

Postbus 54
7470 AB Goor
Telefoon: (0547) 858 585
Fax: (0547) 858 586
E-mail: info@hofvantwente.nl
Internet: www.hofvantwente.nl

Towerlink Netherlands B.V.
De heer G.J. van Eerden
Spinnerij 15
7122 MR AALTEN

OMGEVINGSVERGUNNING

Uw brief van: Uw kenmerk:
2834735
Behandeld door:
G.R.F. ter Braak
Bijlage(n): zie "Overzicht"
Onderwerp: omgevingsvergunning

Ons kenmerk:
2017/0516

Datum:
23 februari 2018
Verzonden:
23 februari 2018

Geachte heer Van Eerden,

Op 1 maart 2017 ontvingen wij uw aanvraag om omgevingsvergunning voor het plaatsen van een telecom mast op het adres Almelsestraat 15 in Ambt Delden, kadastraal bekend Ambt Delden, sectie A, nummer 1969.

Ontwerp

Wij hebben het ontwerp van de vergunning gepubliceerd in het Hofweekblad en samen met de bijbehorende stukken zes weken ter inzage gelegd in het informatiecentrum in het gemeentehuis in Goor. Tijdens de terinzagelegging kon een ieder bij ons zienswijzen indienen. Hiervan is geen gebruik gemaakt.

Vergunning

Wij hebben besloten de gevraagde vergunning op grond van artikel 2.1 en 2.2 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) te verlenen. Op het "Overzicht" vindt u de bijlagen die bij dit besluit horen.

Beroep

Tegen dit besluit kunt u op grond van de Algemene wet bestuursrecht binnen zes weken na de datum van publicatie (28 februari 2018) beroep instellen bij de sector Bestuursrecht van de rechtbank Overijssel, Postbus 10067, 8000 GB in Zwolle. U kunt ook digitaal beroep instellen via <http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht>. U hebt hiervoor een elektronische handtekening nodig (DigiD). Kijk op genoemde site voor de voorwaarden. Nadere informatie over het indienen van een beroepschrift kunt u vinden op onze website.

Publicatie

Het besluit zal worden gepubliceerd in het Hofweekblad. Belanghebbenden kunnen ook reageren op dit besluit.

Gebruik maken van de vergunning

De vergunning treedt in werking de dag nadat de termijn voor het indienen van een beroepsschrift is afgelopen. Deze termijn bedraagt zes weken. Belanghebbenden kunnen een voorlopige voorziening indienen bij de rechtbank. Als een voorlopige voorziening binnen deze termijn wordt ingediend dan treedt de vergunning pas in werking nadat de rechter hierover een beslissing heeft genomen.

Leges

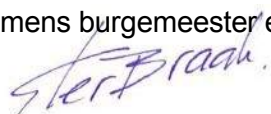
Voor het in behandeling nemen van de aanvraag bent u leges verschuldigd. De rekening hiervoor ontvangt u binnenkort.

Vragen

Als u vragen hebt over deze brief, dan kunt u contact opnemen met de heer G.R.F. ter Braak van de afdeling Leefomgeving, team Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving.

Hoogachtend,

namens burgemeester en wethouders van Hof van Twente,



G.R.F. ter Braak
Senior medewerker vergunningen
Afdeling Leefomgeving

Een (digitaal) afschrift van deze brief is verzonden aan:

TripleA Networks

De heer G.J. van Eerden

Spinnerij 15

7122 MR AALTEN

OVERZICHT

Overzicht van bijlagen bij het besluit van 23 februari 2018 met kenmerk 2017/0516 op het adres Almelsestraat 15 in Ambt Delden.

Bijlagen ontvangen bij aanvraag

1. Aanvraagdocument van 1 maart 2017, ingekomen op 1 maart 2017;
2. Tekeningen GSM-mast (blad 1, 3, 4, 6, 7, 9 en 10) van 19 oktober 2016, ingekomen op 1 maart 2017;
3. 20171121 TL2393 kadastrale kaart met toegangsweg van 28 november 2017 ingekomen op 28 november 2017;
4. Kadastrale kaart, ingekomen op 1 maart 2017;
5. Tekening fundatie, ingekomen op 1 maart 2017;
6. Fundatie berekening van 19 februari 2017, ingekomen op 1 maart 2017;
7. Ruimtelijke onderbouwing Almelsestraat ong
(kenmerk:NL.IMRO.1735.omgxAlmelsestr-VS10);

Bijlagen bij activiteit “bouwen” en “handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening”

Overweging met voorschriften;

Verklaring van geen bedenkingen (kenmerk 661984) van 20 februari 2018



Overweging bij activiteit “bouwen” en “handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening”

Het bouwplan is gelegen binnen het bestemmingsplan “Buitengebied Hof van Twente” en heeft de bestemming “Agrarisch met waarden”. Gronden met de bestemming “Agrarisch met waarden” zijn bestemd voor het uitoefenen van een agrarisch bedrijf en het behoud van de landschappelijke waarden. Het bouwplan is hiermee niet in overeenstemming, omdat het voorziet in de bouw van een GSM-antennemast met een maximale bouwhoogte van 52 m.

Wij hebben de aanvraag aangemerkt als een verzoek om af te wijken van de regels. Het bestemmingsplan geeft onvoldoende afwijkmogelijkheden. Wij kunnen volgens artikel 2.12 lid 1 onder a sub 3 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) afwijken van de regels mits de activiteit niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening en de motivering van het besluit een goede ruimtelijke onderbouwing bevat.

Voor deze aanvraag is een ruimtelijke onderbouwing opgesteld. Met deze ruimtelijke onderbouwing (met planid: NL.IMRO.1735.omgxAlmelosestr-VS10 van 31 oktober 2017) wordt aangetoond dat het project niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening. Deze ruimtelijke onderbouwing met de daarbij behorende bijlagen, moet als ingelast worden geschouwd.

Op 28 november 2017 hebben wij een gewijzigde situatietekening ontvangen (20171121 TL2393 kadastrale kaart met toegangsweg). De wijziging betreft het verleggen van de toegangsweg. De antennemast zelf is ongewijzigd gebleven. Wij zijn van mening dat deze verandering met betrekking tot de toegangsweg niet zal leiden tot onevenredige afbreuk van de belangen van eigenaren en gebruiksmogelijkheden van omliggende percelen.

Wij hebben alle belangen afgewogen en zijn van mening dat het verlenen van vergunning voor zowel de bouwactiviteit als voor het afwijken van de regels gerechtvaardigd is en dat de afwijking niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening.

Verklaring van geen bedenkingen

Wij hebben ons voornemen om af te wijken van de regels voorgelegd aan de gemeenteraad van de gemeente Hof van Twente. Zij hebben op 20 februari 2018 een definitieve verklaring van geen bedenkingen afgegeven. Deze verklaring van geen bedenkingen (met registratienummer 661984) moet als ingelast worden beschouwd.

Archeologie

Het bouwplan is gelegen in een gebied met de dubbelbestemming “Waarde – Archeologische verwachting 2”. De bodemingrepen hebben een gezamenlijk oppervlak van minder dan 5.000 m² zodat een archeologisch onderzoek achterwege kan blijven. Als tijdens grondwerkzaamheden alsnog archeologische resten worden aangetroffen, dan moeten deze resten veilig worden gesteld. Dit zal als voorschrift in de vergunning worden opgenomen.

Vrijwaringszone – radar

Het bouwplan is gelegen in een gebied met de dubbelbestemming “Vrijwaringszone – radar”. Op grond van de regels mogen bouwwerken niet hoger zijn dan 45 m. Het bouwplan voldoet hier niet aan omdat het voorziet in een antennemast met een hoogte van 52 m. Wij kunnen medewerking verlenen mits vooraf advies wordt gevraagd aan de beheerder van het radarverstoringgebied. Op 28 juni 2017 hebben wij van de heer Mudde namens het Ministerie van Defensie een positief advies ontvangen.

De stadsbouwmeester heeft voor het bouwplan op 9 oktober 2017 een gunstig advies uitgebracht. Wij hebben dit advies overgenomen. Het bouwplan voldoet naar ons oordeel aan redelijke eisen van welstand als bedoeld in artikel 12 van de Woningwet. Ook voldoet het bouwplan, voor zover dit in de aanvraag is weergegeven, aan het Bouwbesluit en de bouwverordening als het voldoet aan de onderstaande voorschriften.

Voorschriften

1. Tenminste vijf dagen voordat met de uitvoering van de werkzaamheden wordt begonnen moet dit worden gemeld bij de afdeling Leefomgeving, team Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving.
2. Met de uitvoering van de werkzaamheden mag pas worden begonnen, nadat door de afdeling Leefomgeving, team Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving, de juiste situering en het peil ter plaatse zijn gecontroleerd en goedgekeurd.
3. Van alle te maken constructies moeten minimaal twee weken voordat met de uitvoering van de werkzaamheden wordt begonnen, tekeningen en statische berekeningen ter beoordeling worden ingediend bij de afdeling Leefomgeving, team Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving.
4. Tenminste twee dagen voor het betonstorten moet dit aan de afdeling Leefomgeving, team Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving worden gemeld.
5. Na de uitvoering van de werkzaamheden moet dit worden gemeld bij de afdeling Leefomgeving, team Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving.
6. Als tijdens de grondwerkzaamheden archeologische resten worden aangetroffen, dan moet dat gemeld worden om die resten veilig te stellen. Wij verzoeken u hiervoor contact op te nemen met de afdeling Leefomgeving, team Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving.

Melden werkzaamheden

Wij verzoeken u bij voorkeur meldingen door te geven via www.hofvantwente.nl/toezicht. U kunt ook bellen met 0547-858585. Om de melding in behandeling te kunnen nemen vragen wij u om de volgende informatie:

- Uw persoonlijke gegevens (naam en telefoonnummer).
- Locatie van de werkzaamheden.
- Kenmerk vergunning of correspondentiebrief.
- Datum van de werkzaamheden.

Raadsbesluit

Onderwerp: Het verplaatsen van een telecommast nabij Almelosestraat 15 in Ambt Delden.

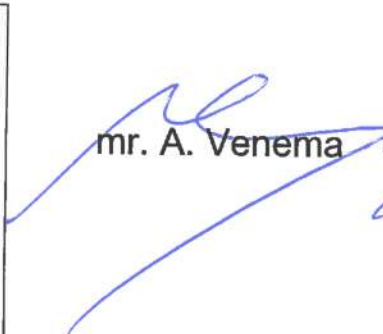
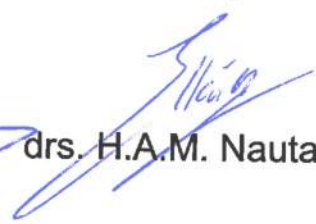
Vergadering: 20 februari 2018

Agendapunt: 13

Zaaknummer: 661984

Aldus vastgesteld in de openbare vergadering van de raad van de gemeente Hof van Twente d.d. 20 februari 2018.

De raad van Hof van Twente,
de griffier, de voorzitter,

mr. A. Venema   drs. H.A.M. Nauta-van Moorsel MPM

De raad van de gemeente Hof van Twente;

gelezen het voorstel van burgemeester en wethouders;

besluit:

een definitieve verklaring van geen bedenkingen af te geven voor het verplaatsen van een telecommast nabij de Almelosestraat 15 in Ambt Delden.

Formulierversie
2017.01

Aanvraaggegevens

Publiceerbare aanvraag/melding

Aanvraagnummer	2834735
Aanvraagnaam	Mast Almelsestraat Ambt Delden
Uw referentiecode	2393

Ingediend op	01-03-2017
Soort procedure	Reguliere procedure

Projectomschrijving	De telecom mast aan de Almelsestraat in Ambt Delden wordt afgebroken en op een nieuwe plek in de buurt wordt een nieuwe mast opgebouwd. De reden van deze handeling is de woningbouw die op de huidige locatie gaat plaatsvinden.
---------------------	---

Opmerking	Het bedrag is inclusief de kosten van de nieuwe mast.
-----------	---

Gefaseerd	Nee
-----------	-----

Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
---------------------------------	-----

Kosten openbaar maken	Nee
-----------------------	-----

Bijlagen die later komen	-
--------------------------	---

Bijlagen n.v.t. of al bekend	-
------------------------------	---

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Hof van Twente
-------	-------------------------

Bezoekadres:	De Höfte 7, Goor
--------------	------------------

Postadres:	Postbus 54
------------	------------

Telefoonnummer:	0547-858585
-----------------	-------------

Faxnummer:	0547-858586
------------	-------------

E-mailadres:	info@hofvantwente.nl
--------------	----------------------

Website:	www.hofvantwente.nl
----------	---------------------

Contactpersoon:	Afdeling Leefomgeving
-----------------	-----------------------

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Antenne-installatie voor mobiele telecommunicatie plaatsen

- Bouwen

Bijlagen

Formulierversie
2017.01

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Hof van Twente
Kadastrale gemeente	☒ Ambt-Delden
Kadastrale sectie	A
Kadastraal perceelnummer	1969
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	☐ Ja ☒ Nee

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	Nabij Almelsestraat 9
----------------------------------	-----------------------

Bouwen

Antenne-installatie voor mobiele telecommunicatie plaatsen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- ☒ Het wordt geheel vervangen
☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen
☐ Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

De telecommunicatie mast staat op een plek waar woningbouw gepland is. Er is een nieuwe locatie gevonden waar de nieuwe mast gebouwd zal worden.

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- ☐ Ja
☒ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?

- ☐ Ja
☒ Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

- ☐ Ja
☒ Nee

4 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor?

- ☐ Wonen
☒ Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt.

terrein voor algemeen gebruik bij manege.

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

- ☐ Wonen
☒ Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.

Opstelpunt (mast) voor telecommunicatie apparatuur.

5 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst			
Cel			
Gezondheidszorg			
Industrie			
Kantoor			
Logies			
Onderwijs			
Sport			
Winkel			
Overige gebruiksfuncties			

6 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Vul hier overige onderdelen en
bijbehorende materialen en kleuren
in.

De vakwerkmast is gemaakt van staal en de kleur is grijs.

7 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan
mondeling toelichten voor
de welstandscommissie/
stadsbouwmeester.

☐ Ja
☒ Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
2393 kadastrale kaart oud en nieuw_pdf	2393 kadastrale kaart oud en nieuw.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Anders	2017-03-01	In behandeling
2393 fundatietek mast 52m 3600-1200_pdf	2393 fundatietek mast 52m 3600-1200.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	2017-03-01	In behandeling
2393 Fundatieberekening_pdf	2393 Fundatieberekening.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen	2017-03-01	In behandeling
2393 Amt Delden Towerlink_pdf	2393 Amt Delden Towerlink.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Welstand	2017-03-01	In behandeling

Almelosestraat ong. Ambt Delden



Datum:
Fase: vastgesteld
Planid: NL.IMRO.1735.omgxAlmelosestr-VS10

Almelosestraat ong. Ambt Delden

Inhoudsopgave

Ruimtelijke onderbouwing		3
Hoofdstuk 1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Ligging van het plangebied	4
1.3	Huidig planologisch regiem	5
1.4	Planbeschrijving	6
1.5	Leeswijzer	6
Hoofdstuk 2	Inventarisatie van relevant beleid	8
2.1	Rijksbeleid	8
2.2	Provinciaal beleid	9
2.3	Gemeentelijk beleid	15
Hoofdstuk 3	Uitvoerbaarheidsaspecten/onderzoek	19
3.1	Geluid	19
3.2	Bodemkwaliteit	19
3.3	Luchtkwaliteit	19
3.4	Externe veiligheid	20
3.5	Radarverstoring	21
3.6	Geur	21
3.7	Ecologie	22
3.8	Archeologie & Cultuurhistorie	22
3.9	Verkeer en parkeren	24
Hoofdstuk 4	Wateraspecten	25
4.1	Vigerend beleid	25
4.2	Waterparagraaf	27
Hoofdstuk 5	Economische uitvoerbaarheid	29
Hoofdstuk 6	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	30
6.1	Vooroverleg	30
6.2	Procedure	30

Ruimtelijke onderbouwing

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De voorliggende ruimtelijke onderbouwing heeft betrekking op het perceel Almelsestraat ongenummerd te Ambt Delden.

In het buitengebied van de gemeente Hof van Twente bevindt zich aan de Almelsestraat het voormalig brandweer oefencentrum. Voor deze locatie is een nieuw bestemmingsplan opgesteld om ter plaatse woningbouw te kunnen realiseren. Nabij de woning Almelsestraat 9 staat een GSM-mast. In verband met de voorgenomen herontwikkeling van het terrein is het wenselijk deze te verplaatsen. Aanvrager TripleA Networks wil de mast met een hoogte van 52 meter verplaatsen naar een nabijgelegen perceel, kadastraal bekend gemeente Ambt Delden, sectie A, nummer 1969.

In deze ruimtelijke onderbouwing zal worden aangetoond dat het gewenste plan vanuit ruimtelijk en planologisch oogpunt verantwoord is en de ontwikkeling in overeenstemming is met 'een goede ruimtelijke ordening'.

1.2 Ligging van het plangebied

Het plangebied bestaat uit een gedeelte van het perceel kadastraal bekend gemeente Ambt Delden, sectie A, nummer 1969, plaatselijk bekend Almelsestraat ong. te Ambt Delden. In afbeelding 1.1 is een luchtfoto opgenomen waarin door middel van een rode omlijning de ligging van het plangebied en de directe omgeving is weergegeven. De gele omlijning geeft de huidige locatie van de mast weer.



afbeelding 1.1 luchtfoto ligging plangebied

De belangrijkste ruimtelijke structuurdragers in de omgeving van het plangebied zijn de Almeloseweg (N741) en de waardevolle landschapselementen die het oude hoevenlandschap karakteriseren. De functionele structuur bestaat uit verspreid liggende woonpercelen, agrarische cultuurgronden en agrarische bedrijven, bospercelen en een sportvoorziening in de vorm van een golfbaan.

Ten zuidwesten van het plangebied bevindt zich de historische buitenplaats Backenhagen. De locatie wordt begrensd door agrarische cultuurgronden (grasland) aan de noord- en westzijde, de Almelosestraat aan de zuidwestzijde en de golfbaan aan de zuidoostzijde.

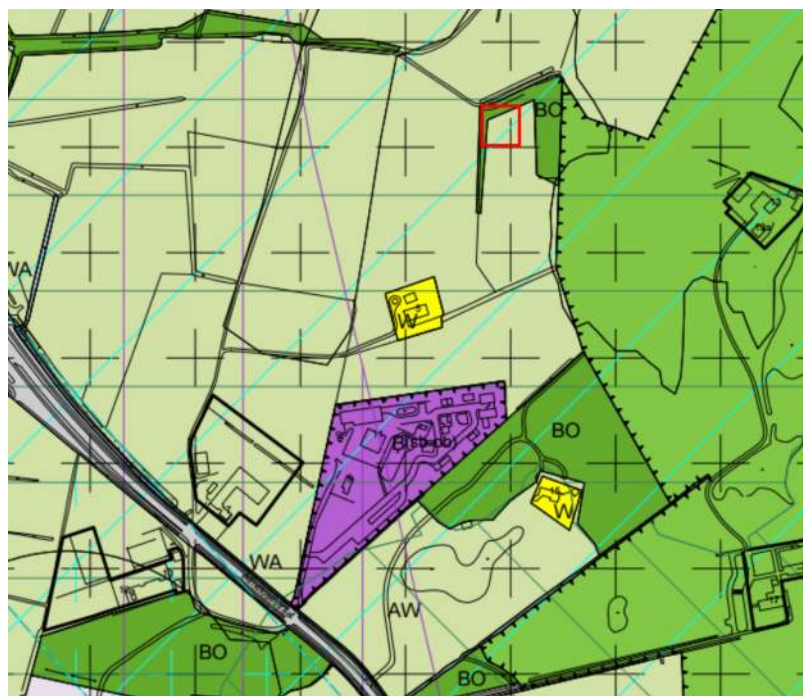
1.3 Huidig planologisch regiem

Het plangebied is gelegen binnen de begrenzing van het bestemmingsplan "Buitengebied Hof van Twente ". Dit bestemmingsplan is door de gemeenteraad van Hof van Twente op 16 december 2014 vastgesteld.

Het plangebied heeft op basis van het geldende bestemmingsplan de volgende (dubbel)bestemmingen en aanduidingen:

- Bestemming: Agrarisch met waarden
- Dubbelbestemming: Waarde - Archeologische verwachting 2
- Gebiedsaanduiding: reconstructiewetzone - verwevingsgebied
- Gebiedsaanduiding: vrijwaringszone - radar

Afbeelding 1.2 bevat een uitsnede van de verbeelding van het bestemmingsplan. Met de rode omlijnning wordt globaal het plangebied aangegeven.



afbeelding 1.2 luchtfoto verbeelding bestemmingsplan

De gronden in het plangebied zijn bestemd als 'Agrarisch met waarden'. Gronden met deze bestemming zijn onder meer bestemd voor behoud van de aanwezige landschapswaarden zijnde: beeldbepalende landschapselementen, beslotenheid, hoogteverschillen, rustige omstandigheden, natuur en waterhuishouding.

Daarnaast heeft het plangebied de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologische verwachting 2'. De gronden met deze dubbelbestemming zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemmingen, mede bestemd voor de bescherming en veiligstelling van archeologische waarden. Op of in deze gronden mogen zonder archeologisch onderzoek geen bouwwerken worden gebouwd, waarbij de bodem dieper dan 0,40 m vanaf maaiveld verstoord wordt of het nieuw te bebouwen oppervlak groter is dan 5.000 m². In de regels zijn aan de gebiedsaanduiding 'reconstructiewetzone - verwevingsgebied' afwijkingsbevoegdheden gekoppeld ten aanzien van agrarische bedrijvigheid.

Gronden met de gebiedsaanduiding 'vrijwaringszone - radar' zijn, behalve voor de daar voorkomende bestemmingen, mede bestemd voor een radarverstoringgebied. In afwijking van het bepaalde bij de daar voorkomende bestemmingen mag niet hoger worden gebouwd dan 45 meter.

Het realiseren van een GSM-mast met een hoogte van 52 meter is niet in overeenstemming met het geldende bestemmingsplan. Om de gewenste ontwikkeling te kunnen realiseren wordt door middel van een omgevingsvergunning conform artikel 2.12 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), eerste lid onder a, sub 3 afgeweken van het geldende bestemmingsplan. Deze afwijking van het bestemmingsplan moet gemotiveerd worden door middel van een ruimtelijke onderbouwing waaruit blijkt dat deze niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening. Voorliggende onderbouwing voorziet hierin.

1.4 Planbeschrijving

In het buitengebied van de gemeente Hof van Twente bevindt zich aan de Almelosestraat het voormalig brandweer oefencentrum. Men is voornemens om ter plaatse twee nieuwe woningbouwkavels en één landhuis te realiseren. Hiervoor zal 3380 m² landschapsontsierende bebouwing worden gesloopt. Daarnaast zal de bestaande woning Almelosestraat 15 vergroot worden tot 2000 m³. Om deze ontwikkelingen juridisch-planologisch mogelijk te maken is het bestemmingsplan "Buitengebied Hof van Twente, herziening Almelosestraat 9, 11 en 15" opgesteld. Dit bestemmingsplan is op 16 maart 2017 onherroepelijk geworden.

Nabij de woning Almelosestraat 9 staat een GSM-mast. In verband met de voorgenomen herontwikkeling van het terrein is het wenselijk deze te verplaatsen. Aanvrager TripleA Networks wil de mast met een hoogte van 52 meter verplaatsen naar een nabijgelegen perceel, kadastraal bekend gemeente Ambt Delden, sectie A, nummer 1969.

1.5 Leeswijzer

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op het relevante beleid. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de uitvoerbaarheidsaspecten. Hoofdstuk 4 gaat in op

de wateraspecten. Hoofdstuk 7 gaat in op bestemmingsplansystematiek en licht de bestemmingen toe. In hoofdstuk 5 wordt de economische uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan toegelicht, gevolgd door de maatschappelijke uitvoerbaarheid in hoofdstuk 6.

Hoofdstuk 2 Inventarisatie van relevant beleid

Dit hoofdstuk beschrijft, voor zover van belang, het rijks-, provinciaal- en gemeentelijk beleid. Naast de belangrijkste algemene uitgangspunten worden de specifieke voor dit plangebied geldende uitgangspunten weergegeven.

2.1 Rijksbeleid

2.1.1 Nota Ruimte

In de Nota Ruimte (2004) is het nationaal ruimtelijk beleid vastgesteld tot 2020, bovendien bevat het een langetermijnvisie (2020-2030). De Nota Ruimte vervangt de ruimtelijk relevante rijksnota's c.q. de planologische kernbeslissingen (PKB's) behorende bij de Vierde nota. Het doel van het nationale beleid is ruimte te creëren voor verschillende functies op het relatief kleine oppervlak van Nederland. Meer specifiek richt het kabinet zich in het nationaal ruimtelijk beleid op (hoofddlijnen):

- het versterken van de internationale concurrentiepositie van Nederland;
- bevordering van krachtige steden en een vitaal platteland;
- borging en ontwikkeling van belangrijke (inter-) nationale ruimtelijke waarden, en;
- borging van de veiligheid.

De Nota stelt iedere overheidslaag in staat eigen verantwoordelijkheid waar te maken. De gemeente kan op bestemmingsplanniveau de Nota Ruimte implementeren, tevens kunnen er beheersverordening worden vastgesteld. Dit is in lijn met de huidige Wet ruimtelijke ordening, die op 1 juli 2008 van kracht is geworden. Het voorgenomen project is niet in strijd met de Nota Ruimte.

2.1.2 Structuurvisie infrastructuur en Ruimte

De SVIR geeft een totaalbeeld van het ruimtelijk- en mobiliteitsbeleid op rijksniveau. De SVIR bepaalt welke kader stellende uitspraken zodanig zijn geformuleerd dat deze bedoeld zijn om beperkingen te stellen aan de ruimtelijkebesluitvormingsmogelijkheden op lokaal niveau. Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) bevestigt in juridische zin die kader stellende uitspraken.

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte schetst het kabinet hoe Nederland er in 2040 uit moet zien: concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig. Het ruimtelijke en mobiliteitsbeleid wordt meer aan provincies en gemeenten overgelaten. Hieronder valt bijvoorbeeld het landschapsbeleid. De Rijksoverheid richt zich op nationale belangen, zoals een goed vestigingsklimaat, een degelijk wegennet en waterveiligheid. Tot 2028 heeft het kabinet in de SVIR een drietal Rijksdoelen geformuleerd:

- de concurrentiekracht vergroten door de ruimtelijk-economische structuur van Nederland te versterken. Dit betekent bijvoorbeeld een aantrekkelijk (internationaal) vestigingsklimaat;
- de bereikbaarheid verbeteren;
- zorgen voor een leefbare en veilige omgeving met unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden.

Afspraken over verstedelijking, groene ruimte en landschap laat het Rijk over aan de provincies en gemeenten. Het Rijk stelt derhalve geen specifieke regels voor beperkte nutsvoorzieningen, zoals het toepassen van een omgevingsvergunning buitenplanse afwijking bij een GSM-mast. Met het toepassen van de omgevingsvergunning voor de GSM-mast aan de Almelosestraat ong. zijn geen nationale belangen in het geding.

2.1.3 Nationaal Antennebeleid

Het rijksbeleid voor zendmasten voor GSM en UMTS is verankerd in de nota Nationaal Antennebeleid (2000). Het Nationaal Antennebeleid (NAB) is gericht op drie beleidsthema's:

- het aanpassen van relevante wet- en regelgeving;
- het meer in evenwicht brengen van de vraag naar en het aanbod van opstelpunten;
- de communicatie en informatieverbreiding.

Met betrekking tot het ruimtelijk beslag van de antenne-installaties (locaties waar antennes (kunnen) worden neergezet) is het beleid gericht op twee doelen. Enerzijds het beperken van de behoefte aan opstelpunten door bijvoorbeeld het bevorderen van site-sharing. Anderzijds het genereren van zo veel mogelijk geschikte opstelpunten door het beschikbaarstellen van rijksobjecten voor plaatsing van antenne-installaties. Om ervoor te zorgen dat netwerken voor mobiele communicatie snel gebouwd kunnen worden, heeft de rijksoverheid er in het NAB voor gekozen een groot gedeelte van de antenne-installaties omgevingsvergunning vrij te maken. Voor antenne-installaties die hoger zijn dan 5 meter geldt dat wel een omgevingsvergunning (bouw) nodig is.

Door het aanvragen van een omgevingsvergunning is onderhavig project niet in strijd met het NAB. Tevens wordt site-sharing toegepast.

2.1.4 Toetsing aan het rijksbeleid

Het initiatief raakt geen rijksbelangen zoals opgenomen in de Nota Ruimte, de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte en het Nationaal Antennebeleid. Geconcludeerd wordt dat er geen sprake is van strijd met het rijksbeleid.

2.2 Provinciaal beleid

Het provinciaal beleid is verwoord in tal van plannen. Het belangrijkste plan betreft de Omgevingsvisie Overijssel.

2.2.1 Algemeen

Het ruimtelijk beleid van de provincie Overijssel staat vooral in de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening. De Omgevingsvisie Overijssel is het integrale provinciale beleidsplan voor de fysieke leefomgeving van Overijssel. In 2009 is de Omgevingsvisie en -verordening 2009 vastgesteld. Naar aanleiding van monitoring en evaluaties is de Omgevingsvisie en -verordening op onderdelen geactualiseerd. De Actualisatie Omgevingsvisie en -verordening is op 3 juli 2013 vastgesteld door Provinciale Staten en is op 1 september 2013 in werking getreden.

2.2.2 Omgevingsvisie Overijssel

De hoofdambitie van de Omgevingsvisie is een toekomstvaste groei van welvaart en welzijn met een verantwoord beslag op de beschikbare natuurlijke hulpbronnen en voorraden. Enkele belangrijke beleidskeuzes waarmee de provincie haar ambities wil realiseren zijn:

- door meer aandacht voor herstructurering wordt ingezet op een breed spectrum aan woon-, werk- en mixmilieu's; dorpen en steden worden gestimuleerd hun eigen kleur te ontwikkelen;
- investeren in een hoofdinfrastructuur voor wegverkeer, trein, fiets en waarbij veiligheid en doorstroming centraal staan;
- zuinig en zorgvuldig ruimtegebruik bij bebouwing oor hantering van de zogenaamde 'SER-ladder';
- deze methode gaat ervan uit dat eerst het gebruik van de ruimte wordt geoptimaliseerd, dan de mogelijkheid van meervoudig ruimtegebruik wordt onderzocht en dan pas de mogelijkheid om het ruimtegebruik uit te breiden, wordt bekeken;
- hierbij is afstemming tussen gemeenten over woningbouwprogramma's en bedrijfslocaties noodzakelijk;
- ruimtelijke plannen ontwikkelen aan de hand van gebiedskenmerken en keuzes voor duurzaamheid.

2.2.3 Omgevingsverordening Overijssel

De provincie beschikt over een palet aan instrumenten waarmee zij haar ambities realiseert. Het gaat er daarbij om steeds de meest optimale mix van instrumenten toe te passen, zodat effectief en efficiënt resultaat wordt geboekt voor alle ambities en doelstellingen van de Omgevingsvisie. De keuze voor inzet van deze instrumenten is bepaald aan de hand van een aantal criteria. In de Omgevingsvisie is bij elke beleidsambitie een realisatieschema opgenomen waarin is aangegeven welke instrumenten de provincie zal inzetten om de verschillende onderwerpen van provinciaal belang te realiseren.

Eén van de instrumenten om het beleid uit de Omgevingsvisie te laten doorwerken is de Omgevingsverordening Overijssel. De Omgevingsverordening is het provinciaal juridisch instrument dat wordt ingezet voor die onderwerpen waarvoor de provincie eraan hecht dat de doorwerking van het beleid van de Omgevingsvisie juridisch geborgd is.

2.2.4 Uitvoeringsmodel Omgevingsvisie Overijssel

De opgaven, kansen, beleidsambities en ruimtelijke kwaliteitsambities voor de provincie zijn in de Omgevingsvisie Overijssel geschetst in ontwikkelingsperspectieven voor de groene omgeving en stedelijke omgeving. Om de ambities van de provincie waar te maken, bevat de Omgevingsvisie een uitvoeringsmodel. Dit model is gebaseerd op drie niveaus, te weten:

2.2.4.1 Generieke beleidskeuzes

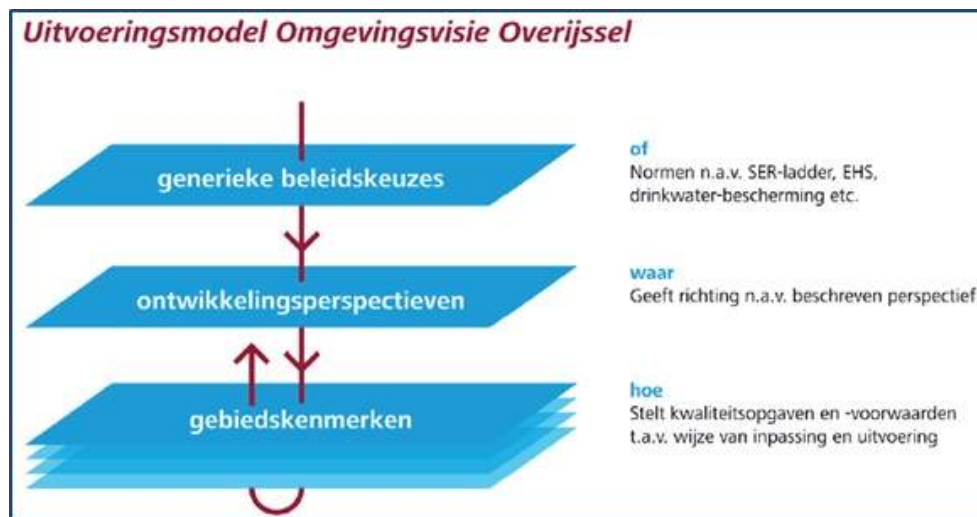
Generieke beleidskeuzes zijn keuzes die bepalend zijn voor de vraag of ontwikkelingen nodig dan wel mogelijk zijn. In deze fase wordt beoordeeld of er sprake is van een behoefte aan een bepaalde voorziening. Ook wordt in deze fase de zgn. 'SER-ladder' gehanteerd. Deze komt er kort gezegd op neer dat eerst bestaande bebouwing en herstructurering worden benut, voordat er uitbreiding kan plaatsvinden.

2.2.4.2 Ontwikkelingsperspectieven

De ontwikkelingsperspectieven geven richting aan wat waar ontwikkeld zou kunnen worden. Daar waar generieke beleidskeuzes een geografische begrenzing hebben, zijn ze consistent doorvertaald in de ontwikkelingsperspectieven. De ontwikkelingsperspectieven zijn richtinggevend en bieden de nodige flexibiliteit voor de toekomst.

2.2.4.3 Gebiedskennmerken

Op basis van gebiedskennmerken in vier lagen (natuurlijke laag, laag van het agrarisch cultuurlandschap, stedelijke laag en lust- en leisure-laag) gelden specifieke kwaliteitsvoorwaarden en –opgaven voor ruimtelijke ontwikkelingen. Het is de vraag 'hoe' een ontwikkeling invulling krijgt. Aan de hand van de drie genoemde niveaus kan worden gezien of een ruimtelijke ontwikkeling mogelijk is en er behoefte aan is, waar het past in de ontwikkelingsvisie en hoe het uitgevoerd kan worden. Het uitvoeringsmodel Omgevingsvisie Overijssel is hieronder schematisch weergegeven.



Afbeelding 4.1 Uitvoeringsmodel Omgevingsvisie Overijssel (Bron provincie Overijssel)

2.2.5 Toetsing aan het Uitvoeringsmodel Omgevingsvisie Overijssel

Indien het concrete initiatief wordt getoetst aan het Uitvoeringsmodel Omgevingsvisie Overijssel ontstaat globaal het volgende beeld:

2.2.5.1 Generieke beleidskeuzes

Door het verplaatsen van de bestaande GSM-mast nabij Almelosestraat nummer 9 naar een naastgelegen terrein ontstaat er geen nieuwe afwijkende situatie. Er is geen sprake van uitbreiding. Het ruimtebeslag op de groene omgeving is dan ook zeer beperkt.

Het voornemen wordt in overeenstemming geacht met de principes van 'zuinig en zorgvuldig ruimtegebruik'.

2.2.5.2 Ontwikkelingsperspectieven

Het plangebied behoort tot het ontwikkelingsperspectief 'mixlandschap'. In afbeelding 4.2 is een uitsnede van de perspectievenkaart behorende bij de Omgevingsvisie opgenomen en het plangebied aangeven.



afbeelding 4.2 Uitsnede ontwikkelingsperspectievenkaart (Bron: Provincie Overijssel)

In dit ontwikkelingsperspectief is sprake van verweving van functies. Het betreffen gebieden voor gespecialiseerde landbouw en mengvormen van landbouw met andere functies (recreatie-zorg, natuur, water) en bijzondere woon-, werk- en recreatiemilieus die de karakteristieke gevarieerde opbouw van de cultuurlandschappen in deze gebieden versterken. Naast de bescherming van kwaliteiten wil de provincie vooral ontwikkeling en dynamiek benutten voor duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit.

Toetsing van het initiatief aan het 'Ontwikkelingsperspectief'

Doordat er slechts sprake is van het verplaatsen van de bestaande GSM-mast nabij Almelosestraat nummer 9 naar een naastgelegen terrein is er geen sprake van een nieuwe afwijkende situatie. Deze ontwikkeling levert, net als in de huidige situatie, geen belemmeringen op voor omliggende functies. Geconcludeerd wordt dat de voorgenomen ontwikkeling passend is binnen de van toepassing zijnde perspectieven.

2.2.5.3 *Gebiedskenmerken*

Op basis van gebiedskenmerken in vier lagen (Natuurlijke laag, Laag van het agrarisch-cultuurlandschap, Stedelijke laag en Lust- en leisurelaag) gelden specifieke kwaliteitsvoorwaarden en –opgaven voor ruimtelijke ontwikkelingen.

1. De 'Natuurlijke laag'

Overijssel bestaat uit een rijk en gevarieerd spectrum aan natuurlijke landschappen. Deze vormen de basis voor het gehele grondgebied van Overijssel. Het beter afstemmen van ruimtelijke ontwikkelingen op de natuurlijke laag kan ervoor zorgen dat de natuurlijke kwaliteiten van de provincie weer mede beeldbepalend worden. Ook in steden en dorpen bij voorbeeld in nieuwe waterrijke woonmilieus en nieuwe natuur in stad en dorp.

Het plangebied is op de gebiedskenmerkenkaart 'Natuurlijke laag' aangeduid met de gebiedstypen 'Dekzandvakte en ruggen'. In afbeelding 4.3 is dat aangegeven.



Afbeelding 4.3 Natuurlijke laag: 'Dekzandvakte en ruggen' (Bron: Provincie Overijssel)

'Dekzandvakte en ruggen'

In deze gebieden is er afwisseling van opgewaaide ruggen en uitgesleten beekdalen. De daarbij horende hoogteverschillen kenmerken de dekzandvakte van Overijssel. In het geval dat er ontwikkelingen plaats vinden, dan moeten deze bijdragen aan het beter zichtbaar en beleefbaar maken van de hoogteverschillen en het watersysteem.

Toetsing van het initiatief aan de Natuurlijke laag"

In het gebied zijn de kenmerken van het oorspronkelijke landschap goed waarneembaar. Dit komt hoofdzakelijk doordat het gebied gebruikt is ten behoeve van de landbouw. Gelet op de geringe impact van deze ontwikkeling worden de oorspronkelijke kwaliteiten niet verslechterd mede doordat de mast al aanwezig was in het gebied.

2. De 'Laag van het agrarische cultuurlandschap'

In het agrarisch cultuurlandschap gaat het er altijd om dat de mens inspeelt op de natuurlijke omstandigheden en die ten nutte maakt. Hierbij hebben nooit ideeën over schoonheid een rol gespeeld. Wel zijn we ze in de loop van de tijd gaan waarderen om hun ruimtelijke kwaliteiten. Vooral herkenbaarheid, contrast en afwisseling worden gewaardeerd. De ambitie is gericht op het voortbouwen aan de kenmerkende structuren van de agrarische cultuurlandschappen door óf versterking óf behoud óf ontwikkeling of een combinatie hiervan.

De locatie is op de gebiedskenmerkenkaart de 'Laag van het agrarisch cultuurlandschap' aangeduid met het gebiedstype 'Oude hoevenlandlandschap'. In afbeelding 4.4 wordt dit weergegeven.



Afbeelding 4.4 Laag agrarisch cultuurlandschap: 'Oude hoevenlandschap'.

'Oude hoevenlandschap'

Het Oude Hoevenlandschap betreft een landschap met verspreide erven. Het werd ontwikkeld nadat de complexen met de grote essen 'bezet' waren. Die vonden ze bij kleine dekzandkopjes die individueel werden ontgonnen. Dit leidde tot een landschap dat de zelfde opbouw kent als het essenlandschap, alleen in een meer kleinschalige, meer individuele en jongere variant. Deze kleinere maat en schaal is tevens de reflectie van de natuurlijke ondergrond. Het landschap is contrastrijk met veel variatie op de korte afstand. Als ontwikkelingen plaats vinden in het oude hoevenlandschap, dan dragen deze bij aan behoud en accentuering van de dragende structuren (groenstructuur en routes) van het oude hoevenlandschap, en aan de samenhang en de karakteristieke verschillen tussen de landschapselementen.

Toetsing van het initiatief aan de 'Laag van het agrarisch cultuurlandschap'

Bij de uitwerking van het plan zijn de gebiedskenmerken van de 'Laag van het agrarisch cultuurlandschap' als uitgangspunt genomen. Omdat er door de verplaatsing van de huidige mast feitelijk geen sprake is van een gewijzigde situatie kan geconcludeerd worden dat de voorgenomen ontwikkeling past binnen de 'Laag van het agrarisch cultuurlandschap'.

3. De 'Stedelijke laag'

Het plangebied heeft op de gebiedskenmerkenkaart 'Stedelijke laag' geen bijzondere eigenschappen. Het gebiedskenmerk kan buiten beschouwing worden gelaten.

4. De 'Lust- en leisurelaag'

Het plangebied heeft op de gebiedskenmerkenkaart 'Lust- en leisurelaag' geen bijzondere eigenschappen. Het gebiedskenmerk kan buiten beschouwing worden gelaten.

2.2.6 Conclusie toetsing aan het provinciaal beleid

Geconcludeerd kan worden dat de in deze ruimtelijke onderbouwing besloten ruimtelijke ontwikkeling in overeenstemming is met het in de Omgevingsvisie Overijssel verwoorde en in de Omgevingsverordening verankerde provinciaal ruimtelijk beleid.

2.3 Gemeentelijk beleid

Het gemeentelijk beleid is verwoord in tal van plannen. De belangrijkste beleidsdocumenten die van toepassing zijn op de gewenste ontwikkeling worden hierna behandeld.

2.3.1 Landschapsontwikkelingsplan Haaksbergen en Hof van Twente

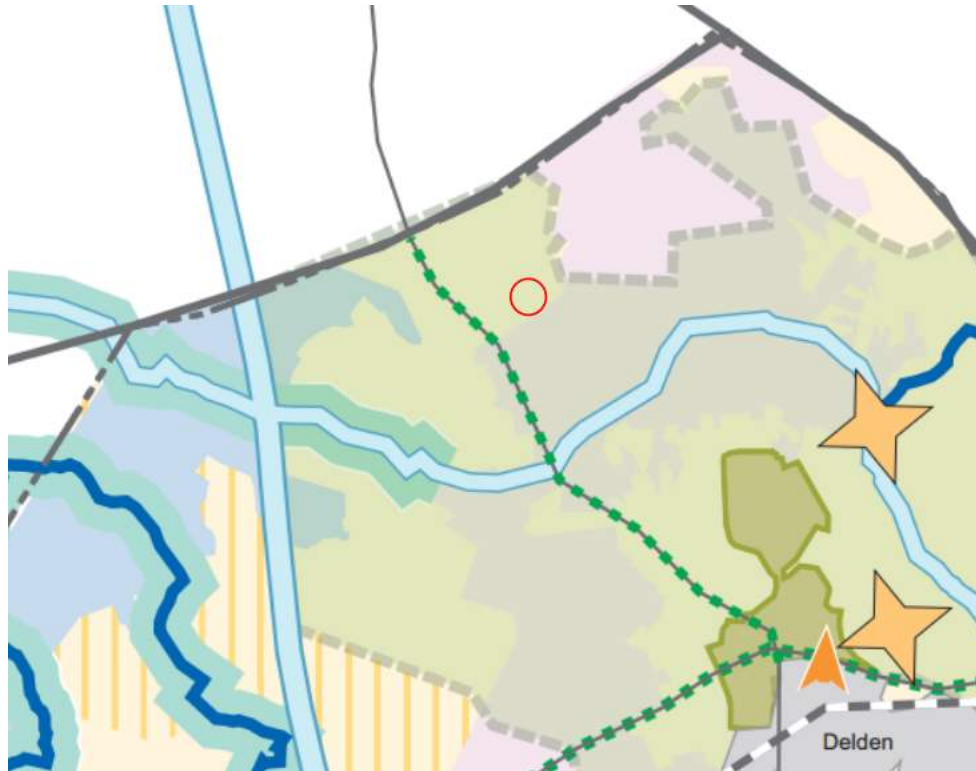
2.3.1.1 Algemeen

De gemeenten Haaksbergen en Hof van Twente hebben een gezamenlijk landschapsontwikkelingsplan laten opstellen (vastgesteld mei 2005). Het landschapsontwikkelingsplan biedt een samenhangende visie op landschapskwaliteiten bouwstenen en inrichtingsprincipes voor landschapsontwikkeling. Per landschapstype is aangegeven welk kenmerken dienen te worden behouden en/of versterkt. Deuitwerking is gebaseerd op vier thema's:

- behoud en versterking van waardevolle ensembles: Behoud, herstel, aanleg en onderhoud van een samenhangend patroon van landschapselementen (beplantingen inclusief lanen, historische elementen met name in het kampenlandschap, open essen en erfbeplantingen) is het speerpunt;
- landschappelijke versterking van het watersysteem;
- zorg voor het agrarisch werklandschap: Dit doel uit zich met name in het behouden van relictten van het voormalige kampenlandschap, zonder de patronen te willen herstellen;
- inpassen van kernen en routes. Nieuwe ontwikkelingen dienen getoetst te worden aan deze visie. Inrichtingsvoorstellen krijgen als leidraad deze visie mee.

2.3.1.2 Uitgangspunten

In de landschapsontwikkelingsvisie is het toekomstbeeld geschetst en de ontwikkeling per legenda-eenheid aangegeven. Hoofddoel van de visie is het onderscheid en de diversiteit tussen de landschapseenheden te vergroten en de samenhang te verbeteren met gerichte investeringen voor de toekomst. De landschapsontwikkelingsvisie is vertaald in een overzichtelijk kaartbeeld. Een uitsnede van deze kaart wordt hieronder weergegeven.



Afbeelding 4.5: Ligging van het plangebied in het LOP (rode cirkel)

Voor de ontwikkeling van het landschap zijn in het landschapsontwikkelingsplan vier thema's benoemd. Uit de bovenstaande uitsnede van de bij de landschapsontwikkelingsvisie behorende kaart blijkt dat de locatie is gelegen binnen het thema 'Behoud en ontwikkeling' en het landschapstype 'Gaaf Kampenlandschap'.

2.3.1.3 *Behoud en versterking van de waardevolle ensembles*

Daar waar de oorspronkelijke landschapstypen in grote eenheden nog gaaf en goed herkenbaar zijn wordt gesproken van waardevolle ensembles. Deze vormen de kerngebieden voor natuur en het cultuurhistorische Twentse Landschap. De kwaliteit van de ensembles is hoog maar staat onder druk door veranderingen in de landbouw, verdroging, niet-agrarische bestemmingen en nieuwe recreatievoorzieningen.

Maatregelen die binnen dit thema worden benoemd bestaan uit:

- herstel en onderhoud lanen, houtwallen en boomgroepen
- behoud samenhang en contrast tussen landschapstypen binnen ensembles
- welstand/monumentenzorg, zorg voor het architectonische erfgoed in een landschappelijke context
- verbrede landbouw, inkomsten uit natuur- en landschapsbeheer, recreatie en toerisme
- ontwikkeling toerisme en recreatie per ensemble en tussen ensembles

2.3.1.4 *Toetsing van het initiatief aan het LOP*

Er is slechts sprake van verplaatsing van een reeds bestaande mast naar een naastgelegen peceel. Om dat er daarvoor feitelijk een ongewijzigde situatie betreft kan geconcludeerd worden dat de voorgenomen ontwikkeling past binnen het landschapsontwikkelingsplan.

2.3.2 Archeologie

2.3.2.1 Algemeen

Op 1 januari 2010 is het gemeentelijke archeologiebeleid in werking getreden. Op de bijbehorende archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart is aangegeven welke gebieden een lage, een middelhoge en een hoge archeologische verwachtingswaarde hebben. Verder zijn ook de terreinen met bekende archeologische waarden in beeld gebracht (de archeologische monumenten). Afhankelijk van de verwachtingswaarde dient bij bouwplannen en ingrepen in de grond met een bepaalde omvang en diepte archeologisch vooronderzoek plaats te vinden.

- Historische kern: bij verstoringen dieper dan 40 cm en een oppervlakte van 50 m² of meer;
- Hoge verwachting: bij verstoringen dieper dan 40 cm en een oppervlakte van 2500 m² of meer;
- Middelhoge verwachting: bij verstoringen dieper dan 40 cm en een oppervlakte van 5000 m² of meer;
- Lage verwachting: bij verstoringen dieper dan 40 cm en een oppervlakte van 10 ha of meer.

Dit beleid dient vertaald te worden in de planregels van de plannen die in procedure worden gebracht.

2.3.2.2 Toetsing van het initiatief aan het archeologiebeleid

In paragraaf 3.7 wordt getoetst aan het gemeentelijke archeologiebeleid. Verwezen wordt naar deze paragraaf.

2.3.3 Bodembeleid

2.3.3.1 Algemeen

De gemeente heeft in het Bodembeleidsplan haar beleid ten aanzien van bodemverontreiniging uiteengezet. De ambitie van de gemeente is om bodemverontreinigingen te voorkomen en de bodem geschikt te houden voor toekomstige ontwikkelingen. Ten tweede heeft de gemeente de ambitie om bodemaspecten tijdig mee te nemen in planvorming.

De gemeente geeft prioriteit aan het opheffen van bodemverontreinigingen die actuele risico's opleveren voor mensen of milieu. De gemeente besteedt in het bijzonder aandacht aan de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem. Hiervoor wordt verwezen naar het asbestbeleid en de asbestsignaleringskaart.

2.3.3.2 Toetsing van het initiatief aan het bodembeleid.

In paragraaf 3.2 wordt de bodemkwaliteit beschreven. Verwezen wordt naar deze paragraaf.

2.3.4 Nota Externe veiligheid

2.3.4.1 Algemeen

De gemeente heeft haar beleid ten aanzien van externe veiligheid vastgelegd in de nota "Bewuste veiligheid op maat". Binnen de gemeente zijn een aantal risicovolle inrichtingen aanwezig. Op de site www.risicokaart.nl is een actueel overzicht van de risicovolle bedrijven te vinden. Ten aanzien van nieuwvestiging van zwaardere en risicovolle bedrijvigheid stelt de gemeente zich terughoudend op. Verder moet met name bij gevoelige functies, rekening gehouden worden met het vervoer van gevaarlijke stoffen via de weg, het spoor, het water of buisleidingen.

2.3.4.2 Toetsing van het initiatief aan de Nota Externe Veiligheid

In paragraaf 3.4 wordt het plan getoetst aan het aspect externe veiligheid. Verwezen wordt naar deze paragraaf.

2.3.5 Conclusie toetsing aan het gemeentelijk beleid

Geconcludeerd wordt dat de ontwikkeling in overeenstemming is met de gemeentelijke beleidsuitgangspunten zoals verwoord in de in deze paragraaf behandelde beleidsdocumenten.

Hoofdstuk 3 Uitvoerbaarheidsaspecten/onderzoek

Dit onderdeel bevat een inventarisatie van de verschillende milieu- en omgevingsaspecten. Daarbij komen de volgende aspecten aan de orde: geluid, bodem, luchtkwaliteit, externe veiligheid, milieuzonering, geur, ecologie en archeologie & cultuurhistorie.

3.1 Geluid

De antenne-installatie heeft voor wat het aspect akoestiek geen invloed op de omgeving.

3.2 Bodemkwaliteit

3.2.1 Algemeen

Alvorens een omgevingsvergunning kan worden verleend dient te worden onderzocht of de aanwezige bodemkwaliteit allieert aan het toekomstige gebruik, en of deze op elkaar afgestemd kunnen worden. Doorgaans wordt een bodemonderzoek uitgevoerd om hierin inzicht te verkrijgen. Echter, op basis van de Woningwet, de Wabo en bijbehorende regelgevingen gelden de onderstaande uitzonderingen voor de onderzoeksplicht:

- Voor bouwvergunningvrije en licht-bouwvergunningsplichtige bouwwerken hoeft geen bodemonderzoek te worden ingediend (Besluit indieningsvereisten, artikel 1.4);
- Bouwen van bouwwerken waarin niet (nagenoeg) voortdurend mensen zullen verblijven (Woningwet, artikel 8, derde lid). De wetgever bedoelt met 'voortdurend of nagenoeg voortdurend' dat er structureel meer dan twee uur per (werk) dag mensen aanwezig zijn;
- Het desbetreffende bouwwerk raakt de grond niet of het bestaande gebruik wordt gehandhaafd (Woningwet, artikel 8, derde lid);
- Het College van burgemeester en wethouders verleent ontheffing omdat er al voldoende gegevens met betrekking tot de bodemkwaliteit bekend zijn.

3.2.2 Conclusie

De nieuwe antenne-installatie heeft niet de functie om als verblijfsruimte voor personen te fungeren. Tevens zal een medewerker niet langer dan twee uur per (werk)dag in op de projectlocatie aanwezig zijn. Gezien de hoge automatisering/ digitalisering kunnen ook veel controle werkzaamheden elders worden uitgevoerd. Op grond van de Woningwet, artikel 8, derde lid hoeft daarom geen bodemonderzoek te worden uitgevoerd.

3.3 Luchtkwaliteit

De antenne-installatie heeft voor wat het aspect luchtkwaliteit geen invloed op de omgeving.

3.4 Externe veiligheid

3.4.1 Algemeen

Externe veiligheid is een beleidsveld dat is gericht op het beheersen van risico's die ontstaan voor de omgeving bij de productie, de opslag, de verlading, het gebruik en het transport van gevaarlijke stoffen. Er moet worden voldaan aan strikte risicogrenzen. Een en ander brengt met zich mee dat nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen moeten worden getoetst aan wet- en regelgeving op het gebied van externe veiligheid. Concreet gaat het om risicovolle bedrijven, vervoer gevaarlijke stoffen per weg, spoor en water en transport gevaarlijke stoffen via buisleidingen. Op de diverse aspecten van externe veiligheid is afzonderlijke wetgeving van toepassing. Voor risicovolle bedrijven gelden onder meer:

- het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi);
- de Regeling externe veiligheid (Revi);
- het Registratiebesluit externe veiligheid;
- het Besluit risico's Zware Ongevallen 1999 (Brzo 1999);
- het Vuurwerkbesluit.

Voor vervoer gevaarlijke stoffen geldt de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRVgs). Op transport gevaarlijke stoffen via buisleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) van toepassing. De gemeente Hof van Twente heeft haar beleid ten aanzien van externe veiligheid vastgelegd in de nota "Bewuste veiligheid op maat".

Het doel van wetgeving op het gebied van externe veiligheid is risico's waaraan burgers in hun leefomgeving worden blootgesteld vanwege risicovolle inrichtingen en activiteiten tot een aanvaardbaar minimum te beperken. Het is noodzakelijk inzicht te hebben in de kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten en het plaatsgebonden en het groepsrisico.

3.4.2 Onderzoekresultaten externe veiligheid

Aan hand van de Risicokaart is een inventarisatie verricht van risicobronnen in en rond het plangebied. Op de Risicokaart staan meerdere soorten risico's, zoals ongevallen met brandbare, explosieve en giftige stoffen, grote branden of verstoring van de openbare orde. In totaal worden op de Risicokaart dertien soorten rampen weergegeven. In de volgende afbeelding is een uitsnede van de Risicokaart met betrekking tot het plangebied en omgeving weergegeven.



Afbeelding 5.1: Uitsnede Risicokaart

Uit de inventarisatie blijkt dat het plangebied:

- zich niet bevindt binnen de risicocontour van Bevi- en Brzo-inrichtingen danwel inrichtingen die vallen onder het Vuurwerkbesluit (plaatsgebonden risico);
- zich niet bevindt in een gebied waarbinnen een verantwoording van het groepsrisico nodig is;
- niet is gelegen binnen de veiligheidsafstanden van het vervoer gevaarlijke stoffen;
- niet is gelegen binnen de veiligheidsafstanden van buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

3.4.3 Conclusie

Het project betreft het verplaatsen van een bestaande antenne-installatie. Bij deze voorziening is, behoudens incidenteel onderhoud, geen personeel aanwezig. Tevens heeft de voorziening geen publiek aantrekkelijk karakter. Het aspect externe veiligheid vormt derhalve geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

3.5 Radarverstoring

Op grond van het bestemmingsplan geldt voor het hele gebied een 'vrijwaringszone - radar'. In verband hiermee is advies gevraagd aan de beheerder van het radarverstoringgebied.

Het Rijksvastgoedbedrijf heeft namens het ministerie van Defensie aangegeven dat het plan inderdaad binnen het verstoringgebied van het radarstation Twente is gelegen maar dat het evenwel niet van invloed is op het functioneren van de radar. Het ministerie/RVB heeft dan ook geen bezwaar tegen de verplaatsing van de mast.

3.6 Geur

De antenne-installatie heeft voor wat het aspect geur geen invloed op de omgeving.

3.7 Ecologie

3.7.1 Algemeen

Bescherming in het kader van de natuur wet- en regelgeving is op te delen in gebieds- en soortenbescherming. Bij gebiedsbescherming heeft men te maken met de Natuurbeschermingswet en het Natuurnetwerk Overijssel (voorheen de Ecologische Hoofdstructuur, EHS). Soortenbescherming komt voort uit de Flora- en faunawet.

Initiatiefnemer is voornemens de bestaande zendmast te verplaatsen naar een nabijgelegen perceel. Omdat er in de huidige situatie ook al een mast aanwezig is is de kans klein dat de flora en fauna soorten in gedrang komen. Ook worden vanuit de ontwikkeling van dit plan geen negatieve effecten op de EHS en het Natura-2000 gebied verwacht gelet op de beperkte impact van deze ontwikkeling. Bovendien is de afstand tot het Natuurnetwerk Overijssel meer dan 500 meter en de afstand tot het dichtstbijzijnde Natura-2000 gebied meer dan 9 kilometer.

3.8 Archeologie & Cultuurhistorie

3.8.1 Archeologie

3.8.1.1 Algemeen

Op grond van de Monumentenwet dient er in ruimtelijke plannen rekening gehouden te worden met archeologische waarden. In de Monumentenwet is bepaald dat gemeenten een archeologische zorgplicht hebben en dat initiatiefnemers van projecten waarbij de bodem wordt verstoord, verplicht zijn rekening te houden met de archeologische relictten die in het plangebied aanwezig (kunnen) zijn. Hiervoor is onderzoek noodzakelijk: het archeologisch vooronderzoek. Als blijkt dat in het plangebied behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, dan kan de initiatiefnemer verplicht worden hiermee rekening te houden. Dit kan leiden tot een aanpassing van de plannen, waardoor de vindplaatsen behouden blijven, of tot een archeologische opgraving en publicatie van de resultaten.

3.8.1.2 Situatie plangebied

Op basis van de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart heeft het plangebied een 'middelhoge verwachting'. Hiervoor geldt dat bij ingrepen dieper dan 40 cm en met een oppervlakte groter dan of gelijk aan 5.000 m² archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Een uitsnede van de archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart wordt weergegeven op afbeelding 5.2.



Afbeelding 5.2: Uitsnede archeologische verwachtings- en advieskaart.

De voorliggende onderbouwing maakt geen ontwikkelingen mogelijk waarbij bodemingrepen worden beoogd met een diepte en oppervlakte die archeologisch onderzoek nodig maken. Nader archeologisch onderzoek is niet noodzakelijk. Ter bescherming van de mogelijk aanwezige archeologische waarden is de bestaande dubbelbestemming overgenomen op de verbeelding.

3.8.2 Cultuurhistorie

3.8.2.1 Algemeen

Onder cultuurhistorische waarden worden alle structuren, elementen en gebieden bedoeld die cultuurhistorisch van belang zijn. Zij vertellen iets over de ontstaansgeschiedenis van het Nederlandse cultuurlandschap. Vaak is er een sterke relatie tussen aardkundige aspecten en cultuurhistorische aspecten. De bescherming van cultuurhistorische elementen is vastgelegd in de Monumentenwet 1988. Deze wet is vooral gericht op het behouden van historische elementen voor latere generaties.

3.8.2.2 Situatie plangebied

Het plangebied zelf kent, op basis van de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Overijssel, geen bijzondere cultuurhistorische waarden. Wel bevindt zich in de nabijheid van het plangebied buitenplaats Backenhagen. De oudste bron met betrekking tot Backenhagen betreft een leenakte uit 1400, waarin het boerenerf het Rotgerinck wordt opgedragen aan de bisschop van Utrecht, en Johan van Bevervoerde Gerrytsoen het in leen ontvangt. In 1611 wordt het Rotgerinck gekocht door Johan de Bake, echtgenoot van Anna Hagen, die er een omgracht huis laat bouwen en het geheel herdoopt in Backenhagen. In 1619 wordt Backenhagen tot havezathe verheven en sindsdien behoort deze tot een der jongste havezathen in Overijssel. De ontwikkeling zoals verankerd in deze ruimtelijke onderbouwing raakt geen cultuurhistorische waarden van de historische buitenplaats Backenhagen.

3.8.3 Conclusie

Het uitvoeren van een archeologisch onderzoek is in het kader van deze ruimtelijke onderbouwing niet noodzakelijk. Tevens worden als gevolg van deze ontwikkeling geen cultuurhistorische waarden geraakt die een belemmering vormen voor de uitvoering van het gewenste plan

3.9 Verkeer en parkeren

In de beoogde bedrijfsopzet blijft de zendlocatie via de dezelfde straat ontsloten. De voorgenomen activiteit leidt niet structureel tot een toename van het aantal verkeersbewegingen. Er is daarom geen sprake van een ontwikkeling die de capaciteit van het omliggende wegennetwerk doet overstijgen.

Onderhavige locatie beschikt over verschillende parkeerplaatsen aan de voorzijde van het bijbehorende gebouw (c.q. bunker). De voorgenomen activiteit brengt wat betreft het aspect 'verkeer en parkeren' geen belemmeringen met zich mee.

Hoofdstuk 4 Wateraspecten

4.1 Vigerend beleid

4.1.1 Europees beleid

De Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) is op 22 december 2000 in werking getreden en is bedoeld om in alle Europese wateren de waterkwaliteit chemisch en ecologisch verder te verbeteren. De Kaderrichtlijn Water omvat regelgeving ter bescherming van het binnenlandse oppervlaktewater, overgangswateren (waaronder estuaria worden verstaan), kustwateren en grondwater. Streefdatum voor het bereiken van gewenste waterkwaliteit is 2015. Eventueel kan er, mits goed onderbouwd, uitstel (derogatie) verleend worden tot uiteindelijk 2027. Voor het uitwerken van de doelstellingen worden er op (deel)stroomgebied plannen opgesteld. In deze (deel)stroomgebiedbeheersplannen staan de ambities en maatregelen beschreven voor de verschillende (deel)stroomgebieden. Met name de ecologische ambities worden op het niveau van de deelstroomgebieden bepaald.

4.1.2 Rijksbeleid

In december 2009 is het Nationaal Waterplan vastgesteld. Dit plan geeft op hoofdlijnen aan welke beleid het Rijk in de periode 2009-2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstroming, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Het Nationaal Waterplan is de opvolger van de Vierde Nota Waterhuishouding uit 1998 en vervangt alle voorgaande nota's waterhuishouding. Het Nationaal Waterplan zal het beleid uit de Vierde Nota Waterhuishouding voortzetten. Het beleidsdoel is het realiseren of in stand houden van duurzame en klimaatbestendige watersystemen. Het Waterplan is opgesteld op basis van de Waterwet, die met ingang van 22 december 2009 van kracht is. Op basis van de Wet ruimtelijke ordening heeft het Nationaal Waterplan voor de ruimtelijke aspecten de status van structuurvisie.

4.1.3 Provinciaal beleid

In de Omgevingsvisie Overijssel wordt ruim aandacht besteed aan de wateraspecten. De ambities zijn, naast de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water, gericht op de verbetering van de kwaliteit van de kleinere wateren, de veiligheid, de grondwaterbescherming, bestrijding van wateroverlast, de kwantiteit en kwaliteit van grond- en oppervlakte water en waterbeleving zowel in de groene ruimte als stedelijk gebied.

4.1.4 Waterschap Vechtstromen

Door de invoering van de Kaderrichtlijn Water is Nederland verdeeld in vijf deelstroomgebieden. Het deelstroomgebied Rijn-Oost wordt beheerd door de waterschappen Reest en Wieden, Vechtstromen, Groot Salland en Rijn en IJssel. Om te voldoen aan de eisen van de Kaderrichtlijn Water hebben deze waterschappen de afgelopen jaren intensief samengewerkt met elkaar en met andere partners. Het nieuwe Waterbeheerplan is één van de resultaten van deze samenwerking. De opzet en grote delen van dit Waterbeheerplan zijn inhoudelijk hetzelfde als dat van de andere waterschappen in Rijn-Oost.

De waterschappen Regge en Dinkel en Velt en Vecht zijn op 1 januari 2014 gefuseerd. Op dit moment heeft waterschap Vechtstromen nog geen eigen vastgesteld waterbeheerplan daarom wordt, temeer omdat de waterbeheerplannen in het deelstroomgebied Rijn-Oost, inhoudelijk grotendeels hetzelfde zijn, ingegaan op het beleid van het voormalige waterschap Regge en Dinkel.

Waterschap Regge en Dinkel heeft een waterbeheerplan opgesteld voor de periode 2010-2015. Dit plan gaat over het waterbeheer in de hele stroomgebieden van Regge en Dinkel en het omvat alle watertaken van de waterschappen: waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterketen.

Het waterbeleid van het waterschap is met name gericht op een duurzame aanpak van het waterbeheer: geen afwenteling, herstel van de veerkracht van het watersysteem, streven naar een meer natuurlijker waterbeheer, zoeken naar meer ruimte voor water, water toepassen als ordenend principe middels het gebruik van waterkansenkaarten en water langer vasthouden mede door flexibeler peilbeheer. Ook het streven naar een betere waterkwaliteit als onderdeel van duurzaamheid is een belangrijk speerpunt (tegengaan van lozingen, minder belasting van het water en het zoveel mogelijk tegengaan van diffuse verontreinigingen).

De twee belangrijkste onderdelen van het waterplan worden gevormd door:

- het tekort aan waterberging in het landelijk gebied;
- de inpassing van inrichtingsmaatregelen binnen de maatregelen voor de Kaderrichtlijn Water.

4.1.5 Waterplan Hof van Twente

Het waterplan is een overkoepelend beleidsstuk over het waterbeheer in de gemeente Hof van Twente dat ook door de waterbeheerders – de waterschappen Vechtstromen (voorheen Regge en Dinke) en Rijn en IJssel en drinkwaterleidingbedrijf Vitens is vastgesteld. Het waterplan geeft een visie hoe het watersysteem binnen de gemeente over ongeveer 25 jaar er uit ziet en welke maatregelen er op korte en lange termijn daarvoor nodig zijn. De visie wordt op basis van drie invalshoeken beschreven, te weten:

- Twents landschap: Water speelt een belangrijke rol in het gevarieerde en kleinschalige landschap. Het water is zo ingericht dat meerdere functies tegelijk kunnen vervullen. Het waterbeheer sluit zoveel mogelijk aan bij de natuurlijke omstandigheden, zoals hoogteligging, grondwaterstroming en bodemsoort.
- Ruimte voor water: De visie is gericht op het ontwikkelen van een robuust en veerkrachtig watersysteem met als doel wateroverlast en verdroging zoveel mogelijk te voorkomen. Om dit te bereiken is er voldoende ruimte nodig voor het vasthouden en tijdelijk bergen van water. Voor de verbetering van de waterkwaliteit dienen de vervuilende lozingen te worden beperkt. Door het afkoppelen van schoon

hemelwater van de riolering wordt de emissie door lozingen vanuit riooloverstorten en rioolwaterzuiveringen gereduceerd.

- Beleving van water: In de woon- en werkomgeving is water zichtbaar, bereikbaar en veilig voor bijvoorbeeld vissers en wandelaars. Zichtbaar water dat beleefd wordt, is er niet alleen om van te genieten, maar ook er van bewust van te zijn. Om dit te bereiken wordt het hemelwater bij voorkeur met bovengrondse voorzieningen ingezameld en geïnfiltreerd.

4.1.6 Gemeentelijk Rioleringsplan

In de Waterwet en de Wet milieubeheer zijn de gemeentelijke watertaken geregeld. Deze taken hebben betrekking op de gemeentelijke zorgplicht voor:

- inzameling en transport van stedelijk afvalwater;
- het inzamelen en verwerken van afvloeiend hemelwater;
- grondwater(maatregelen).

De doelmatige uitvoering van deze zorgplichten is in het vGRP vastgelegd en gaat uit van de volgende principes:

- De trits “vasthouden – bergen – afvoeren” houdt in dat in eerste instantie getracht wordt het (gebiedseigen) water in de bodem te infiltreren. Indien dit niet mogelijk is dient het afstromend regenwater lokaal te worden geborgen in vijvers en watergangen. Pas in de laatste instantie kan overwogen worden het water (zo traag mogelijk) af te voeren naar de omgeving.
- De trits “schoonhouden – scheiden – schoonmaken” omvat ten eerste het niet toelaten dat de kwaliteit van water verslechtert (schoon houden), vervolgens het gescheiden houden van schone en vuile waterstromen en als laatste het zuiveren (schoonmaken) van verontreinigd water. Door water schoon te houden en vuile waterstromen zoveel mogelijk gescheiden te houden kan de omvang van te zuiveren water worden beperkt en tevens het zuiveringsrendement te worden verhoogd.

In het vGRP zijn de gemeentelijke zorgplichten nader gedefinieerd. Maatregelen in particulier gebied behoren tot de zorgplichten van de eigenaar.

4.2 Waterparagraaf

4.2.1 Watertoets

Zoals in voorgaande paragrafen uiteen is gezet, wordt in het moderne waterbeheer (waterbeheer 21e eeuw) gestreefd naar duurzame, veerkrachtige watersystemen met minimale risico's op wateroverlast of watertekorten. Belangrijk instrument hierbij is de watertoets, die sinds 1 november 2003 in ruimtelijke plannen is verankerd. In de toelichting op ruimtelijke plannen dient een waterparagraaf te worden opgenomen. Hierin wordt verslag gedaan van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishoudkundige situatie (watertoets).

Het doel van de watertoets is te garanderen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op een evenwichtige wijze in het plan worden afgewogen. Deze waterhuishoudkundige doelstellingen betreffen zowel de waterkwantiteit (veiligheid, wateroverlast, tegengaan verdroging) als de waterkwaliteit (riolering, omgang met hemelwater, lozingen op oppervlaktewater).

4.2.2 Watertoetsprocedure

Het Waterschap Vechtstromen is geïnformeerd over het plan door gebruik te maken van de digitale watertoets. De beantwoording van de vragen heeft ertoe geleid dat de korte procedure van de watertoets van toepassing is. De Standaard Waterparagraaf is bijgevoegd in Bijlage 1. Hieronder volgt een uitwerking van de relevante wateraspecten

Waterhuishouding

Het plan loopt geen verhoogd risico op wateroverlast als gevolg van overstromingen. Het plan heeft geen schadelijke gevolgen voor de waterkwaliteit en ecologie. In het verleden is er in of rondom het plangebied geen wateroverlast of grondwateroverlast geconstateerd. De toename van het verharde oppervlak is minder dan 1500m². Het plangebied bevindt zich niet binnen een beschermingszone of herinrichtingszone langs een waterloop, primair watergebied, invloedzone zuiveringstechnisch werk of een retentiecompensatiegebied.

Voorkeursbeleid hemelwaterafvoer

In het plan wordt het afvalwater en het hemelwater behandeld via een gescheiden stelsel: hemelwater wordt geïnfiltreerd.

Aanleghoogte van de bebouwing

Voor de aanleghoogte van de gebouwen (onderkant vloer begane grond) wordt een ontwateringsdiepte geadviseerd van minimaal 80 centimeter ten opzichte van de gemiddelde hoogste grondwaterstand(GHG). Bij een afwijkende maatvoering is de kans op structurele grondwateroverlast groot. Bij het bouwen zonder kruipruimte kan worden volstaan met een geringere ontwateringsdiepte. Kelders dienen waterdicht te zijn. Om wateroverlast en schade in woningen en bedrijven te voorkomen wordt geadviseerd om een drempelhoogte van 30 centimeter boven het straatpeil te hanteren. Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen ruimtes (kelders, parkeergarages) moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast.

In het plan wordt er naar gestreefd het voorkeursbeleid van het waterschap op te volgen.

Hoofdstuk 5 Economische uitvoerbaarheid

De voorgenomen activiteit betreft het verplaatsen van een bestaande zendmast. Het vervangen van de zendmast door een antenne-installatie met precies dezelfde functie c.q. werking zal geen planschade opleveren voor de omringende bebouwing.

Hoofdstuk 6 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

6.1 Vooroverleg

6.1.1 Het Rijk

In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) zijn de nationale belangen die juridische borging vereisen opgenomen. Het Barro is gericht op doorwerking van nationale belangen in gemeentelijke bestemmingsplannen. Geoordeeld wordt dat deze ruimtelijke onderbouwing geen nationale belangen schaadt. Daarom is afgezien van het voeren van vooroverleg met het Rijk.

6.1.2 Provincie Overijssel

Het plan is in het kader van het vooroverleg besproken met de provincie Overijssel. De provincie heeft op 12 september 2017 aangegeven zich te kunnen vinden in de voorgenomen ontwikkeling. De provincie zal op de hoogte worden gesteld van de terinzagelegging van de ontwerp omgevingsvergunning.

6.1.3 Waterschap Vechtstromen

De procedure in het kader van de watertoets is goed doorlopen. Het waterschap Vechtstromen heeft een positief advies afgegeven. Het waterschap zal op de hoogte worden gesteld van de terinzagelegging van de ontwerp omgevingsvergunning.

6.2 Procedure

De paragraaf maatschappelijke uitvoerbaarheid heeft als doel aan te tonen dat er voor een ruimtelijk plan maatschappelijk draagvlak is. Om te voldoen aan de maatschappelijke uitvoerbaarheid wordt inzicht gegeven in op welke wijze draagvlak is gecreëerd, inspraak is verleend of anderszins de omgeving is geïnformeerd en betrokken bij de planvorming, als ook en welke partijen zijn betrokken.

Ter visie legging

De aanvraag en de bijbehorende ruimtelijke onderbouwing zijn allen onderdeel van de omgevingsvergunning. De ontwerpversie hiervan wordt gedurende een periode van zes weken ter visie gelegd. Gedurende deze termijn wordt aan een ieder de gelegenheid geboden een zienswijze indienen. Op basis van de ingebrachte zienswijzen neemt het college van burgemeester en wethouders een definitief besluit over het al dan niet afgeven van de omgevingsvergunning.

Beroep / hoger beroep

Na verlening van de omgevingsvergunning wordt deze voor een tweede maal voor een periode van zes weken ter visie gelegd. Gedurende deze periode wordt aan belanghebbenden de gelegenheid geboden om beroep instellen tegen de omgevingsvergunning bij de Rechtbank Overijssel en later in hoger beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Indien binnen de beroepstermijn geen beroep wordt ingesteld, is de omgevingsvergunning na het verstrijken van de beroepstermijn onherroepelijk. Belanghebbenden kunnen eventueel ook een voorlopige voorziening vragen tegen de omgevingsvergunning.

**Opdrachtgever**

Gemeente Hof van Twente

Projectleider**Plannaam**

Almelosestraat ong. Ambt
Delden

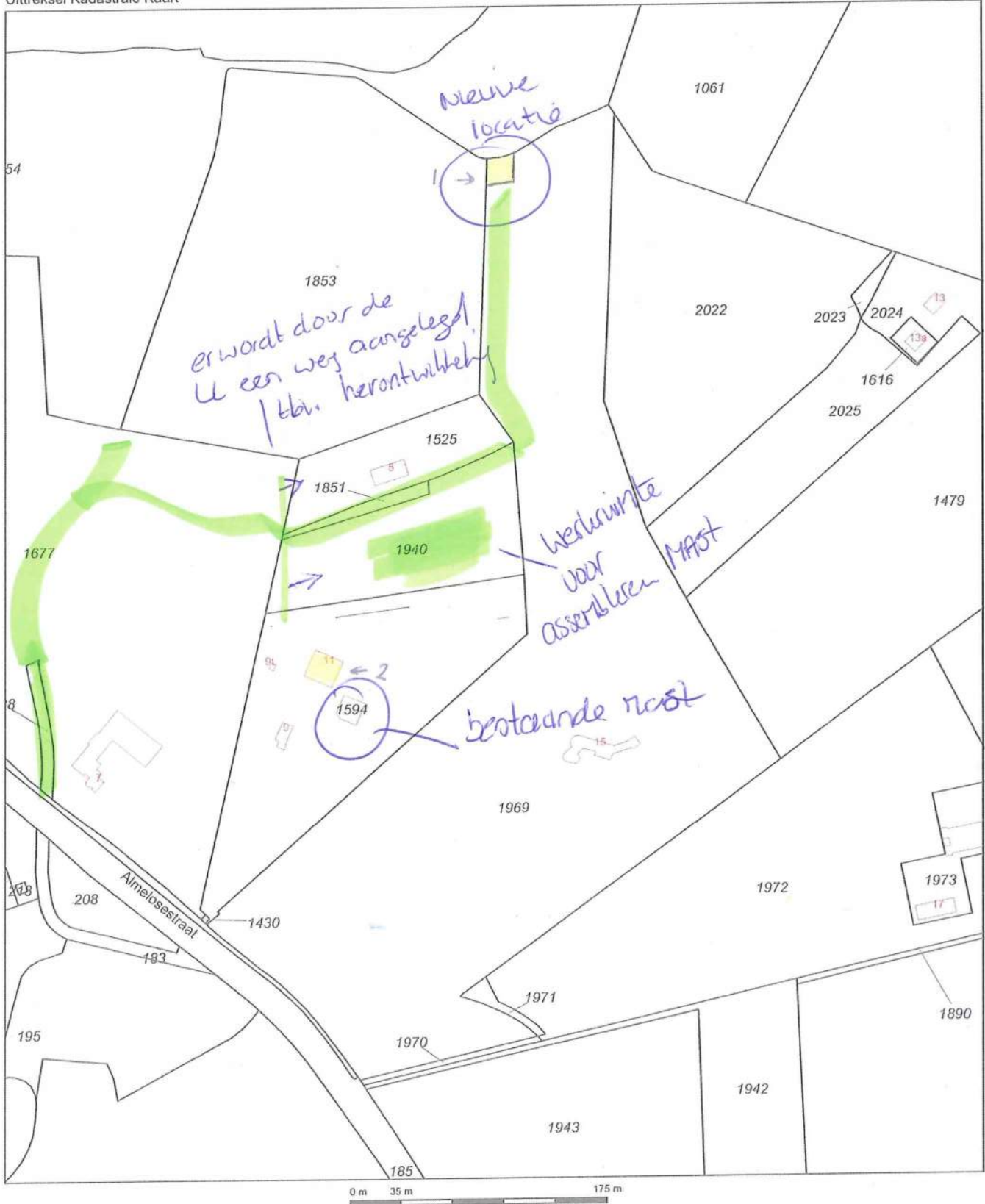
Opgesteld door**Adres**

Gemeente Hof van Twente
De Höfte 7
7471DK Goor
www.hofvantwente.nl

1. = 64 m^2 = nieuwe Locatie t.b.v. KPNV / zendmast
2. = oude Locatie binken KPNV

Uittreksel Kadastrale Kaart

Uw referentie: kaart tbv kpn



12345

25

Deze kaart is noordgericht
Perceelnummer
Huisnummer
Vastgestelde kadastrale grens
Voorlopige kadastrale grens
Administratieve kadastrale grens
Bebouwing
Overige topografie

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 24 oktober 2016
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:3500

Kadastrale gemeente
Sectie
Perceel

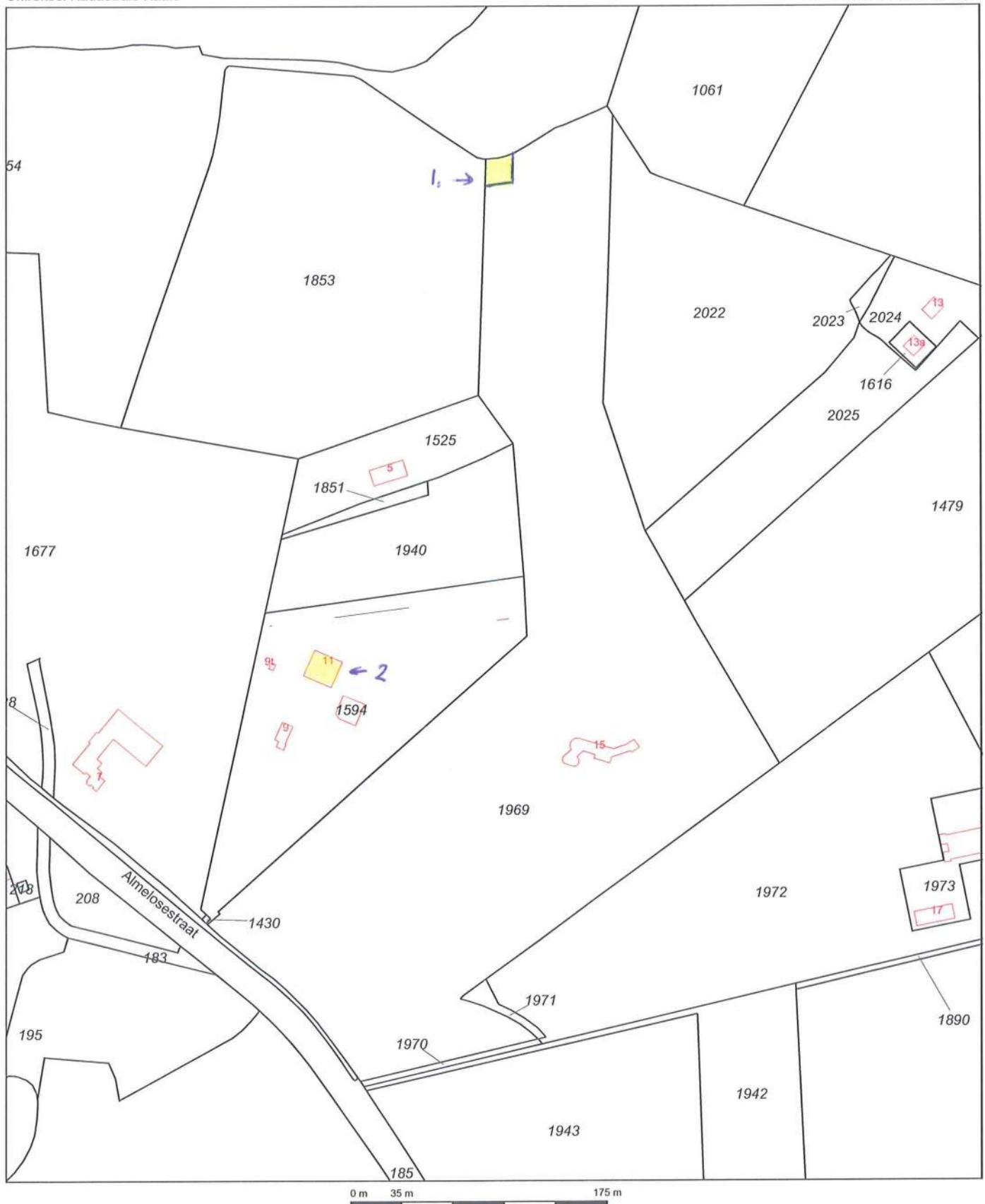
AMBT-DELLEN
A
1969



Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele
eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

1. = 64 m² = nieuwe Locatie t.b.v. KPN/zendmast.
2. = oude Locatie bunker KPN

Uw referentie: kaart tbv kpn



Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

25

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kosten

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 24 oktober 2016
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:3500

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

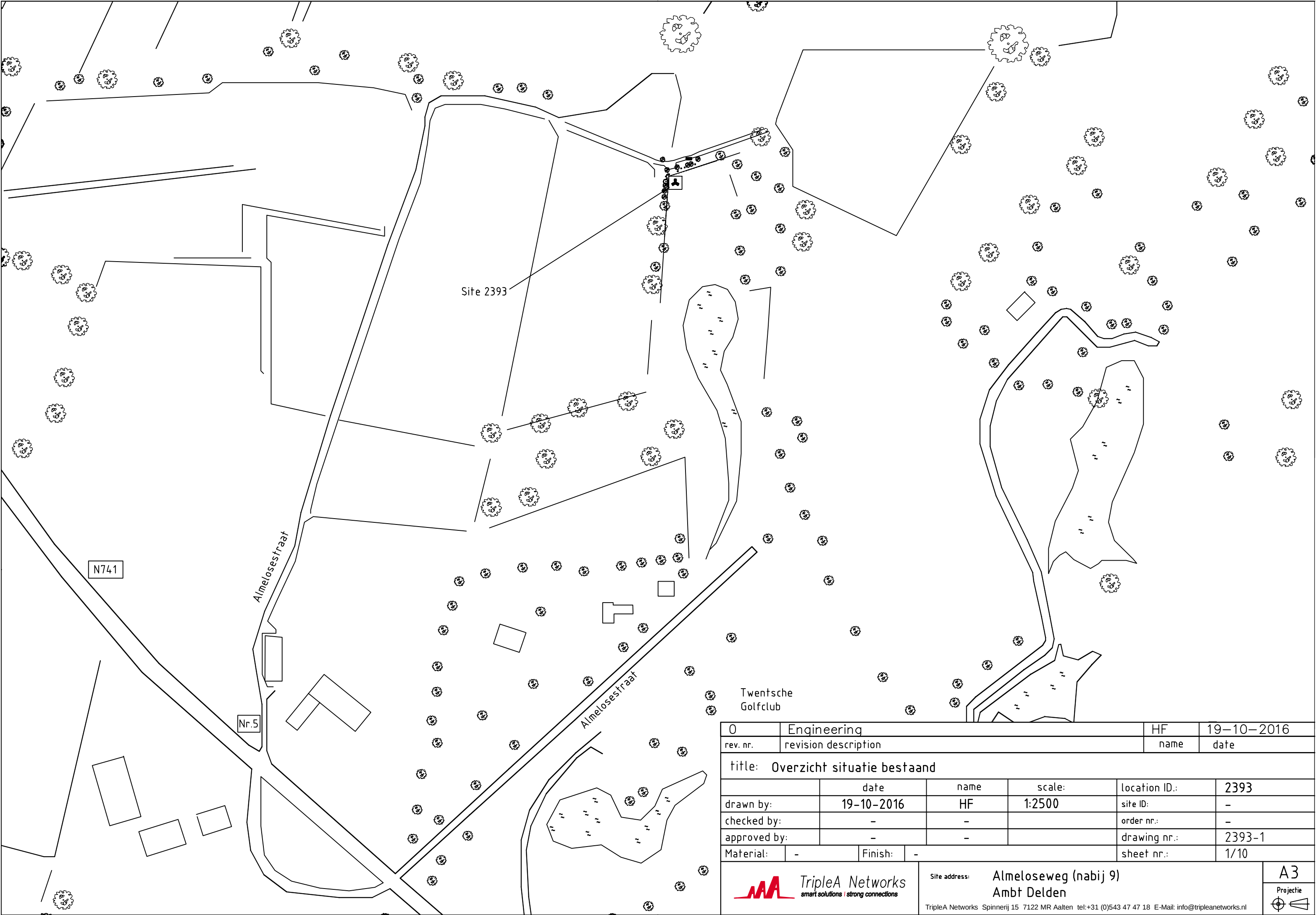
AMBT-DELDEN

A

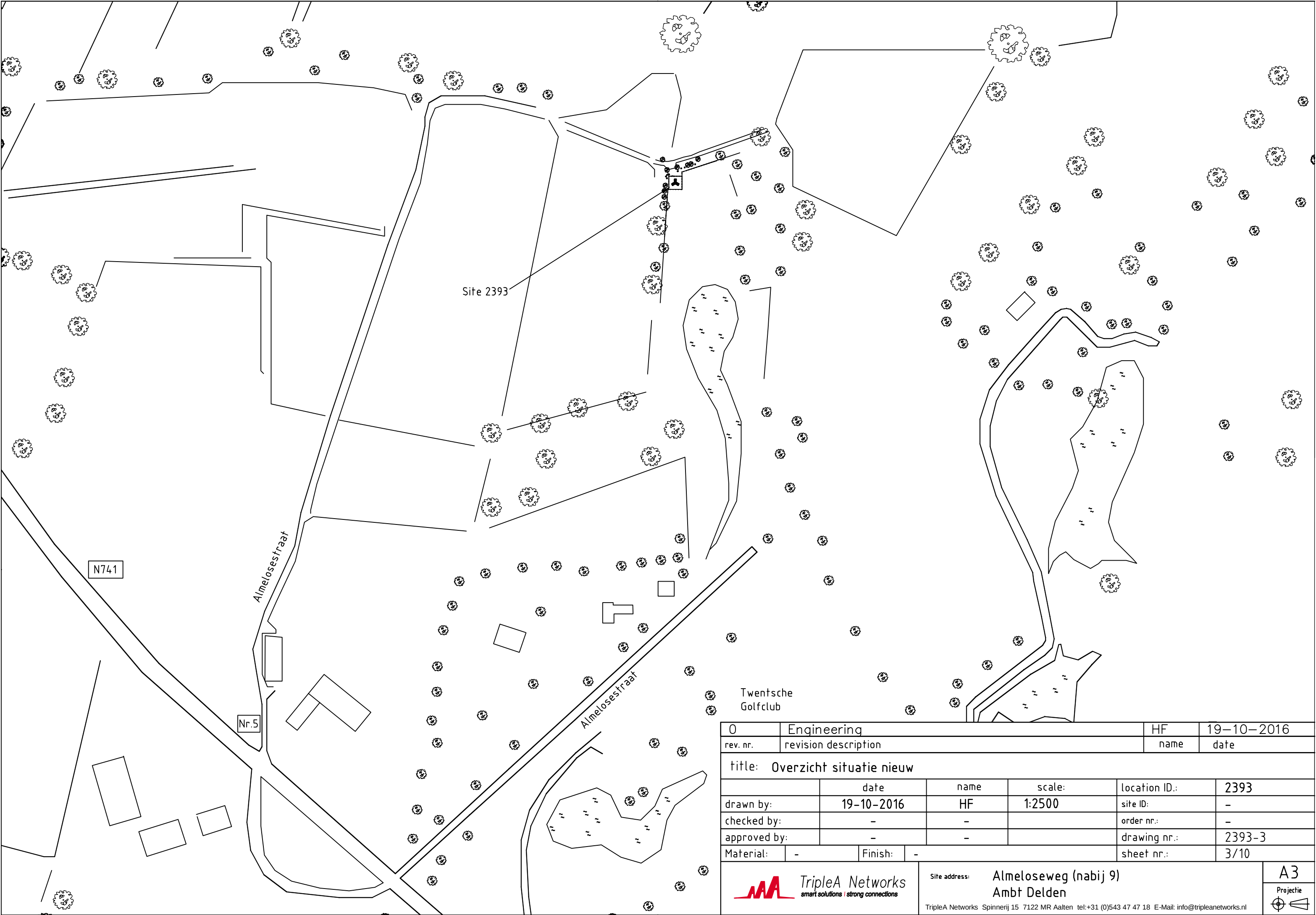
1969



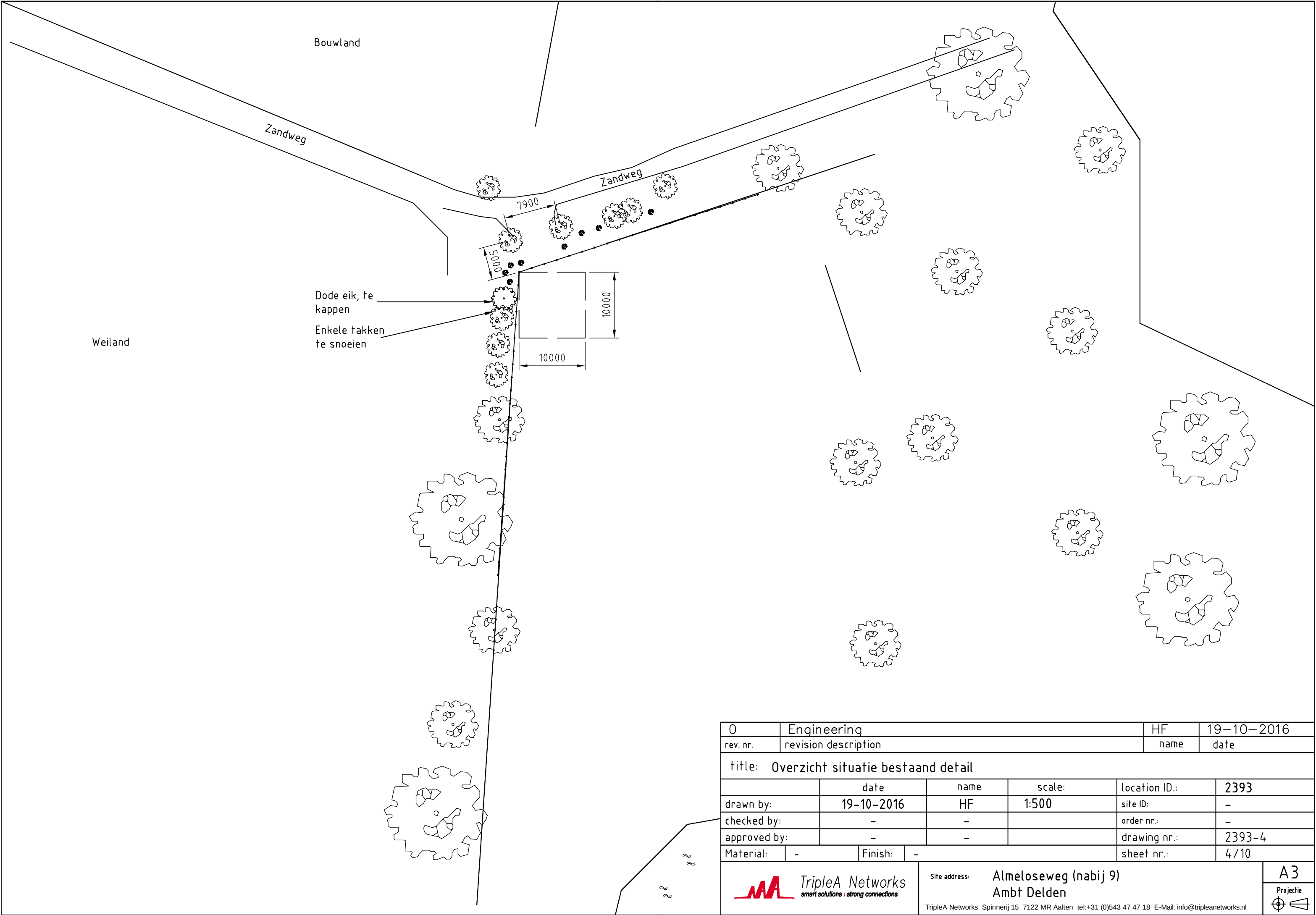
Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele
eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

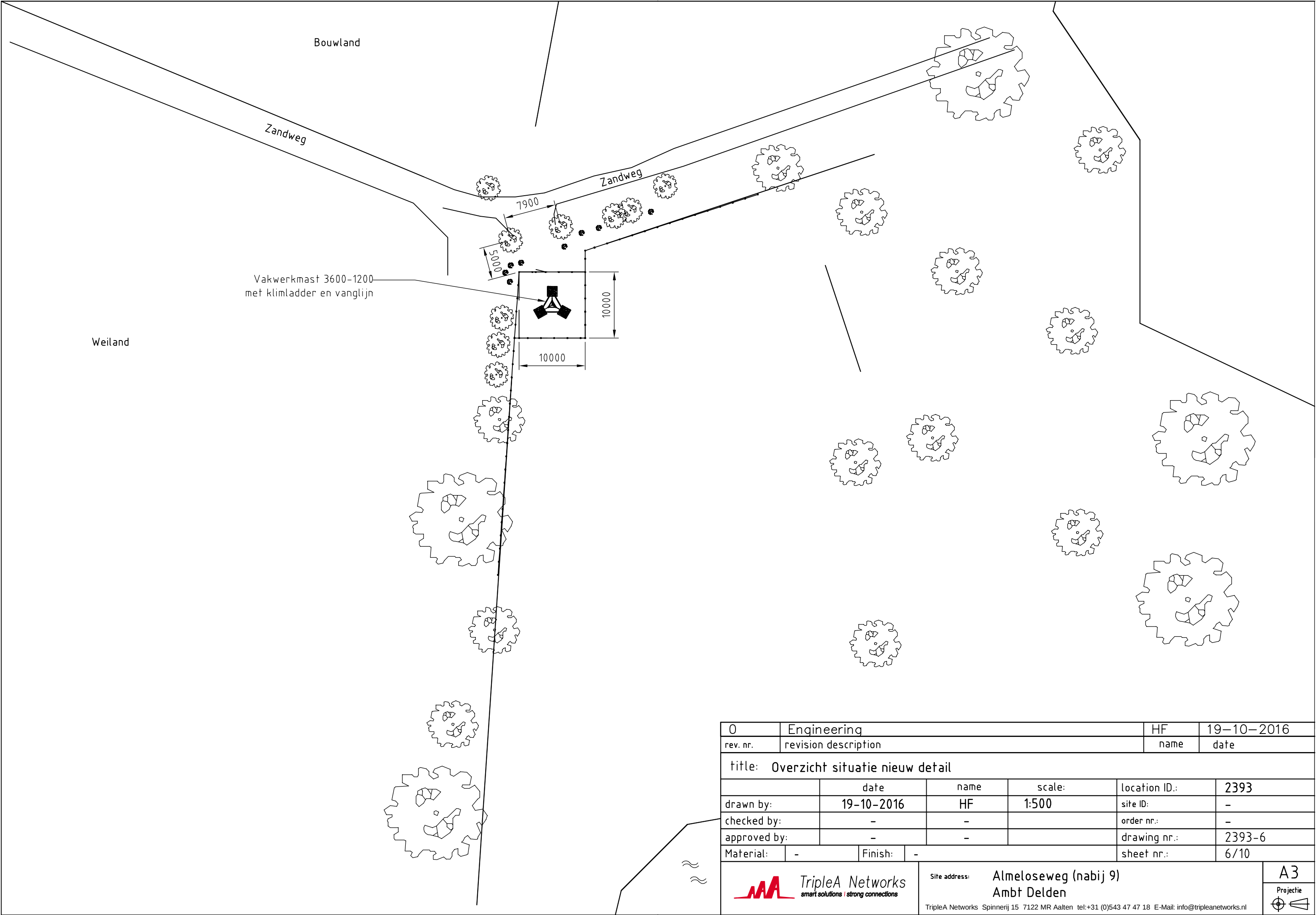


0	Engineering			HF	19-10-2016
rev. nr.	revision description			name	date
title: Overzicht situatie bestaand					
	date	name	scale:	location ID.:	2393
drawn by:	19-10-2016	HF	1:2500	site ID:	-
checked by:	-	-		order nr.:	-
approved by:	-	-		drawing nr.:	2393-1
Material:	-	Finish:	-	sheet nr.:	1/10
 TripleA Networks smart solutions strong connections		Site address: Almelseweg (nabij 9) Ambt Delden TripleA Networks Spinnerij 15 7122 MR Aalten tel:+31 (0)543 47 47 18 E-Mail: info@tripleanetworks.nl			A3
					Projectie 

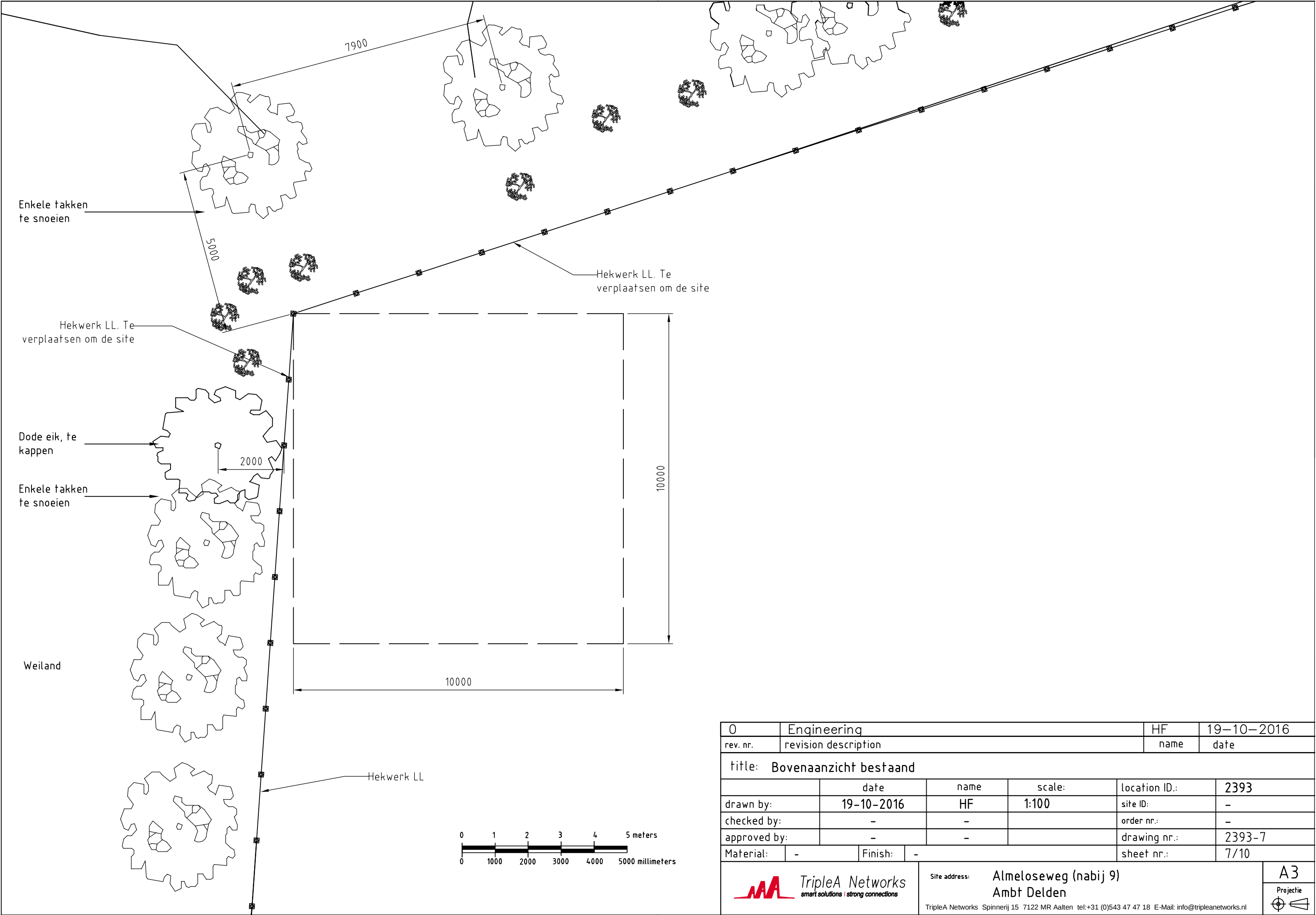


0	Engineering			HF	19-10-2016
rev. nr.	revision description			name	date
title: Overzicht situatie nieuw					
	date	name	scale:	location ID.:	2393
drawn by:	19-10-2016	HF	1:2500	site ID:	-
checked by:	-	-		order nr.:	-
approved by:	-	-		drawing nr.:	2393-3
Material:	-	Finish:	-	sheet nr.:	3/10
 TripleA Networks smart solutions strong connections		Site address: Almelseweg (nabij 9) Ambt Delden			A3
					Projectie
		TripleA Networks Spinnerij 15 7122 MR Aalten tel:+31 (0)543 47 47 18 E-Mail: info@tripleanetworks.nl			

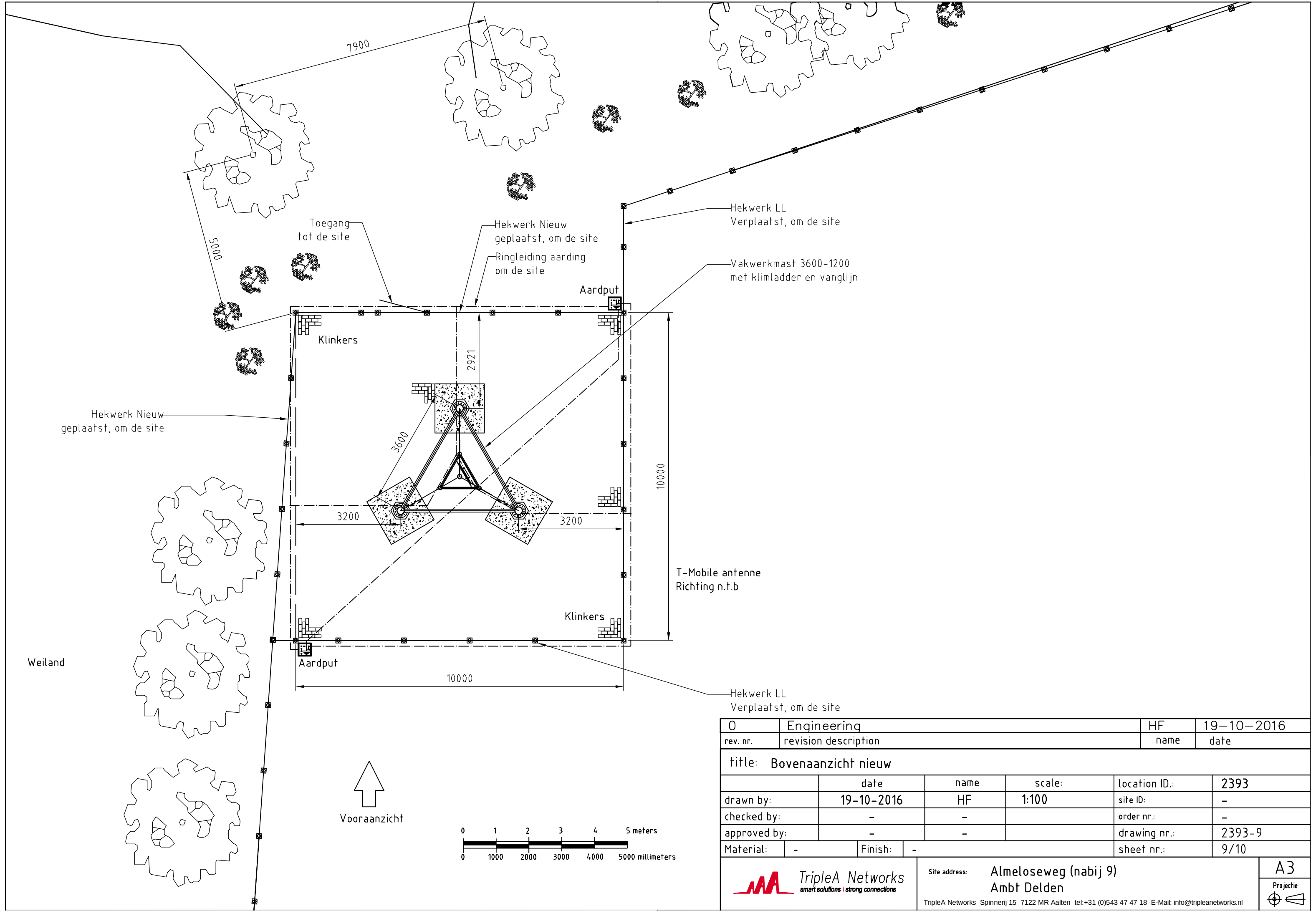




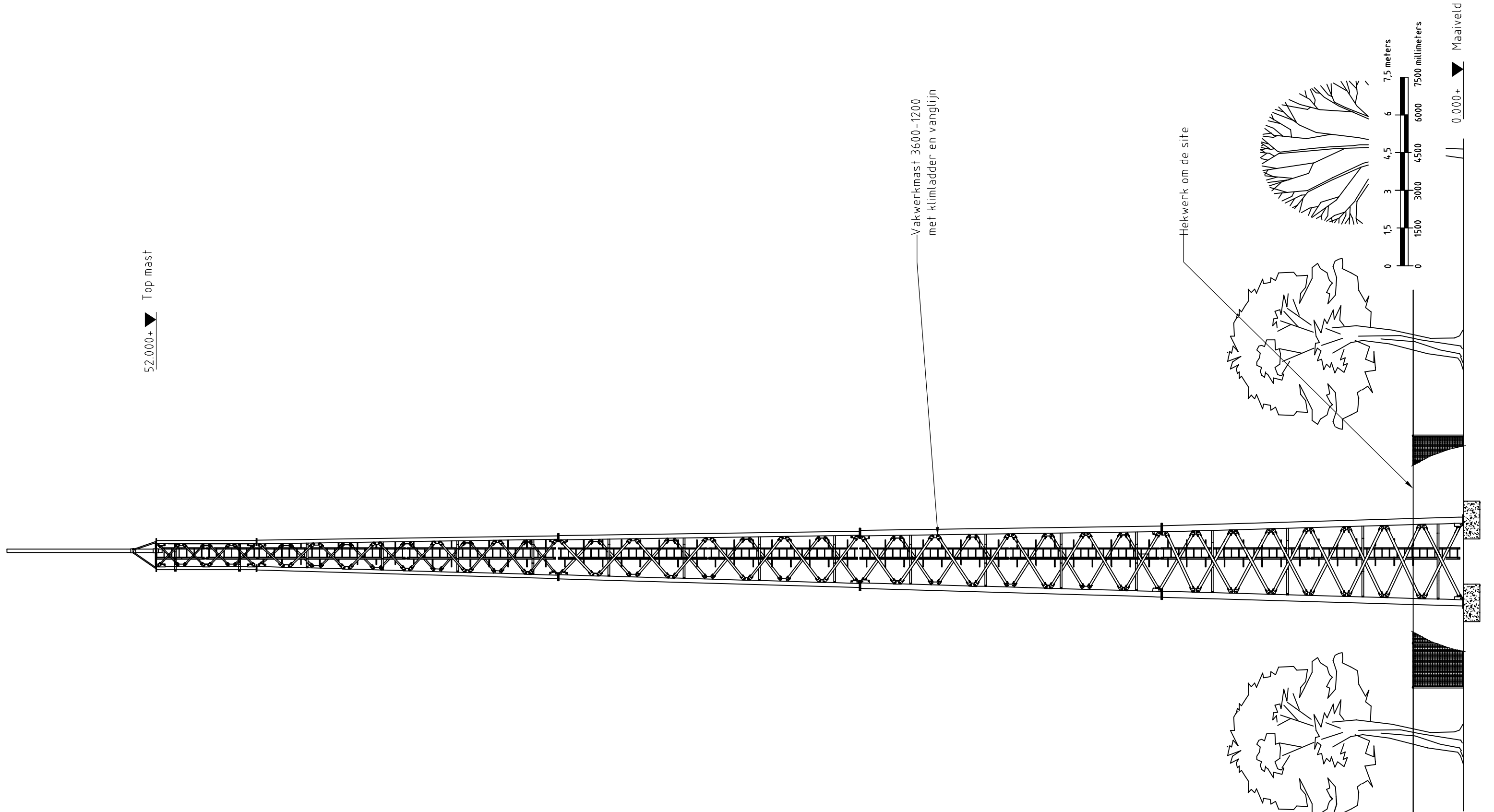
0	Engineering			HF	19-10-2016
rev. nr.	revision description			name	date
title: Overzicht situatie nieuw detail					
	date	name	scale:	location ID.:	2393
drawn by:	19-10-2016	HF	1:500	site ID:	-
checked by:	-	-		order nr.:	-
approved by:	-	-		drawing nr.:	2393-6
Material:	-	Finish:	-	sheet nr.:	6/10
 TripleA Networks smart solutions strong connections		Site address: Almeloseweg (nabij 9) Ambt Delden TripleA Networks Spinnerij 15 7122 MR Aalten tel:+31 (0)543 47 47 18 E-Mail: info@tripleanetworks.nl			A3
					Projectie 



0	Engineering				HF	19-10-2016
rev. nr.	revision description				name	date
title: Bovenaanzicht bestaand						
	date		name	scale:	location ID.:	2393
drawn by:	19-10-2016		HF	1:100	site ID:	-
checked by:	-		-		order nr.:	-
approved by:	-		-		drawing nr.:	2393-7
Material:	-	Finish:	-		sheet nr.:	7/10
 TripleA Networks smart solutions strong connections			Site address: Almeloseweg (nabij 9) Ambt Delden			A3
						Projectie
			TripleA Networks Spinnerij 15 7122 MR Aalten tel:+31 (0)543 47 47 18 E-Mail: info@tripleanetworks.nl			



0	Engineering			HF	19-10-2016
rev. nr.	revision description			name	date
title: Bovenaanzicht nieuw					
	date	name	scale:	location ID.:	2393
drawn by:	19-10-2016	HF	1:100	site ID:	-
checked by:	-	-		order nr.:	-
approved by:	-	-		drawing nr.:	2393-9
Material:	-	Finish:	-	sheet nr.:	9/10
 TripleA Networks smart solutions strong connections		Site address: Almelseweg (nabij 9) Ambt Delden TripleA Networks Spinnerij 15 7122 MR Aalten tel:+31 (0)543 47 47 18 E-Mail: info@tripleanetworks.nl			A3
					Projectie 



0		Engineering			HF		19-10-2016					
rev. nr.		revision description			name		date					
title: Vooraanzicht nieuw							 TripleA Networks smart solutions / strong connections					
		date		name		scale:		location ID.:		2393		
drawn by:		19-10-2016		HF		1:150		site ID:		-		
checked by:		-		-				order nr.:		-		
approved by:		-		-				drawing nr.:		2393-10		
Material:		-		Finish:		-		sheet nr.:		10/10		
				Site address: Almelseweg (nabij 9) Ambt Delden							A3	
											Projectie	
				TripleA Networks Spinnerij 15 7122 MR Aalten tel:+31 (0)543 47 47 18 E-Mail: info@tripleanetworks.nl								



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden

Fundatieberekening



Rev. 0

Date 19-2-2017

Project.nr.: 710826

		Opdrachtgever	
		TripleA Networks Spinnerij 15 7122 MR Aalten	
		Berekening opgesteld door	
		Dynamica ingenieursbureau Leeuweriklaan 28 3704 GR Zeist	
Datum	Auteur	Versie	Revisie referentie
19-2-2017	ing. A. Azaroual	0	

Datum	Gecontroleerd	Paraaf
19-2-2017	ing. S. el Boujjoufi	

**Inhoud**

Inhoud	1
Eurocode normen	1
Conclusie	2
Beschrijving site	3
Uitgangspunten berekening	3
Materialen	3
Berekeningen	4
<u>Bijlagen:</u>	
1 (fundatiekrachten) -mastberekening	
2 Plaatberekening	
3 sonderingen	
4 Berekening paal draagvermogen	
5 funderingstekeningen	

Eurocode normen**Eurocode 1 - Belastingen op constructies**

EN 1991-1-1 Deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen voor gebouwen
EN 1991-1-4 Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting

Eurocode 2 - Ontwerp en berekening van betonconstructies

EN 1992-1-1 Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
EN 1992-1-2 Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand
EN 1992-2 Deel 2: Bruggen - Regels voor ontwerp en berekening en voor detaillering
EN 1992-3 Deel 3: Constructies voor keren en opslaan van stoffen

Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies

EN 1993-1-1 Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
EN 1993-1-2 Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand
EN 1993-1-3 Deel 1-3: Algemene regels - Aanvullende regels voor koudgevormde dunwandige profielen en platen
EN 1993-1-4 Deel 1-4: Algemene regels - Aanvullende regels voor roestvast staal
EN 1993-1-5 Deel 1-5: Algemene regels - Constructieve plaatvelden
EN 1993-1-6 Deel 1-6: Algemene regels - Sterkte en stabiliteit van schaalconstructies
EN 1993-1-7 Deel 1-7: Algemene regels - Sterkte en stabiliteit van haaks op het vlak belaste platen
EN 1993-1-8 Deel 1-8: Algemene regels - Ontwerp en berekening van verbindingen
EN 1993-1-9 Deel 1-9: Algemene regels – Vermoeiing
EN 1993-1-10 Deel 1-10: Algemene regels - Materiaaltaaiheid en eigenschappen in de dikterichting
EN 1993-1-11 Deel 1-11: Algemene regels - Ontwerp en berekening van op trek belaste componenten
EN 1993-1-12 Deel 1-12: Algemene regels - Aanvullende regels voor de uitbreiding van EN 1993 voor staalsoorten tot en met S 70
EN 1993-2 Deel 2: Bruggen
EN 1993-3-1 Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten
EN 1993-3-2 Deel 3-2: Torens, masten en schoorstenen – Schoorstenen
EN 1993-4-1 Deel 4-1: Silo's
EN 1993-4-2 Deel 4-2: Opslagtanks
EN 1993-4-3 Deel 4-3: Buisleidingen
EN 1993-5 Deel 5: Palen en damwanden
EN 1993-6 Deel 6: Kraanbanen

Eurocode 7 - Geotechnisch ontwerp

EN 1997-1 Deel 1: Algemene regels
EN 1997-2 Deel 2: Grondonderzoek en beproeving

**Conclusies**Plaatwapening:

Sterkte	u.c. =	0,81	(< 1,0 ok)
Scheurvorming	u.c. =	0,90	(< 1,0 ok)

Ponscontrole:

funderingspaal:	u.c. =	0,71	(< 1,0 ok)
-----------------	--------	------	------------

Sterkte Ankerplaat

u.c. =	0,39	(< 1,0 ok)
--------	------	------------

Ponscontrole Ankerplaat

u.c. =	0,63	(< 1,0 ok)
--------	------	------------

Ankers

u.c. =	0,19	(< 1,0 ok)
--------	------	------------

Controle Draagvermogen Funderingspalen

Druk	u.c. =	0,85	(< 1,0 ok)
Trek	u.c. =	0,54	(< 1,0 ok)

Paaltype: 4 x Avegaarpaal
Diameter: 500
Boornivo: 3,00m -NAP



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



Rev. 0
Date 19-2-2017
Auteur 710826

Beschrijving site

In dit rapport wordt de fundatie berekend voor een nieuwe 52 meter buis- vakwerkmast.

De mast is 52m 1200-3600.

Referentie: *statische ontwerpberekening 52,0 meter buis- vakwerkmast d.d. 21-10-08 (zie bijlage 1), dit is een standaard mast genaamd "Modulair Standaard Mast" en is berekend op acht verschillende systemen (acht operators met GSM, DCS, UMTS systemen en schotel antennes). De mast wordt op verschillende locaties in het land geplaatst. In de berekening is ervan uitgegaan dat de mast zich bevindt in windgebied I – onbebouwd. De mast is tevens gecontroleerd volgens Eurocodes*
De resultaten zijn vrijwel gelijk aan de berekende waarden volgens de NEN-normen en voldoen aan de boven vermelde eurocodes

Uitgangspunten berekening

Gevolgklasse (= veiligheidsklasse)

CC 2 --

Betrouwbaarheidsklasse

RC 2 --

Referentieperiode

50 jaar

$\gamma_{SLS,g} = 1,0$ --

$\gamma_{SLS,q} = 1,0$ --

$\gamma_{ULS,g} = 1,2$ --

$\gamma_{ULS,q} = 1,5$ --

$\psi_t = 1,000$ -- (t = 50 jaar conform de Eurocode)

Materialen

Beton: C28/35

$f'_b = 28$ N/mm²

$E'_b = 28500$ N/mm²

$\rho_{beton} = 24$ kN/m³

Belastingcombinaties

Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS; Doorbuiging)

$$= \gamma_{SLS,g}G + \gamma_{SLS,q}Q_W$$

Uiterste grenstoestand (ULS; Sterkte)

$$= \gamma_{ULS,g}G + \gamma_{ULS,q}Q_W$$

**Berekening Fundatieplaat:****1) Reactiekrachten mast**

De mast is 52m 1200-3600.

Uit de mastberekening volgen de reactiekrachten op de fundering (zie bijlage)

Samenvatting fundatie belastingen

wind in "Y"-richting	B.C. 1 $\gamma_g=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 2 $\gamma_g=1.2$, $\gamma_q=1.5$ $\gamma_g=0.9$, $\gamma_q=1.5$
Voetmoment	3258 kNm	4886 kNm
Dwarskracht	110 kN	165 kN
Gewicht	126 kN	151 kN
Max. gedrukte voet	-1087 kN	-1618 kN
Max. getrokken voet	1003 kN	1530 kN

wind in "X"-richting	B.C. 3 $\gamma_g=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 4 $\gamma_g=1.2$, $\gamma_q=1.5$ $\gamma_g=0.9$, $\gamma_q=1.5$
Voetmoment	3067 kNm	4601 kNm
Dwarskracht	103 kN	154 kN
Gewicht	126 kN	151 kN
Max. gedrukte voet	-894 kN	-1328 kN
Max. getrokken voet	810 kN	1240 kN

**Bepaling voetkrachten t.g.v. windbelasting excl. eigen gewicht mast:**Situatie 1: Wind Y-richting

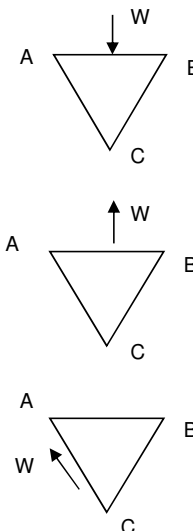
Drukkracht: $F_{C,rep} =$ -1087 kN
Trekkracht: $F_{A,rep}=F_{B,rep} = 1/2 * F_C =$ 544 kN

Situatie 2:

Drukkracht: $F_{A,rep}=F_{B,rep} =$ -544 kN
Trekkracht: $F_{C,rep} =$ 1087 kN

Situatie 3: Wind X-richting

Drukkracht: $F_{A,rep} =$ -894 kN
Trekkracht: $F_{C,rep} =$ 894 kN

**Geotechnische informatie volgens Sondering DKM-01 INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau project nr. 02P008538****WATERPASSTAAT**

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 11 januari 2017
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

Meetpunten	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]	z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]
DKM-01	242.540	479.227	12,93
B-01	---	---	12,93
Grondwaterstand DKM-01	(11-01-2017)		11,03
Grondwaterstand B-01	(11-01-2017)		10,98

Grondwaterdruk:

Gemeten grondwaterstand is -1,95m onder maaiveld.

Er wordt rekening gehouden met een ongunstige grondwaterstijging van 0,5m dit levert een waterstand van 1,45 m - maaiveld.
o.f fundering is 0,9 m- maaiveld--> er treedt geen opwaartse grondwaterdruk op

Boring: B-01
Uitvoering op: 11-01-2017
Uitvoering door: SDS
Uitgevoerd nabij: DKM-01

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1
Maaiveldhoogte [m]: 12,93 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 195

Classificatie volgens NEN 5104



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening

TripleA Networks
smart solutions | strong connections

Rev. 0
Date 19-02-17
Engineer 710826

2) Bepalen plaatwapening en paalreacties

De funderingsplaat wordt berekend m.b.v. een 2D platengrogramma (zie bijlage 2).

	16-150 boven	16-150+16-300
toegepaste wapening:	1340 mm ²	2010 mm ²
benodigde wapening	1085 mm ²	1840 mm ²

UC = 0,81 (< 1,0 ok) 0,92 (< 1,0 ok)

maximale paalreacties in rekenwaarde:

F_{paal;druk;d}= 892 kN F_{paal;trek;d}= 183 kN

Controle scheurvorming

1. Drsn. M+V+T (NEN-EN1992-1-1+C2:2010/NB:2011)

INGEVOERDE GEGEVENS VAN DE DOORSNEDE

PROFIELGEGEVENS: R1000X1000

Hoogte	h	1000 mm	Breedte	b	1000 mm
Betonkwaliteit		C25/35		f _{cd}	18.7 N/mm ²
Staalkwaliteit		B500A		f _{ctm}	2.77 N/mm ²
				f _{yd}	435 N/mm ²

DEKKING

		Boven	Onder
Constructieklasse		S1	S1
Milieuklasse		XC2	XC2
Nabewert		Nee	Nee
Meetnauwkeurigheid		Normaal	Normaal
Minimale dekking	Cmin	10	10 mm
Dekkingstolping	Delta C _{ah}	5	5 mm
Nominale dekking	Cnom	15	15 mm
Toegepaste dekking	Ctoe	35	35 mm

KRACHTEN

Valdmoment	M _{Ed}	850.00 kNm	Moment (BGT)	M _{Rep}	580.00 kNm
------------	-----------------	------------	--------------	------------------	------------

WAPENINGSDetails

Boven			Onder		
Basis	A _s	R16-150	Basis	A _s	R16-150
Extra	A _s	-	Extra	A _s	-
Toegepaste wap.	A _{s, toe}	1340 mm ²	Toegepaste wap.	A _{s, toe}	1340 mm ²

WAPENINGSVERDELING

Hoek dwarskrachtwap.		90 °	Hoek drukdiagonaal		45 °
----------------------	--	------	--------------------	--	------

Boven

Toegepaste wap.	A _{s, sv}	R16-150	Toegepaste wap.	A _{s, sv}	R16-150
	A _{s, toe}	1340 mm ²		A _{s, toe}	1340 mm ²

LANGSWAPENING

Benodigde wap.	A _{s, ben}	2098 mm ²	Toegepaste wap.	A _{s, toe}	1340 mm ²
Verhouding wap.	w ₀	0.14 %	Nuttige hoogte	d	957 mm
Momentcapaciteit	Mu	548.29 kNm	Hoogte drukzone	Xu	42 mm
Xu/d	ix	0.068			

A _{s, toe} :	1340	>=	2098 mm ²	NEN-EN1992-1-1#6.1	Niet OK
A _{s, min1} :	1340	>=	1124 mm ²	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)	OK
A _{s, max} :	1340	<=	40000 mm ²	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)	OK
Mu:	548.29	>=	850.00 kNm	NEN-EN1992-1-1#6.1	Niet OK

VERDEELWAPENING

Toegepaste wap.	A _{s, toe}	1340 mm ²			
Dwarskracht weerstand	V _{rd}	307.77 kN	Dwarskracht	V _{Ed}	0.00 kN

0.2 * A _{s, toe} :	1340	>=	258 mm ²		OK
V _{Ed} :	0.00	<=	307.77 kN		OK

SCHEURCONTROLE

Scheurbreedte	W _k	0.5 mm	Scheurbreedte	W _{max}	0.5 mm
Max. spanning	Sigma _s	459.9 N/mm ²	Min. opperv. van wap. staal	A _{s, min}	712 mm ²
Diameter	-	16.0 mm	Max. staaf diameter	-	17.7 mm
Hoofdstand	-	150.0 mm	Max. staafafstand	-	200.0 mm

Scheurv.: OK

Controle: $\phi < \phi_{max}$ UC = 16,0/17,7= 0,90 < 1,0 (ok) BGT
Controle: S < S_{max} UC = 150/200= 0,75 < 1,0 (ok) BGT



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



Rev. 0
Date 19-02-17
Engineer 710826

3) Controle pons funderingspaal

Pons Funderingspaal

1. Pons (NEN-EN1992-1-1+C2:2010/NB:2011)

PONS

CONSTRUCTIE GEGEVENS

Beton		C20/25	Staal		B500A
Totale plaat hoogte	h	1000 mm	Rekensterkte dwarskr. wap.	$f_{yed,ef}$	435 N/mm ²
Nuttige plaatdikte	d1	957 mm	Nuttige plaatdikte	d2	941 mm
Effectieve plaatdikte	d	949 mm	Hoek ponswapening	Alfa	45 °
Breedte lastgebied	C1	500 mm	Diepte lastgebied	C2	500 mm
Afstand hart kolom-rand 1		500 mm	Afstand hart kolom-rand 2		500 mm
Dekking boven		35 mm	Richting 1e wap. net		Y
Wap. net Y-richting		R16-150	Wap. net Z-richting		R16-150
Dekking onder		35 mm	Richting laatste wap. net		Z
Wap. net Y-richting		R16-150	Wap. net Z-richting		R16-150
Verhouding wapening	w0y	0.14 %	Verhouding wapening	w0z	0.14 %
Verhouding wapening	w0	0.14 %			

BELASTINGEN

Normaalkracht	Fd	829.00 kN	Rekenbelasting	p	0.00 kN/m ²
Moment	Md1	0.00 kNm	Moment	Md2	0.00 kNm
Geen excentriciteit			Verhouding excentriciteit	Beta	1.00

BEREKENING VAN HOEKKOLOM - PUNTVORMIGE OPLEGGING

Perimeter	rContY	rContZ	VEd	ui	Beta	vEd	vRd;c	vRd;max	vRd;s	Asw / sr	Controle
u0	250	250	829.00	1000	1.00	0.87		2.94			Ok
u1	2148	2148	829.00	4374	1.00	0.20	0.28	2.94	0.00	0.0	Ok
-	mm	mm	kN	mm	-	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	mm ² /mm	-

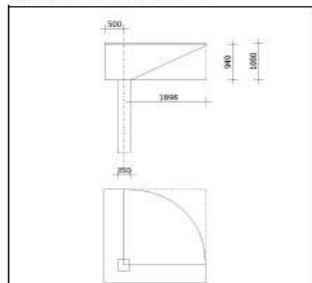
PONSWAPENING MET OPGEBOGEN STAVEN

Perimeter	rCont	x	Check rCont	Wapening	Asw;Prov < Asw;Req/4	sr	st	Rk,min < Rdiam
-	mm	mm	-	-	mm ²	mm	mm	mm

CONTROLE

Perimeter	Xmid	Check rCont	st < st,max	Asw,min < Asw,R
-	mm	-	mm	mm ²

1. PONS PONSSTEKENING



Controle: $V_{Ed} < V_{Rd,max}$	UC =	0,87/2,92=	0,30	< 1,0	(ok)
Controle: $V_{Ed} < V_{Rd;c}$	UC =	0,20/0,28=	0,71	< 1,0	(ok)



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



Rev. 0
Date 19-02-17
Engineer 710826

4) Controle verankering in beton

Verankeringsplaat: Ø460/260 x 30mm

$R_{t,d} = 1530$ kN (maximale trekkracht uit mast zie blad 4)

$A_{\text{plaat,eff}} = \pi \times 230^2 - \pi \times 130^2 - 12 \times \pi \times 16^2 = 110685 \text{ mm}^2$

$\sigma_d = R_{t,d}/A = 1530 \times 10^3 / 110685 = 13,82 \text{ N/mm}^2$

$M_{d,1} = 0,1 \times 13,82 \times (100)^2 = 13823 \text{ Nmm/mm'}$

$\sigma_d = M_d/W = 59534 / (1/6 \times 30^2) = 92 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \text{ (ok)}$

u.c. = 0,39 < 1,0 (ok)

2. Pons (NEN-EN1992-1-1+C2:2010/NB:2011)

PONS SCHIETFLENS

CONSTRUCTIE GEGEVENS

Beton		C28/35	Staal		B500A
Totale plaathoogte	h	730 mm	Rekensterkte dwarskr. wap.	$f_{yEd,ef}$	421 N/mm ²
Nuttige plaatdikte	d1	692 mm	Nuttige plaatdikte	d2	676 mm
Effectieve plaatdikte	d	684 mm	Hoek ponswapening	Alfa	45 °
Breedte lastgebied	C1	460 mm	Diepte lastgebied	C2	350 mm
Dekking boven		30 mm	Richting 1e wap. net		Y
Wap. net Y-richting		R16-150	Wap. net Z-richting		R16-150
Dekking onder		30 mm	Richting laatste wap. net		Z
Wap. net Y-richting		R16-150	Wap. net Z-richting		R16-150
Verhouding wapening	w0y	0.19 %	Verhouding wapening	w0z	0.20 %
Verhouding wapening	w0	0.20 %			

BELASTINGEN

Normaalkracht	Fd	1530.00 kN	Rekenbelasting	p	0.00 kN/m ²
Moment	Md1	0.00 kNm	Moment	Md2	0.00 kNm
Geen excentriciteit			Verhouding excentriciteit	Beta	1.00

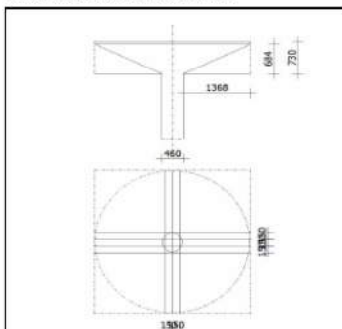
BEREKENING VAN MIDDENKOLOM - PUNTVORMIGE OPLEGGING

Perimeter	rContY	rContZ	VEd	ui	Beta	vEd	vRd;c	vRd;max	vRd;s	Asw / sr	Controle
u0	230	230	1530.00	1445	1.00	1.55		3.98			Ok
u1	1598	1598	1530.00	10041	1.00	0.22	0.35	3.98	0.00	0.0	Ok
-	mm	mm	kN	mm	-	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	mm ² /mm	-

Controle: $V_{Ed} < V_{Rd,max}$ UC = 1,55/3,98= 0,39 < 1,0

Controle: $V_{Ed} < V_{Rd;c}$ UC = 0,22/0,35= 0,63 < 1,0

2. PONS PONSSTEKENING





PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



Rev. 0
Date 19-02-17
Engineer 710826

Berekening verankering ankers volgens cur rapport 10 (eurocode)

(10) Bij "ankers met mechanische verankering en korte lijnankers" en toepassing van de plasticiteitstheorie volgens 4.2(1) moet in verband met taai gedrag van de verbinding aan alle navolgende voorwaarden zijn voldaan:

$$\{ 0,5T/N_{Rd,p} \leq 1,0 \text{ en } 1,25F_{t,Rd}/N_{Rd,p} \leq 1,0 \} \text{ óf } \{ 0,5T/(N_{Rd,p}/1,7) \leq 1,0 \}$$

$$\{ T/N_{Rd,c}^g \leq 1,0 \text{ en } 2,5F_{t,Rd}/N_{Rd,c}^g \leq 1,0 \} \text{ óf } \{ T/(N_{Rd,c}^g/1,7) \leq 1,0 \}$$

$N_{Rd,p} = A_h \cdot 5f_{ck} \cdot \psi_{ucr,N} / \gamma_{Mc} =$	1288564	N	$d_m =$	56	mm	
$A_h = (\pi/4) \cdot ((d_m + 2t_{plaat})^2 - d^2) =$	9861		$t_{plaat} =$	30	mm	
$F_{t,Rd} =$	128	kN	$d =$	30	mm	
$0,5T/(N_{Rd,p}/1,7) =$	0,08	(< 1,0 ok)	$\gamma_{Mc} =$	1,5		
			$\psi_{ucr,N} =$	1,4		
			$f_{ck} =$	28	N/mm2	
$N_{Rd,c}^g = (A_{c,N} / A_{c,N}^0) \cdot N_{Rk,c}^0 \cdot \psi_{ucr,N} / \gamma_{Mc} :$			$b_a =$	10	mm	$\leq S_{cr,N}$
$A_{c,N} = (b_a + 2C_{cr,N}) \cdot 2C_{cr,N} =$	6528000	mm2	$h_{eff} =$	850	mm	
$A_{c,N}^v = 4C_{cr,N} \cdot \epsilon =$	6502500	mm2	$C_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{eff} =$	1275	mm	
			$N_{Rk,c}^0 =$			
$N_{Rk,c}^0 \cdot 9,5 \cdot f_{ck}^{0,5} \cdot h_{eff}^{1,5} =$	1245750	N				
$N_{Rd,c}^g = (A_{c,N} / A_{c,N}^0) \cdot N_{Rk,c}^0 \cdot \psi_{ucr,N} / \gamma_{Mc} =$	1167260	N				
$T/(N_{Rd,c}^g/1,7) =$	0,19	(< 1,0 ok)				



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



Rev. 0
Date 19-02-17
Engineer 710826

6) Funderingspalen

maximale paalreacties in rekenwaarde:

$F_{\text{paal;druk;d}} =$	-892	kN	$F_{\text{paal;druk;u}} =$	-1048	kN	0,85	(< 1,0 ok)
$F_{\text{paal;trek;d}} =$	183	kN	$F_{\text{paal;druk;u}} =$	336	kN	0,54	(< 1,0 ok)

Voor de berekening van het paal draagvermogen wordt verwezen naar bijlage 4

Paaltype: **4 x Avegaarpaal**
Diameter: **500**
Boornivo: **3,00m -NAP**
Maaiveld: **12,93m +NAP**

Wapening Avegaarpalen:

Wapening volgens opgave leverancier

Maximale trekkracht : **183** kN

benodigde trekwapening: $A_b = 137000/435 = 421 \text{ mm}^2$

toepassen 6Ø12 : 672 mm²

uc= **0,63** (< 1,0 ok)

 PROTELINDO TOWERS B.V.	2393	 TripleA Networks smart solutions strong connections
	Almloseweg (nabij 9) Ambt Delden Fundatieberekening	

Bijlage 1

(fundatiekrachten) -mastberekening

Beschrijving site

In de bijlage is statische berekening van een 52.0 meter mast opgenomen. Deze mast "Modulair Standaard Mast" is berekend op acht verschillende systemen (acht operators met GSM, DCS, UMTS systemen en schotel antennes). De mast wordt op verschillende locaties in het land geplaatst. In de berekening is ervan uitgegaan dat de mast zich bevindt in windgebied I – onbebouwd conform NEN 6702. Dit is de maatgevende en zwaarste geval.

Op blz. 4 van de berekening is een opmerking opgenomen dat de mast is tevens gecontroleerd volgens Eurocodes, en de resultaten zijn vrijwel gelijk aan de berekende waarden volgens de NEN-normen

In dit rapport wordt een vergelijking gemaakt tussen de oude NEN normen en de Eurocode, tevens wordt gekeken naar de toename in percentage.

Beschouwing

Vakwerktipe: **3600-1200, hoogte 52 m, S355 randstaven en S235 diagonalen**

Windgebied :	0	Gevolgsklasse (= veiligheidsk	CC 3 --
Omgeving :	1	Betrouwbaarheidsklasse	RC 3 --
Referentieperi	15 jaar		

Algemeen.

In dit rapport wordt de statische berekening van een 52.0 meter buis- vakwerkmast gepresenteerd.

Deze mast "Modulair Standaard Mast" is berekend op acht verschillende systemen (acht operators met GSM, DCS, UMTS systemen en schotel antennes). De mast wordt op verschillende locaties in het land geplaatst.

In de berekening is ervan uitgegaan dat de mast zich bevindt in windgebied I – onbebouwd conform NEN 6702.

Mast Constructie.

De mast is een buis vakwerkmast met een totale hoogte van 52,0 meter. De mast is opgebouwd uit vier secties van 12 meter, een parallelle sectie van 4 meter en een demonteerbaar topstuk van 0.9 meter. De secties worden samengesteld door randstaven en diagonalen met een bout verbinding. Het toegepaste profielen zijn warmgewalste ronde buizen.

De mast is voorzien van een ladder met kabelstrippen en valbeveiligingslijn aan de binnenkant van de mast.

De voetmaat is een driehoek van 3,60 meter en op 48,0 meter hoogte is basis gelijk aan 1,20 meter en de topmaat is eveneens 1,20 meter.

Berekening.

De berekening wordt uitgevoerd m.b.v. het ontwerp gegevens volgens bijlage A.

De constructie is ingedeeld in veiligheidsklasse 3. Referentieperiode 50 jaar.

De mast bevindt zich in windgebied I, onbebouwd.

Mast fundatie.

De berekening van de fundatie en draagkracht van de grond valt buiten deze berekening. Aan de hand van locatiegegevens en grondmechanisch onderzoek dient de fundatie van de mast alsnog worden berekend.

Opmerking:

De mast is tevens gecontroleerd volgens Eurocodes (EN- 1990: Grondslagen voor het constructieve ontwerp, EN-1991: Belastingen op constructie, EN-1991-2-4: Windbelasting, EN-1993: Ontwerp en berekening van staalconstructies, EN-1993-1-8: Ontwerp en berekening verbindingen en EN-1993-3 Torens, masten en schoorstenen). De resultaten zijn vrijwel gelijk aan de berekende waarden volgens de NEN-normen en voldoen aan de boven vermelde eurocodes.

Toename t.q.v. invoering eurocode

De berekening van VW "Modulair Standaard Mast" is opgesteld conform de Oude NEN normen, hieronder is een beschouwing opgesteld naar aanleiding van invoering van de Eurocode.

C_{dim}	ϕ	C_t	C_{eq}
$b_{gem}(m) = 2,4$	$\delta (m) = 0,30$	vakwerkstave: 1,2	1,0
$h(m) = 52$	$a(m/s^2) = 0,384$	uithouders: 1,2	
$C_{dim} = 0,934$	$D = 0,01$	antennes: 1,0	
	$\phi_I = 1,11$		

$$B = \frac{1}{0,94 + 0,021h^3 + 0,029b^3}$$

$$B = 0,78$$

$$I(h) = \frac{1}{\ln\left(\frac{h}{0,2}\right)}$$

$$I(h) = 0,18$$

$$C_{dim} = \frac{1 + 7I(h) * \sqrt{B}}{1 + 7I(h)}$$

$$C_{dim} = 0,93$$

$$f_e = \sqrt{\frac{a}{\delta}}$$

$$f_e = 1,13679712$$

$$C_{tot} = C_{dim} * C_t * C_{eq} * \phi_I =$$

$$E = \frac{0,0394 * f_e^{-2/3}}{D * (1 + 0,1f_e h) * (1 + 0,16f_e b)}$$

$$E = 0,3643$$

$$1,25$$

$$\phi_I = \frac{1 + 7I(h) * \sqrt{B + E}}{1 + 7I(h) * \sqrt{B}}$$

$$\phi_I = 1,11$$

De factoren en belastingen conform de NEN-norm
De factoren en belasting conform de Eurocode

$C_{tot} = C_{dim} * C_t * C_{eq} * \phi_I =$	1,25 --	$C_{tot} = c_f * c_s * c_d =$	1,10 --
$\Psi_t =$	0,87 -- (t = 15 jaar)	$\Psi_t =$	0,87 -- (t = 15 jaar, Eurocode)
$\gamma_{BGT,g} =$	1,0 --	$\gamma_{SLS,g} =$	1,0 --
$\gamma_{BGT,q} =$	1,0 --	$\gamma_{SLS,q} =$	1,0 --
$\gamma_{UGT,g} =$	1,2 --	$\gamma_{ULS,g} =$	1,2 --
$\gamma_{UGT,q} =$	1,5 --	$\gamma_{ULS,q} =$	1,6 --
$h_{max} =$	52 m	$c_s c_d =$	1,00 -- (vormfactor dimensie)
$u^* =$	2,25	$c_t =$	1,10 -- (aanname, ervaring)
$z_0 =$	0,10	$h_{max} =$	52 m
$Dw =$	0,00 --	$p_w =$	1,67 kN/m ²
$k =$	1,00 --	$z_0 =$	0,2 m
$I(z) =$	0,16 m/s	$z_{min} =$	4,0 m
$Vw(z) =$	35,18 m/s	$k_r =$	0,21 --
$P_w =$	1,639 kN/m ²	$c_r =$	1,16 --
		$c_0 =$	1 --
		$V_b =$	29,5 m/s
		$V_m =$	34,3 m/s
		$I_v =$	0,18 --
		$P_w =$	1,665 kN/m ²

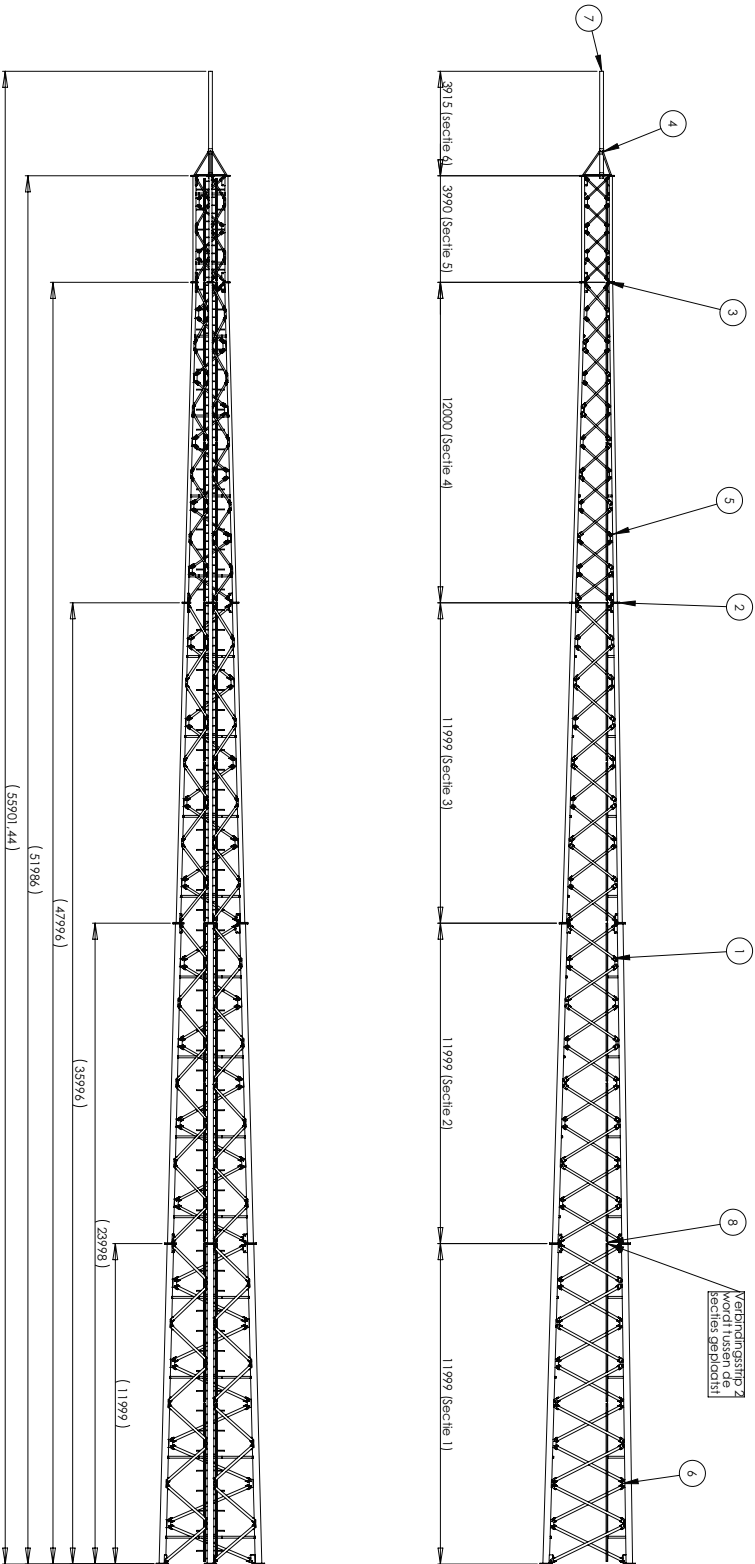
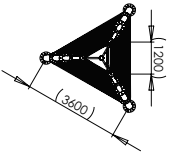
	NEN-norm	Eurocode	Toename
Sterkte =	2,67 kN/m ²	2,55 kN/m ²	-4,3%
Doorbuiging =	1,78 kN/m ²	1,59 kN/m ²	-10,3%

Toename nihil.

Toename nihil.

Conclusies

De antenneconfiguratie met 3x T-Mobile antennes, 3x Vodafone, 3x KPN en 3x Tele2 is veel malen kleiner dan die van standaard berekening van VW "Modulair Standaard Mast"



ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.	KG
1	02000	Sectie 2	1	2940.88
2	03000	Sectie 3	1	1685.76
3	05000	Sectie 5	1	287.52
4	06000	Sectie 6 kcp	1	39.76
5	04000	Sectie 4	1	1018.08
6	01000	Sectie 1	1	3078.96
7	07000	Buis voor zenders	1	
8	08204	Verbindingsstip ladder 2	8	

Maatschappij

bestel artikel aanpakken

Verzamelen

bestel artikel aanpakken

Material

Ops. berekening

Wijzigingen

CO

14.01.2008

Wijzigingen

CO

14.01.2008

Wijzigingen

CO

14.01.2008

VDL Technics BV

Geel Mact Smits

00000 REV 01

VDL Technics BV

Geel Mact Smits

00000 REV 01

VDL Technics BV

Geel Mact Smits

00000 REV 01



VDL Technics BV
Geel Mact Smits
00000 REV 01



Postbus 676
7300 AR Apeldoorn
Tel: 088 - 1860200

STATISCHE ONTWERPBEREKENING

52,0 meter buis- vakwerkmast

Geldigheidsgebied: Alle windgebieden

Revisie	Datum	Samensteller	Gecontroleerd
0	21 -10-08	ing. Miko Hakhverdian	

Inhoudsopgave.

	blz.
Uitgangspunten berekening	3
Berekening methodiek	5
Overzicht mast en antennes	10
Mastgegevens	11
Computerschema	13
Berekening eigenfrequentie mast	14
Berekening stuwdruk	16
Berekening afmeting - en dynamische vergrotingsfactor	17
Bepaling C_t -waarde per profiel	17
Berekening gewicht antenne, bekabeling en mastlichaam per sectie	18
Berekening windoppervlak en windlast per sectie	20
Berekening windlast antennes	21
Samenvatting berekende belastingen	22
Staaftkrachten, hoekverdraaiingen en verplaatsingen	23
Uitbuigingen en hoekverdraaiingen	27
Controle knik stabiliteit mastlichaam	28
Berekening bout – en lasverbindingen	34
Voorspanning bouten van de randstaven	37
Steunpunt reacties t.g.v. belasting gevallen en combinaties	38
Samenvatting fundatie belastingen	40

Bijlage A : Ontwerpgegevens VolkerWessels Telecom / Network Solutions

Uitgangspunten berekening.

Algemeen.

In dit rapport wordt de statische berekening van een 52.0 meter buis- vakwerkmast gepresenteerd.

Deze mast "Modulair Standaard Mast" is berekend op acht verschillende systemen (acht operators met GSM, DCS, UMTS systemen en schotel antennes). De mast wordt op verschillende locaties in het land geplaatst.

In de berekening is ervan uitgegaan dat de mast zich bevindt in windgebied I – onbebouwd conform NEN 6702.

Mast Constructie.

De mast is een buis vakwerkmast met een totale hoogte van 52,0 meter. De mast is opgebouwd uit vier secties van 12 meter, een parallelle sectie van 4 meter en een demonteerbaar topstuk van 0.9 meter. De secties worden samengesteld door randstaven en diagonalen met een bout verbinding. Het toegepaste profielen zijn warmgewalste ronde buizen.

De mast is voorzien van een ladder met kabelstrippen en valbeveiligingslijn aan de binnenkant van de mast.

De voetmaat is een driehoek van 3,60 meter en op 48,0 meter hoogte is basis gelijk aan 1,20 meter en de topmaat is eveneens 1,20 meter.

Belastingen.

In de berekening is rekening gehouden met de volgende antenne bezetting.

-3*739662 GSM antennes op 53.0 en 35.1 meter hoogte.

-3*739495 DCS antennes op 50.2, 47.9 en 45.6 meter hoogte.

-3*742215 UMTS antennes op 43.3, 41.0 en 38.7 meter hoogte.

-2*0,3 meter dishes op 52.0, 49.7, 47.4, 45.1, 42.8, 40.5, 38.2 en 36.6 meter hoogte.

- Bekabeling: Voor GSM, UMTS en DCS: 6* 1 1/4" of 6* 7/8" kabels per systeem en voor minilink (0,3 meter dishes) 1*RG 213u kabel per antenne.

Berekening.

De berekening wordt uitgevoerd m.b.v. het ontwerp gegevens volgens bijlage A.

De constructie is ingedeeld in veiligheidsklasse 3. Referentieperiode 50 jaar.

De mast bevindt zich in windgebied I, onbebouwd.

De in deze berekening voorkomende spanningen en verplaatsingen zijn gebaseerd op karakteristieke belastingen, vermenigvuldigd met de bijbehorende belastingfactoren.

Voor berekening van verplaatsingen, uitbuigingen:

Eigen gewichten + rustende bel. $\gamma_{f,g} = 1.0$

Wind belasting $\gamma_{f,q} = 1.0$

Voor controle van de profilering en bout verbindingen:

Eigen gewichten + rustende bel.

$\gamma_{f,g} = 1.2$ - en bij ongunstige werking $\gamma_{f,g} = 0.9$

Wind belasting

$\gamma_{f,q} = 1.5$

Materiaal kwaliteit

Randstaven: S355-J2H / St 52.0 of API-5L- Grade X52 - $f_{y,d} = 355 \text{ N/mm}^2$

Diagonaal staven: S235-JRH / St 37.0 - $f_{y,d} = 235 \text{ N/mm}^2$

Flenzen: S355

Schetsplaten: S235

Bouten en moeren.

De toegepaste bouten zijn kwaliteit 8.8 en de moeren klasse 8, thermisch verzinkt, ISO - passend en gerolde draad.

Lassen in de primaire constructie.

De lassen in de mastconstructie, volgens de smeltlastechniek.

Ontwerp eisen voor hoekverdraaiing van de mast.

GSM, DCS, UMTS en minilink antennes

Voor referentieperiode van 15 jaar, moet de hoekverdraaiing van de mast ten hoogte van de bovenste schotels (mini link) of GSM antennes kleiner dan 1,0 graad zijn.

De reductie factor voor referentieperiode van 15 jaar is $C_{red} = 0,87$.

Mast fundatie.

De berekening van de fundatie en draagkracht van de grond valt buiten deze berekening. Aan de hand van locatiegegevens en grondmechanisch onderzoek dient de fundatie van de mast alsnog worden berekend.

Opmerking:

De mast is tevens gecontroleerd volgens Eurocodes (EN- 1990: Grondslagen voor het constructieve ontwerp, EN-1991: Belastingen op constructie, EN-1991-2-4: Windbelasting, EN-1993: Ontwerp en berekening van staalconstructies, EN-1993-1-8: Ontwerp en berekening verbindingen en EN-1993-3 Torens, masten en schoorstenen). De resultaten zijn vrijwel gelijk aan de berekende waarden volgens de NEN-normen en voldoen aan de boven vermelde eurocodes.

Berekening methodiek

Bij de berekeningen wordt gebruik gemaakt van de spreadsheet pakket Microsoft Excel, versie 2000 en Matrix Bouwframe raamwerk programma.

De navolgende volgorde wordt aangehouden:

1. Vaststellen welke van de zes windgebieden van toepassing is; t.w. gebied I, II of III; bebouwd of onbebouwd.
2. Vaststellen afmetingen van de mast a.h.v. de eisen van de opdrachtgever en/of het aantal en typen van de antenne(s) en de hoogte en de richtingen ervan.
3. Inschatten van de toe te passen profielen.

N.B. Bij een controle berekening ligt de afmeting en de profilering al vast.

4. Berekenen van de grootste uitbuiging (δ) van de constructie, wanneer deze belast wordt gedacht door het eigengewicht van de constructie en de eigengewichten van alle rustende belastingen, werkend in de trillingsrichting (windrichting).
5. Bepalen eigenfrequentie (f_e) van de constructie, als volgt:

Voor de berekening van de eigenfrequentie is de Rayleigh-Ritz methode toegepast. Bij benadering kan eigenfrequentie bepaald worden door alle massa's m_i van het dynamische model dezelfde versnelling g in de richting van de beweging te geven en vervolgens eigen trillingsvorm te berekenen onder invloed van krachten $F_i = m_i * g$. De eigenfrequentie van de eerste trillingsvorm kan berekend worden door:

$$f_{e,1} = 1 / 2\pi * \{ g * \sum m_i * \delta_i / \sum m_i * \delta_i^2 \}^{0,5}, \text{ waarin:}$$

- $f_{e,1}$ is de eerste eigenfrequentie van de constructie, in Hz.
- m_i is de geconcentreerde massa in kg.
- δ_i is de verplaatsing van het punt (i) in meter.
- $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ - versnelling van de zwaartekracht.

6. Berekenen van de dynamische vergrotingsfactor ϕ_1 , als volgt:

$$\phi_1 = \{1 + 7 * I(h) * \sqrt{(B+E)}\} / \{1 + 7 * I(h) * \sqrt{B}\}, \text{ waarin:}$$

- $B = 1 / \{0,94 + 0,021 * h^{2/3} + 0,029 * b^{2/3}\}$
- $E = \{0,0394 * f_e^{-2/3}\} / \{D * (1 + 0,1 * f_e * h) * (1 + 0,16 * f_e * b)\}$
- $I(h) = 1 / \ln(5 * h)$, waarbij:

- $I(h)$ is de turbulentie-intensiteit op een hoogte h , in m.
- B is een factor.
- E is een factor.
- h is de masthoogte in m.
- b is de gemiddelde breedte van de mast, in m.
- D is de dempingsmaat; voor staalconstructies is dit 0,01.
- ϕ_1 is de vergrotingsfactor die de dynamische invloed van de wind op het bouwwerk in rekening brengt.

7. Berekenen van de afmetingsfactor C_{dim} , als volgt:

$$C_{dim} = \{1 + 7 \cdot I(h) \cdot \sqrt{B}\} / \{1 + 7 \cdot I(h)\} \text{ met } C_{dim} \leq 1, \text{ waarbij:}$$

- C_{dim} is de factor die de afmeting van het bouwwerk in rekening brengt.

8. Berekenen van gemiddelde stuwdruk p_w per sectie, als volgt:

$$p_w = \{1 + 7 \cdot I(z)\} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_w^2(z), \text{ waarin:}$$

- $I(z) = k / \{\ln((z - d) / z_0)\}$
- $v_w(z) = 2,5 \cdot u_* \cdot \ln((z - d) / z_0)$, waarbij:
- p_w is de extreme waarde van de stuwdruk, in N/m^2 .
- $I(z)$ is de turbulentie-intensiteit op een hoogte z boven het aansluitende terrein.
- ρ is de volumieke massa van lucht; $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$.
- z_0 is de ruwheidslengte, in m.
- d is de verplaatsingshoogte, in m.
- u_* is de wrijvingssnelheid, in m/s.
- k is een factor.

De waarden van z_0 , d , u_* en k zijn afhankelijk van het geldende windgebied, volgens onderstaand overzicht:

	ONB.			BEB.		
	I	II	III	I	II	III
u_*	2,25	2,30	2,25	3,08	2,82	2,60
z_0	0,1	0,2	0,3	0,7	0,7	0,7
d	0	0	0	3,5	3,5	3,5
k	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9

9. Bepalen van de vormfactor C_t van de toegepaste profielen per sectie, als volgt:

$$R_e = 0,7 \cdot 10^5 \cdot v_w \cdot d_m, \text{ waarbij:}$$

- R_e is het getal van Reynolds.
- d_m is de gemiddelde diameter van het buisprofiel in m.
- v_w is de getalwaarde van de windsnelheid, in m/s, berekend met: $v_w = \sqrt{(1,6 \cdot p_w)}$.

$$\text{Indien } R_e \leq 3 \cdot 10^5 \rightarrow C_t = 1,2.$$

$$\text{Indien } R_e \geq 5 \cdot 10^5 \rightarrow C_t = 0,7.$$

Tussenvallende waarden bepalen door lineaire interpolatie. Voor niet-cirkelvormige dwarsdoorsneden worden de C_t -waarden uit de norm NEN 6702 aangehouden.

10. Berekenen windvangend oppervlak A van de mast per sectie, als volgt:

$$A_{\text{sectie}} = d_m * \Sigma l_{\text{sys}} + A_{\text{ladder/kabels}}, \quad \text{waarbij:}$$

- A is het windvangen oppervlak, in m².
- d_m is de diameter van het betreffende profiel, in m.
- l_{sys} is de systeemplengte van de betreffende staaf, in m.

11. Berekenen windlast F_w van de mast per sectie, als volgt:

$$F_w = p_w * C_{\text{dim}} * \phi_1 * A_{\text{sectie}} * C_t, \quad \text{waarbij:}$$

- F_w is de ongunstigste combinatie van gelijktijdig optredende windbelastingen, in N.
- De windlast van de sectie wordt als gelijkmatig verdeelde last beschouwd en dusdanig ingevoerd.

12. Berekenen windlast F_w van de antennes, als volgt:

$$F_w = (p_w / p_{\text{ant}}) * C_{\text{dim}} * \phi_1 * F_{\text{ant}}, \quad \text{waarbij:}$$

- F_{ant} is de door de fabrikant opgegeven windlast van de antenne bij een bepaalde windsnelheid.
- p_{ant} is de bij deze windsnelheid behorende stuwdruk, te bepalen door de formule:
 $p_{\text{ant}} = v_{\text{ant}}^2 / 1,6.$

13. Berekenen knoopverplaatsingen en -rotaties van de mast ten gevolge van alle eigengewichten en windlasten. Hiermee kunnen de uitbuigingen en hoekverdraaiingen worden vastgesteld.

14. Berekenen staafkrachten in de mast t.g.v. eigengewichten en windlasten. Hiermee worden alle profielen op knikstabiliteit getoetst, als volgt:

$$N_{c;s;d} / (N_{c;u;d} * \omega_{\text{buc}}) \leq 1, \quad \text{waarin:}$$

- N_{c;s;d} is de rekenwaarde van de drukkracht t.g.v. de belastingen, in N.
- N_{c;u;d} is de rekenwaarde van de druknormaalkracht m.b.t. de capaciteit in de uiterste grenstoestand, in N.
- ω_{buc} is een factor, afhankelijk van de relatieve slankheid.

N_{c;s;d} is uit de computer uitvoer te lezen.

$$N_{c;u;d} \text{ is te berekenen met de formule: } N_{c;u;d} = A * f_{y,d}, \quad \text{waarbij:}$$

- A is de oppervlakte van de doorsnede van de staaf, in mm².
- f_{y,d} is de rekenwaarde van de vloeigrens, in N/mm².

ω_{buc} is te berekenen met de formule:

$$\omega_{\text{buc}} = \left[\frac{\{1 + \alpha_k * (\lambda_{\text{rel}} - \lambda_0) + \lambda_{\text{rel}}^2\}}{\{2 * \lambda_{\text{rel}}^2\}} - \frac{\{1 / (2 * \lambda_{\text{rel}}^2)\} * \sqrt{\{1 + \alpha_k * (\lambda_{\text{rel}} - \lambda_0) + \lambda_{\text{rel}}^2\}^2 - 4 * \lambda_{\text{rel}}^2}}{\{2 * \lambda_{\text{rel}}^2\}} \right],$$

waarbij:

- λ_{rel} is de relatieve slankheid, te bepalen als volgt:

$$\lambda_{rel} = \lambda / \lambda_e, \text{ waarin:}$$

- λ is de slankheid van een staaf m.b.t. knik.
- λ_e is de slankheid van een staaf waarbij de knikspanning volgens Euler gelijk is aan de rekenwaarde van de vloeigrens $f_{y,d}$.

$$\lambda \text{ is te bepalen met: } \lambda = l_{buc} / i_{min}, \text{ waarin:}$$

- l_{buc} is de kniklengte van een staaf, in mm.
- i_{min} is de oppervlaktemomentarm (traagheidsstraal), in mm.

$$\lambda_e \text{ is te bepalen met: } \lambda_e = \pi * \sqrt{(E_d / f_{y,d})}, \text{ waarin:}$$

- E_d is de rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus, in N/mm².
- $f_{y,d}$ is de rekenwaarde van de vloeigrens, in N/mm².
- α_k en λ_0 zijn factoren m.b.t. de instabiliteitskromme, afhankelijk van de staafdoorsnede, de plaatdikte, de productiewijze en de as van de staafdoorsnede. De waarden kunnen worden ontleend aan de volgende tabel:

Instabiliteitskromme

	a	b	c	d
α_k	0,21	0,34	0,49	0,76
λ_0	0,2	0,2	0,2	0,2

15. Vaststellen fundatie gegevens a.h.v. de steunpunt reacties.

- Het voetsmoment M_v is het totale moment dat door alle belastingen, welke op de mast werken, wordt veroorzaakt en door de fundering moet worden opgenomen. Berekenen als volgt:

$$M_v = (R_{z,1} + R_{z,2}) * 1/3 * \cos 30^\circ * B + R_{z,3} * 2/3 * \cos 30^\circ * B, \text{ in kNm, waarin:}$$

- B is de voetbreedte van de mast, in m.
- $R_{z,x}$ is reactie in Z-richting (verticaal) op het betreffende steunpunt x, in kN.
- De dwarskracht H_v is de totale horizontale belasting op de steunpunten en is de som van alle lasten in de Y-richting (windrichting). Dit is uit de computer uitvoer te lezen.
- Het gewicht V_v , in kN, is het totale gewicht van de mast en alle rustende belastingen (ladder, kabels, antennes, enz.) .Dit is eveneens uit de computer uitvoer te lezen.

16. Controle van de instortankers d.m.v. de toetsingsregels:

$$F_{t;s;d} / F_{t;u;d} \leq 1 \text{ (trek) en}$$

$$F_{v;s;d} / F_{v;u;d} + F_{t;s;d} / 1,4 * F_{t;u;d} \leq 1 \text{ (trek en schuif), waarbij:}$$

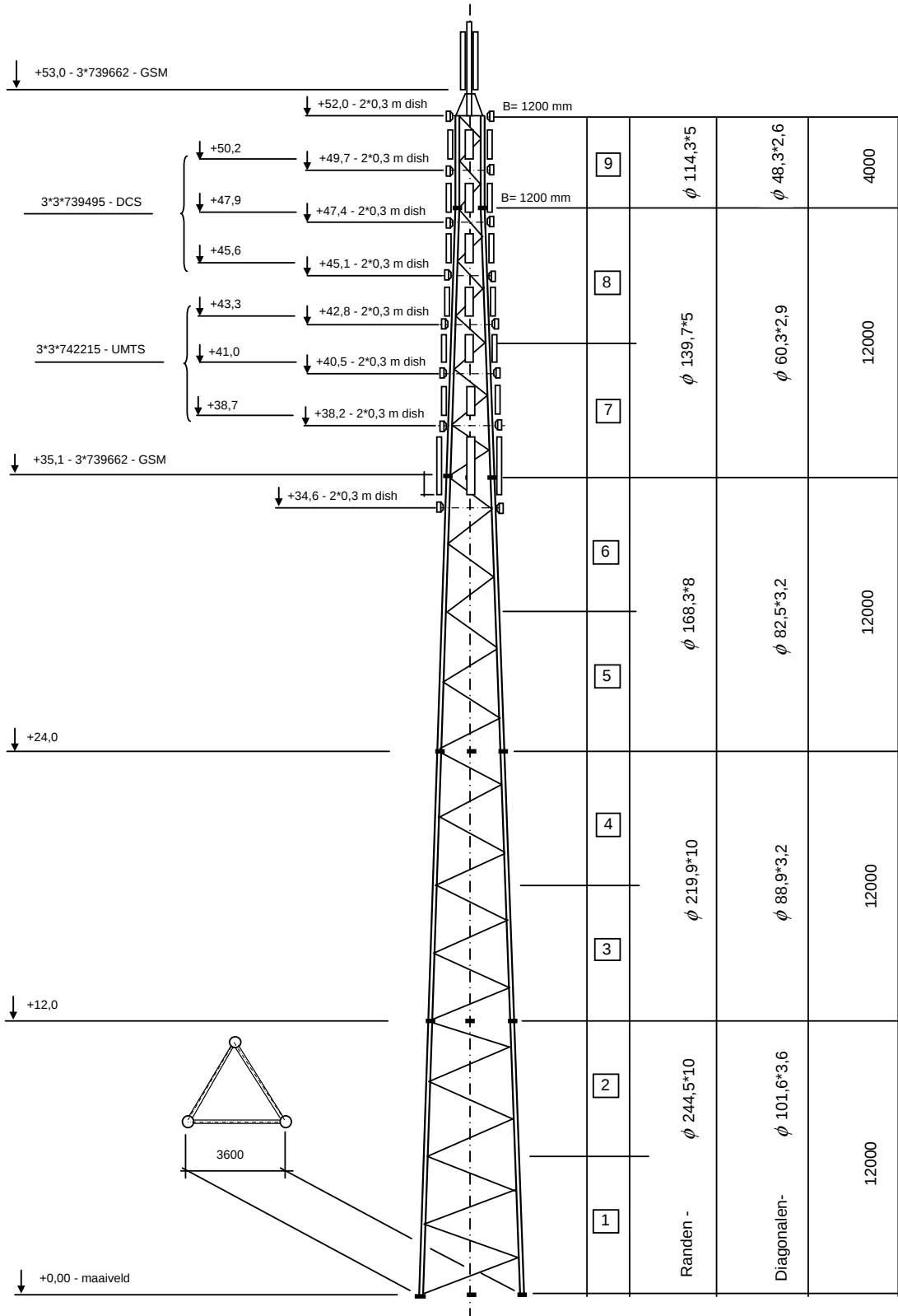
- $F_{t;s;d}$ is de rekenwaarde van de trekkracht per bout.
- $F_{v;s;d}$ is de rekenwaarde van de schuifkracht per vlak.
- $F_{t;u;d}$ is de rekenwaarde van de trekkracht m.b.t. de capaciteit per bout in de uiterste grenstoestand.
- $F_{v;u;d}$ is de rekenwaarde van de schuifkracht m.b.t. de capaciteit per afschuifvlak in de uiterste grenstoestand.

$$F_{t;u;d} = 0,72 * \alpha_{red;2} * f_{t;b;d} * A_{b;s}, \text{ en}$$

$$F_{v;u;d} = 0,48 * \alpha_{red;2} * f_{t;b;d} * A_{b;s}, \text{ waarin:}$$

- $\alpha_{red;2}$ is een reductie factor;
 - gesneden draad $\rightarrow 0,85$
 - gerolde draad $\rightarrow 1,0$
- $f_{t;b;d}$ is de rekenwaarde van de treksterkte van het bout materiaal, in N/mm².
- $A_{b;s}$ is de oppervlakte van de spanningsdoorsnede van de bout, in mm².

Overzicht 52.0 m mast en antennes - Zendstation in wingebied I - onbebouwd



Gegevens 52 meter buisvakwerkmast - Zendstation in wingebied I - onbebouwd

A - Geometrie mastlichaam

hoogte voet van de mast (m)	0	boven maaiveld
-----------------------------	---	----------------

aantal secties	9	gem. breedte in (m)	2,308
----------------	---	---------------------	-------

sectie-nummer	sectie-lengte mm	voet-breedte mm	top-breedte mm	aantal diagonalen	aantal knopen	aantal staven	hoogte t.o.v maaiveld m
1	6000	3600	3300	4	2	1	3,00
2	6000	3300	3000	4	2	1	9,00
3	6000	3000	2700	4	2	1	15,00
4	6000	2700	2400	4	2	1	21,00
5	6000	2400	2100	4	2	1	27,00
6	6000	2100	1800	4	4	3	33,00
7	6000	1800	1500	5	8	7	39,00
8	6000	1500	1200	5	11	10	45,00
9	4000	1200	1200	4	6	5	50,00
topstuk	900	1200	150		2	1	52,45
topbuis	4000	139,7	139,7		4	3	54,90
	52000 vakwerk				35	34	

B - Profielgegevens

profielgegevens randstaven							
sectie	D (mm)	t (mm)	A (mm ²)	m(kg/m)	I (mm ⁴)	i (mm)	W _b (mm ³)
1	244,5	10,0	7367	57,83	5,07E+07	82,98	414981
2	244,5	10,0	7367	57,83	5,07E+07	82,98	414981
3	219,1	10,0	6569	51,57	3,60E+07	74,01	328475
4	219,1	10,0	6569	51,57	3,60E+07	74,01	328475
5	168,3	8,0	4029	31,63	1,30E+07	56,75	154162
6	168,3	8,0	4029	31,63	1,30E+07	56,75	154162
7	139,7	5,0	2116	16,61	4,81E+06	47,66	68796
8	139,7	5,0	2116	16,61	4,81E+06	47,66	68796
9	114,3	5,0	1717	13,48	2,57E+06	38,68	44955

profielgegevens diagonalen							
sectie	D (mm)	t (mm)	A (mm ²)	m(kg/m)	I (mm ⁴)	i (mm)	W _b (mm ³)
1	101,6	3,6	1108	8,70	1332374	34,67	26228
2	101,6	3,6	1108	8,70	1332374	34,67	26228
3	88,9	3,2	862	6,76	792059	30,32	17819
4	88,9	3,2	862	6,76	792059	30,32	17819
5	82,5	3,2	797	6,26	627677	28,06	15216
6	82,5	3,2	797	6,26	627677	28,06	15216
7	60,3	2,9	523	4,11	215924	20,32	7162
8	60,3	2,9	523	4,11	215924	20,32	7162
9	48,3	2,6	373	2,93	97765	16,18	4048

profielgegevens overigen							
sectie	D (mm)	t (mm)	A (mm ²)	m(kg/m)	I (mm ⁴)	i (mm)	W _b (mm ³)
topstuk	48,3	2,6	373	2,93	97765	16,18	4048
topbuis	139,7	5,0	2116	16,61	4805412	47,66	68796

C - Stijfheid mast per sectie

Effectieve doorsnede (alléén t.b.v. berekening e.g mast door computer)

$$A_{\text{eff}} = (G_{\text{sectie}}) / (L_{\text{sectie}} * 7,85E-5)$$

A_{eff} in mm² , G_{sectie} in N (inkl. extra gewichten) en L_{sectie} in mm

Effectieve traagheidsmoment I_x en I_y

$$I_x = I_y = A_{\text{randst.}} * 0,5 * (a)^2 + 3 * I_{\text{randst.}}$$

I_x en I_y in mm⁴ , $A_{\text{randst.}}$ in mm² en $I_{\text{randst.}}$ in mm⁴

a = gemiddelde breedte in mm

Effectieve torsietraagheidsmoment I_t

$$I_t = M * L_{\text{sectie}} / G * \varphi \quad (1); \quad M = 2 * F * a * \cos 30^\circ \quad (2)$$

$$\varphi = 2 * \delta / a \quad (3); \quad \delta = F * L_{\text{sectie}}^3 / 3 * E * I_{\text{rand}} \quad (4)$$

Uit vergelijking 1 t/m 4 :

$$I_t = 3 * a^2 * \cos 30^\circ * E * I_{\text{rand}} / G * L_{\text{sectie}}^2$$

I_t in mm⁴ , $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ en $G = 81000 \text{ N/mm}^2$

sectie	A_{rand} mm ²	I_{rand} mm ⁴	a mm	I_x of I_y mm ⁴	I_t mm ⁴	A_{eff} mm ²
1	7367	5,07E+07	3450	4,40E+10	1,13E+08	4,19E+04
2	7367	5,07E+07	3150	3,67E+10	9,42E+07	4,10E+04
3	6569	3,60E+07	2850	2,68E+10	5,47E+07	3,66E+04
4	6569	3,60E+07	2550	2,15E+10	4,38E+07	3,55E+04
5	4029	1,30E+07	2250	1,02E+10	1,23E+07	2,71E+04
6	4029	1,30E+07	1950	7,70E+09	9,23E+06	2,59E+04
7	2116	4,81E+06	1650	2,89E+09	2,45E+06	1,81E+04
8	2116	4,81E+06	1350	1,94E+09	1,64E+06	1,55E+04
9	1717	2,57E+06	1200	1,24E+09	1,56E+06	1,23E+04
topstuk	373	9,78E+04	675	8,53E+07	3,70E+05	4,61E+03
topbuis	2116	4,81E+06	140	4,81E+06	9,61E+06	2,12E+03

Computerschema

knoop nummer	knoop cord. "Z" - in mm	staaf i -- j	benaming staven	L _{staaf} mm	A _{eff} mm ²	I _x of I _y mm ⁴
1	56000	1 -- 2	Topbuis	400	2,12E+03	4,81E+06
2	55600	2 -- 3	Topbuis	2600	2,12E+03	4,81E+06
3	53000	3 -- 4	Topbuis	100	2,12E+03	4,81E+06
4	52900	4 -- 5	Topstuk	900	4,61E+03	8,53E+07
5	52000	5 -- 6	sectie 9	500	1,23E+04	1,24E+09
6	51500	6 -- 7	sectie 9	1300	1,23E+04	1,24E+09
7	50200	7 -- 8	sectie 9	500	1,23E+04	1,24E+09
8	49700	8 -- 9	sectie 9	500	1,23E+04	1,24E+09
9	49200	9 -- 10	sectie 9	1200	1,23E+04	1,24E+09
10	48000	10 -- 11	sectie 8	100	1,55E+04	1,94E+09
11	47900	11 -- 12	sectie 8	500	1,55E+04	1,94E+09
12	47400	12 -- 13	sectie 8	500	1,55E+04	1,94E+09
13	46900	13 -- 14	sectie 8	1300	1,55E+04	1,94E+09
14	45600	14 -- 15	sectie 8	500	1,55E+04	1,94E+09
15	45100	15 -- 16	sectie 8	500	1,55E+04	1,94E+09
16	44600	16 -- 17	sectie 8	1300	1,55E+04	1,94E+09
17	43300	17 -- 18	sectie 8	500	1,55E+04	1,94E+09
18	42800	18 -- 19	sectie 8	500	1,55E+04	1,94E+09
19	42300	19 -- 20	sectie 8	300	1,55E+04	1,94E+09
20	42000	20 -- 21	sectie 7	1000	1,81E+04	2,89E+09
21	41000	21 -- 22	sectie 7	500	1,81E+04	2,89E+09
22	40500	22 -- 23	sectie 7	500	1,81E+04	2,89E+09
23	40000	23 -- 24	sectie 7	1300	1,81E+04	2,89E+09
24	38700	24 -- 25	sectie 7	500	1,81E+04	2,89E+09
25	38200	25 -- 26	sectie 7	500	1,81E+04	2,89E+09
26	37700	26 -- 27	sectie 7	1700	1,81E+04	2,89E+09
27	36000	27 -- 28	sectie 6	900	2,59E+04	7,70E+09
28	35100	28 -- 29	sectie 6	500	2,59E+04	7,70E+09
29	34600	29 -- 30	sectie 6	4600	2,59E+04	7,70E+09
30	30000	30 -- 31	sectie 5	6000	2,71E+04	1,02E+10
31	24000	31 -- 32	sectie 4	6000	3,55E+04	2,15E+10
32	18000	32 -- 33	sectie 3	6000	3,66E+04	2,68E+10
33	12000	33 -- 34	sectie 2	6000	4,10E+04	3,67E+10
34	6000	34 -- 35	sectie 1	6000	4,19E+04	4,40E+10
35	0					

Berekening eigenfrequentie mast

Horizontale verpl. van de mast t.g.v e.g mast en antennes in de wind richting

knoop nummer	staaf i--j	gewicht mast N	gewicht ant. N	dwarskr. kN	moment kNm	hoekver. rad.	verpl. δ mm
1	1 -- 2			0,00	0,00	1,30E-02	362
2	2 -- 3	436	375	0,44	0,01	1,30E-02	357
3	3 -- 4	17	375	1,25	1,73	1,10E-02	325
4	4 -- 5	477		1,27	1,86	1,08E-02	324
5	5 -- 6	481	400	2,15	3,21	1,07E-02	314
6	6 -- 7	1251	150	2,78	4,41	1,07E-02	309
7	7 -- 8	481	150	4,18	8,83	1,06E-02	295
8	8 -- 9	481	400	5,06	11,04	1,06E-02	290
9	9 -- 10	1155	150	5,69	13,69	1,06E-02	285
10	10 -- 11	122		6,84	21,21	1,05E-02	272
11	11 -- 12	608	150	7,12	21,90	1,05E-02	271
12	12 -- 13	608	400	8,12	25,61	1,05E-02	266
13	13 -- 14	1580	150	8,88	29,83	1,04E-02	260
14	14 -- 15	608	150	10,61	42,40	1,03E-02	247
15	15 -- 16	608	400	11,62	47,86	1,03E-02	242
16	16 -- 17	1580	225	12,45	53,82	1,02E-02	237
17	17 -- 18	608	225	14,26	71,03	1,00E-02	224
18	18 -- 19	608	400	15,26	78,31	9,91E-03	219
19	19 -- 20	365	225	16,10	86,09	9,81E-03	214
20	20 -- 21	1421		16,46	90,98	9,75E-03	211
21	21 -- 22	710	225	18,11	108,15	9,58E-03	201
22	22 -- 23	710	400	19,22	117,38	9,49E-03	196
23	23 -- 24	1847	225	20,15	127,17	9,39E-03	192
24	24 -- 25	710	225	22,22	154,56	9,09E-03	179
25	25 -- 26	710	400	23,33	165,85	8,96E-03	175
26	26 -- 27	2415	375	24,42	177,70	8,81E-03	171
27	27 -- 28	1828		26,83	221,26	8,26E-03	156
28	28 -- 29	1015	375	29,04	246,24	8,13E-03	149
29	29 -- 30	9341	400	30,45	261,01	8,05E-03	145
30	30 -- 31	12762		39,79	422,58	7,09E-03	110
31	31 -- 32	16732		52,56	699,63	5,54E-03	71
32	32 -- 33	17224		69,29	1065,16	4,38E-03	41
33	33 -- 34	19315		86,51	1532,56	3,00E-03	19
34	34 -- 35	19755		105,83	2109,58	1,59E-03	5
35				125,58	2803,80	0,00E+00	0

Opmerking: Gewicht mast is inclusief gewicht kabels, ladder en de flenzen .

Voor de berekening van de eigenfrequentie is de Rayleigh-Ritz methode toegepast.

Bij benadering kan eigenfrequentie bepaald worden door alle massa's m_i van het dynamische model dezelfde versnelling g in de richting van de beweging te geven en vervolgen eigen-trillingsvorm te berekenen onder invloed van krachten $F_i = m_i * g$

De eigenfrequentie van de eerste trillingsvorm kan berekend worden door:

$$f_{e,1} = 1 / 2\pi * \{ g * \sum m_i * \delta_i / \sum m_i * \delta_i^2 \}^{0,5}$$

Vervolg berekening eigen frequentie

m_i : de geconcentreerde massa in kg.

δ_i : de verplaatsing van het punt (i) in meter

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ - versnelling van de zwaartekracht

knoop nummer	staaf nummer	gewicht mast kg	gewicht ant. kg	verpl. δ m	$g \sum m_i \cdot \delta_i$	$\sum m_i \cdot \delta_i^2$
1	1 -- 2			0,362	0,00	0,000
2	2 -- 3	43,6	37,5	0,357	277,34	9,859
3	3 -- 4	1,7	37,5	0,325	124,93	4,140
4	4 -- 5	47,7		0,324	149,23	4,855
5	5 -- 6	48,1	40,0	0,314	270,43	8,625
6	6 -- 7	125,1	15,0	0,309	416,12	12,846
7	7 -- 8	48,1	15,0	0,295	181,48	5,423
8	8 -- 9	48,1	40,0	0,290	249,28	7,329
9	9 -- 10	115,5	15,0	0,285	357,00	10,153
10	10 -- 11	12,2		0,272	32,35	0,895
11	11 -- 12	60,8	15,0	0,271	199,74	5,472
12	12 -- 13	60,8	40,0	0,266	260,99	7,025
13	13 -- 14	158,0	15,0	0,260	431,39	11,181
14	14 -- 15	60,8	15,0	0,247	181,96	4,542
15	15 -- 16	60,8	40,0	0,242	237,44	5,814
16	16 -- 17	158,0	22,5	0,237	408,77	9,622
17	17 -- 18	60,8	22,5	0,224	181,06	4,092
18	18 -- 19	60,8	40,0	0,219	214,53	4,746
19	19 -- 20	36,5	22,5	0,214	123,01	2,667
20	20 -- 21	142,1		0,211	286,86	6,019
21	21 -- 22	71,0	22,5	0,201	182,77	3,711
22	22 -- 23	71,0	40,0	0,196	212,10	4,210
23	23 -- 24	184,7	22,5	0,192	378,36	7,180
24	24 -- 25	71,0	22,5	0,179	163,12	2,956
25	25 -- 26	71,0	40,0	0,175	189,05	3,345
26	26 -- 27	241,5	37,5	0,171	449,57	7,529
27	27 -- 28	182,8		0,156	273,10	4,241
28	28 -- 29	101,5	37,5	0,149	200,72	3,011
29	29 -- 30	934,1	40,0	0,145	1221,43	15,926
30	30 -- 31	1276,2		0,110	1132,70	10,446
31	31 -- 32	1673,2		0,071	924,88	5,312
32	32 -- 33	1722,4		0,041	509,75	1,568
33	33 -- 34	1931,5		0,019	227,13	0,278
34	34 -- 35	1975,5		0,005	48,38	0,012
35				0,000	0,00	0,000
Som					10145,46	176,18

$$f_{e,1} = 1 / 2\pi * \{ g * \sum m_i * \delta_i / \sum m_i * \delta_i^2 \}^{0,5} =$$

$f_{e,1}$	=	1,21	Hz
-----------	---	------	----

Berekening stuwdruk

Wind gebied : 1 (WG I - onbebouwd)

$$p_w(z) = 1/2 * \rho * \{ 2,5 * V * \ln((z-d_0)/z_0) \}^2 * \{ 1 + 2 * g * \beta / \ln((z-d_0)/z_0) \}$$

ρ is de volumieke massa van lucht; $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

g is de piekfactor

$g = 3,5$ voor uiterste- en bruikbaarheidsgrenstoestand.

	Gebied I		Gebied II		Gebied III	
	onbebouwd	bebouwd	onbebouwd	bebouwd	onbebouwd	bebouwd
	1	2	3	4	5	6
U* in m/s	2,25	3,08	2,30	2,82	2,25	2,60
Zo in m	0,10	0,70	0,20	0,70	0,30	0,70
d in m	0,00	3,50	0,00	3,50	0,00	3,50
Faktor k	1,00	0,90	1,00	0,90	1,00	0,90

Uiterste- en bruikbaarheidsgrenstoestand

sectie nummer	reken hoogte	stuwdruk N/m ²
1	3,00	700
2	9,00	1023
3	15,00	1190
4	21,00	1306
5	27,00	1395
6	33,00	1468
7	39,00	1530
8	45,00	1584
9	50,00	1624
topstuk	52,45	1642
topbuis	54,90	1660

Referentieperiode

Voor de berekening hoekverdraaiing is de stuwdruk behorend bij de referentieperiode 15 jaar aangehouden.

De reductie factor $\Psi_t = 1 + ((1 - \Psi)/9) * \ln(t / t_{50a})$; met $t_{50a} = 50$ jaar

$$\Psi_t = 1 + ((1 - 0)/9) * \ln(15/50) = 0,87$$

Berekening afmetings- en dynamische vergrotingsfactor.

Berekenen van de dynamische vergrotingsfactor ϕ_1

$\phi_1 = \{1 + 7 \cdot I(h) \cdot \sqrt{B+E}\} / \{1 + 7 \cdot I(h) \cdot \sqrt{B}\}$, waarin:

- $B = 1 / \{0,94 + 0,021 \cdot h^{2/3} + 0,029 \cdot b^{2/3}\}$
- $E = \{0,0394 \cdot f_e^{-2/3}\} / \{D \cdot (1 + 0,1 \cdot f_e \cdot h) \cdot (1 + 0,16 \cdot f_e \cdot b)\}$
- $I(h) = 1 / \ln(5 \cdot h)$, waarbij:
- $I(h)$ is de turbulentie-intensiteit op een hoogte h , in m.
- h is de masthoogte in m.
- b is de gemiddelde breedte van de mast, in m.
- D is de dempingsmaat; voor staalconstructies is dit 0,01.

Berekenen van de afmetingsfactor C_{dim}

$C_{dim} = \{1 + 7 \cdot I(h) \cdot \sqrt{B}\} / \{1 + 7 \cdot I(h)\}$ met $C_{dim} \leq 1$, waarbij:

- C_{dim} is de factor die de afmeting van het bouwwerk in rekening brengt.

$$B = 1 / \{0,94 + 0,021 \cdot 52^{2/3} + 0,029 \cdot 2,308^{2/3}\} = 0,779$$

$$E = \{0,0394 \cdot 1,208^{-2/3}\} / \{0,01 \cdot (1 + 0,1 \cdot 1,208 \cdot 52) \cdot (1 + 0,16 \cdot 1,208 \cdot 2,308)\} = 0,330$$

$$I(h) = 1 / \ln(5 \cdot 52) = 0,180$$

Eigenfrequentie	
$f_e =$	1,208

Afmetingsfactor	
$C_{dim} =$	0,935

Vergrotingsfactor	
$\phi_1 =$	1,102

Berekening C_t-Waarde per staaf/sectie

$$R_e = 0,7 \cdot 10^5 \cdot v_w \cdot d_m$$

$$v_w = \{1,6 \cdot p_w\}^{0,5}$$

Indien Reynoldgetal $R_e < 300.000$, $C_t = 1,2$

Indien Reynoldgetal $R_e > 500.000$, $C_t = 0,7$

Tussenliggende waarden interpoleren.

sectie nummer	R_e randst.	C_t randst.	R_e diagon.	C_t diagon.
1	572.607	0,70	237.942	1,20
2	692.535	0,70	287.777	1,20
3	669.256	0,70	271.551	1,20
4	700.979	0,70	284.423	1,20
5	556.539	0,70	272.813	1,20
6	570.919	0,70	279.862	1,20
7	483.804	0,74	208.829	1,20
8	492.266	0,72	212.481	1,20
9	407.850	0,93	172.346	1,20
topstuk	173.321	1,20		
topbuis	503.993	0,70		

Berekening gewicht per sectie.

Gewicht antennes

antennes	opstel hoogte m	aantal antennes	gewicht / antenne kg	gew. bev. per ant. kg	totaal gewicht kg
3*739662-GSM	53,00	3	19	6	75
2*0,3 m dish	52,00	2	13	7	40
3*739495 DCS	50,20	3	6	4	30
2*0,3 m dish	49,70	2	13	7	40
3*739495 DCS	47,90	3	6	4	30
2*0,3 m dish	47,40	2	13	7	40
3*739495 DCS	45,60	3	6	4	30
2*0,3 m dish	45,10	2	13	7	40
3*742215-UMTS+3*ASC	43,30	3	10	5	45
2*0,3 m dish	42,80	2	13	7	40
3*742215-UMTS+3*ASC	41,00	3	10	5	45
2*0,3 m dish	40,50	2	13	7	40
3*742215-UMTS+3*ASC	38,70	3	10	5	45
2*0,3 m dish	38,20	2	13	7	40
3*739662-GSM	35,10	3	19	6	75
2*0,3 m dish	34,60	2	13	7	40
$\Sigma F_{\text{gew.}}(\text{kg}) =$					695

Gewicht kabels

kabel	aantal	hoogte tot (m)	gewicht (kg/m)
Flexwell 1 1/4"	6 st.	53,00	6,6
RG 213u	2 st.	52,00	0,2
Flexwell 1 1/4"	6 st.	50,20	6,6
RG 213u	2 st.	49,70	0,2
Flexwell 1 1/4"	6 st.	47,90	6,6
RG 213u	2 st.	47,40	0,2
Flexwell 1 1/4"	6 st.	45,60	6,6
RG 213u	2 st.	45,10	0,2
Flexwell 7/8"	6 st.	43,30	5,4
RG 213u	2 st.	42,80	0,2
Flexwell 7/8"	6 st.	41,00	5,4
RG 213u	2 st.	40,50	0,2
Flexwell 7/8"	6 st.	38,70	5,4
RG 213u	2 st.	38,20	0,2
Flexwell 7/8"	6 st.	35,10	5,4
RG 213u	2 st.	34,60	0,2

Gewicht van het mastlichaam

sectie nummer	gewicht randen in N.	gewicht diagonalen in N.	gewicht flenzen in N.	gewicht schetspl. in N.	gewicht ladder in N.	gewicht kabels in N.	totaal gewicht in N.
1	10410	3928	941	600	900	2976	19755
2	10410	3643	786	600	900	2976	19315
3	9282	2614	852	600	900	2976	17224
4	9282	2401	573	600	900	2976	16732
5	5693	2031	683	480	900	2976	12762
6	5693	1848	339	480	900	2925	12184
7	2990	1256	381	600	900	2397	8524
8	2990	1112	157	600	900	1532	7291
9	1617	549	181	480	600	421	3848
topstuk	266					59	326
topbuis	664					7	671
$\Sigma F_{\text{vert}} =$	59296	19381	4894	5040	7800	22220	118632

Opmerking:

Gewicht van de ladder inclusief bevestigingen, kabelstripen en vanglijn is 15 kg/m' .

Berekening windoppervlak en windlast per sectie.

wind in "Y" - richting

sectie nummer	windopp. randen in m ² .	windopp. diagonalen in m ² .	windopp. schetspl. in m ² .	windopp. ladder in m ² .	windopp. kabels in m ² .	totaal windopp. in m ² .	totaal windlast in N.
1	3,081	3,431	0,172	0,400	3,326	10,409	7498
2	3,081	3,164	0,158	0,400	3,326	10,130	10673
3	2,761	2,562	0,128	0,400	3,326	9,177	11245
4	2,761	2,338	0,117	0,400	3,326	8,942	12021
5	2,121	2,008	0,100	0,400	3,326	7,956	11426
6	2,121	1,815	0,091	0,400	3,314	7,741	11699
7	1,862	1,375	0,069	0,400	3,193	6,899	10867
8	1,809	1,206	0,060	0,400	2,967	6,442	10506
9	1,276	0,671	0,034	0,267	1,252	3,499	5852
topstuk	0,313					0,313	530
topbuis	0,391					0,391	669
						$\Sigma F_{mast} =$	92985

wind in "X" - richting

sectie nummer	windopp. randen in m ² .	windopp. diagonalen in m ² .	windopp. rustbordes in m ² .	windopp. ladder in m ² .	windopp. kabels in m ² .	totaal windopp. in m ² .	totaal windlast in N.
1	2,738	3,459	0,173	0,346	2,881	9,597	6913
2	2,738	3,228	0,161	0,346	2,881	9,355	9857
3	2,454	2,645	0,132	0,346	2,881	8,458	10365
4	2,454	2,451	0,123	0,346	2,881	8,255	11097
5	1,885	2,135	0,107	0,346	2,881	7,354	10562
6	1,885	1,968	0,098	0,346	2,870	7,168	10833
7	1,655	1,480	0,074	0,346	2,765	6,321	9957
8	1,608	1,334	0,067	0,346	2,570	5,924	9661
9	1,134	0,736	0,037	0,231	1,084	3,222	5388
topstuk	0,313					0,313	530
topbuis	0,391					0,391	669
						$\Sigma F_{mast} =$	85832

Windlast antennes

A - 3 * 739662 GSM antennes

$$F_{\text{ant}} = (2/3 * 1040 + 2 * (470 * \cos 60^\circ + 280 * \sin 60^\circ)) * 1,1 = 1813 \text{ N}$$

B - 3 * 742215 UMTS antennes

$$F_{\text{tot}} = (2/3 * 310 + 2 * (130 * \cos 60^\circ + 110 * \sin 60^\circ)) * 1,1 = 580 \text{ N}$$

3 * ASC verdeler onder UMTS antennes:

$$A_{\text{voorkant}} = 1,2 * 0,31 * 0,16 = 0,0595 \text{ m}^2$$

$$F_{\text{voorkant}} = 0,0595 * 1085 = 65 \text{ N}$$

$$A_{\text{zijkant}} = 1,2 * 0,31 * 0,083 = 0,0308 \text{ m}^2$$

$$F_{\text{zijkant}} = 0,0308 * 1085 = 34 \text{ N}$$

$$F_{\text{ASC}} = (2/3) * 65 + 2 * (65 * \cos 60^\circ + 34 * \sin 60^\circ) = 166 \text{ N}$$

$$F_{\text{tot}} = 580 + 166 = 746 \text{ N}$$

C - 3 * 739495 DCS antennes:

$$F_{\text{tot}} = 1,1 * \{(2/3) * 250 + 2 * (310 * \cos 60^\circ + 110 * \sin 60^\circ)\} = 734 \text{ N}$$

D - 0,3 m schotel antennes.

Voor enkele antenne is windbelasting bij windsnelheid 55 m/s (198 km/uur)

$$F_{w,\text{voorkant}} = 194 \text{ N}$$

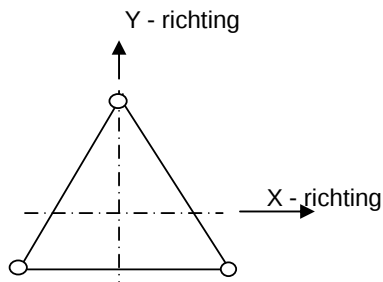
$$F_{w,\text{zijkant}} = 472 \text{ N}$$

Omdat de schotel antennes in de verschillende richtingen staan, wordt voor de berekening de gemiddelde belasting aangehouden.

$$F_{w,\text{max.}} = 1,1 * (472 + 194) / 2 = 366 \text{ N}$$

type		berekend aantal antennes	opgave p _{ant.} in N	bij wind- snelheid km/uur	opstel- hoogte in m	stuwdruk p _w in N/m ²	windlast in N.
3*739662-GSM		1	1813	150	54,30	1656	2849
2*0,3 m dish		2	366	198	52,00	1639	654
3*739495 DCS		1	734	150	50,85	1631	1136
2*0,3 m dish		2	366	198	49,70	1622	647
3*739495 DCS		1	734	150	48,55	1613	1123
2*0,3 m dish		2	366	198	47,40	1604	640
3*739495 DCS		1	734	150	46,25	1594	1110
2*0,3 m dish		2	366	198	45,10	1585	632
3*742215-UMTS+3*ASC		1	746	150	43,95	1575	1114
2*0,3 m dish		2	366	198	42,80	1565	624
3*742215-UMTS+3*ASC		1	746	150	41,65	1554	1100
2*0,3 m dish		2	366	198	40,50	1544	616
3*742215-UMTS+3*ASC		1	746	150	39,35	1533	1085
2*0,3 m dish		2	366	198	38,20	1522	607
3*739662-GSM		1	1813	150	36,40	1504	2588
2*0,3 m dish		2	366	198	34,60	1485	593
						$\Sigma F_{\text{ant}} =$	17118

Samenvatting belastingen



knoop nummer	staaf i - j	benaming staven	Wind in "Y" - rich.		Wind in "X" - rich.	
			windbel. mast in kN/m'	windbel. antennes in kN	windbel. mast in kN/m'	windbel. antennes in kN
1	1 -- 2	Topbuis				
2	2 -- 3	Topbuis	0,167	1,425	0,167	1,425
3	3 -- 4	Topbuis	0,167	1,425	0,167	1,425
4	4 -- 5	Topstuk	0,756		0,756	
5	5 -- 6	sectie 9	1,463	0,654	1,347	0,654
6	6 -- 7	sectie 9	1,463	0,568	1,347	0,568
7	7 -- 8	sectie 9	1,463	0,568	1,347	0,568
8	8 -- 9	sectie 9	1,463	0,647	1,347	0,647
9	9 -- 10	sectie 9	1,463	0,562	1,347	0,562
10	10 -- 11	sectie 8	1,751		1,610	
11	11 -- 12	sectie 8	1,751	0,562	1,610	0,562
12	12 -- 13	sectie 8	1,751	0,640	1,610	0,640
13	13 -- 14	sectie 8	1,751	0,555	1,610	0,555
14	14 -- 15	sectie 8	1,751	0,555	1,610	0,555
15	15 -- 16	sectie 8	1,751	0,632	1,610	0,632
16	16 -- 17	sectie 8	1,751	0,557	1,610	0,557
17	17 -- 18	sectie 8	1,751	0,557	1,610	0,557
18	18 -- 19	sectie 8	1,751	0,624	1,610	0,624
19	19 -- 20	sectie 8	1,751	0,550	1,610	0,550
20	20 -- 21	sectie 7	1,811		1,660	
21	21 -- 22	sectie 7	1,811	0,550	1,660	0,550
22	22 -- 23	sectie 7	1,811	0,616	1,660	0,616
23	23 -- 24	sectie 7	1,811	0,542	1,660	0,542
24	24 -- 25	sectie 7	1,811	0,542	1,660	0,542
25	25 -- 26	sectie 7	1,811	0,607	1,660	0,607
26	26 -- 27	sectie 7	1,811	1,294	1,660	1,294
27	27 -- 28	sectie 6	1,950		1,805	
28	28 -- 29	sectie 6	1,950	1,294	1,805	1,294
29	29 -- 30	sectie 6	1,950	0,593	1,805	0,593
30	30 -- 31	sectie 5	1,904		1,760	
31	31 -- 32	sectie 4	2,003		1,850	
32	32 -- 33	sectie 3	1,874		1,727	
33	33 -- 34	sectie 2	1,779		1,643	
34	34 -- 35	sectie 1	1,250		1,152	
35						

Staafrachten, hoekverdraaiingen en verplaatsingen

1 - Wind in "Y" rich. - In bruikbaarheidsgrenstoestand - $\gamma;g = 1,0$ en $\gamma;q = 1,0$

knoop nummer	staaf i--j	normaal kr. kN	dwars kr. kN	moment kNm	hoekverd. rad.	verpl. δ mm
1	1 -- 2	0,00	0,00	0,00	2,25E-02	522
2	2 -- 3	0,44	1,49	0,01	2,25E-02	513
3	3 -- 4	1,25	3,35	4,46	1,70E-02	459
4	4 -- 5	1,27	3,37	4,79	1,65E-02	457
5	5 -- 6	2,15	4,70	8,13	1,62E-02	443
6	6 -- 7	2,78	6,00	10,66	1,62E-02	434
7	7 -- 8	4,18	8,47	19,70	1,61E-02	413
8	8 -- 9	5,06	9,85	24,12	1,61E-02	405
9	9 -- 10	5,69	11,14	29,23	1,60E-02	397
10	10 -- 11	6,84	12,90	43,65	1,58E-02	378
11	11 -- 12	7,12	13,63	44,95	1,58E-02	377
12	12 -- 13	8,12	15,15	51,98	1,58E-02	369
13	13 -- 14	8,88	16,58	59,78	1,57E-02	361
14	14 -- 15	10,61	19,41	82,81	1,55E-02	341
15	15 -- 16	11,62	20,92	92,74	1,54E-02	333
16	16 -- 17	12,45	22,35	103,41	1,53E-02	325
17	17 -- 18	14,26	25,19	133,95	1,49E-02	306
18	18 -- 19	15,26	26,69	146,76	1,47E-02	298
19	19 -- 20	16,10	28,11	160,32	1,45E-02	291
20	20 -- 21	16,46	28,64	168,84	1,44E-02	287
21	21 -- 22	18,11	31,00	198,38	1,41E-02	272
22	22 -- 23	19,22	32,52	214,10	1,39E-02	265
23	23 -- 24	20,15	33,97	230,59	1,37E-02	258
24	24 -- 25	22,22	36,86	276,28	1,32E-02	241
25	25 -- 26	23,33	38,38	294,93	1,30E-02	234
26	26 -- 27	24,42	40,58	314,35	1,27E-02	228
27	27 -- 28	26,83	43,65	385,94	1,17E-02	207
28	28 -- 29	29,04	46,70	426,02	1,15E-02	197
29	29 -- 30	30,45	48,27	449,62	1,14E-02	191
30	30 -- 31	39,79	57,24	692,29	9,76E-03	142
31	31 -- 32	52,56	68,67	1070,01	7,32E-03	90
32	32 -- 33	69,29	80,69	1518,07	5,60E-03	51
33	33 -- 34	86,51	91,93	2035,92	3,71E-03	23
34	34 -- 35	105,83	102,60	2619,53	1,91E-03	6
35		125,58	110,10	3257,65	0,00E+00	0

2 - Wind in "Y" rich. - In uiterste grenstoestand - $\gamma;g = 1,2$ en $\gamma;q = 1,5$

knoop nummer	staaf i--j	normaal kr. kN	dwars kr. kN	moment kNm	hoekverd. rad.	verpl. δ m
1	1 -- 2	0,00	0,00	0,00	3,37E-02	783
2	2 -- 3	0,53	2,24	0,02	3,37E-02	769
3	3 -- 4	1,50	5,03	6,68	2,55E-02	688
4	4 -- 5	1,52	5,05	7,19	2,48E-02	686
5	5 -- 6	2,58	7,05	12,19	2,43E-02	664
6	6 -- 7	3,33	9,00	15,99	2,43E-02	652
7	7 -- 8	5,01	12,71	29,55	2,42E-02	620
8	8 -- 9	6,07	14,77	36,18	2,41E-02	608
9	9 -- 10	6,83	16,71	43,84	2,40E-02	596
10	10 -- 11	8,21	19,35	65,47	2,38E-02	567
11	11 -- 12	8,54	20,45	67,42	2,38E-02	565
12	12 -- 13	9,75	22,72	77,98	2,37E-02	553
13	13 -- 14	10,66	24,87	89,67	2,36E-02	541
14	14 -- 15	12,73	29,12	124,22	2,32E-02	511
15	15 -- 16	13,94	31,38	139,10	2,31E-02	499
16	16 -- 17	14,94	33,53	155,12	2,29E-02	488
17	17 -- 18	17,11	37,78	200,93	2,23E-02	458
18	18 -- 19	18,32	40,03	220,15	2,21E-02	447
19	19 -- 20	19,32	42,17	240,49	2,18E-02	436
20	20 -- 21	19,75	42,95	253,26	2,16E-02	430
21	21 -- 22	21,73	46,50	297,57	2,11E-02	409
22	22 -- 23	23,06	48,78	321,15	2,09E-02	398
23	23 -- 24	24,18	50,95	345,88	2,06E-02	388
24	24 -- 25	26,67	55,30	414,41	1,98E-02	361
25	25 -- 26	28,00	57,56	442,40	1,94E-02	352
26	26 -- 27	29,30	60,86	471,52	1,91E-02	342
27	27 -- 28	32,20	65,48	578,92	1,76E-02	311
28	28 -- 29	34,84	70,06	639,04	1,73E-02	295
29	29 -- 30	36,54	72,41	674,43	1,71E-02	286
30	30 -- 31	47,75	85,86	1038,44	1,46E-02	213
31	31 -- 32	63,07	103,00	1605,02	1,10E-02	135
32	32 -- 33	83,15	121,03	2277,10	8,40E-03	77
33	33 -- 34	103,81	137,90	3053,88	5,57E-03	35
34	34 -- 35	126,99	153,91	3929,29	2,86E-03	9
35		150,70	165,15	4886,47	0,00E+00	0

3 - Wind in "X" rich. - In bruikbaarheidsgrenstoestand - $\gamma;g = 1,0$ en $\gamma;q = 1,0$

knoop nummer	staaf i--j	normaal kr. kN	dwars kr. kN	moment kNm	hoekverd. rad.	verpl. δ m
1	1 -- 2	0,00	0,00	0,00	2,17E-02	496
2	2 -- 3	0,44	1,49	0,01	2,17E-02	487
3	3 -- 4	1,25	3,35	4,46	1,62E-02	435
4	4 -- 5	1,27	3,37	4,79	1,57E-02	434
5	5 -- 6	2,15	4,70	8,13	1,54E-02	420
6	6 -- 7	2,78	5,94	10,65	1,54E-02	412
7	7 -- 8	4,18	8,26	19,51	1,53E-02	392
8	8 -- 9	5,06	9,58	23,81	1,53E-02	384
9	9 -- 10	5,69	10,82	28,77	1,52E-02	377
10	10 -- 11	6,84	12,43	42,72	1,51E-02	358
11	11 -- 12	7,12	13,16	43,97	1,51E-02	357
12	12 -- 13	8,12	14,60	50,75	1,50E-02	349
13	13 -- 14	8,88	15,96	58,25	1,49E-02	342
14	14 -- 15	10,61	18,61	80,37	1,47E-02	323
15	15 -- 16	11,62	20,05	89,87	1,46E-02	315
16	16 -- 17	12,45	21,41	100,10	1,45E-02	308
17	17 -- 18	14,26	24,06	129,29	1,41E-02	289
18	18 -- 19	15,26	25,49	141,52	1,40E-02	282
19	19 -- 20	16,10	26,84	154,47	1,38E-02	275
20	20 -- 21	16,46	27,33	162,59	1,37E-02	271
21	21 -- 22	18,11	29,54	190,75	1,34E-02	258
22	22 -- 23	19,22	30,98	205,73	1,32E-02	251
23	23 -- 24	20,15	32,35	221,42	1,30E-02	244
24	24 -- 25	22,22	35,05	264,89	1,25E-02	228
25	25 -- 26	23,33	36,49	282,62	1,23E-02	222
26	26 -- 27	24,42	38,62	301,08	1,21E-02	216
27	27 -- 28	26,83	41,44	369,12	1,11E-02	196
28	28 -- 29	29,04	44,36	407,14	1,09E-02	186
29	29 -- 30	30,45	45,85	429,55	1,08E-02	180
30	30 -- 31	39,79	54,16	659,56	9,24E-03	134
31	31 -- 32	52,56	64,72	1016,18	6,92E-03	85
32	32 -- 33	69,29	75,81	1437,77	5,29E-03	48
33	33 -- 34	86,51	86,18	1923,76	3,50E-03	22
34	34 -- 35	105,83	96,04	2470,40	1,80E-03	6
35		125,58	102,95	3067,36	0,00E+00	0

4 - Wind in "X" rich. - In uiterste grenstoestand - $\gamma;g = 1,2$ en $\gamma;q = 1,5$

knoop nummer	staaf i--j	normaal kr. kN	dwars kr. kN	moment kNm	hoekverd. rad.	verpl. δ m
1	1 -- 2	0,00	0,00	0,00	3,26E-02	744
2	2 -- 3	0,53	2,24	0,02	3,26E-02	730
3	3 -- 4	1,50	5,03	6,68	2,43E-02	653
4	4 -- 5	1,52	5,05	7,19	2,36E-02	650
5	5 -- 6	2,58	7,05	12,19	2,31E-02	629
6	6 -- 7	3,33	8,91	15,97	2,31E-02	618
7	7 -- 8	5,01	12,39	29,27	2,30E-02	588
8	8 -- 9	6,07	14,37	35,72	2,29E-02	576
9	9 -- 10	6,83	16,23	43,16	2,29E-02	565
10	10 -- 11	8,21	18,65	64,08	2,26E-02	538
11	11 -- 12	8,54	19,73	65,96	2,26E-02	535
12	12 -- 13	9,75	21,90	76,13	2,25E-02	524
13	13 -- 14	10,66	23,94	87,38	2,24E-02	513
14	14 -- 15	12,73	27,92	120,55	2,21E-02	484
15	15 -- 16	13,94	30,07	134,81	2,19E-02	473
16	16 -- 17	14,94	32,11	150,14	2,18E-02	462
17	17 -- 18	17,11	36,09	193,93	2,12E-02	434
18	18 -- 19	18,32	38,23	212,28	2,10E-02	423
19	19 -- 20	19,32	40,27	231,70	2,07E-02	413
20	20 -- 21	19,75	40,99	243,89	2,05E-02	407
21	21 -- 22	21,73	44,31	286,12	2,01E-02	387
22	22 -- 23	23,06	46,47	308,59	1,98E-02	377
23	23 -- 24	24,18	48,53	332,14	1,96E-02	367
24	24 -- 25	26,67	52,58	397,33	1,88E-02	342
25	25 -- 26	28,00	54,74	423,93	1,85E-02	332
26	26 -- 27	29,30	57,92	451,61	1,81E-02	323
27	27 -- 28	32,20	62,15	553,68	1,67E-02	294
28	28 -- 29	34,84	66,53	610,71	1,64E-02	279
29	29 -- 30	36,54	68,78	644,32	1,62E-02	271
30	30 -- 31	47,75	81,23	989,34	1,39E-02	201
31	31 -- 32	63,07	97,08	1524,27	1,04E-02	128
32	32 -- 33	83,15	113,72	2156,66	7,93E-03	72
33	33 -- 34	103,81	129,27	2885,63	5,25E-03	33
34	34 -- 35	126,99	144,05	3705,61	2,69E-03	8
35		150,70	154,42	4601,04	0,00E+00	0

Uitbuigingen en hoekverdraaiingen

Wind in "Y" richting (maatgevend)

antennes	knopen	hoogte meter	δ_h - Verpl.	ϕ bij max. stuwdruk	
			meter	rad,	graad
top van de mast	1	56,00	0,522	2,25E-02	1,29
3*739662-GSM	2 en 3	54,30	0,486	1,97E-02	1,13
2*0,3 m dish	5	52,00	0,443	1,62E-02	0,93
3*739495 DCS	6 en 7	50,85	0,424	1,61E-02	0,93
2*0,3 m dish	8	49,70	0,405	1,61E-02	0,92
3*739495 DCS	9 en 11	48,55	0,387	1,59E-02	0,91
2*0,3 m dish	12	47,40	0,369	1,58E-02	0,90
3*739495 DCS	13 en 14	46,25	0,351	1,56E-02	0,89
2*0,3 m dish	15	45,10	0,333	1,54E-02	0,88
3*742215-UMTS+3*ASC	16 en 17	43,95	0,315	1,51E-02	0,86
2*0,3 m dish	18	42,80	0,298	1,47E-02	0,84
3*742215-UMTS+3*ASC	19 en 21	41,65	0,282	1,43E-02	0,82
2*0,3 m dish	22	40,50	0,265	1,39E-02	0,80
3*742215-UMTS+3*ASC	23 en 24	39,35	0,250	1,35E-02	0,77
2*0,3 m dish	25	38,20	0,234	1,30E-02	0,74
3*739662-GSM	26 en 28	36,40	0,212	1,21E-02	0,69
2*0,3 m dish	29	34,60	0,191	1,14E-02	0,65

Opmerking:

De verplaatsingen en de hoekverdraaiingen zijn incl. dynamische vergrootingsfac. ϕ_1 en dimensie factor C_{dim} .

Controle hoekverdraaiingen

Voor GSM / minilink antennes (voor referentieperiode 15 jaar)

Max. hoekverdr. ϕ = 0,98 gr. voldoet , max hoekverdr. < 1 gr.

Controle verplaatsingen

$$\delta_h = 522 \text{ mm} \rightarrow \delta_h * 100 / 56000$$

Percentage uitbuig. = 0,93 % voldoet , max verpl. < 8 %

max. relatieve verplaatsing mast, t.p.v knoop x :

$$\delta_{rel} = \{ \delta_{hor} * (\text{hoogte knoop x}) / (\text{totale hoogte}) \} - \delta_{knoop x}$$

$$\text{Knoop } 30 ; \text{ Hoote } = 30000 \text{ mm}$$

$$\delta_{knoop x} = 142 \text{ mm}$$

$$\delta_{rel} = 137 \text{ mm} \rightarrow \delta_h * 100 / 56000$$

Percentage uitbuig. = 0,25 % voldoet , max verpl. < 1 %

De maximale verplaatsing voldoet aan stijfheidseisen volgen NEN -EN 50341-3 (november 2001) .

Controle knikstabiliteit mastlichaam

Elasticiteitsmod. $E_d = 210000 \text{ N/mm}^2$

Vloeigrens S235 $f_{y,d} = 235 \text{ N/mm}^2$

Vloeigrens S355 $f_{y,d} = 355 \text{ N/mm}^2$

A - Randstaven

Wind in " Y " richting

Drukkracht $N_{c;s;d} = (M_{x;s;d} / Br. * \cos 30^\circ) + \Sigma N / 3$

Trekkracht $N_{t;s;d} = (M_{x;s;d} / Br. * \cos 30^\circ) - \Sigma N / 3$

Waarin : $M_{x;s;d}$ = moment t.g.v rekenbel. uit computer

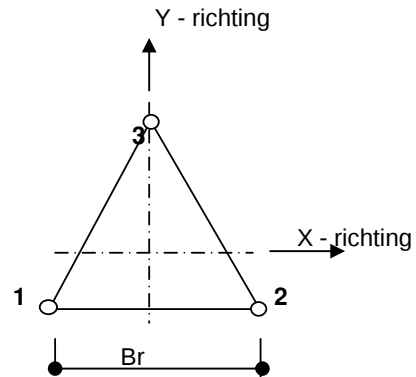
ΣN = normale kracht t.g.v rekenbel. uit computer

Br. = voetbreedte

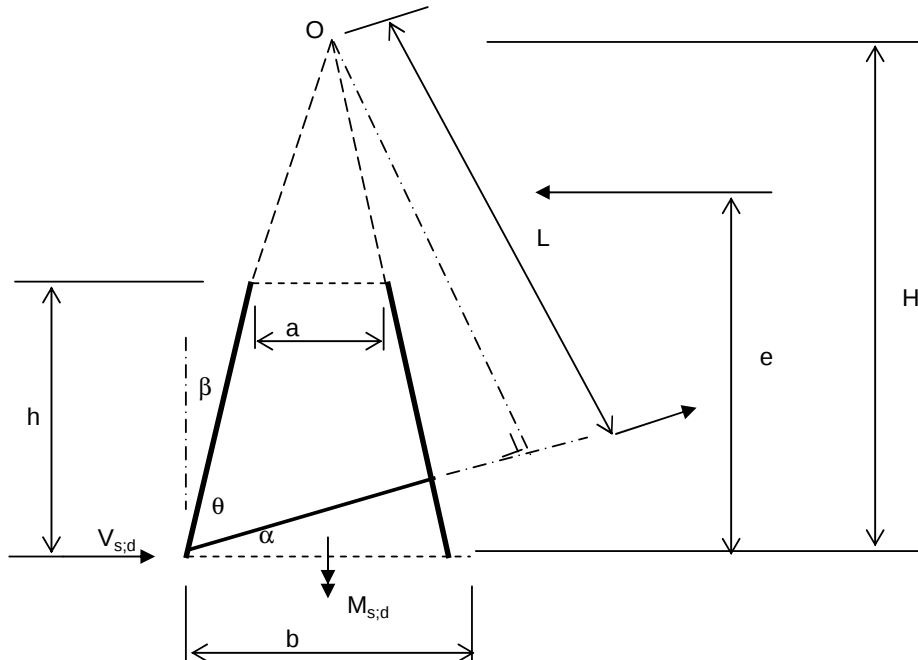
Wind in " X " richting

Drukkracht $N_{c;s;d} = (M_{y;s;d} / Br.) + \Sigma N / 3$

Trekkracht $N_{t;s;d} = (M_{y;s;d} / Br.) - \Sigma N / 3$



B - Diagonalen



Wind in " Y " richting

$$\text{Drukkracht} \quad N_{c;s;d} = V_{y;s;d} * (H - e) / 2 * \cos 30^\circ * L$$

Waarin :

$V_{y;s;d}$ = dwarskracht t.g.v rekenbel. uit computer

α = hoek tussen diagonalen en horizontale vlak

β = hoek tussen randstaaf en verticale vlak

$$H = b * h / (b - a) ; \quad e = M_{y;s;d} / V_{y;s;d} ; \quad L = \sin \theta * \{ (b^2/4) + H^2 \}^{0,5}$$

Wind in " X " richting

$$\text{Drukkracht} \quad N_{c;s;d} = 2 * V_{y;s;d} * (H - e) / 3 * L$$

Toetsing regel:

$$N_{c;s;d} / N_{c;u;d} \leq 1$$

$$N_{c;u;d} = f_{y;d} * A * \omega_{buc}$$

sectie	Wind in "Y" richting			Wind in "X" richting		
	$N_{s;d}$ kN	$V_{y;s;d}$ kN	$M_{x;s;d}$ kNm	$N_{s;d}$ kN	$V_{x;s;d}$ kN	$M_{y;s;d}$ kNm
9	8,21	19,35	65,47	8,21	18,65	64,08
8	19,75	42,95	253,26	19,75	40,99	243,89
7	32,20	65,48	578,92	32,20	62,15	553,68
6	47,75	85,86	1038,44	47,75	81,23	989,34
5	63,07	103,00	1605,02	63,07	97,08	1524,27
4	83,15	121,03	2277,10	83,15	113,72	2156,66
3	103,81	137,90	3053,88	103,81	129,27	2885,63
2	126,99	153,91	3929,29	126,99	144,05	3705,61
1	150,70	165,15	4886,47	150,70	154,42	4601,04
topbuis	1,52	5,05	7,19	1,52	5,05	7,19
topstuk	2,58	7,05	12,19	2,58	7,05	12,19

sectie nummer	hoek θ graden	hoek α graden	hoek β graden	H mm	L mm	wind "Y" e (mm)	wind "X" e (mm)
1	65,7	22,83	1,43	72000	65659	29587	29795
2	63,9	24,69	1,43	66000	59276	25530	25724
3	61,7	26,85	1,43	60000	52852	22146	22323
4	59,2	29,40	1,43	54000	46385	18814	18964
5	56,2	32,41	1,43	48000	39879	15583	15702
6	52,5	36,03	1,43	42000	33349	12095	12179
7	54,4	34,14	1,43	36000	29292	8841	8908
8	49,3	39,23	1,43	30000	22766	5896	5950
9	50,2	39,81	0,00	4,8E+13	3,7E+13	3384	3436

Instabiliteitskromme				
	a	b	c	d
α_k	0,21	0,34	0,49	0,76
λ_o	0,2	0,2	0,2	0,2

Hier is instabiliteitskromme "a" van toepassing (alle profielen - warmgewalste buis profiel)

Controle randstaven (materiaal kw. S355)

sectie nummer	profiel D (mm)	profiel t (mm)	N _{c;S;d} N	kniklengte l _{buc} (mm)	slankheid λ_{rel}	knikfactor ω_{buc}	toetsing- regel
wind in "Y"-richting							
1	244,5	10,0	1.617.570	3000	0,473	0,932	0,66
2	244,5	10,0	1.417.226	3000	0,473	0,932	0,58
3	219,1	10,0	1.210.043	3000	0,530	0,915	0,57
4	219,1	10,0	1.001.555	3000	0,530	0,915	0,47
5	168,3	8,0	793.236	3000	0,692	0,852	0,65
6	168,3	8,0	586.912	3000	0,692	0,852	0,48
7	139,7	5,0	387.293	2400	0,659	0,866	0,60
8	139,7	5,0	201.540	2400	0,659	0,866	0,31
9	114,3	5,0	065.740	2000	0,677	0,858	0,13
wind in "X"-richting							
1	244,5	10,0	1.328.300	3000	0,473	0,932	0,54
2	244,5	10,0	1.165.242	3000	0,473	0,932	0,48
3	219,1	10,0	996.483	3000	0,530	0,915	0,47
4	219,1	10,0	826.479	3000	0,530	0,915	0,39
5	168,3	8,0	656.134	3000	0,692	0,852	0,54
6	168,3	8,0	487.032	3000	0,692	0,852	0,40
7	139,7	5,0	318.333	2400	0,659	0,866	0,49
8	139,7	5,0	169.177	2400	0,659	0,866	0,26
9	114,3	5,0	056.140	2000	0,677	0,858	0,11

Kniklengte L_{buc} volgens NEN 6770 art. 12.1.5.4.1 ; $L_{buc} = 2,0 * L_{sys}$

Materiaal kwaliteit randstaven: S355-J2H / St 52.0 of API-5L- Grade X52 - $f_{y;d} = 355 \text{ N/mm}^2$

Controle diagonalen (materiaal kw. S235)

sectie nummer	profiel D (mm)	profiel t (mm)	N _{c,s;d} N	kniklengte l _{buc} (mm)	slankheid λ_{rel}	knikfactor ω_{buc}	toetsing- regel
wind in "Y"-richting							
1	101,6	3,6	61.593	3865	1,187	0,538	0,44
2	101,6	3,6	60.666	3591	1,103	0,594	0,39
3	88,9	3,2	57.022	3321	1,166	0,552	0,51
4	88,9	3,2	53.005	3056	1,073	0,614	0,43
5	82,5	3,2	48.339	2798	1,062	0,622	0,41
6	82,5	3,2	44.452	2550	0,968	0,688	0,34
7	60,3	2,9	35.053	2138	1,121	0,582	0,49
8	60,3	2,9	26.257	1898	0,994	0,670	0,32
9	48,3	2,6	14.540	1562	1,028	0,646	0,26
wind in "X"-richting							
1	101,6	3,6	66.175	3865	1,187	0,538	0,47
2	101,6	3,6	65.254	3591	1,103	0,594	0,42
3	88,9	3,2	61.436	3321	1,166	0,552	0,55
4	88,9	3,2	57.265	3056	1,073	0,614	0,46
5	82,5	3,2	52.415	2798	1,062	0,622	0,45
6	82,5	3,2	48.426	2550	0,968	0,688	0,38
7	60,3	2,9	38.323	2138	1,121	0,582	0,54
8	60,3	2,9	28.870	1898	0,994	0,670	0,35
9	48,3	2,6	16.185	1562	1,028	0,646	0,29

Kniklengte L_{buc} volgens NEN 6770 art. 12.1.5.4.1 ; $L_{buc} = L_{sys}$

Materiaal kwaliteit diagonaal staven: S235-JRH / St 37.0 - $f_{y,d} = 235 \text{ N/mm}^2$

Controle buigspanning topbuis

Toetsingregel :

$$N_{s;d} / N_{u;d} + M_{y;s;d} / M_{y;u;d} \leq 1$$

waarin: $M_{y;s;d} = M_{1;y;s;d} + N_{s;d} * \delta_{rel}$

$M_{1;y;s;d}$ = buigende moment uit computer

$N_{s;d}$ = normaal kracht uit komputer uitvoer

δ_{rel} = relatieve horizontale verplaatsing

$$M_{y;el;u;d} = W_{y;el} * f_{y;d} ; N_{u;d} = A * f_{y;d}$$

Staal kwaliteit : S 235

staaf nummer	profiel D/t (mm)	moment $M_{1;y;s;d}$	drukkracht $N_{c;s;d}$	rel.verpl. (δ) mm	$M_{y;s;d}$ kNm	$M_{y;el;u;d}$ kNm	toetsings- regel
1	139,7/5	7,19	5,05	64	7,51	16,17	0,47

topstuk

$$F_{v;s;d} = M_{y;s;d} / (b * \cos 30^\circ)$$

$$F_{v;s;d} = 12,19 / (1,20 * \cos 30^\circ) = 11,73 \text{ kN}$$

$$N_{c;s;d} = F_{v;s;d} / \cos \alpha ; \alpha = 37,5^\circ \rightarrow N_{c;s;d} = 14,81 \text{ kN}$$

$$L_{buc} = \{ \sqrt{900^2 + (2 * 1200 * \cos 30^\circ / 3)^2} \} = 1136 \text{ mm}$$

$$\text{Profiel topstuk } \phi 48,3 * 2,6 \text{ mm - S235 : } A = 373 \text{ mm}^2 ; i_y = 16,2 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = 1136 / 16,2 = 70,2$$

$$\lambda_e = \pi * \sqrt{210000 / 235} = 93,9$$

$$\lambda_{rel} = 70,2 / 93,9 = 0,75 \rightarrow \omega_{buc} = 0,82 \text{ (kromme "a")}$$

$$N_{c;u;d} = 0,82 * 373 * 235 * 10^{-3} = 72 \text{ kN}$$

$$N_{c;s;d} / N_{c;u;d} = 14,81 / 72 = 0,20 < 1$$

Berekening bout- en lasverbindingen

uitgangspunt: geroelde draad

bouten	A _{b;s} in mm ²	f _{t;b;d} in N/mm ²	F _{t;u;d} in kN	F _{v;u;d} in kN
M45 - 8,8	1306	800	752,26	501,50
M39 - 8,8	976	800	562,18	374,78
M36 - 8,8	817	800	470,59	313,73
M36 - 10,9	817	1000	588,24	326,80
M30 - 8,8	561	800	323,14	215,42
M30 - 10,9	561	1000	403,92	224,40
M27 - 8,8	459	800	264,38	176,26
M27 - 10,9	459	1000	330,48	220,32
M24 - 8,8	353	800	203,33	135,55
M24 - 10,9	353	1000	254,16	141,20
M20 - 8,8	245	800	141,12	94,08
M20 - 10,9	245	1000	176,40	117,60
M16 - 8,8	157	800	90,43	60,29

A - verbinding randstaven

sectie	bouten	aantal	F _{t;s;d} in kN	F _{t;s;d} /per bout-in kN	F _{t;u;d} in kN	F _{t;s;d} / F _{t;u;d}
1 (ankers)	M30 - 8,8	12	1529,7	127,47	323,14	0,39
2 en 3	M24 - 8,8	12	1149,5	95,79	203,33	0,47
4 en 5	M24 - 8,8	8	756,4	94,56	203,33	0,47
6 en 7	M20 - 8,8	8	363,3	45,42	141,12	0,32
8 en 9	M16 - 8,8	6	60,9	10,16	90,43	0,11

B - verbinding diagonalen

Sectie 1 t/m 4 (2 * 12 m sectie) - verbinding met één bout M24-8,8 - enkelsnedig

$$e_{1;\min} = 50 \text{ mm} \rightarrow \text{de stuikfactor } \alpha_{1;c} = 50 / 3 \cdot 26 = 0,64$$

$$\text{minimale } e_2 > 50 \text{ mm} \rightarrow e_2 > 1,5 \cdot 26 = 39 \text{ mm} \rightarrow \alpha_{1;\text{red};1} = 1$$

Schetsplaat 1 * 12 mm aan diagonalen en 1 * 12 mm aan randstaven

$$F_{c;u;d} = 2 \cdot 0,64 \cdot 1 \cdot 360 \cdot 24 \cdot 12 / 1000 = 132,9 \text{ kN}$$

Sectie 5 t/m 8 (2 * 12 m sectie) - verbinding met één bout M20-8,8 - enkelsnedig

$$e_{1;\min} = 40 \text{ mm} \rightarrow \text{de stuikfactor } \alpha_{1;c} = 40 / 3 \cdot 22 = 0,61$$

$$e_2 = 40 \text{ mm} \rightarrow e_2 > 1,5 \cdot 22 = 33 \text{ mm} \rightarrow \alpha_{1;\text{red};1} = 1$$

Schetsplaat 1 * 12 mm aan diagonalen en 1 * 12 mm aan randstaven

$$F_{c;u;d} = 2 \cdot 0,61 \cdot 1 \cdot 360 \cdot 20 \cdot 12 / 1000 = 104,7 \text{ kN}$$

Vervolg berekening verbinding diagonalen

Sectie 9 (parallele sectie) - verbinding met één bout M16-8,8 - enkelsnedig

$e_{1,min} = 35 \text{ mm}$ ----> de stuikfactor $\alpha_{i,c} = 35 / 3 \cdot 18 = 0,65$

$e_2 = 35 \text{ mm}$ ----> $e_2 > 1,5 \cdot 18 = 27 \text{ mm}$ ----> $\alpha_{i,red,1} = 1$

Schetsplaat 1 * 10 mm aan diagonalen en 1 * 10 mm aan randstaven

$$F_{c,u;d} = 2 * 0,65 * 1 * 360 * 16 * 10 / 1000 = 74,7 \text{ kN}$$

sectie	bouten	aantal	$F_{v;s;d}$ in kN	$F_{v;u;d}$ in kN	$F_{c;u;d}$ in kN	$F_{v;s;d} /$ $F_{v;u;d}$	$F_{v;s;d} /$ $F_{c;u;d}$
1	M24 - 8,8	1	66,2	135,55	132,92	0,49	0,50
2	M24 - 8,8	1	65,3	135,55	132,92	0,48	0,49
3	M24 - 8,8	1	61,4	135,55	132,92	0,45	0,46
4	M24 - 8,8	1	57,3	135,55	132,92	0,42	0,43
5	M20 - 8,8	1	52,4	94,08	104,73	0,56	0,50
6	M20 - 8,8	1	48,4	94,08	104,73	0,51	0,46
7	M20 - 8,8	1	38,3	94,08	104,73	0,41	0,37
8	M20 - 8,8	1	28,9	94,08	104,73	0,31	0,28
9	M16 - 8,8	1	16,2	60,29	74,67	0,27	0,22

C - Dikte voetplaat en flenzen

Voor de formule zie:

"Design Guide - For Circular Hollow Section (CHS)"

Edited by: Comite' International pour le De'veloppement et l'Etude de la Construction Tubulaire.

Authors: J.Wardenier, Y.Kurobane, J.A. Packer, D. Dutta, N. Yeomans

$$t_{fl} > \{ 2 * F_{t;s;d} * \gamma_m / (f_{y,p} * \pi * f_3) \}^{0,5}$$

$$\gamma_m = 1,1$$

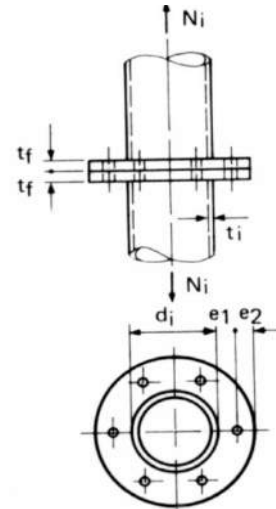
$$f_3 = \{ k_3 + (k_3^2 - 4 \cdot k_1)^{0,5} \} / 2 \cdot k_1$$

$$k_1 = \ln (r_2 / r_3)$$

$$r_2 = e_1 + d_i / 2$$

$$r_3 = (d_i - t_i) / 2$$

$$k_3 = k_1 + 2$$



Vervolg berekening dikte voetplaat en flenzen

flenzen	Stc. mm	d_i mm	t_i mm	e_1 mm	r_2 mm	r_3 mm	k_1
sectie 1 (o)	360,00	244,5	10,0	57,75	180,0	117,3	0,43
sectie 2 (b)	330,00	244,5	10,0	42,75	165,0	117,3	0,34
sectie 3 (o)	330,00	219,1	10,0	55,45	165,0	104,6	0,46
sectie 4 (b)	300,00	219,1	10,0	40,45	150,0	104,6	0,36
sectie 5 (o)	300,00	168,3	8,0	65,85	150,0	80,2	0,63
sectie 6 (b)	240,00	168,3	8,0	35,85	120,0	80,2	0,40
sectie 7 (o)	240,00	139,7	5,0	50,15	120,0	67,4	0,58
sectie 8 (b)	190,00	139,7	5,0	25,15	95,0	67,4	0,34
sectie 9 (o)	190,00	114,3	5,0	37,85	95,0	54,7	0,55

flenzen	k_3	f_3	$F_{t,s,d}$ N	$f_{y,p}$ N/mm ²	benod. t_{fl} mm	toegep. t_{fl} mm	opmerking
sectie 1 (o)	2,43	5,22	1529662	355	24,05	30	voldoet
sectie 2 (b)	2,34	6,40	1149485	355	18,83	30	voldoet
sectie 3 (o)	2,46	4,94	1149485	355	21,43	30	voldoet
sectie 4 (b)	2,36	6,09	756447	355	15,66	30	voldoet
sectie 5 (o)	2,63	3,77	756447	355	19,90	30	voldoet
sectie 6 (b)	2,40	5,51	363325	355	11,41	25	voldoet
sectie 7 (o)	2,58	4,03	363325	355	13,33	25	voldoet
sectie 8 (b)	2,34	6,36	60949	355	4,35	20	voldoet
sectie 9 (o)	2,55	4,18	60949	355	5,36	20	voldoet

D - Berekening lasverbindingen :

Lassen randstaven met flenzen

Max. las spanning :

$$\sigma_1 = \tau_1 = N_{s;d} / \{ (a_1 + a_2) * L_{las} * \text{wortel}(2) \} ; \tau_2 \text{ te verwaarlozen}$$

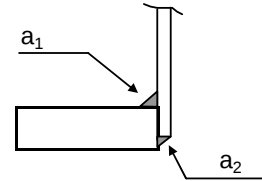
$N_{s;d}$ = max. druk / trek kracht in de randstaaf

a_1 = keeldikte (onder- en bovenlas voor randst.) ; $L_{las} = \pi * d_{randstaaf}$

$d_{randst.}$ = diameter van de randstaaf

$$\sigma_{w;s;d} = \{ \sigma_1^2 + 3 \tau_1^2 \}^{0,5} / \text{wortel}(3)$$

$\sigma_{w;s;d}$ = rekenwaarde van de vergelijkingsspanning



Toetsing regel :

$$\sigma_{w;s;d} / f_{w;u;d} \leq 1 \quad \text{of} \quad \sigma_1 / (f_{t;d} / \gamma_M) \leq 1$$

$$f_{w;u;d} = f_{t;d} / (\beta * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25$$

Materiaal S 355 ----> $f_{t;d} = 510 \text{ N/mm}^2$ en $\beta = 0,9$

$$f_{w;u;d} = 261,7 \text{ N/mm}^2 ; \quad f_{t;d} / \gamma_M = 408 \text{ N/mm}^2$$

sectie	$d_{randst.}$ mm	$F_{s;d}$ kN	a_1 - boven mm	a_2 - onder mm	σ_1 N/mm ²	$\sigma_{w;s;d}$ N/mm ²	toetsing regel
sectie 1 (o)	244,5	1617,57	8	6	106	123	0,47
sectie 2 (b)	244,5	1210,04	8	6	80	92	0,35
sectie 3 (o)	219,1	1210,04	8	6	89	103	0,39
sectie 4 (b)	219,1	793,24	6	6	68	78	0,30
sectie 5 (o)	168,3	793,24	6	6	88	102	0,39
sectie 6 (b)	168,3	387,29	6	6	43	50	0,19
sectie 7 (o)	139,7	387,29	6	6	52	60	0,23
sectie 8 (b)	139,7	65,74	5	4	12	14	0,05
sectie 9 (o)	114,3	65,74	5	4	14	17	0,06

lassen schetsplaat aan diagonalen (sectie 1 t/m 9 - 1 * schetsplaten):

$$\tau_2 = N_{s;d} / n * a * L_{las} ; n \text{ is aantal lassen} = 1 * 4 = 4$$

$$a = 4 \text{ mm}$$

$$L_{las} = 60 \text{ mm}$$

$$N_{s;d} = 66,2 \text{ kN (max. optredende kracht)}$$

$$\sigma_{w;s;d} = \tau_2 = 68,9 \text{ N/mm}^2$$

Materiaal S 235 ----> $f_{t;d} = 360 \text{ N/mm}^2$ en $\beta = 0,8$

$$f_{w;u;d} = 207,8 \text{ N/mm}^2 ;$$

$$\sigma_{w;s;d} / f_{w;u;d} = 68,9 / 207,8 = 0,33 \leq 1$$

Voorspanning bouten van de randstaven

per aansluiting dient voorspankracht:

$$F_{p;d} > F_{t;s;d}$$

en per bout ;

$$F_{p;d} > F_{t;s;d} / n_{\text{bouten}}$$

$$F_{p;d} < 0,7 * F_{t;u;d}$$

waarin:

$F_{p;d}$ is de rekenwaarde van de voorspankracht

$F_{t;s;d}$ is de rekenwaarde van de trekkracht in de randstaaf

$F_{t;u;d}$ is de rekenwaarde van de treksterkte van de boutmateriaal.

Voor het opwekken van de voorspanning, is gekozen voor de momentmethode.

Het aandraaimoment M_a , nodig voor het opwekken van een bepaalde boutkracht, wordt bij benadering bepaald met formule :

(Voor formule zie: Het aandraaien van bouten, door ir. L.P. Bouwman - Staalbouwk. Gnootsch.)

$$M_a = k \cdot d \cdot F$$

waarin:

k - een coëfficiënt, afhankelijk van draadwrijving, spiegelwrijving en spoed schroefdraad (voor termisch verzinkte bouten zonder smeermiddel, k is ca' 0,16)

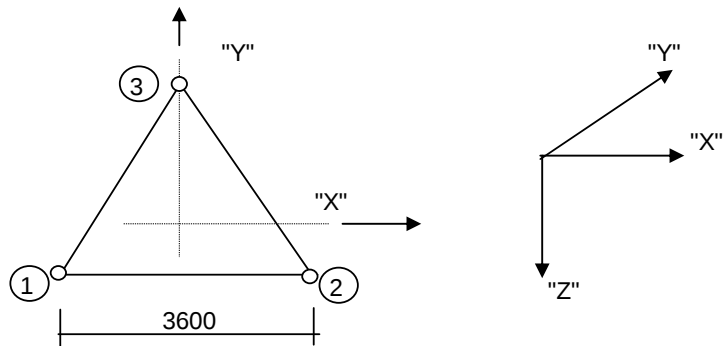
d - de boutdiameter

F - de boutkracht (voorspankracht)

$$M_a = 0,16 \cdot d \cdot F_{p;d} \text{ en } F_{p;d} = M_a / 0,16 \cdot d$$

sectie	bouten	$F_{t;s;d}$ in kN	$F_{t;s;d}/\text{bout}$ in kN	$F_{t;u;d}/\text{bout}$ in kN	$F_{p;d} / \text{bout}$ in kN	percent. v.d voersp.	aandraai- mom. (Nm)
1 (ankers)	M30 - 8,8	1530	127,5	323,1	208	64	1000
2 en 3	M24 - 8,8	1149	95,8	203,3	130	64	500
4 en 5	M24 - 8,8	756	94,6	203,3	130	64	500
6 en 7	M20 - 8,8	363	45,4	141,1	94	67	300
8 en 9	M16 - 8,8	61	10,2	90,4	59	65	150

Steunpuntreacties t.p.v. voet van de mast (krachten in kN.)



Belasting geval 1 ; Eigengewicht mast en antennes - $\gamma_g = 1,0$

knoop	X -reactie kN	Y -reactie kN	Z -reactie kN
1	1,05	0,60	-41,86
2	-1,05	0,60	-41,86
3	0,00	-1,21	-41,86
som reacties	0,00	0,00	-125,58
som lasten	0,00	0,00	125,58

Belasting geval 2 ; Windbelasting mast en antennes in de Y - richting - $\gamma_q = 1,0$

knoop	X -reactie kN	Y -reactie kN	Z -reactie kN
1	-13,06	-7,54	522,45
2	31,98	-39,62	522,45
3	-18,92	-62,94	-1044,89
som reacties	0,00	-110,10	0,00
som lasten	0,00	110,10	0,00

Belasting geval 3 ; Windbelasting mast en antennes in de X - richting - $\gamma_q = 1,0$

knoop	X -reactie kN	Y -reactie kN	Z -reactie kN
1	-61,96	-12,30	852,04
2	-31,47	29,90	-852,04
3	-9,52	-17,61	0,00
som reacties	-102,95	0,00	0,00
som lasten	102,95	0,00	0,00

Belasting combinaties

wind in "Y"-richting

	$\gamma_g=1.0$, $\gamma_q=1.0$			$\gamma_g=1.2$, $\gamma_q=1.5$		
knoop	X -reactie kN	Y -reactie kN	Z -reactie kN	X -reactie kN	Y -reactie kN	Z -reactie kN
1	-12,01	-6,94	480,59	-18,34	-10,59	733,44
2	30,94	-39,02	480,59	46,72	-58,71	733,44
3	-18,92	-64,15	-1086,75	-28,38	-95,86	-1617,57
som reacties	0,00	-110,10	-125,58	0,00	-165,15	-150,70
som lasten	0,00	110,10	125,58	0,00	165,15	150,70

wind in "X"-richting

	$\gamma_g=1.0$, $\gamma_q=1.0$			$\gamma_g=1.2$, $\gamma_q=1.5$		
knoop	X -reactie kN	Y -reactie kN	Z -reactie kN	X -reactie kN	Y -reactie kN	Z -reactie kN
1	-60,91	-11,69	810,18	-91,69	-17,72	1227,83
2	-32,51	30,51	-893,91	-48,45	45,58	-1328,30
3	-9,52	-18,81	-41,86	-14,28	-27,86	-50,23
som reacties	-102,95	0,00	-125,58	-154,42	0,00	-150,70
som lasten	102,95	0,00	125,58	154,42	0,00	150,70

Samenvatting fundatie belastingen

wind in "Y"-richting

	B.C. 1 $\gamma_g=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 2 $\gamma_g=1.2$, $\gamma_q=1.5$ $\gamma_g=0.9$, $\gamma_q=1.5$
Voetmoment	3258 kNm	4886 kNm
Dwarskracht	110 kN	165 kN
Gewicht	126 kN	151 kN
Max. gedrukte voet	-1087 kN	-1618 kN
Max. getrokken voet	1003 kN	1530 kN

wind in "X"-richting

	B.C. 3 $\gamma_g=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 4 $\gamma_g=1.2$, $\gamma_q=1.5$ $\gamma_g=0.9$, $\gamma_q=1.5$
Voetmoment	3067 kNm	4601 kNm
Dwarskracht	103 kN	154 kN
Gewicht	126 kN	151 kN
Max. gedrukte voet	-894 kN	-1328 kN
Max. getrokken voet	810 kN	1240 kN

BENAMING	TOEPASSING	VERSIE/DATUM
NEN 6700	algemene basiseisen	april 1991
NEN 6702	belastingen en vervormingen	september 2007
NEN 6770	staalconstructies basiseisen	mei 1997 – 2 ^e druk
NEN 6771	staalconstructies stabiliteit	januari 2000
NEN 6772	staalconstructies verbindingen	januari 2000
NEN -EN 50341-3	Bovengrondse hoogspanningslijnen	november 2001
NEN 6720	Voorschriften beton (VBC 1995)	septemberei 1995 – 2 ^e druk
NEN 6740	Geotechniek basiseisen en belastingen	december 2001 – 1 ^e druk
NEN 6743	Geotechniek fundering op drukpalen	december 2001 – 1 ^e druk
NEN 6744	Geotechniek fundering op staal	december 2001 – 1 ^e druk
Correctieblad - NEN 6770	wijzigingen	december 2001
Correctieblad - NEN 6720	wijzigingen	december 2001
Correctieblad - NEN 6740	wijzigingen	mei 1997
Correctieblad - NEN 6743	wijzigingen	mei 1997
Correctieblad - NEN 6744	wijzigingen	mei 1997
Hoofdbestek VKW Versie 3	Bestek vakwerkmasten	23 juli 1996
Hoofdbestek AB 010485 B	Bestek buismasten	1 april 1985

05 mei 2008.



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



Rev.	0
Date	19-02-17
Engineer	710826

Bijlage 2

Plaatberekening

Projectnaam	Protelindo 2393 mast 52 m 1200-3600	Projectnummer	
Omschrijving	Fundering-Betonplaat	Constructeur	
Opdrachtgever		Eenheden	m, kN, kNm

GEOMETRIE

Gebied/Polylijn	Sparing	Materiaal	Kruip	Dikte	Elasticiteit	Poisson	Dichtheid	Uitzetting
R1	Nee	C28/35	2,10	1.000	3.2308e+07	0.20	25.00	10.0000e-06
-	-	-	-	m	kN/m2	-	kN/m3	C°m

CONSTRUCTIEVE PUNTEN

Gebieden	Punt	X	Y	Z Ref.
R1	V1	0.000	0.000	0.000 A,1
R1	V2	0.000	-7.000	0.000 A,7
R1	V3	7.000	-7.000	0.000 G,7
R1	V4	7.000	0.000	0.000 G,1
-	-	m	m	m -

OPLEGGINGEN

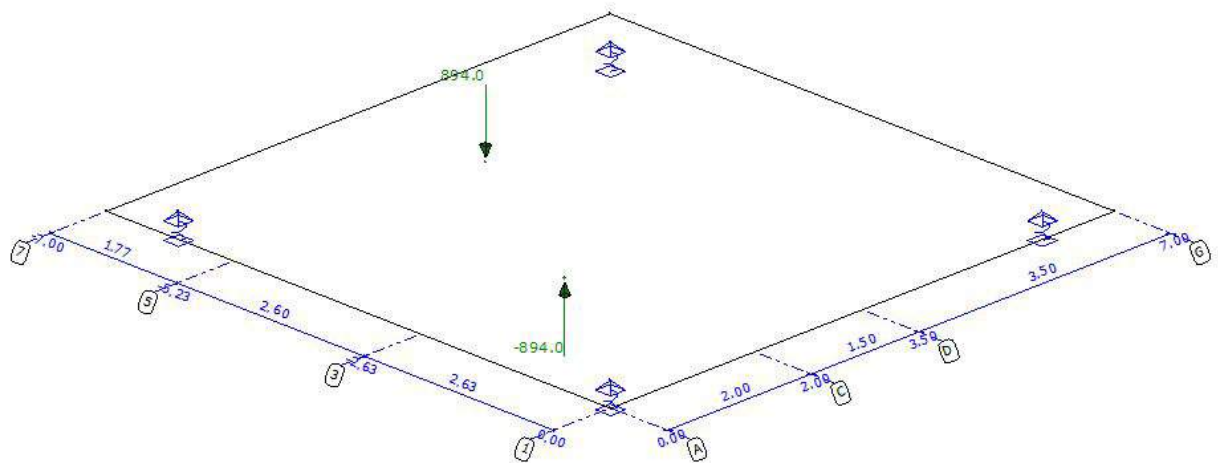
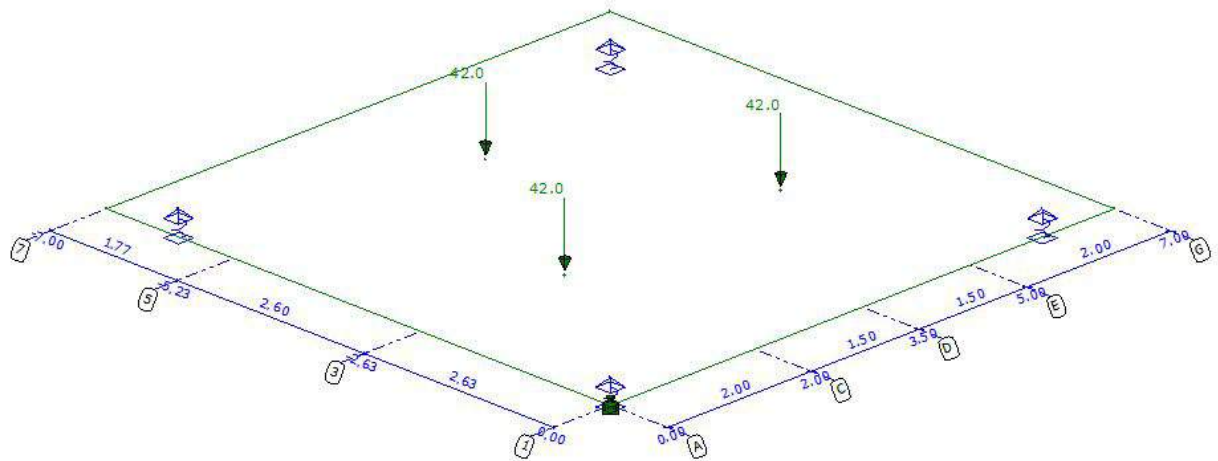
Gebied/Polylijn	Type	Z	Xr	Yr
R2	Punt	35000	vrij	vrij
R4	Punt	35000	vrij	vrij
R7	Punt	35000	vrij	vrij
R9	Punt	35000	vrij	vrij
-	-	-	-	-

ONDERSTEUNINGSPUNTEN

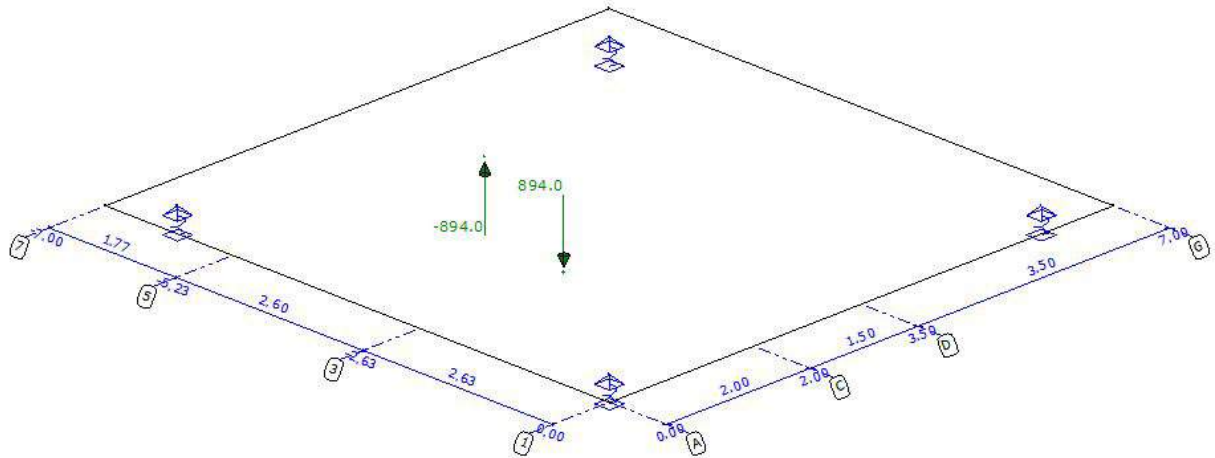
Gebieden	Punt	X	Y	Z
R2	V5	0.500	-0.500	0.000
R4	V7	6.500	-0.500	0.000
R7	V10	0.500	-6.500	0.000
R9	V12	6.500	-6.500	0.000
-	-	m	m	m

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

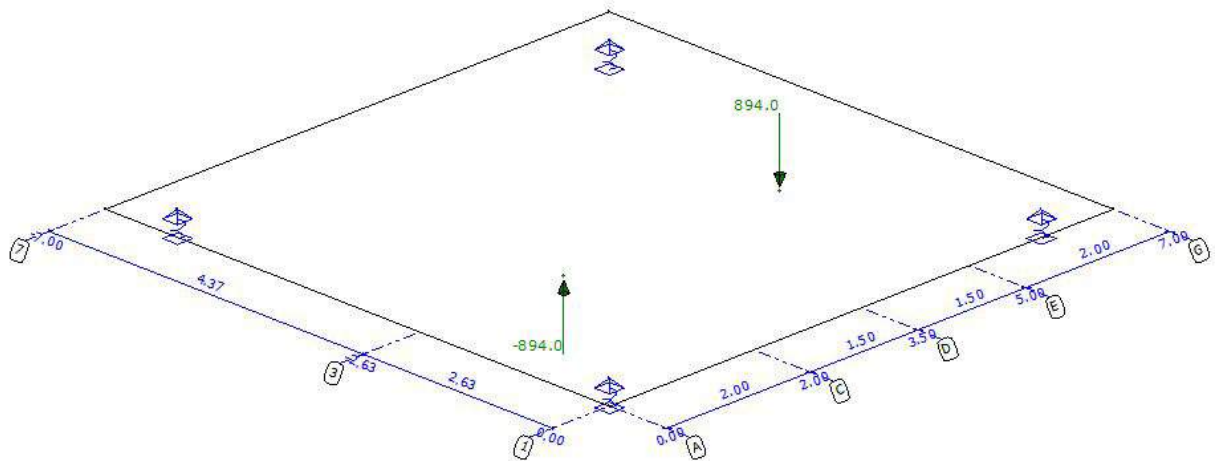
Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Wind X1	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00
B.G.3	Wind X2	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00
B.G.4	WindX3	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00
B.G.5	Wind X4	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00
B.G.6	Wind Y1	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00
B.G.7	Wind Y2	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00
B.G.8	Wind Y3	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00
B.G.9	Wind Y4	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00



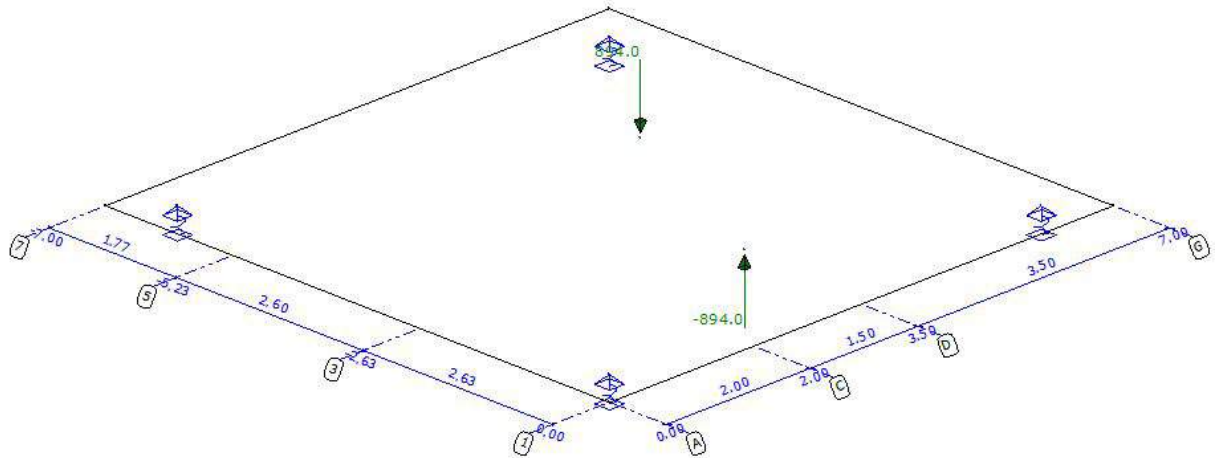
AFB. LASTEN B.G.3 WIND X2



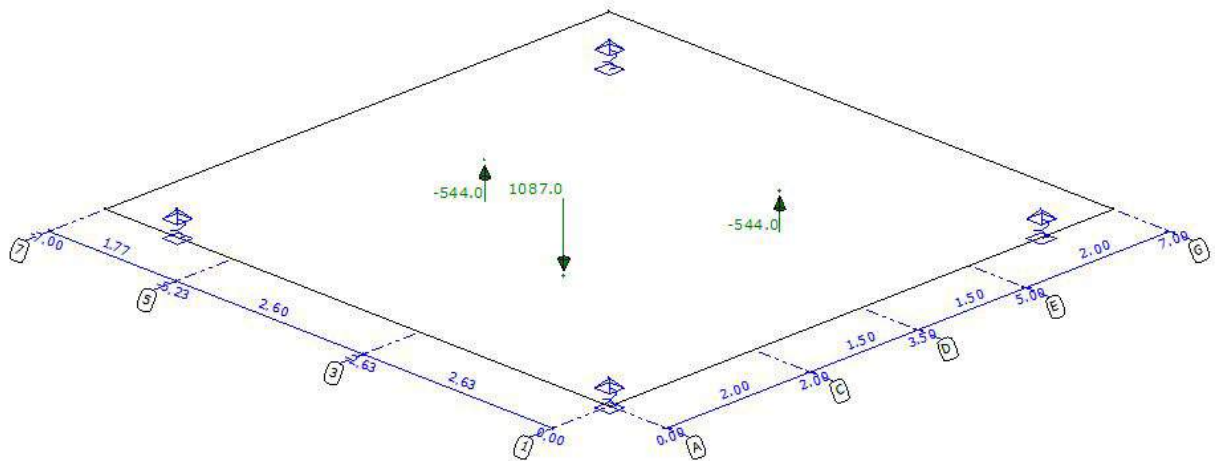
AFB. LASTEN B.G.4 WINDX3



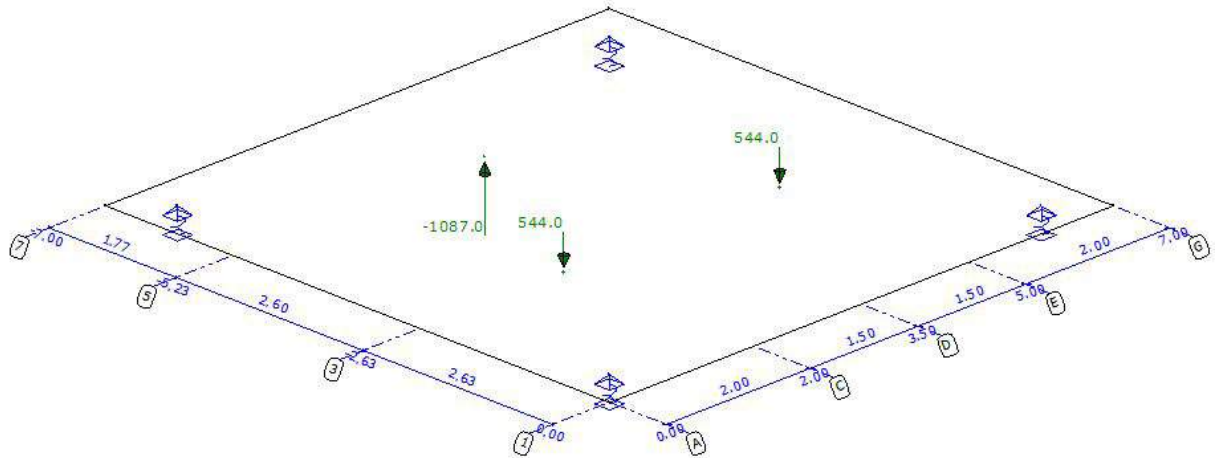
AFB. LASTEN B.G.5 WIND X4



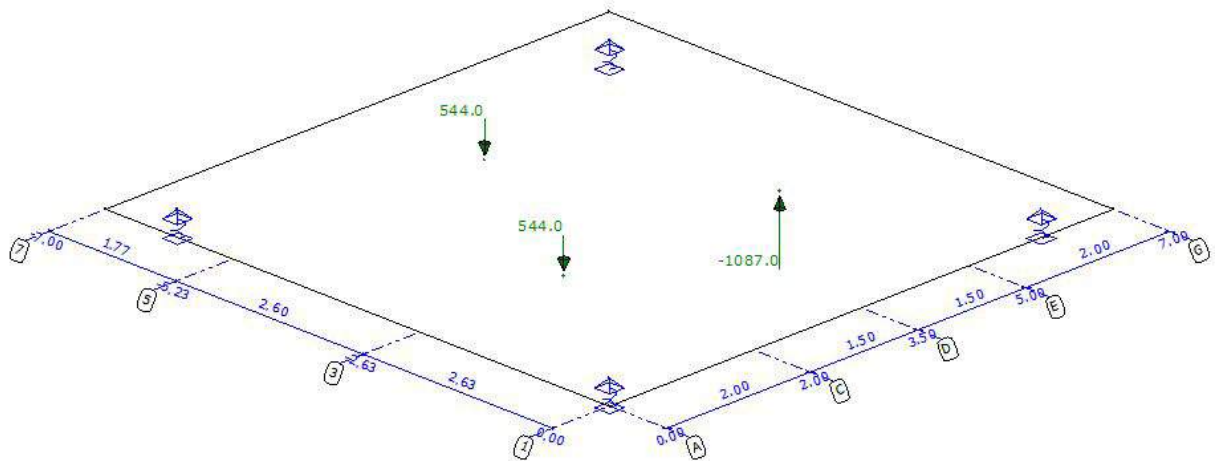
AFB. LASTEN B.G.6 WIND Y1

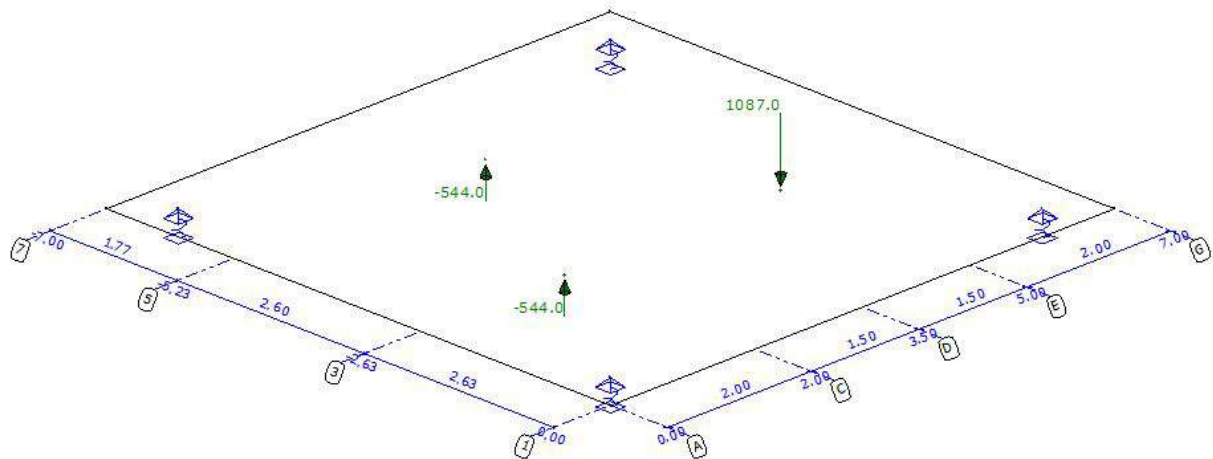


AFB. LASTEN B.G.7 WIND Y2



AFB. LASTEN B.G.8 WIND Y3



**FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)**

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8
B.G.1	Permanent	1.35	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Wind X1	-	-	1.50	-	-	-	-	-
B.G.3	Wind X2	-	-	-	1.50	-	-	-	-
B.G.4	WindX3	-	-	-	-	1.50	-	-	-
B.G.5	Wind X4	-	-	-	-	-	1.50	-	-
B.G.6	Wind Y1	-	-	-	-	-	-	1.50	-
B.G.7	Wind Y2	-	-	-	-	-	-	-	1.50
B.G.8	Wind Y3	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Wind Y4	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.	Omschrijving	Fu.C.9	Fu.C.10	Fu.C.11	Fu.C.12	Fu.C.13	Fu.C.14	Fu.C.15	Fu.C.16
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
B.G.2	Wind X1	-	-	1.50	-	-	-	-	-
B.G.3	Wind X2	-	-	-	1.50	-	-	-	-
B.G.4	WindX3	-	-	-	-	1.50	-	-	-
B.G.5	Wind X4	-	-	-	-	-	1.50	-	-
B.G.6	Wind Y1	-	-	-	-	-	-	1.50	-
B.G.7	Wind Y2	-	-	-	-	-	-	-	1.50
B.G.8	Wind Y3	1.50	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Wind Y4	-	1.50	-	-	-	-	-	-
B.G.	Omschrijving	Fu.C.17	Fu.C.18						
B.G.1	Permanent	0.90	0.90						
B.G.2	Wind X1	-	-						
B.G.3	Wind X2	-	-						
B.G.4	WindX3	-	-						
B.G.5	Wind X4	-	-						
B.G.6	Wind Y1	-	-						
B.G.7	Wind Y2	-	-						
B.G.8	Wind Y3	1.50	-						
B.G.9	Wind Y4	-	1.50						

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5	Ka.C.6	Ka.C.7
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Wind X1	-	-	1.00	-	-	-	-	-
B.G.3	Wind X2	-	-	-	1.00	-	-	-	-
B.G.4	WindX3	-	-	-	-	1.00	-	-	-
B.G.5	Wind X4	-	-	-	-	-	1.00	-	-
B.G.6	Wind Y1	-	-	-	-	-	-	1.00	-
B.G.7	Wind Y2	-	-	-	-	-	-	-	1.00
B.G.8	Wind Y3	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Wind Y4	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.	Omschrijving	Ka.C.8	Ka.C.9	Ka.C.10	Ka.C.11	Ka.C.12	Ka.C.13	Ka.C.14	Ka.C.15

--	--	--

B.G.1	Permanent	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
B.G.2	Wind X1	-	-	1.00	-	-	-	-	-
B.G.3	Wind X2	-	-	-	1.00	-	-	-	-
B.G.4	WindX3	-	-	-	-	1.00	-	-	-
B.G.5	Wind X4	-	-	-	-	-	1.00	-	-
B.G.6	Wind Y1	-	-	-	-	-	-	1.00	-
B.G.7	Wind Y2	-	-	-	-	-	-	-	1.00
B.G.8	Wind Y3	1.00	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Wind Y4	-	1.00	-	-	-	-	-	-
B.G.	Omschrijving	Ka.C.16	Ka.C.17						
B.G.1	Permanent	0.90	0.90						
B.G.2	Wind X1	-	-						
B.G.3	Wind X2	-	-						
B.G.4	WindX3	-	-						
B.G.5	Wind X4	-	-						
B.G.6	Wind Y1	-	-						
B.G.7	Wind Y2	-	-						
B.G.8	Wind Y3	1.00	-						
B.G.9	Wind Y4	-	1.00						

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2	Fr.C.3	Fr.C.4	Fr.C.5	Fr.C.6	Fr.C.7
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Wind X1	-	-	0.20	-	-	-	-	-
B.G.3	Wind X2	-	-	-	0.20	-	-	-	-
B.G.4	WindX3	-	-	-	-	0.20	-	-	-
B.G.5	Wind X4	-	-	-	-	-	0.20	-	-
B.G.6	Wind Y1	-	-	-	-	-	-	0.20	-
B.G.7	Wind Y2	-	-	-	-	-	-	-	0.20
B.G.8	Wind Y3	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Wind Y4	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.	Omschrijving	Fr.C.8	Fr.C.9						
B.G.1	Permanent	1.00	1.00						
B.G.2	Wind X1	-	-						
B.G.3	Wind X2	-	-						
B.G.4	WindX3	-	-						
B.G.5	Wind X4	-	-						
B.G.6	Wind Y1	-	-						
B.G.7	Wind Y2	-	-						
B.G.8	Wind Y3	0.20	-						
B.G.9	Wind Y4	-	0.20						

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Wind X1	-
B.G.3	Wind X2	-
B.G.4	WindX3	-
B.G.5	Wind X4	-
B.G.6	Wind Y1	-
B.G.7	Wind Y2	-
B.G.8	Wind Y3	-
B.G.9	Wind Y4	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
Fu.C.1	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-455,96	-455,96	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.1	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-455,96	-455,96	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.1	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-455,96	-455,96	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.1	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-455,96	-455,96	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.823,85					
	Som van de belastingen			1.823,85					
Fu.C.2	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-405,30	-405,30	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.2	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-405,30	-405,30	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.2	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-405,30	-405,30	0,00	0,00	0,00	0,0

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

B.C.	Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
Fu.C.2	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-405,30	-405,30	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.621,20					
	Som van de belastingen			1.621,20					
Fu.C.3	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	55,32	55,32	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.3	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-285,26	-285,26	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.3	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-530,67	-530,67	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.3	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-860,59	-860,59	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.621,20					
	Som van de belastingen			1.621,20					
Fu.C.4	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-865,92	-865,92	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.4	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-525,34	-525,34	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.4	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-279,93	-279,93	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.4	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	49,99	49,99	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.621,20					
	Som van de belastingen			1.621,20					
Fu.C.5	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-64,72	-64,72	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.5	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-745,88	-745,88	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.5	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-75,38	-75,38	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.5	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-735,22	-735,22	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.621,20					
	Som van de belastingen			1.621,20					
Fu.C.6	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	37,05	37,05	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.6	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-240,18	-240,18	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.6	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-563,58	-563,58	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.6	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-854,49	-854,49	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.621,20					
	Som van de belastingen			1.621,20					
Fu.C.7	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-892,16	-892,16	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.7	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-270,80	-270,80	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.7	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-529,32	-529,32	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.7	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	72,58	72,58	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.619,70					
	Som van de belastingen			1.619,70					
Fu.C.8	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-758,79	-758,79	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.8	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-758,79	-758,79	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.8	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-52,56	-52,56	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.8	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-52,56	-52,56	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.622,70					
	Som van de belastingen			1.622,70					
Fu.C.9	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-539,80	-539,80	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.9	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	81,56	81,56	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.9	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-883,18	-883,18	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.9	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-281,28	-281,28	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.622,70					
	Som van de belastingen			1.622,70					
Fu.C.10	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-270,80	-270,80	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.10	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-892,16	-892,16	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.10	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	72,58	72,58	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.10	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-529,32	-529,32	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.619,70					
	Som van de belastingen			1.619,70					
Fu.C.11	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	156,64	156,64	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.11	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-183,94	-183,94	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.11	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-429,34	-429,34	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.11	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-759,26	-759,26	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.215,90					
	Som van de belastingen			1.215,90					
Fu.C.12	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-764,59	-764,59	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.12	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-424,01	-424,01	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.12	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-178,61	-178,61	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.12	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	151,31	151,31	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.215,90					
	Som van de belastingen			1.215,90					
Fu.C.13	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	36,61	36,61	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.13	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-644,56	-644,56	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.13	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	25,94	25,94	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.13	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-633,89	-633,89	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.215,90					
	Som van de belastingen			1.215,90					
Fu.C.14	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	138,38	138,38	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.14	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-138,85	-138,85	0,00	0,00	0,00	0,0

--	--	--

B.C.	Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
Fu.C.14	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-462,26	-462,26	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.14	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-753,16	-753,16	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.215,90					
	Som van de belastingen			1.215,90					
Fu.C.15	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-790,83	-790,83	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.15	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-169,48	-169,48	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.15	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-427,99	-427,99	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.15	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	173,90	173,90	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.214,40					
	Som van de belastingen			1.214,40					
Fu.C.16	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-657,46	-657,46	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.16	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-657,46	-657,46	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.16	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	48,76	48,76	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.16	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	48,76	48,76	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.217,40					
	Som van de belastingen			1.217,40					
Fu.C.17	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-438,47	-438,47	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.17	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	182,88	182,88	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.17	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-781,85	-781,85	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.17	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-179,96	-179,96	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.217,40					
	Som van de belastingen			1.217,40					
Fu.C.18	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-169,48	-169,48	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.18	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-790,83	-790,83	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.18	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	173,90	173,90	0,00	0,00	0,00	0,0
Fu.C.18	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-427,99	-427,99	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.214,40					
	Som van de belastingen			1.214,40					
-	-	m	m	kN	kN/m	kNm	kNm/m	kNm	kNm/r

B.G. OPLEGREACTIES

B.G.	Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
B.G.1	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-337,75	-337,75	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.1	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-337,75	-337,75	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.1	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-337,75	-337,75	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.1	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-337,75	-337,75	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1.351,00					
	Som van de belastingen			1.351,00					
B.G.2	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	307,08	307,08	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.2	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	80,02	80,02	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.2	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-83,58	-83,58	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.2	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-303,52	-303,52	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			0,00					
	Som van de belastingen			0,00					
B.G.3	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-307,08	-307,08	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.3	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-80,02	-80,02	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.3	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	83,58	83,58	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.3	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	303,52	303,52	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			0,00					
	Som van de belastingen			0,00					
B.G.4	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	227,05	227,05	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.4	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-227,05	-227,05	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.4	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	219,95	219,95	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.4	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-219,95	-219,95	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			0,00					
	Som van de belastingen			0,00					
B.G.5	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	294,90	294,90	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.5	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	110,08	110,08	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.5	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-105,52	-105,52	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.5	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-299,46	-299,46	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			0,00					
	Som van de belastingen			0,00					
B.G.6	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-324,57	-324,57	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.6	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	89,66	89,66	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.6	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-82,68	-82,68	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.6	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	318,59	318,59	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			1,00					
	Som van de belastingen			-1,00					
B.G.7	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-235,66	-235,66	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.7	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-235,66	-235,66	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.7	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	235,16	235,16	0,00	0,00	0,00	0,0

--	--	--

B.G.	Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
B.G.7	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	235,16	235,16	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1,00					
	Som van de belastingen			1,00					
B.G.8	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	-89,66	-89,66	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.8	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	324,57	324,57	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.8	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	-318,59	-318,59	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.8	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	82,68	82,68	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			-1,00					
	Som van de belastingen			1,00					
B.G.9	O1(Punt-2)	0,500	-0,500	89,66	89,66	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.9	O2(Punt-4)	6,500	-0,500	-324,57	-324,57	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.9	O3(Punt-7)	0,500	-6,500	318,59	318,59	0,00	0,00	0,00	0,0
B.G.9	O4(Punt-9)	6,500	-6,500	-82,68	-82,68	0,00	0,00	0,00	0,0
	Som van de oplegreacties			1,00					
	Som van de belastingen			-1,00					
-	-	m	m	kN	kN/m	kNm	kNm/m	kNm	kNm/r

FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES

Oplegging	PosX	PosY	Z	Z gelijkm.	Mx	Mx gelijkm.	My	My gelijkm.
O1(Punt-2)	0,50	-0,50	-892.16 Fu.C.7	-892.16 Fu.C.7	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O2(Punt-4)	6,50	-0,50	-892.16 Fu.C.10	-892.16 Fu.C.10	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O3(Punt-7)	0,50	-6,50	-883.18 Fu.C.9	-883.18 Fu.C.9	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
O4(Punt-9)	6,50	-6,50	-860.59 Fu.C.3	-860.59 Fu.C.3	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1	0.00 Fu.C.1
-	m	m	kN	kN/m	kNm	kNm/m	kNm	kNm/m

FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES (PUNT)

Oplegging	B.C.	Zmax	Mx	My B.C.	Z	Mxmax	My B.C.	Z	Mx Mymax
O1(Punt-2)	Fu.C.11	156.64	0.00	0.00					
O1(Punt-2)	Fu.C.7	-892.16	0.00	0.00					
O2(Punt-4)	Fu.C.17	182.88	0.00	0.00					
O2(Punt-4)	Fu.C.7	-892.16	0.00	0.00					
O3(Punt-7)	Fu.C.17	182.88	0.00	0.00					
O3(Punt-7)	Fu.C.7	-892.16	0.00	0.00					
O4(Punt-9)	Fu.C.17	182.88	0.00	0.00					
O4(Punt-9)	Fu.C.7	-892.16	0.00	0.00					
Globale extreme waarden									
O4(Punt-9)	Fu.C.17	182.88	0.00	0.00					
	Fu.C.7	-892.16	0.00	0.00					
-	-	-	kN	kNm	kNm	-	kN	kNm	kNm

DOORSNEDE GEGEVENS

Gebied/Polylijn	Profiel	Materiaal	Dikte	Mr	Positie	Ontwerp moment	h-d	As,ben	As,toe	Wapening
1	P1	C28/35	1,00	653,33	Onderkant X	702,84	43	387	1340	W2
					Onderkant Y	723,26	59	470	1340	W2
					Bovenkant X	-58,51	43	0	1340	W1
					Bovenkant Y	-58,61	59	0	1340	W1
-	-	-	m	kNm/m	-	kNm/m	mm	mm2/m	mm2/m	-

DOORSNEDE GEGEVENS

Gebied/Polylijn	Profiel	Materiaal	Dikte	Mr	Positie	Ontwerp moment	h-d	As,ben
1	P1	C28/35	1,00	653,33	Onderkant X	702,84	43	1727
					Onderkant Y	723,26	59	1810
					Bovenkant X	-463,76	43	1131
					Bovenkant Y	-446,83	59	1108
-	-	-	m	kNm/m	-	kNm/m	mm	mm2/m



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

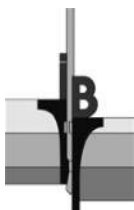
Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



Rev.	0
Date	19-02-17
Engineer	710826

Bijlage 3

Sonderingen



Opdracht : 02P008538

Project : Site 2393 aan de Almeloseweg (nabij 9) te Ambt Delden

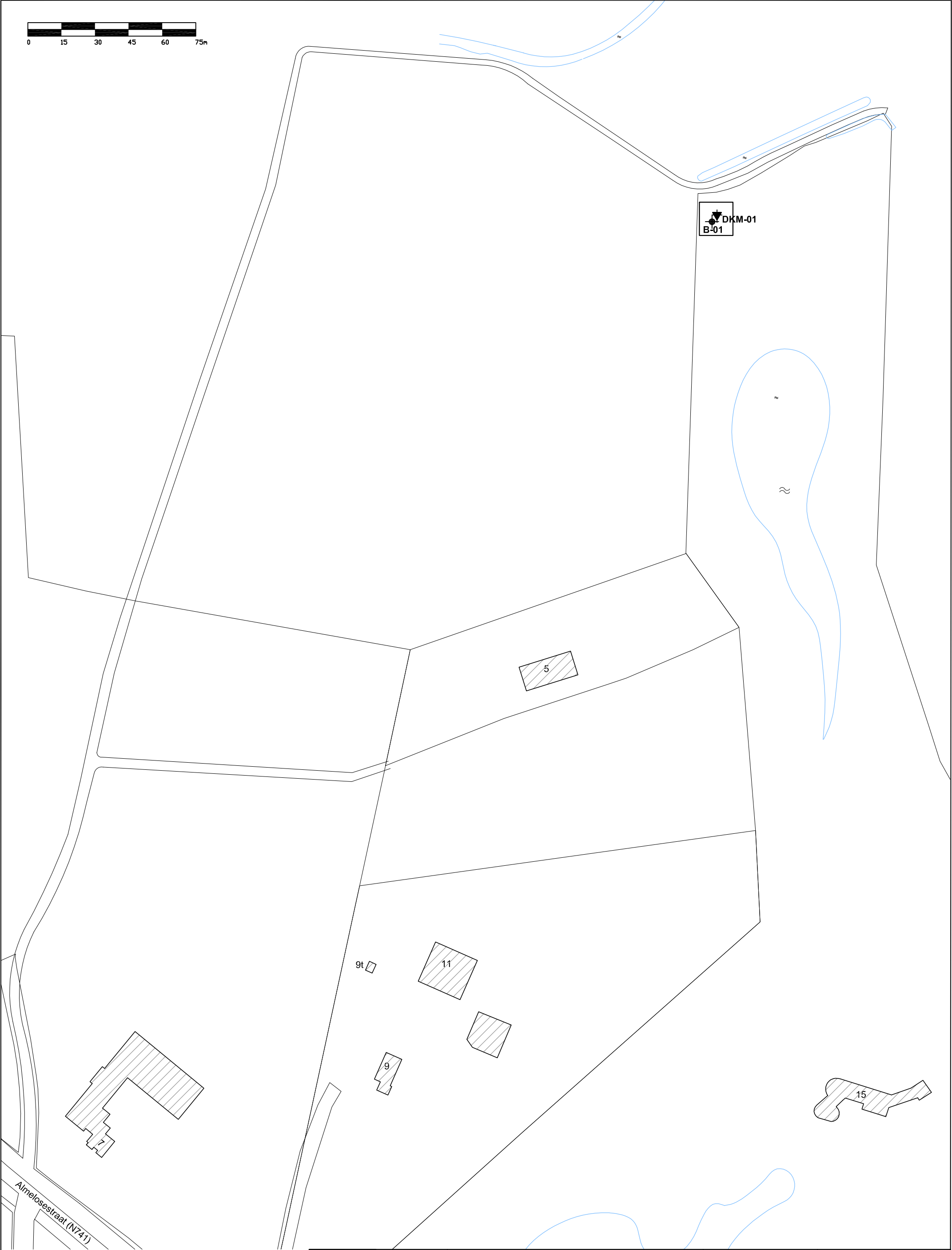
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 11 januari 2017
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

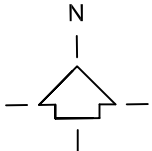
<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-01	242.540	479.227	12,93
B-01	---	---	12,93
Grondwaterstand DKM-01	<i>(11-01-2017)</i>		11,03
Grondwaterstand B-01	<i>(11-01-2017)</i>		10,98

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



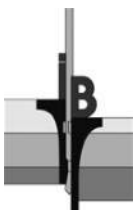
Bestaande bebouwing	
Bron:	E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats:	
Tekening- / bladnummer:	
Datum laatste bewerking:	



INPIJN-BLOKPOEL
Ingenieursbureau

Opdrachtschrijving / locatie:	
Site 2393 aan de Alemelosestraat (nabij 9) te Ambt Delden	
Omschrijving tekening:	
Situatietekening	

Opdrachtnummer:	Bijlage:	
02P008538	SIT-01	
Bewerkt:	Datum:	
JBS/CSL	13-01-2017	
X, Y:	Schaal:	Formaat:
RD + Klic	1 : 1500	A3

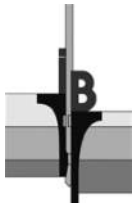


Opdracht : 02P008538

Project : Site 2393 aan de Almeloseweg (nabij 9) te Ambt Delden



1.



Opdracht: 02P008538

Project: Site 2393 aan de Almeloseweg (nabij 9) te Ambt Delden

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Uitgevoerd nabij:

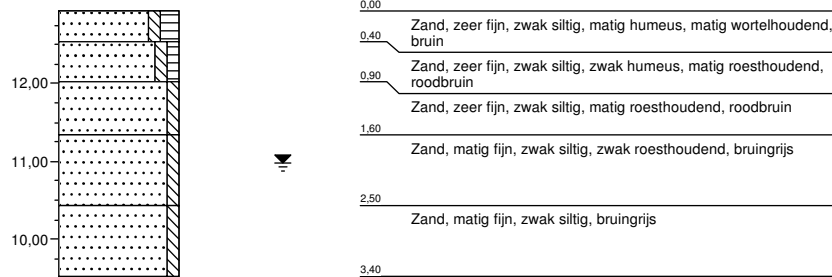
B-01

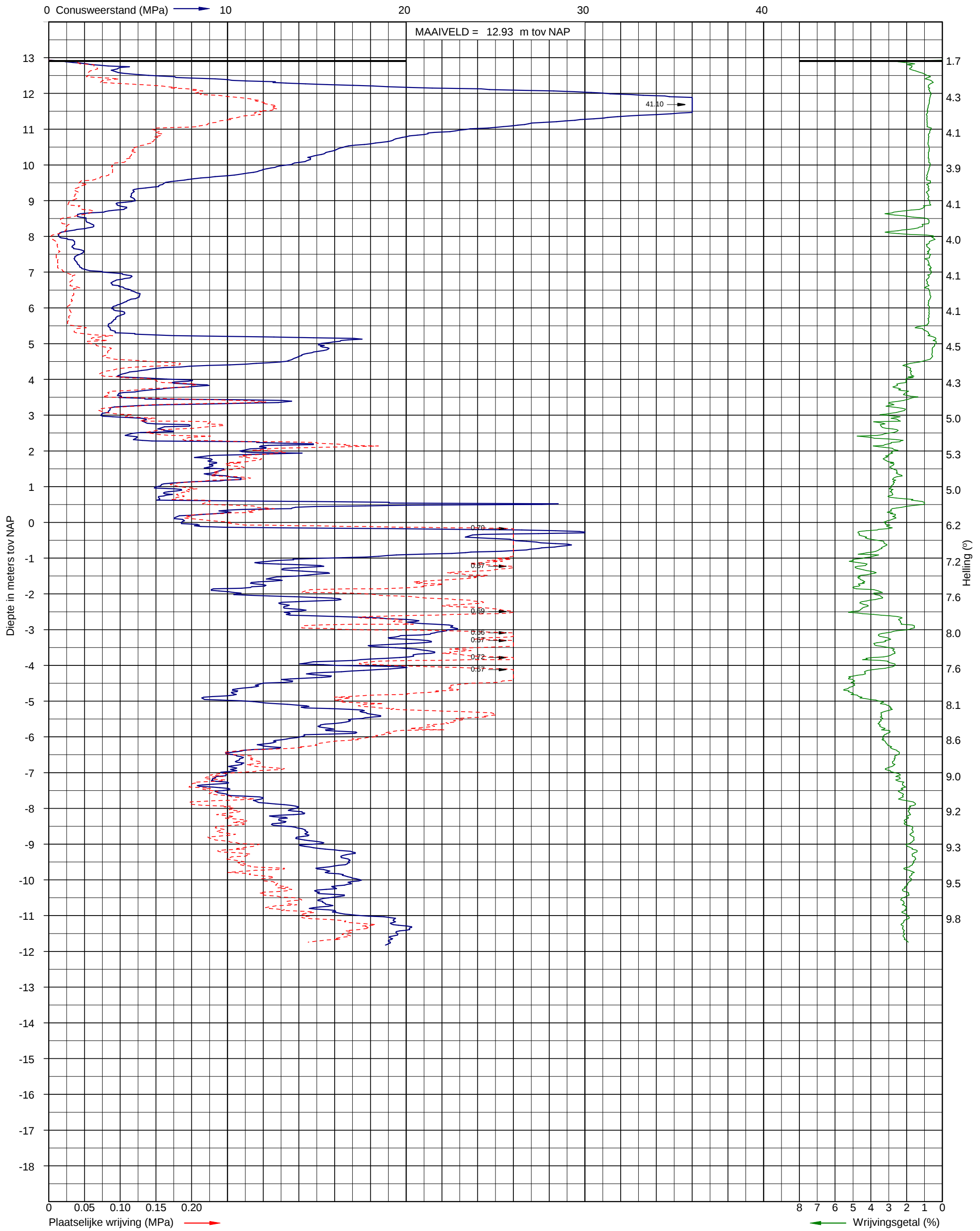
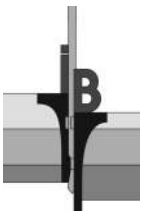
11-01-2017
SDS
DKM-01

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 12.93 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 195

Classificatie volgens NEN 5104







PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



Rev. 0
Date 19-02-17
Engineer 710826

Bijlage 4

Berekening paal draagvermogen

Rapport voor D-Foundations 16.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 19-2-2017
Tijd van rapport: 18:54:16

Datum van berekening: 19-2-2017
Tijd van berekening: 18:54:01

Bestandsnaam: \\.\Documents\Protelindo 2393\D-Foundation drukpaal Protelindo 2393

Projectbeschrijving: Protelindo 2393

D-Foundations D-Foundation drukpaal Protelindo 2393

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles	3
2.4 Bovenbouw	3
2.5 Algemene Sondeergegevens	3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	4
2.6 Grondgegevens	4
2.6.1 Grondprofiel 01	4
2.7 Paaltypen	6
2.7.1 Paaltype : Round 400	6
2.7.2 Paaltype : Round 500	7
2.8 Funderingsplan	7
2.8.1 Overzicht Funderingsplan	7
2.9 Ontgravingsgegevens	8
2.10 Opgegeven Parameters	8
2.11 Model Opties	8
2.12 Model Opties	8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Voorontwerp-Indicatie Draagkracht	9
3.1 Opmerkingen	9
3.2 Rekenparameters	9
3.2.1 Factoren Paal	9
3.2.2 Paaltype : Round 400	9
3.2.3 Paaltype : Round 500	9
3.3 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Round 400	10
3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Round 500	11
3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	12

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :

Constructeur bovenbouw :

Opdrachtgever :

Titel 1 : Protelindo 2393

Titel 2 :

Titel 3 : D-Foundations D-Foundation drukpaal Protelindo 2393

Nummer project :

Locatie project :

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek : Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 1

Tijdstip sonderingen : Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



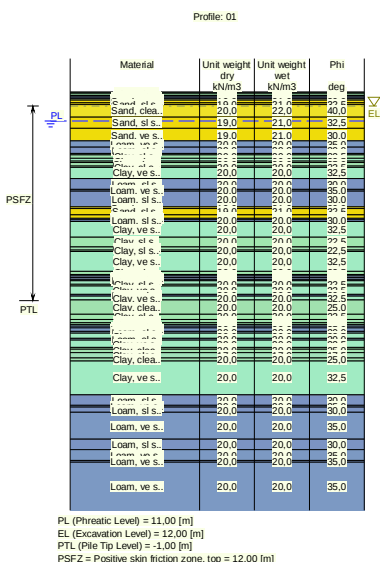
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 01	-1,00	12,00	12,00	0,00	0,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 1

2.6.1 Grondprofiel 01

Behorende bij sondering	01
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	12,93
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	11,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	12,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	12,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	67



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	12,927	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	12,907	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	12,807	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	12,707	20,00	20,00	32,50	Klei	--
5	12,607	20,00	20,00	30,00	Leem	--
6	12,507	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	12,407	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	12,207	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	12,088	20,00	22,00	40,00	Zand	0,200
10	11,250	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
11	10,512	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
12	9,674	20,00	20,00	35,00	Leem	--
13	9,255	20,00	20,00	30,00	Leem	--
14	8,836	20,00	20,00	32,50	Klei	--
15	8,736	20,00	20,00	22,50	Klei	--
16	8,517	20,00	20,00	32,50	Klei	--
17	8,317	20,00	20,00	22,50	Klei	--
18	8,217	20,00	20,00	25,00	Klei	--
19	7,998	20,00	20,00	22,50	Klei	--
20	7,898	20,00	20,00	32,50	Klei	--
21	7,160	20,00	20,00	30,00	Leem	--
22	6,422	20,00	20,00	35,00	Leem	--
23	6,322	20,00	20,00	30,00	Leem	--
24	5,265	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
25	5,146	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
26	4,727	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma,sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
27	4,508	20,00	20,00	35,00	Leem	--
28	4,408	20,00	20,00	30,00	Leem	--
29	4,289	20,00	20,00	32,50	Klei	--
30	3,232	20,00	20,00	22,50	Klei	--
31	2,594	20,00	20,00	25,00	Klei	--
32	2,375	20,00	20,00	22,50	Klei	--
33	2,275	20,00	20,00	32,50	Klei	--
34	0,961	20,00	20,00	22,50	Klei	--
35	0,742	20,00	20,00	32,50	Klei	--
36	0,642	20,00	20,00	30,00	Leem	--
37	0,542	20,00	20,00	35,00	Leem	--
38	0,423	20,00	20,00	30,00	Leem	--
39	0,323	20,00	20,00	32,50	Klei	--
40	0,085	20,00	20,00	22,50	Klei	--
41	-0,015	20,00	20,00	32,50	Klei	--
42	-0,591	20,00	20,00	30,00	Leem	--
43	-0,710	20,00	20,00	32,50	Klei	--
44	-0,948	20,00	20,00	25,00	Klei	--
45	-1,900	20,00	20,00	22,50	Klei	--
46	-2,257	20,00	20,00	25,00	Klei	--
47	-2,475	20,00	20,00	22,50	Klei	--
48	-2,593	20,00	20,00	32,50	Klei	--
49	-2,693	20,00	20,00	30,00	Leem	--
50	-2,811	20,00	20,00	35,00	Leem	--
51	-3,049	20,00	20,00	30,00	Leem	--
52	-3,168	20,00	20,00	32,50	Klei	--
53	-3,525	20,00	20,00	30,00	Leem	--
54	-3,643	20,00	20,00	32,50	Klei	--
55	-4,119	20,00	20,00	22,50	Klei	--
56	-4,238	20,00	20,00	25,00	Klei	--
57	-4,476	17,00	17,00	17,50	Klei	--
58	-4,812	20,00	20,00	25,00	Klei	--
59	-5,030	20,00	20,00	32,50	Klei	--
60	-7,285	20,00	20,00	30,00	Leem	--
61	-7,996	20,00	20,00	35,00	Leem	--
62	-8,114	20,00	20,00	30,00	Leem	--
63	-8,470	20,00	20,00	35,00	Leem	--
64	-10,245	20,00	20,00	30,00	Leem	--
65	-10,955	20,00	20,00	35,00	Leem	--
66	-11,664	20,00	20,00	35,00	Leem	--
67	-11,782	20,00	20,00	35,00	Leem	--

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Round 400

Paaltype :

Avegaarpaal

Materiaaltype paal :

Beton

Gladheidsbehandeling voor paal :

Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm :

Ronde paal

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.

s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :

Diameter [m] :

0,400

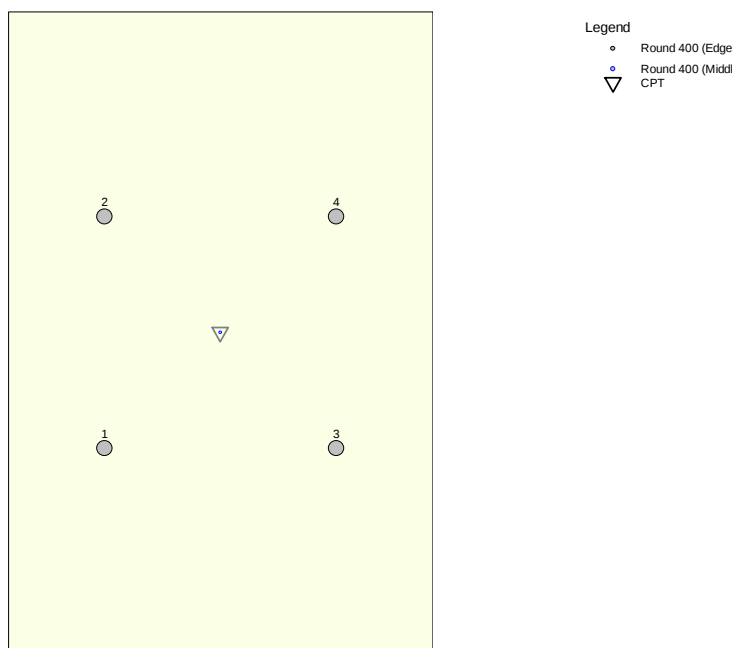
2.7.2 Paaltype : Round 500

Paaltype :	Avegaarpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.	
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.	
Paalafmetingen :	
Diameter [m] :	0,500

2.8 Funderingsplan

Aantal palen :	4
Aantal samenwerkende palen* :	1
* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw	

2.8.1 Overzicht Funderingsplan

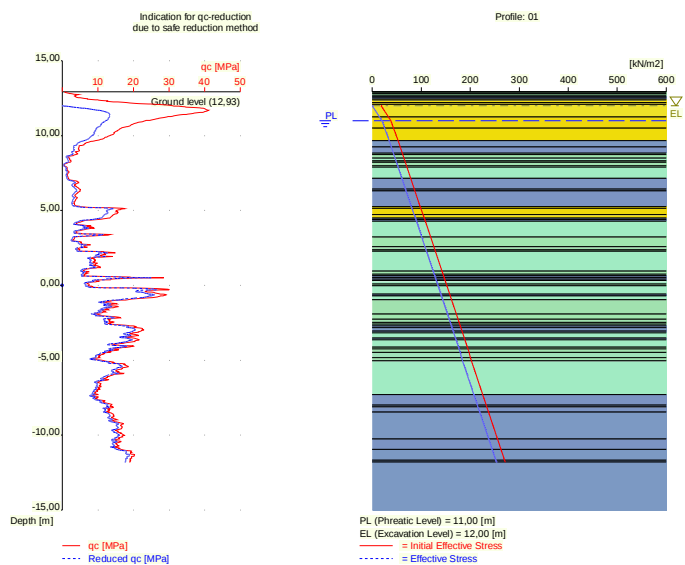


Paal nr/naam	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]	Fc;d (STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m ²]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: 1	-3,00	-3,00	892,00	600,00	0,00	12,00
2: 2	-3,00	3,00	892,00	600,00	0,00	12,00
3: 3	3,00	-3,00	892,00	600,00	0,00	12,00
4: 4	3,00	3,00	892,00	600,00	0,00	12,00

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :
 Reductie model :

12,00
 Safe (NEN)



2.10 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.11 Model Opties

Gebruik paalgroep bij negatieve kleef (standaard)
 Geen gebruik tussenresultatenfile
 Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
 Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :

- Round 400
- Round 500

Geselecteerde profielen :

- 01

Traject

- begin [m] : 9,00
- eind [m] : -4,00
- interval [m] : 0,25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Voorontwerp-Indicatie Draagkracht

3.1 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

N.B. : De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van een alleenstaande paal voor grenstoestand STR/GEO (= uiterste grenstoestand).

Bij het voorontwerp wordt namelijk altijd uitgegaan van een enkele paal. Een eventueel ingevoerd palenplan wordt niet meegenomen bij deze optie. Er wordt dus uitgegaan van een slappe constructie waarbij geen paalgroepeffecten optreden.

3.2 Rekenparameters

3.2.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 1) :	1,39
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 1) :	1,39

3.2.2 Paaltype : Round 400

Paaltype :	Avegaarpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g); NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter [m] :	0,400

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
01	0,0060	0,0275	0,5600

3.2.3 Paaltype : Round 500

Paaltype :	Avegaarpaal
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal

beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997

1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :

1,00

s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor
invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :

1,00

Paalafmetingen :

Diameter [m] :

0,500

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
01	0,0060	0,0275	0,5600

3.3 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Round 400

Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
01	9.00	69	345	414	248	0	0	248
01	8.75	60	380	440	264	0	0	264
01	8.50	56	398	454	272	0	0	272
01	8.25	46	417	463	278	0	0	278
01	8.00	60	424	484	290	0	0	290
01	7.75	73	432	505	303	0	0	303
01	7.50	76	442	518	311	0	0	311
01	7.25	102	451	553	332	0	0	332
01	7.00	159	466	625	375	0	0	375
01	6.75	162	499	661	396	0	0	396
01	6.50	167	529	696	417	0	0	417
01	6.25	166	568	734	440	0	0	440
01	6.00	169	600	769	461	0	0	461
01	5.75	170	631	801	480	0	0	480
01	5.50	200	659	859	515	0	0	515
01	5.25	301	687	988	592	0	0	592
01	5.00	280	707	987	592	0	0	592
01	4.75	259	730	989	593	0	0	593
01	4.50	228	755	983	589	0	0	589
01	4.25	221	824	1045	626	0	0	626
01	4.00	227	868	1095	656	0	0	656
01	3.75	218	940	1158	694	0	0	694
01	3.50	225	984	1209	725	0	0	725
01	3.25	181	1065	1246	747	0	0	747
01	3.00	241	1097	1338	802	0	0	802
01	2.75	250	1142	1392	835	0	0	835
01	2.50	282	1205	1487	891	0	0	891
01	2.25	336	1254	1590	953	0	0	953
01	2.00	325	1365	1690	1013	0	0	1013
01	1.75	318	1459	1777	1065	0	0	1065
01	1.50	314	1545	1859	1115	0	0	1115
01	1.25	302	1635	1937	1161	0	0	1161
01	1.00	291	1712	2003	1201	0	0	1201
01	0.75	380	1775	2155	1292	0	0	1292
01	0.50	373	1856	2229	1336	0	0	1336
01	0.25	331	1939	2270	1361	0	0	1361
01	0.00	608	2011	2619	1570	0	0	1570
01	-0.25	576	2115	2691	1613	0	0	1613
01	-0.50	523	2256	2779	1666	0	0	1666
01	-0.75	485	2386	2871	1721	0	0	1721
01	-1.00	454	2528	2982	1788	0	0	1788
01	-1.25	450	2547	2997	1797	0	0	1797
01	-1.50	434	2660	3094	1855	0	0	1855

Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
01	-1.75	424	2772	3196	1916	0	0	1916
01	-2.00	533	2870	3403	2040	0	0	2040
01	-2.25	538	2981	3519	2110	0	0	2110
01	-2.50	658	3094	3752	2249	0	0	2249
01	-2.75	659	3255	3914	2347	0	0	2347
01	-3.00	588	3373	3961	2375	0	0	2375
01	-3.25	533	3498	4031	2417	0	0	2417
01	-3.50	485	3640	4125	2473	0	0	2473
01	-3.75	465	3770	4235	2539	0	0	2539
01	-4.00	453	3910	4363	2616	0	0	2616

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Round 500

Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
01	9.00	108	431	539	323	0	0	323
01	8.75	94	475	569	341	0	0	341
01	8.50	88	498	586	351	0	0	351
01	8.25	75	521	596	357	0	0	357
01	8.00	97	530	627	376	0	0	376
01	7.75	114	539	653	391	0	0	391
01	7.50	119	552	671	402	0	0	402
01	7.25	184	564	748	448	0	0	448
01	7.00	244	583	827	496	0	0	496
01	6.75	249	623	872	523	0	0	523
01	6.50	255	662	917	550	0	0	550
01	6.25	253	710	963	577	0	0	577
01	6.00	255	750	1005	603	0	0	603
01	5.75	256	789	1045	626	0	0	626
01	5.50	376	824	1200	719	0	0	719
01	5.25	435	858	1293	775	0	0	775
01	5.00	384	884	1268	760	0	0	760
01	4.75	363	912	1275	764	0	0	764
01	4.50	344	943	1287	772	0	0	772
01	4.25	336	1030	1366	819	0	0	819
01	4.00	348	1084	1432	859	0	0	859
01	3.75	336	1176	1512	906	0	0	906
01	3.50	348	1231	1579	947	0	0	947
01	3.25	296	1331	1627	975	0	0	975
01	3.00	377	1371	1748	1048	0	0	1048
01	2.75	390	1428	1818	1090	0	0	1090
01	2.50	505	1506	2011	1206	0	0	1206
01	2.25	523	1568	2091	1254	0	0	1254
01	2.00	507	1706	2213	1327	0	0	1327
01	1.75	497	1824	2321	1391	0	0	1391
01	1.50	490	1931	2421	1451	0	0	1451
01	1.25	472	2043	2515	1508	0	0	1508
01	1.00	455	2140	2595	1556	0	0	1556
01	0.75	594	2219	2813	1686	0	0	1686
01	0.50	583	2320	2903	1740	0	0	1740
01	0.25	526	2424	2950	1769	0	0	1769
01	0.00	841	2513	3354	2011	0	0	2011
01	-0.25	851	2643	3494	2095	0	0	2095
01	-0.50	817	2820	3637	2180	0	0	2180
01	-0.75	757	2983	3740	2242	0	0	2242
01	-1.00	709	3159	3868	2319	0	0	2319
01	-1.25	703	3183	3886	2330	0	0	2330

Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
01	-1.50	677	3325	4002	2399	0	0	2399
01	-1.75	706	3464	4170	2500	0	0	2500
01	-2.00	834	3588	4422	2651	0	0	2651
01	-2.25	844	3727	4571	2740	0	0	2740
01	-2.50	947	3868	4815	2887	0	0	2887
01	-2.75	882	4069	4951	2968	0	0	2968
01	-3.00	795	4216	5011	3004	0	0	3004
01	-3.25	776	4373	5149	3087	0	0	3087
01	-3.50	758	4550	5308	3182	0	0	3182
01	-3.75	727	4712	5439	3261	0	0	3261
01	-4.00	707	4887	5594	3354	0	0	3354

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Round 400 Rc;net;d [kN]	Round 500 Rc;net;d [kN]
01	12,93	9,00	248,00	323,00
01	12,93	8,75	264,00	341,00
01	12,93	8,50	272,00	351,00
01	12,93	8,25	278,00	357,00
01	12,93	8,00	290,00	376,00
01	12,93	7,75	303,00	391,00
01	12,93	7,50	311,00	402,00
01	12,93	7,25	332,00	448,00
01	12,93	7,00	375,00	496,00
01	12,93	6,75	396,00	523,00
01	12,93	6,50	417,00	550,00
01	12,93	6,25	440,00	577,00
01	12,93	6,00	461,00	603,00
01	12,93	5,75	480,00	626,00
01	12,93	5,50	515,00	719,00
01	12,93	5,25	592,00	775,00
01	12,93	5,00	592,00	760,00
01	12,93	4,75	593,00	764,00
01	12,93	4,50	589,00	772,00
01	12,93	4,25	626,00	819,00
01	12,93	4,00	656,00	859,00
01	12,93	3,75	694,00	906,00
01	12,93	3,50	725,00	947,00
01	12,93	3,25	747,00	975,00
01	12,93	3,00	802,00	1048,00
01	12,93	2,75	835,00	1090,00
01	12,93	2,50	891,00	1206,00
01	12,93	2,25	953,00	1254,00
01	12,93	2,00	1013,00	1327,00
01	12,93	1,75	1065,00	1391,00
01	12,93	1,50	1115,00	1451,00
01	12,93	1,25	1161,00	1508,00
01	12,93	1,00	1201,00	1556,00
01	12,93	0,75	1292,00	1686,00
01	12,93	0,50	1336,00	1740,00
01	12,93	0,25	1361,00	1769,00
01	12,93	0,00	1570,00	2011,00
01	12,93	-0,25	1613,00	2095,00
01	12,93	-0,50	1666,00	2180,00
01	12,93	-0,75	1721,00	2242,00

Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Round 400 Rc;net;d [kN]	Round 500 Rc;net;d [kN]
01	12,93	-1,00	1788,00	2319,00
01	12,93	-1,25	1797,00	2330,00
01	12,93	-1,50	1855,00	2399,00
01	12,93	-1,75	1916,00	2500,00
01	12,93	-2,00	2040,00	2651,00
01	12,93	-2,25	2110,00	2740,00
01	12,93	-2,50	2249,00	2887,00
01	12,93	-2,75	2347,00	2968,00
01	12,93	-3,00	2375,00	3004,00
01	12,93	-3,25	2417,00	3087,00
01	12,93	-3,50	2473,00	3182,00
01	12,93	-3,75	2539,00	3261,00
01	12,93	-4,00	2616,00	3354,00

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

Einde Rapport

Rapport voor D-Foundations 16.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 19-2-2017
Tijd van rapport: 19:00:43

Datum van berekening: 19-2-2017
Tijd van berekening: 18:55:58

Bestandsnaam: \\.\documents\Protelindo 2393\D-Foundation trekpaal Protelindo 2393

Projectbeschrijving: Protelindo 2393
Trekpaal
D-Foundations D-Foundation trekpaal Protelindo 2393

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Tension Piles (NEN-EN)	3
2.4 Algemene Sondeergegevens	3
2.4.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	4
2.5 Grondgegevens	4
2.5.1 Grondprofiel 01	4
2.6 Paaltypen	7
2.6.1 Paaltype : Round 400	8
2.6.2 Paaltype : Round 500	8
2.7 Funderingsplan	8
2.7.1 Overzicht Funderingsplan	9
2.8 Ontgravingsgegevens	9
2.9 Optionele Parameters	10
2.10 Opgegeven Parameters	10
2.11 Model Opties	10
2.12 Model Opties	10
3 Tension Piles (EC7-NL): Indicatie draagkracht	11
3.1 Fouten en waarschuwingen	11
3.2 Opmerkingen	11
3.3 Rekenparameters	11
3.3.1 Factoren Paal	11
3.3.2 Paaltype : Round 400	11
3.3.3 Paaltype : Round 500	11
3.4 Resultaten voor alle sonderingen	12
3.4.1 Overzicht bij paaltype : Round 400	12
3.4.1.1 Paalgroep 1	12
3.4.2 Overzicht bij paaltype : Round 500	13
3.4.2.1 Paalgroep 1	13
3.5 TER INDICATIE: Resultaten bij gebruik Ksi3	14
3.5.1 Overzicht bij paaltype : Round 400	14
3.5.1.1 Paalgroep 1	14
3.5.2 Overzicht bij paaltype : Round 500	15
3.5.2.1 Paalgroep 1	15

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Tension Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :
Constructeur bovenbouw :
Opdrachtgever :

Titel 1 : Protelindo 2393
Titel 2 : Trekpaal
Titel 3 : D-Foundations D-Foundation trekpaal Protelindo 2393
Nummer project :
Locatie project :

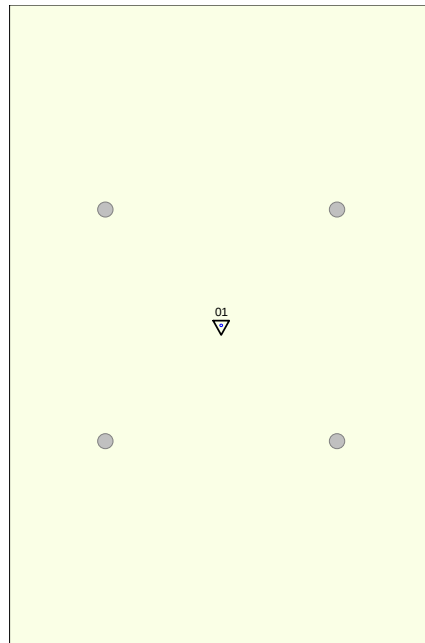
2.3 Toepassingsgebied Model Tension Piles (NEN-EN)

De berekeningen uitgevoerd door het model TENSION PILES (NEN-EN) van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die trekkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten is gebaseerd op sonderingen. De paalkrachten zijn gebaseerd op de NEN-EN 9997-1:2012, hoofdstuk 7. Ook paal- en veiligheidsfactoren zijn gebaseerd op NEN-EN 9997-1:2012. Met horizontale verplaatsingen van de palen wordt geen rekening gehouden. Verticale verplaatsingen worden niet berekend. De geldigheid van de NEN-EN 9997-1:2012 is beperkt tot palen met een lengte tussen de 7 en 50 m en een minimale lengte/diameter verhouding van 13.5.

2.4 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 1
Tijdstip sonderingen : Sondering - Ontgraving - Installatie

2.4.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



Legend
 Round 400
 CPT

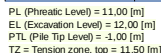
Nummer/naam sondering	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 01	0,00	0,00

2.5 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 1

2.5.1 Grondprofiel 01

Behorende bij sondering	01
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	12,93
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	11,00
Bovenkant trekzone [m. t.o.v. referentie niveau]:	11,50
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,00
Aantal lagen in profiel :	67



19-2-2017 \..ID-Foundation trekpaal Protelindo 2393 Page 5

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.L.]	Grond-soort	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Mediaan [mm]	Max. Sond. waarde [kPa]	Type Max. Sond. waarde
27	4,508	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
28	4,408	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
29	4,289	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
30	3,232	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
31	2,594	Klei	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
32	2,375	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
33	2,275	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
34	0,961	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
35	0,742	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
36	0,642	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
37	0,542	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
38	0,423	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
39	0,323	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
40	0,085	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
41	-0,015	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
42	-0,591	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
43	-0,710	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
44	-0,948	Klei	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
45	-1,900	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
46	-2,257	Klei	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
47	-2,475	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
48	-2,593	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
49	-2,693	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
50	-2,811	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
51	-3,049	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
52	-3,168	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
53	-3,525	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
54	-3,643	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
55	-4,119	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
56	-4,238	Klei	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
57	-4,476	Klei	14,00	14,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
58	-4,812	Klei	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
59	-5,030	Klei	18,00	18,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
60	-7,285	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
61	-7,996	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
62	-8,114	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
63	-8,470	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
64	-10,245	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
65	-10,955	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
66	-11,664	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...
67	-11,782	Leem	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standa...

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Grond-soort	Phi [deg]	Extra WS bovenin [kN/m2]	Extra WS onderin [kN/m2]	OCR waarde [-]	Gebruik laag in berek.
1	12,927	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
2	12,907	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
3	12,807	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
4	12,707	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
5	12,607	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
6	12,507	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
7	12,407	Zand	25,00	0,00	0,00	1,000	Wel
8	12,207	Zand	27,00	0,00	0,00	1,000	Wel
9	12,088	Zand	35,00	0,00	0,00	1,000	Wel
10	11,250	Zand	27,00	0,00	0,00	1,000	Wel
11	10,512	Zand	25,00	0,00	0,00	1,000	Wel
12	9,674	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
13	9,255	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
14	8,836	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Grond- soort	Phi [deg]	Extra WS bovenin [kN/m2]	Extra WS onderin [kN/m2]	OCR waarde [-]	Gebruik laag in berek.
15	8,736	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
16	8,517	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
17	8,317	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
18	8,217	Klei	17,50	0,00	0,00	1,000	Wel
19	7,998	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
20	7,898	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
21	7,160	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
22	6,422	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
23	6,322	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
24	5,265	Zand	25,00	0,00	0,00	1,000	Wel
25	5,146	Zand	27,00	0,00	0,00	1,000	Wel
26	4,727	Zand	25,00	0,00	0,00	1,000	Wel
27	4,508	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
28	4,408	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
29	4,289	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
30	3,232	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
31	2,594	Klei	17,50	0,00	0,00	1,000	Wel
32	2,375	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
33	2,275	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
34	0,961	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
35	0,742	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
36	0,642	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
37	0,542	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
38	0,423	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
39	0,323	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
40	0,085	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
41	-0,015	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
42	-0,591	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
43	-0,710	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
44	-0,948	Klei	17,50	0,00	0,00	1,000	Wel
45	-1,900	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
46	-2,257	Klei	17,50	0,00	0,00	1,000	Wel
47	-2,475	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
48	-2,593	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
49	-2,693	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
50	-2,811	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
51	-3,049	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
52	-3,168	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
53	-3,525	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
54	-3,643	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
55	-4,119	Klei	22,50	0,00	0,00	1,000	Wel
56	-4,238	Klei	17,50	0,00	0,00	1,000	Wel
57	-4,476	Klei	17,50	0,00	0,00	1,000	Wel
58	-4,812	Klei	17,50	0,00	0,00	1,000	Wel
59	-5,030	Klei	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
60	-7,285	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
61	-7,996	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
62	-8,114	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
63	-8,470	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
64	-10,245	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
65	-10,955	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
66	-11,664	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel
67	-11,782	Leem	27,50	0,00	0,00	1,000	Wel

2.6 Paaltypen

N.B. : indien alpha; t niet door de gebruiker is opgegeven geldt:

- alpha; t volgens tabel 7.g en tabel 7.h van NEN-EN 9997-1

- voor klei geldt: $\alpha; t$ is afhankelijk van relatieve diepte en sondeerwaarde
- voor veen geldt: $\alpha; t = 0$
- voor zand/grind geldt: $\alpha; t$ is mede afhankelijk van de mediaan

Aantal paaltypen : 2

2.6.1 Paaltype : Round 400

Paaltype voor uitvoeringsfactor ($\alpha; t$) zand/grind/leem : Avegaarpaal

Paaltype voor uitvoeringsfactor ($\alpha; t$) klei : Volgens NEN-EN 9997-1

Materiaaltype paal : Beton

Paalvorm : Ronde paal

Paalafmetingen :

Diameter [m] : 0,400

N.B. : dit paaltype wordt beschouwd als een trillingsarme paal. Reductie i.v.m. installatie na ontgraving vindt plaats volgens NEN 9997-1.

2.6.2 Paaltype : Round 500

Paaltype voor uitvoeringsfactor ($\alpha; t$) zand/grind/leem : Avegaarpaal

Paaltype voor uitvoeringsfactor ($\alpha; t$) klei : Volgens NEN-EN 9997-1

Materiaaltype paal : Beton

Paalvorm : Ronde paal

Paalafmetingen :

Diameter [m] : 0,500

N.B. : dit paaltype wordt beschouwd als een trillingsarme paal. Reductie i.v.m. installatie na ontgraving vindt plaats volgens NEN 9997-1.

2.7 Funderingsplan

Aantal palen : 4

Aantal samenwerkende palen* : 1

* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

2.7.1 Overzicht Funderingsplan



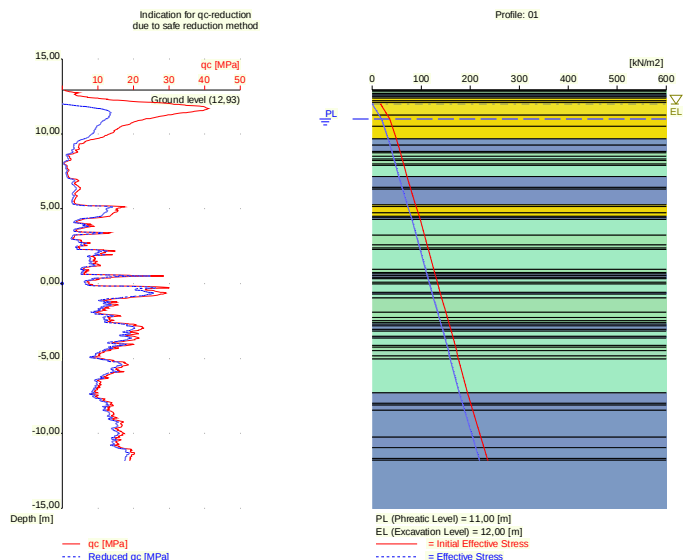
Paal nr./code	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Maximale belasting [kN]	Minimale belasting [kN]	Paalkop-niveau [m R.N.]	Gebruik wissel. belasting	Factor Gamma;var
1: 1	-3,00	-3,00	0,00	0,00	12,00	Niet	1.00
2: 2	-3,00	3,00	0,00	0,00	12,00	Niet	1.00
3: 3	3,00	-3,00	0,00	0,00	12,00	Niet	1.00
4: 4	3,00	3,00	0,00	0,00	12,00	Niet	1.00

N.B. : trekbelastingen zijn positief, drukbelastingen zijn negatief

2.8 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :
 Reductie model :

12,00
 Safe (NEN)



2.9 Optionele Parameters

Volume gewicht water [kN/m³] : 9,81
 Bovenbelasting [kN/m²] : 0,00

2.10 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.11 Model Opties

Onderdruk verdichting

Het gebruik van verdichting dient volgens NEN-EN 9997-1 te worden onderbouwd met behulp van na-sonderingen.

Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

Onderdruk waterover-/onderspanning

2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :

- Round 400
- Round 500

Geselecteerde profielen :

- 01

Traject

- begin [m] : 9,00
- eind [m] : -4,00
- interval [m] : 0,25

3 Tension Piles (EC7-NL): Indicatie draagkracht

3.1 Fouten en waarschuwingen

Bij paaltype Round 400 :

Vanwege het gebruik van een trillingsarm paaltype vindt de reductie van de conusweerstand in verband met ontgraven plaats volgens NEN-EN 9997-1.

Bij paaltype Round 400 :

De lengte / (equivalente) diameter verhouding van de paal is kleiner dan de vereiste minimum waarde van 13.5.

Bij paaltype Round 500 :

Vanwege het gebruik van een trillingsarm paaltype vindt de reductie van de conusweerstand in verband met ontgraven plaats volgens NEN-EN 9997-1.

Bij paaltype Round 500 :

De lengte / (equivalente) diameter verhouding van de paal is kleiner dan de vereiste minimum waarde van 13.5.

De lengte van de (kortste) paal is kleiner dan de minimaal voorgeschreven waarde van 7 meter.

Bij het bekijken van de hierna gegeven resultaten dient er met de bovenstaande waarschuwingen rekening te worden gehouden.

3.2 Opmerkingen

Bij de berekening van het kluitgewicht wordt de tophoek bepaald volgens NEN-EN 9997-1.

3.3 Rekenparameters

3.3.1 Factoren Paal

ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 1) :	1,39
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 1) :	1,39
Voor waarden gamma;var, zie PALENPLAN tabel	
gamma;st factor volgens NEN-EN 9997-1:2012 bijlage A.3.3.2 [-]	1,350
gamma;gamma factor volgens NEN-EN 9997-1:2012 bijlage A.3 tabel A2 [-]	
Boven het ontgravingsniveau	1,0
Beneden het ontgravingsniveau	1,1

3.3.2 Paaltype : Round 400

Paaltype voor uitvoeringsfactor (alpha;t) zand/grind/leem :	Avegaarpaal
Paaltype voor uitvoeringsfactor (alpha;t) klei :	Volgens NEN-EN 9997-1
Materiaaltype paal :	Beton
Paalvorm :	Ronde paal
Paalafmetingen :	
Diameter [m] :	0,400
N.B. : dit paaltype wordt beschouwd als een trillingsarme paal. Reductie i.v.m. installatie na ontgraving vindt plaats volgens NEN 9997-1.	

3.3.3 Paaltype : Round 500

Paaltype voor uitvoeringsfactor (alpha;t) zand/grind/leem :	Avegaarpaal
Paaltype voor uitvoeringsfactor (alpha;t) klei :	Volgens NEN-EN 9997-1

Materiaaltype paal : Beton
 Paalvorm : Ronde paal

Paalafmetingen :
 Diameter [m] : 0,500

N.B. : dit paaltype wordt beschouwd als een trillingsarme paal. Reductie i.v.m. installatie na ontgraving vindt plaats volgens NEN 9997-1.

3.4 Resultaten voor alle sonderingen

3.4.1 Overzicht bij paaltype : Round 400

3.4.1.1 Paalgroep 1

Aantal palen in deze paalgroep : 4
 Paalnamen in deze paalgroep

- 1
- 2
- 3
- 4

PPN [m R.N.]	Rt;d min [kN]	Rt;d gem [kN]	Rt;d [kN]	Gebruikte Ksi [-]
9,00	42,19	42,19	42,19	Ksi4
8,75	50,71	50,71	50,71	Ksi4
8,50	58,57	58,57	58,57	Ksi4
8,25	68,35	68,35	68,35	Ksi4
8,00	75,63	75,63	75,63	Ksi4
7,75	86,72	86,72	86,72	Ksi4
7,50	96,09	96,09	96,09	Ksi4
7,25	98,62	98,62	98,62	Ksi4
7,00	102,22	102,22	102,22	Ksi4
6,75	109,75	109,75	109,75	Ksi4
6,50	116,85	116,85	116,85	Ksi4
6,25	125,83	125,83	125,83	Ksi4
6,00	133,15	133,15	133,15	Ksi4
5,75	140,38	140,38	140,38	Ksi4
5,50	146,89	146,89	146,89	Ksi4
5,25	153,13	153,13	153,13	Ksi4
5,00	161,31	161,31	161,31	Ksi4
4,75	170,15	170,15	170,15	Ksi4
4,50	180,75	180,75	180,75	Ksi4
4,25	197,24	197,24	197,24	Ksi4
4,00	209,07	209,07	209,07	Ksi4
3,75	228,39	228,39	228,39	Ksi4
3,50	239,87	239,87	239,87	Ksi4
3,25	261,27	261,27	261,27	Ksi4
3,00	269,55	269,55	269,55	Ksi4
2,75	282,00	282,00	282,00	Ksi4
2,50	298,56	298,56	298,56	Ksi4
2,25	312,41	312,41	312,41	Ksi4
2,00	341,67	341,67	341,67	Ksi4
1,75	366,54	366,54	366,54	Ksi4
1,50	389,45	389,45	389,45	Ksi4
1,25	413,46	413,46	413,46	Ksi4
1,00	433,61	433,61	433,61	Ksi4
0,75	450,45	450,45	450,45	Ksi4
0,50	469,13	469,13	469,13	Ksi4

PPN [m R.N.]	Rt;d min [kN]	Rt;d gem [kN]	Rt;d [kN]	Gebruikte Ksi [-]
0,25	492,63	492,63	492,63	Ksi4
0,00	511,57	511,57	511,57	Ksi4
-0,25	536,76	536,76	536,76	Ksi4
-0,50	566,90	566,90	566,90	Ksi4
-0,75	594,06	594,06	594,06	Ksi4
-1,00	624,19	624,19	624,19	Ksi4
-1,25	654,18	654,18	654,18	Ksi4
-1,50	684,32	684,32	684,32	Ksi4
-1,75	714,05	714,05	714,05	Ksi4
-2,00	740,19	740,19	740,19	Ksi4
-2,25	769,88	769,88	769,88	Ksi4
-2,50	800,02	800,02	800,02	Ksi4
-2,75	831,75	831,75	831,75	Ksi4
-3,00	861,19	861,19	861,19	Ksi4
-3,25	893,97	893,97	893,97	Ksi4
-3,50	931,64	931,64	931,64	Ksi4
-3,75	965,32	965,32	965,32	Ksi4
-4,00	999,41	999,41	999,41	Ksi4

3.4.2 Overzicht bij paaltype : Round 500

3.4.2.1 Paalgroep 1

Aantal palen in deze paalgroep : 4

Paalnamen in deze paalgroep

- 1
- 2
- 3
- 4

PPN [m R.N.]	Rt;d min [kN]	Rt;d gem [kN]	Rt;d [kN]	Gebruikte Ksi [-]
9,00	46,69	46,69	46,69	Ksi4
8,75	55,86	55,86	55,86	Ksi4
8,50	64,30	64,30	64,30	Ksi4
8,25	74,75	74,75	74,75	Ksi4
8,00	82,53	82,53	82,53	Ksi4
7,75	94,34	94,34	94,34	Ksi4
7,50	108,26	108,26	108,26	Ksi4
7,25	123,00	123,00	123,00	Ksi4
7,00	127,49	127,49	127,49	Ksi4
6,75	136,86	136,86	136,86	Ksi4
6,50	145,70	145,70	145,70	Ksi4
6,25	156,86	156,86	156,86	Ksi4
6,00	165,97	165,97	165,97	Ksi4
5,75	174,95	174,95	174,95	Ksi4
5,50	183,04	183,04	183,04	Ksi4
5,25	190,81	190,81	190,81	Ksi4
5,00	200,97	200,97	200,97	Ksi4
4,75	211,96	211,96	211,96	Ksi4
4,50	225,13	225,13	225,13	Ksi4
4,25	245,65	245,65	245,65	Ksi4
4,00	260,44	260,44	260,44	Ksi4
3,75	284,59	284,59	284,59	Ksi4
3,50	298,94	298,94	298,94	Ksi4
3,25	325,69	325,69	325,69	Ksi4
3,00	336,03	336,03	336,03	Ksi4
2,75	351,60	351,60	351,60	Ksi4
2,50	372,30	372,30	372,30	Ksi4

PPN [m R.N.]	Rt;d min [kN]	Rt;d gem [kN]	Rt;d [kN]	Gebruikte Ksi [-]
2,25	389,61	389,61	389,61	Ksi4
2,00	426,19	426,19	426,19	Ksi4
1,75	457,27	457,27	457,27	Ksi4
1,50	485,92	485,92	485,92	Ksi4
1,25	515,93	515,93	515,93	Ksi4
1,00	541,12	541,12	541,12	Ksi4
0,75	562,17	562,17	562,17	Ksi4
0,50	585,32	585,32	585,32	Ksi4
0,25	614,49	614,49	614,49	Ksi4
0,00	638,17	638,17	638,17	Ksi4
-0,25	669,66	669,66	669,66	Ksi4
-0,50	707,33	707,33	707,33	Ksi4
-0,75	741,08	741,08	741,08	Ksi4
-1,00	778,75	778,75	778,75	Ksi4
-1,25	816,24	816,24	816,24	Ksi4
-1,50	853,90	853,90	853,90	Ksi4
-1,75	891,07	891,07	891,07	Ksi4
-2,00	923,75	923,75	923,75	Ksi4
-2,25	960,86	960,86	960,86	Ksi4
-2,50	998,53	998,53	998,53	Ksi4
-2,75	1038,00	1038,00	1038,00	Ksi4
-3,00	1074,14	1074,14	1074,14	Ksi4
-3,25	1114,72	1114,72	1114,72	Ksi4
-3,50	1161,81	1161,81	1161,81	Ksi4
-3,75	1203,58	1203,58	1203,58	Ksi4
-4,00	1246,19	1246,19	1246,19	Ksi4

3.5 TER INDICATIE: Resultaten bij gebruik Ksi3

3.5.1 Overzicht bij paaltype : Round 400

3.5.1.1 Paalgroep 1

Aantal palen in deze paalgroep : 4

Paalnamen in deze paalgroep

- 1
- 2
- 3
- 4

Sondering	PPN [m R.N.]	Rt;d Indicatief [kN]	Rt;kluit;d [kN]	Paal gewicht [kN]	Aandeel van klei in de trekkracht [%]
01	9,00	42,19	42,19	0,00	0,00
01	8,75	50,71	50,71	0,00	5,66
01	8,50	58,57	58,57	0,00	10,95
01	8,25	68,35	68,35	0,00	15,81
01	8,00	75,63	75,63	0,00	17,44
01	7,75	86,72	86,72	0,00	19,26
01	7,50	96,09	99,82	0,00	21,61
01	7,25	98,62	114,06	0,00	23,62
01	7,00	102,22	129,49	0,00	23,55
01	6,75	109,75	146,16	0,00	21,94
01	6,50	116,85	164,11	0,00	20,60
01	6,25	125,83	183,41	0,00	19,13
01	6,00	133,15	204,07	0,00	18,08
01	5,75	140,38	226,15	0,00	17,15

Sondering	PPN [m R.N.]	Rt;d Indicatief [kN]	Rt;kluit;d [kN]	Paal gewicht [kN]	Aandeel van klei in de trekkracht [%]
01	5,50	146,89	249,70	0,00	16,39
01	5,25	153,13	274,61	0,00	15,72
01	5,00	161,31	299,85	0,00	14,93
01	4,75	170,15	327,45	0,00	14,15
01	4,50	180,75	354,68	0,00	13,32
01	4,25	197,24	386,05	0,00	13,85
01	4,00	209,07	419,15	0,00	18,73
01	3,75	228,39	454,01	0,00	25,60
01	3,50	239,87	490,67	0,00	29,16
01	3,25	261,27	529,17	0,00	34,96
01	3,00	269,55	562,41	0,00	36,96
01	2,75	282,00	596,40	0,00	39,75
01	2,50	298,56	628,65	0,00	43,09
01	2,25	312,41	661,86	0,00	45,61
01	2,00	341,67	708,55	0,00	50,27
01	1,75	366,54	757,31	0,00	53,64
01	1,50	389,45	808,18	0,00	56,37
01	1,25	413,46	861,21	0,00	58,90
01	1,00	433,61	916,43	0,00	60,81
01	0,75	450,45	964,66	0,00	62,28
01	0,50	469,13	1023,68	0,00	60,97
01	0,25	492,63	1085,38	0,00	59,91
01	0,00	511,57	1145,28	0,00	61,40
01	-0,25	536,76	1210,83	0,00	63,21
01	-0,50	566,90	1279,52	0,00	65,16
01	-0,75	594,06	1350,70	0,00	64,84
01	-1,00	624,19	1418,61	0,00	66,54
01	-1,25	654,18	1466,16	0,00	68,07
01	-1,50	684,32	1514,79	0,00	69,48
01	-1,75	714,05	1564,49	0,00	70,75
01	-2,00	740,19	1621,31	0,00	71,78
01	-2,25	769,88	1688,75	0,00	72,87
01	-2,50	800,02	1744,23	0,00	73,89
01	-2,75	831,75	1825,44	0,00	73,80
01	-3,00	861,19	1915,48	0,00	71,28
01	-3,25	893,97	2008,43	0,00	70,38
01	-3,50	931,64	2104,31	0,00	71,58
01	-3,75	965,32	2203,17	0,00	71,13
01	-4,00	999,41	2305,03	0,00	72,11

NB: Volgens NEN 9997-1+C1:2012, art 7.6.3.3(8) (a) moet de trekdraagkracht grotendeels ontleend zijn aan zandlagen. Bij klei-percentages van 50 % of hoger wordt hieraan niet voldaan.

Sondering	Alpha t gem. totaal	Alpha t gem. zand/grind/leem	Alpha t gem. klei/veen
01	0,0125	0,0098	0,0143

3.5.2 Overzicht bij paaltype : Round 500

3.5.2.1 Paalgroep 1

Aantal palen in deze paalgroep : 4

Paalnamen in deze paalgroep

- 1
- 2
- 3
- 4

Sondering	PPN [m R.N.]	Rt;d Indicatief [kN]	Rt;kluit;d [kN]	Paal gewicht [kN]	Aandeel van klei in de trekkracht [%]
01	9,00	46,69	46,69	0,00	0,00
01	8,75	55,86	55,86	0,00	5,68
01	8,50	64,30	64,30	0,00	10,98
01	8,25	74,75	74,75	0,00	15,85
01	8,00	82,53	82,53	0,00	17,48
01	7,75	94,34	94,34	0,00	19,31
01	7,50	108,26	108,26	0,00	21,66
01	7,25	123,00	123,35	0,00	23,68
01	7,00	127,49	139,66	0,00	23,61
01	6,75	136,86	157,25	0,00	21,99
01	6,50	145,70	176,16	0,00	20,66
01	6,25	156,86	196,44	0,00	19,19
01	6,00	165,97	218,12	0,00	18,13
01	5,75	174,95	241,27	0,00	17,20
01	5,50	183,04	265,91	0,00	16,44
01	5,25	190,81	291,94	0,00	15,77
01	5,00	200,97	318,30	0,00	14,97
01	4,75	211,96	347,09	0,00	14,20
01	4,50	225,13	375,46	0,00	13,37
01	4,25	245,65	408,12	0,00	13,90
01	4,00	260,44	442,54	0,00	18,79
01	3,75	284,59	478,75	0,00	25,68
01	3,50	298,94	516,80	0,00	29,25
01	3,25	325,69	556,72	0,00	35,06
01	3,00	336,03	591,15	0,00	37,06
01	2,75	351,60	626,35	0,00	39,85
01	2,50	372,30	659,72	0,00	43,19
01	2,25	389,61	694,08	0,00	45,72
01	2,00	426,19	742,34	0,00	50,37
01	1,75	457,27	792,71	0,00	53,75
01	1,50	485,92	845,22	0,00	56,47
01	1,25	515,93	899,92	0,00	59,01
01	1,00	541,12	956,84	0,00	60,91
01	0,75	562,17	1006,53	0,00	62,38
01	0,50	585,32	1067,31	0,00	61,08
01	0,25	614,49	1130,81	0,00	60,04
01	0,00	638,17	1192,44	0,00	61,52
01	-0,25	669,66	1259,82	0,00	63,33
01	-0,50	707,33	1330,42	0,00	65,28
01	-0,75	741,08	1403,53	0,00	64,97
01	-1,00	778,75	1473,25	0,00	66,67
01	-1,25	816,24	1522,06	0,00	68,20
01	-1,50	853,90	1571,96	0,00	69,60
01	-1,75	891,07	1622,97	0,00	70,87
01	-2,00	923,75	1681,26	0,00	71,90
01	-2,25	960,86	1750,44	0,00	72,99
01	-2,50	998,53	1807,34	0,00	74,00
01	-2,75	1038,00	1890,60	0,00	73,92
01	-3,00	1074,14	1982,88	0,00	71,43
01	-3,25	1114,72	2078,11	0,00	70,56
01	-3,50	1161,81	2176,29	0,00	71,75
01	-3,75	1203,58	2277,49	0,00	71,31
01	-4,00	1246,19	2381,72	0,00	72,29

NB: Volgens NEN 9997-1+C1:2012, art 7.6.3.3(8) (a) moet de trekdraagkracht grotendeels ontleend zijn aan zandlagen. Bij klei-percentages van 50 % of hoger wordt hieraan niet voldaan.

Sondering	Alpha t gem. totaal	Alpha t gem. zand/grind/leem	Alpha t gem. klei/veen
01	0,0125	0,0098	0,0143

Einde Rapport



PROTELINDO TOWERS B.V.

2393

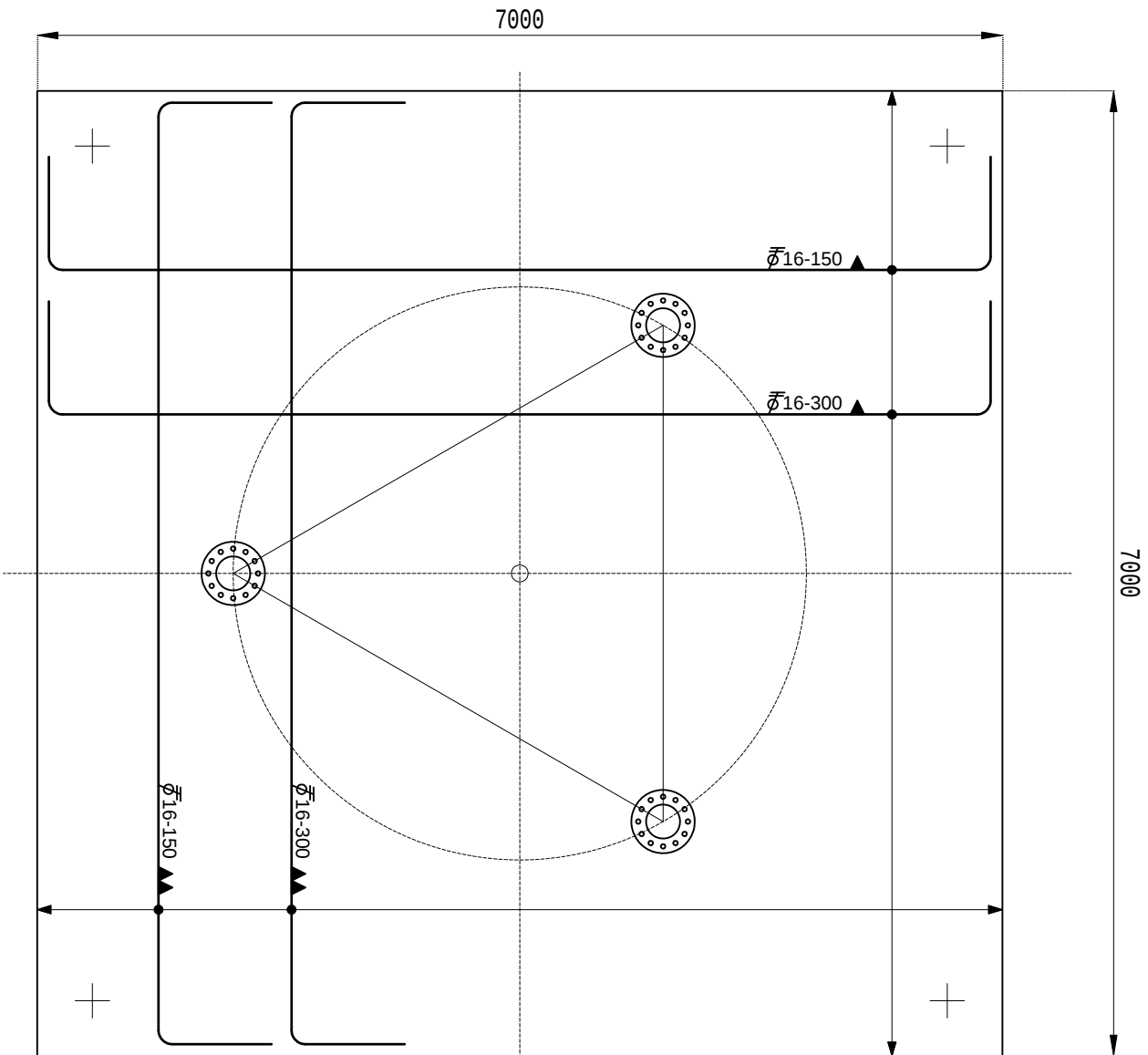
Almeloseweg (nabij 9)
Ambt Delden
Fundatieberekening



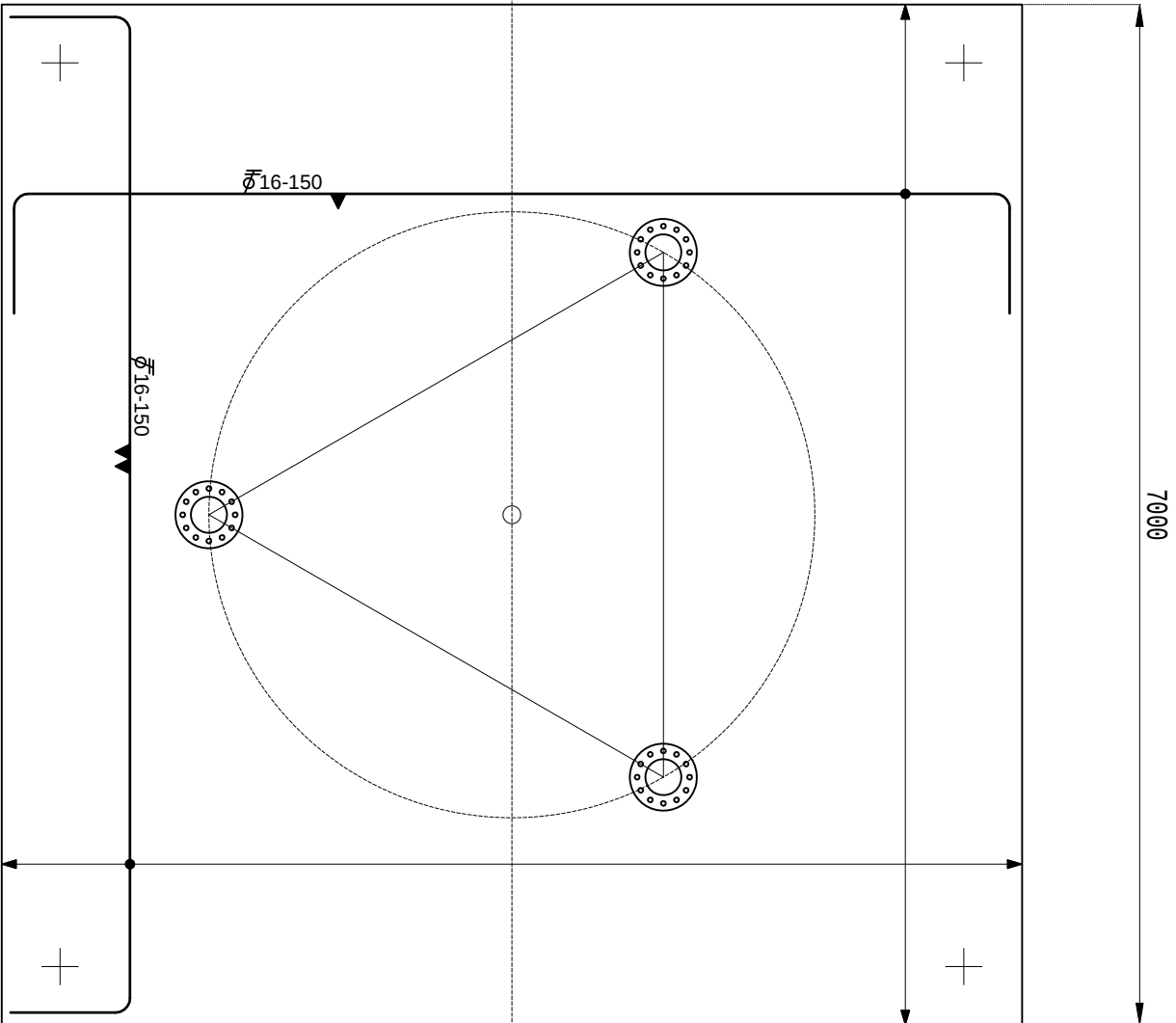
Rev. 0
Date 19-02-17
Engineer 710826

Bijlage 5

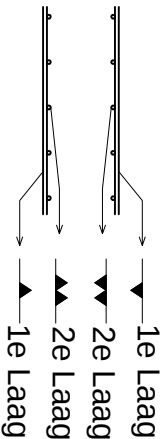
Funderingstekeningen



ONDERWAPENING



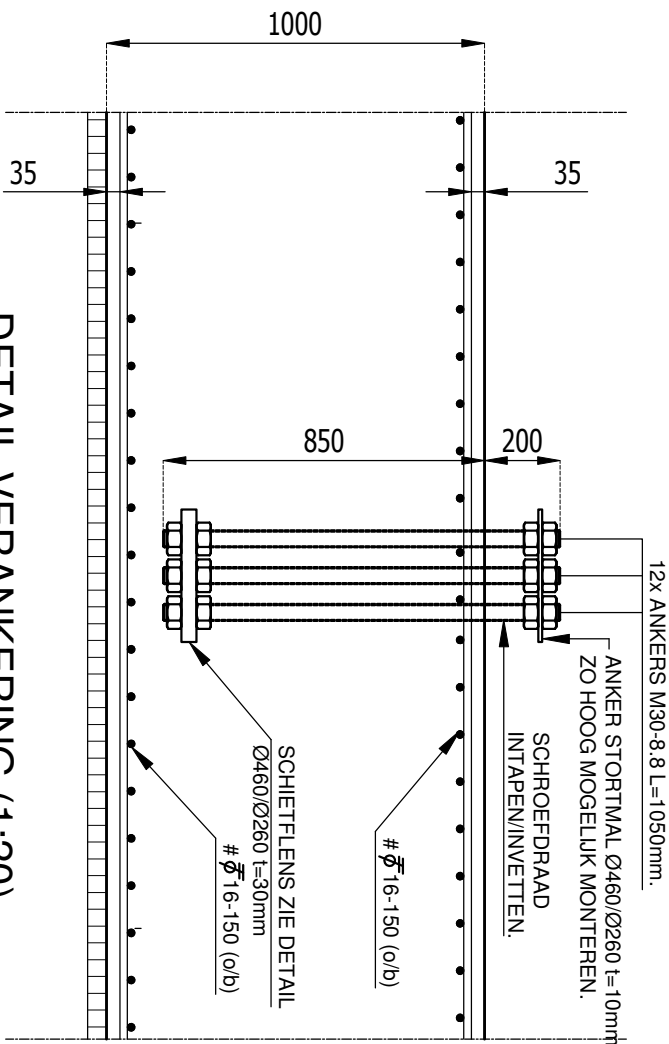
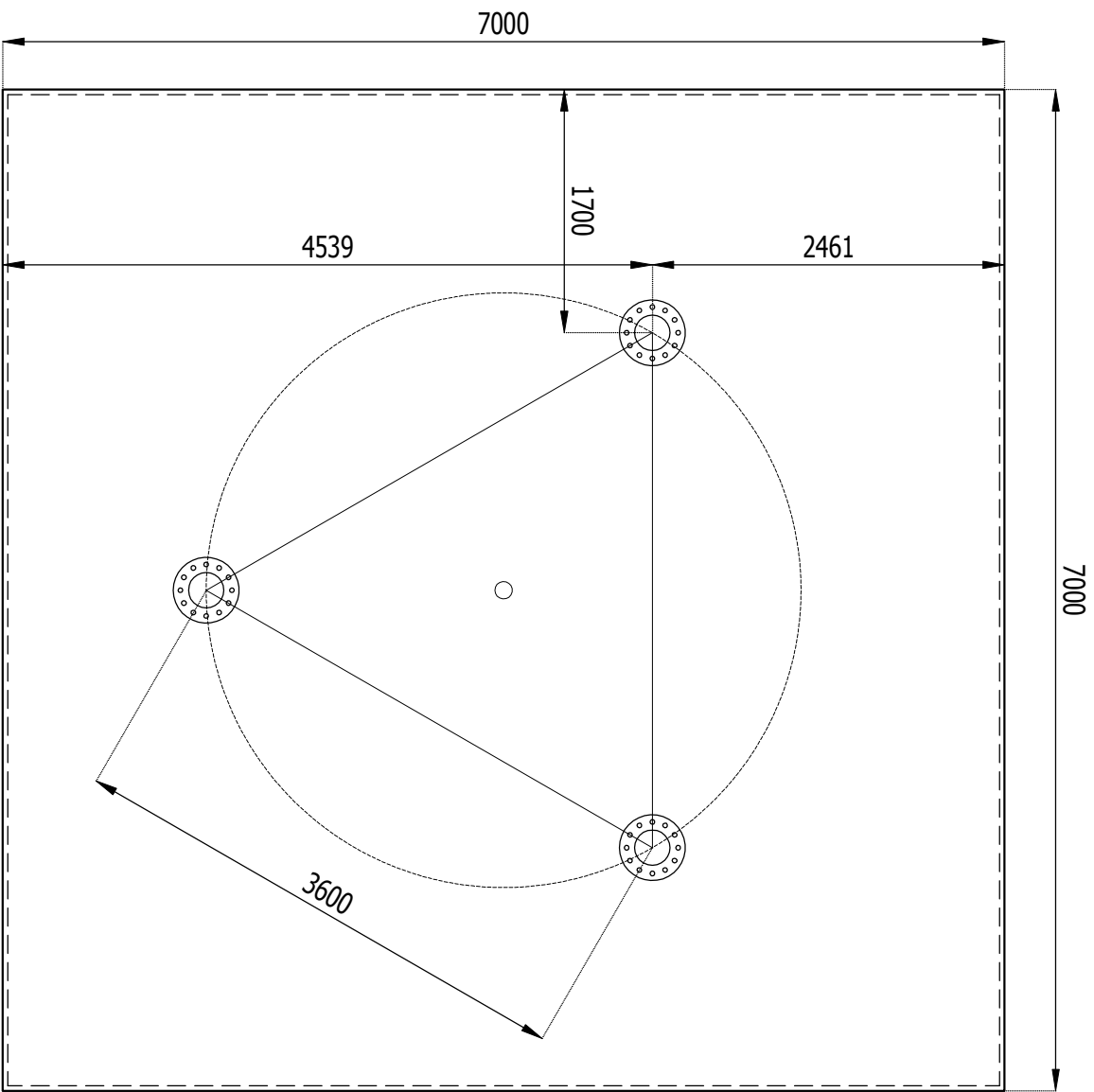
BOVENWAPENING



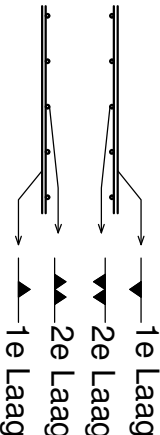
LAS- EN VERANKERINGSLENGTE C28/35:		
DIAMETER	ALGEMEEN	BOVEN
Ø 8	375	550
Ø 10	470	670
Ø 12	570	810
Ø 16	750	1075
Ø 20	940	1350
Ø 32	1500	2150

BETONKWALITEIT:	C28/35
MILIEUKLASSE:	2
MAX. KORRELAFM.:	31.5 mm
BETONSTAAL:	FeB500HWL
DEKING:	35 mm
BOUTKWALITEIT:	8.8
STAALKWALITEIT:	S235

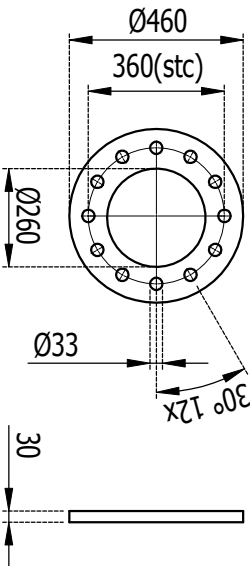
Betreft: FUNDATIE:WAPENING			
Site nummer:	2393		
Adres:	ALMELOSEWEG (NABIJ_9)	Blad:	1 van 3
Datum:	20-02-2017	Revisie:	0
		Formaat:	A3
		Schaal:	1:50



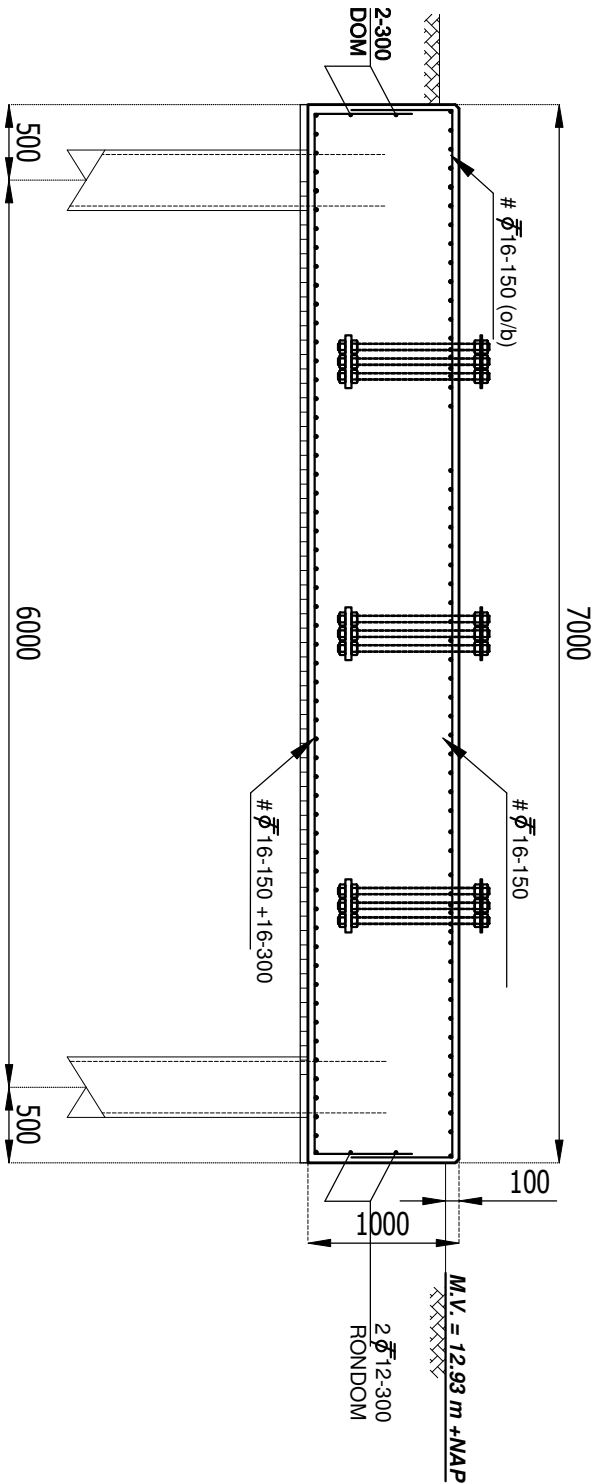
DETAIL VERANKERING (1:20)



LAS- EN VERANKERINGSLENGTE C28/35:			
DIAMETER	ALGEMEEN	BOVEN	
Ø 8	375	550	
Ø 10	470	670	
Ø 12	570	810	
Ø 16	750	1075	
Ø 20	940	1350	
Ø 32	1500	2150	

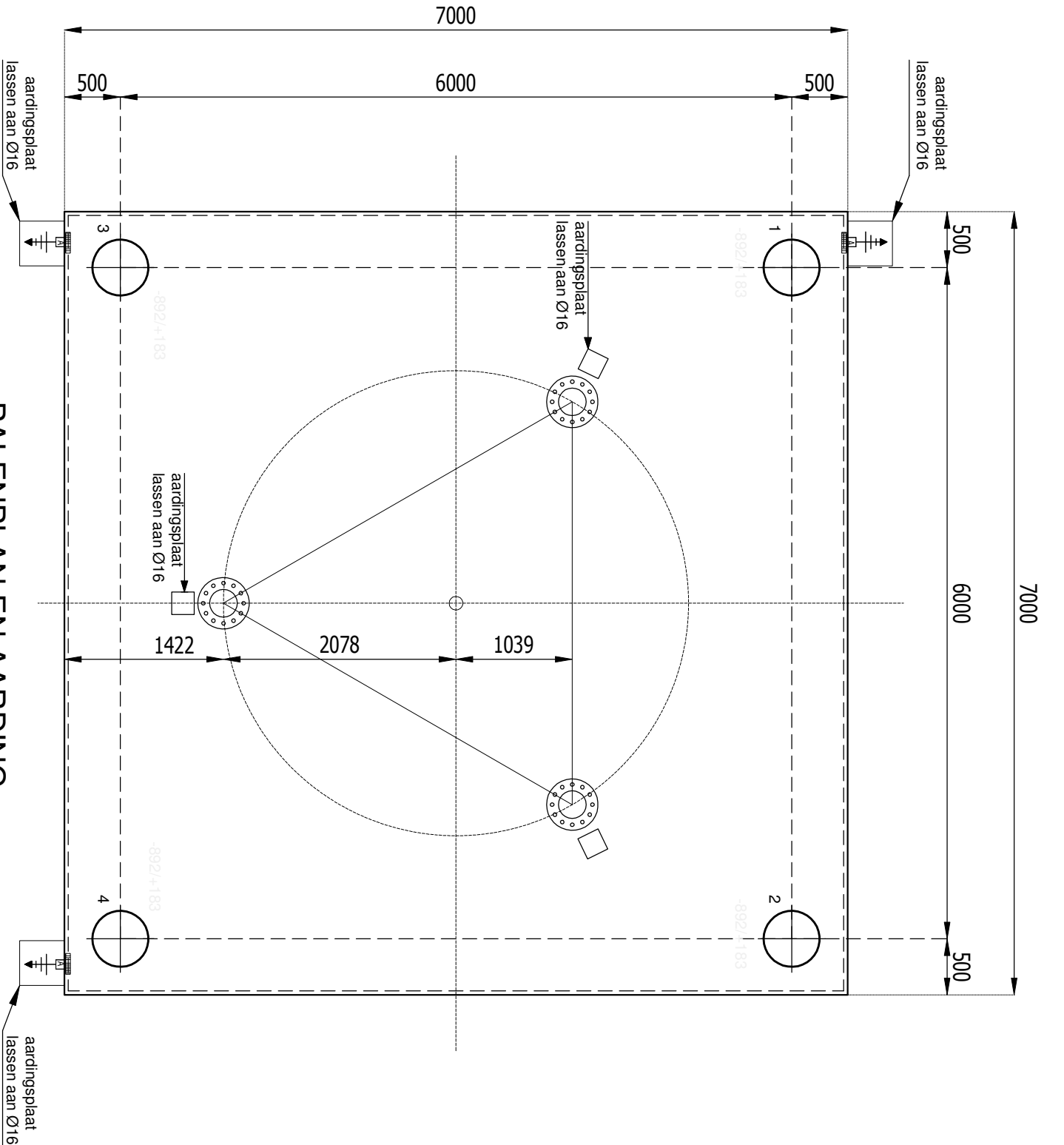


DETAIL ANKERPLAAT (1:20)

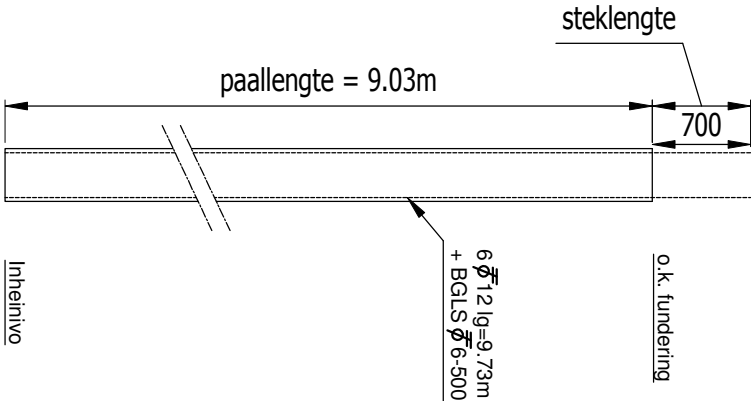


DOORSNEDE

Betreft: DETAILS_WAPENING		 Protinoot Towers B.V.	 TripleA Networks Smart solutions Strong connections
Site nummer: 2393			
Adres: ALMELOSEWEG (NABU_9) AMBT_DELDEN			
Datum: 20-02-2017			
Blad: 2 van 3		Revisie: 0	
Formaat: A3		Schaal: 1:50	



PALENPLAN EN AARDING



PAALWAPENING:
6 Ø 12 LG. 9730mm, STEKLENGTE 700mm
BGLS. Ø 6-500

AVEGAARPALEN
BOORNIVO = 3.00m +NAP

MAAIVELD = 12.93+ NAP
SONDEERRAPPORT INPUJN BLOKPOEL
02P008538 d.d. 11-01-2017

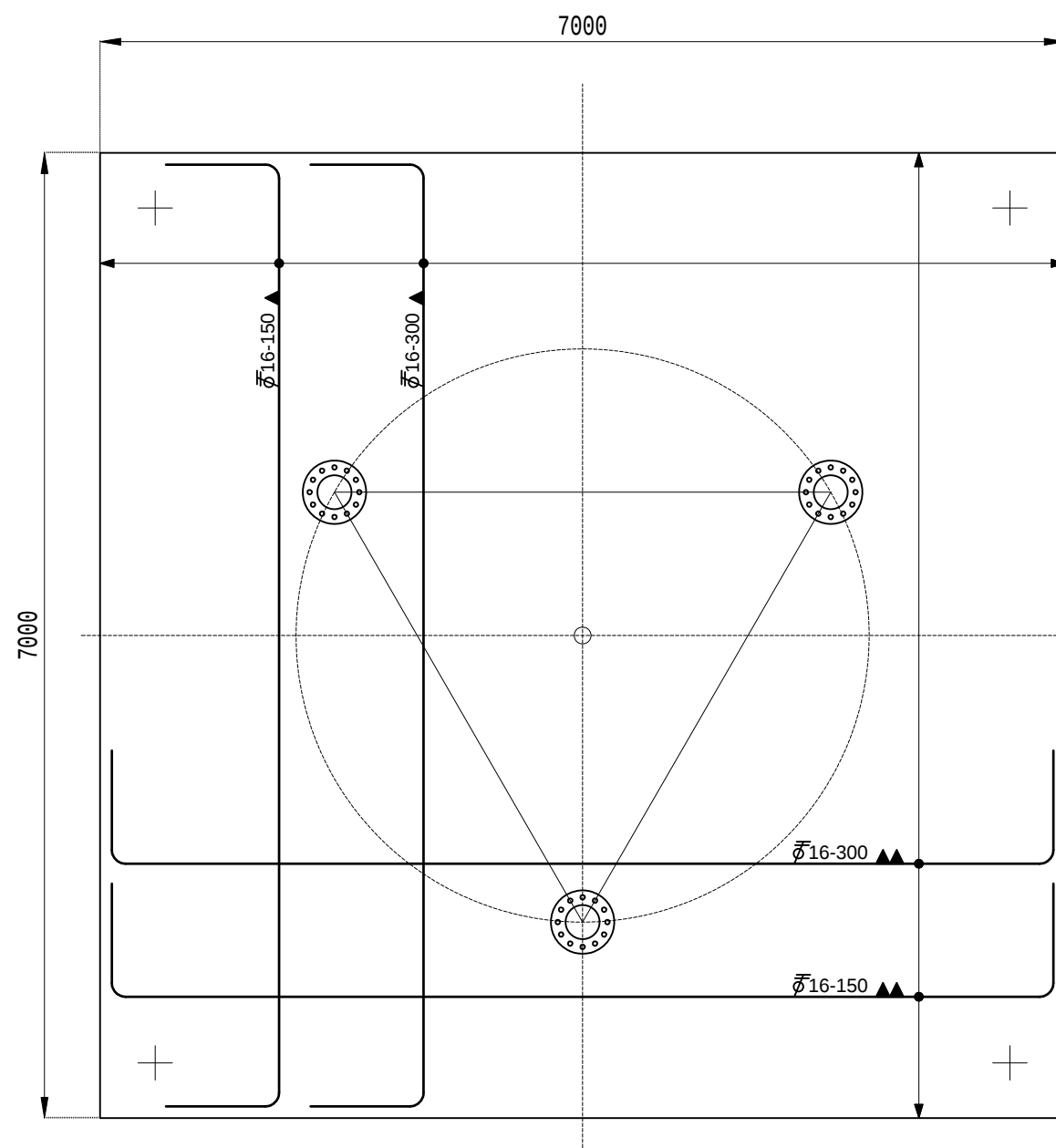
Paalameting	o.k. fundering t.o.v. mv t.o.v. NAP		Paallengte	Aantal
⊕ Ø500	0.90M -mv	12.03m +	9.03m	4

BIJ HET MAKEN VAN EEN PAAL NABU EEN VERSE REEDS GEINSALLEERDE PAAL MOET EEN ONDERLINGE HART-OP-HART-AFSTAND WORDEN AANGEHOUDEN VAN MINIMAAL 4 MAAL DE PAALDIAMETER.
BIJ EEN KLEINERE AFSTAND DIENT EEN TUSSENPERIODE VAN MINIMAAL 4 UUR IN ACHT TE WORDEN GENOMEN.

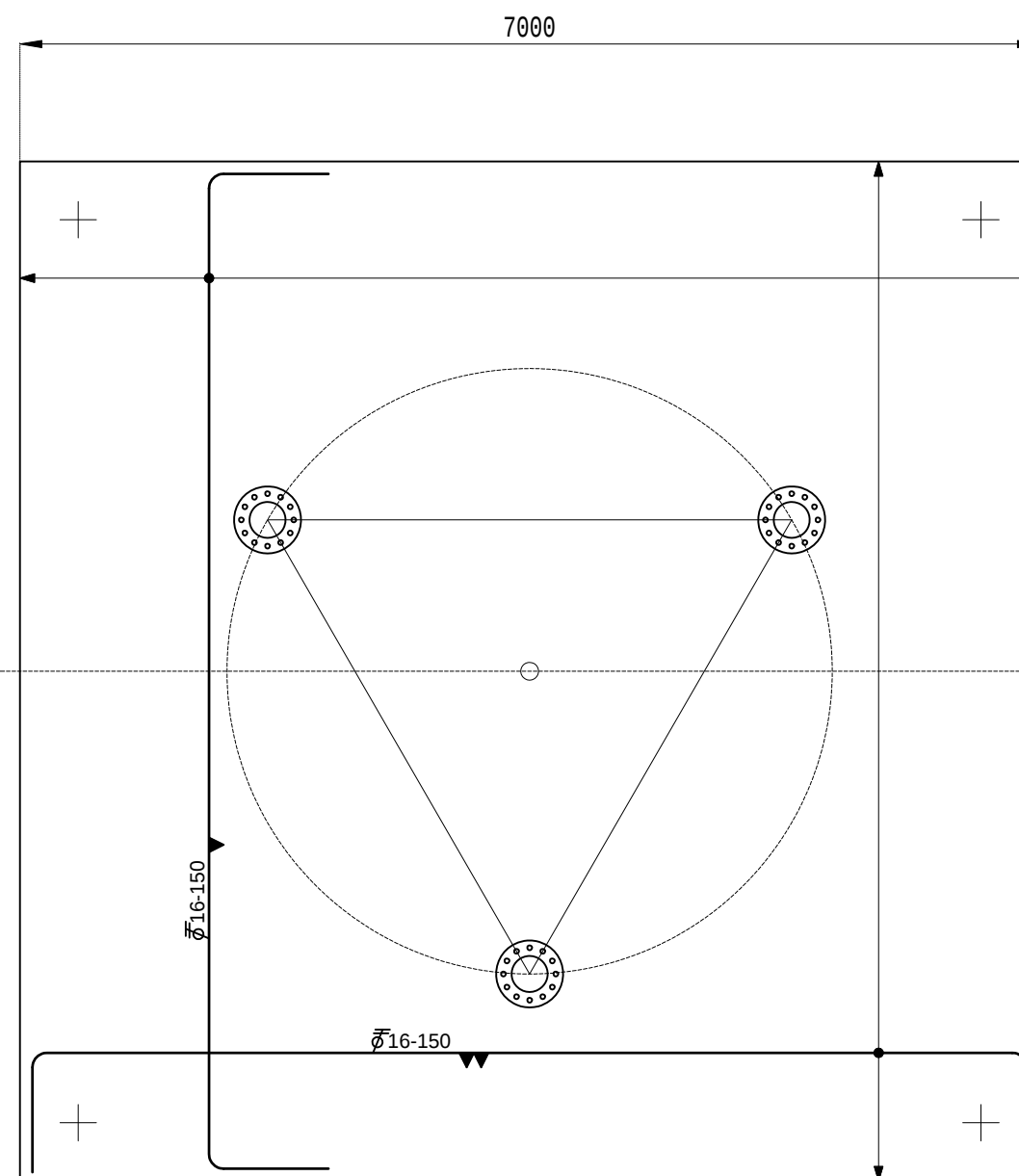
Paalbelasting

Fmukd (kN)	Ftrekd (kN)
-892	+183

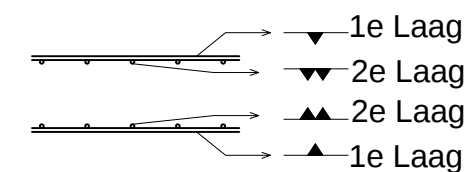
Betreft: PALENPLAN		Protinus Tower B.V.	
Site nummer: 2393		TripleA Networks	
Adres: ALMELOSEWEG (NABU_9)		Blad: 3 van 3	
Datum: 20-02-2017		Revisie: 0	
		Formaat: A3	
		Schaal: 1:50	



ONDERWAPENING



BOVENWAPENING

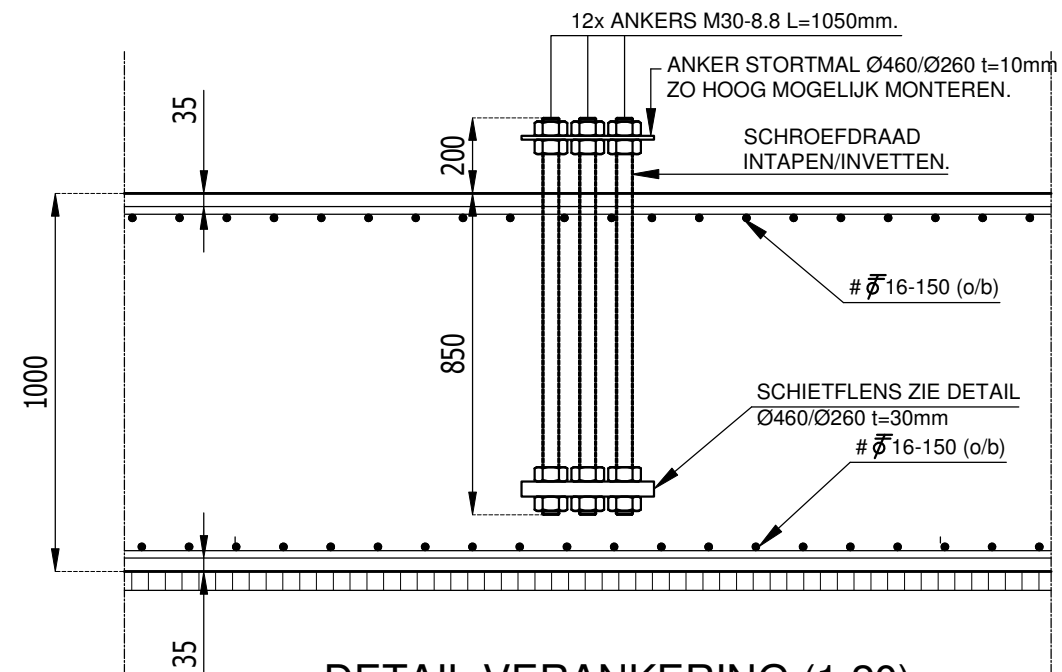
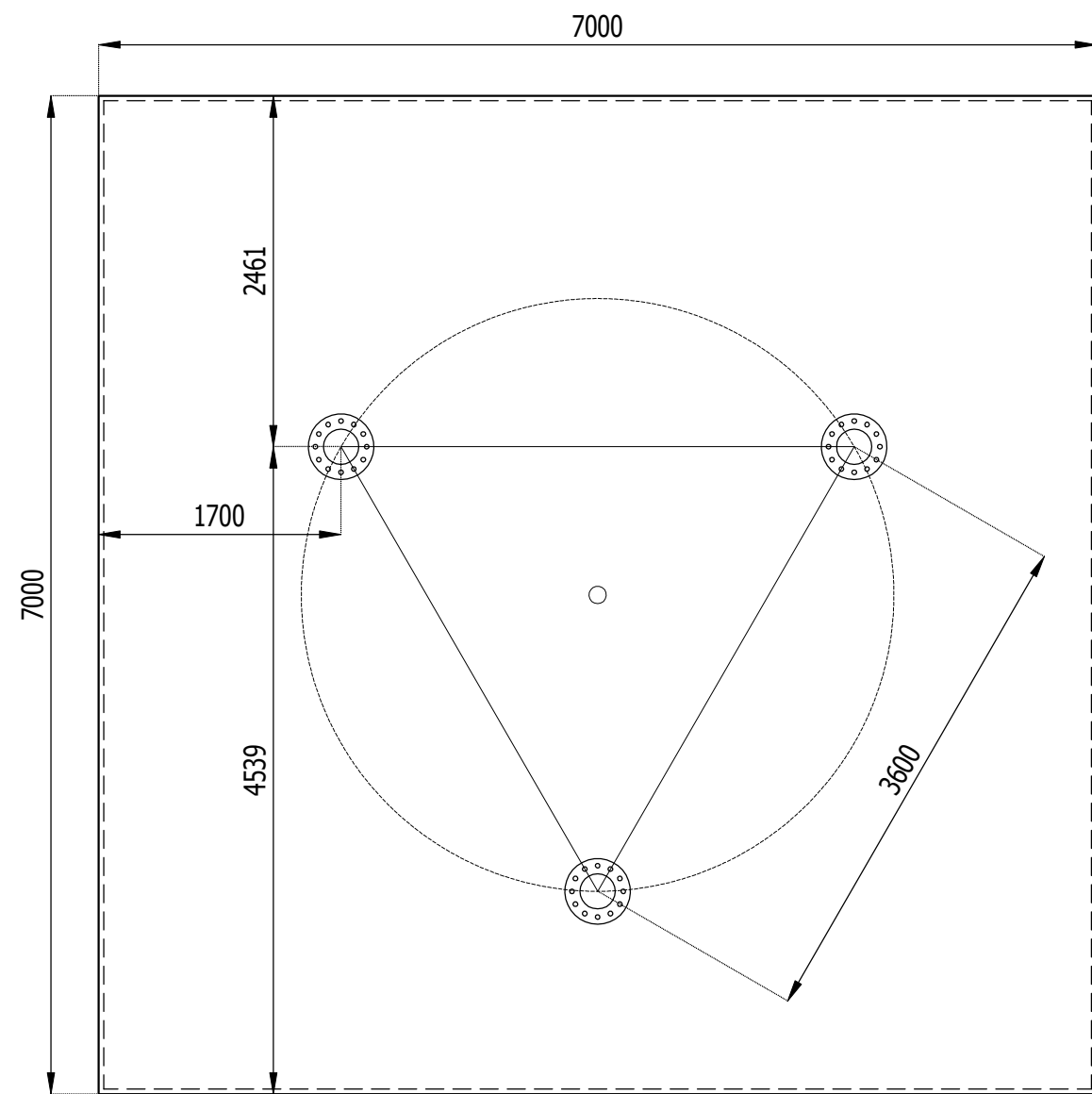


LAS- EN VERANKERINGSLENGTE C28/35:		
DIAMETER	ALGEMEEN	BOVEN
Ø 8	375	550
Ø 10	470	670
Ø 12	570	810
Ø 16	750	1075
Ø 20	940	1350
Ø 32	1500	2150

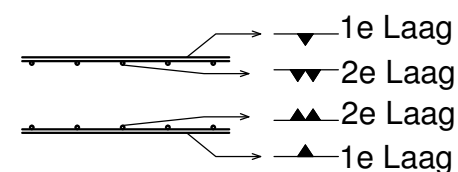
BETONKWALITEIT:	C28/35
MILIEUKLASSE:	2
MAX. KORRELAFM.:	31.5 mm
BETONSTAAL:	FeB500HWL
DEKKING:	35 mm
BOUTKWALITEIT:	8.8
STAALKWALITEIT:	S235

Betreft: **FUNDATIE:WAPENING**
 Site nummer: **2393**
 Adres: **ALMELOSEWEG_(NABIJ_9)**
AMBT_DELDEN
 Datum: **20-02-2017**

 	
Blad: 1 van 3	Revisie: 0
Formaat: A3	Schaal: 1:50

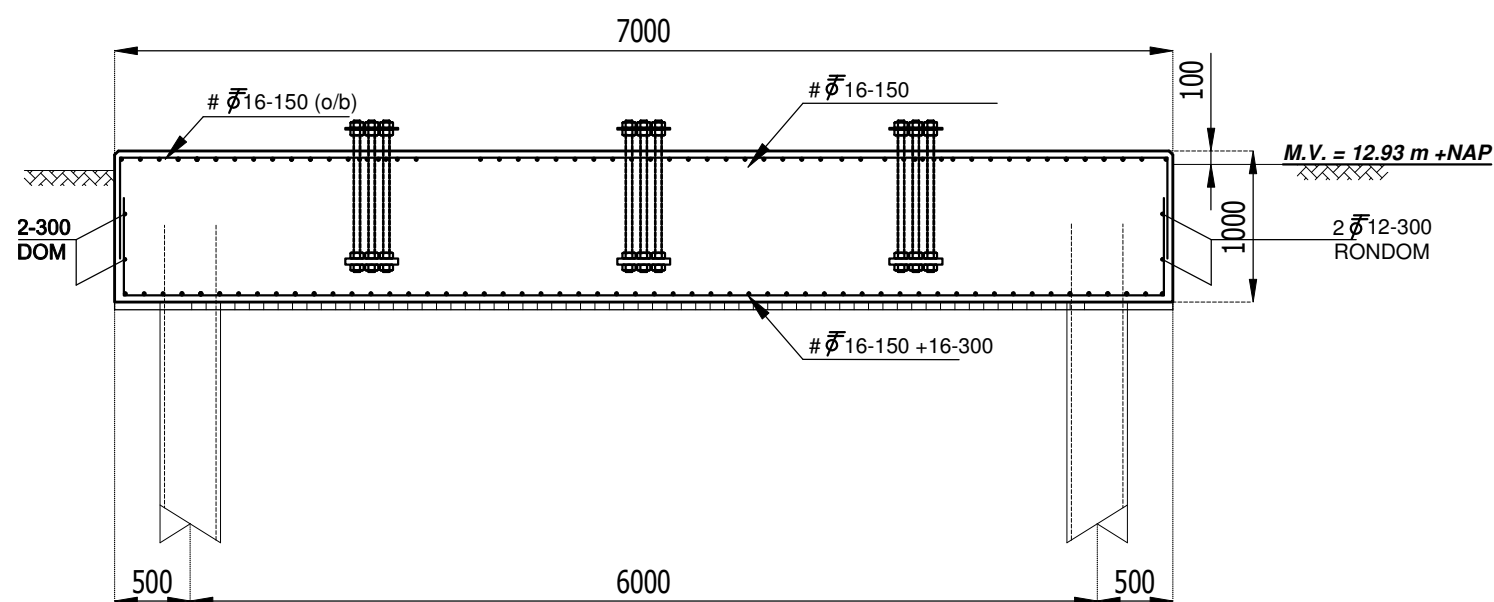


DETAIL VERANKERING (1:20)

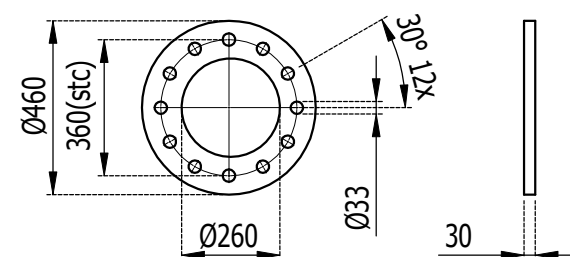


LAS- EN VERANKERINGSLENGTE C28/35:

DIAMETER	ALGEMEEN	BOVEN
Ø8	375	550
Ø10	470	670
Ø12	570	810
Ø16	750	1075
Ø20	940	1350
Ø32	1500	2150



DOORSNEDE



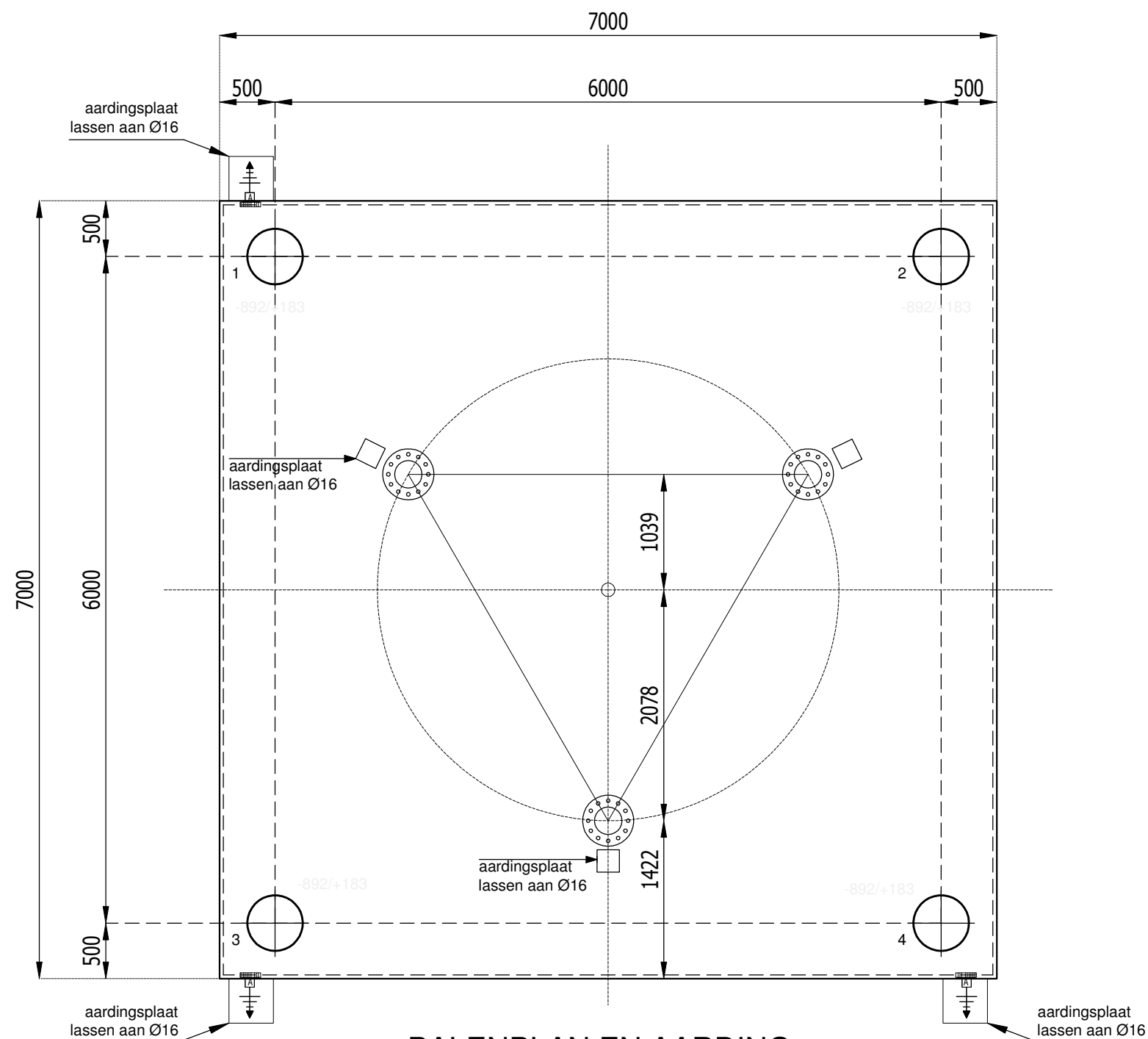
DETAIL ANKERPLAAT (1:20)

BETONKWALITEIT:	C28/35
MILIEUKLASSE:	2
MAX. KORRELAFM.:	31.5 mm
BETONSTAAL:	FeB500HWL
DEKKING:	35 mm
BOUTKWALITEIT:	8.8
STAALKWALITEIT:	S235

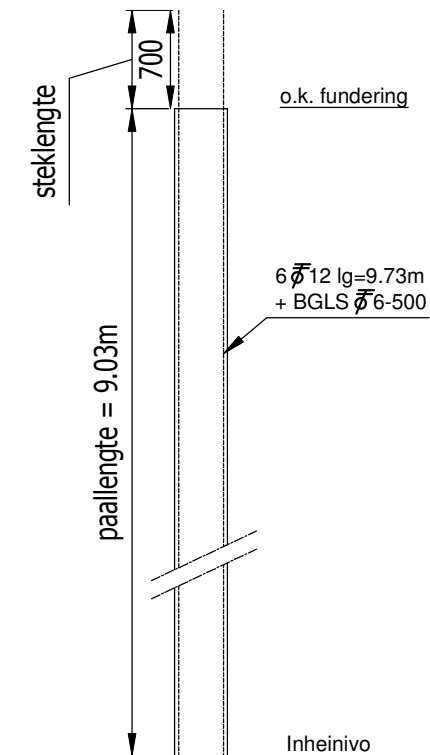
Betreft: DETAILS_WAPENING
 Site: 2393
 nummer: ALMELOSEWEG (NABIJ_9)
 Adres: AMBT_DELDEN
 Datum: 20-02-2017

Blad:	2 van 3	Revisie:	0
Formaat:	A3	Schaal:	1:50





PALENPLAN EN AARDING



PAALWAPENING:
6 Ø 12 LG. 9730mm, STEKLENGTE 700mm
BGLS. Ø6-500

AVEGAARPALEN BOORNIVO = 3.00m +NAP

MAAIVELD = 12.93+ NAP
SONDEERRAPPORT INPIJN BLOKPOEL
02P008538 d.d. 11-01-2017

	Paalafmeting	o.k. fundering		Paallengte	Aantal
		t.o.v. mv	t.o.v. NAP		
⊕	Ø500	0.90M-mv	12.03m+	9.03m	4

BIJ HET MAKEN VAN EEN PAAL NABIJ EEN VERSE REEDS GEINSALLEERDE PAAL MOET EEN ONDERLINGE HART-OP-HART-AFSTAND WORDEN AANGEHOUDEN VAN MINIMAAL 4 MAAL DE PAALDIAMETER. BIJ EEN KLEINERE AFSTAND DIENT EEN TUSSENPERIODE VAN MINIMAAL 4 UUR IN ACHT TE WORDEN GENOMEN.

Paalbelasting

Fdruk;d (kN)	Ftrek;d (kN)
-892	+183

Betreft: **PALENPLAN**
Site nummer: **2393**
Adres: **ALMELOSEWEG (NABIJ_9)**
AMBT_DELDEN
Datum: **20-02-2017**

Blad: 3 van 3		Revisie: 0	
Formaat: A3		Schaal: 1:50	