



**BRONS**

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

## STATISCHE BEREKENINGEN

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

Projectnummer : **21.80.62**

Nummer rapportage : **B-01**

Onderdelen : Gewichtsberekening  
Wapeningsberekening

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

Architect : -

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

Opgesteld :

Datum : 12 november 2021

Paraaf :

## **INLEIDING:**

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

## **UITGANGSPUNTEN:**

### **Gevolgklasse - Ontwerplevensduurklasse - ontwerplevensduur**

Bouwwerktype - functie omschrijving	= Primaire nutsvoorziening / algemeen maatschappelijk belang
Gevolgklasse	= CC3
Betrouwbaarheidsklasse	= RC3
Ontwerplevensduurklasse	= 3
Ontwerplevensduur	= 50 jaar
Factor $K_{FI}$	= 1,1
Verminderingsfactor permanente belasting $\xi$	= 0,89

### **Fundamentele belastingcombinaties:**

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

$\gamma_G = 1,49$

$\gamma_Q = 1,65$

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

$\gamma_G = 1,35 \times 1,1 \times 0,89 = 1,32$

$\gamma_Q = 1,65$

### **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 III.

### **Mast :**

Belasting volgens opgave VolkerWessels Telecom - zie onderstaand.

**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

### Permanent:

e.g. mast, hoogte 40 m

= -30,64 kN (per knoop)

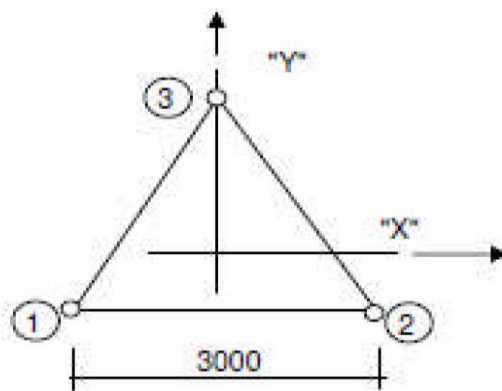
h.o.h. mastvoeten = 3 m (volgens opgave)

### Veranderlijk - wind in Y-richting (karakteristiek):

Knoop	Z-reactie (kN)	
1	277,72	-277,72
2	277,72	-277,72
3	-555,43	555,43

### Veranderlijk - wind in X-richting (karakteristiek):

Knoop	Z-reactie (kN)	
1	447,33	-447,33
2	-447,33	447,33
3	0,00	0,00



### **Fundatieplaat :**

#### permanent:

e.g. fundatieplaat (1 x b x h) = 6,25 x 6,25 x 1 m = 977 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	300	Ø12-150 + ø12 - 300 (1131 mm <sup>2</sup> )	366	0,82	Voldoet
Onder mastvoet (li.)	354	Ø16-150 (1340 mm <sup>2</sup> )	432	0,82	Voldoet
Onderzijde	325	Ø16-150 (1340 mm <sup>2</sup> )	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	328	Ø12-150 + ø12 - 300 (1131 mm <sup>2</sup> )	366	0,9	Voldoet
Onder mastvoeten (re.)	404	Ø16-150 (1340 mm <sup>2</sup> )	432	0,94	Voldoet
Onderzijde	280	Ø16-150 (1340 mm <sup>2</sup> )	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 krachtswerking: zie computeruitvoer Axis VM bijlage C*

*Berekening uiterst opneembare momenten en dwarskrachten zie volgende pagina.*

## WAPENINGSBEREKENING FUNDERINGSTROKEN:

### Algemene uitgangspunten :

Beschouwde strooklengte	= 1000 mm	<i>PER STREKKENDE METER</i>
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 <sup>1</sup>				
Wapening :	A <sub>s</sub> mm <sup>2</sup>	ω <sub>o</sub> %	d mm	M <sub>Rd</sub> kNm	σ <sub>s;km</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>s;s</sub> N/mm <sup>2</sup>	M <sub>R;rep</sub> 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 <sub>u;d</sub> is aangepast in verband met minimum wapeningspercentage				
Strookafmeting								
1000 x 1000								



**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:

**21.80.62**

Bijlage:

**A**

Datum:

**12-11-21**

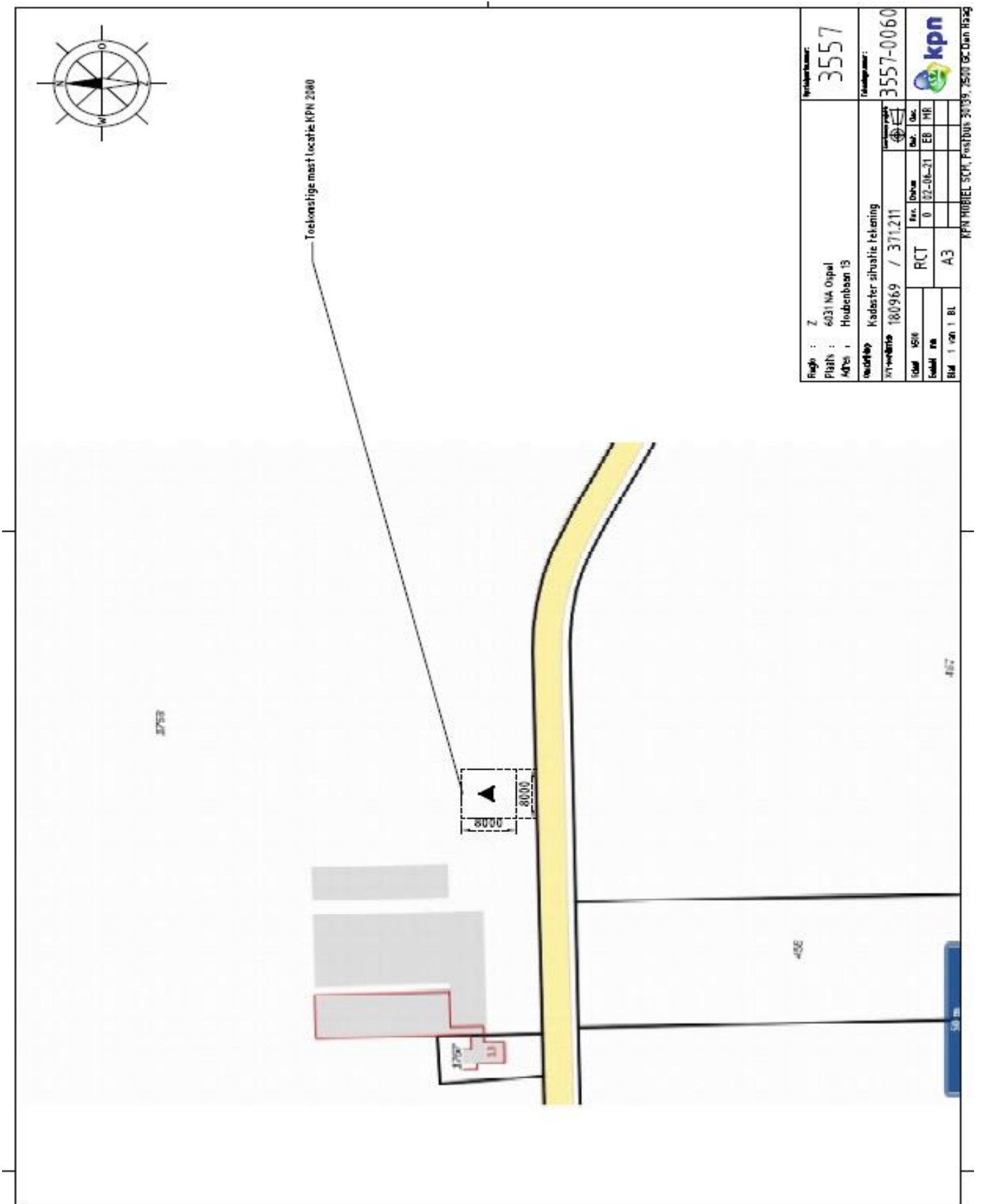
## MASTGEGEVENS



# BRONS

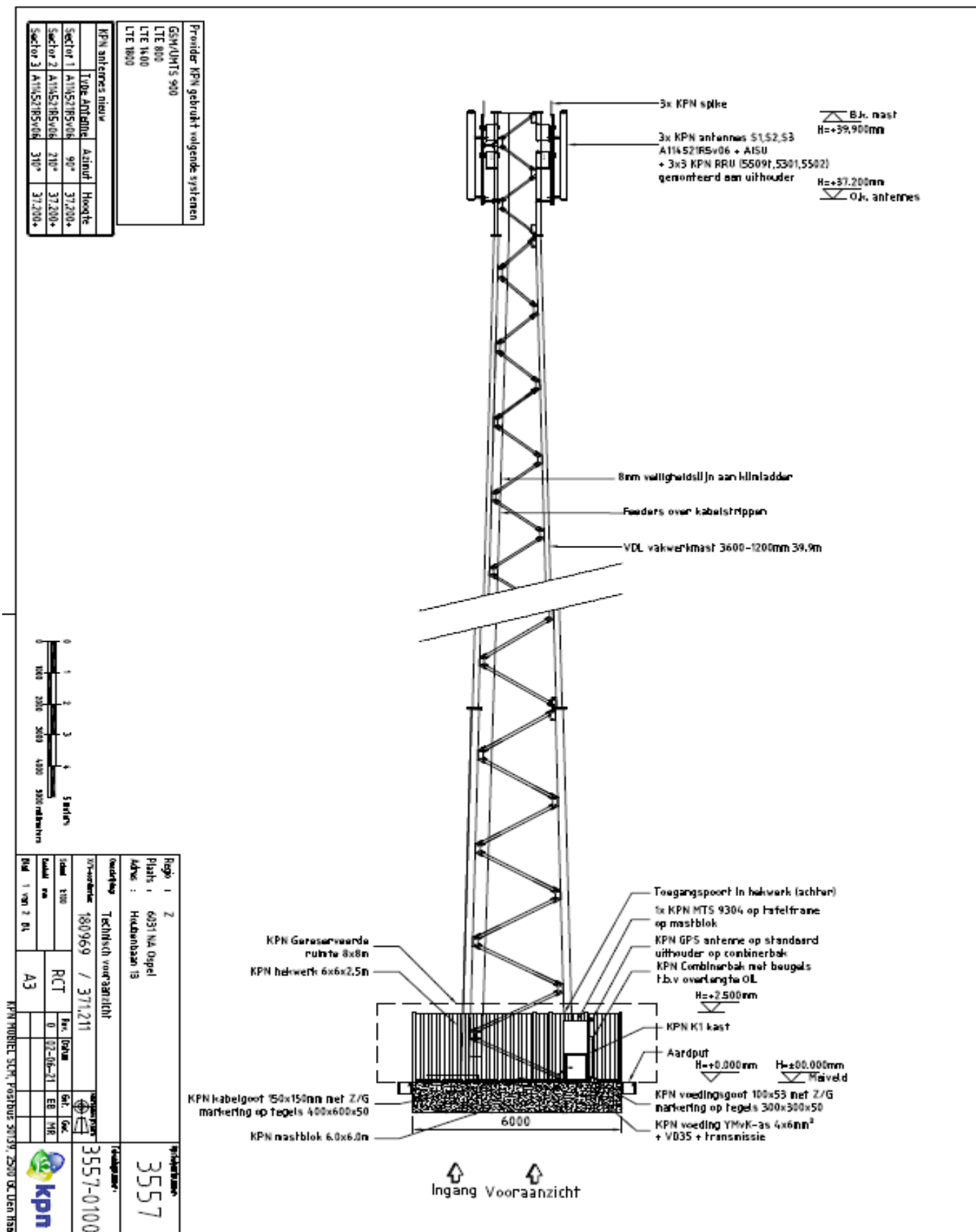
CONSTRUCTEURS & INGENIEURS B.V.  
adviesbureau voor bouwtechniek - oldenzaal

## MASTGEGEVENS :





**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:

**21.80.62**

Bijlage:

**B**

Datum:

**12-11-21**

# **SONDERINGEN en FUNDERINGSADVIES**

Opdracht : 2102778  
Plaats : Ospel  
Project : Plaatsen van een mast

---

Betreft : Plaatsen van een mast  
te  
OSPEL

Opdrachtgever : Goossen Te Pas Bouw bv  
[REDACTED]  
Postbus 2  
7500 AA ENSCHEDE  
NL

Behandeld door : [REDACTED]

Kenmerk : R2102778-01

Datum : 21 oktober 2021

#### **MOS GRONDMECHANICA B.V.**

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47 3088 GB Rotterdam  
Hoofdkantoor Rotterdam Albert Plesmanweg 47 3088 GB  
Vestiging Helmond Vossenbeemd 90B 5705 CL  
Vestiging Enter De Bleek 40 7468 DL  
Vestiging Amsterdam Pleimuiden 8B 1046 AG

Telefoonnummer: +31(0)88-5130200

Rotterdam  
Helmond  
Enter  
Amsterdam



## 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
- 2 locaties uitzetten en waterpassen t.o.v. RD en NAP
- 2 sonderingen tot een diepte van maaiveld -30 meter inclusief meting van de plaatselijke wrijving
- Advies

## 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 onderzoekslocaties zijn met behulp van GPS-RTK apparatuur in het veld uitgezet en gewaterpast. De onderzoekslocaties zijn op tekening weergegeven en in dit rapport opgenomen.

### *Sonderen*

Op 20-10-2021 zijn de sonderingen met de nummers 1 en 2 uitgevoerd tot een diepte van circa maaiveld -30 meter. 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:

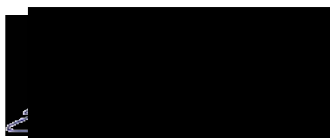
Zand: 0,5 % - 1,5 %                      Klei/Leem: 2% - 4%                      Veengrond: 8% - 10 %

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

*Advies*

Het advies wordt separaat gerapporteerd.

Opgesteld door:



Gecontroleerd door:



Rotterdam, 21 oktober 2021

Mos Grondmechanica B.V.

## **Inhoud:**

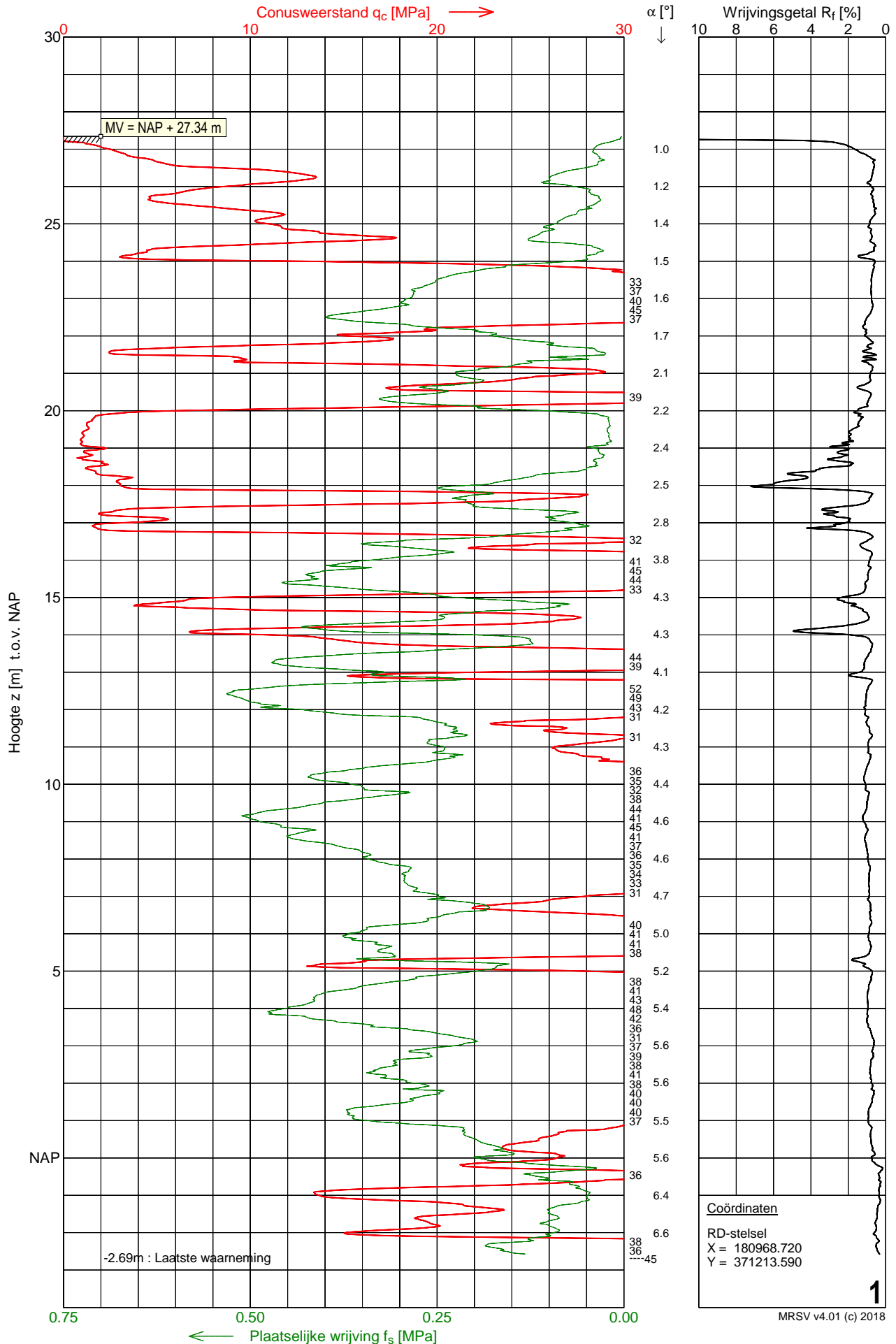
- Sonderingen
- Coördinatenlijst
- Situatietekening

# Sondering 1

Opdracht : 2102778  
Plaats : Ospel  
Datum : 20-10-2021  
Project : Plaatsen van een mast

Conus nummer : S15-CFII.954  
Soort conus : Elektrisch  
Opp. conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>

NEN-EN-ISO-22476-1  
Klasse 3, type TE1  
Sondeerunit : SW9  
Blad : 1 van 1

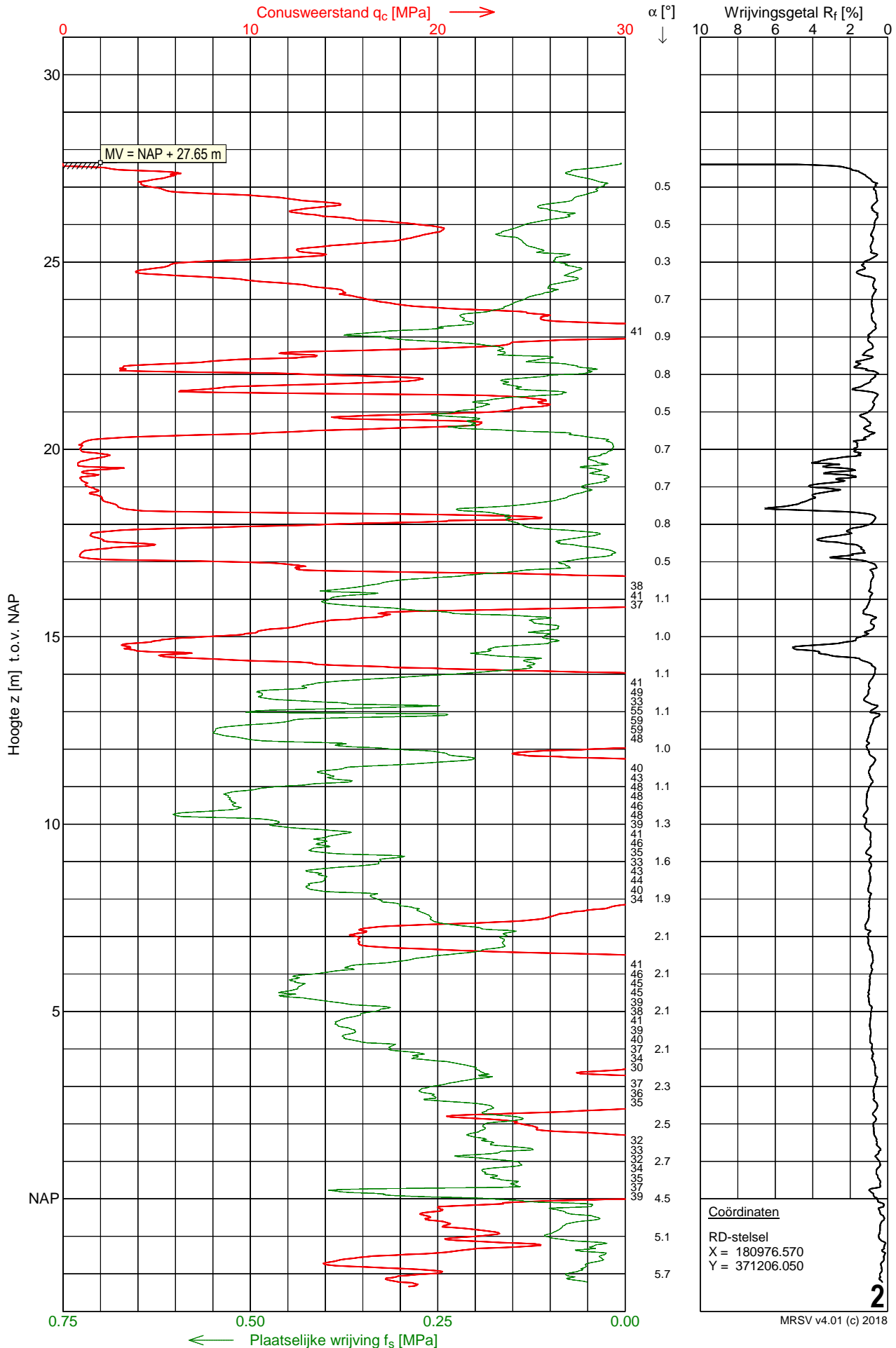


## Sondering 2

Opdracht : 2102778  
Plaats : Ospel  
Datum : 20-10-2021  
Project : Plaatsen van een mast

Conus nummer : S15-CFII.954  
Soort conus : Elektrisch  
Opp. conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>

NEN-EN-ISO-22476-1  
Klasse 3, type TE1  
Sondeerunit : SW9  
Blad : 1 van 1





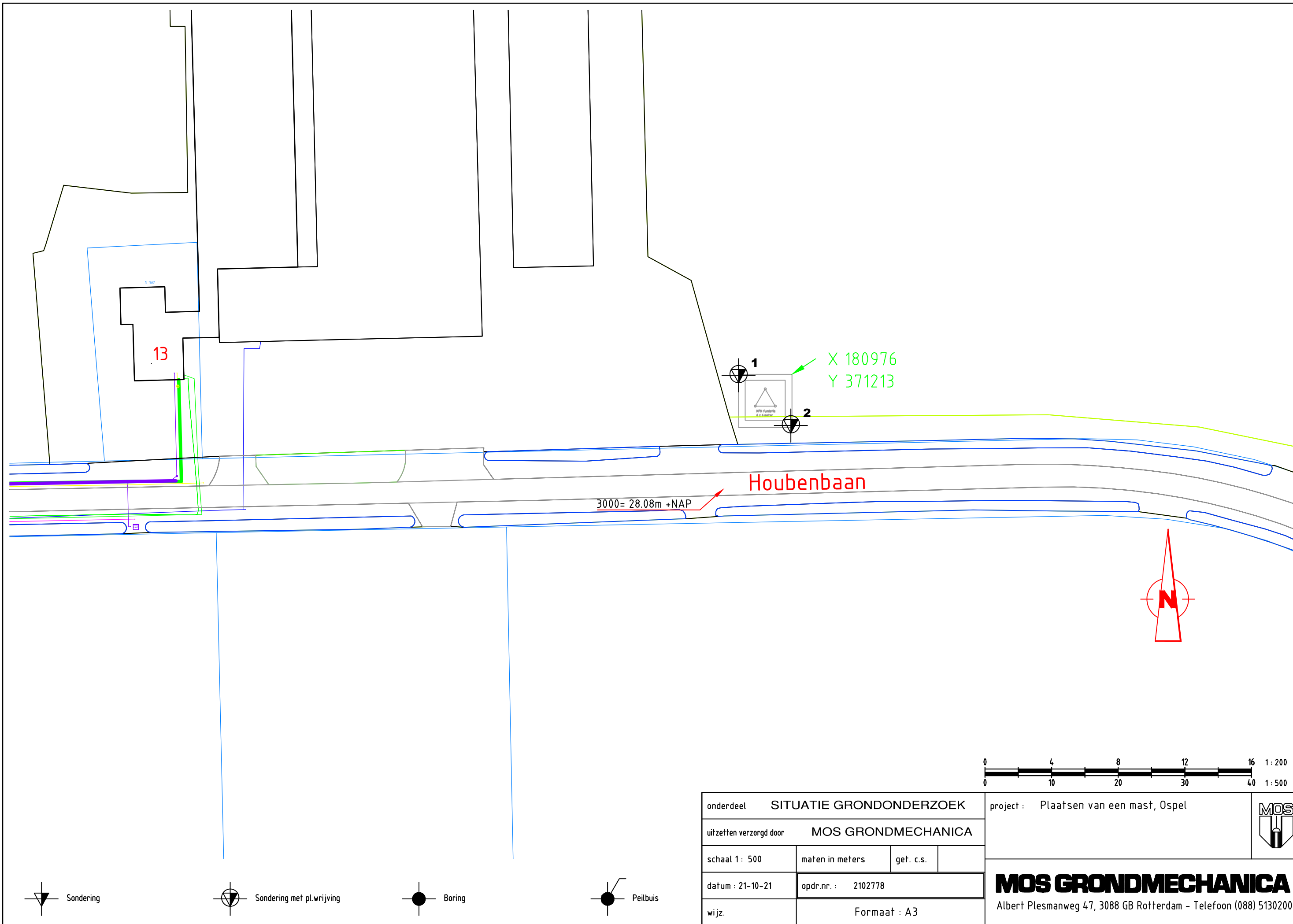
Opdr.nr. 2102778  
 Plaats Ospel  
 Datum 19-10-21  
 Projekt Plaatsen mast

Meting uitgevoerd in RD stelsel

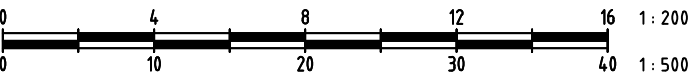
sondering nummer	X [m] Opgegeven	Y [m] Opgegeven	sondering nummer	X [m] Uitgezet	Y [m] Uitgezet	Z [m] TOV NAP	Verplaatsing sondering
1	180968,74	371213,74	1	180968,72	371213,59	27,34	0,15
2	180976,74	371205,74	2	180976,57	371206,05	27,65	0,35

Meetpunt nummer	X [m] Opgemeten	Y [m] Opgemeten	Z [m] TOV NAP	Opmerking
3000	180966,45	371196,51	28,08	wp1

Naam vast punt	Waterput 1
Hoogte vast punt	28.08
Opgegeven door	Rijkswaterstaat
Gewaterpast door	
Datum waterpassing	19-10-21
Omschrijving vast punt	Meting uitgevoerd met Leica RTK GPS systeem



onderdeel   SITUATIE GRONDONDERZOEK			
uitzetten verzorgd door   MOS GRONDMECHANICA			
schaal 1 : 500	maten in meters	get. c.s.	
datum : 21-10-21	opdr.nr. :   2102778		
wijz.	Formaat : A3		



project :   Plaatsen van een mast, Ospel



**MOS GRONDMECHANICA**

Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam - Telefoon (088) 5130200

# 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  
Plaatdruk-, CBR- en CPM proeven  
In situ doorlatenheidspoeven

## LABORATORIUM

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

## GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)  
(Grond)waterspanningsmeting  
Zettingsmonitoring  
Trillingsmonitoring (SBR)  
Akoestisch doormeten van palen (CUR 109)  
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.

Meer weten?

Vragen?

Offerte aanvragen?

Bezoek onze website [www.mosgeo.com](http://www.mosgeo.com)

Mail ons op [info@mosgeo.com](mailto:info@mosgeo.com)

Mail ons op [offerte@mosgeo.com](mailto:offerte@mosgeo.com)

## 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

Mos Grondmechanica opereert vanuit 4 vestigingen in Nederland. Via het zusterbedrijf Mosgeo b.v. worden, daar waar onze specifieke kennis en ervaring wordt gevraagd, wereldwijd projecten uitgevoerd.

## MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres :	Albert Plesmanweg 47, 3088 GB, Rotterdam	Centraal telefoonnummer :	+31(0)88-5130200
Hoofdkantoor	Albert Plesmanweg 47	3088 GB	Rotterdam
Vestiging Helmond	Vossenbeemd 90B	5705 CL	Helmond
Vestiging Enter	De Bleek 40	7468 DL	Enter
Vestiging Amsterdam	Pleimuiden 8B	1046 AG	Amsterdam
Mosgeo B.V.	Albert Plesmanweg 47	3088 GB	Rotterdam



Betreft : Funderingsadvies voor de plaatsing van een  
antennemast aan de Houbenbaan  
te  
OSPEL

Opdrachtgever : Goossen Te Pas Bouw bv  
[REDACTED]  
Postbus 2  
7500 AA ENSCHEDE  
NL

Behandeld door : [REDACTED]

Kenmerk : R2102778-02

Datum : 25 oktober 2021

**MOS GRONDMECHANICA B.V.**

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47 3088 GB Rotterdam  
Hoofdkantoor Rotterdam Albert Plesmanweg 47 3088 GB  
Vestiging Helmond Vossenbeemd 90B 5705 CL  
Vestiging Enter De Bleek 40 7468 DL  
Vestiging Amsterdam Pleimuiden 8B 1046 AG

Telefoonnummer: +31(0)88-5130200

Rotterdam  
Helmond  
Enter  
Amsterdam

## 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 (staalfundering)	
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 Houbenbaan te Ospel.

Van de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek is verslag gedaan in Mos Grondmechanica rapport R2102778-01, d.d. 21 oktober 2021.

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 Houbenbaan te Ospel.

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 20 oktober 2021 zijn door Mos Grondmechanica 2 sonderingen uitgevoerd tot een diepte van circa maaiveld -30,0 m (maximaal circa NAP -2,7 m). 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 resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek wordt verwezen naar Mos Grondmechanica rapport R2102778-01, d.d. 21 oktober 2021.

#### 3.2 Geotechnisch profiel

De maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerlocaties varieert van NAP +27,34 m tot NAP +27,65 m.

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

- Vanaf maaiveld is tot circa NAP +20,2 m à NAP +20,0 m matig vast tot vast gepakt zand aangetroffen waarin conusweerstand zijn gemeten van circa 5,0 MPa à 30,0 MPa en hoger. Terugvallen in de conusweerstand tot circa 3,0 MPa à 4,0 MPa worden veroorzaakt door los gepakt zand.
- Vanaf circa NAP +20,2 m à NAP +20,0 m tot NAP +16,9 m à NAP +16,7 m bestaat de ondergrond hoofdzakelijk uit leem en leemhoudend zand. Hierin zijn conusweerstand gemeten van 1,0 MPa à 3,0 MPa. In de tussen zandlenzen loopt de conusweerstand op tot 28,0 MPa.
- Hieronder is tot aan de maximaal verkende diepte van circa NAP -2,7 m een draagkrachtig zandpakket aangetroffen waarin conusweerstand zijn gemeten van 7,0 MPa à 30,0 MPa en hoger. Terugvallen in de conusweerstand tot circa 3,0 MPa worden veroorzaakt door leem en leemhoudend zand.

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 goed 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 +26,3 m).

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

Op het aanlegniveau van de betonplaat moet met name tussen de sondeerpunten in 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 +26,3 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 m x 6,0 m x 1,0 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 m x 6,0 m x 1,0 m.

Voor de berekeningen is uitgegaan van de onderstaande verticale belastingen voor de betonplaatafmetingen van 6,25 m x 6,25 m x 1,0 m:

- Max:  $V = 1175 \text{ kN} \rightarrow (101 + (25 \times H \times B \times L) \times 1,1);$
- Min:  $V = 960 \text{ kN} \rightarrow (83,0 + (25 \times H \times B \times L) \times 0,9).$

De weerstand van de ondergrond voldoet bij betonplatafmetingen van 6,25 m x 6,25 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. 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  $10.000 \text{ kN/m}^3$  à  $12.000 \text{ kN/m}^3$  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:

[Redacted signature]

Rotterdam, 25 oktober 2021

Mos Grondmechanica B.V.

[Redacted signature]

Contr. : J.J. [Redacted signature]

[Redacted signature]

# Bijlage A

## Maximale verticale weerstand (staalfundering)

# Mos Grondmechanica

Albert Plesmanweg 47

3160 AA RHOON

Tel. +31 (0)88 5130200

Opdrachtnummer 2102778

Datum 25-10-2021

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	$\beta$ 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		6,25	6,25	1,00	83	0	1175	2020	0	2,67	6,25
BC3 0,9 en 1,4		6,25	6,25	1,00	83	0	962	2020	0	1,88	6,25

### 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	412	83	0	83	oké	90,00	90,00
BC3 0,9 en 1,4	337	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 gemaakt!) 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  $16\text{ }\mu\text{m}$  en ten hoogste 10 gewichtsprocenten aan korrels kleiner dan  $63\text{ }\mu\text{m}$  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  
Plaatdruk-, CBR- en CPM proeven  
In situ doorlatenheidspoeven

## LABORATORIUM

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

## GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)  
(Grond)waterspanningsmeting  
Zettingsmonitoring  
Trillingsmonitoring (SBR)  
Akoestisch doormeten van palen (CUR 109)  
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.

Meer weten? Bezoek onze website [www.mosgeo.com](http://www.mosgeo.com)  
Vragen? Mail ons op [info@mosgeo.com](mailto:info@mosgeo.com)  
Offerte aanvragen? Mail ons op [offerte@mosgeo.com](mailto:offerte@mosgeo.com)

## 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

Mos Grondmechanica opereert vanuit 4 vestigingen in Nederland. Via het zusterbedrijf Mosgeo b.v. worden, daar waar onze specifieke kennis en ervaring wordt gevraagd, wereldwijd projecten uitgevoerd.

## MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres :	Albert Plesmanweg 47, 3088 GB, Rotterdam	Centraal telefoonnummer :	+31(0)88-5130200
Hoofdkantoor	Albert Plesmanweg 47	3088 GB	Rotterdam
Vestiging Helmond	Vossenbeemd 90B	5705 CL	Helmond
Vestiging Enter	De Bleek 40	7468 DL	Enter
Vestiging Amsterdam	Pleimuiden 8B	1046 AG	Amsterdam
Mosgeo B.V.	Albert Plesmanweg 47	3088 GB	Rotterdam





**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:
	<b>C</b>
Datum:	
<b>12-11-21</b>	

## COMPUTERUITVOER

# **Project:**

**Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs**

AxisVM X6 R1k · Geregistreerd aan Brons Constructeurs & Ingenieurs  
Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs

Rapport

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Materialen	3
Bovenaanzicht	3
Knopen	4
ST1, Bovenaanzicht	4
X1, Bovenaanzicht	5
X1_1, Bovenaanzicht	6
X2, Bovenaanzicht	7
X2_1, Bovenaanzicht	8
X3, Bovenaanzicht	9
X3_1, Bovenaanzicht	10
Y1, Bovenaanzicht	11
Y1_1, Bovenaanzicht	12
Y2, Bovenaanzicht	13
Y2_1, Bovenaanzicht	14
Y3, Bovenaanzicht	15
Y3_1, Bovenaanzicht	16
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	17
[II], Non-lin., Omhullende Max (Belastingcombinaties), Onmiddellijke doorbuiging, mxD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	19
[II], Non-lin., Omhullende Min (Belastingcombinaties), Onmiddellijke doorbuiging, mxD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	20
[II], Non-lin., Omhullende Max (Belastingcombinaties), Onmiddellijke doorbuiging, myD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	21

Project:

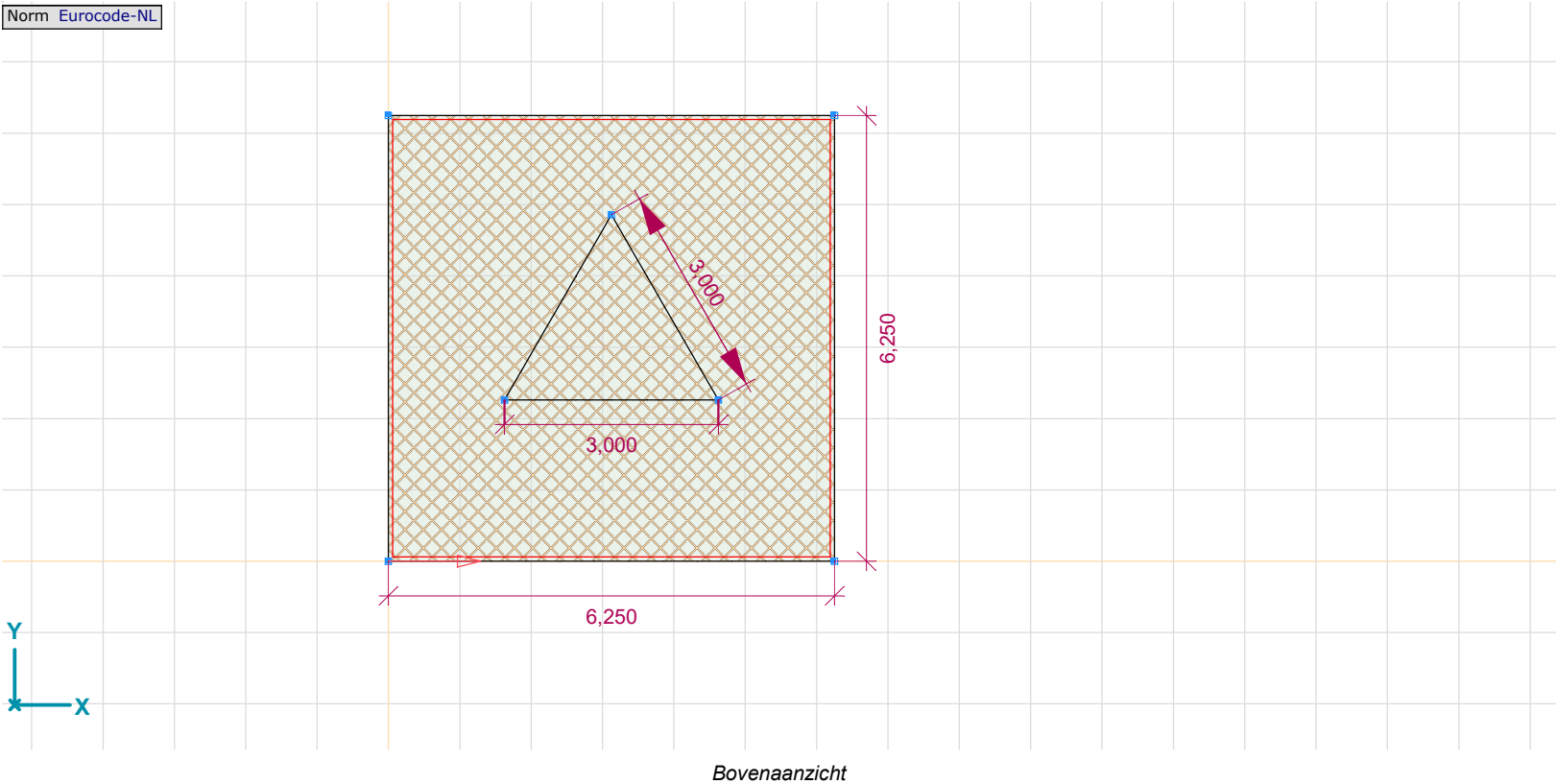
Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs  
Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	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 <sup>2</sup> ] = 30,00	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E<sub>x</sub>:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E<sub>y</sub>:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>7</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>10</sub>, P<sub>11</sub>, P<sub>12</sub>, P<sub>13</sub>, P<sub>14</sub>:** Ontwerpparameter;



Project:

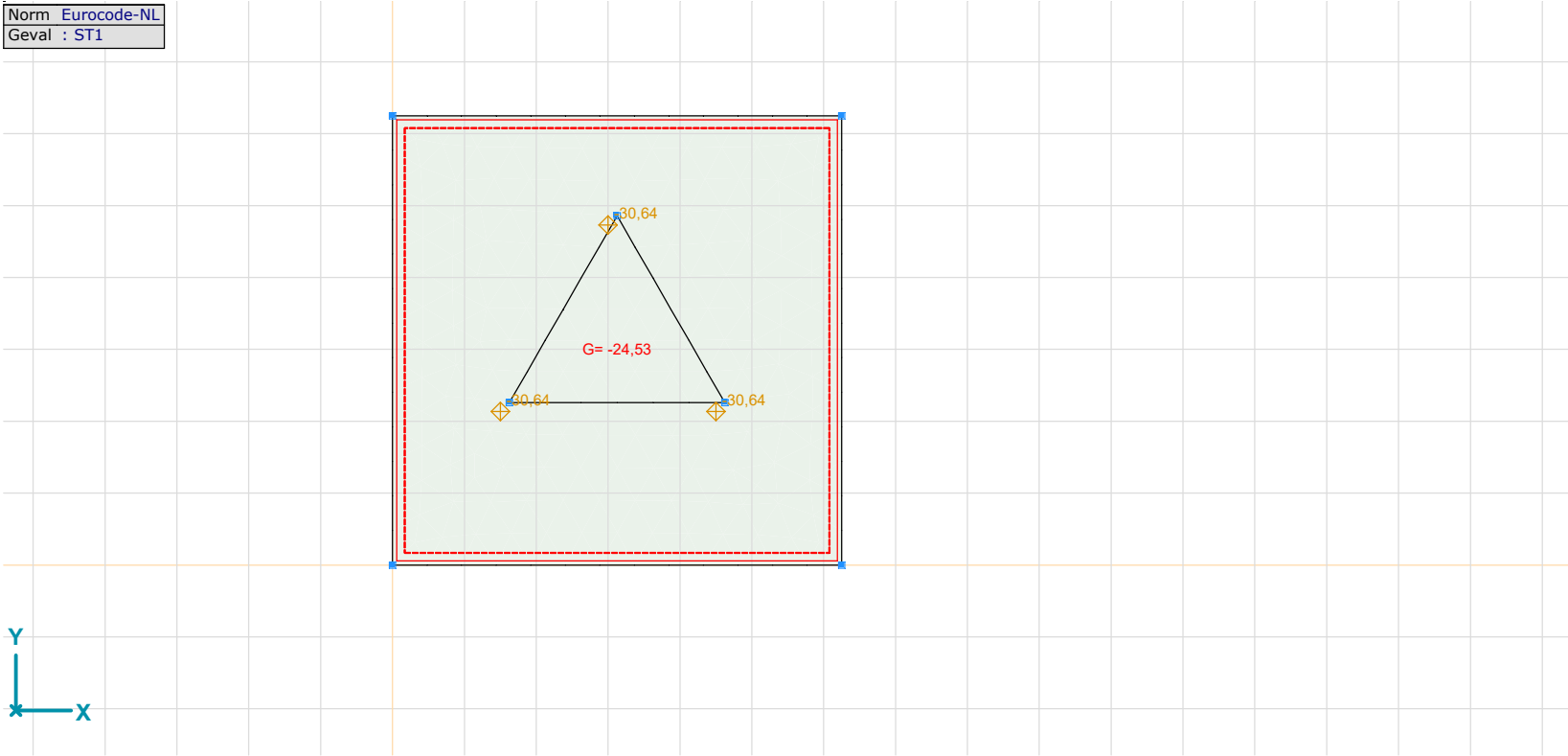
Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs  
Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

Knopen

	$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$
1	0	0	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
2	6,250	6,250	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
3	6,250	0	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
4	0	6,250	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
5	3,125	4,857	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
6	1,625	2,259	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast
7	4,625	2,259	0	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vast

$e_x$ : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking X);  $e_y$ : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Y);  $e_z$ : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Z);  $\theta_x$ : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond X-as);  $\theta_y$ : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Y-as);  $\theta_z$ : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Z-as);

Norm [Eurocode-NL](#)  
Geval : ST1



ST1, Bovenaanzicht

**Project:**

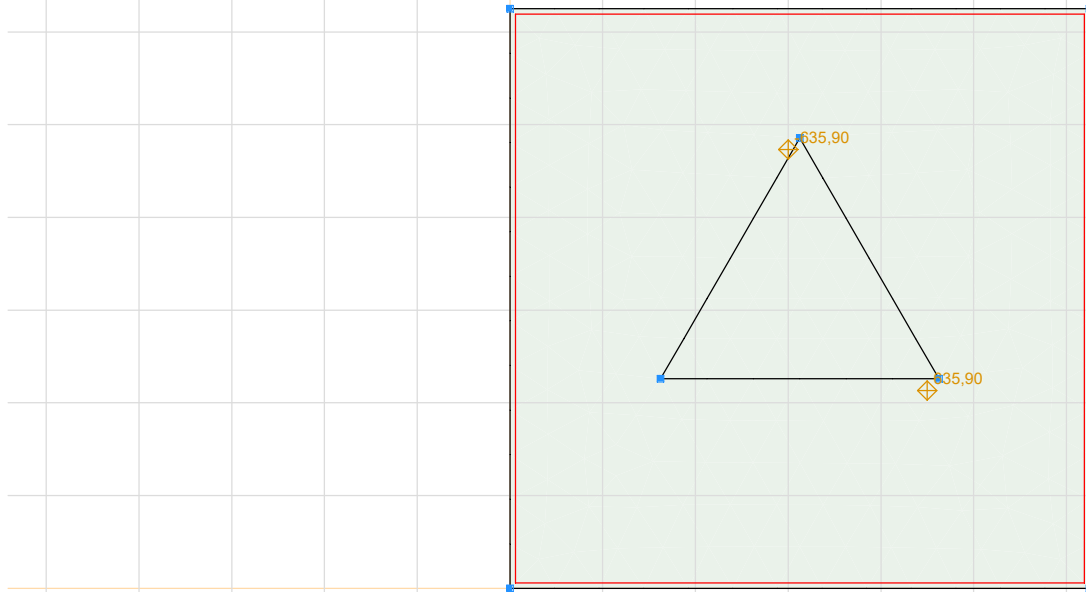
Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021

Pag. 5

Norm	Eurocode-NL
Geval	: X1



X1, Boveraanzicht

**Project:**

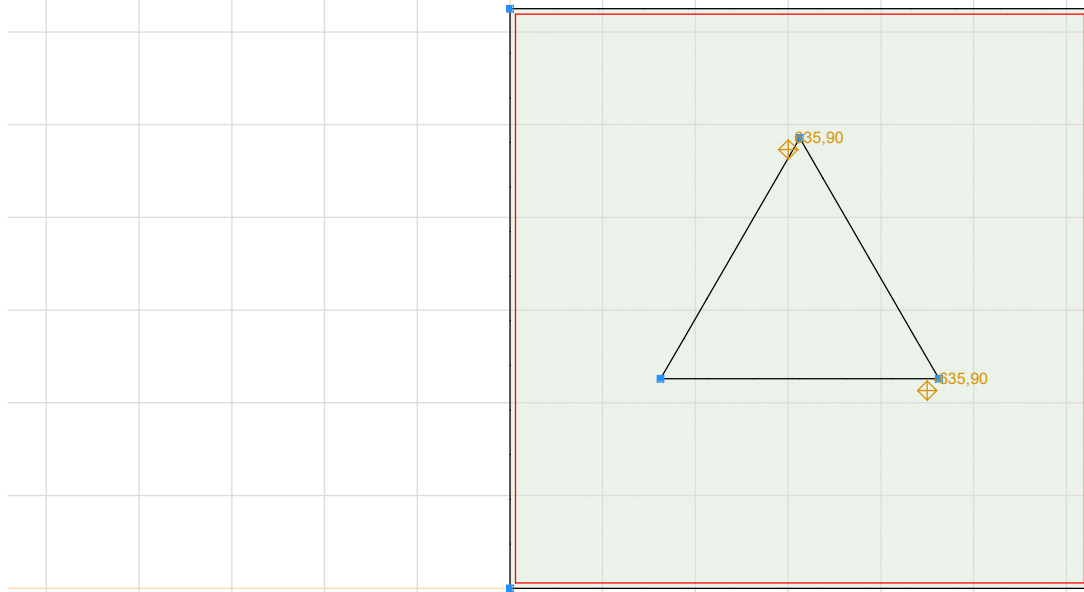
Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021

Pag. 6

Norm	Eurocode-NL
Geval	: X1 <sub>1</sub>



X1\_1, Bovenaanzicht



**Project:**

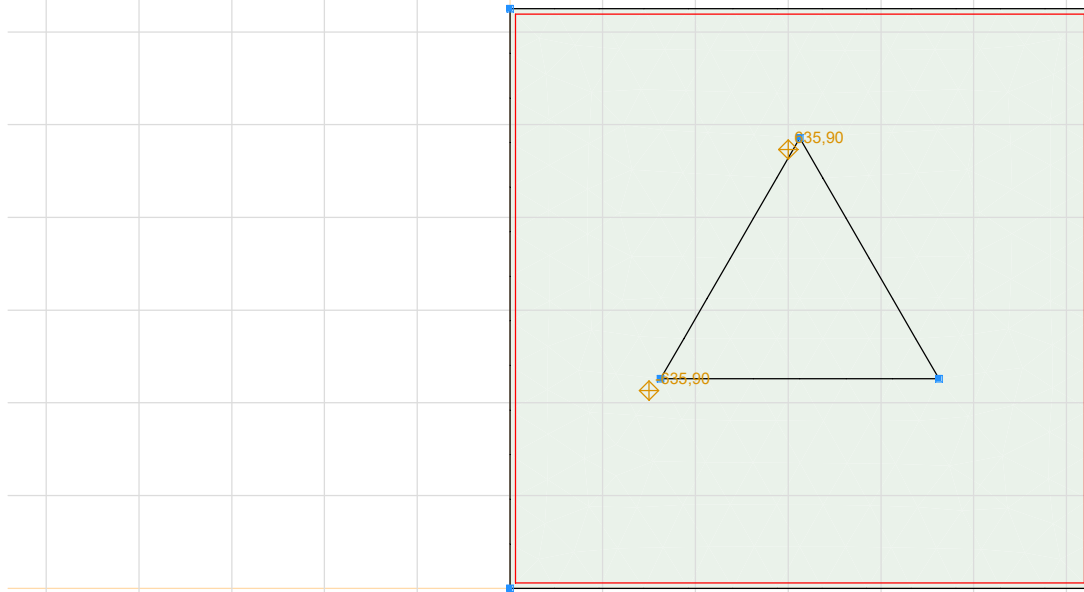
Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021

Pag. 7

Norm	Eurocode-NL
Geval	: X2



Y  
X

X2, Boveraanzicht

**Project:**

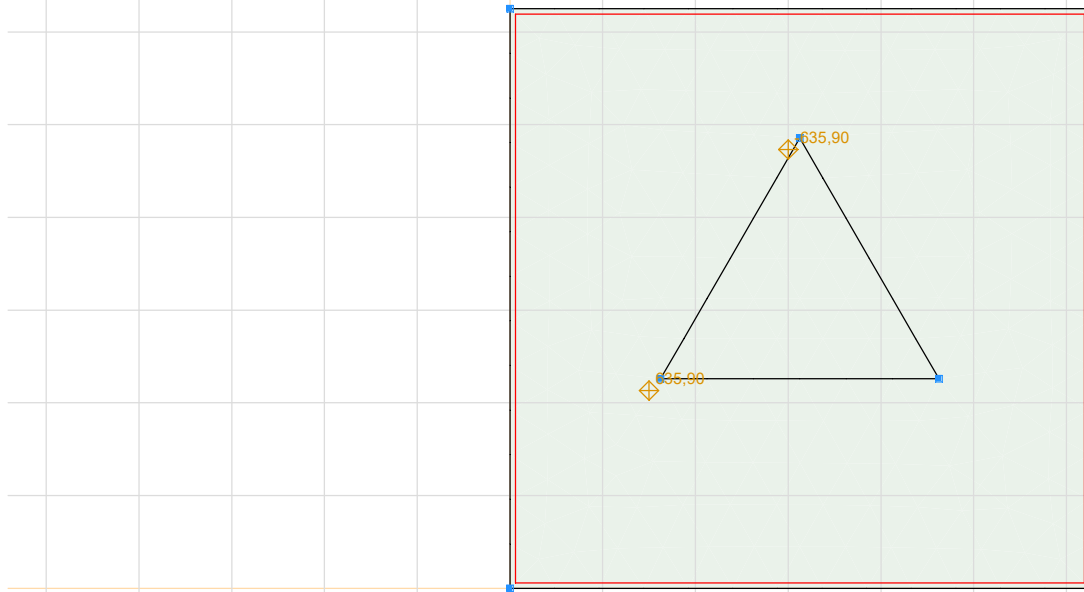
Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021

Pag. 8

Norm	Eurocode-NL
Geval	: X2 <sub>1</sub>



X2\_1, Bovenaanzicht

**Project:**

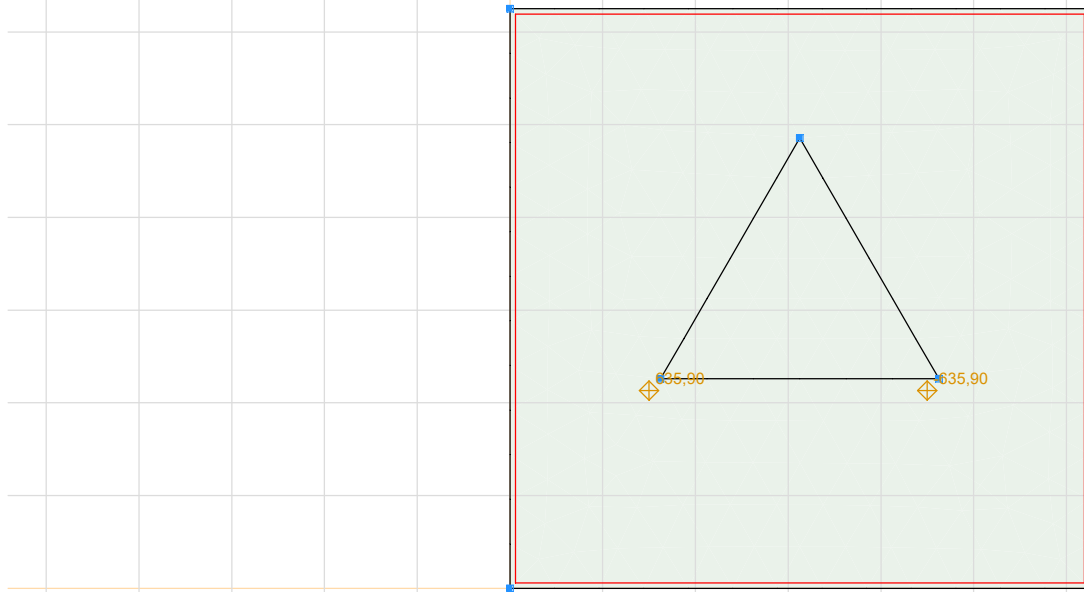
Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021

Pag. 9

Norm	Eurocode-NL
Geval	: X3



X3, Boveraanzicht

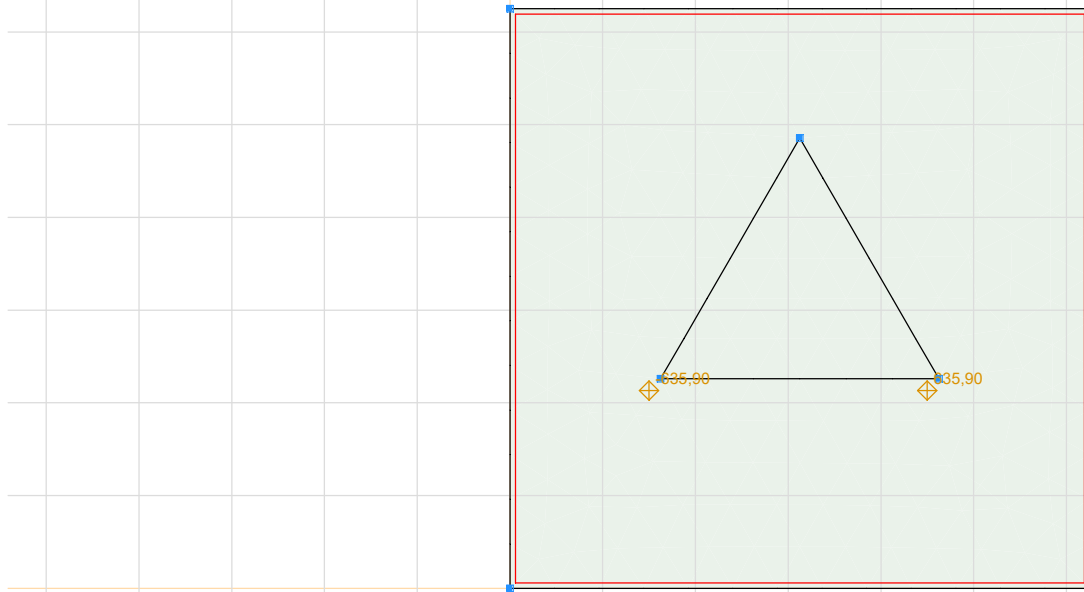
**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 10

Norm	Eurocode-NL
Geval	: X3 <sub>1</sub>



X3\_1, Bovenaanzicht

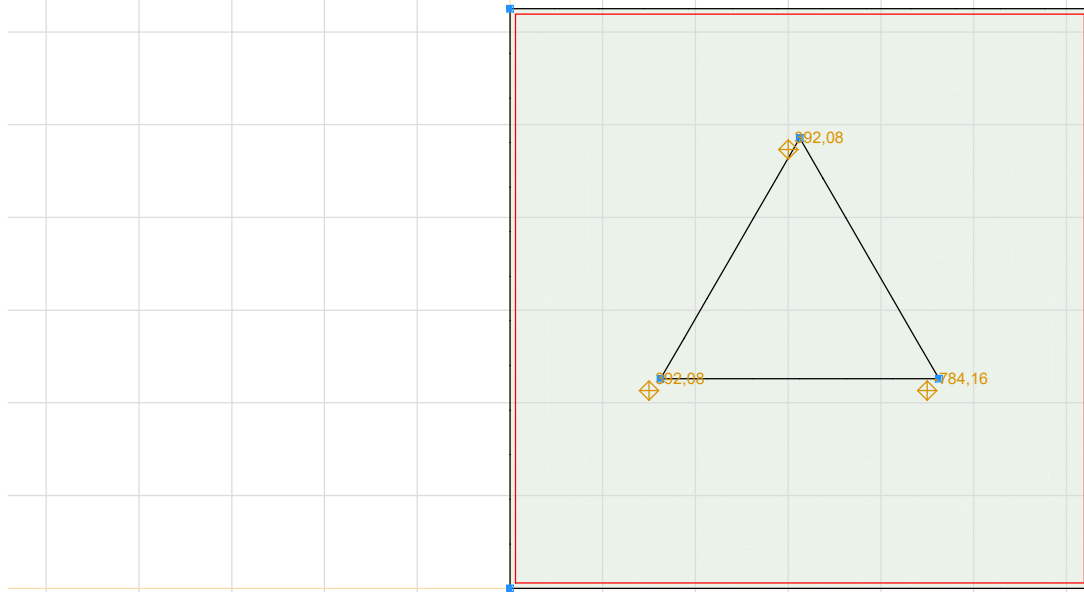
**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 11

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Y1



Y1, Boveraanzicht

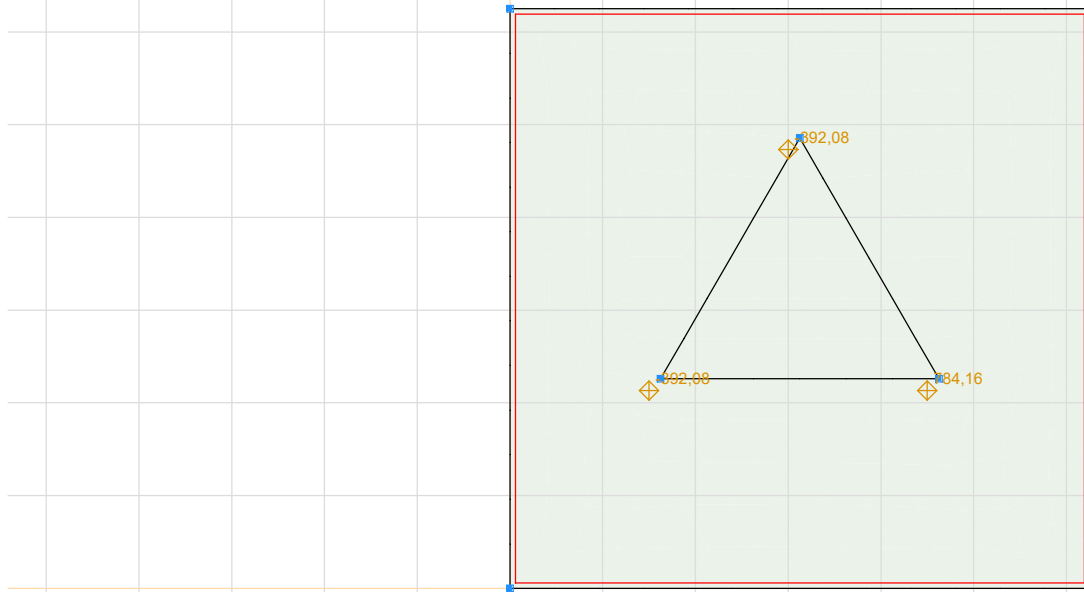
**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 12

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Y1 <sub>1</sub>



Y1\_1, Bovenaanzicht

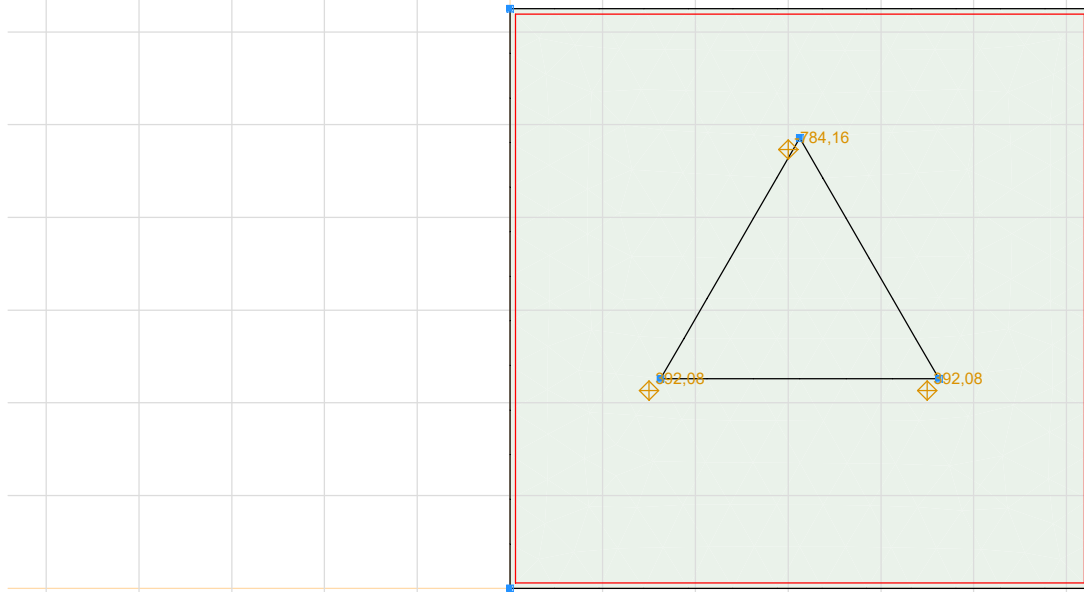
**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 13

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Y2



Y2, Boveraanzicht

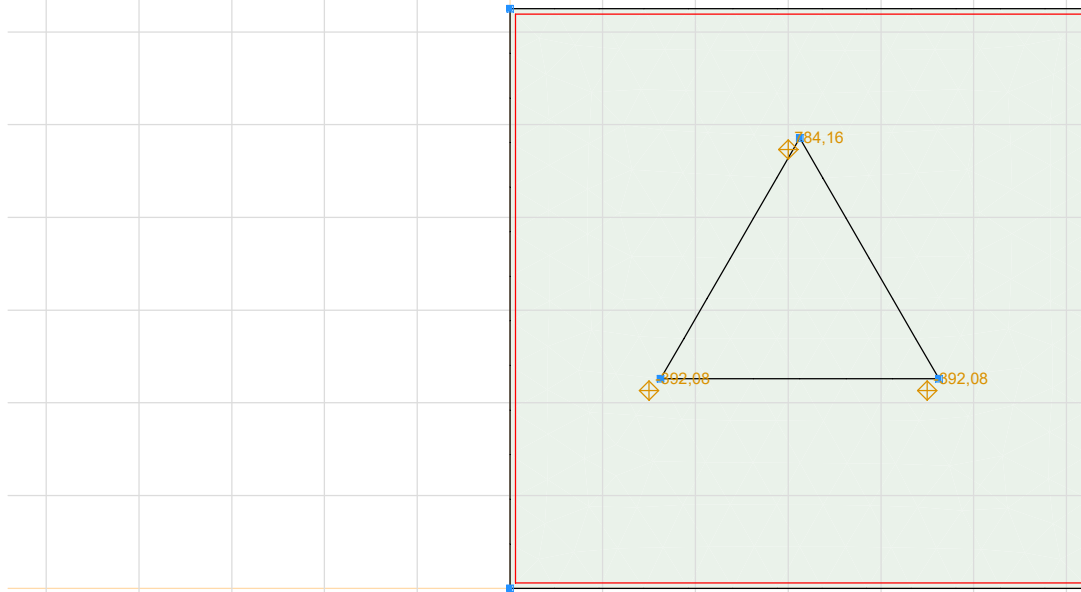
**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 14

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Y2 <sub>1</sub>



Y2\_1, Bovenaanzicht



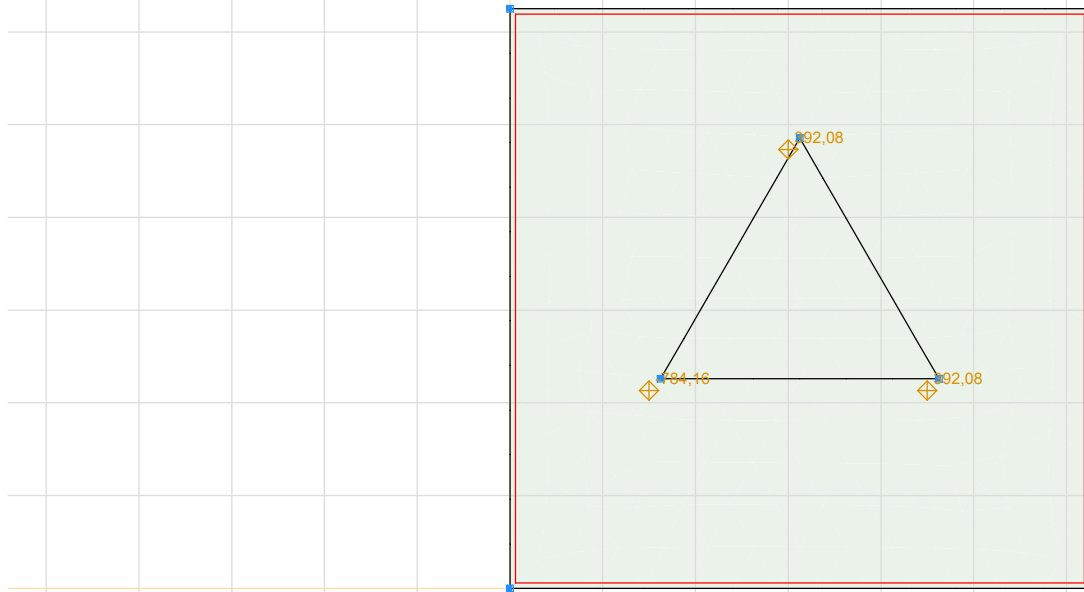
**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 15

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Y3



Y3, Boveraanzicht

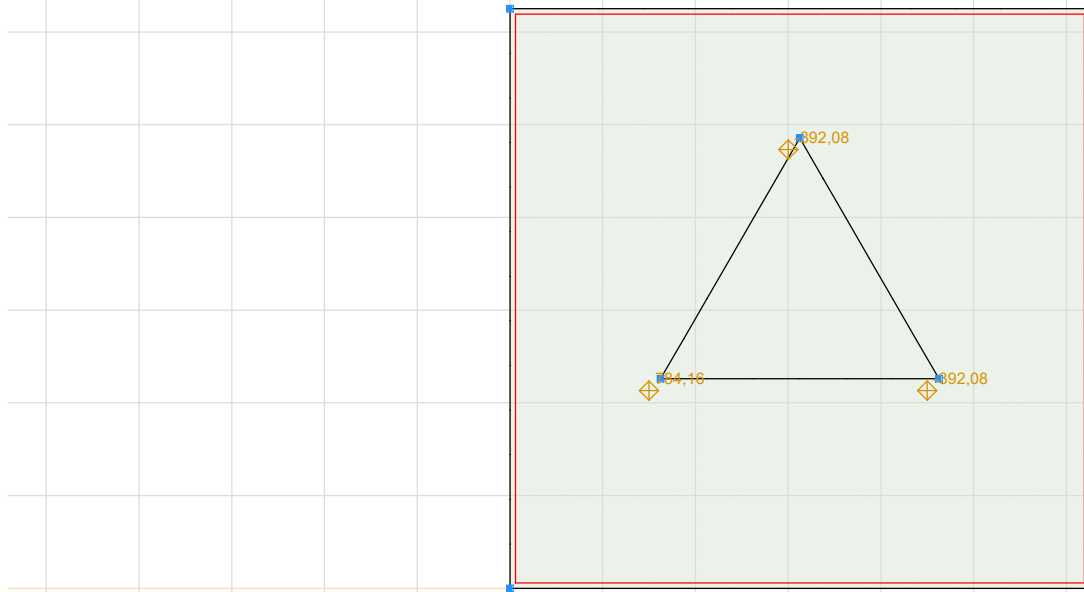
**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 16

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Y3 <sub>1</sub>



Y3\_1, Bovenaanzicht

**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 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 &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 18

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i> (PERM1)	<i>Y1</i> (VER1)	<i>Y2</i> (VER1)	<i>Y3</i> (VER1)	<i>Y1_1</i> (VER1)	<i>Y2_1</i> (VER1)	<i>Y3_1</i> (VER1)	<i>X1</i> (VER1)	<i>X2</i> (VER1)	<i>X3</i> (VER1)	<i>X1_1</i> (VER1)	<i>X2_1</i> (VER1)	<i>X3_1</i> (VER1)
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

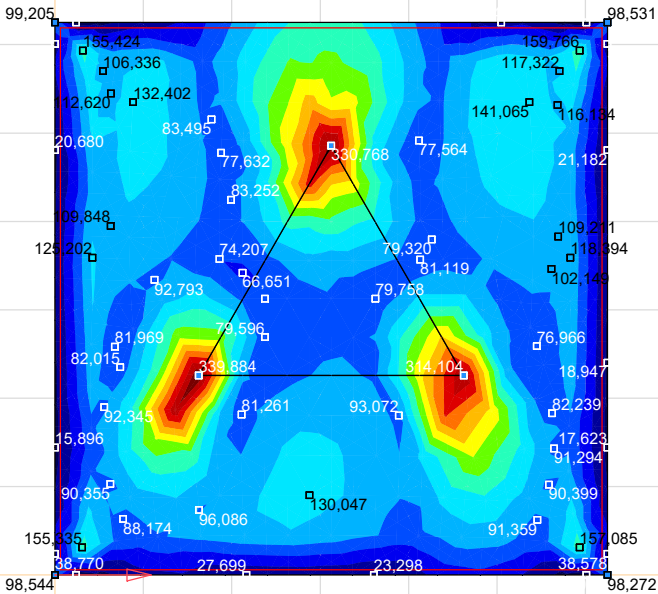
	<i>Commentaar</i>
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	

**Naam:** Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1 (PERM1), Y1 (VER1), Y2 (VER1), Y3 (VER1), Y1<sub>1</sub> (VER1), Y2<sub>1</sub> (VER1), Y3<sub>1</sub> (VER1), X1 (VER1), X2 (VER1), X3 (VER1), X1<sub>1</sub> (VER1), X2<sub>1</sub> (VER1), X3<sub>1</sub> (VER1):** Factor;

**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs  
Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Max
Omhullende	: Belastingcombinaties
E (U)	: 1,50E-13
E (P)	: 5,14E-12
E (W)	: 4,49E-25
E (Eq)	: 4,38E-12
Comp.	: mxD+ [kNm/m]
Max	: 339,884
Min	: 5,684



[II], Non-lin., Omhullende Max (Belastingcombinaties), Onmiddellijke doorbuiging, mxD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

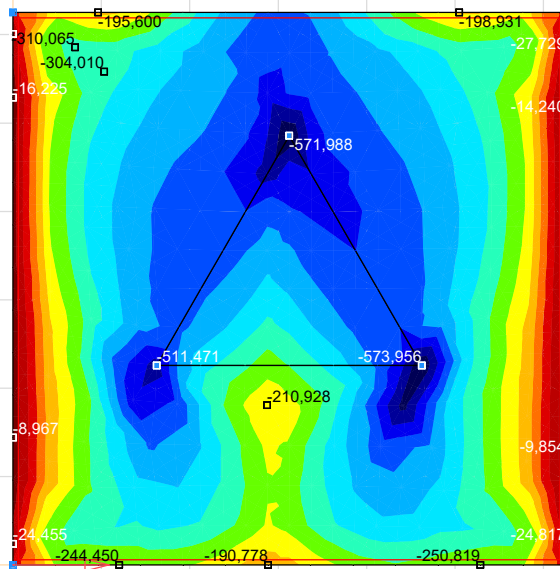
**Project:**

Constructeur: Brons Constructeurs &amp; Ingenieurs

Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

30-8-2021 Pag. 20

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min
Omhullende	: Belastingcombinaties
E (U)	: 1,52E-13
E (P)	: 4,72E-12
E (W)	: 4,40E-25
E (Eq)	: 4,38E-12
Comp.	: mxD- [kNm/m]
Max	: -8,967
Min	: -573,956

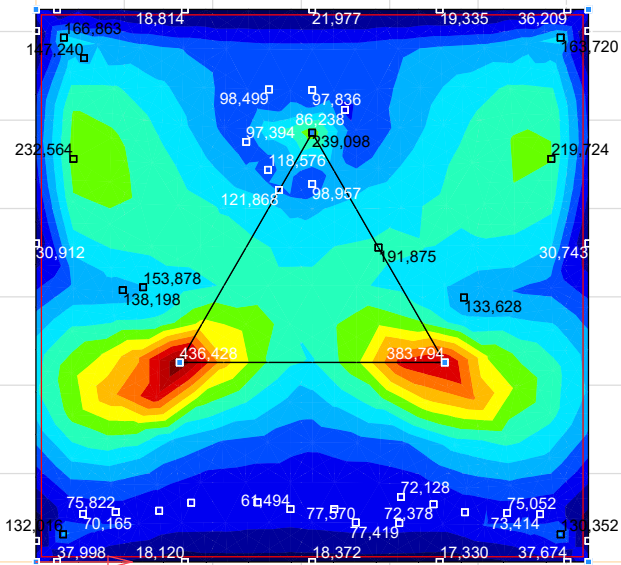


[II], Non-lin., Omhullende Min (Belastingcombinaties), Onmiddellijke doorbuiging, mxD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project:

Constructeur: Brons Constructeurs & Ingenieurs  
Model: **Fundatie op staal 6,25 x 6,25.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Max
Omhullende	: Belastingcombinaties
E (U)	: 1,50E-13
E (P)	: 5,14E-12
E (W)	: 4,49E-25
E (Eq)	: 4,38E-12
Comp.	: myD+ [kNm/m]
Max	: 436,428
Min	: 7,796



[II], Non-lin., Omhullende Max (Belastingcombinaties), Onmiddellijke doorbuiging, myD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht