Berekend:

ir. K.J. ter Steege
direct: 0548-631928

Paraaf:

ir. H.J. Naafs

Gecontroleerd:

Paraaf:

Algemene voorwaarden van IBZ Ingenieursburo ir. P. van der Zwan c.i.

Artikel 1 Algemeen

In de Algemene Voorwaarden wordt verstaan onder:

- a. opdrachtgever: de partij die opdracht geeft;
- b. het adviesbureau.

Artikel 2 Toepasselijkheid

- 2.1 Deze Algemene Voorwaarden zijn van toepassing op alle aanbiedingen en overeenkomsten tussen het adviesbureau en opdrachtgever zulks met uitsluiting van eventuele algemene voorwaarden van opdrachtgever. Wijzigingen in deze voorwaarden dienen door beide partijen uitdrukkelijk en schriftelijk te zijn bevestigd.
- 2.2 De regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau R.V.O.I. 2001 zijn naast deze Algemene Voorwaarden van toepassing op alle onze aanbiedingen en met ons gesloten overeenkomsten.
- 2.3 De R.V.O.I. is gedeponeerd ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage op 29 juni 2001. De opdrachtgever die niet op de hoogte is van de inhoud van de R.V.O.I. wordt op verzoek een exemplaar toegezonden.
- 2.4 In geval van strijdigheid tussen deze Algemene Voorwaarden en de R.V.O.I. prevaleren deze Algemene Voorwaarden.
- 2.5 Alle door de opdrachtgever gestelde voorwaarden, welke met de Algemene Voorwaarden van het adviesbureau en de R.V.O.I. in strijd zijn, zijn op aanbiedingen van en overeenkomsten met het adviesbureau niet van toepassing.
- 2.6 Indien een opdracht namens de opdrachtgever wordt verstrekt door een derde, dan staat die derde er voor in dat de opdrachtgever van deze voorwaarden kennis heeft genomen en aanvaardt, bij gebreke waarvan de derde aan voorwaarden is gebonden als ware hij zelf opdrachtgever. In dat geval zijn zowel opdrachtgever als derde, jegens het adviesbureau hoofdelijk aansprakelijk voor alle verplichtingen uit de overeenkomst en deze Algemene Voorwaarden voortvloeiende.

Artikel 3 Vrijwaring door opdrachtgever.

- 3.1 Opdrachtgever is verplicht het adviesbureau te vrijwaren voor alle aanspraken van derden, voortvloeiende uit of verband houdende met de uitvoering van de werkzaamheden van het adviesbureau.

Artikel 4 Aansprakelijkheid van het adviesbureau.

- 4.1 Het adviesbureau zal de opdracht goed en zorgvuldig uitvoeren, behartigt de belangen van de opdrachtgever naar zijn beste weten en verricht zijn diensten naar beste kunnen. Indien een fout wordt gemaakt doordat de opdrachtgever aan het adviesbureau onjuiste of onvolledige informatie heeft verstrekt, is het adviesbureau voor de daardoor ontstane schade niet aansprakelijk. Indien de opdrachtgever aantoonbaar schade heeft geleden door een fout van het adviesbureau, die bij zorgvuldig handelen zou zijn vermeden, is het adviesbureau voor die schade slechts aansprakelijk tot maximaal het bedrag van het honorarium voor de desbetreffende opdracht, tenzij er aan de zijde van het adviesbureau sprake is van opzet of daarmee gelijk te stellen grove nalatigheid.
- 4.2 Voor het overige geldt ten aanzien van de aansprakelijkheid art. 16 van de R.V.O.I. 2001

Artikel 5 Onderbreking opdracht.

- 5.1 Indien de startdatum van de werkzaamheden van het adviesbureau en/of de bouwwerkzaamheden meer dan drie maanden opschuiven, na het sluiten van de overeenkomst, wordt dit beschouwd als onderbreking van de opdracht als bedoeld in art. 15 van de R.V.O.I. 2001. In dat geval worden de werkzaamheden van het adviesbureau afgesloten en afgerekend, naar de stand van de werkzaamheden. In afwijking van het bepaalde in art. 15 van de R.V.O.I. 2001 zal bij voortgang van de werkzaamheden van het adviesbureau opnieuw worden geoffreerd en dient terzake een nieuwe overeenkomst te worden gesloten.

Artikel 6 Betaling

- 6.1 Betaling door de opdrachtgever dient, zonder aftrek, korting of schuldverrekening, te geschieden binnen de overeengekomen termijn, doch in geen geval later dan dertig dagen na factuurdatum. Betaling dient te geschieden door middel van storting ten gunste van een door het adviesbureau aan te wijzen bankrekening. Het eindbedrag van de factuur zal worden verhoogd met een kredietbeperkingstoeslag van 2 procent. Deze toeslag mag bij betaling binnen de overeengekomen termijn worden afgetrokken, mits alle vorige facturen zijn voldaan.
- 6.2 Indien de opdrachtgever niet binnen de onder lid 6.1 genoemde termijn heeft betaald, is het adviesbureau gerechtigd, nadat de opdrachtgever ten minste een maal is aangemaand te betalen, zonder nadere ingebrekestelling en onverminderd de overige rechten van het adviesbureau, vanaf de vervaldag de opdrachtgever de wettelijke rente in rekening te brengen tot op de datum van algehele voldoening.
- 6.3 Alle in redelijkheid gemaakte gerechtelijke en buitengerechtelijke (incasso-)kosten, die het adviesbureau maakt als gevolg van de niet-nakoming door de opdrachtgever van diens betalingsverplichtingen, komen ten laste van de opdrachtgever.
- 6.4 Indien de financiële positie of het betalingsgedrag van de opdrachtgever naar het oordeel van het adviesbureau daartoe aanleiding geeft, is het adviesbureau gerechtigd van opdrachtgever te verlangen, dat deze onverwijld (aanvullende) zekerheid stelt in een door het adviesbureau te bepalen vorm. Indien de opdrachtgever nalaat de verlangde zekerheid te stellen, is het adviesbureau gerechtigd, onverminderd de overige rechten, de verdere uitvoering van de overeenkomst onmiddellijk op te schorten en is al hetgeen de opdrachtgever aan het adviesbureau uit welke hoofde dan ook verschuldigd direct opeisbaar.

Artikel 7 Interpretaties en gebruik van rapportages.

- 7.1 Het adviesbureau is in geen enkel opzicht aansprakelijk voor door anderen gegeven interpretaties van rapportages.
- 7.2 Het is de opdrachtgever uitdrukkelijk verboden de resultaten van het onderzoek en de in dat kader door het adviesbureau verstrekte gegevens, werkwijzen, adviezen en andere geestesproducten van het adviesbureau, een en ander in de ruimste zin des woord, al dan niet met inschakeling van derden te verveelvoudigen, te openbaren of te exploiteren, zonder schriftelijke toestemming.

Artikel 8 Toepasselijk recht.

- 8.1 Op alle overeenkomsten tussen de opdrachtgever en het adviesbureau is Nederlands recht van toepassing. Verschillen van mening tussen de opdrachtgever en het adviesbureau zullen zoveel mogelijk langs minnelijke weg worden opgelost. Indien een verschil van mening niet langs minnelijke weg is opgelost, wordt geacht een geschil te bestaan.
- 8.2 Alle geschillen, daaronder begrepen die welke door slechts één der partijen als zodanig worden beschouwd, welke tussen de opdrachtgever en het adviesbureau mochten ontstaan in verband met de opdracht of enige overeenkomst die daarvan een uitvloeisel is, zullen met uitsluiting van de gewone rechter uitsluitend en in hoogste instantie worden beslecht door arbitrage overeenkomstig het Reglement van de Commissie van Geschillen, vastgesteld door het Hoofdbestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, zoals dat reglement ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage zal zijn gedeponeerd op de dag waarop het geschil aanhangig wordt gemaakt.
- 8.3 Een overeenkomstig lid 2 van dit artikel en het aldaar genoemde Reglement benoemd scheidsrecht oordeelt als goede man(nen) naar billijkheid.
- 8.4 Waar in dit artikel wordt gesproken van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau worden rechtverkrijgenden van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau daaronder begrepen.

Projektschrijving : Fundatie antennemast**Inhoudsopgave**

Blz.

Algemeen	2
Opgave belastingen	3
Berekening	4
Uitgangspunten	4
Pons	5
Wapeningsmoment funderingsplaat	6 + 11
Kantelen, evenwicht en schuiven	7
Draagkrachtberekening	10

Projektschrijving : Fundatie antennemast**Algemeen**

Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd volgens de R.V.O.I. 2001, zoals gedeponneerd bij de arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage op 29 juni 2001 (een samenvatting van hoofdstukken is bij ons kantoor opvraagbaar)

Bij de berekening is uitgegaan van de volgende normen, tekeningen en aannames:

NEN 6702	Belastingen en vervormingen
NEN 6710	Aluminiumconstructies
NEN 6720	Betonconstructies
NEN 6740	Geotechniek Basiseisen en Belastingen
NEN 6743	Geotechniek Fundering op Drukpalen
NEN 6744	Geotechniek Fundering op Staal
NEN 6760	Houtconstructies
NEN 6770	Staalconstructies Algemeen
NEN 6771	Staalconstructies Stabiliteit
NEN 6772	Staalconstructies Verbindingen
NEN 6790	Steenconstructies

Indien nodig, wordt er tevens gebruik gemaakt van richtlijnen c.q. rapporten

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de aan ons verstrekte gegevens, namelijk:

Tekeningen Antennebouw Bijzen

blad 1 van 1

Het bouwwerk is als volgt ingedeeld:

Omschrijving	:	Bouwwerken, geen gebouw zijnde
Veiligheidsklasse	:	2
Referentieperiode	:	50 jaar
Windgebied	:	III (onbebouwd)
Belastingsfactoren	:	$\gamma_g = 1,20$ $\gamma_g = 1,35$ $\gamma_e = 1,30$

Materialen:

Staal	:	Walsprofielen S235 $f_{y,rep} = 235 \text{ N/mm}^2$
	:	Kokerprofielen S275 $f_{y,rep} = 275 \text{ N/mm}^2$
	:	Bouten kwaliteit 8.8
	:	Ankerbouten kwaliteit 4.6
Beton	:	Betonsterkte: C20/25
	:	Milieuklasse: XC2 (Nat, zelden droog)
	:	Betonstaal: FEB500 HWL
Hout	:	Kwaliteit C18
Steen	:	Kalkzandsteen CS12 ($f_b = 12 \text{ N/mm}^2$)
	:	Mortel $f_{rep} = 7,5 \text{ N/mm}^2$ (Metselwerk)

Grond: (NEN6740, tabel 1)

Grondsoort	:	Zand, schoon, los
γ_{dr}	:	$17,0 \text{ kN/m}^3$
γ_{sat}	:	$19,0 \text{ kN/m}^3$
q_c	:	$5,0 \text{ kN/m}^2$
ϕ'	:	$30,0^\circ$
c'	:	$0,0 \text{ kPa}$
Uitgangspunt	:	Gedraineerde toestand, grenstoestand 1A
Conusweerstand	:	minimaal $4,0 \text{ Mn/m}^2 (= 40 \text{ kg/cm}^2)$!!! Let op, in het werk te controleren !!!

Opgaves belastingen Antennebouw Bijzen, Beerzenweg 1F te Marienberg

3x7	oppervlak /mtr	3x7 hoogtes tbv wind in mtr	aangrijphoogtes moment	vlgs 6702 windbelasting in kN/m2	vergrotingsfactor	totale kracht kN	moment tov bodem kN*m
antenne	2	19,5	19	1,1	1,2	2,64	50,16
mast deel 1	0,20436	18,5	15	1,08	1,2	1,85395392	27,8093088
mast deel 2	0,26728	12,75	9,25	0,96	1,2	2,15534592	19,93694976
mast deel 3	0,380688	7	3,5	0,78	1,2	2,494267776	8,729937216
vaste deel	0,6	3	1,5	0,54	1,2	0,3888	0,5832
totaal							107,22

2x7	oppervlak /mtr	2x7 hoogtes tbv wind in mtr	aangrijphoogtes moment	vlgs 6702 windbelasting in kN/m2	vergrotingsfactor	totale kracht kN	moment tov bodem kN*m
antenne	2	13,75	13,25	0,97	1,2	2,328	30,846
mast deel 1	0,20436	12,75	9,25	0,96	1,2	1,64795904	15,24362112
mast deel 2	0,26728	7	3,5	0,78	1,2	1,75121856	6,12926496
vaste deel	0,6	3	1,5	0,54	1,2	0,3888	0,5832
totaal							52,80

3x6	oppervlak /mtr	3x6 hoogtes tbv wind in mtr	aangrijphoogtes moment	vlgs 6702 windbelasting in kN/m2	vergrotingsfactor	totale kracht kN	moment tov bodem kN*m
antenne	2	16,5	16	1,04	1,2	2,496	39,936
mast deel 1	0,20436	15,5	12,5	1,02	1,2	1,50081984	18,760248
mast deel 2	0,26728	10,75	7,75	0,91	1,2	1,75121856	13,57194384
mast deel 3	0,380688	6	3	0,73	1,2	2,000896128	6,002688384
vaste deel	0,6	2	1	0,54	1,2	0,3888	0,3888
totaal							78,66

2x6	oppervlak /mtr	2x6 hoogtes tbv wind in mtr	aangrijphoogtes moment	vlgs 6702 windbelasting in kN/m2	vergrotingsfactor	totale kracht kN	moment tov bodem kN*m
antenne	2	11,75	11,25	0,94	1,2	2,256	25,38
mast deel 1	0,20436	10,75	7,75	0,91	1,2	1,39896672	10,37699208
mast deel 2	0,26728	6	3	0,73	1,2	1,40482368	4,21447104
vaste deel	0,6	2	1	0,54	1,2	0,3888	0,3888
totaal							40,36

4x8	oppervlak /mtr	4x8 hoogtes tbv wind in mtr	aangrijphoogtes moment	vlgs 6702 windbelasting in kN/m2	vergrotingsfactor	totale kracht kN	moment tov bodem kN*m
antenne	2	29,25	28,75	1,23	1,2	2,952	84,87
mast deel 1	0,20436	28,25	24,25	1,22	1,2	2,39346432	58,04150976
mast deel 2	0,26728	21,5	17,5	1,13	1,2	2,89945344	50,7404352
mast deel 3	0,380688	14,75	10,75	1,01	1,2	3,691150848	39,67987162
mast deel 4	0,5252	8	4	0,81	1,2	4,0839552	16,3358208
vaste deel	0,6	3	1,5	0,54	1,2	0,3888	0,5832
totaal							250,25

3x8	oppervlak /mtr	3x8 hoogtes tbv wind in mtr	aangrijphoogtes moment	vlgs 6702 windbelasting in kN/m2	vergrotingsfactor	totale kracht kN	moment tov bodem kN*m
antenne	2	22,5	22	1,14	1,2	2,736	60,192
mast deel 1	0,20436	21,5	17,5	1,13	1,2	2,21689728	38,7957024
mast deel 2	0,26728	14,75	10,75	1,01	1,2	2,59154688	27,85912896
mast deel 3	0,380688	8	4	0,81	1,2	2,560229888	11,84091955
vaste deel	0,6	3	1,5	0,54	1,2	0,3888	0,5832
totaal							139,27

2x8	oppervlak /mtr	2x8 hoogtes tbv wind in mtr	aangrijphoogtes moment	vlgs 6702 windbelasting in kN/m2	vergrotingsfactor	totale kracht kN	moment tov bodem kN*m
antenne	2	15,75	15,25	1,03	1,2	2,472	37,698
mast deel 1	0,20436	14,75	10,75	1,01	1,2	1,98147456	21,30085152
mast deel 2	0,26728	8	4	0,81	1,2	2,07836928	8,31347712
vaste deel	0,6	3	1,5	0,54	1,2	0,3888	0,5832
totaal							67,90

Krachten op de fundatie van aluminium schuifmasten met 2m² windlast in de top volgens NEN6702 gebied 2 onbebouwd

Opgave door Antennebouw Bijzen, Beerzenweg 1F te Marienberg

Type	Aantal secties	Lengte secties mm	Lengte in mm	Lengte uit mm	Ankers	Gewicht incl kolom kg	Drukkraft tgv kN	Krachten en momenten Gewicht Moment tgv windbelasting kN.m	tgv krachten en momenten trekkracht in 4 x M20 in kN
2 x 6	2	6000	6250	10750	12*M20	140+180	3,2	40,36	52,6
3 x 6	3	6000	6500	15500	12*M20	275+220	4,95	78,66	85,4
2 x 7	2	7000	7250	12750	12*M20	160+180	3,4	52,8	69,0
3 x 7	3	7000	7500	18500	12*M20	310+220	5,3	107,22	116,9
2 x 8	2	8000	8250	14750	12*M20	175+180	3,55	67,9	89,0
3 x 8	3	8000	8500	21500	12*M20	345+220	5,65	139,27	152,2
4 x 8	4	8000	8750	28250	12*M20	610+240	8,5	250,25	216,8

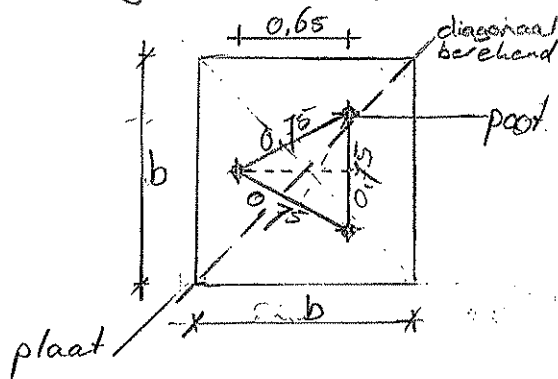
Fundatieplaat antennemast (type: 3x8m')

Uitgangspunten:

* Berekening krachten op fundatie - Bijeen:

- gewicht antenne incl. kantenconstructie: $345 + 220 = 565 \text{ kg}$
 $F_{EG} = 5,65 \text{ kN}$
- Moment t.g.v. windbelasting: $M = 139,27 \text{ kNm}$
 $(F = 10,89 \text{ kN})$

* Geometrie poten:



Totale mast: (rep-waarden)

- * $G_{tot, rep} = 5,65 \text{ kN}$
- * $V_{wind, hor, rep} = 10,89 \text{ kN}$
- * $M_{wind, rep} = 139,27 \text{ kNm}$

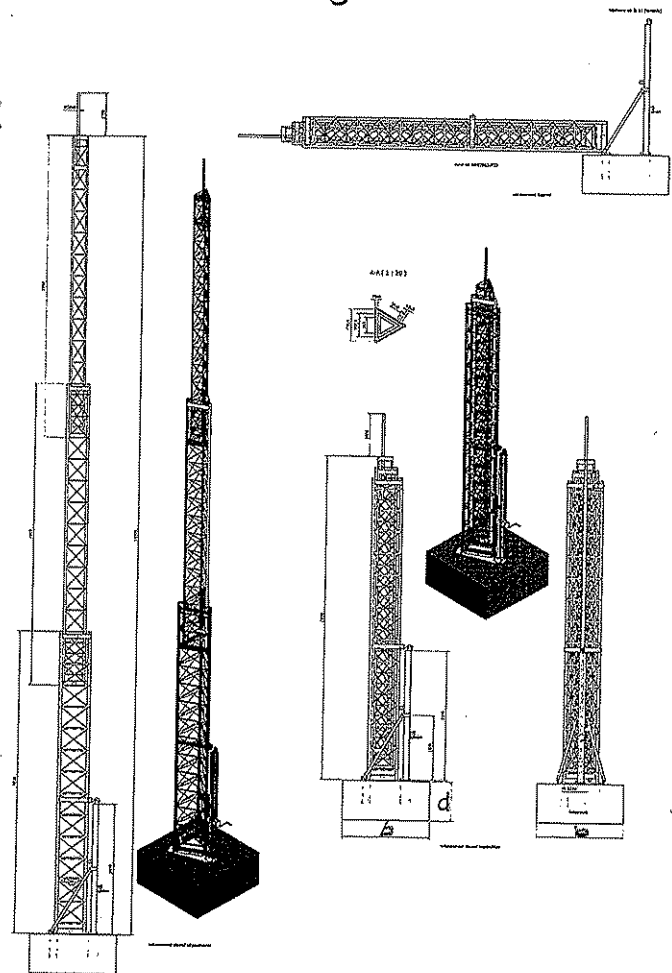
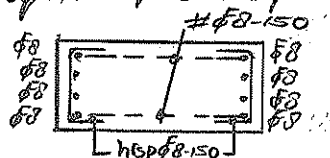
Eén poort: (rekenwaarden)

$$N_{t,s;d} = 12 \cdot \frac{1}{3} \cdot 5,65 + 1,5 \cdot (139,27 / \sqrt{0,75^2 - 0,375^2}) = 319,3 \text{ kN}$$

$$N_{t,s;d} = -(0,9 \cdot \frac{1}{3} \cdot 5,65) + 1,5 \cdot (139,27 / \sqrt{0,75^2 - 0,375^2}) = 315,3 \text{ kN}$$

* Controle pons: $\tau_{0,2}$; min. dilate = 300 mm'

* Toepassen: afm. $2700 \times 2700 \times 1200 \text{ mm} - \pm \phi 8-150$



TS/Construct

Rel: 5.20 17 jan 2011

Project : 110036
Onderdeel : Controle pons (trek)
Datum : 17/01/2011
Eenheden : kN/m/rad

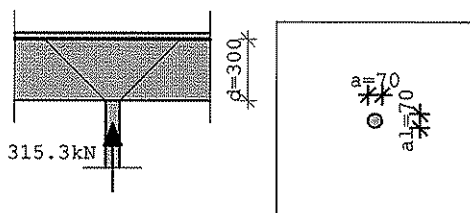
Toegepaste normen volgens TGB 1990

Belastingen NEN 6702:2007 C1:2007
Beton NEN 6720:1995 A4:2007

Pons. (B)

GEOMETRIE

Kolomvorm : Rond
Kolomsoort : Midden - onder de vloer
Betonkwaliteit : C20/25
Kolomafmeting a_1 [mm]: 70 Kolomafmeting a_b [mm]: 70
Nuttige hoogte d [mm]: 300



WAPENING

Staalkwaliteit : FeB_500_HWL
 ω_0x [%]: 0.150 ω_0y [%]: 0.150
Hoek α : 90

BELASTING

Kracht F_d [kN]: 315.3
Moment M_{dx} [kNm]: 0.0 Moment M_{dy} [kNm]: 0.0
Q vloer [kN/m²]: 0.00

RESULTATEN

Ponsdiameter [mm]	τ_1 [N/mm ²]	τ_2 [N/mm ²]	τ_d [N/mm ²]	τ_s [N/mm ²]	A_{sv} [mm ²]	Foutcode
370	0.92	2.25	0.90	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	

Periferie 1

Rekenwaarde schuifspanning volgens art. 8.3.2

Ponsdiameter [mm]: 370
Plaatdikte d [mm]: 300 Perimeter p [mm]: 1162
Lengte lastvlak a_1 [mm]: 55 Breedte lastvlak a_b [mm]: 55
Diameter lastvlak a [mm]: 70 Randafstand a_r [mm]: 0
Excentriciteit e_x [mm]: 0 Excentriciteit e_y [mm]: 0
Excentriciteit e_z [mm]: 0
Tabelwaarde α_x : 2.00 Tabelwaarde α_y : 2.00
Excentr. fact. α_e : 1.00
Reductie t.g.v. $e.g$ [kN]: 0.7 Reductie t.g.v. Q [kN]: 0.0
Bruto ponskracht F_d [kN]: 315.3 Netto ponskracht F_d [kN]: 314.6
Schuifspanning τ_d [N/mm²]: 0.90

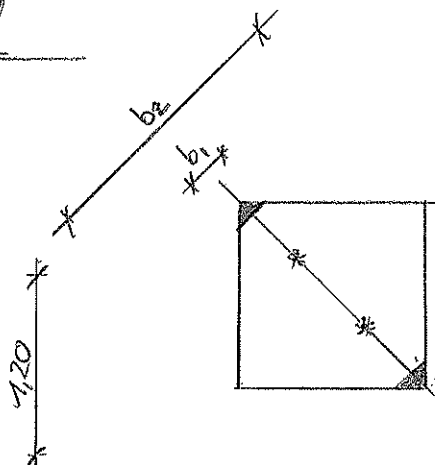
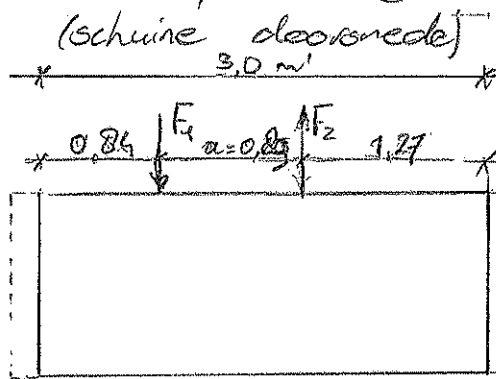
Uiterst opneembare schuifspanning volgens art. 8.3.3

Treksterkte f_b [N/mm²]: 1.15 Schaalfactor k_d : 1.32
Factor k_1 : 1.00 Factor k_2 : 1.00
Wap.perc. ω_0x [%]: 0.15 Wap.perc. ω_0y [%]: 0.15
Wap.perc. ω_0 [%]: 0.15
Schuifspanning τ_1 [N/mm²]: 0.92

Uiterst opneembare schuifspanning volgens art. 8.3.4

Treksterkte f_s [N/mm²]: 434.78 Hoeveelh.wap. A_{sv} [mm²]: 0
Schuifspanning τ_s [N/mm²]: 0.00

Wapening funderingsplaat



laatste deel waar breedte wordt gelijk aan nul is meegenomen als veer.

Afmetingen poer: $2,70 \times 2,70 \times 1,20 \text{ m}$

Twee situaties: ① $F_1 = \text{trek}$; $F_2 = \text{druk}$
 ② $F_1 = \text{druk}$; $F_2 = \text{trek}$

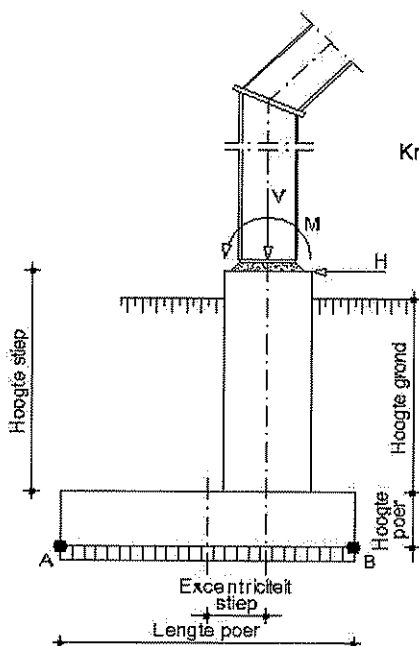
Belastingen:

- Eigen gewicht:
 - poer: wordt meegenomen door TS-Raamwerken
 - mast: $F_1 = F_2 = 1,88 \text{ kN}$ (druk).
- Wind:
 - $M_{1/2} = F \cdot a = 139,27 \text{ kNm} = F \cdot 0,89$ (loodrecht op dsn).
 - $F_1 = F_2 = 156,5 \text{ kN}$ (trek en druk).

Berekening: zie pagina 11.

Maximaal moment: $M = 750 \text{ kNm}$ boven
 800 kNm onder.

Controle kantelen/evenwicht/schuiven: z.o.z.

Projektschrijving: Fundatie antennemast
Kantelen, evenwicht, schuiven en gronddruk poer volgens NEN6702, NEN6740 en NEN6744

 Krachten zoals zijn aangegeven,
positief invoeren.

Let op! Let op! Let op!
Dit is een principeschets!

Knoop : 3xZ

Grondparameters:

$\phi = 30^\circ$	$K_{sur,a} = 0,33$
$\phi_d = 26,1^\circ$	$k_{sur,p} = 3,00$

Reacties uit de belastingsgevallen:

BG	H_{rep} [kN]	V_{rep} [kN]	M_{rep} [kNm]	
1		5,65		(permanent)
2	10,89		139,27	

Belastingscombinaties:

BC	$\gamma_{f,g}$	BG	$\gamma_{f,q}$	BG
1	0,9	1	1,5	2
10	1,2	1	1,5	2

Knoop :
Grondparameters:

$\phi = 30^\circ$	$K_{sur,a} = 0,33$
$\phi_d = 26,1^\circ$	$k_{sur,p} = 3,00$

Reacties uit de belastingsgevallen:

BG	H_{rep} [kN]	V_{rep} [kN]	M_{rep} [kNm]	
				(permanent)

Belastingscombinaties:

BC	γ	BG	γ	BG

Projektschrijving: Fundatie antennemast
Kantelen, evenwicht, schuiven en grondruk poer volgens NEN6702, NEN6740 en NEN6744
Knoop : 3x8
Knoop :

Reacties uit de belastingcombinaties:

BC	H _d [kN]	V _d [kN]	M _d [kNm]
1	16,34	5,09	208,91
10	16,34	6,78	208,91

Reacties uit de belastingcombinaties:

BC	H _d [kN]	V _d [kN]	M _d [kNm]

Afmetingen poer:

	Lengte [mm]	Breedte [mm]	Hoogte [mm]	Gewicht [kN/m ²]	V _{rep} [kN]
Poer	2700	2700	1200	24,0	209,95
Grond	2700	2700		18,0	
Stiep				24,0	
Excentriciteit stiep		0		Totaal:	209,95

Afmetingen poer:

	Lengte [mm]	Breedte [mm]	Hoogte [mm]	Gewicht [kN/m ²]	V _{rep} [kN]
Poer					
Grond					
Stiep					
Excentriciteit stiep		0		Totaal:	

Kantelen: Maximale U.C. = 0,87

BC	M _k A	M _k B	M _s A	M _s B	Om A	Om B
1	228,51		261,96		0,87	
10	228,51		349,28		0,65	

Kantelen: Maximale U.C. = 0

BC	M _k A	M _k B	M _s A	M _s B	Om A	Om B

Projektschrijving: Fundatie antennemast
Kantelen, evenwicht, schuiven en gronddruk poer volgens NEN6702, NEN6740 en NEN6744
Knoop : 3x8

Evenwicht bij negatieve kracht:

BC	V _{d;spant}	V _{d;poer}	ΔV
1			
10			

Evenwicht: 0 > 0, Voldoet

Schuiven: Maximale U.C. = 0,11

BC	H _d	ΔV	S _{h;d}	F _{ea;h;d}	U.C.
1	16,34	194,04	60,78	93,312	0,11
10	16,34	258,72	81,04	93,312	0,09

Gronddruk: σ_{max;s;d} 208,45 kN/m²

BC	N	M	e	A _{ef}	σ _{s;d}
1	194,04	33,45	0,17	0,93	208,45
10	258,72	120,77	0,47	2,52	102,64

Knoop :
Evenwicht bij negatieve kracht:

BC	V _{d;spant}	V _{d;poer}	ΔV

Evenwicht: 0 > 0, Voldoet

Schuiven: Maximale U.C. = 0

BC	H _d	ΔV	S _{h;d}	F _{ea;h;d}	U.C.

Gronddruk: σ_{max;s;d} kN/m²

BC	N	M	e	A _{ef}	σ _{s;d}

Projektschrijving : Fundatie antennemast**Stroken draagkrachtberekening conform NEN6740 + NEN6744**

Conusweerstand minimaal 4.0 Mn/m2 (= 40kg/cm2) !!! Let op, in het werk te controleren !!!

Invoergegevens grond naast de fundering:

hoogte grondwaterstand t.o.v onderkant fund.	$h_w =$	0,00 m
minimale gronddekking naast de fundering	$d_i =$	1,00 m
droog volumiek grondgewicht naast fundering	$\gamma_{rep} =$	18,0 KN/m ³
nat volumiek grondgewicht naast fundering	$\gamma_{sat,rep} =$	20,0 KN/m ³
vertikale korrelspanning	$\sigma'_{v,z;0,d} =$	16,2 KN/m ²

Uitgangspunt: Gedraineerde toestand, grenstoestand 1A

Algemene gegevens:

Staalkwaliteit	FEB500 HWL	$f_s =$	435 N/mm ²
Betondekking (c)	40 mm	$f_b =$	15 N/mm ²
Betonkwaliteit	C20/25	$\tau_1 =$	0,46 N/mm ²

Invoergegevens grond onder de fundering:

Waarden representatief	Partiele mat. Factor	Reken waarden
$\phi' = 30,0^\circ$	$\gamma_{m,\phi} = 1,15$	$\phi'_d = 26,7$
$\gamma_{sat} = 19,0$ KN/m ³	$\gamma_{m,g} = 1,10$	$\gamma_{sat,d} = 17,3$
$\gamma_{dr} = 17,0$ KN/m ³	$\gamma_{m,q} = 1,10$	$\gamma_d = 15,5$

Draagkrachtfactoren:

$N_c = (N_{q-1}) \cot \phi'_{e,d}$	$N_c = 23,3$
$N_q = e^{\tan \phi'_{e,d}} (\tan(45 + 0.5 \phi'_{e,d}))^2$	$N_q = 12,7$
$N_\gamma = 2(N_{q-1}) \tan \phi'_{e,d}$	$N_\gamma = 11,7$

Strook	$q_{s,d}$ [kN/m ²]	B_{ef} [m]	L_{ef} [m]	A_{ef} [m ² /m ²]	$\sigma'_{max,d}$ [kN/m ²]	$q_{r,v,d}$ [kN/m ²]	$q_{s,d}/q_{r,v,d}$ [-] (U.C.)	$\sigma'_{s,d}$ [kN/m ²]	$M_{d,s}$ [kNm]	h_{strook} [mm]	$A_{s,ben}$ [mm ² /m ²]	Wap. net	$A_{s,aanw}$ [mm ²]	Wanddikte [mm]	τ_d [N/mm ²]	τ_d/τ_1 [-] (U.C.)
												Rond				
												h.o.h.				

Poer	$F_{s,d}$ [kN]	L_{ef} [m]	B_{ef} [m]	A_{ef} [m ²]	$\sigma'_{max,d}$ [kN/m ²]	$F_{r,v,d}$ [kN]	$F_{s,d}/F_{r,v,d}$ [-] (U.C.)	$\sigma'_{s,d}$ [kN/m ²]	$M_{d,s}$ [kNm]	h_{poer} [mm]	$A_{s,ben}$ [mm ² /m ²]	Wap. net	$A_{s,aanw}$ [mm ²]	L_{step} [mm]	B_{step} [mm]	Stekken	Beugels
												Rond				Aantal	Rond
												h.o.h.				Rond	h.o.h.
P1	1,0	2,50	2,50	6,25	373,1	2331,6	0,00	0,2	80,0	1200	201	8	150	335			

(De kracht van 1,0 kN is een aanname om de berekening te van de toelaatbare grondspanning te starten.)

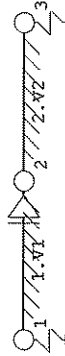
Project...: 11
Onderdeel: Berekening grondspanning diagonaal
Dimensies: kN/m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum...: 14/01/2011
Bestand...: p:\2011\0036\01.berekening\3x8\controle grondspanning
 diagonaal.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Toegepaste normen volgens TCB 1990

Belastingen NEN 6702:2007 C1:2007

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coeff
1	C20/25	8571	24.0	0.20
2	S235	210000	78.5	0.30

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C20/25	2.70	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid Vormf.
1	B*H 2500*1200	1:C20/25	3.0000e+006	3.6000e+011

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	2500	1200	600.0	0:RH				

VERLOPENDE PROFIELEN

Nr.	Hi	Bi	Hj	Bj	tf	tw	r	Vormf-i	Vormf-j	Materiaal
1	1200	818	1200	3818	600.0	0.0	0.0			2:S235
2	1200	3818	1200	818	600.0	0.0	0.0			2:S235

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	1.500	0.000
3	3.000	0.000

Project...: 11
Onderdeel: Berekening grondspanning diagonaal

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:1200/818/1200/3818 I	NDM	NDM	1.500	
2	2	3	2:1200/3818/1200/818 I	NDM	NDM	1.500	

VASTE STERUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	2	100				0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	0.00	3.500e+002	0.000	0.000
2	3	2:Z-transl.	0.00	3.500e+002	0.000	0.000

BEDDINGEN

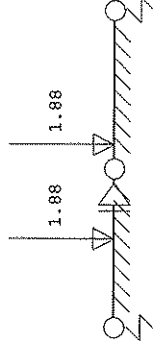
Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1,2		15000	0 negatief

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e-g.X	e-g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Moment tgv Wind links	19	0.00	0.00
3	Moment tgv Wind rechts	20	0.00	0.00

BELASTINGEN

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting: ↓



STAAFBELASTINGEN

Last	Staaftype	qi/p/m	q2	A	B	psi	t	Opm
1	8:PZLokaal	-1.880				0.840		
2	8:PZLokaal	-1.880				0.230		

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1			
2	0.00	2.20	
3		2.19	

0.00 4.39 : Som van de reacties
0.00 -658.54 : Som van de belastingen

Project...: 11
Onderdeel: Berekening grondspanning diagonaal

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
2 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50
3 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50
4 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.50
5 Fund.	1 Perm	1.35		
6 Inc.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
7 Inc.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
8 Mom.	1 Perm	1.00		
9 Perm.	1 Perm	1.00		

REACTIES

Kn.	X	Z	M	B.C.:1
1		4.65		
2	0.00			
3		0.62		
	0.00	5.27	: Som van de reacties	
	0.00	-790.25	: Som van de belastingen	

REACTIES

Kn.	X	Z	M	B.C.:2
1		0.64		
2	0.00			
3		4.63		
	0.00	5.27	: Som van de reacties	
	0.00	-790.25	: Som van de belastingen	

REACTIES

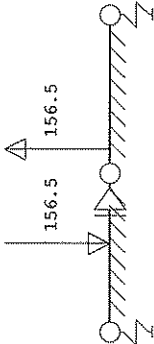
Kn.	X	Z	M	B.C.:3
1		3.99		
2	0.00			
3		-0.03		
	0.00	3.96	: Som van de reacties	
	0.00	-592.69	: Som van de belastingen	

REACTIES

Kn.	X	Z	M	B.C.:4
1		-0.02		
2	0.00			
3		3.97		
	0.00	3.95	: Som van de reacties	
	0.00	-592.69	: Som van de belastingen	

Project...: 11
Onderdeel: Berekening grondspanning diagonaal

BELASTINGEN



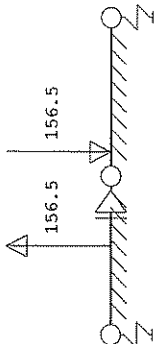
STAAFBELASTINGEN

Last Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	t	Opm
1 1 8:PZlokaal	-156.500	0.840	0.00	1.00			
2 2 8:PZlokaal	156.500	0.230	0.00	1.00			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1		5.82	
2	0.00		
3		-52.30	
	0.00	-46.48	: Som van de reacties
	0.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN



STAAFBELASTINGEN

Last Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	t	Opm
1 1 8:PZlokaal	156.500	0.840	0.00	1.00			
2 2 8:PZlokaal	-156.500	0.230	0.00	1.00			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1		-41.39	
2	0.00		
3		5.38	
	0.00	-36.01	: Som van de reacties
	0.00	0.00	: Som van de belastingen

STAAFKRACHTEN

STAAFKRACHTEN

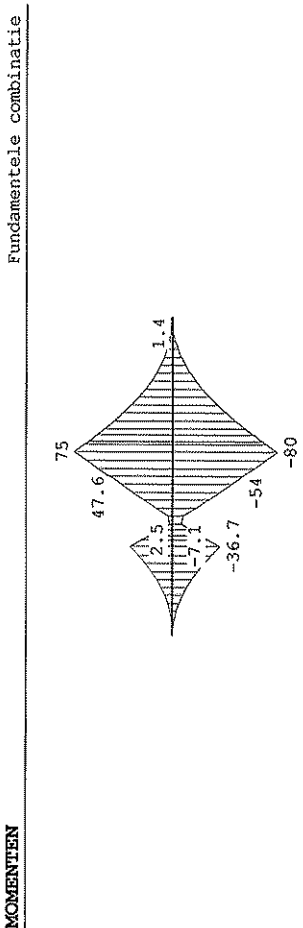
St. Kn.	Pos.	NXi/NXj		Dzi/Dzj		MYi/MYj	
		Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
2	2	0.00	1	0.00	1	-115.92	2
2	0.230	0.00	1	0.00	1	-121.04	2
2	0.230	0.00	1	0.00	1	-112.79	3
2	1.389	0.00	1	0.00	1	-8.32	3
2	1.425	0.00	1	0.00	1	-5.54	3
2	3	0.00	1	0.00	1	0.57	3

St. Kn.	Pos.	NXi/NXj		Dzi/Dzj		MYi/MYj	
		Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
2	2	0.00	1	0.00	1	-53.17	2
2	0.230	0.00	1	0.00	1	-80.23	2
2	0.230	0.00	1	0.00	1	-80.23	2
2	1.389	0.00	1	0.00	1	-0.00	4
2	1.425	0.00	1	0.00	1	0.50	4
2	3	0.00	1	0.00	1	0.71	4

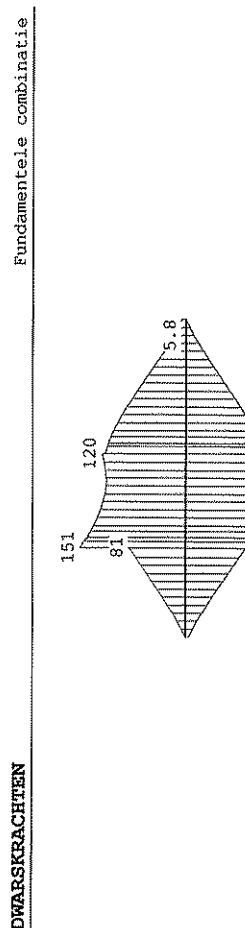
TUSSEN-PUNTEN VERPLAATSINGEN

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

St. Kn.	Pos.	Z-verpl. [mm]		[N/mm2]
		Min BC	Max BC	
1	1	-13.29	1	0.199
1	0.150	-12.71	1	0.191
1	0.300	-12.14	1	0.182
1	0.450	-11.56	1	0.173
1	0.600	-10.99	1	0.165
1	0.750	-10.41	1	0.156
1	0.900	-9.84	1	0.148
1	1.050	-9.26	1	0.139
1	1.200	-8.69	1	0.130
1	1.350	-8.12	1	0.127
1	2	-8.47	5	0.127



St. Kn.	Pos.	NXi/NXj		Dzi/Dzj	MYi/MYj
		Min BC	Max BC		
2	2	-8.47	5	-5.64	4
2	0.150	-8.47	5	-5.08	3
2	0.300	-8.66	5	-4.50	3
2	0.450	-9.23	2	-3.93	3
2	0.600	-9.80	2	-3.35	3
2	0.750	-10.37	2	-2.78	3
2	0.900	-10.94	2	-2.20	3
2	1.050	-11.52	2	-1.63	3
2	1.200	-12.09	2	-1.05	3
2	1.350	-12.66	2	-0.48	3
2	3	-13.23	2	0.10	3



Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	-0.02	4.65		
2			-0.03	4.63		
3						

St. Kn.	Pos.	NXi/NXj		Dzi/Dzj	MYi/MYj
		Min BC	Max BC		
1	1	0.00	1	0.02	4
1	0.840	0.00	1	-85.89	1
1	0.840	0.00	1	-152.34	2
1	1.050	0.00	1	-135.84	2
1	2	0.00	1	-116.88	2

NORMAALKRACHTEN

NORMAALKRACHTEN

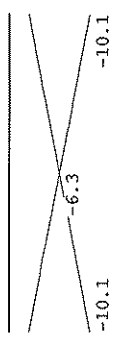
St. Kn.	Pos.	NXi/NXj		Dzi/Dzj	MYi/MYj
		Min BC	Max BC		
1	1	0.00	1	-4.65	1
1	0.840	0.00	1	-85.89	1
1	0.840	0.00	1	-152.34	2
1	1.050	0.00	1	-135.84	2
1	2	0.00	1	-116.88	2

St. Kn.	Pos.	NXi/NXj		Dzi/Dzj	MYi/MYj
		Min BC	Max BC		
1	1	0.00	1	-4.65	1
1	0.840	0.00	1	-85.89	1
1	0.840	0.00	1	-152.34	2
1	1.050	0.00	1	-135.84	2
1	2	0.00	1	-116.88	2

Project...: 11
Onderdeel: Berekening grondspanning diagonaal

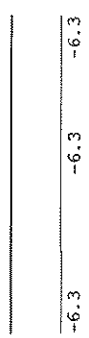
OMHULLENDE VAN DE INCIDENTELE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Incidentele combinatie
----------------	------	------------------------



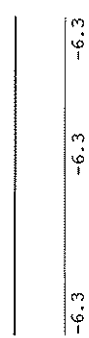
OMHULLENDE VAN DE MOMENTANE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Momentane combinatie
----------------	------	----------------------



OMHULLENDE VAN DE PERMANENTE BELASTINGEN

VERPLAATSINGEN	[mm]	Permanente belasting
----------------	------	----------------------



REACTIES				Permanente belasting
Rn.	X	Z	N	
1		2.20		
2	0.00			
3		2.19		