



BRONS

CONSTRUCTEURS & INGENIEURS B.V.
adviesbureau voor bouwtechniek - Oldenzaal

STATISCHE BEREKENINGEN

Project : **Fundatie 40 meter Mast - Born**

Projectnummer : **22.80.44**

Nummer rapportage : **B-01**

Onderdelen : Gewichtsberekening
Wapeningsberekening

Opdrachtgever : **Goossen Te Pas Bouw BV - Enschede**

Architect : -

Aannemer : **Goossen Te Pas Bouw BV - Enschede**

Opgesteld : Ing.

Datum : 31 oktober 2022

Paraaf :

Indien dit rapport onder opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden van Brons Constructeurs & Ingenieurs BV. Deze voorwaarden zijn op 30 maart 2006 onder nummer 06062522 gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel te Enschede.
Desgewenst en op eerste verzoek ontvangt u een kopie van onze voorwaarden.

www.bronsbv.nl

INLEIDING:

Het plan omvat de realisatie van een 40 meter mast voor een zendstation aan de Mitsubishi Avenue te Born.
In deze berekening is de fundatieplaat voor de mast uitgewerkt.

UITGANGSPUNTEN:

Gevolgklasse - Ontwerplevensduurklasse - ontwerplevensduur

Bouwwerktype - functie omschrijving	= Primaire nutsvoorziening / algemeen maatschappelijk belang
Gevolgklasse	= CC2
Betrouwbaarheidsklasse	= RC2
Ontwerplevensduurklasse	= 3
Ontwerplevensduur	= 50 jaar
Factor K_{FI}	= 1
Verminderingsfactor permanente belasting ξ	= 0,89

Fundamentele belastingcombinaties:

Vergelijking 6.10.a: $\gamma_G \times G + \gamma_Q \times \psi_{0;1} \times Q_k$

$\gamma_G = 1,35$

$\gamma_Q = 1,5$

Vergelijking 6.10.b: $\zeta \times \gamma_G \times G + \gamma_Q \times Q_{k;1} + \gamma_Q \times \psi_{0;i} \times Q_{k;i}$

$\gamma_G = 1,35 \times 1 \times 0,89 = 1,2$

$\gamma_Q = 1,5$

Voorschriften (nl):

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Belastingen op constructies
	NEN-EN 1991-1-1 Volumieke gewichten, eigen gewichten en opgelegde belastingen voor gebouwen
	NEN-EN 1991-1-2 Belastingen bij brand
	NEN-EN 1991-1-3 Sneeuwbelasting
	NEN-EN 1991-1-4 Windbelasting
	NEN-EN 1991-1-5 Thermische belasting
	NEN-EN 1991-1-6 Belastingen tijdens uitvoering
	NEN-EN 1991-1-7 Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen
NEN-EN 1992	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 1997	Geotechnisch ontwerp en berekening
NEN-EN 1998	Ontwerp en berekening van aarbevingsbestendige constructies
NEN-EN 1999	Ontwerp en berekening van aluminium constructies

Materialen:

Uitgangspunt in de berekening is de toepassing van onderstaande materialen, tenzij anders is aangegeven.

Materiaal	Kwaliteit / sterkteklasse
Beton fundering	C30/37
Betonstaal	B500B

Door de bouwpartners te controleren aannames in de berekening:

Alle in deze berekening genoemde uitgangspunten en aannames dienen door de opdrachtgever / aannemer te worden gecontroleerd, en indien accoord bevonden, te worden toegepast.

Bij afwijkingen dient de constructeur te worden ingelicht.

Het betreft hierbij met name: (indien van toepassing)

- vloertypes ;
- overspanningsrichtingen vloeren en daken ;
- vloerbelastingen ;
- materiaalkeuzes, materiaalsterktes en -kwaliteiten ;
- grondwaterstanden ;
- bodemgesteldheid ;
- overspanningslengtes van vloeren, balken en lateien .

Detailberekeningen door derden:

Deze berekening dient als uitgangspunt voor de berekening van prefab onderdelen en voor de detailberekeningen en detaillering van beton-, staal- en houtconstructies.

Bovengenoemde berekeningen worden niet in dit rapport behandeld en zijn voor rekening van de aannemer of de respectievelijke leveranciers.

Berekeningen en tekeningen van derden worden, indien aangeleverd, enkel gecontroleerd op constructieve uitgangspunten.

De verantwoordelijkheid voor deze berekeningen en tekeningen berust bij de makers ervan.

Vereiste brandwerendheid hoofddraagconstructie:

Het bouwbesluit stelt geen eisen aan de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie van een telecom-mast.



BELASTINGEN

Wind :

Volgens opgave, bijlage A

De belastingen t.b.v. de fundatie zijn gebaseerd op de stuwdruk in windgebied I.

Mast :

Belasting volgens opgave KPN.

Configuratie	M_{Ed}	V_{Ed}	N_{Ed}
40.0m 3000-1200-1200	2997	127	104
52.0m 3600-1200-1200	5244	175	151

Karakteristieke waarde $Med = 2141 \text{ kNm}$

Karakteristieke waarde $Ved = 85 \text{ kN}$

Karakteristieke waarde $Ned = 95,5 \text{ kN}$

Permanent:

e.g. mast, hoogte 40 m

= -31,52 kN (per knoop)

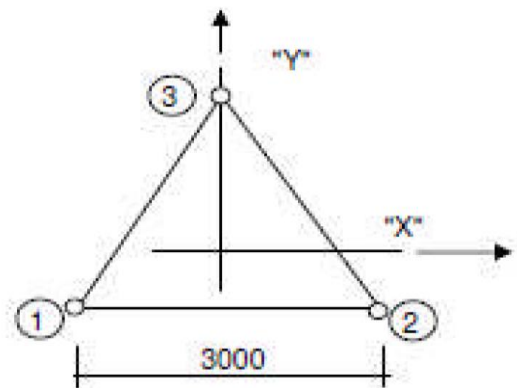
h.o h. mastvoeten = 3 m (volgens opgave)

Veranderlijk - wind in Y-richting (karakteristiek):

Knoop	Z-reactie (kN)	
1	264,24	-264,24
2	264,24	-264,24
3	-528,48	528,48

Veranderlijk - wind in X-richting (karakteristiek):

Knoop	Z-reactie (kN)	
1	457,67	-457,67
2	-457,67	457,67
3	0,00	0,00



Fundatieplaat :

permanent:

e.g. fundatieplaat (l x b x h) = 6,5 x 6,5 x 1 m

= 1056 kN



BRONS

CONSTRUCTEURS & INGENIEURS B.V.
adviesbureau voor bouwtechniek - oldenzaal

WAPENINGSBEREKENING

Omhullende van de momenten in X-richting:

	$M_{Ed,x;gem} =$ (kNm/m')	$A_{s,aanw} =$	$M_{Rd} =$ (kNm/m')	U.C. =	
Bovenzijde	273	Ø12-150 + ø12 - 300 (1131 mm ²)	366	0,75	Voldoet
Onder mastvoet (li.)	290	Ø16-150 (1340 mm ²)	432	0,67	Voldoet
Onderzijde	325	Ø16-150 (1340 mm ²)	432	0,75	Voldoet

Omhullende van de momenten in Y-richting:

	$M_{Ed,y;gem} =$ (kNm/m')	Toegepaste wapening: $A_{s,aanw} =$	$M_{Rd} =$ (kNm/m')	U.C. =	
Bovenzijde	300	Ø12-150 + ø12 - 300 (1131 mm ²)	366	0,82	Voldoet
Onder mastvoeten (re.)	317	Ø16-150 (1340 mm ²)	432	0,73	Voldoet
Onderzijde	280	Ø16-150 (1340 mm ²)	432	0,65	Voldoet

Omhullende van de dwarskrachten:

	Snede	$V_{Ed} =$ (kN/m')	$V_{Rd} =$ (kN/m')	U.C. =	
x-richting	paal A1 - A3	245	319,3	0,77	Voldoet
y-richting	paal A3 - A4	200	319,3	0,63	Voldoet

Berekening krachtwerking: zie computeruitvoer Axis VM bijlage C

Berekening uiterst opneembare momenten en dwarskrachten zie volgende pagina.

WAPENINGSBEREKENING FUNDERINGSTROKEN:

Algemene uitgangspunten :

Beschouwde strooklengte	= 1000 mm	PER STREKKENDE METER
Dekking volgens norm	= 35 mm	
Dekking toegepast	= 50 mm	
Betonsterkteklasse	= C30/37	
Staalkwaliteit	= B500B	
Milieuklasse	= XC2	
Eis maximale scheurwijdte:	= 0,3 mm	

UITERST OPNEEMBARE MOMENTEN :				STROOKDIKTE = 1000 mm ¹				
Wapening :	A _s mm ²	ω _o %	d mm	M _{Rd} kNm	σ _{s;km} N/mm ²	σ _{s;s} N/mm ²	M _{R;rep} kNm	
ø12 - 150	754	0,08	944	245,3 *	400	400	225,7	basis bo
ø12 - 150 + ø12 - 450	1005	0,10	944	326,1 *	400	435	326,3	
ø12 - 150 + ø12 - 300	1131	0,11	944	366,3 *	400	435	366,5	bijleg
ø12 - 150 + ø12 - 200	1319	0,13	944	426,4 *	400	435	426,6	
ø12 - 150 + ø12 - 150	1508	0,15	944	607,8	400	435	608,1	
ø16 - 150	1340	0,13	942	432,1 *	343	400	397,5	basis on
ø16 - 150 + ø16 - 450	1787	0,18	942	716,3	343	435	716,7	
ø16 - 150 + ø16 - 300	2011	0,20	942	803,7	343	435	804,1	
ø16 - 150 + ø16 - 225	2234	0,22	942	890,5	343	435	890,9	
ø16 - 150 + ø16 - 150	2681	0,27	942	1062,8	343	435	1063,3	
UITERST OPNEEMBARE DWARSKRACHT :								
				* M _{u,d} is aangepast in verband met minimum wapeningspercentage				
Strookafmeting								
1000 x 1000				319,3				



BRONS
CONSTRUCTEURS & INGENIEURS B.V.
adviesbureau voor bouwtechniek - oldenzaal

W Vleertmanstraat 27 | 7575 EC Oldenzaal
Postbus 198 | 7570 AD Oldenzaal
T: 0541 - 539 802 | F: 0541 - 539 971
E: info@bronsbv.nl | W: www.bronsbv.nl

Project:	Bijlage:
22.80.44	A
	Datum:
	31-10-22

MASTGEGEVENS



BRONS
CONSTRUCTEURS & INGENIEURS B.V.
adviesbureau voor bouwtechniek - oldenzaal

W Vleertmanstraat 27 | 7575 EC Oldenzaal
Postbus 198 | 7570 AD Oldenzaal
T: 0541 - 539 802 | F: 0541 - 539 971
E: info@bronsbv.nl | W: www.bronsbv.nl

Project:	Bijlage:
22.80.44	B
	Datum:
	31-10-22

SONDERINGEN en FUNDERINGSADVIES

Opdracht : 2202345
Plaats : Born
Project : Plaatsen KPN mast Mitsubishi Avenue

Betreft : Plaatsen KPN mast Mitsubishi Avenue
te
BORN

Opdrachtgever : Goossen Te Pas Bouw bv
T.a.v.
Postbus 2
7500 AA ENSCHEDE
NL

Behandeld door : (0885130235)

Kenmerk : R2202345-01

Datum : 22 september 2022

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam Tel: +31(0)88-5130200 www.mosgeo.com

Mos Grondmechanica BV is gevestigd in Rotterdam met nevenvestigingen in Amsterdam, Enter en Helmond.

1. ONDERZOEKSOPDRACHT

Ten behoeve van bovengenoemd project hebben wij in uw opdracht een grondonderzoek uitgevoerd. De opdracht omvatte de volgende werkzaamheden:

- Bureauwerkzaamheden waaronder klic-melding en interpretatie
- 1 locatie uitzetten en waterpassen t.o.v. RD en NAP
- 1 sondering tot een diepte van maaiveld -30 meter, inclusief meting van de plaatselijke wrijving

2. UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

Landmeten

Voor de uitvoering van dit onderzoek heeft de opdrachtgever ons een tekening ter beschikking gesteld.

Aan de hand van de verstrekte tekening heeft Mos Grondmechanica een klic-melding gedaan. De onderzoekslocatie is met behulp van GPS-RTK apparatuur in het veld uitgezet en gewaterpast. De onderzoekslocatie is op tekening weergegeven en in dit rapport opgenomen.

Sonderen

Op 13 september 2022 zijn de sonderingen met de nummers S1 en S1A uitgevoerd tot een diepte van circa maaiveld -10 meter. Vanwege het bereiken van de maximale wegdrukkracht zijn de sonderingen niet tot gewenste diepte uitgevoerd. In totaal zijn er 2 pogingen gedaan om de gewenste einddiepte te behalen.

De sonderingen zijn met een sondeerunit met een drukcapaciteit van 200 kN uitgevoerd. Bij elke sondering is per 20 mm de tijd, de diepte, de conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijving (f_s) en de helling (i) gemeten en als data opgeslagen. Tevens is het berekende wrijvingsgetal gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft nader inzicht in de aanwezige grondsoorten. Voor de in Nederland meest voorkomende, normaal geconsolideerde, grondsoorten kunnen indicatief de volgende wrijvingsgetallen worden aangehouden:

Zand: 0,5 % - 1,5 % Klei / Silt: 2% - 4% Veenvormig: 8% - 10 %

De sonderingen zijn conform klasse 3, type TE1 van de NEN-EN-ISO 22476-1 uitgevoerd.

Opgesteld door:

Gecontroleerd door:

s (0885130235)

Rotterdam, 22 september 2022

Mos Grondmechanica B.V.

Inhoud:

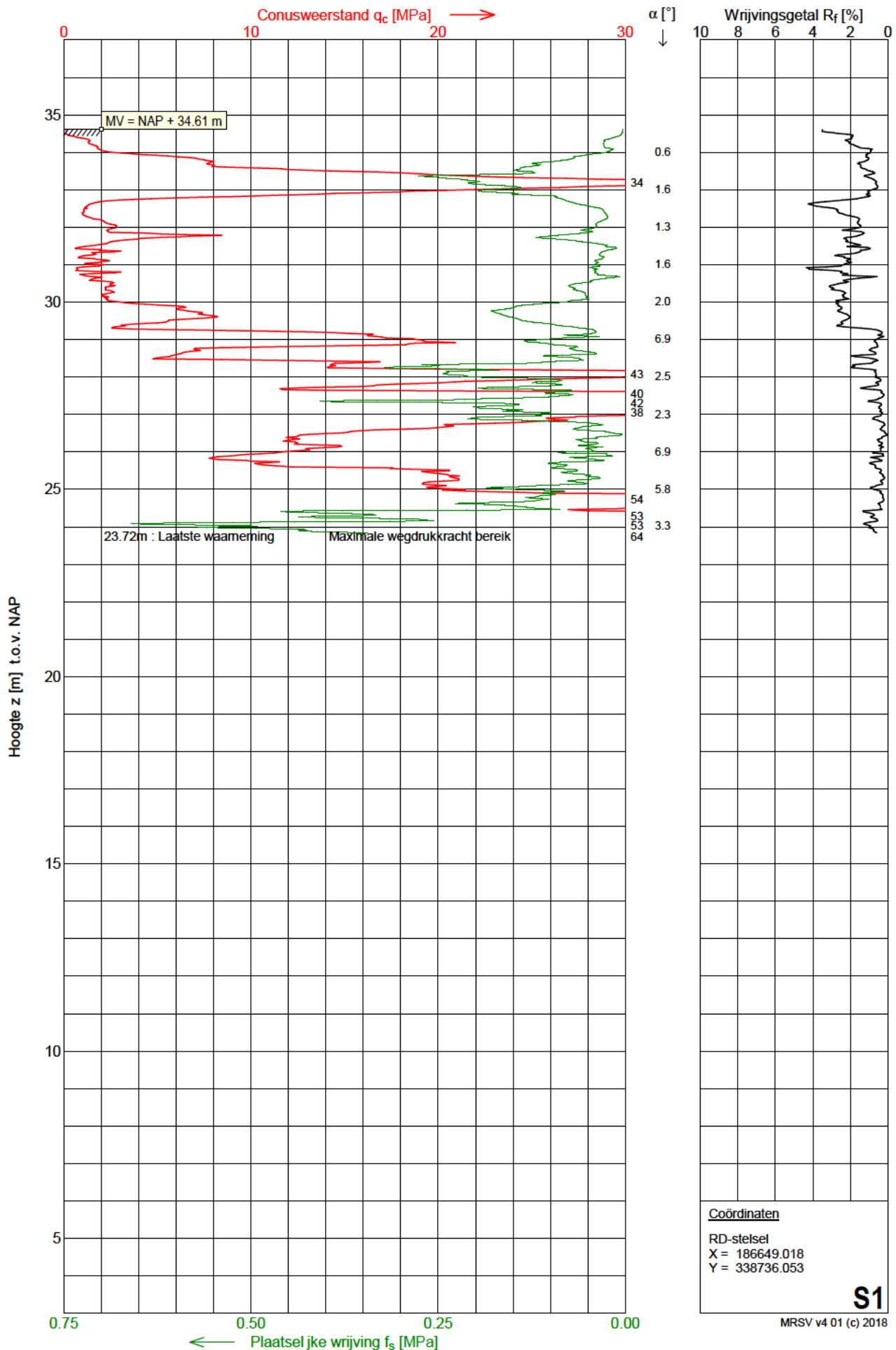
- **Sonderingen**
- **Coördinatenlijst**
- **Situatietekening**

Sondering S1

Opdracht : 2202345
Plaats : Maashees
Datum : 13-09-2022
Project : Nieuwbouw woning

Conus nummer : S15CFI.1862
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : 93
Blad : 1 van 1

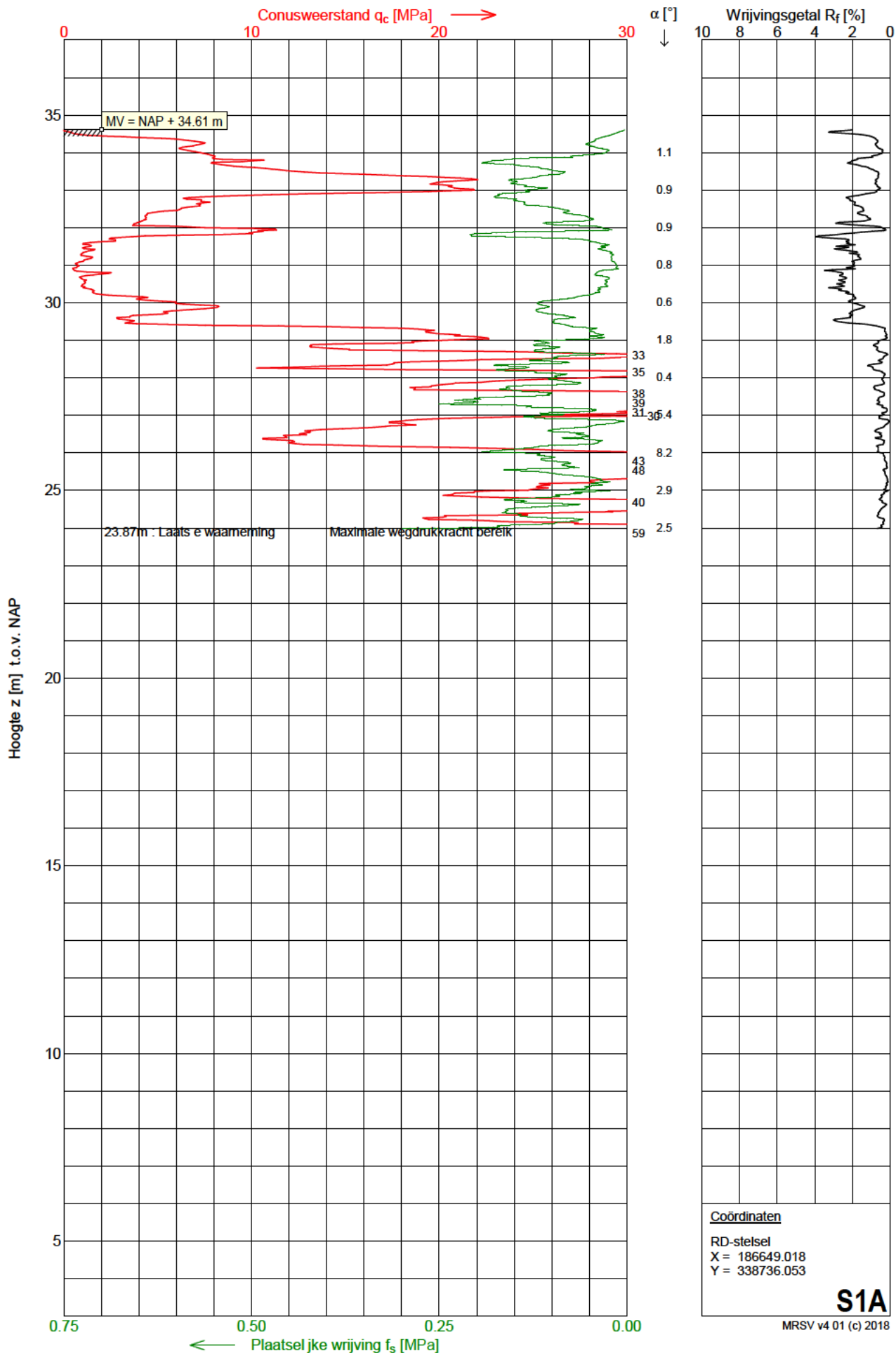


Sondering S1A

Opdracht : 2202345
Plaats : Maashees
Datum : 13-09-2022
Project : Nieuwbouw woning

Conus nummer : S15CFI.1862
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : 93
Blad : 1 van 1



Opdracht : 2202345

Plaats : Born

Project : Plaatsen KPN mast Mitsubishi Avenue

COÖRDINATEN EN HOOGTEMATEN

Inmeetdatum : 13-09-2022

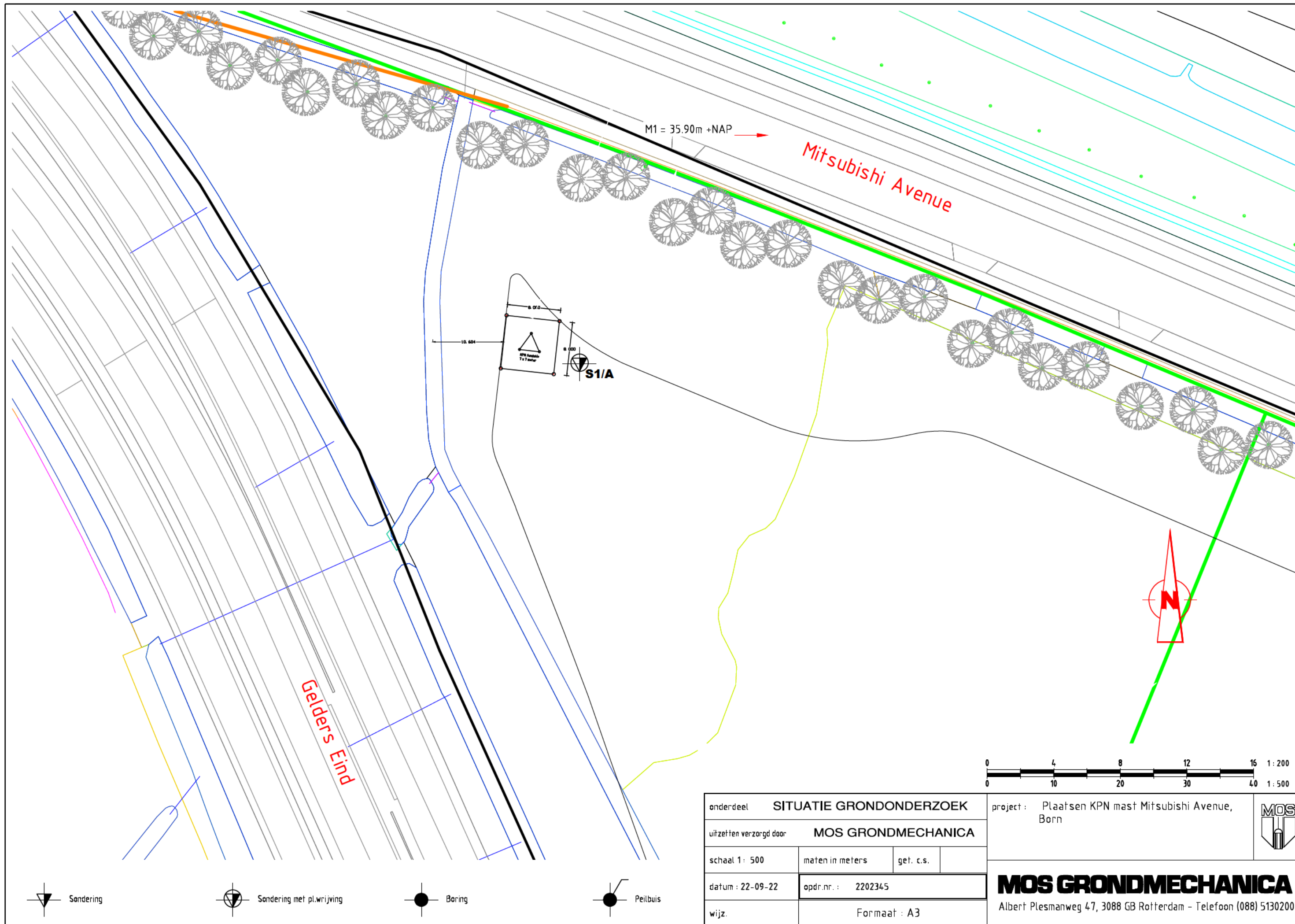
Ingemeten door : wh

Coördinatenstelsel : RD

Metingen uitgevoerd met RTK GPS systeem

SONDERINGEN			
Sondeernummer	X[m] ingemeten	Y[m] ingemeten	Z[m] t.o.v. NAP
S1	186649.02	338736.05	34.61
S1A	186649.02	338736.05	34.61

OVERIGE LOCATIES			
Naam / omschrijving	X[m] ingemeten	Y[m] ingemeten	Z[m] t.o.v. NAP
M1 / KRWEG	186677.22	338770.39	35.90



MOS GRONDMECHANICA B.V.

Hieronder treft u de dienstverlening van Mos Grondmechanica b.v. aan. Voor specifieke diensten die niet direct in het overzicht terug zijn te vinden kunt u uiteraard vrijblijvend contact met ons opnemen.



VELDWERK

Sonderen op land, water en in beperkte ruimte, elektrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen
X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen
Plaatluk- en CPM proeven
In situ doorlatenheidproeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)
Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)
Triaxiaalproeven
DS en DSS-proeven
Doorlatenheidproeven
Dichtheidsbepaling (Proctor)
Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)
(Grond)waterspanningsmeting
Zettingsmonitoring
Trillingsmonitoring (SBR)
Online meetgegevens via portal

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

Verkennd-, nader- en saneringsonderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)
Saneringsbegeleiding. Waterbodemonderzoek.
Vergunning aanvragen.
2nd Opinion / Contra-Expertise Bodemonderzoeken.

GEOTECHNISCH ADVIES

Paalfundering
Fundering op staal
Grondkerende constructies
Bouwputontwerp
Omgevingsbeïnvloeding (Plaxis)
Zettingsanalyse (bouwrijp maken, opslagtanks)
Taludstabiliteit
Tankbouwadvies
Trillingsprognose
Schade expertise
Review en 2nd Opinion

GEOHYDROLOGISCH ADVIES

Bemalingen (incl. retourbemalingen)
Vergunningsaanvragen
Pompproeven
Omgekeerde Osmose
Barrièrewerking
Drainage
Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling
Ondergrondse energie-opslag
Pomp- en leidingsystemen
Brandputten

OVERIG

Uitvoeringsbegeleiding

Meer weten?
Vragen?
Offerte aanvragen?

Bezoek onze website www.mosgeo.com
Mail ons op info@mosgeo.com
Mail ons op offerte@mosgeo.com

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam Tel: +31(0)88-5130200 www.mosgeo.com
Mos Grondmechanica BV is gevestigd in Rotterdam met nevenvestigingen in Amsterdam, Enter en Helmond.



Opdracht : 2202345
Plaats : Born
Project : Plaatsen KPN mast Mitsubishi Avenue

Betreft : Funderingsadvies voor de plaatsing van een
antennemast aan de Mitsubishi Avenue
te
BORN

Opdrachtgever : Goossen Te Pas Bouw bv
T.a.v.
Postbus 2
7500 AA ENSCHEDE
NL

Behandeld door : ing. (088-5130225)

Kenmerk : R2202345-02

Datum : 7 oktober 2022

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam Tel: +31(0)88-5130200 www.mosgeo.com

Mos Grondmechanica BV is gevestigd in Rotterdam met nevenvestigingen in Amsterdam, Enter en Helmond.

Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. PROJECTBESCHRIJVING	4
3. GEOTECHNISCHE GEGEVENS.....	5
3.1 Uitgevoerd grondonderzoek.....	5
3.2 Geotechnisch profiel.....	5
4. FUNDERINGSADVIES	6
4.1 Keuze funderingstype	6
4.2 Minimaal vereiste ontgravingsniveaus	6
4.3 Berekening maximale weerstand	6
4.4 Zakkingen in de gebruikssituatie	7
4.5 Beddingsconstante	7
4.6 Uitvoering	7
 Bijlage A Maximale verticale weerstand	
Bijlage B Algemene uitvoeringsrichtlijnen	

1. INLEIDING

In opdracht van Goossen Te Pas Bouw B.V. is door Mos Grondmechanica B.V. een grondonderzoek uitgevoerd en is op basis daarvan een funderingsadvies opgesteld voor de nieuwbouw van een antennemast aan de Mitsubishi Avenue te Born.

Van de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek is verslag gedaan in Mos Grondmechanica rapport R2202345-01, d.d. 22 september 2022.

Dit rapport bevat het op de resultaten van het voornoemde grondonderzoek gebaseerde funderingsadvies voor de bovengenoemde nieuwbouw.

Als constructeur is Brons Constructeurs & Ingenieurs B.V. betrokken bij dit project.

2. PROJECTBESCHRIJVING

Het project betreft de nieuwbouw van een antennemast aan de Mitsubishi Avenue te Born.

Uit de informatie van de opdrachtgever en de constructeur zijn de volgende projectgegevens afgeleid:

- De maaiveldhoogte zal praktisch niet wijzigen.
- De wens is de antennemast op een vierkante betonplaat (6,0 m x 6,0 m) van 1,0 m dikte op staal te funderen. De plaat wordt 1,0 m ingegraven.
- In dit advies is uitgegaan van de onderstaande belastingcombinaties (uit rapport 7410 - Berekening 39,99 m vkm VDL 3000-1200- Rev 2019-1) :

Geldigheidsgebied : windgebied III - onbebouwd				
Wind in Y - rich.	B.C. 1 $\gamma_g=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 2 $\gamma_g=1.1$, $\gamma_q=1.4$	B.C. 3 $\gamma_g=0.9$, $\gamma_q=1.4$	
Voetmoment	1443 kNm	2020 kNm	2020	kNm
Dwarskracht	59 kN	83 kN	83	kN
Gewicht mast	92 kN	101 kN	83	kN
Max. gedrukte voet	586 kN	811 kN	805	kN
Max. getrokken voet	525 kN	744 kN	750	kN

Wind in X - rich.	B.C. 1 $\gamma_g=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 2 $\gamma_g=1.1$, $\gamma_q=1.4$	B.C. 3 $\gamma_g=0.9$, $\gamma_q=1.4$	
Voetmoment	1342 kNm	1878 kNm	1878	kNm
Dwarskracht	54 kN	76 kN	76	kN
Gewicht mast	92 kN	101 kN	83	kN
Max. gedrukte voet	478 kN	660 kN	654	kN
Max. getrokken voet	417 kN	592 kN	598	kN

Figuur 2-1 Belastingcombinatie, windgebied 3

De fundering is op basis van bovenstaande projectgegevens ingedeeld in geotechnische categorie 2.

3. GEOTECHNISCHE GEGEVENS

3.1 Uitgevoerd grondonderzoek

Op 13 september 2022 zijn door Mos Grondmechanica 2 sonderingen uitgevoerd tot een diepte van circa maaiveld -10,0 m (maximaal circa NAP +23,7 m). Vanwege het bereiken van de maximale wegdrukkracht zijn de sonderingen niet tot gewenste diepte uitgevoerd. Naast de conusweerstand (q_c) is de plaatselijke wrijving (f_s) en de helling (i) gemeten. Uit de plaatselijke wrijving en de conusweerstand is het wrijvingsgetal (R_f) berekend. Dit getal geeft nader inzicht in de aanwezige grondsoorten.

De sondeerlocaties zijn door onze landmeetkundige afdeling in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP. Voor de omschrijving en de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek wordt verwezen naar Mos Grondmechanica rapport R2202345-01, d.d. 22 september 2022.

3.2 Geotechnisch profiel

De maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerlocaties bedraagt NAP +34,61 m.

Aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek is het volgende geotechnische profiel opgesteld:

- Vanaf maaiveld is tot circa NAP +32,7 m à NAP +31,6 m los gepakt tot vast gepakt zand aangetroffen waarin conusweerstand zijn gemeten van circa 2,0 MPa à 30,0 MPa en hoger.
- Vanaf circa NAP +32,7 m à NAP +31,6 m tot NAP +30,2 m à NAP +30,0 m is (zandige) leem of klei en zand aanwezig. Hierin zijn conusweerstand gemeten van 0,5 MPa à 3,0 MPa en hoger.
- Hieronder is tot aan de maximaal verkende diepte van circa NAP +23,7 m een zandpakket aanwezig. Hierin zijn conusweerstand gemeten van 7,0 MPa à 30,0 MPa en hoger. Terugvallen in de conusweerstand tot circa 3,0 MPa à 5,0 MPa worden veroorzaakt door leemhoudende lagen.

Het uitgevoerde grondonderzoek geeft geen informatie over de grondwaterstand.

4. FUNDERINGSADVIES

4.1 Keuze funderingstype

Gelet op de projectgegevens en de opbouw en samenstelling van de ondergrond is een fundering op staal mogelijk.

4.2 Minimaal vereiste ontgravingsniveaus

Voor een vorstvrij aanlegniveau van de funderingselementen wordt een diepte van ten minste toekomstig maaiveld -0,8 m geadviseerd. De betonplaat wordt aangelegd op een diepte van circa maaiveld -1,0 m (circa NAP +33,6 m).

Op het aanlegniveau van de betonplaat is matig vast gepakt zand aanwezig. Voor het plaatsen van de betonplaat is naar verwachting geen grondverbetering vereist.

Op het aanlegniveau van de betonplaat moet worden gecontroleerd of zich direct onder het aanlegniveau / ontgravingsniveau nog cohesieve lagen bevinden, bijvoorbeeld met behulp van een handsondeerapparaat. Indien dit het geval is dan moeten deze worden verwijderd en worden vervangen door goed verdicht zand.

Voor de eisen waaraan de ondergrond moet voldoen wordt verwezen naar de algemene uitvoeringsrichtlijnen voor een fundering op staal (zie bijlage B).

4.3 Berekening maximale weerstand

De berekening van de maximale weerstand (weerstandskracht) van de fundering is gebaseerd op de geotechnische norm NEN 9997-1:2017. De berekening van de rekenwaarden van de maximale verticale weerstand van staalfunderingen met een horizontaal funderingsoppervlak is gebaseerd op artikel 6.5.2.2 van NEN 9997-1:2017.

Bij de berekening van de maximale verticale weerstandskracht is een hoogste grondwaterstand aangenomen op een niveau van NAP +33,6 m (gelijk aan het aanlegniveau van de funderingselement).

De maximale verticale weerstandskrachten ($R_{v,d}$) en de maximale horizontale weerstandskrachten ($R_{h,d}$) zijn berekend voor een staalfundering met de opgegeven betonplaatafmetingen ($L \times B \times H = 6,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$). De resultante van de belastingen blijkt dan buiten de kern van het funderingsoppervlak te vallen, waardoor voor deze afmetingen slechts met een dekking van 0,0 m mag worden gerekend.

Voor de berekeningen is uitgegaan van de onderstaande verticale belastingen voor de betonplaatafmetingen van $6,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$:

- Max: $V = 1090 \text{ kN} \rightarrow (101 + (25 \times H \times B \times L) \times 1,1)$;
- Min: $V = 895 \text{ kN} \rightarrow (83,0 + (25 \times H \times B \times L) \times 0,9)$.

De weerstand van de ondergrond voldoet niet bij betonplaatafmetingen van $6,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$.

Voor de berekeningen is uitgegaan van de onderstaande verticale belastingen voor de betonplaatafmetingen van $6,5 \text{ m} \times 6,5 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$:

- Max: $V = 1265 \text{ kN} \rightarrow (101 + (25 \times H \times B \times L) \times 1,1);$
- Min: $V = 1035 \text{ kN} \rightarrow (83,0 + (25 \times H \times B \times L) \times 0,9).$

De weerstand van de ondergrond voldoet bij betonplatafmetingen van 6,5 m x 6,5 m x 1,0 m.

De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage A.

4.4 Zakkingen in de gebruikssituatie

Gezien de grondopbouw kunnen in de bruikbaarheidsgrenstoestand eindzakkingen van de funderingselement optreden van circa 5 à 10 mm. Verder moeten zettingsverschillen van maximaal circa 5 à 10 mm worden verwacht. Een en ander is mede afhankelijk van de werkelijk optredende belastingen en belastingsverschillen en de verschillen in opbouw van de ondergrond. Hierbij is ervan uitgegaan dat het terrein niet of nauwelijks wordt opgehoogd. Ook is geen rekening gehouden met restzettingen van in het verleden uitgevoerde terreinophogingen.

4.5 Beddingsconstante

Voor de berekening van (een) op een zandbed aangelegde betonplaat kan, bij een zorgvuldige uitvoering, een statische beddingsconstante van 7.500 kN/m^3 à 9.000 kN/m^3 worden aangehouden.

4.6 Uitvoering

Het uitgevoerde grondonderzoek geeft geen informatie over de grondwaterstand. Geadviseerd wordt om voor aanvang van de werkzaamheden de actuele grondwaterstand te controleren.

Voor algemene richtlijnen voor de uitvoering van ontgravingen en grondverbeteringen voor staalfunderingen wordt verwezen naar bijlage B.

Opgesteld door:

ing. (088-5130225)

Rotterdam, 7 oktober 2022

Bijlage A

Maximale verticale weerstand

Mos Grondmechanica

Albert Plesmanweg 47

3088 GB Rotterdam

Tel. +31 (0)88 5130200

Opdrachtnummer 2202345

Datum 7-10-2022

ver 20180307

MAXIMALE WEERSTAND VAN FUNDERINGEN OP STAAL

Omrekening van echte oppervlakten naar effectieve oppervlakten

$$b' = (0.5 \cdot B - \text{ABS}(M_{z;d} / V_{y;d} + \text{correctie arm} \cdot H_{x;d}) / V_{y;d}) \cdot 2$$

Naam	β MV [°]	B (x) [m]	L (z) [m]	cor.arm [m]	$H_{x;d}$ [kN]	$H_{z;d}$ [kN]	$V_{y;d}$ [kN]	$M_{z;d}$ [kNm]	$M_{x;d}$ [kNm]	b' [m]	l' [m]
III BC2 1,1 en 1,4		6,00	6,00	1,00	83	0	1091	2020	0	2,14	6,00
BC3 0,9 en 1,4		6,00	6,00	1,00	83	0	893	2020	0	1,29	6,00
BC2 1,1 en 1,4		6,50	6,50	1,00	83	0	1263	2020	0	3,17	6,50
BC3 0,9 en 1,4		6,50	6,50	1,00	83	0	1034	2020	0	2,43	6,50

TOETSING van de rekenwaarde van de maximale schuifkracht (in horizontale richting)

De onderkant van de staalfundering is (een) 'glad' (prefab element)

De partiële belastingfactor voor permanente belasting van $V_{y;d}$ indien deze gunstig werkt is 0,9

De rekenwaarde maximale schuifkracht is bepaald met de lagere waarde voor $V_{y;d}$

Naam	$R_{h;d}$ [kN]	$H_{x;d}$ [kN]	$H_{z;d}$ [kN]	$H_{(x \text{ en } z);d}$ [kN]	Check H	Hoek met z-as [°]	Belastinghoek (K) met de nieuwe Lef [°]
III BC2 1,1 en 1,4	383	83	0	83	oké	90,00	90,00
BC3 0,9 en 1,4	313	83	0	83	oké	90,00	90,00
BC2 1,1 en 1,4	443	83	0	83	oké	90,00	90,00
BC3 0,9 en 1,4	362	83	0	83	oké	90,00	90,00

Indien de berekende l' kleiner is geworden dan b', dan (moeten en) worden l' en b' voor de berekening verwisseld. De hoek van de horizontale belasting dient dan dus voor de nieuwe l' bepaald te worden

Bijlage B

Algemene uitvoeringsrichtlijnen

ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN ONTGRAVINGEN EN GRONDVERBETERINGEN VOOR STAALFUNDERINGEN

Voor de aanvang van de uitvoering van ontgravingen / grondverbeteringen voor staalfunderingen moeten de volgende zaken bekend zijn:

- Het funderingsplan met de afmetingen en aanlegniveau's van de funderingselementen, hierop dienen de locaties waar de sonderingen (en boringen) zijn gemaakt te zijn aangegeven.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de te maken funderingen.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeer(- en boor)locaties.
- Het grondonderzoek en het bijbehorende funderingsadvies.

Indien het geadviseerde ontgravingsniveau lager ligt dan het aanlegniveau moet een grondverbetering worden toegepast. Voor elk bouwdeel moet het graafwerk worden begonnen bij de sondering, waarvoor het diepste ontgravingsniveau is geadviseerd. Op deze wijze kunnen in het werk de overgangen naar minder diepe ontgravingsniveaus worden vastgesteld. Deze overgangen moeten geleidelijk of (bij abrupte overgangen in ontgravingsniveaus) terrasgewijs worden uitgevoerd in samenhang met de laagdikten van de grondverbetering.

De ontgravingen kunnen in het algemeen worden uitgevoerd onder een talud van circa 1:1. Bij een grondprofiel waarbij water uit het talud kan treden zijn extra maatregelen nodig. Verder is verondersteld dat langs de insteek van het talud geen zwaar materieel wordt geplaatst of zware materialen worden opgeslagen en dat de grondwaterstand permanent ten minste 0,5 m beneden het actuele ontgravingsniveau blijft of wordt gehouden.

Nadat de geadviseerde ontgravingsniveaus zijn bereikt, moet bij een staalfundering op zand met een handsondeerapparaat worden gecontroleerd of zich direct onder dit niveau nog samendrukbare laagjes bevinden. Deze controle moet vooral tussen de sonderingen (en boringen) intensief worden uitgevoerd. Worden dergelijke laagjes aangetroffen, dan moeten ze worden verwijderd en vervangen door zand of een ander hiervoor goedgekeurd materiaal. Vervolgens moet de bodem van de put of sleuf worden verdicht met een trilapparaat. Het te verdichten materiaal dient een vochtgehalte te hebben dat rond het optimum ligt van de Proctorproef. De mate van verdichting moet worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met een handsondeerapparaat. Daarbij geldt als criterium dat de conusweerstand met de diepte moet toenemen tot minimaal 2,5 MPa op 0,10 m en 5 MPa op 0,30 m diepte. De mate van verdichting kan ook worden gerelateerd aan de uit (vooraf gemaakte!) Proctorproeven verkregen maximale Proctor-dichtheid. Hierbij moet de dichtheid, die in situ wordt gecontroleerd, ten minste 98% bedragen met een gemiddelde dichtheid van ten minste 100%. Hierna kan de werkvloer voor de fundering worden gestort of - bij een ontgravingsniveau beneden het aanlegniveau - de eerste laag van de grondverbetering worden aangebracht.

Soms blijkt (ook na verdichten) dat de hiervoor gestelde verdichtingseis niet (of niet meteen) wordt bereikt. Dit kan door diverse redenen of door een combinatie van dergelijke redenen worden veroorzaakt. Hierbij valt onder meer te denken aan een onvoldoende drooglegging, een te hoog vochtgehalte, een minder gunstige gradatie en of het gebruik van te zware verdichtingsapparatuur die minder goed in staat is om de zeer oppervlakkige lagen goed te verdichten.

In geval van twijfel dient in overleg met de geotechnisch adviseur te worden bepaald hoe hier verder mee omgegaan moet worden. De geotechnisch adviseur zal dan veelal op basis van eenvoudige metingen eerst willen weten of het aanwezige materiaal in principe geschikt is (controle via

handboringen, in geval van twijfel korrelverdelingen laten bepalen en of een in situ geschiktheidsproef uitvoeren) en dat de drooglegging voldoende is (peilbuismetingen).

Het zand voor de grondverbetering moet mineraal, matig grof materiaal zijn en mag ten hoogste 5 gewichtsprocenten (van de korrels) aan korrels kleiner dan $16\ \mu\text{m}$ en ten hoogste 10 gewichtsprocenten aan korrels kleiner dan $63\ \mu\text{m}$ bevatten. Het gehalte aan organische stof (gloeiverlies) moet kleiner zijn dan of gelijk zijn aan 3 gewichtsprocenten. De grondverbetering moet in lagen met een dikte van maximaal 0,3 m worden aangebracht. Iedere laag moet in minimaal 4 gangen, die elkaar kruisen en overlappen, mechanisch worden verdicht, waarbij voor iedere laag de reeds geformuleerde verdichtingseis geldt. Indien de bovenlaag door het gebruik van relatief zware trilapparatuur is losgeschud, moet het funderingsniveau met een lichte trilplaat worden afgetrild, voordat de werkvloer van de fundering wordt gestort. Voor de controle van de mate van verdichting gelden de bovenvermelde criteria.

De breedte van de grondverbetering moet op de bodem van de put of sleuf ten minste $B + 2d$ respectievelijk $L + 2d$ bedragen. Hierbij zijn B en L respectievelijk de breedte en de lengte van de fundering en d de dikte van de grondverbetering.

Soms wordt een staalfundering op klei (bijvoorbeeld op potklei), leem of löss aangelegd. In dit geval moet de laatste 0,1 m zo voorzichtig worden afgeschaafd, dat de klei, leem of löss beneden het ontgravingsniveau niet wordt geroerd. Om vervolgens verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet zo snel mogelijk na ontgraving op de bodem van de ontgraving een beschermlaag (van bijvoorbeeld folie of 0,1 m stampbeton) worden aangebracht.

Extra aandacht moet worden besteed aan ontgravingen naast, dan wel nabij een bestaande, op staal gefundeerde belending. Dit geldt in het bijzonder voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de bestaande fundering. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zo veel mogelijk te worden vermeden. Indien dergelijke ontgravingen noodzakelijk zijn dan moet worden nagegaan of speciale maatregelen moeten worden genomen.

Tijdens het verdichten van grondlagen moet de grondwaterstand zich minimaal 0,5 m beneden het ontgravingsniveau bevinden. Is dit niet het geval dan moet een bemaling worden geïnstalleerd, die in staat moet zijn de grondwaterstand tot ten minste dit niveau te verlagen. Deze verlaging moet zijn gerealiseerd voordat met ontgraven het vereiste niveau is bereikt.

Ter controle van de stijghoogte van het grondwater kan worden overwogen vooraf een of meer peilbuizen te plaatsen.

In twijfelgevallen ten aanzien van de uitvoering of andere omstandigheden is het raadzaam de geotechnische adviseur te raadplegen.

Tot slot maken wij u erop attent dat Mos Grondmechanica beschikt over:

- Deskundig opzichters voor de begeleiding van alle grond- en funderingswerken.
- Goede apparatuur en medewerkers voor het controleren van de gerealiseerde verdichting(en).
- Laboratoriumfaciliteiten voor het keuren van de geschiktheid van het materiaal voor de grondverbetering.

(7 april 2015)

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Hieronder treft u de dienstverlening van Mos Grondmechanica b.v. aan. Voor specifieke diensten die niet direct in het overzicht terug zijn te vinden kunt u uiteraard vrijblijvend contact met ons opnemen.



VELDWERK

Sonderen op land, water en in beperkte ruimte, elektrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen
X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen
Plaatluk- en CPM proeven
In situ doorlatenheidproeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)
Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)
Triaxiaalproeven
DS en DSS-proeven
Doorlatenheidproeven
Dichtheidsbepaling (Proctor)
Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)
(Grond)waterspanningsmeting
Zettingsmonitoring
Trillingsmonitoring (SBR)
Online meetgegevens via portal

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

Verkennd-, nader- en saneringsonderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)
Saneringsbegeleiding. Waterbodemonderzoek.
Vergunning aanvragen.
2nd Opinion / Contra-Expertise Bodemonderzoeken.

GEOTECHNISCH ADVIES

Paalfundering
Fundering op staal
Grondkerende constructies
Bouwputontwerp
Omgevingsbeïnvloeding (Plaxis)
Zettingsanalyse (bouwrijp maken, opslagtanks)
Taludstabiliteit
Tankbouwadvies
Trillingsprognose
Schade expertise
Review en 2nd Opinion

GEOHYDROLOGISCH ADVIES

Bemalingen (incl. retourbemalingen)
Vergunningsaanvragen
Pompproeven
Omgekeerde Osmose
Barrièrewerking
Drainage
Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling
Ondergrondse energie-opslag
Pomp- en leidingsystemen
Brandputten

OVERIG

Uitvoeringsbegeleiding

Meer weten?
Vragen?
Offerte aanvragen?

Bezoek onze website www.mosgeo.com
Mail ons op info@mosgeo.com
Mail ons op offerte@mosgeo.com



BRONS
CONSTRUCTEURS & INGENIEURS B.V.
adviesbureau voor bouwtechniek - oldenzaal

W Vleertmanstraat 27 | 7575 EC Oldenzaal
Postbus 198 | 7570 AD Oldenzaal
T: 0541 - 539 802 | F: 0541 - 539 971
E: info@bronsbv.nl | W: www.bronsbv.nl

Project:	Bijlage:
	C
Datum:	
31-10-22	

COMPUTERUITVOER

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs

AxisVM X6 R2h - Geregistreerd aan Brons Constructeurs & Ingenieurs

Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

Rapport

Rapport, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Materialen	3	Y3, Bovenaaanzicht	15
Bovenaaanzicht	3	Y3 1, Bovenaaanzicht	16
Knopen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	17
ST1, Bovenaaanzicht	4	[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), mxD-, Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	21
X1, Bovenaaanzicht	5	[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), myD-, Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	22
X1 1, Bovenaaanzicht	6	[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), mxD+, Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	23
X2, Bovenaaanzicht	7	[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), myD+, Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	24
X2 1, Bovenaaanzicht	8	[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), vRz, Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	25
X3, Bovenaaanzicht	9	[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), Rz (knoopopl.), Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	26
X3 1, Bovenaaanzicht	10	[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), Rz (knoopopl.), Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	27
Y1, Bovenaaanzicht	11	[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), eZ, Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	28
Y1 1, Bovenaaanzicht	12	[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), eZ, Kleuren 2D, Bovenaaanzicht	29
Y2, Bovenaaanzicht	13	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	30
Y2 1, Bovenaaanzicht	14		

Project:

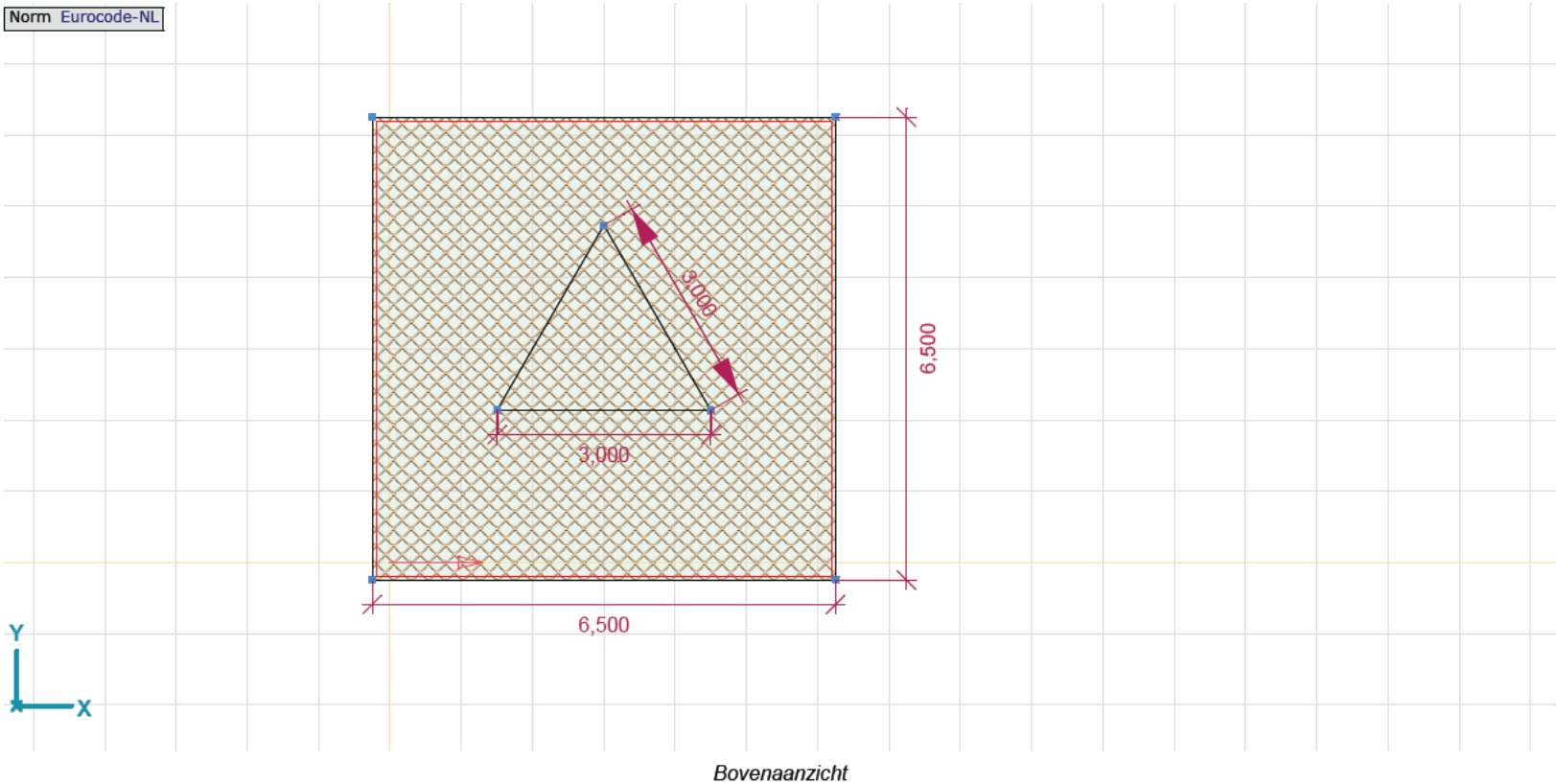
Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	32800	32800	0,20	1E-5	2500			Concrete A

	Naam	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	f_{ck} [N/mm ²] = 30,00	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

Naam Materiaalnaam; Type Type materiaal; Model Materiaal model; E_x Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; E_y Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; ν Poisson's verhouding; α_T Warmteuitzettingscoëfficiënt; ρ Dichtheid; **Materiaal kleur** Materiaalkleur; **Contour kleur** Contourkleur; $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ Ontwerpparameter;



Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022

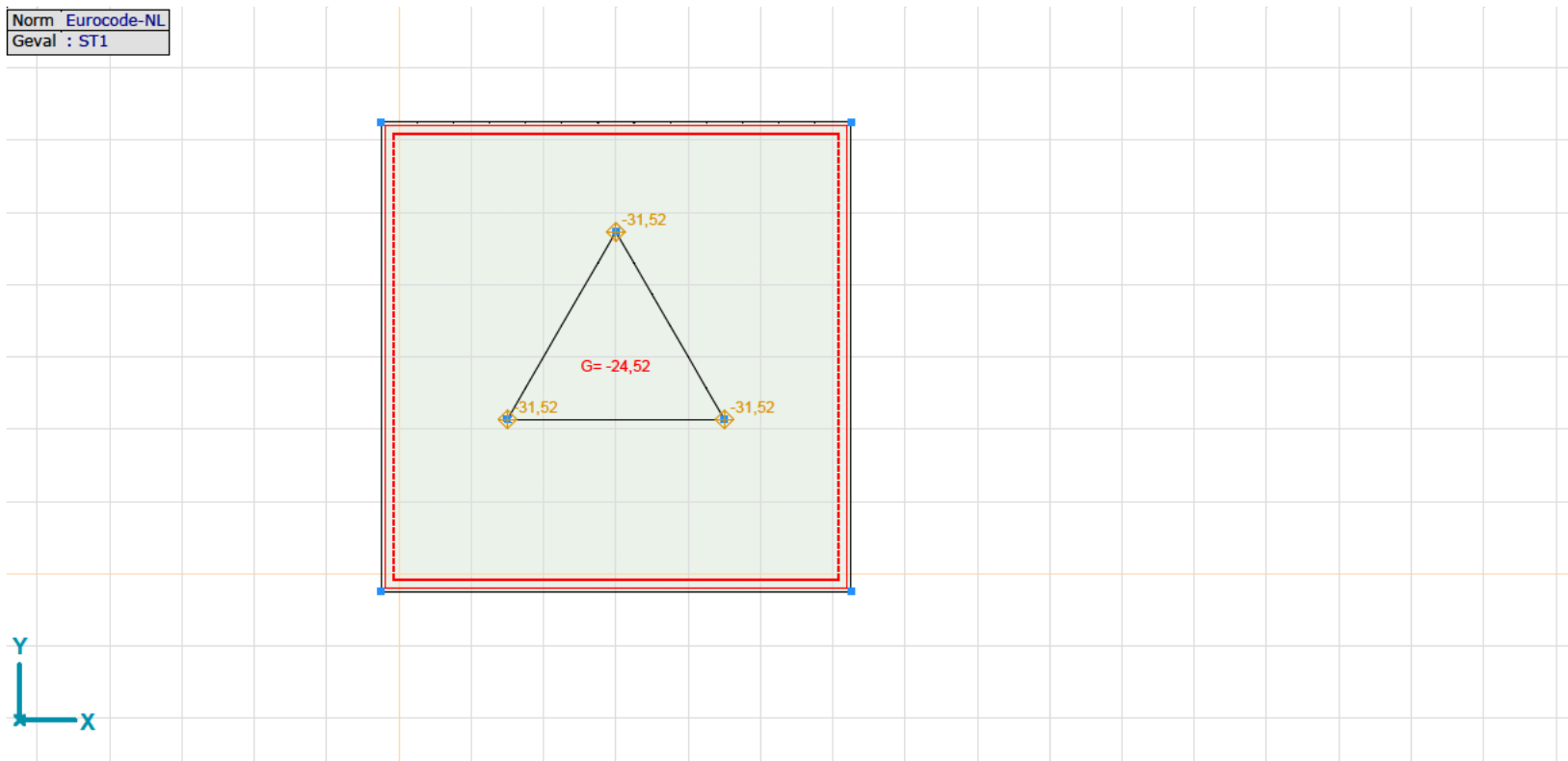
Pag. 4

Knopen

	$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_X	e_Y	e_Z	θ_X	θ_Y	θ_Z
1	-0,250	-0,250	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
2	6,250	6,250	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
3	6,250	-0,250	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
4	-0,250	6,250	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
5	3,000	4,732	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
6	1,500	2,134	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
7	4,500	2,134	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast

e_X Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking X); e_Y Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Y); e_Z Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Z); θ_X Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond X-as); θ_Y Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Y-as); θ_Z Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Z-as);

Norm: Eurocode-NL
 Geval: ST1



ST1, Boven aanzicht

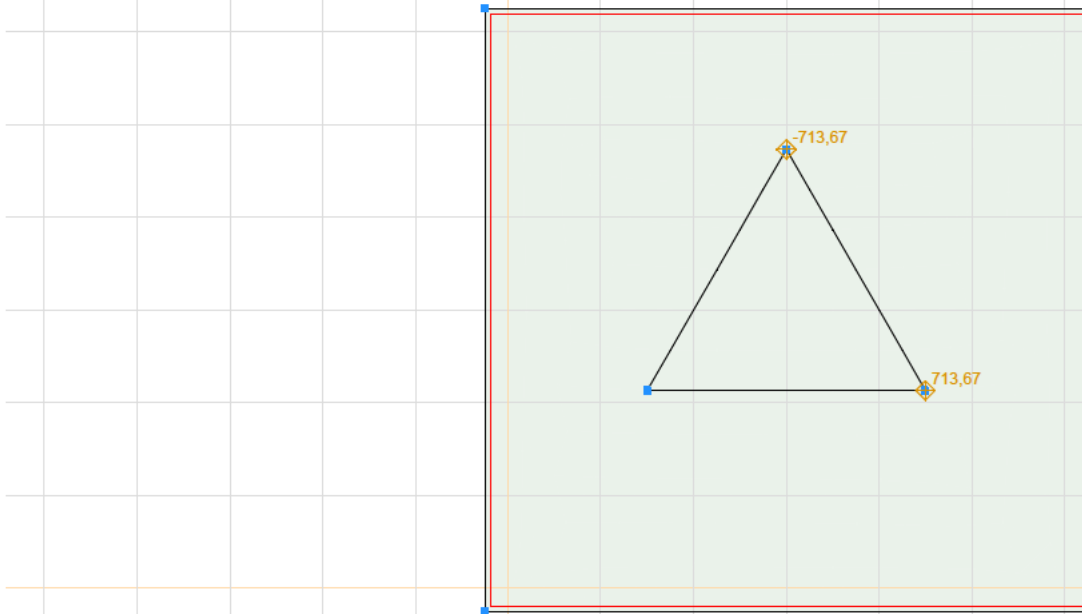
Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022

Pag. 5

Norm Eurocode-NL
Geval : X1



X1, Bovenaaanzicht

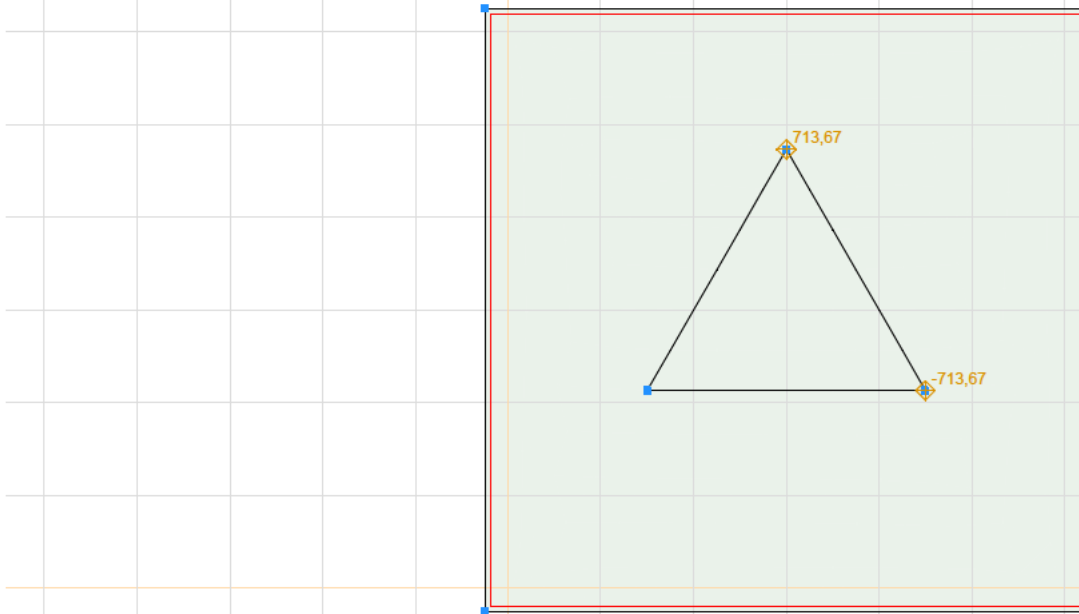
Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022

Pag. 6

Norm Eurocode-NL
Geval : X1₁



X1_1, Bovenaanzicht

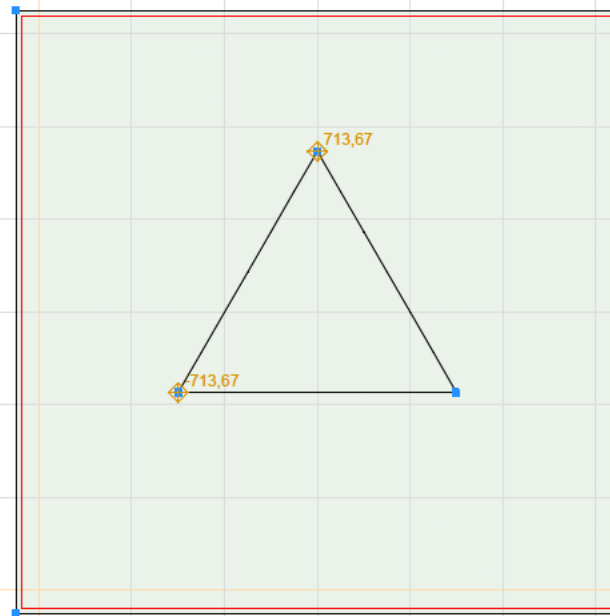
Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022

Pag. 7

Norm	Eurocode-NL
Geval	: X2

*X2, Bovenaaanzicht*

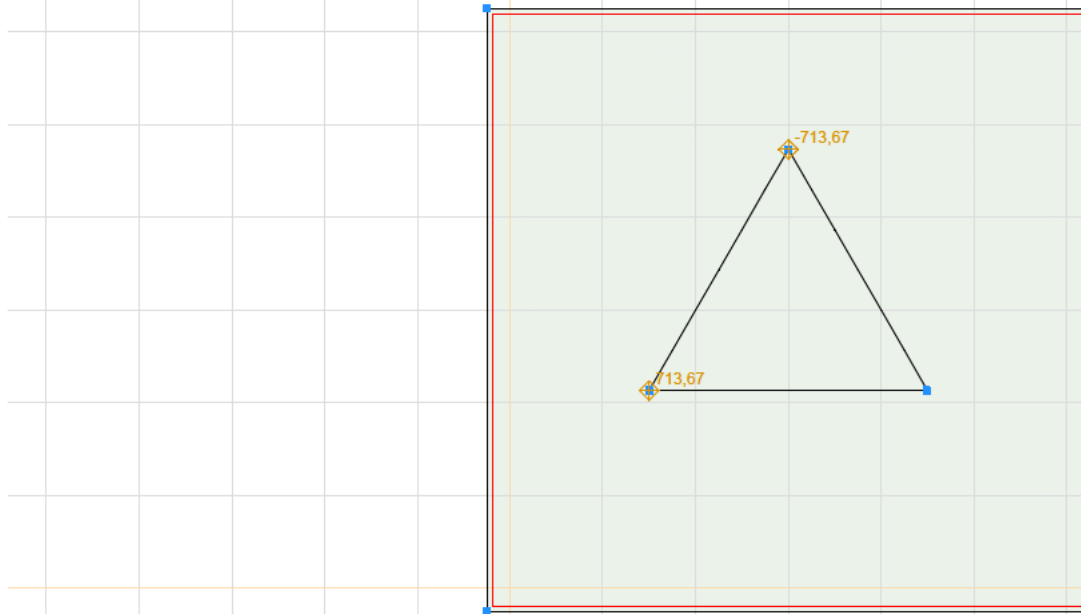
Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022

Pag. 8

Norm	Eurocode-NL
Geval	: X2 ₁



X2_1, Bovenaanzicht

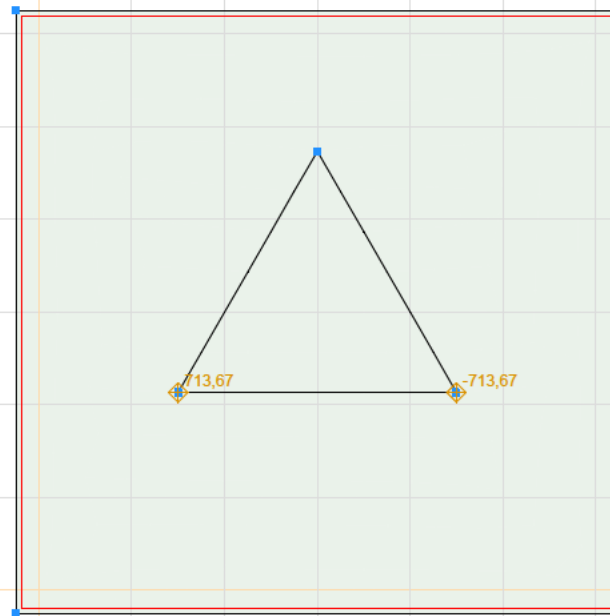
Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022

Pag. 9

Norm Eurocode-NL
Geval : X3



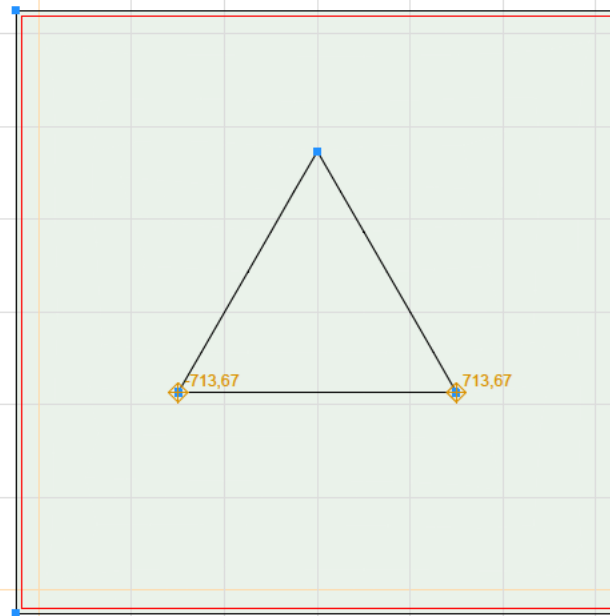
X3, Bovenaaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 10

Norm Eurocode-NL
Geval : X3₁



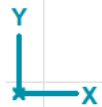
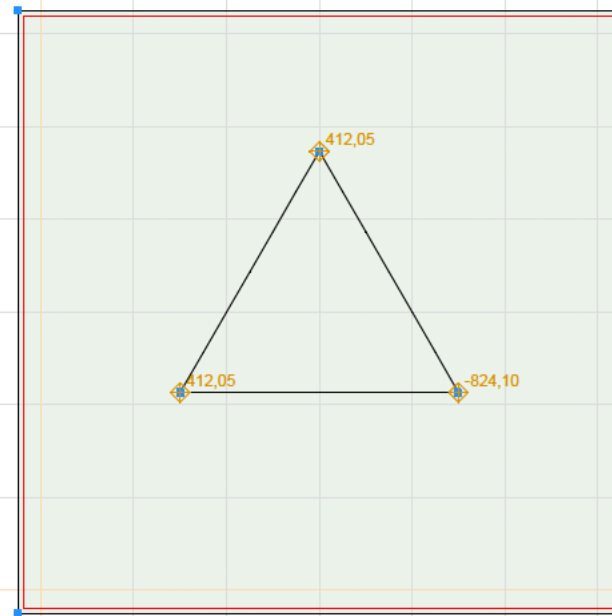
X3_1, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 11

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Y1



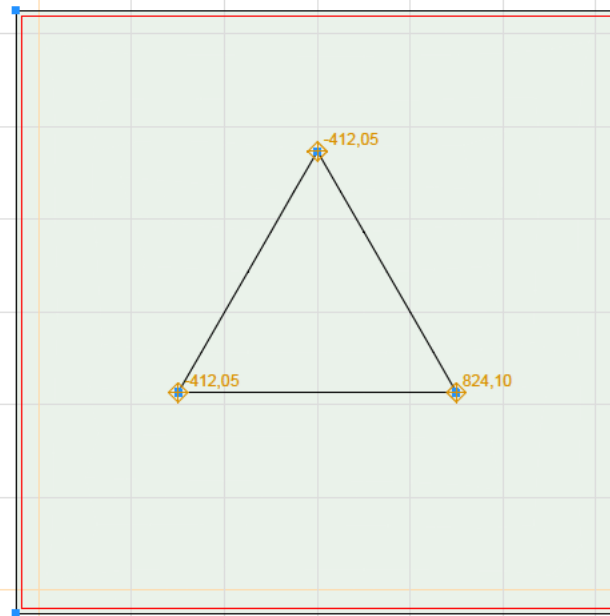
Y1, Boveraanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 12

Norm Eurocode-NL
Geval : Y1₁



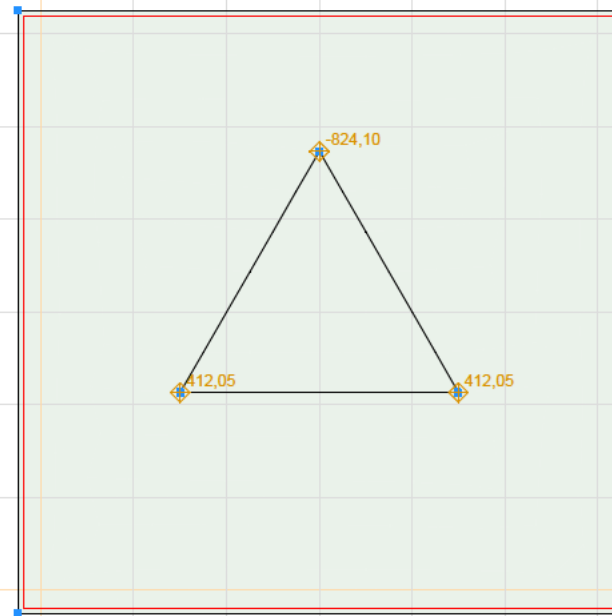
Y1_1, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 13

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Y2



Y
X

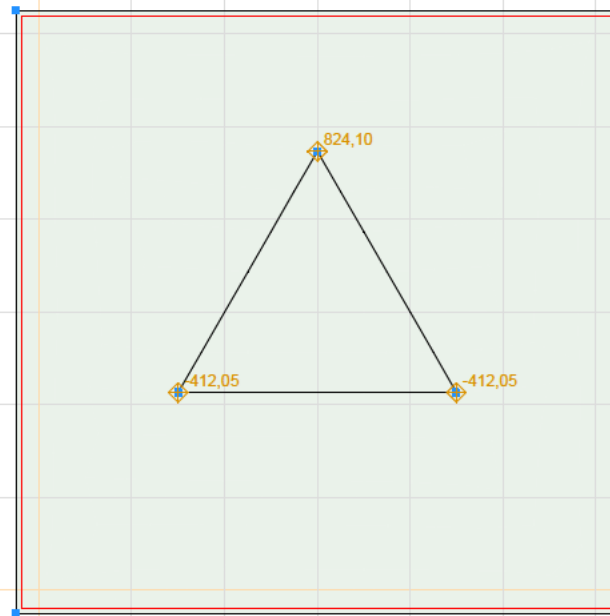
Y2, Boveraanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 14

Norm Eurocode-NL
Geval : Y2₁



Y
X

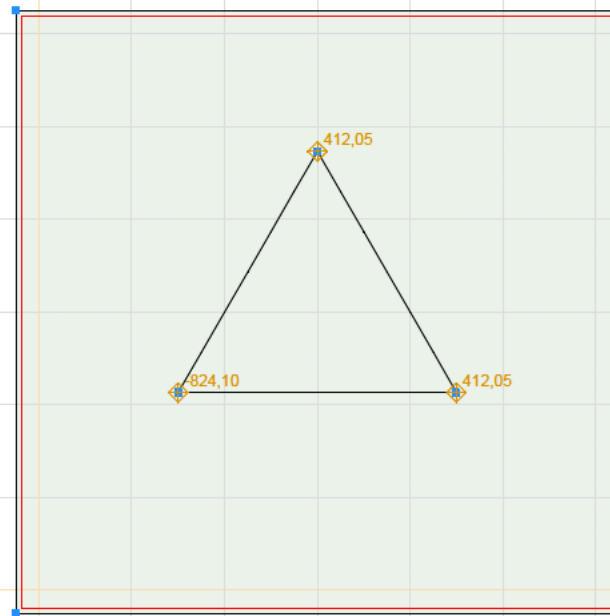
Y2_1, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 15

Norm Eurocode-NL
Geval : Y3



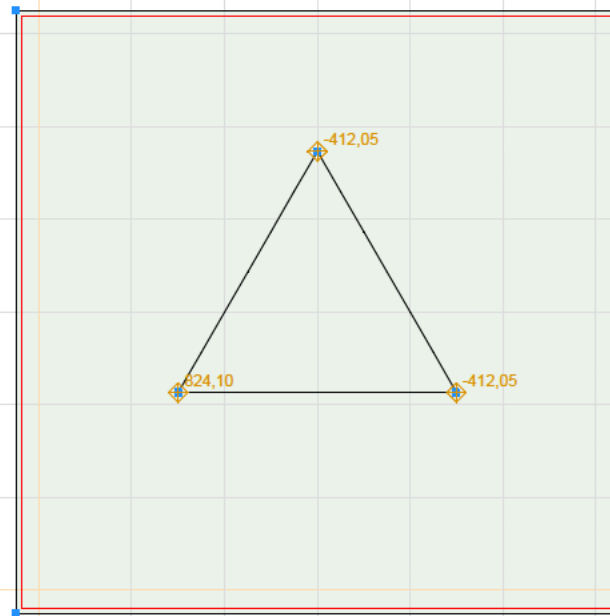
Y3, Bovenaaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 16

Norm Eurocode-NL
Geval : Y3₁



Y3_1, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: **Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs**

31-10-2022 Pag. 17

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1 (PERM1)</i>	<i>Y1 (VER1)</i>	<i>Y2 (VER1)</i>	<i>Y3 (VER1)</i>	<i>Y1_1 (VER1)</i>	<i>Y2_1 (VER1)</i>	<i>Y3_1 (VER1)</i>	<i>X1 (VER1)</i>	<i>X2 (VER1)</i>	<i>X3 (VER1)</i>	<i>X1_1 (VER1)</i>	<i>X2_1 (VER1)</i>	<i>X3_1 (VER1)</i>
1	0,90*ST1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1,50*ST1	UGT (a, b)	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0,90*ST1 + 1,65*Y1	UGT (a, b)	0,90	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0,90*ST1 + 1,65*Y2	UGT (a, b)	0,90	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0,90*ST1 + 1,65*Y3	UGT (a, b)	0,90	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0,90*ST1 + 1,65*Y1_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,90*ST1 + 1,65*Y2_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0
8	0,90*ST1 + 1,65*Y3_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0
9	0,90*ST1 + 1,65*X1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0
10	0,90*ST1 + 1,65*X2	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0
11	0,90*ST1 + 1,65*X3	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0	0	0
12	0,90*ST1 + 1,65*X1_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0	0
13	0,90*ST1 + 1,65*X2_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0
14	0,90*ST1 + 1,65*X3_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65
15	1,30*ST1	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1,30*ST1 + 1,65*Y1	UGT (a, b)	1,30	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1,30*ST1 + 1,65*Y2	UGT (a, b)	1,30	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	<i>Commentaar</i>
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: **Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs**

31-10-2022 Pag. 18

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i> (<i>PERM1</i>)	<i>Y1</i> (<i>VER1</i>)	<i>Y2</i> (<i>VER1</i>)	<i>Y3</i> (<i>VER1</i>)	<i>Y1_1</i> (<i>VER1</i>)	<i>Y2_1</i> (<i>VER1</i>)	<i>Y3_1</i> (<i>VER1</i>)	<i>X1</i> (<i>VER1</i>)	<i>X2</i> (<i>VER1</i>)	<i>X3</i> (<i>VER1</i>)	<i>X1_1</i> (<i>VER1</i>)	<i>X2_1</i> (<i>VER1</i>)	<i>X3_1</i> (<i>VER1</i>)
18	1,30*ST1 + 1,65*Y3	UGT (a, b)	1,30	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1,30*ST1 + 1,65*Y1_1	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1,30*ST1 + 1,65*Y2_1	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0
21	1,30*ST1 + 1,65*Y3_1	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0
22	1,30*ST1 + 1,65*X1	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0
23	1,30*ST1 + 1,65*X2	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0
24	1,30*ST1 + 1,65*X3	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0	0	0
25	1,30*ST1 + 1,65*X1_1	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0	0
26	1,30*ST1 + 1,65*X2_1	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0
27	1,30*ST1 + 1,65*X3_1	UGT (a, b)	1,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65
28	1,00*ST1	BGT Quasi-blijvend	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0,90*ST1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1,35*ST1	UGT (a, b)	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0,90*ST1 + 1,50*Y1	UGT (a, b)	0,90	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0,90*ST1 + 1,50*Y2	UGT (a, b)	0,90	0	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0,90*ST1 + 1,50*Y3	UGT (a, b)	0,90	0	0	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0,90*ST1 + 1,50*Y1_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0

	<i>Commentaar</i>
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: **Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs**

31-10-2022 Pag. 19

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1 (PERM1)</i>	<i>Y1 (VER1)</i>	<i>Y2 (VER1)</i>	<i>Y3 (VER1)</i>	<i>Y1_1 (VER1)</i>	<i>Y2_1 (VER1)</i>	<i>Y3_1 (VER1)</i>	<i>X1 (VER1)</i>	<i>X2 (VER1)</i>	<i>X3 (VER1)</i>	<i>X1_1 (VER1)</i>	<i>X2_1 (VER1)</i>	<i>X3_1 (VER1)</i>
35	0,90*ST1 + 1,50*Y2_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	1,50	0	0	0	0	0	0	0
36	0,90*ST1 + 1,50*Y3_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	1,50	0	0	0	0	0	0
37	0,90*ST1 + 1,50*X1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	1,50	0	0	0	0	0
38	0,90*ST1 + 1,50*X2	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	1,50	0	0	0	0
39	0,90*ST1 + 1,50*X3	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	1,50	0	0	0
40	0,90*ST1 + 1,50*X1_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,50	0	0
41	0,90*ST1 + 1,50*X2_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,50	0
42	0,90*ST1 + 1,50*X3_1	UGT (a, b)	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,50
43	1,20*ST1	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	1,20*ST1 + 1,50*Y1	UGT (a, b)	1,20	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	1,20*ST1 + 1,50*Y2	UGT (a, b)	1,20	0	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	1,20*ST1 + 1,50*Y3	UGT (a, b)	1,20	0	0	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	1,20*ST1 + 1,50*Y1_1	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0
48	1,20*ST1 + 1,50*Y2_1	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	1,50	0	0	0	0	0	0	0
49	1,20*ST1 + 1,50*Y3_1	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	0	1,50	0	0	0	0	0	0
50	1,20*ST1 + 1,50*X1	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	0	0	1,50	0	0	0	0	0
51	1,20*ST1 + 1,50*X2	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	0	0	0	1,50	0	0	0	0

	<i>Commentaar</i>
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs

Model: **Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs**

31-10-2022 Pag. 20

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i> <i>(PERM1)</i>	<i>Y1</i> <i>(VER1)</i>	<i>Y2</i> <i>(VER1)</i>	<i>Y3</i> <i>(VER1)</i>	<i>Y1_1</i> <i>(VER1)</i>	<i>Y2_1</i> <i>(VER1)</i>	<i>Y3_1</i> <i>(VER1)</i>	<i>X1</i> <i>(VER1)</i>	<i>X2</i> <i>(VER1)</i>	<i>X3</i> <i>(VER1)</i>	<i>X1_1</i> <i>(VER1)</i>	<i>X2_1</i> <i>(VER1)</i>	<i>X3_1</i> <i>(VER1)</i>
52	1,20*ST1 + 1,50*X3	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	0	0	0	0	1,50	0	0	0
53	1,20*ST1 + 1,50*X1_1	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,50	0	0
54	1,20*ST1 + 1,50*X2_1	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,50	0
55	1,20*ST1 + 1,50*X3_1	UGT (a, b)	1,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,50
56	1,00*ST1	BGT Quasi-blijvend	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	<i>Commentaar</i>
52	
53	
54	
55	
56	

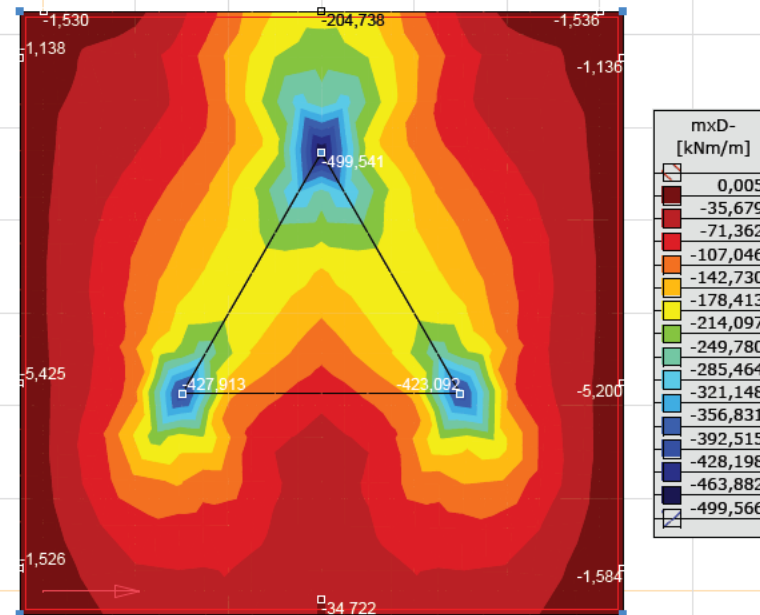
Naam Naam belastingcombinatie; **Type** Type belastingcombinatie; **ST1 (PERM1)**, **Y1 (VER1)**, **Y2 (VER1)**, **Y3 (VER1)**, **Y1₁ (VER1)**, **Y2₁ (VER1)**, **Y3₁ (VER1)**, **X1 (VER1)**, **X2 (VER1)**, **X3 (VER1)**, **X1₁ (VER1)**, **X2₁ (VER1)**, **X3₁ (VER1)** Factor;

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 21

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: mxD- [kNm/m]
Max	: -1,136
Min	: -499,541



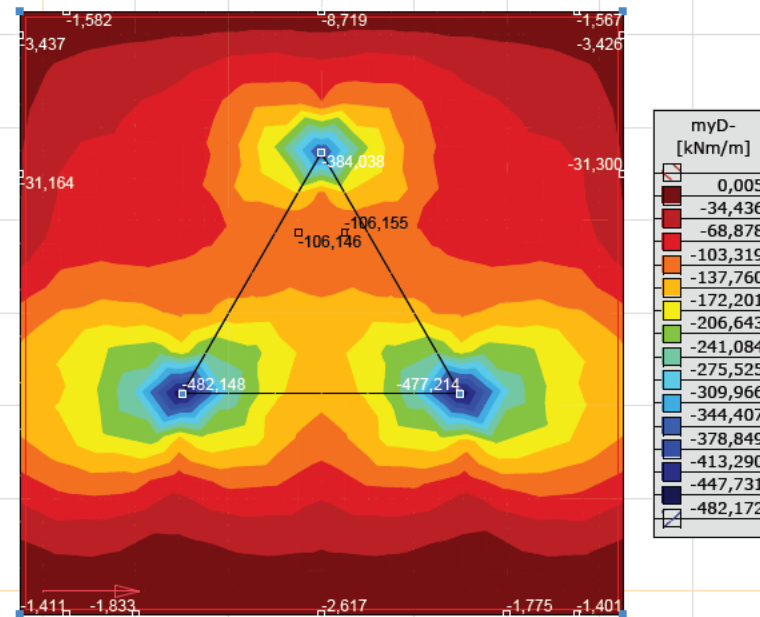
[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), mxD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 22

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: myD- [kNm/m]
Max	: -1,401
Min	: -482,148



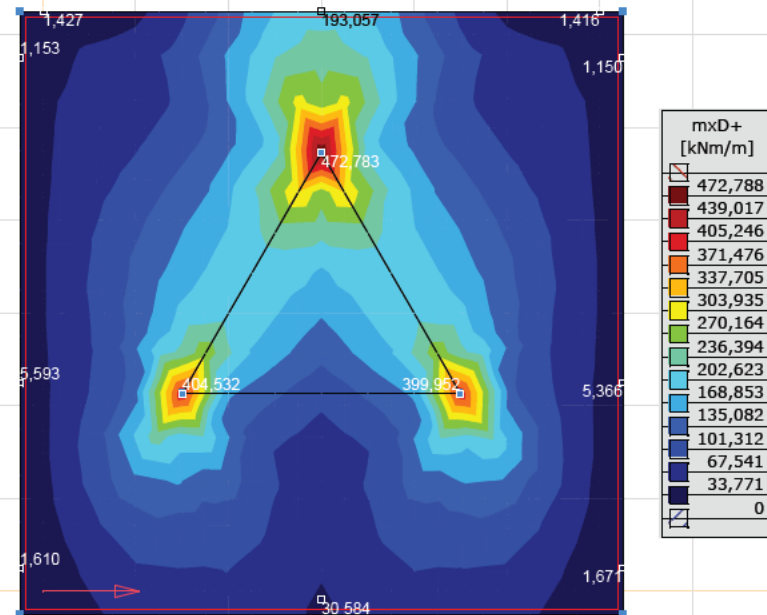
[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), myD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 23

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Max
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: mxD+ [kNm/m]
Max	: 472,783
Min	: 1,150



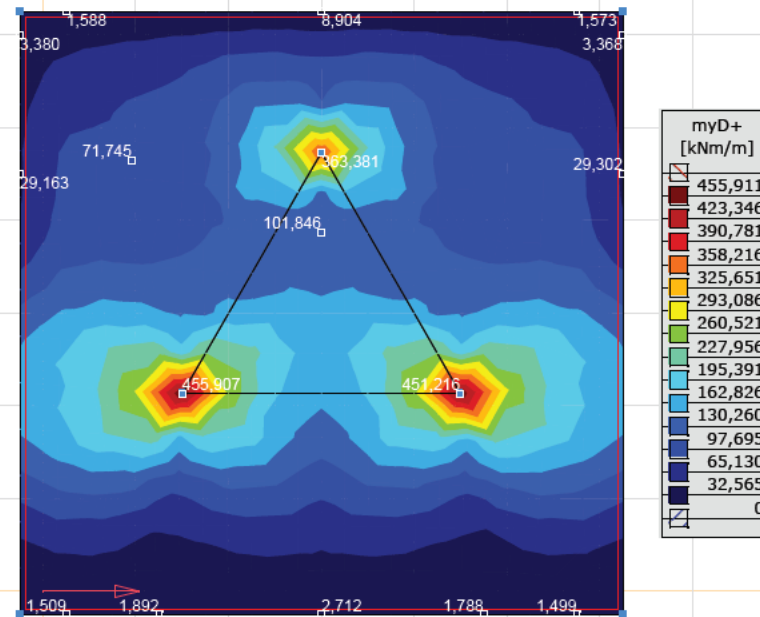
[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), mxD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 24

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Max
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: myD+ [kNm/m]
Max	: 455,907
Min	: 1,499



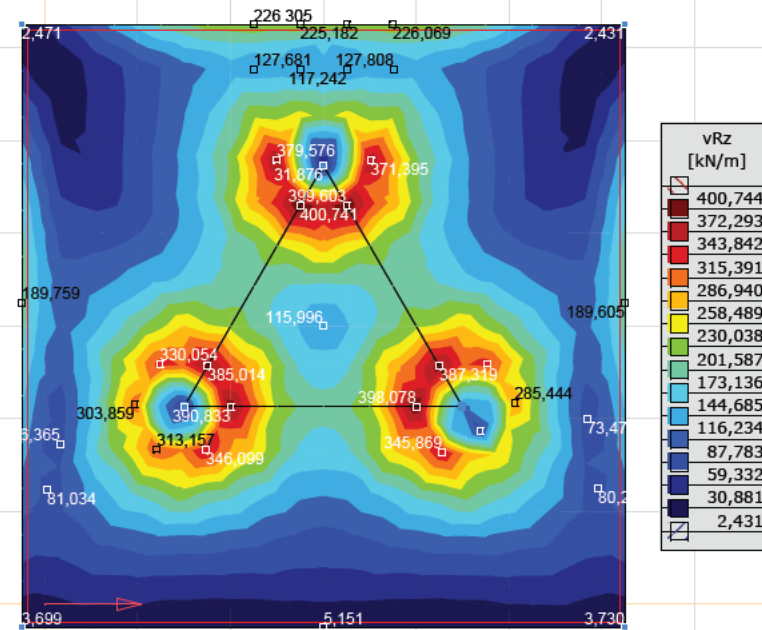
[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), myD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 25

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Max
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: vRz [kN/m]
Max	: 400,741
Min	: 2,431



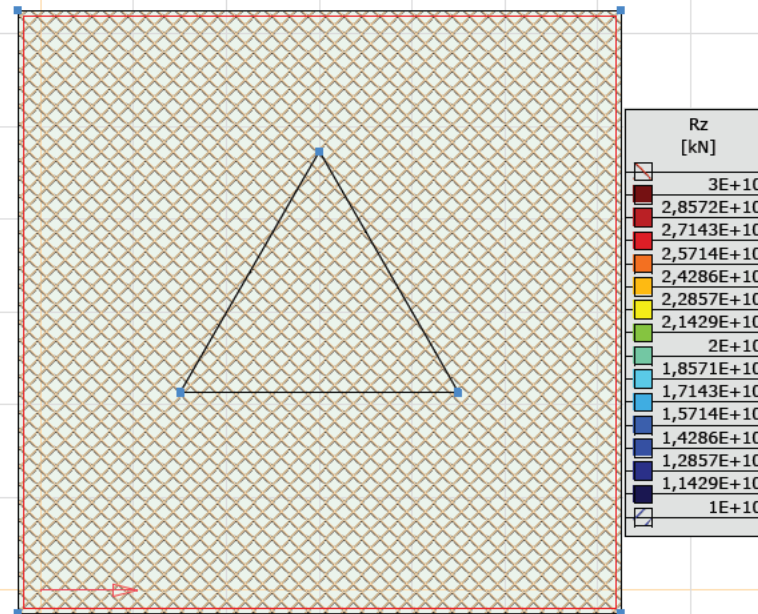
[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), vRz, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 26

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: Rz [kN]
Max	: -1E+10
Min	: 1E+10



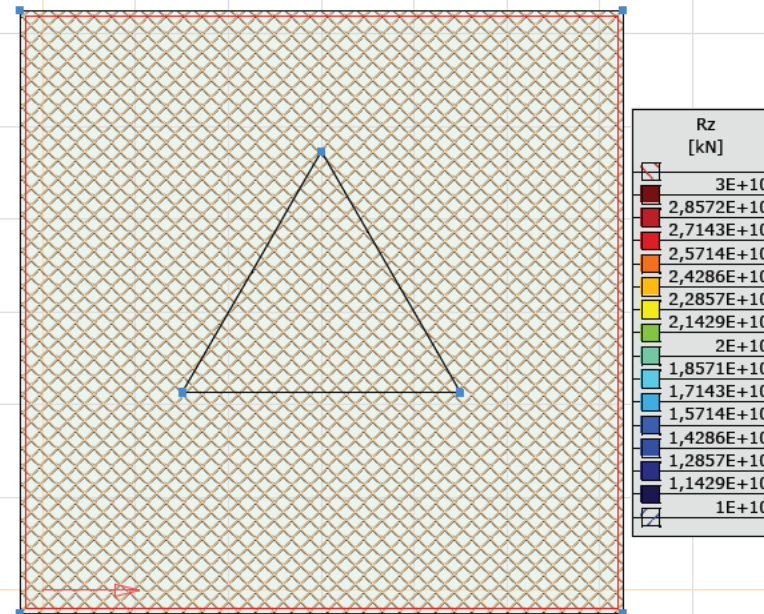
[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), Rz (knooppl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 27

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Max
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: Rz [kN]
Max	: -1E+10
Min	: 1E+10



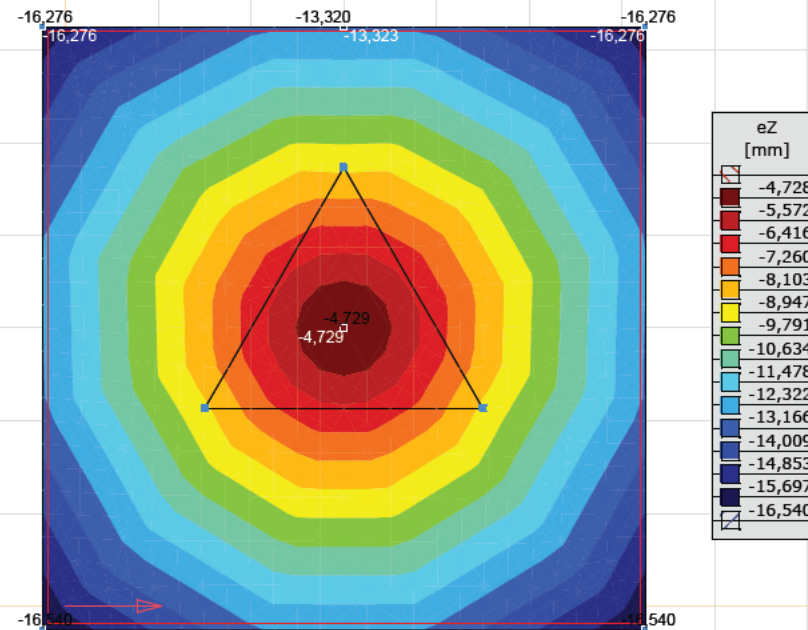
[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), Rz (knoopopl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 28

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: eZ [mm]
Max	: -4,729
Min	: -16,540



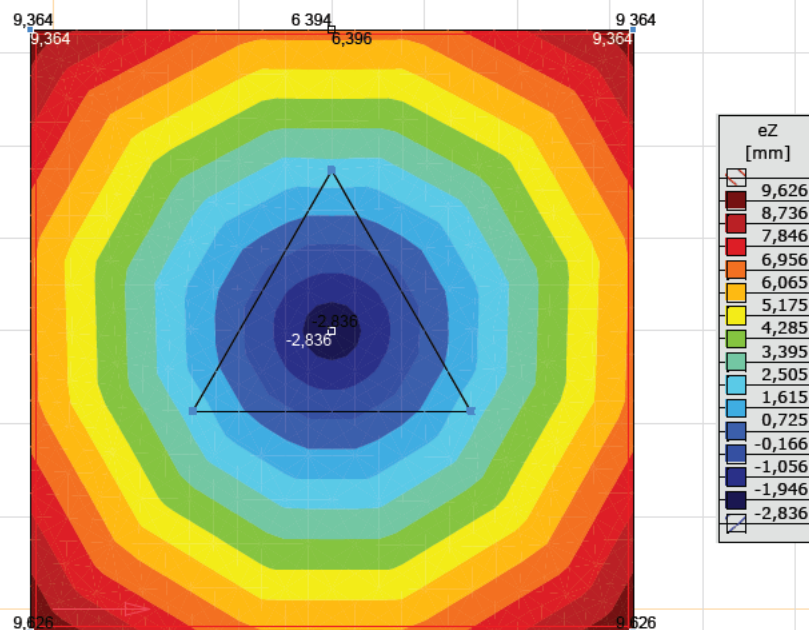
[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), eZ, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 29

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Max
Omhullende	: Standaard
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 9,626
Min	: -2,836



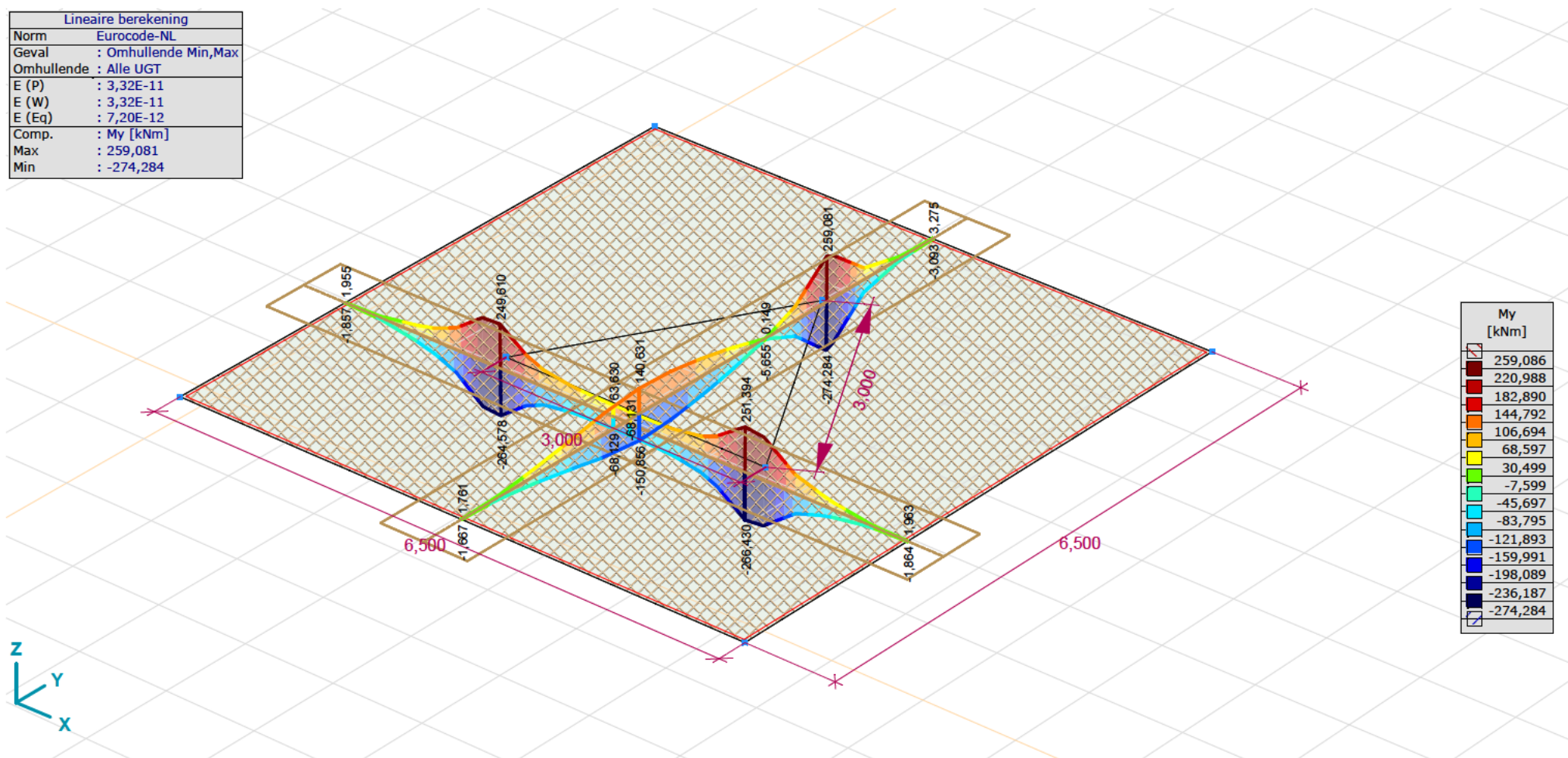
[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), eZ, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs
 Model: Fundatie mast op staal 6,5 x 6,5 KPN.axs

31-10-2022 Pag. 30

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 3,32E-11
E (W)	: 3,32E-11
E (Eq)	: 7,20E-12
Comp.	: My [kNm]
Max	: 259,081
Min	: -274,284



My [kNm]	
259,086	
220,988	
182,890	
144,792	
106,694	
68,597	
30,499	
-7,599	
-45,697	
-83,795	
-121,893	
-159,991	
-198,089	
-236,187	
-274,284	

[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)