

Formulierversie
2017.01

Aanvraaggegevens

Publiceerbare aanvraag/melding

Aanvraagnummer	2797160
Aanvraagnaam	Steenfabriek Rossum
Uw referentiecode	085527ac

Ingediend op	21-02-2017
Soort procedure	Reguliere procedure

Projectomschrijving	Bouwen van een rookgasreiniger
Opmerking	-
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 Maasdriel
Bezoekadres:	Kerkstraat 45, 5331 CB Kerkdriel
Postadres:	Postbus 10.000, 5330 GA Kerkdriel
Telefoonnummer:	14 0418
Faxnummer:	0418 63 88 00
E-mailadres:	vergunningen@maasdriel.nl
Website:	www.maasdriel.nl
Contactpersoon:	Team vergunningen afdeling Publiekszaken

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Bijlagen

Formulierversie
2017.01

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	10024308
Vestigingsnummer	000015832384
Statutaire naam	Steenfabriek Rossum B.V.
Handelsnaam	-

2 Contactpersoon

Geslacht	☒ Man ☐ Vrouw
Voorletters	N.
Voorvoegsels	-
Achternaam	de Kat
Functie	-

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	5328JH
Huisnummer	1
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Maasweg
Woonplaats	Rossum

4 Correspondentieadres

Adres	Maasweg 1 5328JH Rossum
-------	----------------------------

Formulierversie
2017.01

Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	30073990
Vestigingsnummer	000017146607
Statutaire naam	LBPSIGHT BV
Handelsnaam	LBPSIGHT

2 Contactpersoon

Geslacht	☒ Man ☐ Vrouw
Voorletters	F.C.
Voorvoegsels	drs.
Achternaam	Wulterkens
Functie	senior adviseur

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	3439 MT
Huisnummer	40
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Kelvinbaan
Woonplaats	Nieuwegein

4 Correspondentieadres

Postbus	1475
Postcode	3430 BL
Plaats	Nieuwegein

Formulierversie
2017.01

Locatie

1 Adres

Postcode	5328JH
Huisnummer	1
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Maasweg
Plaatsnaam	Rossum

Gelden de werkzaamheden in deze
aanvraag/melding voor meerdere
adressen of percelen?

☐ Ja
☒ Nee

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

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

-

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- ☐ Ja
☒ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Bijgebouw

Naam van het bijgebouw of bouwwerk

Tunnelovens

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- ☒ Ja
☐ Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

88

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- ☒ Ja
☐ Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

1400

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- ☒ Ja
☐ Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 88

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk? ☐ Ja ☒ Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? ☐ Ja ☒ Nee

7 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. Steenfabriek

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? ☐ Wonen ☒ Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Steenfabriek

8 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	0	88	0

9 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

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	Staal	RAL7032 Kiezelgrijs
- Plint gebouw		
- Gevelbekleding		
- Borstweringen		
- Voegwerk		
Kozijnen		
- Ramen		
- Deuren		
- Luiken		
Dakgoten en boeidelen		
Dakbedekking		

Vul hier overige onderdelen en -
bijbehorende materialen en kleuren
in.

10 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
Bijlage I Plattegrond Rookgasreiniger	Bijlage I Plattegrond met Rookgasreiniger.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	2017-02-21	In behandeling
Bijlage I Tekening rookgasreiniger	Bijlage I Tekening rookgasreiniger.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	2017-02-21	In behandeling
Bijlage II Beschrijving Rookgasreiniger	Bijlage II Beschrijving Rookgasreiniger.pdf	Energiezuinigheid en milieu Bruikbaarheid bouwwerk Kwaliteitsverklaringen Anders	2017-02-21	In behandeling
Bijlage III Gegevens fundering	Bijlage III Gegevens fundering.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	2017-02-21	In behandeling
Bijlage IV Constructieve gegevens	Bijlage IV Constructieve gegevens.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	2017-02-21	In behandeling
Aanvraagdocument en toelichting	Aanvraagdocument en toelichting.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand Gezondheid complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Energiezuinigheid en milieu Gelijkwaardigheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Brandveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gegevens tunnelveiligheid Kwaliteitsverklaringen Anders	2017-02-21	In behandeling

Martine Delfos

Van: info
Verzonden: woensdag 5 april 2017 15:10
Aan: Ingekomenpost
Onderwerp: FW: Zaakid 021480120
Bijlagen: 384196.pdf

Opvolgingsmarkering: Opvolgen
Markeringsstatus: Voltooid

Van: Frank Wulterkens [<mailto:F.Wulterkens@lbpsight.nl>]
Verzonden: woensdag 5 april 2017 14:42
Aan: Wiel Merx; 'a.zweerus@maasdriel.nl'; Zaaksysteem; info; Emo van Halsema
CC: Nico de Kat
Onderwerp: Zaakid 021480120

Geachte mevrouw, heren,

Naar aanleiding van uw bericht inzake de ingediende aanvraag Omgevingsvergunning bouw voor een rookgasreiniger met schoorsteen bij Steenfabriek Rossum, Maasweg 1 te Rossum informeer ik u als volgt. Ingevolge de Omgevingsvergunning milieu welke d.d. 12 oktober 2015 aan Steenfabriek Rossum is verleend, dient de steenfabriek volgens voorschrift 5 per april 2017 een emissiereducerende techniek (zoals beschreven in de BREF voor de keramische industrie) te plaatsen en in werking te stellen. Zoals in de aanvraag vergunning reeds werd aangegeven is een kalksplitreactor/cascade-absorber een in de keramische industrie de geëigende techniek.

Steenfabriek Rossum is ervan uitgegaan dat voor de plaatsing en ingebruikname van deze installatie kan worden volstaan met een Omgevingsvergunning bouw.

De aanvraag daartoe is op 21 februari 2017 ingediend.

We verwachtten de Omgevingsvergunning bouw uiterlijk 8 weken later.

Uit uw brief (bij deze email verzonden) blijkt dit niet terecht.

Voor de plaatsing en ingebruikname dient een uitgebreide voorbereidingsprocedure Awb (26 weken) doorlopen te worden, aangezien het bestemmingsplan de bouw van een dergelijke installatie niet toestaat.

Dit is om meerdere redenen betreurenswaardig:

- Steenfabriek Rossum kan nu niet tijdig aan haar verplichtingen voldoen.
- Steenfabriek Rossum heeft de nodige middelen vrijgemaakt en opdrachten aan de partijen die bij de bouw betrokken zijn reeds verstrekt.

Wij willen dan ook graag dat de procedure nu voorspoedig en voortvarend afgehandeld kan worden.

Met het oog daarop nu vast via de email de beantwoording van uw vragen:

- De voorgestelde bouwhoogte is noodzakelijk. De installatie is erop ontworpen om het volume aan rookgassen uit de twee tunnelovens op een juiste en efficiënte wijze te zuiveren.
- De bestaande schoorsteen wordt inderdaad vervangen door de rookgasreiniger met nieuwe schoorsteen. Er komt daarbij minder dan 10m3 sloopafval vrij.
- Omdat de installatie specifiek voor het doeleinde "rookgasreiniging" ontworpen is, is het niet mogelijk om het bouwwerk te verlagen. Dit zou het rendement negatief kunnen beïnvloeden. Ook is het niet mogelijk om het bouwwerk een minder industriële uitstraling te geven.

Voorts merken wij op dat de afstand tot de meest nabijgelegen woning van derden is op ca 475 meter afstand van de beoogde plaats (zie luchtfoto met bag adressen hieronder).



De enige woning op kortere afstand is de bedrijfswoning van Steenfabriek Rossum.

In streetview vanaf de Maasdijk (waar de meest nabij gelegen woningen van derden staan) is enig zicht op de steenfabriek (zie foto hieronder) niet uitgesloten.



Voorts geeft u in uw brief aan dat het u niet bekend is of Steenfabriek Rossum sedert de vaststelling van het Bestemmingsplan Buitengebied reeds de mogelijkheid om 10% bebouwing uit te breiden heeft gebruikt. Ik kan u aangeven dat dit niet het geval is.

Graag verneem ik of u medewerking kunt verlenen aan het bouwplan.

Natuurlijk verneem ik verder met het oog op de planning voor de plaatsing van bouwwerken en de rookgasinstallatie heel erg graag of u de procedure kunt bekorten.

Met vriendelijke groet,



drs. F.C. Wulterkens meba

Kelvinbaan 40, 3439 MT Nieuwegein | Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein

M (06) 51 60 99 68 | T (030) 231 13 77 | <http://www.lbpsight.nl> | [leveringsvoorwaarden](#)

-----Oorspronkelijk bericht-----

Van: zaaksysteem@odrivierenland.nl [<mailto:zaaksysteem@odrivierenland.nl>]

Verzonden: dinsdag 4 april 2017 11:05

Aan: w.merx@odrivierenland.nl; Frank Wulterkens <F.Wulterkens@lbpsight.nl>; a.zweerus@maasdriel.nl

Onderwerp: Kopie verzendset Extra brief bij zaakid 021480120

Beste heer/mevrouw,

Bijgaande documenten ontvangt u omdat de schrijver u een CC heeft gestuurd.

Dit is een automatische mail. Graag reageren via onderstaande contactgegevens, met ons kenmerk zaaknummer: 021480120.

Bijlagen:

- id: 384196.pdf -> Ondertekend: Extra brief

Met vriendelijke groet,

Omgevingsdienst Rivierenland

E-mail: Telefoon: 0344 - 579 314

Website: www.odrivierenland.nl

Notitie

Datum:	21 februari 2017	Project:	Steenfabriek Rossum
Uw kenmerk:	-	Locatie:	Maasdriel
Ons kenmerk:	V085527ac.00016.fw	Betreft:	Aanvraagdocument en toelichting
Versie:	01_000		

Aanleiding

Op 12 oktober 2015 heeft gemeente Maasdriel aan Steenfabriek Rossum een nieuwe de gehele inrichting omvattende Omgevingsvergunning milieu en natuur verleend.

Belangrijk onderdeel van deze vergunning was het voldoen aan de Beste Bestaande Technieken zoals opgenomen in de BREF voor de Keramisch Industrie. Aan de Omgevingsvergunning zijn voorschriften verbonden waarin is bepaald dat Steenfabriek Rossum een emissie reducerende techniek moet plaatsen.

Steenfabriek Rossum heeft inmiddels gekozen voor een rookgasreiniger. De rookgasreinigingsinstallatie wordt aangesloten tussen de tunnelovens en de schoorsteen (zie bijlage I).

De rookgasreiniger is een zogenoemde "Fluor Cascade Adsorber" ofwel "Kalksplitreactor" van de Firma Hellmich (zie bijlage II). Het betreft een techniek die in veel grofkeramische bedrijven wordt toegepast waarbij het fluoride uit de verontreinigde afgassen door adsorptie aan kalkkorrels met een hoog rendement wordt verwijderd.

De rookgasreinigingsinstallatie wordt tegen het tunnelovengebouw geplaatst op een betonplaat van 11m x 8m x 0,4m (zie bijlage III). Hellmich heeft de constructie van de te plaatsen rookgasreinigingsinstallatie laten doorrekenen door Hum ing. Büro H.-U Möller (zie bijlage IV).

Benodigde vergunningen

Voor het plaatsen van deze rookgasreinigingsinstallatie wordt hierbij een Omgevingsvergunning bouw aangevraagd.

De aanvraag Omgevingsvergunning bouw bestaat behalve het ingevulde daartoe strekkende formulier in het Omgevingsloket Online uit de volgende onderdelen:

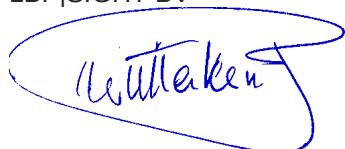
Aanvraagdocument en toelichting (kenmerk V085527ac.00016.fw)

Bijlage I	Plattegronden en dwarsdoorsneden
Bijlage II	Beschrijving rookgasreinigingsinstallatie
Bijlage III	Gegevens fundering
Bijlage IV	Constructieve gegevens

De rookgasreinigingsinstallatie wordt opgericht op een plaats waar volgens art 6.3.2 van het bestemmingsplan de bouw van een bouwwerk van maximaal 10 meter hoog is toegestaan. In artikel 2 van het bestemmingsplan staat de wijze van meten, onder 2: bebouwingshoogte van een bouwwerk: van het hoogste punt van een bouwwerk (...) tot aan het peil, waarbij ondergeschikte bouwdelen zoals schoorstenen (...) niet worden meegerekend. Omdat de rookgasreiniger onderdeel uitmaakt van de installatie voor de afvoer van rookgassen is zij te beschouwen als een ondergeschikt bouwdeel. Er is daarom geen sprake van een afwijking van het bestemmingsplan.

Er is geen verzoek Omgevingsvergunning milieu ingediend aangezien het juist de uitvoering van een verplichting vanuit de geldende Omgevingsvergunning betreft.

LBP|SIGHT BV



drs. F.C. (Frank) Wulterkens MeBa

Bijlage I	Plattegronden en dwarsdoorsneden
Bijlage II	Beschrijving rookgasreinigingsinstallatie
Bijlage III	Gegevens fundering
Bijlage IV	Constructieve gegevens

HELLMICH GMBH & CO.KG - Postfach 12 08 - D-32269 Kirchlegern

Steenfabriek Rossum B. V.
Rodruza
Maasweg 1

NL – 5328 JH Rossum

D-32278 KIRCHLENGERN (Germany)
Holtkampweg 13
Telefon (05223) 7577-0
Telefax (05223) 7577-30

Volksbank Bad Oeynhausen-Herford eG
IBAN: DE 75 494 900 700 201 179 000
BIC/SWIFT: GENO DE M1 HFV

Deutsche Bank AG Bünde
IBAN: DE 06 480 700 520 275 000 800
BIC/SWIFT: DEUT DE 3B 492

USt-Id Nr.: DE 124 327 593

Ihr Zeichen

z. H. Herrn Würzner, Herrn de Kat

Unser Zeichen

Gützlauff

Datum

08.11.2016

Projekt: **Rodruza / Werk Rossum**
HF-Sorption aus Rauchgasen

AUFTRAGSBESTÄTIGUNG (Variante 6a)

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir danken für Ihren Auftrag und nehmen Bezug auf Ihre Bestellung vom 07.11.2016 bei unserem Treffen in Kirchlegern zwischen den Herren Würzner, de Kat, Hellmich jun. und Gützlauff.

Unter Berücksichtigung der besprochenen Details erhalten Sie mit diesem Schreiben unsere Auftragsbestätigung über die Neulieferung einer SORPTIONSANLAGE mit Zubehör.

Wir werden bemüht sein, Ihren Auftrag termingerecht und zur Zufriedenheit auszuführen.

Mit freundlichem Gruß
HELLMICH GmbH & Co. KG

i. A. Steffen Gützlauff

Entstaubungs- und Umwelttechnik
Rohrleitungen – Apparatebau

Anlage: Auftragsbestätigung für die Rauchgasreinigungsanlage mit Zubehör
 Maßblatt FKA 686/350-JT-6.125
 Fließbild Variante 6a
 Austragsmengenberechnung CaCO₃
 Entwurf P16 00840 E6 Variante 6a

AUFTRAGSBESTÄTIGUNG

Auf der Grundlage unserer Verkaufs- und Montagebedingungen (VDMA) und der Ausführungs- und Leistungsangaben unseres Angebots (2) (Variante 6a) vom 04.11.2016 bestätigen wir Ihren Auftrag wie folgt:

HF – Sorption aus Rauchgasen zweier Tunnelöfen

Anlage **Type FKA 686/350-JT-6.125**
 Sorptionsmittel: **CaCO₃**

Übernahmedaten, welche für die Auslegung der Anlage berücksichtigt wurden:

Rauchgasmenge max.	35.000 Nm ³ /h (trocken)
Rauchgasmenge max.	37.848 Nm ³ /h (feucht)
Rauchgasmenge	66.000 Bm ³ /h (feucht)
Rauchgasmenge max.	72.000 Bm ³ /h (feucht) Volumenströmspitzen über ca. 6 Minuten
Rauchgastemperatur normal	120 - 200 °C
Rauchgastemperatur max.	300 °C Temperaturspitzen

(Übernahmedaten laut am 10.03.2016 zur Verfügung gestellter Messdaten vom November 2015)

Gemessene Werte:

HF	40 mg/Nm ³ (bei gem. O ₂ -Gehalt)
HCl	3,7 mg/Nm ³ (bei gem. O ₂ -Gehalt)
SO _x	12 mg/Nm ³ (bei gem. O ₂ -Gehalt)
Staub	10 mg/Nm ³ (bei gem. O ₂ -Gehalt))
H ₂ O	45 g/Nm ³
O ₂	16,9 Vol %

Worst Case:

HF	29 mg/Nm ³ (bezogen auf 18 Vol % O ₂)
HCl	2,7 mg/Nm ³ (bezogen auf 18 Vol % O ₂)
SO _x	9,1 mg/Nm ³ (bezogen auf 18 Vol % O ₂)
Staub	7,5 mg/Nm ³ (bezogen auf 18 Vol % O ₂)

Grenzwerte nach NeR:

HF	3 mg/Nm ³ (bezogen auf 18 Vol % O ₂)
HCl	30 mg/Nm ³ (bezogen auf 18 Vol % O ₂)
SO _x	50 mg/Nm ³ (bezogen auf 18 Vol % O ₂)
Staub	25 mg/Nm ³ (bezogen auf 18 Vol % O ₂)

Die angegebenen Daten basieren auf dem "Programma van eisen" vom 12.02.2014 und den am 10.03.2016 zur Verfügung gestellten Messdaten vom November 2015 und weiterer Telefonate zwischen Herrn Mentink und Herrn Gützlaff vom 07., 09.06.2016 und 06.10.2016.

Liefer- und Leistungsumfang:

- 1. FLUOR - KASKADEN – ABSORBER
mit aufgebautem Vorratssilo für CaCO_3**
- 2. Druckluft-Wartungseinheit**
- 3. Ventilator + Motor**
- 4. Abgasschalldämpfer (optional/nachrüstbar)**
- 5. Drehzahlregelung für den Ventilator – Motor**
- 6. Schältrommel**
- 7. Pneumatische Rückführung**
- 8. Pneumatische Umschaltklappen (4 Stück Einzelklappen)**
- 9. Rohrleitungen**
- 10. Kamin (einwandig, Corten)**
- 11. kleiner Kompressor**
- 12. PT 100 (2 Stück)**
- 13. Differenzdruckmessung**
- 14. Füllstandsmessung**
- 15. Rohrförderschnecke mit Big - Bag Halterung**
- 16. Supervisor - Montage**
- 17. Isolierung (bauseits)**
- 18. E-Installation (bauseits)**
- 19. Kran- und Steigerkosten (bauseits)**
- 20. Inbetriebnahme**
- 21. Fracht**

Die zur Bindung der Schadstoffe erforderliche Kalksplitt - Menge muss messtechnisch ermittelt werden.
Die Gesamtanlage wird so konzipiert, dass die Rauchgase über eine UMGEHUNG auch direkt einem angebundenem Kamin zugeführt werden können. Im Störfall erfolgt diese Umschaltung automatisch.
Die Installation des von uns angebotenen Ventilators erfolgt reingasseitig.
Das anfallende Reaktionsprodukt kann in einem bauseitig vorhandenen Big - Bag gesammelt werden.

1. FLUOR-KASKADEN-ABSORBER

€ 147.895,00

mit aufgebautem Vorratssilo für Karbonat - Splitt

- Auslegung = Für eine Rauchgasmenge von **66.000 Bm³/h**
(max. Volumenspitzen 72.000 Bm³/h)
bei einer Rauchgastemperatur von **120 °C - 200 °C** (max. 300 °C)
Absorber - Type **FKA 686/350-JT-6.125**
- Ausführung – **K o m p a k t b a u w e i s e**
- Absorber – **Stabile Stahlblechkonstruktion** mit den erforderlichen Kaskaden, Einbauten, Ein- und 2 x Austrittsstutzen für den Anschluss der Rauchgasleitung, 2. Austrittsstutzen mit Blindflansch verschlossen.
- Unterstützung – **Unterstützungskonstruktion** für den Absorber
- Silo – **Aufgebauter Vorratssilo** für Karbonat - Splitt
Ausführung: komplett mit Steigleiter und Podest
Inhalt: ca. 30 m³
- Statik – **Prüffähige statische Berechnung** für Absorber und Fundament
- Austragsorgan – Eingebautes **Austragsorgan** für das Reaktionsprodukt komplett mit Drehstromgetriebemotor 11 kW (Fabrikat: GBN)
- Überwachungs-
Organe – siehe Position 12, 13 und 14
- E-Steuerung – **SPS - Elektro - Steuerung komplett** im Schaltschrank, ausgelegt für folgende Netzdaten: 230/400 V, 50 Hz
(Installation und Anschluss bauseitig)
- Anstrich – **Grund- und Deckanstrich** für nichtisolierte Teile RAL 7032
- Rostschutzanstrich rot/braun für isolierte Teile (Anstrich ohne besondere Garantie)

Siemens
S7 mit
Ethernet

2. Druckluft-Wartungseinheit € 378,00
mit Regler und Flüssigkeitsabscheider 1“
inkl. abschließbarem Druckentlastungsventil

3. Ventilator (Reitz) + Motor (Lammers) € 33.622,00

– **Rauchgasventilator**

für eine Luftleistung von **max. 72.000 Bm³/h**
Gesamtdruckdifferenz 150 daPa

BP1: Rauchgastemperatur 120 - 200 °C; 66.000 Bm³/h

BP2: Rauchgastemperatur 300 °C; 72.000 Bm³/h
(kurzzeitige Volumen- und Temperaturspitzen)

Maximale Rauchgastemperatur = 300 °C (Temperaturspitzen)

– **Drehstrommotor** für den Ventilator

Leistung: 45 kW

Leistungsbedarf: ca. 36 kW

– inkl. Kompensatoren und Schwingungsdämpfer

optional/nachrüstbar:

4. Abgasschalldämpfer für 72.000 Bm³/h € 6.360,00

– zur Dämpfung des Schalldruckpegels L_A auf 45
dB(A) in 100 m Abstand unter
Freifeldbedingungen

– schwere geschweißte Stahlblechausführung

– Kulissen aus verzinktem Lochblech mit
Mineralwollfüllung

– Gehäuse beidseitig mit Flansch

Material

– S235JR

**5. Drehzahlregelung für den Ventilator – Motor = 45 kW
bestehend aus
Frequenzumrichter (SEW)**

		€	5.630,00
Zubehör	– Bypass (Umrichterüberbrückung Stern/Dreieck)	€	2.776,00
	– Automatische Wiedereinschaltung nach Netzunterbrechung		im Preis enth.
	– Einzelstörmeldung		im Preis enth.
	– Autostart – Logik Synchronisation auf den laufenden Motor		im Preis enth.
Einbaukosten	– Einbau in den Schaltschrank einschließlich Zubehör	€	2.395,00
Unterdruckmessung	= bestehend aus:	€	2.585,00
	– Zugentnahmevorrichtung		
	– elektronischem Regler		
	– Ringwaage		

6. Schältrommel Ø 800 € 15.299,00
zum Abschälen der reagierten Oberfläche des Karbonat - Splitts

Ausführung	– komplett mit Getriebemotor 4 KW (RAL 7031)
	– Ein- und Auslaufstutzen für das Reaktionsprodukt
Material	– S 235JR
Anstrich	– Grund- und Deckanstrich nach RAL 7032 (ohne besondere Garantie)

7. Pneumatische Förderanlage € 8.145,00
für die Rückführung des geschälten Karbonat-Splitts

Ausführung	– Förderaggregat mit Motor 4,0 kW
	– Förderleitung aus S 235JR mit Grund- und Deckanstrich nach RAL 7032 (ohne besondere Garantie)
	– Zellenradschleuse (0,55 KW)
	– Steuerungsanteil

8. Pneumatische Umschaltklappen NW 900**€ 12.660,00**

(4 Stück Einzelklappen. Direkte Rauchgasführung über Rohrleitungen zum Kamin möglich)

- Sicherheitsumgehungsschaltung komplett mit Einzel-Klappen, Pneumatik-Zylinder, Magnetventil, Steuerungserweiterung, Flanschen
- Außerhalb der Isolierung liegende Kugellager
- weitest gehend dicht schließend
- Automatische Funktionstestschaltung
- Überwachung der beiden Pneumatik-Zylinder-Endlagenstellungen „Auf-Zu“ inkl. Störmeldung

Material – Corten
Anstrich – ohne Anstrich

9. Rohrleitungen NW 900 / 1.250**€ 41.600,00**

Material – Corten, 3 mm Wandstärke
Anstrich – ohne Anstrich
Ausführung – Rohrleitungen, Formteile, Rohrverbindungen, Kanalteile, Übergänge, Unterstützungsmaterial, Befestigungs- und Kleinmaterial, 4 Stützen für bauseitige Temperaturfühler und Druckmessung hinter den Ofenventilatoren

Preisbasis – **6,40 € / kg**
Gewicht: – **ca. 6.500 kg (laut Entwurf P16-00840-E6)**
Abrechnung – *nach tatsächlichem Liefergewicht*

**+ pneumatische Absperrklappe Jalousie ca. 800 x 1.200
(1 Stück) Absperrklappe vor dem Kamineintritt**

€ 4.622,00

10. Kamin (einwandig, Corten)**€ 52.025,00**

- Bauform
- einwandig
 - geteilt
 - auf bauseitigem Fundament angebunden am Absorber

- Abmessungen
- 1.420 mm Rauchrohr – Außendurchmesser
 - 28 m Bauhöhe über Erdgleiche

Kaminanlage bestehend aus:

Rauchgasführendes und statisch tragendes Rohr Ø 1.420 aus Corten, Wandstärke lt. Statik + Korrosionszuschlag

Rauchgasanschlüsse seitlich mit Ausschnittversteifung

Isolierung aus Mineralwollmatten 2 x 50 mm mit Verkleidung aus 1 mm dickem Al-Mg₃-Blech (**bauseits**)

Kaminmündung mit Regenkragen aus Werkstoff-Nr. 1.4571, 3 mm

Fuß mit Grundplatte, Kopfring und Knotenblechen aus Corten

Kondensatboden mit Ablauf 1"

Blitzschutzlasche

Anstrich: ohne Anstrich

Zubehör: 1 Satz Zeichnungen inkl. statischer Berechnung

Messbühne ca. 120° mit verbreiteter

€ 3.500,00

Messplattform (ca. 1,5 m breit)

Zugangsmöglichkeit über die FKA-Anlage

für Rauchgasmessungen

aus S235 JR –verzinkt–

Messstutzen nach Kundenvorgabe

11. kleiner Kompressor		€	650,00
	– Leistung ca. 1,5 kW – Tankinhalt ca. 50 L – Liefermenge ca. 100 L/min – Betriebsdruck: 10 bar		
12. PT 100 (2 Stück)		€	1.514,00
	– 2 x Temperaturmessfühler auf der Roh- und der Reingasseite – mit Messumformer (4 – 20 mA) – Integration in Steuerung – 2 x Einsteckthermometer entfallen		
13. Differenzdruckmessung		€	1.306,00
	– 2 x Druckmesseinheiten auf der Roh- und der Reingasseite – mit Messumformer (4 – 20 mA) – Integration in Steuerung – 1 x U-Rohrmanometer entfällt		
14. Füllstandsmessung (1 Stück)		€	3.160,00
	– 1 x Füllstandsmessung mit geführtem Radar – mit Messumformer (4 – 20 mA) – Integration in Steuerung – Minimum Füllstandsmelder entfällt		
15. Rohrförderschnecke mit Big - Bag Halterung		€	7.992,00
	– für den Austrag des Reaktionsprodukts aus der Anlage und Weiterförderung in einen bauseitigen Big-Bag in der Halle		
Material	– S235JR / S355JO		
Anstrich	– Grund- und Deckanstrich RAL-Ton nach Wahl		
Bestehend aus	– Aufsteck - Getriebemotor ca. 3,0 kW - Außen- und Innenrohr – Schneckenflügel – Lagerung – 1 Ein- und 1 Auslaufstutzen, Flansche – inkl. Big-Bag Halterung und Unterstützungsmaterial		
Abmessung	– 219,0 mm äußerer Ø x ca. 6.400 mm lang (entsprechend Zeichnung P16 00840 E6)		

16. Supervisor - Montage RICHTPREIS: € 18.000,00

im Stundennachweis, Abrechnung nach tatsächlichem Aufwand zu den bei Arbeitsbeginn gültigen Montagesätzen und Reisekosten

- a) Absorber + Ventilator
- b) Pneumatische Umschaltklappen, Absperrklappen
- c) Rohrleitungen 6.500 kg
- d) Kamin

Hinweis: Jede neue oder zusätzliche Anreise und Verzögerung, die wir nicht zu vertreten haben, muss nach Aufwand abgerechnet werden

(Richtpreis für einen mitarbeitenden Hellmich-Obermonteur 3 Wochen vor Ort und 2 Schlosser bauseits ständig anwesend)

17. Isolierung bauseits

Fluorsorptionsanlage, Rauchgasumgehung, Rauchgasrohrleitung, Rauchgasventilator und Kamin müssen isoliert werden.

Material: 100 mm dicke Mineralwolle mit Ummantelung aus 1 mm dickem AlMg₃-Blech (ohne besondere Ansprüche an die Oberflächen- Temperatur der AlMg₃-Ummantelung).

Die Abdeckbleche an den Flächen der Anlage werden aus Gründen der Stabilität diagonal gekantet.

- a) Absorber und Ventilator
- b) Pneumatische Umschaltklappen
- c) Rohrleitungen 6.500 kg
- d) Isolierung des Vorratssilos
- e) Isolierung des Kamins

18. E-Installation bauseits
19. Kran- und Steigerkosten bauseits
20. Inbetriebnahme RICHTPREIS: € 4.450,00

des gesamten Systems nach Abschluss der Isolierarbeiten im Stundennachweis (s. Montage)

Hinweis: Jede neue oder zusätzliche Anreise und Verzögerung, die wir nicht zu vertreten haben, muss nach Aufwand abgerechnet werden

21. Fracht für den Angebotsumfang € 11.050,00

- B a u s e i t i g
- Elektroinstallation und Anschluss (Verkabelung)
Stromzufuhr zum Schaltschrank und alle elektrischen
Verbindungen zwischen Schaltschrank und den einzelnen
Verbrauchern (inkl. Reparaturschalter, Blitzleuchte, Hupe und
Kabel)
 - Netzanschluss / Stromzufuhr zum Schaltschrank
 - Fundamente
 - Maurerarbeiten
 - Dach- und Wanddurchbrüche inkl. Abdichtungen
 - Strom, Wasser usw. für Montagepersonal
 - Roh- und Reingasmessungen aller vorhandenen Schad – und
Feststoffe
 - Sorptionsmittel CaCO_3
 - Prüfung der Statik
 - Demontage der Rohrleitungen von den Öfen zum alten Kamin
 - Ofenregelung über vorhandene Ventilatoren
 - Demontage aller Altteile, damit die Neuteile montiert werden
können
 - Schaffen der Voraussetzungen zum Aufhängen oder Abstützen
der Rohrleitungen
 - Isolierung komplett
 - 2 Schlosser während der Montage ständig anwesend
 - Kran und Hebezeuge während der Montage, evtl. Gerüst
 - evtl. Abluftschalldämpfer, falls erforderlich / Schalldämpfer kann
nachgerüstet werden
 - Demontage des vorhandenen Kamins
 - Staplergestellung während der Montage
 - befestigte Zufahrtmöglichkeit zur Baustelle

Garantie

- 12 Monate nach Inbetriebnahme, max. 15 Monate nach abgeschlossener Montage (außer Verschleiß- und Elektroteile, hier gelten die VDMA/VDE-Bedingungen)
- Bezugsgröße für $O_2 = 18\%$
- Bei Einsatz $CaCO_3$ beträgt der Restgehalt an gasförmigem HF = max. 3 mg/Nm^3 (bezogen auf 18 Vol% O_2)
- Voraussetzung bei dem eingesetzten Sorptionsmittel $CaCO_3$:
 - a) 70 – 80 % amorphe Anteile
 - b) Reinheitsgrad mindestens 98 %
- Der Reststaubgehalt im Abgas (Restgehalt an Feststoffteilchen) beträgt max. 25 mg/Nm^3
- Höhere Rauchgas – und Schadstoffmengen sowie andere, nicht angegebene Schadstoffe, können die Gewährleistung ausschließen.

- Preisstellung – CPT (Incoterms 2010) - Lieferung frei Werk -
- ohne Verpackung - Endpreis + MwSt.
- Dokumentation – Sprache in deutsch und niederländisch, 2-fache Ausführung
- Liefer- und Rechnungs-
adresse Steenfabriek Rossum B. V.
Rodruza
Maasweg 1
NL – 5328 JH Rossum
- Lieferzeit – voraussichtlicher Liefertermin 13.03.2017 (nach Absprache)
– Inbetriebnahme der Anlage im April 2017
- Zahlung – Zahlung erbitten wir ohne jeden Abzug wie folgt:
15 % des Auftragswertes bei Auftragserteilung, Erhalt der
Auftragsbestätigung und 1. Abschlagsrechnung
15 % des Auftragswertes Anfang Januar 2017 und Erhalt der
2. Abschlagsrechnung
30 % des Auftragswertes bei Versandbereitschaft zum vereinbarten
Liefertermin und Erhalt der 3. Abschlagsrechnung
30 % des Auftragswertes nach Auslieferung komplett und Erhalt
der Endabrechnung
10 % des Auftragswertes nach Messung, spätestens
3 Monate nach Inbetriebnahme
Bei Verzögerung der Auslieferung, die wir nicht zu vertreten haben,
Zahlung der 3. Rate, 4 Wochen nach gemeldeter
Versandbereitschaft zum vereinbarten Liefertermin
Bei Verzögerung der Inbetriebnahme, die wir nicht zu vertreten
haben, Zahlung der 4. Rate spätestens 5 Monate nach
Auslieferung
Montagebeginn: Unmittelbar nach Auslieferung
Inbetriebnahme: Unmittelbar nach Montageende bzw.
Abschluss der Isolierarbeiten

Steenfabriek Rossum B. V.
Rodruza

Hellmich
GmbH & Co. KG

Stempel und Unterschrift

Stempel und Unterschrift

ZUSAMMENSTELLUNG des Liefer- und Leistungsumfangs:

1. FLUOR-KASKADEN-ABSORBER		€ 147.895,00
Für eine Rauchgasmenge von 66.000 Bm³/h (max. Volumenspitzen 72.000 Bm³/h) bei einer Rauchgastemperatur von 120 °C - 200 °C (max. 300 °C) Absorber - Type FKA 686/350-JT-6.125		
2. Druckluft-Wartungseinheit	€	378,00
3. Ventilator + Motor	€	33.662,00
4. Abgasschalldämpfer (optional/nachrüstbar)	€ 6.360,00	
5. Drehzahlregelung für den Ventilator – Motor	€	13.386,00
6. Schältrommel	€	15.299,00
7. Pneumatische Rückführung	€	8.145,00
8. Pneumatische Umschaltklappen NW 900 (4 Stück Einzelklappen)	€	12.660,00
9. Rohrleitungen	€	41.600,00
+ pneumatische Absperrklappe Jalousie ca. 800 x 1.200 (1 Stück)	€	4.622,00
10. Kamin (einwandig, Corten) Ø 1.420 mm	€	52.025,00
+ Messbühne ca. 120° mit 1,5 m breiter Messplattform	€	3.500,00
11. kleiner Kompressor	€	650,00
12. PT 100 (2 Stück)	€	1.514,00
13. Differenzdruckmessung	€	1.306,00
14. Füllstandsmessung (1 Stück)	€	3.160,00
15. Rohrförderschnecke mit Big - Bag Halterung	€	7.992,00
Summe Lieferwert:		€ 347.794,00
Nachlass auf Lieferwert:		€ 19.294,00
Endpreis Lieferwert:		€ 328.500,00
16. Supervisor - Montage	Richtpreis	€ 18.000,00
17. Isolierung		bauseits
18. E-Installation		bauseits
19. Kran- und Steigerkosten		bauseits
20. Inbetriebnahme	Richtpreis	€ 4.450,00
21. Fracht für den Lieferumfang		€ 11.050,00

Gesamtsumme ohne optionale Punkte: € 362.000,00

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

CONTENTS

Graphic 1	Model - General Data	A1	Graphic	LC5 - Working platform - 3.5 Generated Loads	A26
1.1	Model, Isometric	A2	Graphic	LC5 - LC5: Working platform, Isometric	A27
1.2	Nodes	A3	Graphic	LC7 - Imperfection nach +X - 3.4 Imperfections	LO28
1.3	Materials	A4	Graphic	LC7 - LC7: Imperfection nach +X, Isometric	LO28
1.3.2	Cross-Sections	A4	Graphic	LC8 - Imperfection nach +Y - 3.4 Imperfections	LO29
1.4	Cross-Sections - Stiffness Reduction	A5	Graphic	LC8 - LC8: Imperfection nach +Y, Isometric	LO29
1.5/1	Member Hinges	A5	4	Results - Load Cases, Load Combinations	
1.5/2	Member Eccentricities - Absolute	A5	4.0	Results - Summary	A30
1.7	Member Eccentricities - Relative	A6	4.3	Cross-Sections - Internal Forces	A34
1.7.2	Members	A6	Graphic	Support Reactions, LC1: dead loads, Isometric	A39
1.8	Spring - Parameters	A8	Graphic	Support Reactions, LC2: filling, Isometric	A39
1.8.2	Nodal Supports	A8	Graphic	Support Reactions, LC3: Wind in +X, Isometric	A40
1.11	Nodal Supports - Springs	A8	Graphic	Support Reactions, LC3: Wind in +X, Isometric	A40
Graphic	Sets of Members	A9	Graphic	Support Reactions, LC4: Wind in +Y, Isometric	A41
Graphic	Model, Isometric	A10	Graphic	Support Reactions, LC4: Wind in +Y, Isometric	A41
Graphic	Model, Isometric	A11	Graphic	Support Reactions, LC5 Service Platform, Isometric	A42
Graphic	Model, Isometric	A11	Graphic	Support Reactions, CO10: Tipping around Y axle, empty condition, Isometric	A42
Graphic	Model, Isometric	A12	Graphic	Support Reactions, CO9: Tipping around X axle, empty condition, Isometric	A43
Graphic	Verbindung Kamin/Silo, Against Z-direction	A12	4.3	Results - Result Combinations	
2	Load Cases and Combinations		Graphic	Cross-Sections - Internal Forces	A44
2.1	Load Cases	A13	Graphic	Internal Forces, RC1: max. support reactions	A48
2.1.1	Load Cases - Calculation Parameters	A13			
2.5	Load Combinations	A13			
2.5.2	Load Combinations - Calculation Parameters	A13			
2.6	Result Combinations	A15			
3	Loads				
	LC1 - dead loads - 3.1 Nodal Loads - By Components - Coordinate System	A16			
	LC1 - dead loads - 3.2 Member Loads	A16			
	LC1 - dead loads - 3.5 Generated Loads	A16			
Graphic	LC1 - LC1: dead loads, Isometric	A17			
	LC2 - filling - 3.1 Nodal Loads - By Components - Coordinate System	A17			
Graphic	LC2 - LC2: filling, Isometric	A17			
	LC3 - Wind in +X - 3.5 Generated Loads	A17			
Graphic	LC3 - LC3: Wind in +X, Isometric	A17			
	LC4 - Wind in +Y - 3.5 Generated Loads	A17			
Graphic	LC4 - LC4: Wind in +Y, Isometric	A17			

MODEL - GENERAL DATA

	General	Model name	: 17201_FKA_ROSSUM_NL
		Type of model	: 3D
		Positive direction	: Upward
		Classification, combinations	: According to Standard: EN 1990 National Annex: DIN - Deutschland
	Options	☐ Use CQC Rule	
		☐ Enable CAD/BIM model	
		Standard Gravity g	: 10.00 m/s ²

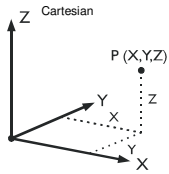
Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design



1.1 NODES

Node No.	Reference Node	Coordinate System	Node Coordinates			Comment
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	-	Cartesian	0.000	0.000	0.000	
2	-	Cartesian	0.000	2.576	0.000	
3	-	Cartesian	2.933	0.000	0.000	
4	-	Cartesian	2.933	2.576	0.000	
5	-	Cartesian	4.419	5.626	0.000	Gelagert
6	-	Cartesian	4.419	5.626	28.051	
8	-	Cartesian	0.000	0.908	16.073	
9	-	Cartesian	0.000	1.668	16.073	
11	-	Cartesian	0.000	0.000	3.850	
12	-	Cartesian	0.000	0.000	5.900	
13	-	Cartesian	5.866	0.000	0.000	
14	-	Cartesian	0.000	0.000	16.073	
15	-	Cartesian	5.866	0.142	3.850	
16	-	Cartesian	0.000	2.576	3.850	
17	-	Cartesian	0.000	2.576	5.900	
18	-	Cartesian	0.000	-0.790	5.900	
19	-	Cartesian	0.000	2.576	16.073	
20	-	Cartesian	2.933	0.142	3.850	
21	-	Cartesian	2.933	0.708	3.850	
22	-	Cartesian	3.532	4.739	16.273	
23	-	Cartesian	2.933	1.878	3.850	
24	-	Cartesian	5.866	2.576	0.000	
25	-	Cartesian	5.866	2.576	14.983	
26	-	Cartesian	4.416	4.474	14.983	
27	-	Cartesian	2.933	0.000	14.983	
28	-	Cartesian	2.933	2.576	14.983	
29	-	Cartesian	0.000	0.708	3.850	
30	-	Cartesian	2.933	0.000	3.850	
31	-	Cartesian	2.933	0.000	5.900	
33	-	Cartesian	0.000	0.000	3.100	
34	-	Cartesian	0.000	1.878	3.850	
35	-	Cartesian	2.933	2.576	3.850	
36	-	Cartesian	2.933	2.576	5.900	
37	-	Cartesian	5.866	-0.790	5.900	
39	-	Cartesian	4.094	4.414	16.273	
40	-	Cartesian	5.866	0.250	0.125	
41	-	Cartesian	0.000	-0.790	11.340	
42	-	Cartesian	0.000	3.376	11.340	
43	-	Cartesian	5.866	2.316	0.125	
44	-	Cartesian	2.933	0.250	0.125	
45	-	Cartesian	5.866	3.376	5.900	
46	-	Cartesian	5.866	-0.790	11.340	
47	-	Cartesian	5.866	3.376	11.340	
48	-	Cartesian	4.744	4.414	16.273	
49	-	Cartesian	2.933	0.000	0.125	
50	-	Cartesian	2.933	2.576	0.125	
51	-	Cartesian	0.000	0.000	0.125	
52	-	Cartesian	0.000	2.576	0.125	
53	-	Cartesian	2.933	0.000	3.730	
54	-	Cartesian	2.933	2.576	3.730	
55	-	Cartesian	0.000	0.000	3.730	
56	-	Cartesian	0.000	2.576	3.730	
57	-	Cartesian	5.306	4.739	16.273	
58	-	Cartesian	4.419	5.626	14.983	
60	-	Cartesian	0.000	2.576	3.100	
62	-	Cartesian	5.866	0.708	3.850	
63	-	Cartesian	5.866	1.878	3.850	
64	-	Cartesian	0.000	3.376	5.900	
65	-	Cartesian	5.866	0.000	3.850	
66	-	Cartesian	5.866	0.000	5.900	
67	-	Cartesian	5.866	1.668	16.073	
68	-	Cartesian	5.866	0.000	16.073	
69	-	Cartesian	5.866	2.576	3.850	
70	-	Cartesian	5.866	2.576	5.900	
71	-	Cartesian	5.866	2.576	16.073	
72	-	Cartesian	2.933	2.316	0.125	
73	-	Cartesian	5.348	4.474	14.983	
76	-	Cartesian	2.062	4.474	14.983	
79	-	Cartesian	5.866	0.908	16.073	
80	-	Cartesian	5.866	0.000	14.983	
81	-	Cartesian	4.825	1.668	16.273	
82	-	Cartesian	4.013	1.668	16.273	
83	-	Cartesian	4.825	1.668	16.073	
84	-	Cartesian	4.013	1.668	16.073	
88	-	Cartesian	4.419	5.626	14.000	
90	-	Cartesian	5.866	0.000	0.125	
91	-	Cartesian	5.866	2.576	0.125	
92	-	Cartesian	0.000	2.576	14.983	
93	-	Cartesian	0.000	0.000	14.983	
94	-	Cartesian	5.866	0.000	3.730	
95	-	Cartesian	5.866	2.576	3.730	
98	-	Cartesian	0.000	0.000	11.340	
99	-	Cartesian	5.692	4.353	16.273	
100	-	Cartesian	0.000	2.576	11.340	
102	-	Cartesian	2.933	0.000	11.340	
104	-	Cartesian	2.933	2.576	11.340	
106	-	Cartesian	5.866	0.000	11.340	
108	-	Cartesian	5.866	2.576	11.340	
110	-	Cartesian	5.112	5.913	14.983	
111	-	Cartesian	4.949	6.156	14.983	

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.1 NODES

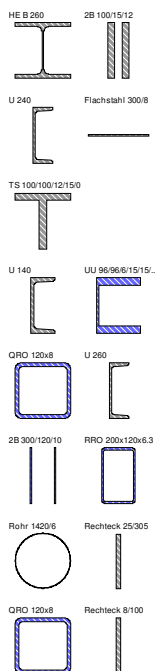
Node No.	Reference Node	Coordinate System	Node Coordinates			Comment
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
112	-	Cartesian	4.706	6.319	14.983	
114	-	Cartesian	4.132	6.319	14.983	
115	-	Cartesian	3.889	6.156	14.983	
116	-	Cartesian	3.726	5.913	14.983	
117	-	Cartesian	3.669	5.626	14.983	
118	-	Cartesian	3.726	5.339	14.983	
119	-	Cartesian	3.889	5.096	14.983	
120	-	Cartesian	4.132	4.933	14.983	
122	-	Cartesian	4.706	4.933	14.983	
123	-	Cartesian	4.949	5.096	14.983	
124	-	Cartesian	5.112	5.339	14.983	
125	-	Cartesian	2.933	1.293	3.850	
126	-	Cartesian	0.000	1.293	3.850	
127	-	Cartesian	5.866	1.293	3.850	
134	-	Cartesian	5.169	5.626	14.983	
135	-	Cartesian	4.419	6.376	14.983	
136	-	Cartesian	4.419	4.676	14.983	
151	-	Cartesian	3.146	4.353	16.273	
153	-	Cartesian	3.953	3.887	16.273	
159	-	Cartesian	4.885	3.887	16.273	
160	-	Cartesian	2.933	1.668	16.073	
162	-	Cartesian	2.933	0.908	16.073	
174	-	Cartesian	4.920	5.125	16.273	
179	-	Cartesian	3.918	5.125	16.273	
180	-	Cartesian	4.236	4.941	16.273	
181	-	Cartesian	4.602	4.941	16.273	
255	-	Cartesian	5.866	0.125	0.125	
256	-	Cartesian	5.866	2.446	0.125	
257	-	Cartesian	2.933	0.125	0.125	
258	-	Cartesian	2.933	2.446	0.125	
263	-	Cartesian	4.419	5.626	16.273	
264	-	Cartesian	4.013	3.887	16.273	
265	-	Cartesian	4.825	3.887	16.273	

1.2 MATERIALS

Matl. No.	Modulus E [kN/cm ²]	Modulus G [kN/cm ²]	Spec. Weight γ [kN/m ³]	Coeff. of Th. Exp. α [1/°C]	Partial Factor γ_M [-]	Material Model
1	Steel S 235 21000.00	8076.92	0.00E+00	1.20E-05	1.00	Isotropic Linear Elastic
2	Steel S 235 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotropic Linear Elastic

1.3 CROSS-SECTIONS

Section No.	Matl. No.	J [cm ⁴] A [cm ²]	I _{y/lu} [cm ⁴] A _{y/lu} [cm ²]	I _{z/v} [cm ⁴] A _{z/v} [cm ²]	Principal Axes α [°]	Rotation α' [°]	Overall Dimensions [mm]	
							Width b	Height h
1	HE B 260 1	124.00 118.00	14920.00 75.81	5130.00 22.44	0.00	0.00	260.0	260.0
2	2B 100/15/12 1	10.65 24.00	200.00 20.00	46.62 20.00	0.00	0.00	39.0	100.0
3	U 240 1	19.70 42.30	3600.00 9.63	248.00 19.93	0.00	0.00	85.0	240.0
4	Flachstahl 300/8 1	5.03 24.00	1.28 20.00	1800.00 20.00	0.00	0.00	300.0	8.0
5	Dummy Trichterwand TS 100/100/12/15/0 1	15.37 25.20	243.77 10.54	102.47 10.82	0.00	0.00	100.0	100.0
6	Kopfband dummy silo 1	1000000.00 200.00	310000000.00 100.00	310000000.00 100.00	0.00	0.00	300.0	300.0
7	U 140 1	5.68 20.40	605.00 5.90	62.70 8.25	0.00	0.00	60.0	140.0
8	UU 96/96/6/15/15/120/0 2	20.62 34.20	835.65 20.80	313.43 5.30	0.00	0.00	96.0	120.0
9	Anschlussgurt Schornstein QRO 120x8 2	1160.00 35.20	726.00 15.13	726.00 15.13	0.00	0.00	120.0	120.0
10	U 260 1	25.50 48.30	4820.00 10.75	317.00 22.80	0.00	0.00	90.0	260.0
11	2B 300/120/10 2	19.58 60.00	4500.00 50.00	2540.00 50.00	0.00	0.00	140.0	300.0



Project: 17201 Hellmich

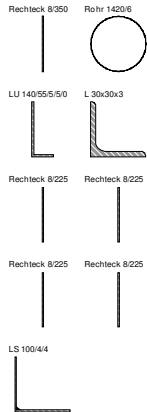
Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.3 CROSS-SECTIONS

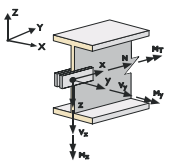


Section No.	Matl. No.	J [cm ⁴] A [cm ²]	I _{y/l} [cm ⁴] A _{y/l} [cm ²]	I _{z/v} [cm ⁴] A _{z/v} [cm ²]	Principal Axes α [°]	Rotation α' [°]	Overall Dimensions [mm]	
							Width b	Height h
12	RRO 200x120x6.3 2	2028.00 38.30	2065.00 10.33	929.00 22.16	0.00	0.00	120.0	200.0
13	Rohr 1420/6 2	1332284.63 266.53	666142.31 132.13	666142.30 132.13	0.00	0.00	1420.0	1420.0
14	Rechteck 25/305 1	150.65 76.25	5910.96 63.54	39.71 63.54	0.00	0.00	25.0	305.0
15	QRO 120x8 2	1160.00 35.20	726.00 15.13	726.00 15.13	0.00	0.00	120.0	120.0
16	Rechteck 8/100 1	1.62 8.00	66.67 6.67	0.43 6.67	0.00	0.00	8.0	100.0
17	Rechteck 8/350 1	5.89 28.00	2858.33 23.33	1.49 23.33	0.00	0.00	8.0	350.0
Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)								
18	Rohr 1420/6 2	1332284.63 266.53	666142.31 132.13	666142.30 132.13	0.00	0.00	1420.0	1420.0
Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)								
19	LU 140/55/5/0 1	0.78 9.50	204.62 1.77	12.98 5.71	-10.45	0.00	55.0	140.0
20	L 30x30x3 1	0.05 1.74	2.22 0.72	0.59 0.71	-45.00	0.00	30.0	30.0
21	Rechteck 8/225 1	3.75 18.00	759.38 15.00	0.96 15.00	0.00	0.00	8.0	225.0
Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)								
22	Rechteck 8/225 1	3.75 18.00	759.38 15.00	0.96 15.00	0.00	0.00	8.0	225.0
Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)								
23	Rechteck 8/225 1	3.75 18.00	759.38 15.00	0.96 15.00	0.00	0.00	8.0	225.0
Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)								
24	Rechteck 8/225 1	3.75 18.00	759.38 15.00	0.96 15.00	0.00	0.00	8.0	225.0
Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)								
25	LS 100/44 1	0.41 7.84	125.54 3.29	31.50 3.27	-45.00	0.00	100.0	100.0

1.3.2 CROSS-SECTIONS - STIFFNESS REDUCTION

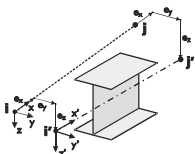
Section No.	Description	Factor I _t [-]	Factor I _y [-]	Factor I _z [-]	Factor A _z [-]	Factor A _y [-]	Factor A _z [-]
8	UU 96/96/6/15/15/120/0	1.00	1.00	0.25	1.00	1.00	1.00

1.4 MEMBER HINGES



Release No.	Reference System	Force Release or Spring [kN/m]			Moment Release or Spring [kNm/rad]		
		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
1	Local x,y,z	☐	☐	☐	☐	☒	☒
2	Local x,y,z	☐	☐	☐	10.000	☐	☐
3	Local x,y,z	☐	☐	☐	☐	☒	☐
4	Local x,y,z	☐	☐	☐	☐	☐	☒
5	Local x,y,z	☐	☐	☐	1.000	1.000	1.000
6	Local x,y,z	☐	☐	☐	☒	☒	☒

1.5/1 MEMBER ECCENTRICITIES - ABSOLUTE



Ecc. No.	Reference System	Member Start - Eccentricity [mm]			Member End - Eccentricity			Comment
		e _{1,x}	e _{1,y}	e _{1,z}	e _{2,x}	e _{2,y}	e _{2,z}	
1	Local	0.0	142.3	0.0	0.0	142.3	0.0	
2	Local	0.0	140.0	0.0	0.0	140.0	0.0	

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

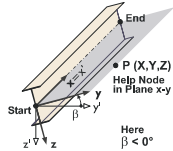
FKA Rossum NL

Substructure design

1.5/2 MEMBER ECCENTRICITIES - RELATIVE

Ecc. No.	Cross-Section Alignment		Transverse offset from cross-section of another obj.				Axial offset from adjacent	
	y-Axis	z-Axis	Object Type	Object No.	y-Axis	z-Axis	Member Sta	Member End
1	Middle	Middle	None	0	Middle	Middle	☐	☐
2	Middle	Middle	None	0	Middle	Middle	☐	☐

1.7 MEMBERS



Mbr. No.	Member	Node		Rotation		Cross-Section		Hinge No.		Ecc. No.	Div. No.	Length L [m]	
		Start	End	Type	β [°]	Start	End	Start	End				
1	Beam	84	83	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	0.812	X
2	Spring	58	117	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	X
3	Beam	83	67	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	1.041	X
4	Tension	65	43	Angle	0.00	2	2	-	-	-	-	4.386	YZ
5	Tension	40	69	Angle	0.00	2	2	-	-	-	-	4.391	YZ
6	Tension	53	72	Angle	0.00	2	2	-	-	-	-	4.285	YZ
7	Tension	44	35	Angle	0.00	2	2	-	-	-	-	4.391	YZ
8	Beam	3	49	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.125	Z
9	Beam	4	50	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.125	Z
10	Beam	17	12	Angle	0.00	3	3	-	-	2	-	2.576	Y
11	Beam	1	51	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.125	Z
12	Beam	11	12	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	2.050	Z
13	Beam	25	73	Angle	0.00	9	9	5	-	-	-	1.968	XY
14	Beam	33	55	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.630	Z
15	Beam	11	29	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.708	Y
16	Tension	12	16	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.292	YZ
17	Beam	60	56	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.630	Z
19	Beam	23	35	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.698	Y
20	Beam	16	17	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	2.050	Z
21	Tension	11	17	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.292	YZ
22	Beam	27	162	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	1.419	YZ
23	Beam	12	31	Angle	0.00	3	3	-	-	2	-	2.933	X
25	Tension	31	11	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.578	XZ
27	Beam	30	11	Angle	0.00	10	10	2	2	1	-	2.933	X
28	Beam	16	35	Angle	0.00	10	10	2	2	1	-	2.933	X
29	Tension	56	50	Angle	0.00	2	2	-	-	-	-	4.647	XZ
30	Tension	36	16	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.578	XZ
32	Beam	36	17	Angle	0.00	3	3	-	-	2	-	2.933	X
34	Spring	58	135	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	Y
35	Beam	27	93	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	2.933	X
36	Beam	2	52	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.125	Z
37	Beam	80	27	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	2.933	X
38	Tension	49	11	Angle	0.00	2	2	-	-	-	-	4.741	XZ
39	Beam	22	151	Angle	360.00	21	16	-	-	-	-	0.546	XY
Linear													
40	Beam	13	90	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.125	Z
41	Tension	30	69	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.904	XY
42	Tension	15	35	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.811	XY
43	Beam	15	62	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.566	Y
44	Beam	24	91	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.125	Z
46	Beam	39	153	Angle	360.00	22	16	-	-	-	-	0.546	XY
Linear													
47	Truss	25	76	Angle	0.00	15	15	-	-	-	-	4.252	XY
48	Tension	12	30	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.578	XZ
52	Beam	30	31	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	2.050	Z
53	Beam	63	69	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.698	Y
54	Beam	31	66	Angle	0.00	3	3	-	-	2	-	2.933	X
55	Beam	30	20	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.142	Y
57	Tension	66	30	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.578	XZ
58	Beam	65	30	Angle	0.00	10	10	2	2	1	-	2.933	X
60	Beam	35	36	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	2.050	Z
62	Beam	35	69	Angle	0.00	10	10	2	2	1	-	2.933	X
63	Tension	11	35	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.904	XY
64	Tension	20	16	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.811	XY
65	Tension	70	35	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.578	XZ
66	Beam	70	36	Angle	0.00	3	3	-	-	2	-	2.933	X
67	Tension	65	70	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.292	YZ
68	Beam	20	21	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.566	Y
70	Beam	98	93	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	3.643	Z
71	Beam	100	92	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	3.643	Z
73	Beam	21	125	Angle	0.00	1	1	-	3	-	-	0.585	Y
74	Beam	102	27	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	3.643	Z
75	Beam	104	28	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	3.643	Z
76	Beam	29	126	Angle	0.00	1	1	-	3	-	-	0.585	Y
77	Beam	93	8	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	1.419	YZ
78	Beam	92	9	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	1.419	YZ
79	Tension	31	65	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.578	XZ
80	Beam	34	16	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.698	Y
81	Beam	92	76	Angle	0.00	9	9	5	-	-	-	2.802	XY
82	Spring	58	122	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
83	Beam	26	136	Angle	90.00	11	11	5	-	-	-	0.402	XY
85	Beam	73	124	Angle	0.00	9	9	-	5	-	-	0.897	XY
86	Beam	48	159	Angle	0.00	23	16	-	-	-	-	0.546	XY
Linear													
88	Tension	17	35	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.578	XZ
89	Tension	53	51	Angle	0.00	2	2	-	-	-	-	4.647	XZ
90	Beam	65	66	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	2.050	Z
91	Beam	65	15	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.142	Y
92	Tension	66	69	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.292	YZ
93	Beam	49	53	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	3.605	Z
94	Beam	50	54	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	3.605	Z

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.7 MEMBERS

Mbr. No.	Member	Node		Rotation		Cross-Section		Hinge No.		Ecc. No.	Div. No.	Length L [m]	
		Start	End	Type	β [°]	Start	End	Start	End				
95	Beam	51	33	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	2.975	Z
96	Beam	52	60	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	2.975	Z
97	Tension	52	54	Angle	0.00	2	2	-	-	-	-	4.647	XZ
98	Beam	69	70	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	2.050	Z
100	Beam	66	70	Angle	0.00	3	3	-	-	2	-	2.576	Y
101	Beam	53	30	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.120	Z
102	Beam	54	35	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.120	Z
103	Beam	55	11	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.120	Z
104	Beam	56	16	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.120	Z
105	Beam	62	127	Angle	0.00	1	1	-	3	-	-	0.585	Y
106	Beam	106	80	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	3.643	Z
107	Spring	58	120	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
108	Beam	108	25	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	3.643	Z
109	Beam	8	162	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	2.933	X
111	Beam	9	8	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	0.760	Y
112	Truss	29	33	Angle	180.00	5	5	-	-	-	-	1.031	YZ
113	Truss	60	34	Angle	180.00	5	5	-	-	-	-	1.024	YZ
114	Tension	36	69	Angle	90.00	4	4	-	-	-	-	3.578	XZ
116	Beam	57	99	Angle	0.00	24	16	-	-	-	-	0.546	XY
Linear													
117	Beam	90	94	Angle	90.00	1	1	-	1	-	-	3.605	Z
118	Beam	9	160	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	2.933	X
122	Beam	91	95	Angle	90.00	1	1	-	1	-	-	3.605	Z
123	Beam	94	65	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.120	Z
124	Beam	28	25	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	2.933	X
125	Beam	95	69	Angle	90.00	1	1	-	-	-	-	0.120	Z
126	Beam	265	81	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	2.219	Y
127	Beam	82	264	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	2.219	Y
128	Beam	73	26	Angle	90.00	12	12	6	-	-	-	0.932	X
129	Beam	76	115	Angle	0.00	9	9	-	5	-	-	2.484	XY
131	Beam	76	26	Angle	90.00	12	12	6	-	-	-	2.354	X
133	Beam	67	79	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	0.760	Y
134	Beam	160	84	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	1.080	X
136	Beam	162	79	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	2.933	X
138	Beam	12	98	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	5.440	Z
139	Beam	28	160	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	1.419	YZ
140	Beam	17	100	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	5.440	Z
141	Beam	92	28	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	2.933	X
142	Beam	31	102	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	5.440	Z
143	Beam	80	79	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	1.419	YZ
144	Beam	36	104	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	5.440	Z
145	Beam	25	67	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	1.419	YZ
146	Beam	66	106	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	5.440	Z
148	Beam	70	108	Angle	180.00	6	6	-	-	-	-	5.440	Z
150	Beam	134	110	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
151	Beam	110	111	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
152	Beam	111	112	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
153	Beam	112	135	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
154	Beam	135	114	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
155	Beam	114	115	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
156	Beam	115	116	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
157	Beam	116	117	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
158	Beam	117	118	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
159	Beam	118	119	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
160	Beam	119	120	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
161	Beam	120	136	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
162	Beam	136	122	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
163	Beam	122	123	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
164	Beam	123	124	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
165	Beam	124	134	Angle	0.00	8	8	-	-	-	-	0.293	XY
166	Beam	125	23	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.585	Y
167	Beam	126	34	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.585	Y
168	Beam	127	63	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	0.585	Y
171	Spring	58	115	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
173	Spring	58	119	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
174	Spring	58	136	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	Y
175	Spring	58	111	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
177	Spring	58	123	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
178	Spring	58	134	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	X
182	Spring	88	136	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	1.236	YZ
187	Spring	88	135	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	1.236	YZ
188	Spring	88	123	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	1.236	
189	Spring	88	117	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	1.236	XZ
190	Spring	88	134	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	1.236	XZ
193	Spring	88	111	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	1.236	
194	Beam	5	88	Angle	90.00	13	13	-	-	-	-	14.000	Z
195	Spring	88	115	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	1.236	
196	Spring	88	119	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	1.236	
213	Beam	160	162	Angle	0.00	6	6	-	-	-	-	0.760	Y
216	Beam	58	263	Angle	90.00	13	18	-	-	-	-	1.290	Z
Linear													
225	Rigid Member	263	174	Angle	0.00	16	16	-	-	-	-	0.709	XY
230	Rigid Member	263	179	Angle	360.00	16	16	-	-	-	-	0.709	XY
231	Rigid Member	263	180	Angle	360.00	16	16	-	-	-	-	0.709	XY
232	Rigid Member	263	181	Angle	0.00	16	16	-	-	-	-	0.709	XY
241	Beam	174	57	Angle	0.00	17	24	-	-	-	-	0.546	XY
Linear													
245	Beam	179	22	Angle	360.00	17	21	-	-	-	-	0.546	XY
Linear													
246	Beam	180	39	Angle	360.00	17	22	-	-	-	-	0.546	XY

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

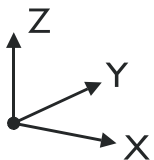
1.7 MEMBERS

Mbr. No.	Member	Node		Rotation		Cross-Section		Hinge No.		Ecc. No.	Div. No.	Length L [m]	
		Start	End	Type	β [°]	Start	End	Start	End				
247	Beam	181	48	Angle	0.00	17	23	-	-	-	-	Linear 0.546	XY
280	Beam	88	58	Angle	90.00	13	13	-	-	-	-	Linear 0.983	Z
297	Spring	58	114	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
298	Spring	58	112	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
299	Spring	58	110	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
300	Spring	58	124	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
301	Spring	58	118	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
302	Spring	58	116	Angle	0.00	9	9	-	-	-	-	0.750	XY
361	Beam	90	255	Angle	0.00	14	14	-	-	-	-	0.125	Y
362	Beam	43	256	Angle	0.00	14	14	-	-	-	-	0.130	Y
363	Beam	255	40	Angle	0.00	14	14	-	-	-	-	0.125	Y
364	Beam	256	91	Angle	0.00	14	14	-	-	-	-	0.130	Y
365	Beam	49	257	Angle	0.00	14	14	-	-	-	-	0.125	Y
366	Beam	72	258	Angle	0.00	14	14	-	-	-	-	0.130	Y
367	Beam	257	44	Angle	0.00	14	14	-	-	-	-	0.125	Y
368	Beam	258	50	Angle	0.00	14	14	-	-	-	-	0.130	Y
374	Beam	263	6	Angle	90.00	13	13	-	-	-	-	11.778	Z
375	Beam	179	180	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	0.367	XY
376	Beam	180	181	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	0.367	X
377	Beam	181	174	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	0.367	XY
378	Beam	99	159	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	0.932	XY
379	Beam	159	265	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	0.060	X
380	Beam	153	151	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	0.932	XY
381	Beam	22	39	Angle	0.00	20	20	-	-	-	-	0.649	XY
382	Beam	39	48	Angle	0.00	20	20	-	-	-	-	0.649	X
383	Beam	48	57	Angle	0.00	20	20	-	-	-	-	0.649	XY
384	Beam	264	153	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	0.060	X
385	Beam	265	264	Angle	0.00	19	19	-	-	-	-	0.812	X
386	Coupling R-H	83	81	Angle	0.00	0	0	-	-	-	-	0.200	Z
387	Coupling R-H	84	82	Angle	0.00	0	0	-	-	-	-	0.200	Z

1.7.2 SPRING - PARAMETERS

Mbr. No.	Stiffness $C_{1,1}$ [kN/m]	Clearance		Deformations		Force	
		u_+ [m]	u_- [m]	u_{min} [m]	u_{max} [m]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]
2	1000.000	-	-	-	-	-	-
34	1000.000	-	-	-	-	-	-
82	1000.000	-	-	-	-	-	-
107	1000.000	-	-	-	-	-	-
171	1000.000	-	-	-	-	-	-
173	1000.000	-	-	-	-	-	-
174	1000.000	-	-	-	-	-	-
175	1000.000	-	-	-	-	-	-
177	1000.000	-	-	-	-	-	-
178	1000.000	-	-	-	-	-	-
182	100000.000	-	-	-	-	-	-
187	100000.000	-	-	-	-	-	-
188	100000.000	-	-	-	-	-	-
189	100000.000	-	-	-	-	-	-
190	100000.000	-	-	-	-	-	-
193	100000.000	-	-	-	-	-	-
195	100000.000	-	-	-	-	-	-
196	100000.000	-	-	-	-	-	-
297	1000.000	-	-	-	-	-	-
298	1000.000	-	-	-	-	-	-
299	1000.000	-	-	-	-	-	-
300	1000.000	-	-	-	-	-	-
301	1000.000	-	-	-	-	-	-
302	1000.000	-	-	-	-	-	-

1.8 NODAL SUPPORTS



Support No.	Nodes No.	Sequen.	Rotation [°]			Column in Z	Support Conditions					
			about X	about Y	about Z		u_x	u_y	u_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z
1	1-4,13,24	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☒
2	5	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☒	☒	Spring	Spring	☒

1.8.2 NODAL SUPPORTS - SPRINGS

Support No.	Nodes No.	Translation Spring [kN/m]			Rotation Spring [kNm/rad]		
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\phi,x}$	$C_{\phi,y}$	$C_{\phi,z}$
2	5	-	-	-	10000.000	10000.000	-

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.11 SETS OF MEMBERS

Set No.	Set of Members Description	Type	Member No.	Length [m]	Comment
1	Stütze	Contin. member	11,95,14,103,12	5.900	
2	Stütze	Contin. member	36,96,17,104,20	5.900	
3	Stütze	Contin. member	8,93,101,52	5.900	
4	Stütze	Contin. member	9,94,102,60	5.900	
5	Stütze	Contin. member	40,117,123,90	5.900	
6	Stütze	Contin. member	44,122,125,98	5.900	

Project: 17201 Hellmich

FKA Rossum NL

Model: Appendix A

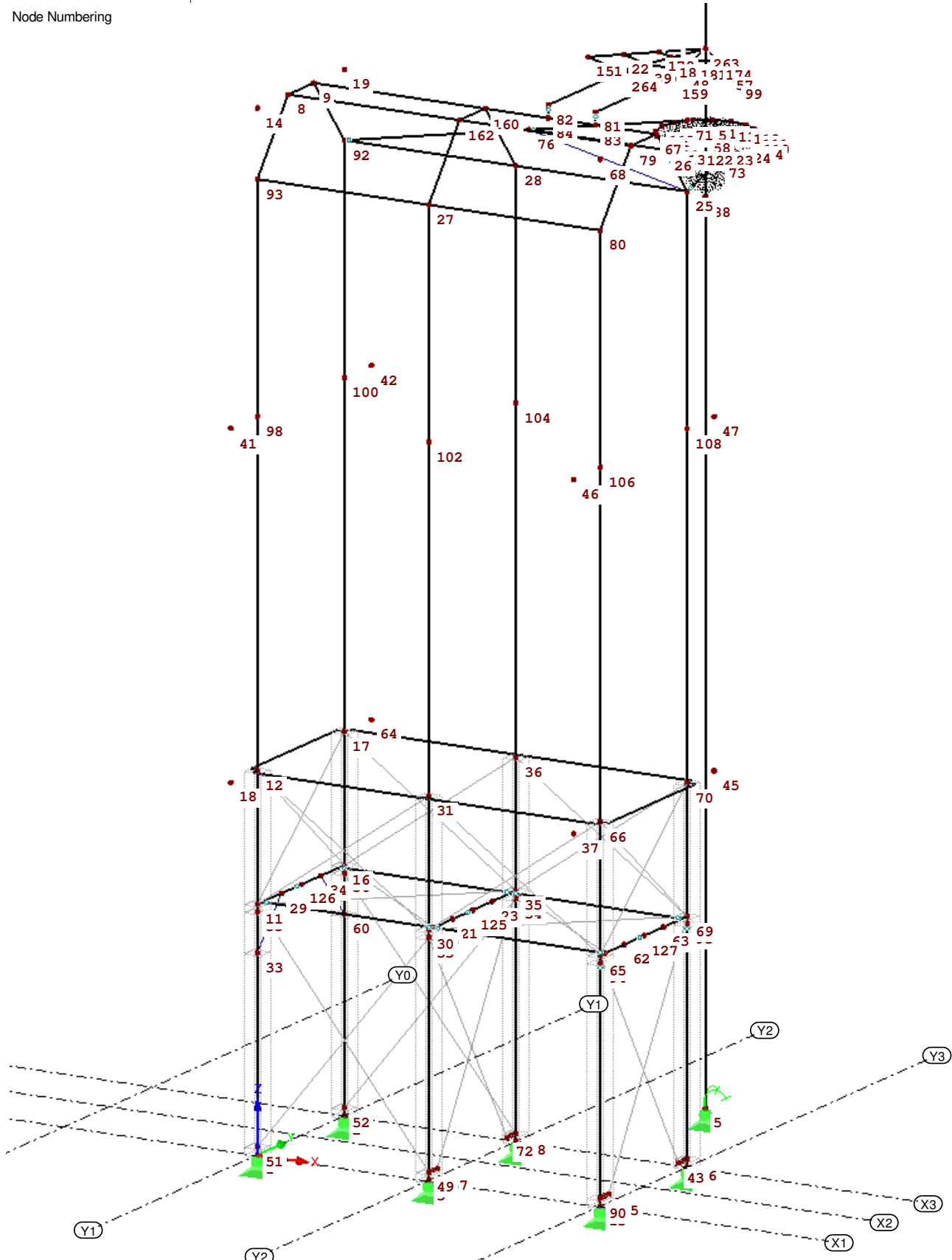
Substructure design

Date: 24.01.2017

■ **MODEL**

Node Numbering

Isometric



Project: 17201 Hellmich

FKA Rossum NL

Model: Appendix A

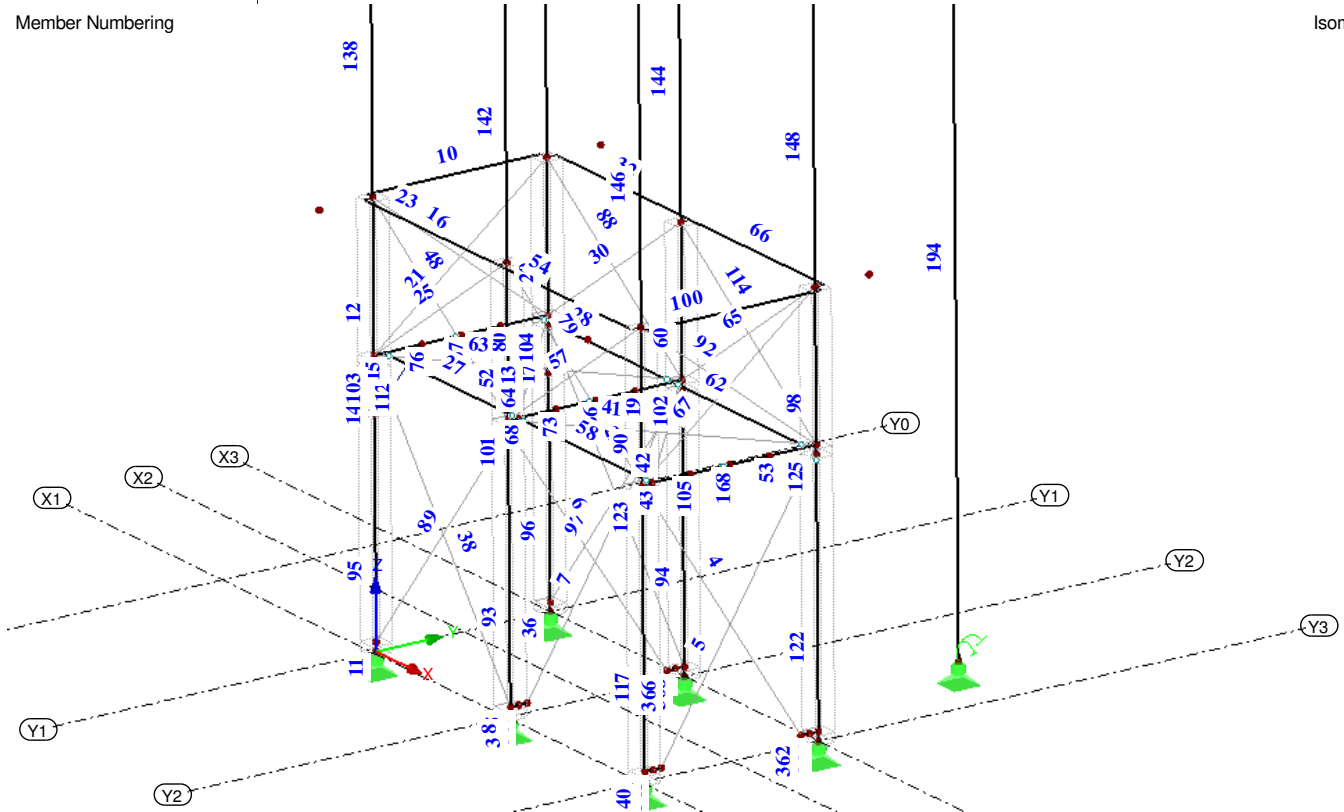
Substructure design

Date: 24.01.2017

■ **MODEL**

Member Numbering

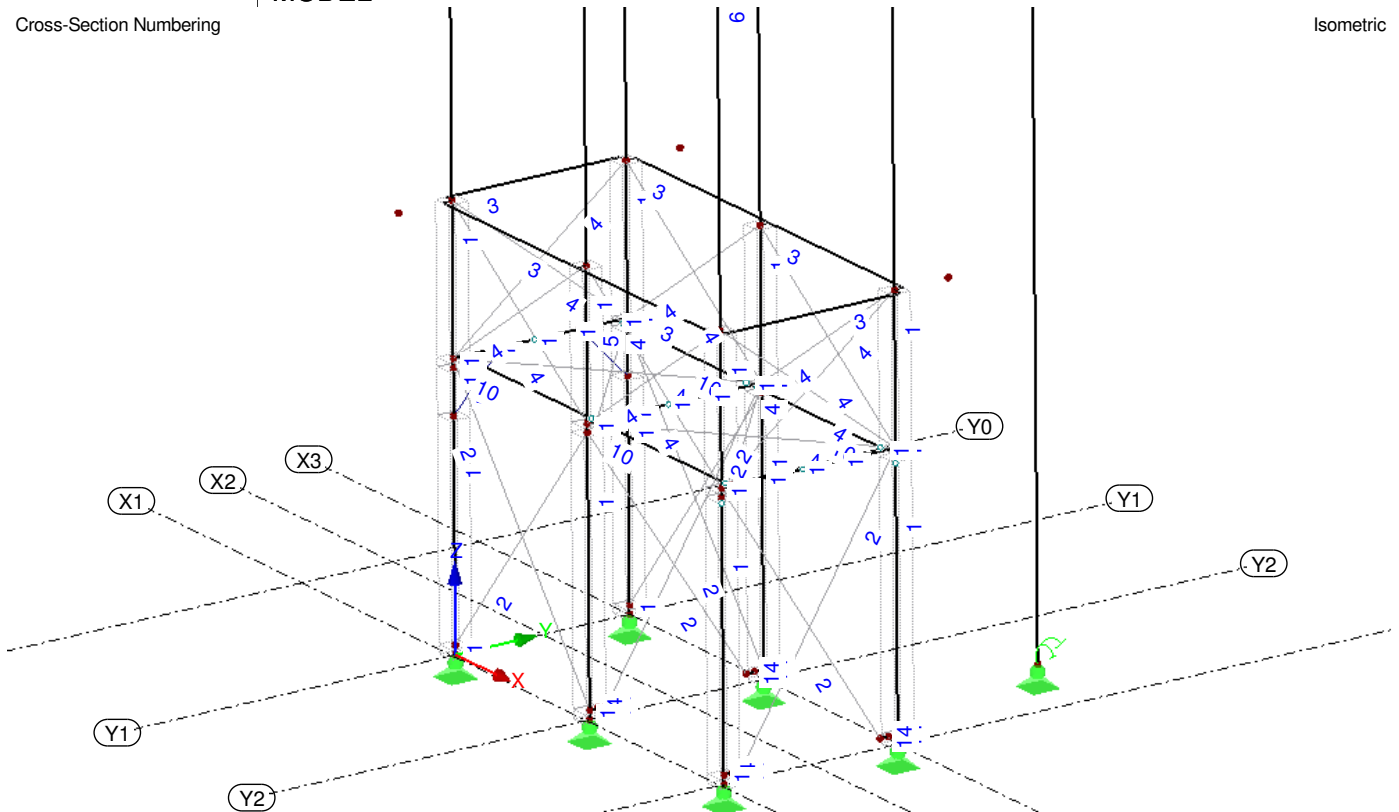
Isometric



■ **MODEL**

Cross-Section Numbering

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.1 LOAD CASES

Load Case	Load Case Description	EN 1990 DIN Action Category	Self-Weight - Factor in Direction			
			Active	X	Y	Z
LC1	dead loads	Permanent	☒	0.000	0.000	-1.000
LC2	filling	Permanent/Imposed	☐			
LC3	Wind in +X	Wind	☐			
LC4	Wind in +Y	Wind	☐			
LC5	Working platform	Other	☐			
LC7	Imperfection nach +X	Imperfection	☐			
LC8	Imperfection nach +Y	Imperfection	☐			

2.1.1 LOAD CASES - CALCULATION PARAMETERS

Load Case	Load Case Description	Calculation Parameters	
LC1	dead loads	Method of analysis	: ☒ Geometrically linear analysis
LC2	filling	Method of analysis	: ☒ Geometrically linear analysis
LC3	Wind in +X	Method of analysis	: ☒ Geometrically linear analysis
LC4	Wind in +Y	Method of analysis	: ☒ Geometrically linear analysis
LC5	Working platform	Method of analysis	: ☒ Geometrically linear analysis
		Activate stiffness factors of:	: ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LC7	Imperfection nach +X		: ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
		Method of analysis	: ☒ Geometrically linear analysis
LC8	Imperfection nach +Y	Method of analysis	: ☒ Geometrically linear analysis

2.5 LOAD COMBINATIONS

Load Combin.	DS	Load Combination Description	No.	Factor	Load Case	
CO1		LF1 + LF2 + LF7 + LF8	1	1.00	LC1	dead loads
			2	1.00	LC2	filling
			3	1.00	LC7	Imperfection nach +X
			4	1.00	LC8	Imperfection nach +Y
CO2		LF1 + LF2 + LF3 + LF7	1	1.00	LC1	dead loads
			2	1.00	LC2	filling
			3	1.00	LC3	Wind in +X
			4	1.00	LC7	Imperfection nach +X
CO3		LF1 + LF2 + LF4 + LF8	1	1.00	LC1	dead loads
			2	1.00	LC2	filling
			3	1.00	LC4	Wind in +Y
			4	1.00	LC8	Imperfection nach +Y
CO4		LF1 + LF2 + LF3 + LF4 + LF7 + LF8	1	1.00	LC1	dead loads
			2	1.00	LC2	filling
			3	1.00	LC3	Wind in +X
			4	1.00	LC4	Wind in +Y
			5	1.00	LC7	Imperfection nach +X
			6	1.00	LC8	Imperfection nach +Y
CO5		1.35*LF1 + 1.35*LF2 + LF7 + LF8	1	1.35	LC1	dead loads
			2	1.35	LC2	filling
			3	1.00	LC7	Imperfection nach +X
			4	1.00	LC8	Imperfection nach +Y
CO6		1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + LF7	1	1.35	LC1	dead loads
			2	1.35	LC2	filling
			3	1.50	LC3	Wind in +X
			4	1.00	LC7	Imperfection nach +X
CO7		1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF4 + LF8	1	1.35	LC1	dead loads
			2	1.35	LC2	filling
			3	1.50	LC4	Wind in +Y
			4	1.00	LC8	Imperfection nach +Y
CO8		1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.5*LF4 + LF7 + LF8	1	1.35	LC1	dead loads
			2	1.35	LC2	filling
			3	1.50	LC3	Wind in +X
			4	1.50	LC4	Wind in +Y
			5	1.00	LC7	Imperfection nach +X
			6	1.00	LC8	Imperfection nach +Y
CO9		Tipping around X axle, empty condition	1	0.90	LC1	dead loads
			2	1.50	LC4	Wind in +Y
			3	1.00	LC8	Imperfection nach +Y
CO10		Tipping around Y axle, empty condition	1	0.90	LC1	dead loads
			2	1.50	LC3	Wind in +X
			3	1.00	LC7	Imperfection nach +X
CO11		1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 0.45*LF4 + 1.5*LF5	1	1.35	LC1	dead loads
			2	1.35	LC2	filling
			3	0.45	LC4	Wind in +Y
			4	1.50	LC5	Working platform

2.5.2 LOAD COMBINATIONS - CALCULATION PARAMETERS

Load Combin.	Description	Calculation Parameters	
CO1	LF1 + LF2 + LF7 + LF8	Method of analysis	: ☒ Second order analysis (P-Delta)
		Options	: ☒ Consider favorable effects due to tension
			: ☒ Refer internal forces to deformed system for:
			: ☒ Normal forces N
			: ☒ Shear forces V_y and V_z
			: ☒ Moments M_y , M_z and M_T

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.5.2 LOAD COMBINATIONS - CALCULATION PARAMETERS

Load Combin.	Description	Calculation Parameters
		Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO2	LF1 + LF2 + LF3 + LF7	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO3	LF1 + LF2 + LF4 + LF8	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO4	LF1 + LF2 + LF3 + LF4 + LF7 + LF8	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO5	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + LF7 + LF8	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO6	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + LF7	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO7	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF4 + LF8	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO8	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.5*LF4 + LF7 + LF8	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO9	Tipping around X axle, empty condition	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
CO10	Tipping around Y axle, empty condition	Method of analysis ☒ Second order analysis (P-Delta) Options ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.5.2 LOAD COMBINATIONS - CALCULATION PARAMETERS

Load Combin.	Description	Calculation Parameters
		☒ Moments M_y , M_z and M_T ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Members (factor for GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
CO11	$1.35 \cdot LF1 + 1.35 \cdot LF2 + 0.45 \cdot LF4 + 1.5 \cdot LF5$	Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z) Method of analysis: ☒ Second order analysis (P-Delta) Options: ☒ Consider favorable effects due to tension ☒ Refer internal forces to deformed system for: ☒ Normal forces N ☒ Shear forces V_y and V_z ☒ Moments M_y, M_z and M_T Activate stiffness factors of: ☒ Materials (partial factor γ_M) ☒ Cross-sections (factor for J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) ☒ Members (factor for GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)

2.6 RESULT COMBINATIONS

Result Combin	Description	Loading
RC1	max. support reactions characteristic	CO1 or CO2 or CO3 or CO4
RC2	max. internal forces design	CO5 or CO6 or CO7 or CO8 or CO11

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

3.1 NODAL LOADS - BY COMPONENTS - COORDINATE SYSTEM

LC1: dead loads

LC1
dead loads

No.	On Nodes No.	Coordinate System	Force [kN]			Moment [kNm]		
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	12,17,66,70	0 Global XYZ	0.000	0.000	-54.000	0.000	0.000	0.000
5	31,36	0 Global XYZ	0.000	0.000	-108.000	0.000	0.000	0.000

3.2 MEMBER LOADS

LC1: dead loads

No.	Reference to	On Members No.	Load Type	Load Distribution	Load Direction	Reference Length	Symbol	Load Parameters	
								Value	Unit
1	Members	194,216, 280,374	Force	Uniform	Z	True Length	p	-1.200	kN/m
	Schornsteinverkleidung								

3.5 GENERATED LOADS

LC1: dead loads

No.	Load Description			
1	From Area Loads via Plane			
	Area load direction	Global relative to the true area:		: ☒ ZL
	Area of load application	☒ Fully closed plane		
	Load distribution type:	☒ Combined		
	Area load magnitude	☒ Constant		: -0.50 kN/m²
	Boundary of the area load plane	Corner nodes	: 151,179,180,181,174, 99,265,81,82,153	
		Note	: Each row in the drop down list box denotes one plane	
	Generating total loads in direction	Σ P _{Areas}	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -1.954 kN
		Σ P _{Members}	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -1.954 kN
	Total moment to the origin	Σ M _{Areas}	X	: -7.150 kNm
			Y	: 8.614 kNm
Z			: 0.000 kNm	
Σ M _{Members}		X	: -7.150 kNm	
		Y	: 8.614 kNm	
		Z	: 0.000 kNm	
Cells selected for generating	Σ number of cells	: 8		
	Σ cell area	: 3.907 m²		
Convert loads to members No.		: 39,46,86,116,126,127, 241,245-247,375-377, 380-385		

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

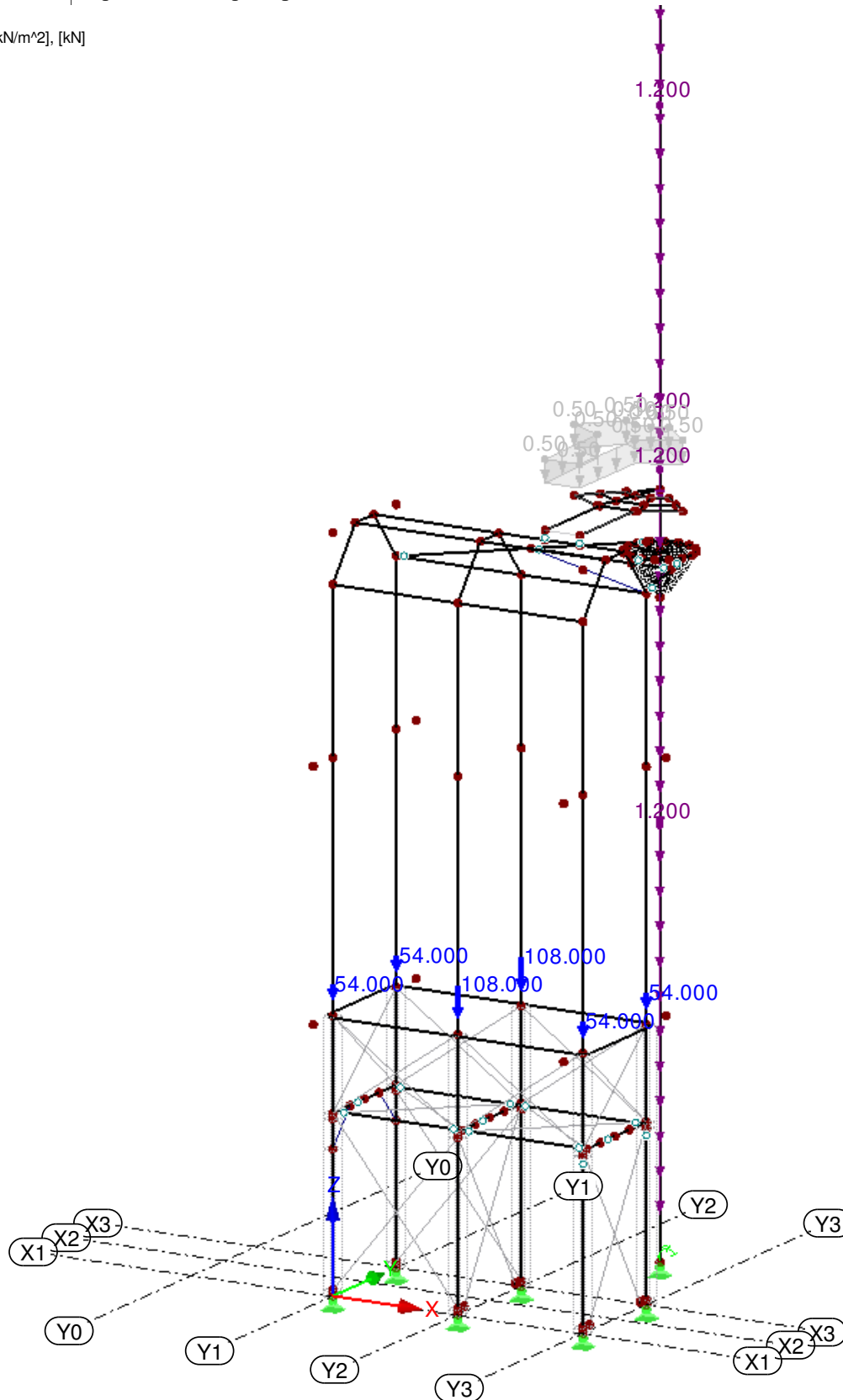
Substructure design

LC1: DEAD LOADS

LC 1: dead loads

Belastung [kN/m], [kN/m²], [kN]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

3.1 NODAL LOADS - BY COMPONENTS - COORDINATE SYSTEM

LC2: filling

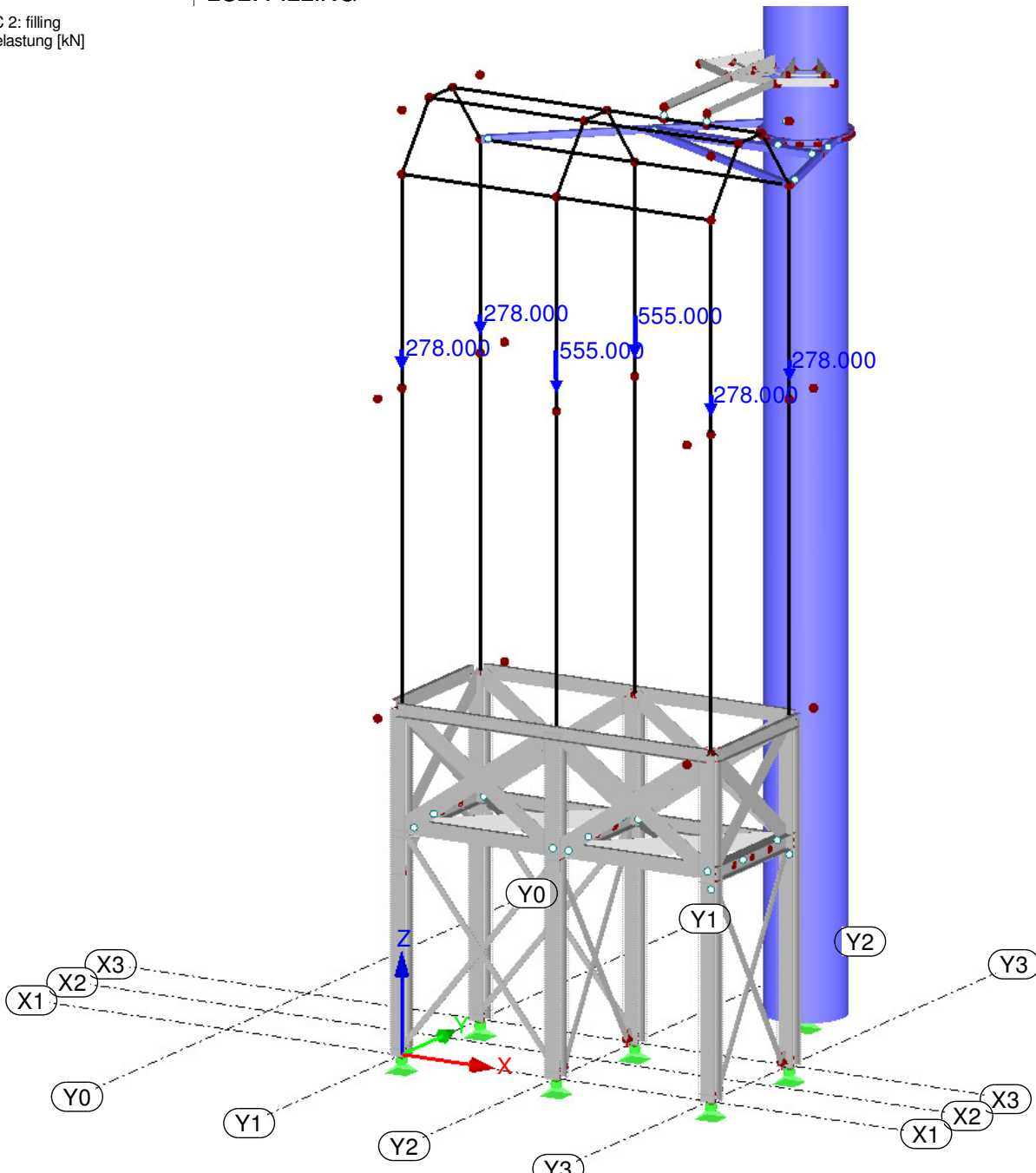
No.	On Nodes No.	Coordinate System	Force [kN]			Moment [kNm]		
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	98,100,106,108	0 Global XYZ	0.000	0.000	-278.000	0.000	0.000	0.000
2	102,104	0 Global XYZ	0.000	0.000	-555.000	0.000	0.000	0.000

LC2: FILLING

LC2
filling

LC 2: filling
Belastung [kN]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

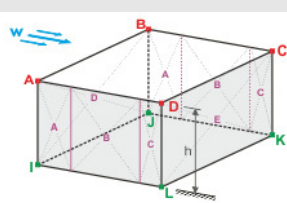
FKA Rossum NL

Substructure design

LC3
Wind in +X

3.5 GENERATED LOADS

LC3: Wind in +X

No.	Load Description				
1	From Free Line Load				
	Line load direction	Global relative to projected line length	:	☒ XL	
	Line load position	Node	A	: 5	
			B	: 58	
	Line load magnitude		p_A	: 1.450 kN/m	
			p_B	: 2.040 kN/m	
	Generated total loads	ΣP_{Lines}	X	: 26.145 kN	
			Y	: 0.000 kN	
			Z	: 0.000 kN	
		$\Sigma P_{Members}$	X	: 26.145 kN	
		Y	: 0.000 kN		
		Z	: 0.000 kN		
Total moments to origin	ΣP_{Lines}	X	: 0.000 kNm		
		Y	: 206.905 kNm		
		Z	: -147.094 kNm		
	$\Sigma P_{Members}$	X	: 0.000 kNm		
		Y	: 206.905 kNm		
		Z	: -147.094 kNm		
	Convert loads to members No. : 194,216,280				
	2	From Area Loads via Plane			
		Area load direction	Global relative to the true area:	:	☒ XL
		Area of load application	☒ Fully closed plane		
Load distribution type:		☒ Combined			
Area load magnitude		☒ Constant	:	1.10 kN/m ²	
Boundary of the area load plane		Corner nodes	:	42,100,17,64	
		Note	:	Each row in the drop down list box denotes one plane	
Generating total loads in direction		ΣP_{Areas}	X	: 4.787 kN	
			Y	: 0.000 kN	
			Z	: 0.000 kN	
	$\Sigma P_{Members}$	X	: 4.787 kN		
		Y	: 0.000 kN		
		Z	: 0.000 kN		
Total moment to the origin	ΣM_{Areas}	X	: 0.000 kNm		
		Y	: 41.266 kNm		
		Z	: -14.247 kNm		
	$\Sigma M_{Members}$	X	: 0.000 kNm		
		Y	: 41.266 kNm		
		Z	: -12.332 kNm		
	Cells selected for generating	Σ number of cells	:	1	
		Σ cell area	:	4.352 m ²	
	Convert loads to members No. : 140				
	3	From Wind Loads (Vertical Walls)			
					
Velocity pressure		According to Standard	:	EN 1991-1-4	
		National Annex	:	Netherlands	
		Wind zone	:	III	
		Terrain category	:	Category 0	
		Structure height	h	: 20.390 m	
		Fundamental wind velocity	$v_{b,0}$	: 24.5 m/s	
Base geometry		Node	I	: 1	
			J	: 2	
		K	: 24		
		L	: 13		
Roof type and geometry	Type	:	☒ Flat/monopitch roof		
	Node	A	: 14		
		B	: 19		
		C	: 71		
		D	: 68		
Generate LC	☒ LC w	:	LC3		
Set wind on side	☒ A - B				
Load distribution type	☒ Combined				
Remove influence from	Single members	:	4,5,10,16,21,23,25,27,2		

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

3.5 GENERATED LOADS

LC3: Wind in +X

No.	Load Description																				
			28,29,30,32,35,38,48,54,57,58,62,65,66,67,79,88,89,92,97,100,114,124,141																		
	Generate wind loads on members No.		:	8,9,11,12,14,15,17,20,36,37,40,43,44,52,53,60,70,71,74-78,80,90,91,93-96,98,101-106,108,111-113,117,122,123,125,133,138,140,142-146,148,167,168,361-364																	
	Walls dimensions	h	:	20.390 m																	
		b	:	2.576 m																	
		d	:	5.866 m																	
		e	:	2.576 m																	
		A	:	271.377 m ²																	
		d _A	:	0.515 m																	
		d _B	:	2.061 m																	
	d _C	:	3.290 m																		
<table><tr><th>Zone</th><th>External pressure coefficient c_{pe, 10}</th><th>External pressure w_e [kN/m²]</th></tr><tr><td>A</td><td>-1.200</td><td>-1.50</td></tr><tr><td>B</td><td>-0.800</td><td>-1.00</td></tr><tr><td>C</td><td>-0.500</td><td>-0.62</td></tr><tr><td>D</td><td>0.800</td><td>0.85</td></tr><tr><td>E</td><td>-0.624</td><td>-0.66</td></tr></table>		Zone	External pressure coefficient c _{pe, 10}	External pressure w _e [kN/m ²]	A	-1.200	-1.50	B	-0.800	-1.00	C	-0.500	-0.62	D	0.800	0.85	E	-0.624	-0.66		
Zone	External pressure coefficient c _{pe, 10}	External pressure w _e [kN/m ²]																			
A	-1.200	-1.50																			
B	-0.800	-1.00																			
C	-0.500	-0.62																			
D	0.800	0.85																			
E	-0.624	-0.66																			
Generated total loads		Σ P _{Areas}	:	61.276 kN																	
		Σ P	:	61.276 kN																	
Total moment to the origin		Σ M _{Areas}	:	500.396 kNm																	
		Σ M	:	500.176 kNm																	
Cells selected for generating		Σ number of cells	:	53																	
		Σ cell area	:	1400.963 m ²																	
4	From Area Loads via Plane																				
	Area load direction		Global relative to the true area: ☒ XL																		
	Area of load application		☒ Fully closed plane																		
	Load distribution type:		☒ Combined																		
	Area load magnitude		☒ Constant : 1.10 kN/m ²																		
	Boundary of the area load plane		Corner nodes : 98,41,18,12																		
			Note : Each row in the drop down list box denotes one plane																		
	Generating total loads in direction		Σ P _{Areas}	X	:	4.727 kN															
				Y	:	0.000 kN															
				Z	:	0.000 kN															
			ΣP _{Members}	X	:	4.727 kN															
				Y	:	0.000 kN															
				Z	:	0.000 kN															
	Total moment to the origin		Σ M _{Areas}	X	:	0.000 kNm															
			Y	:	40.750 kNm																
			Z	:	1.867 kNm																
		ΣM _{Members}	X	:	0.000 kNm																
			Y	:	40.750 kNm																
			Z	:	0.000 kNm																
Cells selected for generating		Σ number of cells	:	1																	
		Σ cell area	:	4.298 m ²																	
Convert loads to members No.		:			138																
5	From Area Loads via Plane																				
	Area load direction		Global relative to the true area: ☒ XL																		
	Area of load application		☒ Fully closed plane																		
	Load distribution type:		☒ Combined																		
	Area load magnitude		☒ Constant : 0.89 kN/m ²																		
	Boundary of the area load plane		Corner nodes : 47,108,70,45																		
			Note : Each row in the drop down list box denotes one plane																		
	Generating total loads in direction		Σ P _{Areas}	X	:	3.873 kN															
				Y	:	0.000 kN															
				Z	:	0.000 kN															
			ΣP _{Members}	X	:	3.873 kN															
				Y	:	0.000 kN															
				Z	:	0.000 kN															
	Total moment to the origin		Σ M _{Areas}	X	:	0.000 kNm															
			Y	:	33.388 kNm																
			Z	:	-11.527 kNm																

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

3.5 GENERATED LOADS

LC3: Wind in +X

No.	Load Description			
	ΣM Members	X	:	0.000 kNm
		Y	:	33.388 kNm
		Z	:	-9.978 kNm
	Cells selected for generating	Σ number of cells	:	1
		Σ cell area	:	4.352 m ²
	Convert loads to members No.		:	148
	From Area Loads via Plane			
	Area load direction	Global relative to the true area:	:	☒ XL
	Area of load application	☒ Fully closed plane		
	Load distribution type:	☒ Combined		
6	Area load magnitude	☒ Constant	:	0.89 kN/m ²
	Boundary of the area load plane	Corner nodes	:	106,46,37,66
		Note	:	Each row in the drop down list box denotes one plane
	Generating total loads in direction	ΣP Areas	X	: 3.825 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 0.000 kN
		ΣP Members	X	: 3.825 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 0.000 kN
	Total moment to the origin	ΣM Areas	X	: 0.000 kNm
			Y	: 32.970 kNm
			Z	: 1.511 kNm
		ΣM Members	X	: 0.000 kNm
			Y	: 32.970 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Cells selected for generating	Σ number of cells	:	1
		Σ cell area	:	4.298 m ²
	Convert loads to members No.		:	146
	From Free Line Load			
	Line load direction	Global relative to projected line length	:	☒ XL
7	Line load position	Node	A	: 58
			B	: 6
	Line load magnitude	p_A	:	2.040 kN/m
		p_B	:	2.880 kN/m
	Generated total loads	ΣP Lines	X	: 32.147 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 0.000 kN
		ΣP Members	X	: 32.147 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 0.000 kN
	Total moments to origin	ΣP Lines	X	: 0.000 kNm
			Y	: 703.667 kNm
			Z	: -180.861 kNm
		ΣP Members	X	: 0.000 kNm
			Y	: 703.667 kNm
			Z	: -180.861 kNm
	Convert loads to members No.		:	216,225,230-232,280,374

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

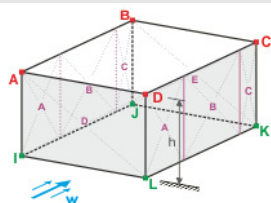
FKA Rossum NL

Substructure design

LC4
Wind in +Y

3.5 GENERATED LOADS

LC4: Wind in +Y

No.	Load Description																			
1	From Free Line Load																			
	Line load direction	Global relative to projected line length : ☒ YL																		
	Line load position	Node A : 5 Node B : 58																		
	Line load magnitude	p_A : 1.450 kN/m p_B : 2.040 kN/m																		
	Generated total loads	ΣP_{Lines} X : 0.000 kN Y : 26.145 kN Z : 0.000 kN $\Sigma P_{\text{Members}}$ X : 0.000 kN Y : 26.145 kN Z : 0.000 kN																		
	Total moments to origin	ΣP_{Lines} X : -206.905 kNm Y : 0.000 kNm Z : 115.536 kNm $\Sigma P_{\text{Members}}$ X : -206.905 kNm Y : 0.000 kNm Z : 115.536 kNm																		
	Convert loads to members No.	194,216,280																		
2	From Wind Loads (Vertical Walls)																			
																				
	Velocity pressure	According to Standard : EN 1991-1-4 National Annex : Netherlands Wind zone : III Terrain category : Category 0 Structure height h : 20.390 m Fundamental wind velocity $v_{b,0}$: 24.5 m/s																		
	Base geometry	Node I : 1 Node J : 2 Node K : 24 Node L : 13																		
	Roof type and geometry	Type : ☒ Flat/monopitch roof Node A : 14 Node B : 19 Node C : 71 Node D : 68																		
	Generate LC	☒ LC w : LC4																		
	Set wind on side	☒ D - A																		
	Load distribution type	☒ Combined																		
	Remove influence from	Single members : 4,5,10,16,21,23,25,27,28,29,30,32,35,38,48,54,57,58,62,65,66,67,79,88,89,92,97,100,114,124,141																		
	Generate wind loads on members No.	8,9,11,12,14,15,17,20,36,37,40,43,44,52,53,60,70,71,74-78,80,90,91,93-96,98,101-106,108,111-113,117,122,123,125,133,138,140,142-146,148,167,168,361-364																		
	Walls dimensions	h : 20.390 m b : 5.866 m d : 2.576 m e : 5.866 m A : 271.377 m ² d_A : 1.173 m d_B : 1.403 m d_C : 0.000 m																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zone</th> <th>External pressure coefficient $c_{pe,10}$</th> <th>External pressure w_e [kN/m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>-1.200</td> <td>-1.50</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>-0.800</td> <td>-1.00</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>-0.500</td> <td>-0.62</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.800</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>-0.700</td> <td>-0.74</td> </tr> </tbody> </table>		Zone	External pressure coefficient $c_{pe,10}$	External pressure w_e [kN/m ²]	A	-1.200	-1.50	B	-0.800	-1.00	C	-0.500	-0.62	D	0.800	0.85	E	-0.700	-0.74
Zone	External pressure coefficient $c_{pe,10}$	External pressure w_e [kN/m ²]																		
A	-1.200	-1.50																		
B	-0.800	-1.00																		
C	-0.500	-0.62																		
D	0.800	0.85																		
E	-0.700	-0.74																		

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

3.5 GENERATED LOADS

LC4: Wind in +Y

No.	Load Description			
3	Generated total loads	ΣP_{Areas}	:	141.958 kN
		ΣP	:	141.958 kN
	Total moment to the origin	ΣM_{Areas}	:	1246.310 kNm
		ΣM	:	1246.300 kNm
	Cells selected for generating	Σ number of cells	:	79
		Σ cell area	:	888.868 m ²
	From Free Line Load			
	Line load direction	Global relative to projected line length	:	☒ YL
	Line load position	Node	A	58
			B	6
	Line load magnitude	p_A	:	2.040 kN/m
		p_B	:	2.880 kN/m
	Generated total loads	ΣP_{Lines}	X	0.000 kN
			Y	32.147 kN
			Z	0.000 kN
		$\Sigma P_{Members}$	X	0.000 kN
			Y	32.147 kN
			Z	0.000 kN
	Total moments to origin	ΣP_{Lines}	X	-703.667 kNm
			Y	0.000 kNm
			Z	142.059 kNm
		$\Sigma P_{Members}$	X	-703.667 kNm
			Y	0.000 kNm
			Z	142.059 kNm
	Convert loads to members No.			216,225,230-232,280,374

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

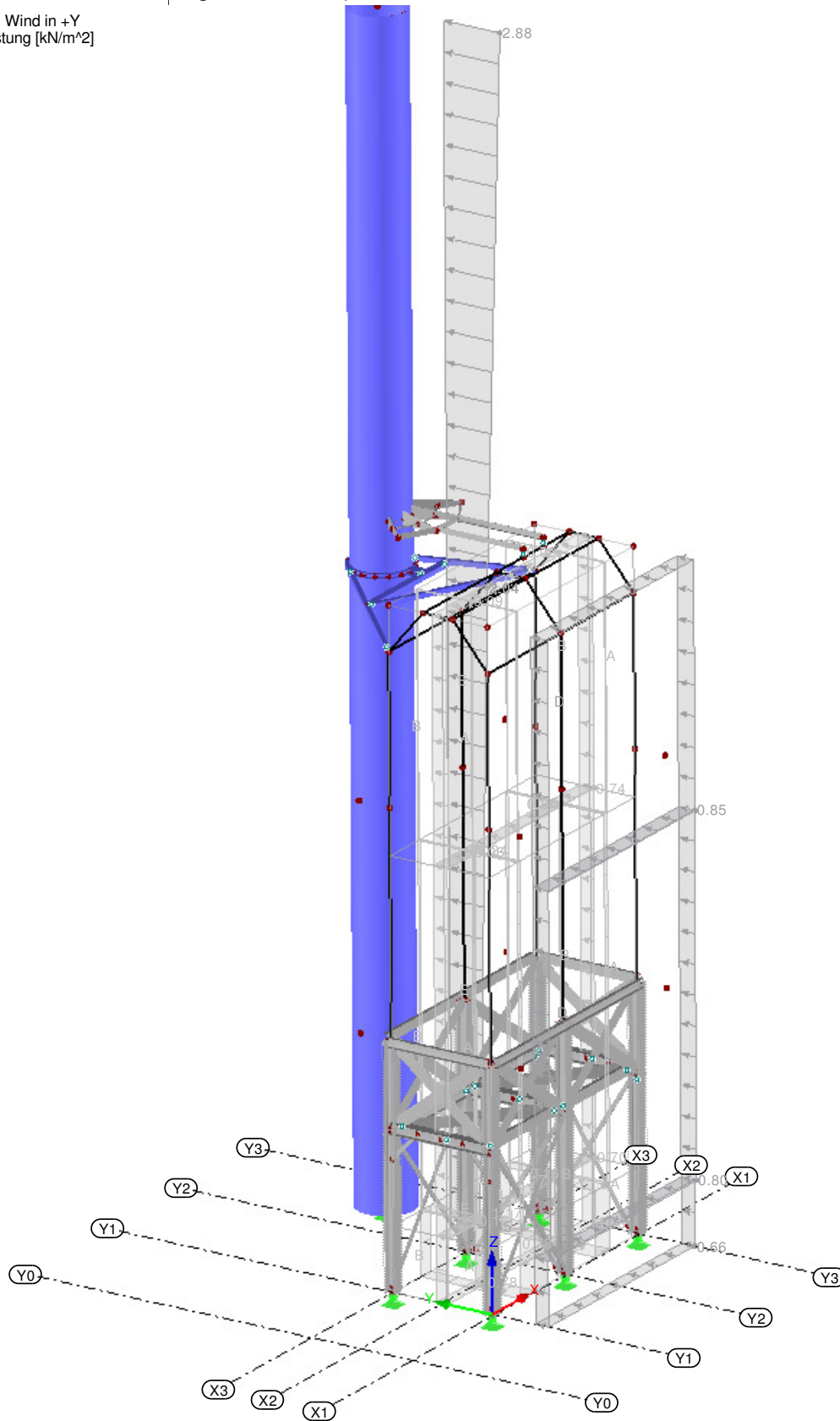
FKA Rossum NL

Substructure design

■ LC4: WIND IN +Y

LC 4: Wind in +Y
Belastung [kN/m²]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

LC5
Working platform

3.5 GENERATED LOADS

LC5: Working platform

No.	Load Description			
1	From Area Loads via Plane			
	Area load direction	Global relative to the true area:		: ☒ ZL
	Area of load application	☒ Fully closed plane		
	Load distribution type:	☒ Combined		
	Area load magnitude	☒ Constant		: -2.00 kN/m ²
	Boundary of the area load plane	Corner nodes	:	151,179,180,181,174, 99,265,81,82,153
		Note	:	Each row in the drop down list box denotes one plane
	Generating total loads in direction	ΣP_{Areas}	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -7.814 kN
		$\Sigma P_{Members}$	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -7.814 kN
	Total moment to the origin	ΣM_{Areas}	X	: -28.599 kNm
			Y	: 34.455 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		$\Sigma M_{Members}$	X	: -28.599 kNm
			Y	: 34.455 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Cells selected for generating	Σ number of cells		: 8
		Σ cell area		: 3.907 m ²
	Convert loads to members No.			
				: 39,46,86,116,126,127, 241,245-247,375-377, 380-385

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

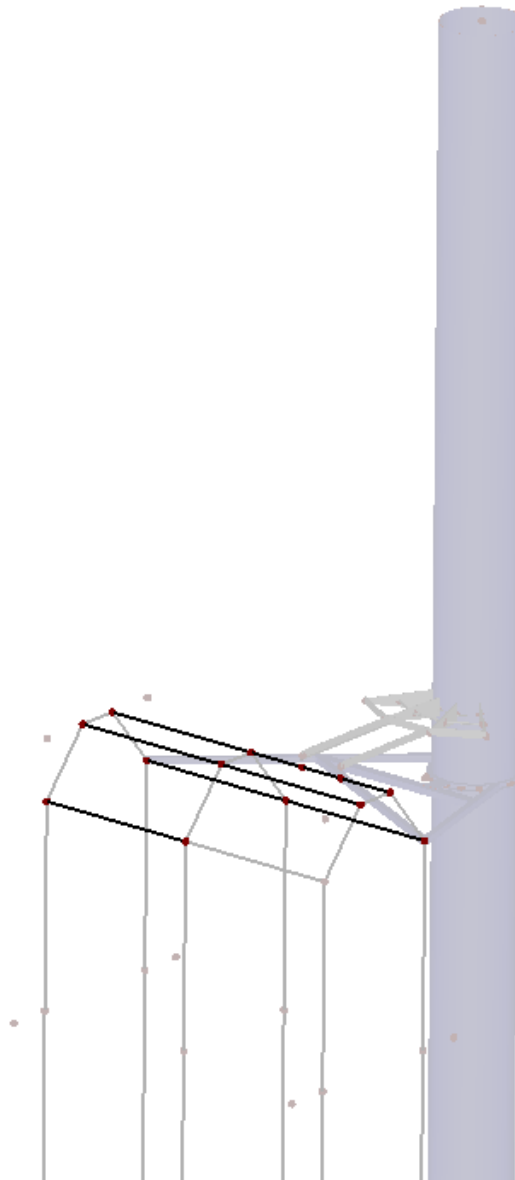
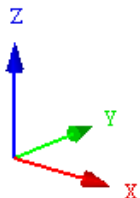
FKA Rossum NL

Substructure design

■ LC5: WORKING PLATFORM

LC 5: Working platform
Belastung [kN/m²]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

LC7

Imperfection nach +X

3.4 IMPERFECTIONS

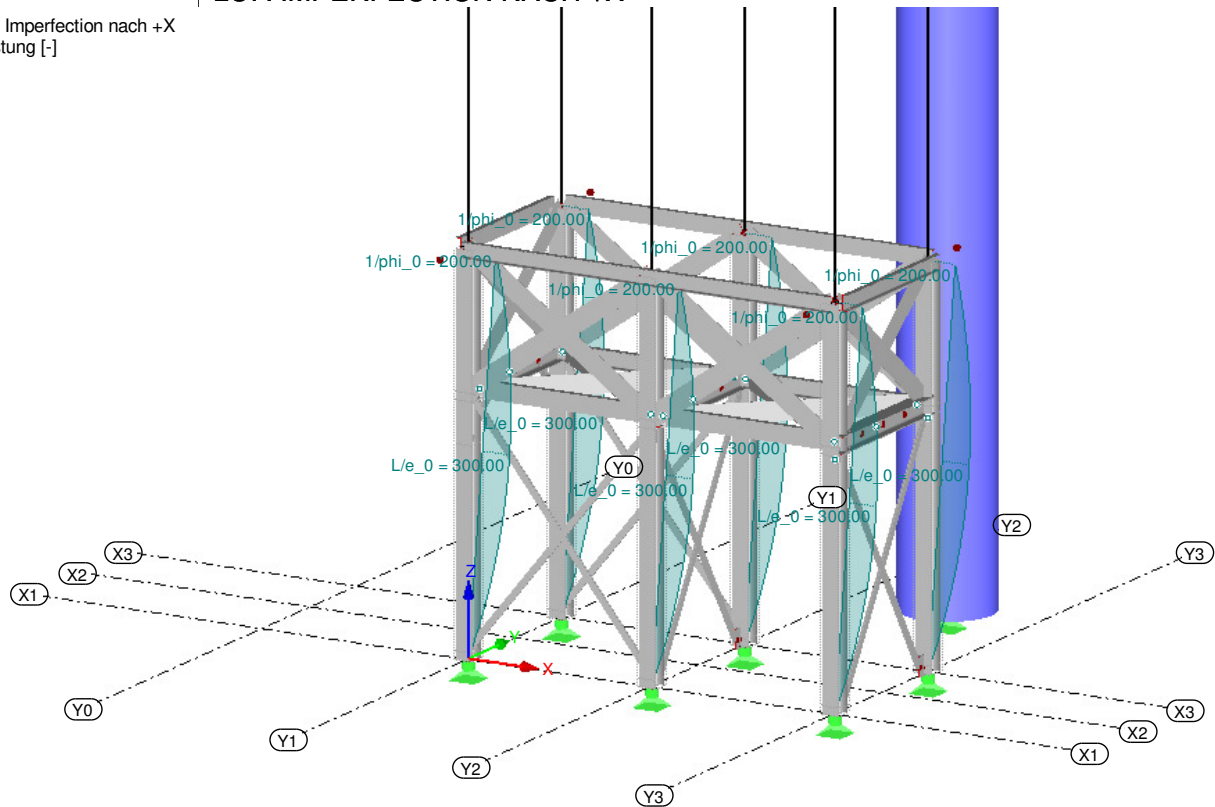
LC7: Imperfection nach +X

No.	Reference to	On Members No.	Dir.	Inclination $1/\phi_0, \delta$ [- , mm]	Precamber $L/e_0, e_0$ [- , mm]	Apply e_0 from ϵ_0 [-]	Comment
1	Set of members Precamber activity criterion:	1-6	y	200.00	300.00	-	Always

LC7: IMPERFECTION NACH +X

LC 7: Imperfection nach +X
Belastung [-]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

LC8

Imperfection nach +Y

3.4 IMPERFECTIONS

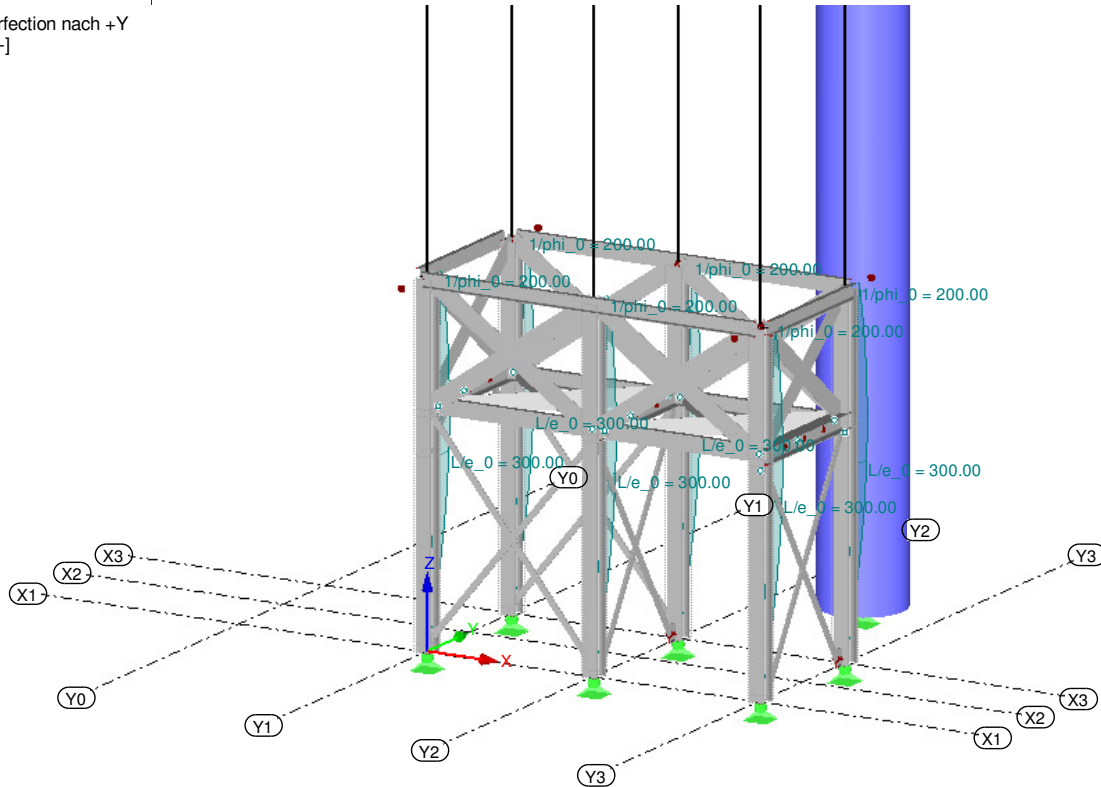
LC8: Imperfection nach +Y

No.	Reference to	On Members No.	Dir.	Inclination $1/\phi_0, \delta$ [°, mm]	Precamber $L/e_0, e_0$ [°, mm]	Apply e_0 from e_0 [-]	Comment
1	Set of members Precamber activity criterion:	1-6	z	200.00	300.00	-	Always

LC8: IMPERFECTION NACH +Y

LC 8: Imperfection nach +Y
Belastung [-]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.0 RESULTS - SUMMARY

Description	Value	Unit	Comment
LC1 - dead loads			
Sum of loads in X	0.00	kN	
Sum of support reactions in X	0.00	kN	
Sum of loads in Y	0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	0.00	kN	
Sum of loads in Z	-532.17	kN	
Sum of support reactions in Z	-532.17	kN	Deviation 0.00%
Resultant of reactions about X	1827.53	kNm	At center of gravity of model (X:4.36, Y:5.52, Z:14.11 m)
Resultant of reactions about Y	-612.93	kNm	At center of gravity of model
Resultant of reactions about Z	0.00	kNm	At center of gravity of model
Max displacement in X	0.3	mm	Member No. 126, x: 1.110 m
Max displacement in Y	-0.3	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-3.6	mm	Member No. 47, x: 4.252 m
Max vectorial displacement	3.6	mm	Member No. 47, x: 4.252 m
Max rotation about X	1.9	mrاد	Member No. 83, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-1.5	mrاد	Member No. 129, x: 2.484 m
Max rotation about Z	-0.4	mrاد	Member No. 126, x: 2.219 m
Method of analysis	Linear		Geometrically linear analysis
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	22		
LC2 - filling			
Sum of loads in X	0.00	kN	
Sum of support reactions in X	0.00	kN	
Sum of loads in Y	0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	-0.00	kN	
Sum of loads in Z	-2222.00	kN	
Sum of support reactions in Z	-2222.00	kN	Deviation 0.00%
Resultant of reactions about X	9399.91	kNm	At center of gravity of model (X:4.36, Y:5.52, Z:14.11 m)
Resultant of reactions about Y	-3163.91	kNm	At center of gravity of model
Resultant of reactions about Z	0.00	kNm	At center of gravity of model
Max displacement in X	0.2	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	-0.1	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-1.6	mm	Member No. 74, x: 0.000 m
Max vectorial displacement	1.6	mm	Member No. 75, x: 0.000 m
Max rotation about X	0.6	mrاد	Member No. 127, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-0.3	mrاد	Member No. 81, x: 0.000 m
Max rotation about Z	-0.0	mrاد	Member No. 384, x: 0.036 m
Method of analysis	Linear		Geometrically linear analysis
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	21		
LC3 - Wind in +X			
Sum of loads in X	136.78	kN	
Sum of support reactions in X	136.78	kN	Deviation 0.00%
Sum of loads in Y	-0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	-0.00	kN	
Sum of loads in Z	-0.00	kN	
Sum of support reactions in Z	-0.00	kN	
Resultant of reactions about X	0.00	kNm	At center of gravity of model (X:4.36, Y:5.52, Z:14.11 m)
Resultant of reactions about Y	-377.46	kNm	At center of gravity of model
Resultant of reactions about Z	325.62	kNm	At center of gravity of model
Max displacement in X	51.3	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	6.0	mm	Member No. 78, x: 1.419 m
Max displacement in Z	-4.6	mm	Member No. 2, x: 0.750 m
Max vectorial displacement	51.3	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	2.4	mrاد	Member No. 85, x: 0.897 m
Max rotation about Y	-7.2	mrاد	Member No. 157, x: 0.293 m
Max rotation about Z	-8.4	mrاد	Member No. 127, x: 0.000 m
Method of analysis	Linear		Geometrically linear analysis
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	13		
LC4 - Wind in +Y			
Sum of loads in X	-0.02	kN	
Sum of support reactions in X	-0.02	kN	Deviation 0.02%
Sum of loads in Y	200.25	kN	
Sum of support reactions in Y	200.25	kN	Deviation 0.00%
Sum of loads in Z	0.00	kN	
Sum of support reactions in Z	0.00	kN	
Resultant of reactions about X	740.76	kNm	At center of gravity of model (X:4.36, Y:5.52, Z:14.11 m)
Resultant of reactions about Y	0.11	kNm	At center of gravity of model
Resultant of reactions about Z	-198.61	kNm	At center of gravity of model
Max displacement in X	4.8	mm	Member No. 126, x: 0.888 m
Max displacement in Y	35.3	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	2.5	mm	Member No. 380, x: 0.186 m
Max vectorial displacement	35.6	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	2.5	mrاد	Member No. 127, x: 2.219 m
Max rotation about Y	1.6	mrاد	Member No. 384, x: 0.030 m
Max rotation about Z	-8.7	mrاد	Member No. 384, x: 0.030 m
Method of analysis	Linear		Geometrically linear analysis
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	11		
LC5 - Working platform			
Sum of loads in X	0.00	kN	
Sum of support reactions in X	-0.00	kN	
Sum of loads in Y	0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	0.00	kN	
Sum of loads in Z	-7.81	kN	

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.0 RESULTS - SUMMARY

Description	Value	Unit	Comment
Sum of support reactions in Z	-7.81	kN	Deviation 0.00%
Resultant of reactions about X	14.52	kNm	At center of gravity of model (X:4.36, Y:5.52, Z:14.11 m)
Resultant of reactions about Y	0.41	kNm	At center of gravity of model
Resultant of reactions about Z	0.00	kNm	At center of gravity of model
Max displacement in X	-0.8	mm	Member No. 127, x: 0.888 m
Max displacement in Y	-0.4	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-1.0	mm	Member No. 127, x: 1.110 m
Max vectorial displacement	1.3	mm	Member No. 127, x: 1.110 m
Max rotation about X	-1.3	mrاد	Member No. 127, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-1.1	mrاد	Member No. 381, x: 0.519 m
Max rotation about Z	1.4	mrاد	Member No. 387, x: 0.200 m
Method of analysis	Linear		Geometrically linear analysis
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	12		
CO1 - LF1 + LF2 + LF7 + LF8			
Sum of loads in X	0.00	kN	
Sum of support reactions in X	-0.00	kN	
Sum of loads in Y	0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	-0.00	kN	
Sum of loads in Z	-2754.17	kN	
Sum of support reactions in Z	-2754.17	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	3.7	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	2.2	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-4.1	mm	Member No. 81, x: 2.522 m
Max vectorial displacement	4.8	mm	Member No. 81, x: 2.522 m
Max rotation about X	2.7	mrاد	Member No. 83, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-1.7	mrاد	Member No. 129, x: 2.484 m
Max rotation about Z	-0.7	mrاد	Member No. 126, x: 2.219 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	18		
Calculate critical load factor	☐		
CO2 - LF1 + LF2 + LF3 + LF7			
Sum of loads in X	136.78	kN	
Sum of support reactions in X	136.78	kN	Deviation 0.00%
Sum of loads in Y	-0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	-0.00	kN	
Sum of loads in Z	-2754.17	kN	
Sum of support reactions in Z	-2754.17	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	59.3	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	7.7	mm	Member No. 78, x: 1.419 m
Max displacement in Z	-5.6	mm	Member No. 81, x: 2.802 m
Max vectorial displacement	59.3	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	3.4	mrاد	Member No. 153, x: 0.293 m
Max rotation about Y	-9.1	mrاد	Member No. 157, x: 0.293 m
Max rotation about Z	-9.8	mrاد	Member No. 126, x: 2.219 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	15		
Calculate critical load factor	☐		
CO3 - LF1 + LF2 + LF4 + LF8			
Sum of loads in X	-0.02	kN	
Sum of support reactions in X	-0.02	kN	Deviation 0.02%
Sum of loads in Y	200.25	kN	
Sum of support reactions in Y	200.25	kN	Deviation 0.00%
Sum of loads in Z	-2754.17	kN	
Sum of support reactions in Z	-2754.17	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	8.2	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	38.2	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-4.2	mm	Member No. 47, x: 2.976 m
Max vectorial displacement	39.1	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	-3.8	mrاد	Member No. 36, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-1.9	mrاد	Member No. 129, x: 2.484 m
Max rotation about Z	-9.0	mrاد	Member No. 384, x: 0.030 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	17		
Calculate critical load factor	☐		
CO4 - LF1 + LF2 + LF3 + LF4 + LF7 + LF8			
Sum of loads in X	136.76	kN	
Sum of support reactions in X	136.76	kN	Deviation 0.00%
Sum of loads in Y	200.25	kN	
Sum of support reactions in Y	200.25	kN	Deviation 0.00%
Sum of loads in Z	-2754.17	kN	
Sum of support reactions in Z	-2754.17	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	62.3	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	37.9	mm	Member No. 374, x: 11.778 m

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.0 RESULTS - SUMMARY

Description	Value	Unit	Comment
Max displacement in Z	-5.6	mm	Member No. 81, x: 2.802 m
Max vectorial displacement	72.9	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	-5.3	mm	Member No. 36, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-8.8	mm	Member No. 157, x: 0.293 m
Max rotation about Z	-12.6	mm	Member No. 386, x: 0.200 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	17		
Calculate critical load factor	☐		
CO5 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + LF7 + LF8			
Sum of loads in X	0.00	kN	
Sum of support reactions in X	-0.00	kN	
Sum of loads in Y	0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	-0.00	kN	
Sum of loads in Z	-3718.12	kN	
Sum of support reactions in Z	-3718.13	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	5.1	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	3.0	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-5.5	mm	Member No. 81, x: 2.522 m
Max vectorial displacement	6.5	mm	Member No. 81, x: 2.522 m
Max rotation about X	3.7	mm	Member No. 83, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-2.3	mm	Member No. 129, x: 2.484 m
Max rotation about Z	-1.0	mm	Member No. 126, x: 2.219 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	18		
Calculate critical load factor	☐		
CO6 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + LF7			
Sum of loads in X	205.17	kN	
Sum of support reactions in X	205.17	kN	Deviation 0.00%
Sum of loads in Y	-0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	-0.00	kN	
Sum of loads in Z	-3718.12	kN	
Sum of support reactions in Z	-3718.13	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	88.4	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	11.4	mm	Member No. 78, x: 1.419 m
Max displacement in Z	-7.6	mm	Member No. 129, x: 0.248 m
Max vectorial displacement	88.5	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	5.2	mm	Member No. 154, x: 0.293 m
Max rotation about Y	-13.8	mm	Member No. 157, x: 0.293 m
Max rotation about Z	-14.7	mm	Member No. 126, x: 2.219 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	15		
Calculate critical load factor	☐		
CO7 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF4 + LF8			
Sum of loads in X	-0.03	kN	
Sum of support reactions in X	-0.03	kN	Deviation -0.01%
Sum of loads in Y	300.38	kN	
Sum of support reactions in Y	300.38	kN	Deviation -0.00%
Sum of loads in Z	-3718.12	kN	
Sum of support reactions in Z	-3718.12	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	12.0	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	57.1	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-5.8	mm	Member No. 47, x: 2.976 m
Max vectorial displacement	58.4	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	-5.6	mm	Member No. 36, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-2.6	mm	Member No. 129, x: 2.484 m
Max rotation about Z	-13.3	mm	Member No. 384, x: 0.030 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	17		
Calculate critical load factor	☐		
CO8 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.5*LF4 + LF7 + LF8			
Sum of loads in X	205.14	kN	
Sum of support reactions in X	205.14	kN	Deviation -0.00%
Sum of loads in Y	300.38	kN	
Sum of support reactions in Y	300.38	kN	Deviation -0.00%
Sum of loads in Z	-3718.12	kN	
Sum of support reactions in Z	-3718.13	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	93.1	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	56.7	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-7.7	mm	Member No. 129, x: 0.248 m

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.0 RESULTS - SUMMARY

Description	Value	Unit	Comment
Max vectorial displacement	109.0	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	-7.9	mm	Member No. 36, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-13.3	mm	Member No. 157, x: 0.293 m
Max rotation about Z	-18.1	mm	Member No. 386, x: 0.200 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	16		
Calculate critical load factor	☐		
CO9 - Tipping around X axle, empty condition			
Sum of loads in X	-0.03	kN	
Sum of support reactions in X	-0.03	kN	Deviation -0.00%
Sum of loads in Y	300.38	kN	
Sum of support reactions in Y	300.38	kN	Deviation -0.00%
Sum of loads in Z	-478.95	kN	
Sum of support reactions in Z	-478.95	kN	Deviation 0.00%
Max displacement in X	7.8	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	53.5	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	3.6	mm	Member No. 380, x: 0.186 m
Max vectorial displacement	54.1	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	-4.0	mm	Member No. 36, x: 0.000 m
Max rotation about Y	2.3	mm	Member No. 384, x: 0.030 m
Max rotation about Z	-12.6	mm	Member No. 384, x: 0.030 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	15		
Calculate critical load factor	☐		
CO10 - Tipping around Y axle, empty condition			
Sum of loads in X	205.17	kN	
Sum of support reactions in X	205.17	kN	Deviation -0.00%
Sum of loads in Y	-0.00	kN	
Sum of support reactions in Y	-0.00	kN	
Sum of loads in Z	-478.95	kN	
Sum of support reactions in Z	-478.95	kN	Deviation 0.00%
Max displacement in X	81.1	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	9.2	mm	Member No. 78, x: 1.419 m
Max displacement in Z	-7.4	mm	Member No. 2, x: 0.750 m
Max vectorial displacement	81.1	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	5.3	mm	Member No. 154, x: 0.293 m
Max rotation about Y	-14.2	mm	Member No. 157, x: 0.293 m
Max rotation about Z	-13.8	mm	Member No. 126, x: 2.219 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	15		
Calculate critical load factor	☐		
CO11 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 0.45*LF4 + 1.5*LF5			
Sum of loads in X	-0.01	kN	
Sum of support reactions in X	-0.01	kN	Deviation 0.01%
Sum of loads in Y	90.11	kN	
Sum of support reactions in Y	90.11	kN	Deviation 0.00%
Sum of loads in Z	-3729.85	kN	
Sum of support reactions in Z	-3729.85	kN	Deviation -0.00%
Max displacement in X	3.0	mm	Member No. 126, x: 1.110 m
Max displacement in Y	18.0	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-5.7	mm	Member No. 81, x: 2.522 m
Max vectorial displacement	18.2	mm	Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	3.9	mm	Member No. 83, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-2.5	mm	Member No. 129, x: 2.484 m
Max rotation about Z	-4.8	mm	Member No. 384, x: 0.024 m
Method of analysis	2nd Order		Second order analysis (Nonlinear, Timoshenko)
Internal forces referred to deformed system for...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Stiffness reduction multiplied by coefficient	☒		
Consider favorable effects of tensile forces	☒		
Divide results by CO factor	☐		
Number of load increments	1		
Number of iterations	20		
Calculate critical load factor	☐		
Summary			
Max displacement in X	93.1	mm	CO8, Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Y	57.1	mm	CO7, Member No. 374, x: 11.778 m
Max displacement in Z	-7.7	mm	CO8, Member No. 129, x: 0.248 m
Max vectorial displacement	109.0	mm	CO8, Member No. 374, x: 11.778 m
Max rotation about X	-7.9	mm	CO8, Member No. 36, x: 0.000 m
Max rotation about Y	-14.2	mm	CO10, Member No. 157, x: 0.293 m
Max rotation about Z	-18.1	mm	CO8, Member No. 386, x: 0.200 m
Number of 1D finite elements (member elements)	194		
Number of FE nodes	123		
Number of equations	738		

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.0 RESULTS - SUMMARY

Description	Value	Unit	Comment
Max number of iterations	100		
Divisions of members for member results	10		
Divisions of cable, foundation, or tapered members	10		
Activate shear rigidity (A-y, A-z) of members	☒		
Activate failed members	☒		
Other Settings	Max number of iterations : 100 Number of divisions for member results : 10 Member divisions, cables, foundation or tapered members : 10 Number of member divisions for searching maximum values : 10		
Options	☒ Activate shear stiffness of members (Ay, Az) ☒ Modify stiffness (material, cross-sections, members, load cases and combinations) ☒ Apply temperature/deformation load actions without stiffness modifications		
Precision and Tolerance	☐ Change default setting		
Nonlinear effects - Activate	☐ Support and elastic foundations ☒ Failing members due to member type ☐ Member hinges ☐ Member elastic foundation ☐ Member nonlinearities		
Reactivation of failed members	☒ Check deformation of failing members and reactivate where appropriate Maximum number of reactivations : 3 ☒ Special settings ☒ Failing members to be removed individually during successive iterations ☒ Failing members to be assigned reduced stiffness Reduction factor of stiffness : 1000		

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Member No.	LC/CO	Node No.	Location x [m]	Forces [kN]			Moments [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
Section No. 1: HE B 260 DIN 1025-2:1995									
8	CO9	MAX N	0.000	448.91	-27.45	170.75	-0.05	0.00	0.00
94	CO8	MIN N	3.605	-1408.42	-12.12	-21.30	-0.04	9.92	1.18
36	CO8	MAX V _y	0.000	-589.33	218.06	39.45	-0.11	0.00	0.00
55	CO8	MIN V _y	0.071	-53.56	-78.23	-45.33	0.16	55.41	2.09
8	CO8	MAX V _z	0.000	-118.16	2.43	237.50	-0.23	0.00	0.00
104	CO8	MIN V _z	0.120	-746.12	-17.30	-96.30	-0.10	23.31	4.57
68	CO8	MAX M _T	0.000	-125.69	8.59	-45.28	0.17	52.18	7.66
96	CO8	MIN M _T	0.000	-858.41	1.87	41.47	-0.30	4.89	-27.22
17	CO8	MAX M _y	0.000	-746.25	-14.57	-89.75	-0.10	93.12	-7.46
19	CO8	MIN M _y	0.698	-125.69	8.48	-45.31	-0.10	-58.27	-13.23
80	CO8	MAX M _z	0.698	32.07	-5.29	29.70	-0.10	-27.79	16.56
96	CO8	MIN M _z	0.298	-858.44	0.08	39.40	-0.24	16.93	-27.51
Section No. 2: 2B 100/15/12									
7	CO8	MAX N	0.000	396.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	LC5	MIN N	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MAX V _y	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MIN V _y	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MAX V _z	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MIN V _z	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MAX M _T	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MIN M _T	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MAX M _y	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MIN M _y	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MAX M _z	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LC1	MIN M _z	0.000	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Section No. 3: U 240 EN 10279									
23	CO7	MAX N	1.467	5.03	0.08	1.11	0.00	0.00	0.01
66	CO6	MIN N	0.000	-47.53	-0.34	3.88	-0.02	-5.71	-0.56
66	CO9	MAX V _y	0.000	3.02	0.34	0.16	0.00	-0.23	0.51
100	CO6	MIN V _y	1.288	-1.76	-0.59	1.11	0.00	0.00	0.03
10	CO8	MAX V _z	1.288	-33.97	-0.30	8.32	0.00	-0.01	-0.02
100	CO7	MIN V _z	1.288	-33.85	0.06	-7.88	0.00	0.00	-0.02
10	CO8	MAX M _T	2.576	-33.98	-0.29	8.29	0.03	10.69	0.36
10	CO8	MIN M _T	0.000	-33.98	-0.29	8.29	-0.03	-10.71	-0.41
10	CO8	MAX M _y	2.576	-33.98	-0.29	8.29	0.03	10.69	0.36
10	CO8	MIN M _y	0.000	-33.98	-0.29	8.29	-0.03	-10.71	-0.41
100	CO6	MAX M _z	2.576	-1.76	-0.59	1.11	0.00	1.43	0.78
100	CO6	MIN M _z	0.000	-1.76	-0.59	1.11	0.00	-1.43	-0.73
Section No. 4: Flachstahl 300/8 (Dummy Trichterwand)									
21	CO8	MAX N	0.000	136.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	LC5	MIN N	0.000	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MAX V _y	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MIN V _y	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MAX V _z	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MIN V _z	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MAX M _T	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MIN M _T	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MAX M _y	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Member No.	LC/CO	Node No.	Location x [m]	Forces [kN]			Moments [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
16	LC5	MIN M _y	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MAX M _z	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LC5	MIN M _z	0.000	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Section No. 5: TS 100/100/12/15/0 (Kopfband)									
112	CO8	MAX N	0.000	139.96	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.00
113	CO8	MIN N	0.922	-153.78	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01
113	CO7	MAX V _y	1.024	-111.52	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00
112	CO9	MIN V _y	0.000	74.32	-0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
113	CO8	MAX V _z	0.922	-153.78	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01
112	CO6	MIN V _z	1.031	58.44	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
112	CO7	MAX M _T	0.465	86.85	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20
112	CO6	MIN M _T	0.516	58.44	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.15
113	CO7	MAX M _y	0.410	-111.52	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.17
112	CO6	MIN M _y	0.536	58.44	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.15
112	CO9	MAX M _z	0.465	74.32	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20
113	CO6	MIN M _z	0.512	-73.61	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.15
Section No. 6: dummy silo									
74	CO8	MAX N	0.000	409.53	-25.08	7.45	-0.10	40.39	182.18
148	CO8	MIN N	5.440	-819.71	17.44	-42.31	3.50	-293.39	-129.86
140	CO8	MAX V _y	0.000	-612.76	73.05	-30.90	0.70	-2.55	12.42
134	CO9	MIN V _y	1.080	4.24	-47.84	2.96	-38.36	7.98	38.03
111	CO8	MAX V _z	0.000	36.61	3.76	262.38	29.00	-136.49	32.99
78	CO8	MIN V _z	0.000	-169.13	-4.71	-198.11	36.96	442.66	-128.54
133	CO6	MAX M _T	0.000	-37.85	-6.64	-80.60	46.31	61.19	39.26
134	CO9	MIN M _T	0.000	4.24	-47.84	2.96	-38.37	4.79	-13.64
78	CO8	MAX M _y	0.000	-169.13	-4.71	-198.11	36.96	442.66	-128.54
108	CO6	MIN M _y	3.643	-209.17	-26.68	-47.99	5.02	-500.50	184.83
70	CO8	MAX M _z	3.643	207.65	-37.75	5.58	-4.69	58.01	304.77
71	CO8	MIN M _z	3.643	-237.52	30.18	-26.03	0.54	-247.57	-467.99
Section No. 8: UU 96/96/6/15/15/120/0 (Anschlussgurt Schornstein)									
164	CO6	MAX N	0.000	34.62	-7.27	-0.16	-0.02	-0.01	0.86
158	CO10	MIN N	0.293	-37.96	0.52	-1.94	-0.17	0.13	-1.37
165	CO10	MAX V _y	0.000	12.90	12.50	-1.09	-0.01	-0.06	2.97
161	CO10	MIN V _y	0.000	-28.30	-20.93	1.57	0.02	-0.10	2.96
162	CO7	MAX V _z	0.000	-0.84	-1.79	3.15	-0.37	-1.75	-0.66
161	CO7	MIN V _z	0.293	-0.45	2.26	-3.03	0.38	-1.74	-0.76
161	CO7	MAX M _T	0.000	-0.45	2.28	-2.91	0.38	-0.87	-0.10
162	CO7	MIN M _T	0.000	-0.84	-1.79	3.15	-0.37	-1.75	-0.66
157	CO8	MAX M _y	0.293	-37.48	0.24	1.22	0.09	0.71	-1.12
162	CO7	MIN M _y	0.000	-0.84	-1.79	3.15	-0.37	-1.75	-0.66
161	CO10	MAX M _z	0.293	-28.52	-20.63	1.52	-0.03	0.36	9.05
162	CO8	MIN M _z	0.000	22.82	-20.81	1.74	-0.13	-0.90	-8.86
Section No. 9: QRO 120x8 EN 10210-2:2006									
81	CO10	MAX N	0.000	70.43	-0.29	1.03	0.00	0.00	0.00
85	CO10	MIN N	0.000	-28.93	4.37	-0.76	-0.01	0.78	3.94
85	CO10	MAX V _y	0.897	-28.92	4.41	-0.99	0.00	-0.01	0.00
13	CO10	MIN V _y	0.000	-27.22	-2.03	0.64	0.00	0.00	0.00
81	CO6	MAX V _z	0.000	70.17	-0.29	1.42	0.00	0.00	0.00
129	CO6	MIN V _z	2.484	46.86	0.34	-1.51	0.00	0.01	0.00
129	CO6	MAX M _T	0.000	46.86	0.37	-0.70	0.01	2.71	0.86
13	CO8	MIN M _T	1.968	-27.20	-1.81	-0.42	-0.02	-0.10	3.65
81	CO6	MAX M _y	2.802	70.16	-0.34	0.58	0.01	2.71	0.86
13	CO7	MIN M _y	1.968	-0.44	0.15	-0.75	0.00	-0.76	-0.30
13	CO10	MAX M _z	1.968	-27.22	-1.95	0.14	-0.01	0.78	3.94
13	CO7	MIN M _z	1.968	-0.44	0.15	-0.75	0.00	-0.76	-0.30
Section No. 10: U 260									
58	CO8	MAX N	1.467	24.32	-0.29	3.32	0.00	0.36	-0.06
28	CO8	MIN N	2.933	-117.86	0.11	-3.49	-0.02	-7.89	-0.89
27	CO8	MAX V _y	2.933	6.52	0.96	0.52	0.00	0.87	-1.47
58	CO8	MIN V _y	0.000	24.32	-0.30	3.33	-0.01	-4.51	-0.49
58	CO8	MAX V _z	2.933	24.32	-0.30	3.33	0.02	5.24	0.36
62	CO8	MIN V _z	1.760	-15.43	0.23	-9.61	0.00	-0.34	0.01
62	CO8	MAX M _T	0.000	-15.45	0.23	-9.58	0.03	16.55	0.41
62	CO8	MIN M _T	2.933	-15.44	0.23	-9.60	-0.02	-11.61	-0.26
62	CO8	MAX M _y	0.000	-15.45	0.23	-9.58	0.03	16.55	0.41
62	CO8	MIN M _y	2.933	-15.44	0.23	-9.60	-0.02	-11.61	-0.26
27	CO8	MAX M _z	0.000	6.52	0.96	0.52	0.00	-0.66	1.32
27	CO8	MIN M _z	2.933	6.52	0.96	0.52	0.00	0.87	-1.47
Section No. 11: 2B 300/120/10									
83	LC3	MAX N	0.000	1.05	1.03	-30.61	0.00	0.00	0.00
83	CO7	MIN N	0.000	-3.03	-3.40	0.26	0.00	0.00	0.00
83	LC3	MAX V _y	0.000	1.05	1.03	-30.61	0.00	0.00	0.00
83	CO7	MIN V _y	0.402	-3.03	-3.65	0.26	0.00	0.10	1.42
83	CO9	MAX V _z	0.402	-1.85	-2.50	0.32	0.00	0.13	0.97
83	CO6	MIN V _z	0.402	-0.15	-0.28	-43.59	0.00	-17.51	0.06
83	CO8	MAX M _T	0.402	-1.64	-1.95	-42.94	0.02	-17.25	0.73
83	CO10	MIN M _T	0.402	0.72	0.72	-43.58	-0.02	-17.51	-0.32
83	CO9	MAX M _y	0.402	-1.85	-2.50	0.32	0.00	0.13	0.97
83	CO6	MIN M _y	0.402	-0.15	-0.28	-43.59	0.00	-17.51	0.06
83	CO7	MAX M _z	0.402	-3.03	-3.65	0.26	0.00	0.10	1.42
83	LC3	MIN M _z	0.402	1.05	1.03	-30.61	0.00	-12.30	-0.41
Section No. 12: RRO 200x120x6.3 EN 10210-2:2006									
131	CO10	MAX N	2.354	50.14	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.72
131	CO7	MIN N	0.000	-1.38	-0.30	-0.86	0.00	0.00	0.00

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Member No.	LC/CO	Node No.	Location x [m]	Forces [kN]			Moments [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
128	CO10	MAX V _y	0.000	6.55	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
128	CO7	MIN V _y	0.932	-1.10	-2.15	2.17	0.00	2.03	1.82
128	CO7	MAX V _z	0.000	-1.10	-1.77	2.18	0.00	0.00	0.00
131	CO7	MIN V _z	0.000	-1.38	-0.30	-0.86	0.00	0.00	0.00
128	CO6	MAX M _T	0.932	6.25	0.11	0.63	0.00	0.59	-0.28
128	CO9	MIN M _T	0.373	-0.66	-1.32	1.33	0.00	0.49	0.48
128	CO7	MAX M _y	0.932	-1.10	-2.15	2.17	0.00	2.03	1.82
131	CO7	MIN M _y	2.354	-1.38	-1.25	-0.86	0.00	-2.03	1.83
131	CO7	MAX M _z	2.354	-1.38	-1.25	-0.86	0.00	-2.03	1.83
131	CO10	MIN M _z	2.354	50.14	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.72
Section No. 13: Rohr 1420/6									
194	LC3	MAX N	0.000	0.37	-1.80	-0.23	-0.44	0.44	10.27
194	CO11	MIN N	0.000	-141.20	0.11	2.45	-0.09	-4.61	0.74
374	CO8	MAX V _y	0.000	-52.08	44.39	44.31	-0.42	-274.25	274.72
280	CO8	MIN V _y	0.983	-61.32	-42.27	-36.73	-1.53	-227.88	333.01
374	CO8	MAX V _z	0.000	-52.08	44.39	44.31	-0.42	-274.25	274.72
280	CO7	MIN V _z	0.983	-60.44	-0.83	-37.88	-0.59	-222.68	-0.05
374	CO4	MAX M _T	11.778	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
280	CO8	MIN M _T	0.983	-61.32	-42.27	-36.73	-1.53	-227.88	333.01
280	LC5	MAX M _y	0.983	-5.97	0.02	0.52	0.00	7.00	-0.06
374	CO8	MIN M _y	0.000	-52.08	44.39	44.31	-0.42	-274.25	274.72
280	CO6	MAX M _z	0.983	-61.00	-42.01	-0.08	-0.80	-1.85	334.28
280	CO7	MIN M _z	0.000	-64.80	-0.82	-34.90	-0.57	-186.91	-0.86
Section No. 14: Rechteck 25/305									
367	CO8	MAX N	0.125	210.57	0.37	-335.54	0.00	0.00	0.00
366	CO4	MIN N	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
361	CO8	MAX V _y	0.000	31.49	1.62	-50.41	0.00	12.62	0.21
364	CO8	MIN V _y	0.130	0.00	-1.15	0.00	0.00	0.00	0.15
364	CO10	MAX V _z	0.130	52.00	-0.39	83.52	0.00	21.71	0.03
365	CO8	MIN V _z	0.000	210.28	0.43	-335.71	0.02	84.00	0.10
365	CO8	MAX M _T	0.038	210.36	0.41	-335.67	0.03	71.40	0.08
364	CO10	MIN M _T	0.065	52.01	-0.26	83.51	0.00	16.28	0.01
365	CO8	MAX M _y	0.000	210.28	0.43	-335.71	0.02	84.00	0.10
368	CO8	MIN M _y	0.130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
361	CO8	MAX M _z	0.000	31.49	1.62	-50.41	0.00	12.62	0.21
362	CO6	MIN M _z	0.078	38.25	-0.01	61.43	0.00	4.79	-0.01
Section No. 15: QRO 120x8 EN 10210-2:2006									
47	CO7	MAX N	0.000	0.37	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00
47	CO10	MIN N	4.252	-37.09	0.00	-0.55	0.00	0.00	0.00
47	CO5	MAX V _y	0.000	0.03	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00
47	CO6	MIN V _y	0.000	-37.05	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00
47	CO6	MAX V _z	0.000	-37.05	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00
47	CO6	MIN V _z	4.252	-37.05	0.00	-0.82	0.00	0.00	0.00
47	CO8	MAX M _T	2.126	-36.41	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00
47	LC1	MIN M _T	0.000	0.01	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00
47	CO6	MAX M _y	2.126	-37.05	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00
47	LC1	MIN M _y	0.000	0.01	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00
47	LC1	MAX M _z	0.000	0.01	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00
47	CO6	MIN M _z	1.417	-37.05	0.00	0.28	0.00	0.78	0.00
Section No. 19: LU 140/55/5/0									
126	CO7	MAX N	1.332	42.20	0.16	-0.01	0.00	0.10	0.10
385	CO7	MIN N	0.406	-10.64	0.00	0.01	0.00	0.02	0.79
384	CO7	MAX V _y	0.030	-9.78	41.44	-0.46	0.06	-0.02	0.10
379	CO7	MIN V _y	0.030	-9.71	-42.36	0.43	-0.06	-0.03	0.11
379	CO11	MAX V _z	0.000	-2.97	-12.45	1.90	-0.03	-0.12	-0.40
384	CO11	MIN V _z	0.060	-2.98	12.30	-2.11	0.03	-0.12	-0.41
384	CO7	MAX M _T	0.060	-9.80	41.43	-0.60	0.07	-0.04	-1.15
379	CO8	MIN M _T	0.060	-8.93	-39.42	0.28	-0.07	-0.02	1.35
127	CO11	MAX M _y	1.110	12.28	-0.02	-0.05	0.00	0.90	-0.01
378	CO11	MIN M _y	0.932	0.07	0.40	-0.14	0.00	-0.13	-0.36
379	CO7	MAX M _z	0.060	-9.75	-42.35	0.31	-0.06	-0.02	1.38
384	CO8	MIN M _z	0.060	-9.74	40.31	-0.62	0.07	-0.04	-1.19
Section No. 20: L 30x30x3 EN 10056-1:1998									
383	CO8	MAX N	0.252	0.17	-0.19	0.00	0.00	0.00	-0.01
382	CO7	MIN N	0.649	-0.22	-0.05	-0.07	0.00	-0.01	0.02
383	LC5	MAX V _y	0.519	0.00	0.01	-0.12	0.00	0.01	0.00
383	CO8	MIN V _y	0.000	0.17	-0.19	0.03	0.00	0.00	-0.06
382	CO11	MAX V _z	0.000	-0.07	-0.01	0.37	0.00	-0.05	0.00
381	CO11	MIN V _z	0.649	0.05	-0.03	-0.42	0.00	-0.06	0.00
383	CO8	MAX M _T	0.584	0.17	-0.19	-0.08	0.00	-0.01	0.05
383	CO8	MIN M _T	0.065	0.17	-0.19	0.03	0.00	0.00	-0.05
381	CO11	MAX M _y	0.260	0.05	-0.03	0.05	0.00	0.04	-0.01
381	CO11	MIN M _y	0.649	0.05	-0.03	-0.42	0.00	-0.06	0.00
383	CO8	MAX M _z	0.649	0.17	-0.19	-0.08	0.00	-0.02	0.06
381	CO8	MIN M _z	0.000	0.09	-0.17	0.02	0.00	0.01	-0.07
Section No.13 - 18 : Rohr 1420/6 - Rohr 1420/6 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))									
216	LC3	MAX N	0.000	0.00	32.01	1.42	-0.44	-1.83	221.82
216	CO11	MIN N	0.000	-69.11	-0.01	-10.20	-0.10	-53.36	-0.10
216	CO6	MAX V _y	0.000	-59.94	48.22	3.58	-0.80	-1.85	334.28
216	CO7	MIN V _y	1.161	-55.30	-0.12	-38.77	-0.61	-265.59	0.10
216	CO10	MAX V _z	1.290	-36.10	44.12	4.05	-0.66	1.83	274.18
216	CO7	MIN V _z	1.290	-54.72	-0.12	-39.18	-0.61	-270.61	0.11
216	LC5	MAX M _T	0.000	-5.97	0.00	0.83	0.00	7.00	-0.06

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Member No.	LC/CO	Node No.	Location x [m]	Forces [kN]			Moments [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
216	CO8	MIN M _T	1.290	-54.56	43.18	-35.16	-1.83	-270.62	274.68
216	LC5	MAX M _y	1.290	-5.97	0.00	0.83	0.00	8.07	-0.06
216	CO9	MIN M _y	1.290	-36.51	-0.08	-37.88	-0.37	-271.40	0.04
216	CO6	MAX M _z	0.000	-59.94	48.22	3.58	-0.80	-1.85	334.28
216	CO11	MIN M _z	0.000	-69.11	-0.01	-10.20	-0.10	-53.36	-0.10
Section No.17 - 21 : Rechteck 8/350 - Rechteck 8/225 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))									
245	LC2	MAX N	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
245	CO8	MIN N	0.000	-1.45	0.17	0.12	0.01	-0.07	0.08
245	CO8	MAX V _y	0.436	-1.44	0.18	0.07	0.01	-0.02	0.00
245	LC4	MIN V _y	0.000	-0.84	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
245	CO11	MAX V _z	0.000	-0.47	0.02	0.98	-0.01	-0.60	0.01
245	LC4	MIN V _z	0.000	-0.84	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
245	CO8	MAX M _T	0.546	-1.44	0.18	0.07	0.01	-0.02	-0.02
245	CO11	MIN M _T	0.218	-0.47	0.02	0.87	-0.01	-0.39	0.00
245	LC4	MAX M _y	0.000	-0.84	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
245	CO11	MIN M _y	0.000	-0.47	0.02	0.98	-0.01	-0.60	0.01
245	CO8	MAX M _z	0.000	-1.45	0.17	0.12	0.01	-0.07	0.08
245	CO6	MIN M _z	0.546	-0.20	0.16	0.11	0.00	-0.03	-0.02
Section No.17 - 22 : Rechteck 8/350 - Rechteck 8/225 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))									
246	CO7	MAX N	0.382	43.69	0.13	0.99	0.00	-0.61	-0.01
246	CO10	MIN N	0.000	-2.15	0.16	0.55	0.01	-0.45	0.06
246	CO8	MAX V _y	0.000	42.73	0.54	1.10	0.00	-1.02	0.12
246	LC2	MIN V _y	0.000	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
246	CO11	MAX V _z	0.000	13.07	0.05	4.40	0.00	-3.70	0.01
246	LC2	MIN V _z	0.000	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
246	CO6	MAX M _T	0.000	-1.99	0.19	0.82	0.01	-0.68	0.07
246	CO9	MIN M _T	0.218	43.14	0.10	0.72	0.00	-0.55	0.01
246	LC3	MAX M _y	0.546	-0.76	0.11	0.01	0.00	0.00	-0.02
246	CO11	MIN M _y	0.000	13.07	0.05	4.40	0.00	-3.70	0.01
246	CO8	MAX M _z	0.000	42.73	0.54	1.10	0.00	-1.02	0.12
246	CO8	MIN M _z	0.546	42.73	0.40	1.00	0.00	-0.45	-0.07
Section No.17 - 23 : Rechteck 8/350 - Rechteck 8/225 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))									
247	CO7	MAX N	0.546	44.47	0.01	0.92	0.01	-0.43	0.00
247	CO10	MIN N	0.000	-2.11	0.17	0.50	0.01	-0.42	0.06
247	CO8	MAX V _y	0.000	41.18	0.43	1.00	0.01	-0.94	0.10
247	CO9	MIN V _y	0.546	43.60	-0.03	0.65	0.01	-0.31	0.01
247	CO11	MAX V _z	0.000	13.17	0.00	4.21	0.00	-3.50	0.00
247	LC3	MIN V _z	0.000	-0.74	0.11	-0.01	0.00	0.00	0.04
247	CO8	MAX M _T	0.000	41.18	0.43	1.00	0.01	-0.94	0.10
247	LC5	MIN M _T	0.000	-0.41	0.00	2.26	0.00	-1.87	0.00
247	LC3	MAX M _y	0.000	-0.74	0.11	-0.01	0.00	0.00	0.04
247	CO11	MIN M _y	0.000	13.17	0.00	4.21	0.00	-3.50	0.00
247	CO8	MAX M _z	0.000	41.18	0.43	1.00	0.01	-0.94	0.10
247	CO6	MIN M _z	0.546	-1.76	0.20	0.66	0.01	-0.26	-0.04
Section No.17 - 24 : Rechteck 8/350 - Rechteck 8/225 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))									
241	CO6	MAX N	0.436	0.28	0.15	0.15	0.01	-0.04	0.00
241	CO9	MIN N	0.000	-1.13	0.08	0.09	0.00	-0.04	0.03
241	CO8	MAX V _y	0.382	-0.83	0.25	0.13	0.01	-0.02	0.00
241	LC5	MIN V _y	0.546	-0.03	-0.01	0.39	0.01	-0.08	0.00
241	CO11	MAX V _z	0.000	-0.42	0.02	0.97	0.01	-0.58	0.01
241	LC4	MIN V _z	0.000	-0.79	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.02
241	CO11	MAX M _T	0.000	-0.42	0.02	0.97	0.01	-0.58	0.01
241	LC4	MIN M _T	0.000	-0.79	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.02
241	LC4	MAX M _y	0.000	-0.79	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.02
241	CO11	MIN M _y	0.000	-0.42	0.02	0.97	0.01	-0.58	0.01
241	CO8	MAX M _z	0.000	-0.84	0.24	0.17	0.01	-0.08	0.10
241	CO8	MIN M _z	0.546	-0.83	0.25	0.12	0.01	0.00	-0.04
Section No.21 - 16 : Rechteck 8/225 - Rechteck 8/100									
39	LC2	MAX N	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	CO8	MIN N	0.546	-1.26	0.21	0.00	0.00	0.00	-0.07
39	CO8	MAX V _y	0.218	-1.25	0.23	0.03	0.00	0.00	0.00
39	LC2	MIN V _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	CO11	MAX V _z	0.000	-0.43	0.06	0.41	0.01	-0.15	0.01
39	LC4	MIN V _z	0.000	-0.81	0.08	-0.02	0.00	0.01	0.01
39	CO11	MAX M _T	0.491	-0.43	0.06	0.15	0.01	-0.01	-0.01
39	CO6	MIN M _T	0.000	-0.05	0.12	0.08	0.00	-0.03	0.03
39	LC4	MAX M _y	0.000	-0.81	0.08	-0.02	0.00	0.01	0.01
39	CO11	MIN M _y	0.000	-0.43	0.06	0.41	0.01	-0.15	0.01
39	CO8	MAX M _z	0.000	-1.25	0.22	0.05	0.00	-0.01	0.05
39	CO8	MIN M _z	0.546	-1.26	0.21	0.00	0.00	0.00	-0.07
Section No.22 - 16 : Rechteck 8/225 - Rechteck 8/100									
46	CO7	MAX N	0.218	43.65	-0.12	0.77	-0.01	-0.28	0.01
46	CO10	MIN N	0.000	-2.18	0.12	0.37	0.00	-0.17	0.04
46	CO6	MAX V _y	0.327	-2.03	0.15	0.49	0.00	-0.09	0.00
46	CO9	MIN V _y	0.546	43.11	-0.70	0.50	-0.01	-0.03	0.11
46	CO11	MAX V _z	0.000	13.05	-0.07	3.08	0.00	-1.49	-0.01
46	LC3	MIN V _z	0.000	-0.78	0.08	0.00	0.00	0.00	0.02
46	LC2	MAX M _T	0.000	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
46	CO8	MIN M _T	0.055	42.67	0.02	0.83	-0.01	-0.41	0.02
46	CO11	MAX M _y	0.546	13.05	-0.13	2.53	0.00	0.03	0.03
46	CO11	MIN M _y	0.000	13.05	-0.07	3.08	0.00	-1.49	-0.01
46	CO9	MAX M _z	0.546	43.11	-0.70	0.50	-0.01	-0.03	0.11
46	CO6	MIN M _z	0.546	-2.03	0.14	0.46	0.00	0.01	-0.03
Section No.23 - 16 : Rechteck 8/225 - Rechteck 8/100									

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Member No.	LC/CO	Node No.	Location x [m]	Forces [kN]			Moments [kNm]			
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
86	CO7	MAX N	0.218	44.48	0.22	0.77	0.00	-0.26	0.00	
86	CO10	MIN N	0.546	-2.08	0.10	0.25	0.00	0.00	-0.02	
86	CO8	MAX V _y	0.546	41.22	0.97	0.61	0.00	-0.04	-0.15	
86	LC2	MIN V _y	0.000	0.14	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	
86	CO11	MAX V _z	0.055	13.16	0.10	3.00	0.00	-1.22	0.01	
86	LC3	MIN V _z	0.000	-0.72	0.07	0.00	0.00	-0.01	0.02	
86	CO9	MAX M _T	0.546	43.59	0.84	0.45	0.00	-0.03	-0.13	
86	CO6	MIN M _T	0.109	-1.73	0.13	0.55	-0.01	-0.21	0.03	
86	CO11	MAX M _y	0.546	13.16	0.17	2.04	0.00	0.03	-0.04	
86	CO11	MIN M _y	0.000	13.16	0.10	2.99	0.00	-1.38	0.02	
86	CO8	MAX M _z	0.000	41.23	0.49	0.79	0.00	-0.43	0.08	
86	CO8	MIN M _z	0.546	41.22	0.97	0.61	0.00	-0.04	-0.15	
Section No.24 - 16 : Rechteck 8/225 - Rechteck 8/100										
116	CO10	MAX N	0.218	0.14	0.11	0.04	0.00	0.00	0.01	
116	CO7	MIN N	0.546	-1.16	-0.05	-0.06	0.00	0.00	0.03	
116	CO6	MAX V _y	0.546	0.14	0.12	-0.03	0.00	0.00	-0.03	
116	CO9	MIN V _y	0.109	-1.14	-0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	
116	CO11	MAX V _z	0.055	-0.41	-0.03	0.48	-0.01	-0.11	0.00	
116	CO11	MIN V _z	0.546	-0.41	-0.03	-0.14	-0.01	0.00	0.01	
116	LC2	MAX M _T	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
116	CO8	MIN M _T	0.546	-0.97	0.04	-0.07	-0.01	0.00	0.00	
116	LC4	MAX M _y	0.000	-0.80	-0.05	-0.02	0.00	0.01	-0.01	
116	CO11	MIN M _y	0.000	-0.41	-0.03	0.47	-0.01	-0.14	-0.01	
116	CO6	MAX M _z	0.000	0.14	0.12	0.08	0.00	-0.02	0.03	
116	CO6	MIN M _z	0.546	0.14	0.12	-0.03	0.00	0.00	-0.03	

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

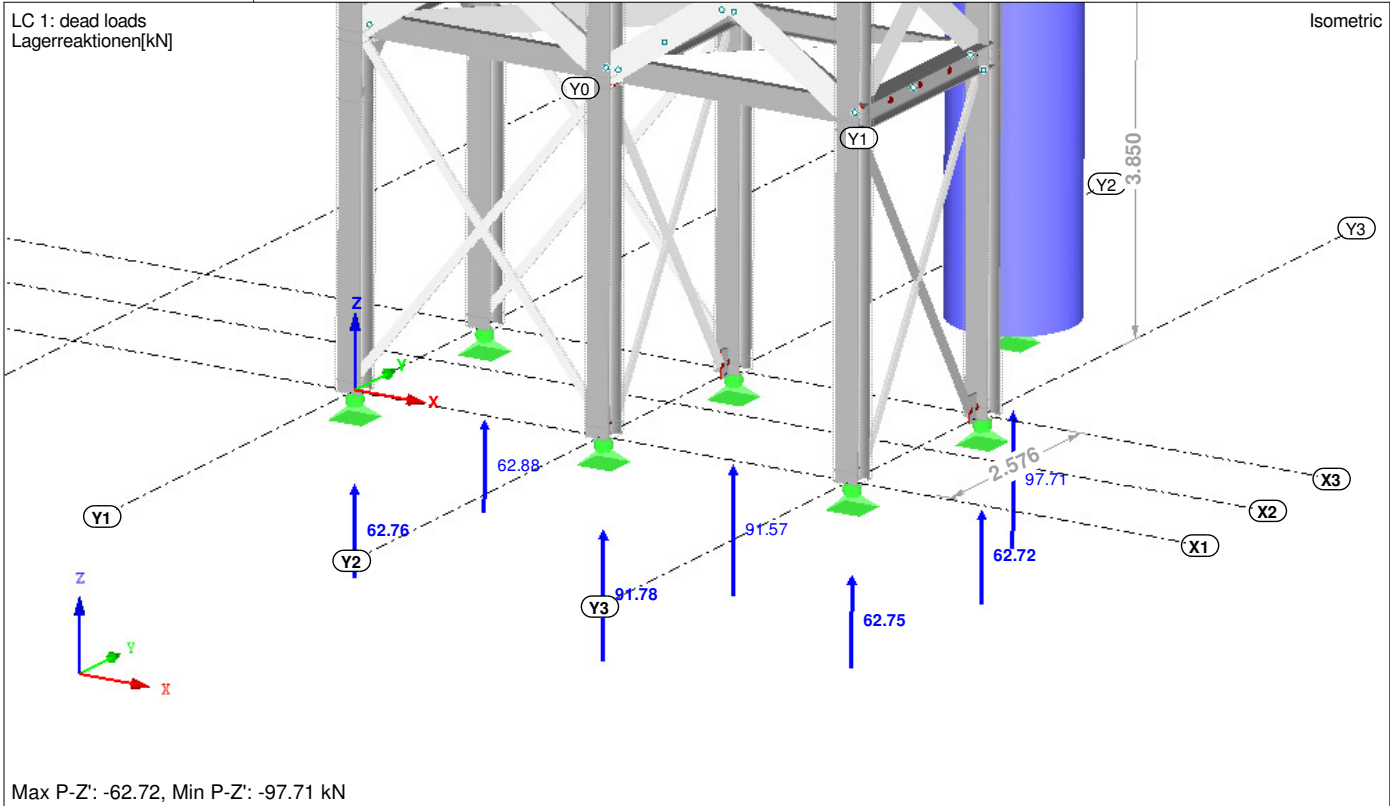
Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

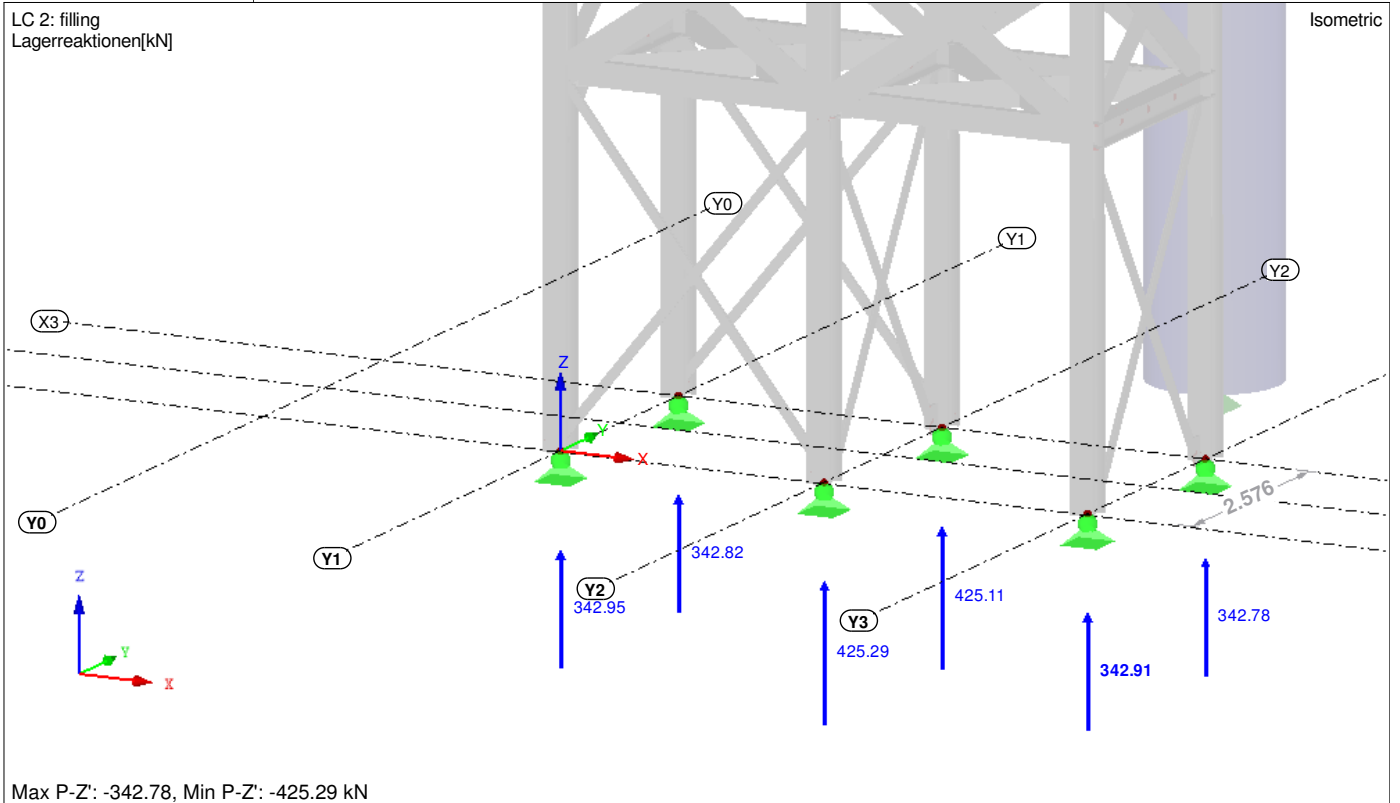
■ SUPPORT REACTIONS

LC 1: dead loads
Lagerreaktionen[kN]



■ SUPPORT REACTIONS

LC 2: filling
Lagerreaktionen[kN]



Project: 17201 Hellmich

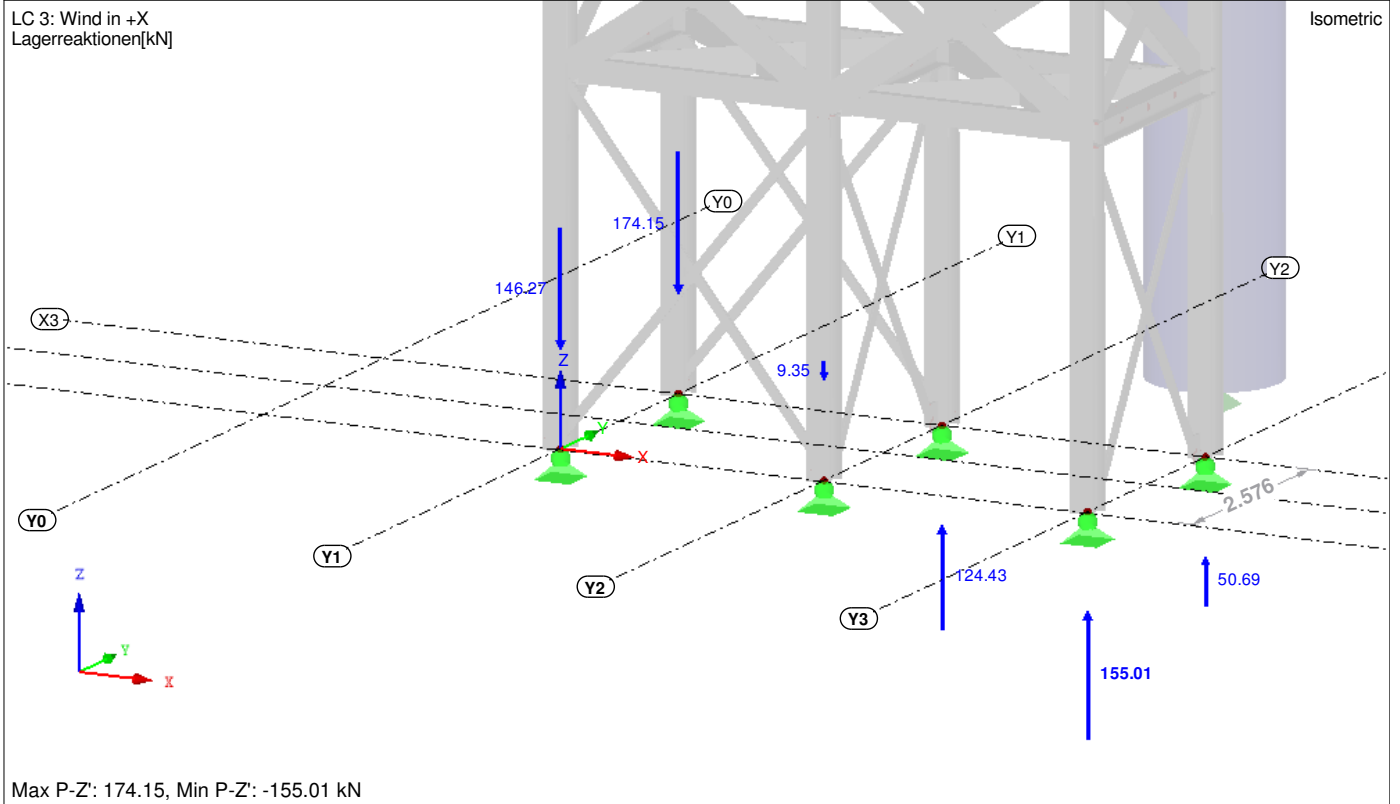
Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

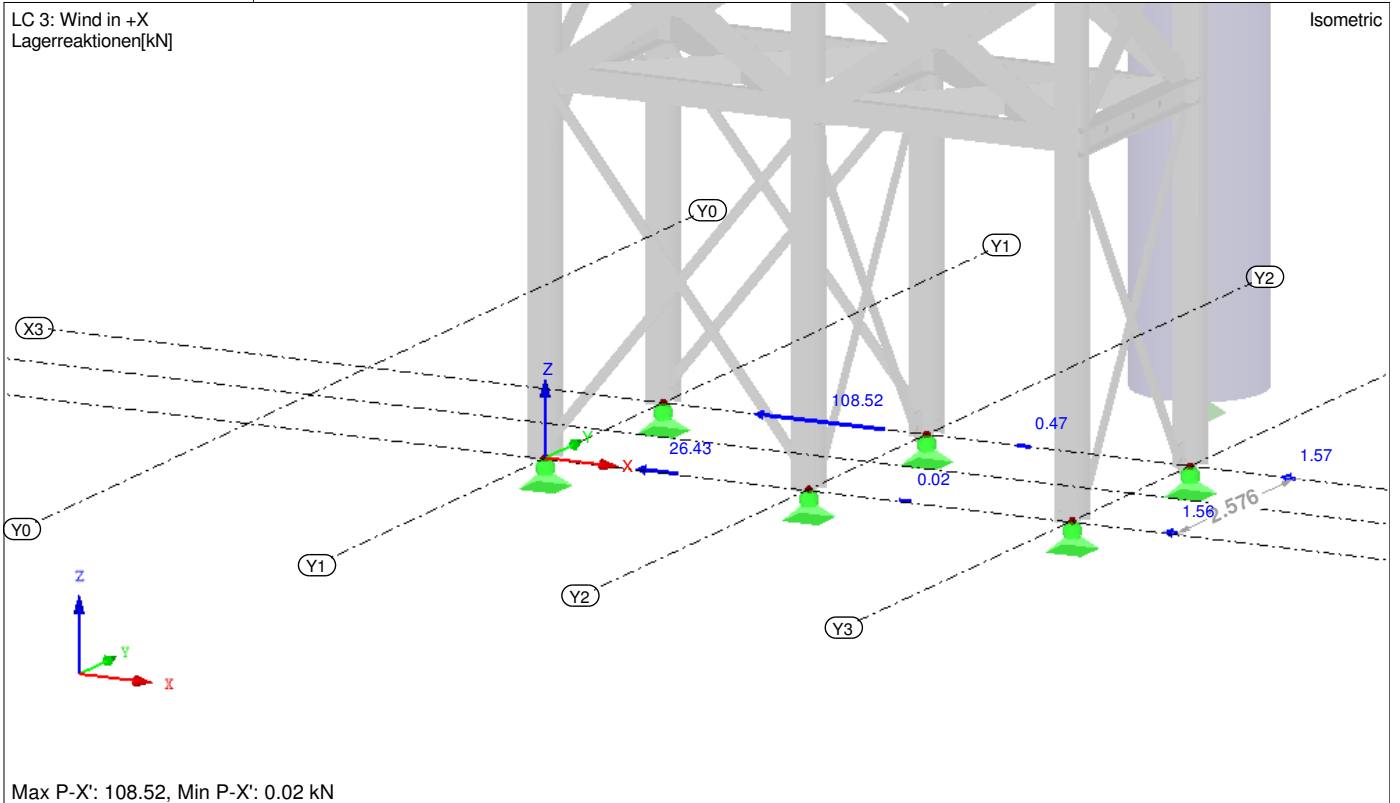
FKA Rossum NL

Substructure design

SUPPORT REACTIONS



SUPPORT REACTIONS



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

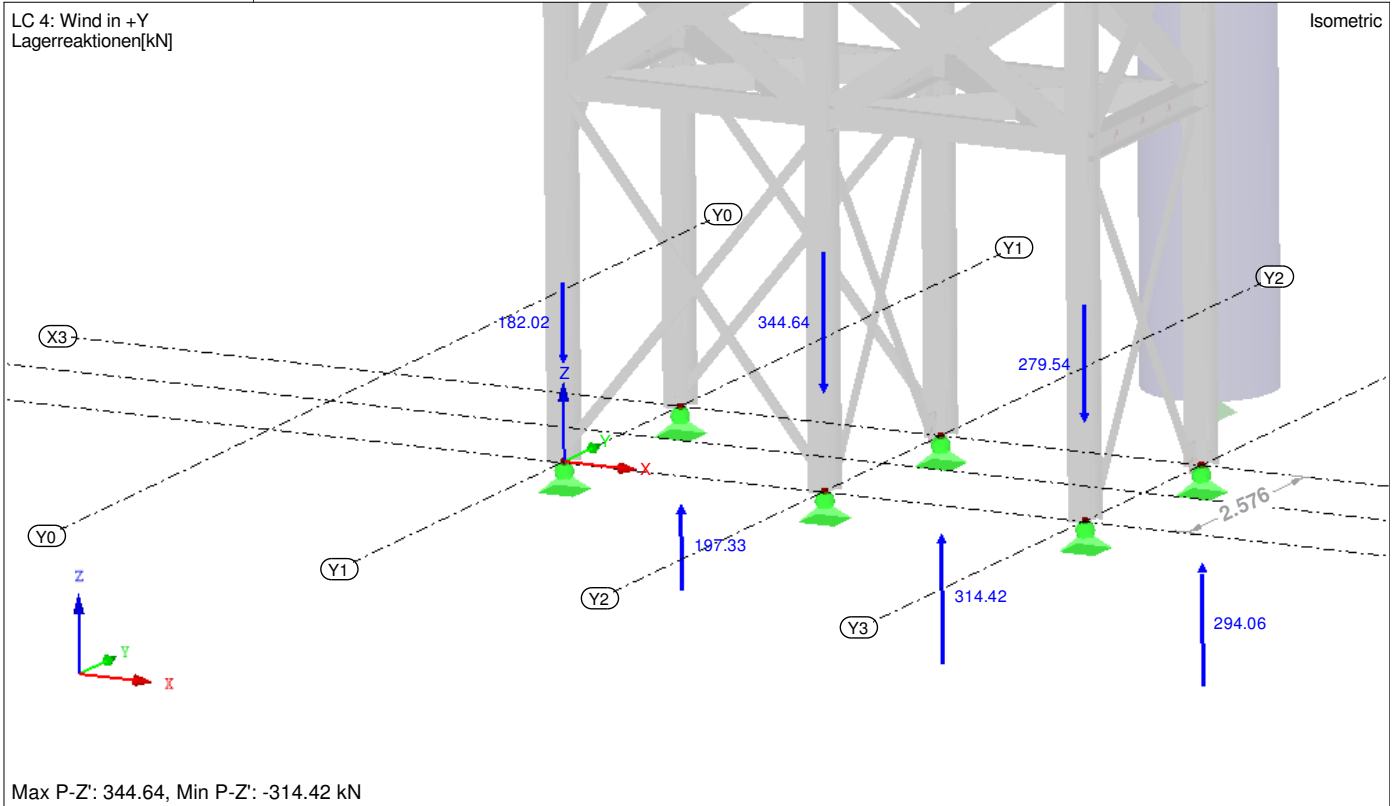
FKA Rossum NL

Substructure design

■ SUPPORT REACTIONS

LC 4: Wind in +Y
Lagerreaktionen[kN]

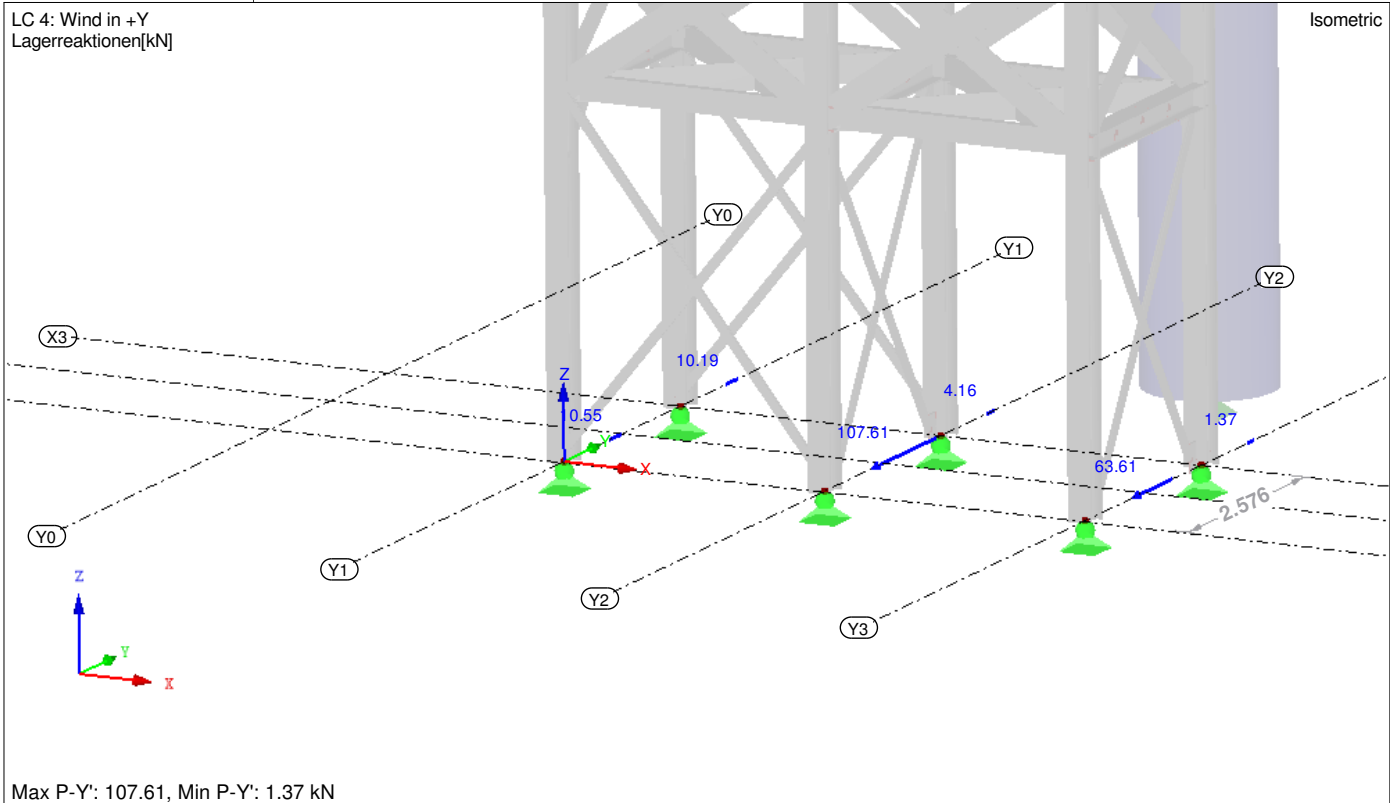
Isometric



■ SUPPORT REACTIONS

LC 4: Wind in +Y
Lagerreaktionen[kN]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

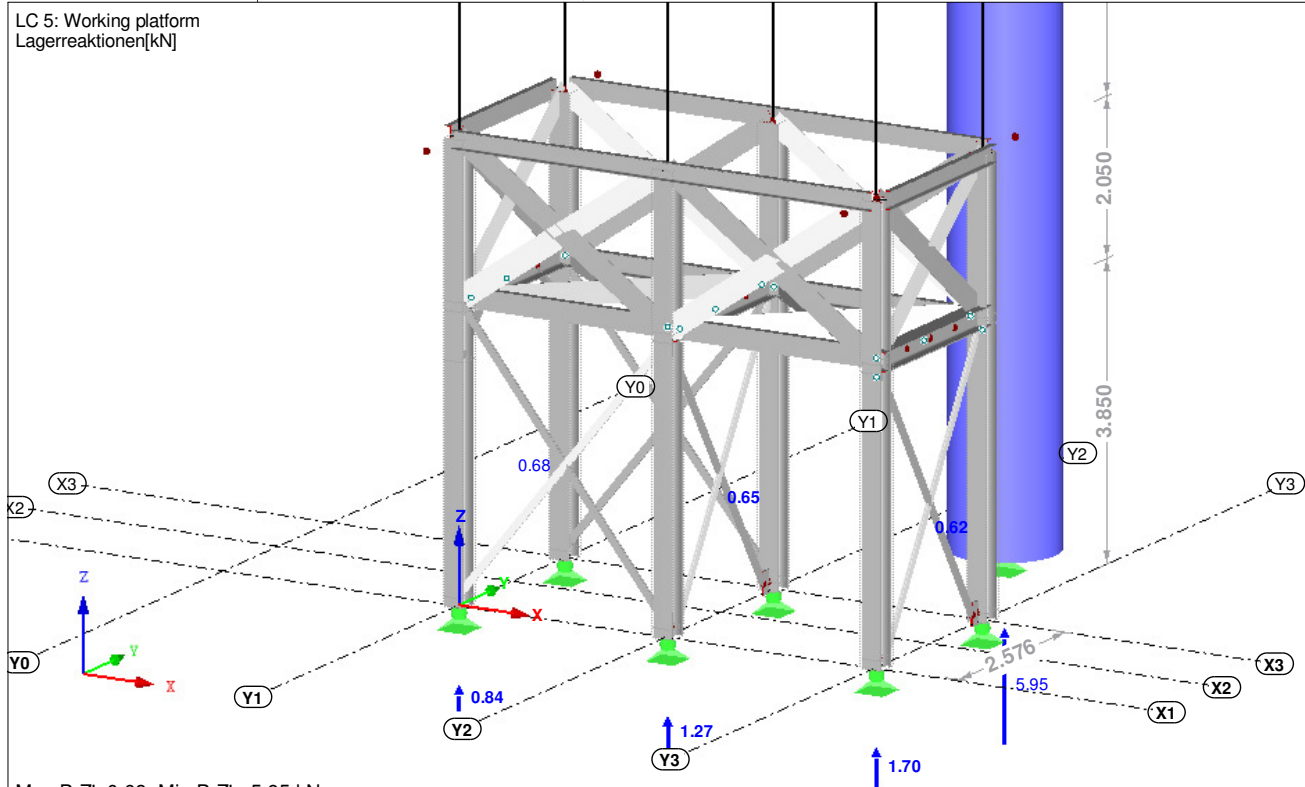
FKA Rossum NL

Substructure design

■ SUPPORT REACTIONS, LC5 SERVICE PLATFORM

LC 5: Working platform
Lagerreaktionen[kN]

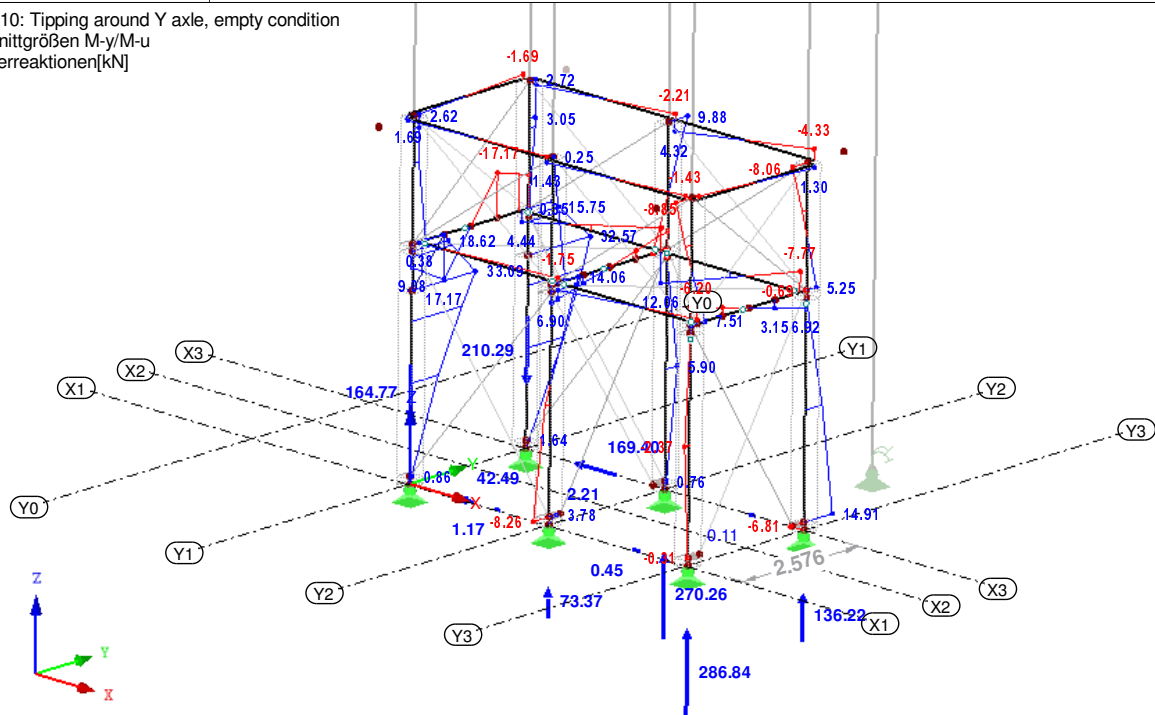
Isometric



■ SUPPORT REACTIONS

CO 10: Tipping around Y axle, empty condition
Schnittgrößen M-y/M-u
Lagerreaktionen[kN]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

FKA Rossum NL

Model: Appendix A

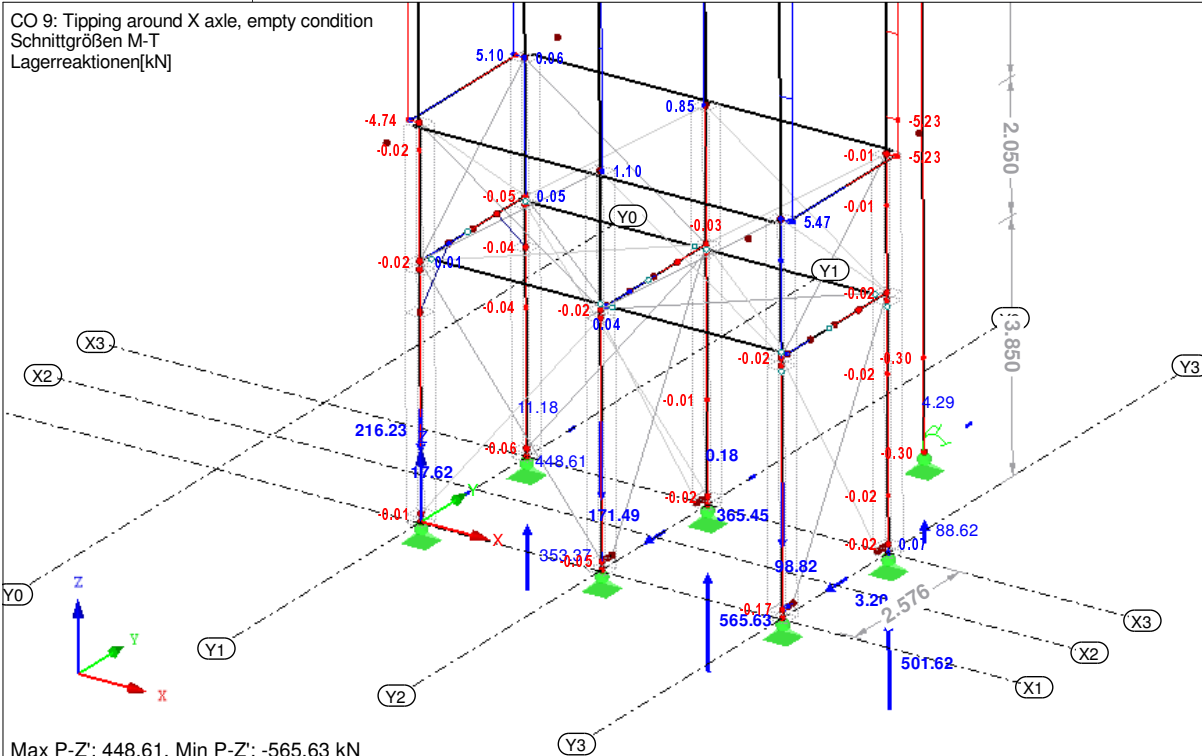
Substructure design

Date: 24.01.2017

■ SUPPORT REACTIONS

CO 9: Tipping around X axle, empty condition
Schnittgrößen M-T
Lagerreaktionen[kN]

Isometric



Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Result Combinations

Member No.	RC	Node No.	Location x [m]		Forces [kN]			Moments [kNm]			Corresponding Load Cases
					N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
Section No. 1: HE B 260 DIN 1025-2:1995											
80	RC2		0.698	MAX N	36.00	-5.41	15.70	-0.02	-11.37	9.98	CO 6
94	RC2		3.605	MIN N	-1408.42	-12.12	-21.30	-0.04	9.92	1.18	CO 8
36	RC2		0.000	MAX V _y	-589.33	218.06	39.45	-0.11	0.00	0.00	CO 8
55	RC2		0.071	MIN V _y	-53.56	-78.23	-45.33	0.16	55.41	2.09	CO 8
8	RC2		0.000	MAX V _z	-118.16	2.43	237.50	-0.23	0.00	0.00	CO 8
104	RC2		0.120	MIN V _z	-746.12	-17.30	-96.30	-0.10	23.31	4.57	CO 8
68	RC2		0.000	MAX M _T	-125.69	8.59	-45.28	0.17	52.18	7.66	CO 8
96	RC2		0.000	MIN M _T	-858.41	1.87	41.47	-0.30	4.89	-27.22	CO 8
17	RC2		0.000	MAX M _y	-746.25	-14.57	-89.75	-0.10	93.12	-7.46	CO 8
19	RC2		0.698	MIN M _y	-125.69	8.48	-45.31	-0.10	-58.27	-13.23	CO 8
80	RC2		0.698	MAX M _z	32.07	-5.29	29.70	-0.10	-27.79	16.56	CO 8
96	RC2		0.298	MIN M _z	-858.44	0.08	39.40	-0.24	16.93	-27.51	CO 8
Section No. 2: 2B 100/15/12											
7	RC2		0.000	MAX N	396.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	CO 8
4	RC1		0.000	MIN N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MAX V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MIN V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MAX V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MAX M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MIN M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MIN M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MAX M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	RC1		0.000	MIN M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Section No. 3: U 240 EN 10279											
23	RC2		1.467	MAX N	5.03	0.08	1.11	0.00	0.00	0.01	CO 7
66	RC2		0.000	MIN N	-47.53	-0.34	3.88	-0.02	-5.71	-0.56	CO 6
66	RC2		0.000	MAX V _y	3.01	0.30	1.31	0.00	-1.92	0.44	CO 7
100	RC2		1.288	MIN V _y	-1.76	-0.59	1.11	0.00	0.00	0.03	CO 6
10	RC2		1.288	MAX V _z	-33.97	-0.30	8.32	0.00	-0.01	-0.02	CO 8
100	RC2		1.288	MIN V _z	-33.85	0.06	-7.88	0.00	0.00	-0.02	CO 7
10	RC2		2.576	MAX M _T	-33.98	-0.29	8.29	0.03	10.69	0.36	CO 8
10	RC2		0.000	MIN M _T	-33.98	-0.29	8.29	-0.03	-10.71	-0.41	CO 8
10	RC2		2.576	MAX M _y	-33.98	-0.29	8.29	0.03	10.69	0.36	CO 8
10	RC2		0.000	MIN M _y	-33.98	-0.29	8.29	-0.03	-10.71	-0.41	CO 8
100	RC2		2.576	MAX M _z	-1.76	-0.59	1.11	0.00	1.43	0.78	CO 6
100	RC2		0.000	MIN M _z	-1.76	-0.59	1.11	0.00	-1.43	-0.73	CO 6
Section No. 4: Flachstahl 300/8 (Dummy Trichterwand)											
21	RC2		0.000	MAX N	136.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	CO 8
21	RC1		0.000	MIN N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MAX V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MIN V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MAX V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MAX M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MIN M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MIN M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MAX M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21	RC1		0.000	MIN M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Section No. 5: TS 100/100/12/15/0 (Kopfband)											
112	RC2		0.000	MAX N	139.96	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	CO 8
113	RC2		0.922	MIN N	-153.78	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01	CO 8
113	RC2		1.024	MAX V _y	-111.52	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	CO 7
112	RC2		0.000	MIN V _y	86.85	-0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	CO 7
112	RC1		0.000	MAX V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
112	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
112	RC2		0.465	MAX M _T	86.85	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	CO 7
112	RC1		0.000	MIN M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
112	RC1		0.000	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
112	RC1		0.000	MIN M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
112	RC2		0.465	MAX M _z	86.85	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	CO 7
113	RC2		0.512	MIN M _z	-73.61	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.15	CO 6
Section No. 6: dummy silo											
74	RC2		0.000	MAX N	409.53	-25.08	7.45	-0.10	40.39	182.18	CO 8
148	RC2		5.440	MIN N	-819.71	17.44	-42.31	3.50	-293.39	-129.86	CO 8
140	RC2		0.000	MAX V _y	-612.76	73.05	-30.90	0.70	-2.55	12.42	CO 8
134	RC2		0.000	MIN V _y	4.23	-46.88	-33.23	-35.37	115.59	-11.35	CO 7
111	RC2		0.000	MAX V _z	36.61	3.76	262.38	29.00	-136.49	32.99	CO 8
78	RC2		0.000	MIN V _z	-169.13	-4.71	-198.11	36.96	442.66	-128.54	CO 8
133	RC2		0.000	MAX M _T	-37.85	-6.64	-80.60	46.31	61.19	39.26	CO 6
134	RC2		1.080	MIN M _T	4.23	-46.88	-33.23	-35.41	79.69	39.29	CO 7
78	RC2		0.000	MAX M _y	-169.13	-4.71	-198.11	36.96	442.66	-128.54	CO 8
108	RC2		3.643	MIN M _y	-209.17	-26.68	-47.99	5.02	-500.50	184.83	CO 6
70	RC2		3.643	MAX M _z	207.65	-37.75	5.58	-4.69	58.01	304.77	CO 8
71	RC2		3.643	MIN M _z	-237.52	30.18	-26.03	0.54	-247.57	-467.99	CO 8
Section No. 8: UU 96/96/15/15/120/0 (Anschlussgurt Schornstein)											
164	RC2		0.000	MAX N	34.62	-7.27	-0.16	-0.02	-0.01	0.86	CO 6
158	RC2		0.293	MIN N	-37.82	0.36	-1.98	-0.18	0.12	-1.29	CO 6
165	RC2		0.000	MAX V _y	13.14	12.49	-0.98	0.00	-0.08	3.00	CO 6
162	RC2		0.000	MIN V _y	22.82	-20.81	1.74	-0.13	-0.90	-8.86	CO 8
162	RC2		0.000	MAX V _z	-0.84	-1.79	3.15	-0.37	-1.75	-0.66	CO 7

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Result Combinations

Member No.	RC	Node No.	Location x [m]		Forces [kN]			Moments [kNm]			Corresponding Load Cases
					N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
161	RC2		0.293	MIN V _z	-0.45	2.26	▷ -3.03	0.38	-1.74	-0.76	CO 7
161	RC2		0.000	MAX M _T	-0.45	2.28	▷ -2.91	▷ 0.38	-0.87	-0.10	CO 7
162	RC2		0.000	MIN M _T	-0.84	-1.79	▷ 3.15	▷ -0.37	-1.75	-0.66	CO 7
157	RC2		0.293	MAX M _y	-37.48	0.24	1.22	▷ 0.09	▷ 0.71	-1.12	CO 8
162	RC2		0.000	MIN M _y	-0.84	-1.79	▷ 3.15	▷ -0.37	▷ -1.75	-0.66	CO 7
161	RC2		0.293	MAX M _z	-28.59	-20.07	0.74	0.08	-0.09	▷ 8.85	CO 6
162	RC2		0.000	MIN M _z	22.82	-20.81	1.74	-0.13	-0.90	▷ -8.86	CO 8
Section No. 9: QRO 120x8 EN 10210-2:2006											
81	RC2		0.000	MAX N	▷ 70.17	-0.29	1.42	0.00	0.00	0.00	CO 6
85	RC2		0.000	MIN N	▷ -28.70	4.28	-0.54	-0.01	0.64	3.86	CO 6
85	RC2		0.897	MAX V _y	▷ -28.70	4.32	-0.88	0.00	-0.01	0.00	CO 6
13	RC2		0.000	MIN V _y	▷ -27.68	▷ -1.99	0.70	0.00	0.00	0.00	CO 6
81	RC2		0.000	MAX V _z	70.17	-0.29	▷ 1.42	0.00	0.00	0.00	CO 6
129	RC2		2.484	MIN V _z	46.86	0.34	▷ -1.51	0.00	0.01	0.00	CO 6
129	RC2		0.000	MAX M _T	46.86	0.37	-0.70	▷ 0.01	2.71	0.86	CO 6
13	RC2		1.968	MIN M _T	-27.20	-1.81	-0.42	▷ -0.02	-0.10	3.65	CO 8
81	RC2		2.802	MAX M _y	70.16	-0.34	0.58	0.01	▷ 2.71	0.86	CO 6
13	RC2		1.968	MIN M _y	-0.44	0.15	-0.75	0.00	▷ -0.76	-0.30	CO 7
13	RC2		1.968	MAX M _z	-27.68	-1.91	-0.05	-0.01	0.64	▷ 3.86	CO 6
13	RC2		1.968	MIN M _z	-0.44	0.15	-0.75	0.00	-0.76	▷ -0.30	CO 7
Section No. 10: U 260											
58	RC2		1.467	MAX N	▷ 24.32	-0.29	3.32	0.00	0.36	-0.06	CO 8
28	RC2		2.933	MIN N	▷ -117.86	0.11	-3.49	-0.02	-7.89	-0.89	CO 8
27	RC2		2.933	MAX V _y	▷ 6.52	0.96	0.52	0.00	0.87	-1.47	CO 8
58	RC2		0.000	MIN V _y	▷ 24.32	▷ -0.30	3.33	-0.01	-4.51	-0.49	CO 8
58	RC2		2.933	MAX V _z	24.32	-0.30	▷ 3.33	0.02	5.24	0.36	CO 8
62	RC2		1.760	MIN V _z	-15.43	0.23	▷ -9.61	0.00	-0.34	0.01	CO 8
62	RC2		0.000	MAX M _T	-15.45	0.23	-9.58	▷ 0.03	16.55	0.41	CO 8
62	RC2		2.933	MIN M _T	-15.44	0.23	-9.60	▷ -0.02	-11.61	-0.26	CO 8
62	RC2		0.000	MAX M _y	-15.45	0.23	-9.58	0.03	▷ 16.55	0.41	CO 8
62	RC2		2.933	MIN M _y	-15.44	0.23	-9.60	-0.02	▷ -11.61	-0.26	CO 8
27	RC2		0.000	MAX M _z	6.52	0.96	0.52	0.00	-0.66	▷ 1.32	CO 8
27	RC2		2.933	MIN M _z	6.52	0.96	0.52	0.00	0.87	▷ -1.47	CO 8
Section No. 11: 2B 300/120/10											
83	RC1		0.000	MAX N	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
83	RC2		0.000	MIN N	▷ -3.03	-3.40	0.26	0.00	0.00	0.00	CO 7
83	RC1		0.000	MAX V _y	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
83	RC2		0.402	MIN V _y	▷ -3.03	▷ -3.65	0.26	0.00	0.10	1.42	CO 7
83	RC2		0.402	MAX V _z	-3.03	-3.65	▷ 0.26	0.00	0.10	1.42	CO 7
83	RC2		0.402	MIN V _z	-0.15	-0.28	▷ -43.59	0.00	-17.51	0.06	CO 6
83	RC2		0.402	MAX M _T	-1.64	-1.95	-42.94	▷ 0.02	-17.25	0.73	CO 8
83	RC2		0.000	MIN M _T	-0.14	-0.03	-43.59	▷ 0.00	0.01	0.00	CO 6
83	RC2		0.402	MAX M _y	-3.03	-3.65	0.26	0.00	▷ 0.10	1.42	CO 7
83	RC2		0.402	MIN M _y	-0.15	-0.28	-43.59	0.00	▷ -17.51	0.06	CO 6
83	RC2		0.402	MAX M _z	-3.03	-3.65	0.26	0.00	0.10	▷ 1.42	CO 7
83	RC1		0.000	MIN M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	
Section No. 12: RRO 200x120x6.3 EN 10210-2:2006											
131	RC2		2.354	MAX N	▷ 49.83	-0.34	-0.25	0.00	-0.58	-0.29	CO 6
131	RC2		0.000	MIN N	▷ -1.38	-0.30	-0.86	0.00	0.00	0.00	CO 7
131	RC2		0.000	MAX V _y	▷ 49.83	▷ 0.59	-0.24	0.00	0.00	0.00	CO 6
128	RC2		0.932	MIN V _y	▷ -1.10	▷ -2.15	2.17	0.00	2.03	1.82	CO 7
128	RC2		0.000	MAX V _z	-1.10	-1.77	▷ 2.18	0.00	0.00	0.00	CO 7
131	RC2		0.000	MIN V _z	-1.38	-0.30	▷ -0.86	0.00	0.00	0.00	CO 7
128	RC2		0.932	MAX M _T	6.25	0.11	0.63	▷ 0.00	0.59	-0.28	CO 6
128	RC1		0.000	MIN M _T	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	
128	RC2		0.932	MAX M _y	-1.10	-2.15	2.17	0.00	▷ 2.03	1.82	CO 7
131	RC2		2.354	MIN M _y	-1.38	-1.25	-0.86	0.00	▷ -2.03	1.83	CO 7
131	RC2		2.354	MAX M _z	-1.38	-1.25	-0.86	0.00	-2.03	▷ 1.83	CO 7
131	RC2		1.412	MIN M _z	49.83	0.03	-0.25	0.00	-0.34	▷ -0.43	CO 6
Section No. 13: Rohr 1420/6											
194	RC1		0.000	MAX N	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
194	RC2		0.000	MIN N	▷ -141.20	0.11	2.45	-0.09	-4.61	0.74	CO 11
374	RC2		0.000	MAX V _y	▷ -52.08	▷ 44.39	44.31	-0.42	-274.25	274.72	CO 8
280	RC2		0.983	MIN V _y	▷ -61.32	▷ -42.27	-36.73	-1.53	-227.88	333.01	CO 8
374	RC2		0.000	MAX V _z	-52.08	44.39	▷ 44.31	-0.42	-274.25	274.72	CO 8
280	RC2		0.983	MIN V _z	-60.44	-0.83	▷ -37.88	-0.59	-222.68	-0.05	CO 7
194	RC1		0.000	MAX M _T	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	
280	RC2		0.983	MIN M _T	-61.32	-42.27	-36.73	▷ -1.53	-227.88	333.01	CO 8
194	RC2		14.000	MAX M _y	-69.87	0.16	0.52	-0.06	▷ 6.02	-0.56	CO 5
374	RC2		0.000	MIN M _y	-52.08	44.39	44.31	-0.42	▷ -274.25	274.72	CO 8
280	RC2		0.983	MAX M _z	-61.00	-42.01	-0.08	-0.80	-1.85	▷ 334.28	CO 6
280	RC2		0.000	MIN M _z	-64.80	-0.82	-34.90	-0.57	-186.91	▷ -0.86	CO 7
Section No. 14: Rechteck 25/305											
367	RC2		0.125	MAX N	▷ 210.57	0.37	-335.54	0.00	0.00	0.00	CO 8
361	RC1		0.000	MIN N	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
361	RC2		0.000	MAX V _y	▷ 31.49	▷ 1.62	-50.41	0.00	12.62	0.21	CO 8
364	RC2		0.130	MIN V _y	▷ 0.00	▷ -1.15	0.00	0.00	0.00	0.15	CO 8
364	RC2		0.130	MAX V _z	38.24	-0.38	▷ 61.43	0.00	15.97	0.03	CO 6
365	RC2		0.000	MIN V _z	210.28	0.43	▷ -335.71	0.02	84.00	0.10	CO 8
365	RC2		0.038	MAX M _T	210.36	0.41	-335.67	▷ 0.03	71.40	0.08	CO 8
364	RC2		0.052	MIN M _T	38.24	-0.22	61.43	▷ 0.00	11.18	0.01	CO 6
365	RC2		0.000	MAX M _y	210.28	0.43	-335.71	0.02	▷ 84.00	0.10	CO 8
361	RC1		0.000	MIN M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Result Combinations

Member No.	RC	Node No.	Location x [m]		Forces [kN]			Moments [kNm]			Corresponding Load Cases
					N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
361	RC2		0.000	MAX M _z	31.49	1.62	-50.41	0.00	12.62	0.21	CO 8
362	RC2		0.078	MIN M _z	38.25	-0.01	61.43	0.00	4.79	-0.01	CO 6
Section No. 15: QRO 120x8 EN 10210-2:2006											
47	RC2		0.000	MAX N	0.37	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	CO 7
47	RC2		4.252	MIN N	-37.05	0.00	-0.82	0.00	0.00	0.00	CO 6
47	RC1		0.000	MAX V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
47	RC1		0.000	MIN V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
47	RC2		0.000	MAX V _z	-37.05	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	CO 6
47	RC2		4.252	MIN V _z	-37.05	0.00	-0.82	0.00	0.00	0.00	CO 6
47	RC2		2.126	MAX M _T	-36.41	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	CO 8
47	RC1		0.000	MIN M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
47	RC2		2.126	MAX M _y	-37.05	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	CO 6
47	RC1		0.000	MIN M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
47	RC1		0.000	MAX M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
47	RC1		0.000	MIN M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Section No. 19: LU 140/55/5/0											
126	RC2		1.332	MAX N	42.20	0.16	-0.01	0.00	0.10	0.10	CO 7
385	RC2		0.406	MIN N	-10.64	0.00	0.01	0.00	0.02	0.79	CO 7
384	RC2		0.030	MAX V _y	-9.78	41.44	-0.46	0.06	-0.02	0.10	CO 7
379	RC2		0.030	MIN V _y	-9.71	-42.36	0.43	-0.06	-0.03	0.11	CO 7
379	RC2		0.000	MAX V _z	-2.97	-12.45	1.90	-0.03	-0.12	-0.40	CO 11
384	RC2		0.060	MIN V _z	-2.98	12.30	-2.11	0.03	-0.12	-0.41	CO 11
384	RC2		0.060	MAX M _T	-9.80	41.43	-0.60	0.07	-0.04	-1.15	CO 7
379	RC2		0.060	MIN M _T	-8.93	-39.42	0.28	-0.07	-0.02	1.35	CO 8
127	RC2		1.110	MAX M _y	12.28	-0.02	-0.05	0.00	0.90	-0.01	CO 11
378	RC2		0.932	MIN M _y	0.07	0.40	-0.14	0.00	-0.13	-0.36	CO 11
379	RC2		0.060	MAX M _z	-9.75	-42.35	0.31	-0.06	-0.02	1.38	CO 7
384	RC2		0.060	MIN M _z	-9.74	40.31	-0.62	0.07	-0.04	-1.19	CO 8
Section No. 20: L 30x30x3 EN 10056-1:1998											
383	RC2		0.252	MAX N	0.17	-0.19	0.00	0.00	0.00	-0.01	CO 8
382	RC2		0.649	MIN N	-0.22	-0.05	-0.07	0.00	-0.01	0.02	CO 7
381	RC1		0.000	MAX V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
383	RC2		0.000	MIN V _y	0.17	-0.19	0.03	0.00	0.00	-0.06	CO 8
382	RC2		0.000	MAX V _z	-0.07	-0.01	0.37	0.00	-0.05	0.00	CO 11
381	RC2		0.649	MIN V _z	0.05	-0.03	-0.42	0.00	-0.06	0.00	CO 11
383	RC2		0.584	MAX M _T	0.17	-0.19	-0.08	0.00	-0.01	0.05	CO 8
383	RC2		0.065	MIN M _T	0.17	-0.19	0.03	0.00	0.00	-0.05	CO 8
381	RC2		0.260	MAX M _y	0.05	-0.03	0.05	0.00	0.04	-0.01	CO 11
381	RC2		0.649	MIN M _y	0.05	-0.03	-0.42	0.00	-0.06	0.00	CO 11
383	RC2		0.649	MAX M _z	0.17	-0.19	-0.08	0.00	-0.02	0.06	CO 8
381	RC2		0.000	MIN M _z	0.09	-0.17	0.02	0.00	0.01	-0.07	CO 8
Section No.13 - 18 : Rohr 1420/6 - Rohr 1420/6 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))											
216	RC1		0.000	MAX N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
216	RC2		0.000	MIN N	-69.11	-0.01	-10.20	-0.10	-53.36	-0.10	CO 11
216	RC2		0.000	MAX V _y	-59.94	48.22	3.58	-0.80	-1.85	334.28	CO 6
216	RC2		1.161	MIN V _y	-55.30	-0.12	-38.77	-0.61	-265.59	0.10	CO 7
216	RC2		1.290	MAX V _z	-54.21	44.19	3.58	-0.78	2.76	274.66	CO 6
216	RC2		1.290	MIN V _z	-54.72	-0.12	-39.18	-0.61	-270.61	0.11	CO 7
216	RC1		0.000	MAX M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
216	RC2		1.290	MIN M _T	-54.56	43.18	-35.16	-1.83	-270.62	274.68	CO 8
216	RC2		0.000	MAX M _y	-60.11	0.01	-1.61	-0.06	4.81	0.04	CO 5
216	RC2		1.290	MIN M _y	-54.56	43.18	-35.16	-1.83	-270.62	274.68	CO 8
216	RC2		0.000	MAX M _z	-59.94	48.22	3.58	-0.80	-1.85	334.28	CO 6
216	RC2		0.000	MIN M _z	-69.11	-0.01	-10.20	-0.10	-53.36	-0.10	CO 11
Section No.17 - 21 : Rechteck 8/350 - Rechteck 8/225 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))											
245	RC1		0.000	MAX N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
245	RC2		0.000	MIN N	-1.45	0.17	0.12	0.01	-0.07	0.08	CO 8
245	RC2		0.436	MAX V _y	-1.44	0.18	0.07	0.01	-0.02	0.00	CO 8
245	RC1		0.000	MIN V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
245	RC2		0.000	MAX V _z	-0.47	0.02	0.98	-0.01	-0.60	0.01	CO 11
245	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
245	RC2		0.546	MAX M _T	-1.44	0.18	0.07	0.01	-0.02	-0.02	CO 8
245	RC2		0.218	MIN M _T	-0.47	0.02	0.87	-0.01	-0.39	0.00	CO 11
245	RC1		0.000	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
245	RC2		0.000	MIN M _y	-0.47	0.02	0.98	-0.01	-0.60	0.01	CO 11
245	RC2		0.000	MAX M _z	-1.45	0.17	0.12	0.01	-0.07	0.08	CO 8
245	RC2		0.546	MIN M _z	-0.20	0.16	0.11	0.00	-0.03	-0.02	CO 6
Section No.17 - 22 : Rechteck 8/350 - Rechteck 8/225 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))											
246	RC2		0.382	MAX N	43.69	0.13	0.99	0.00	-0.61	-0.01	CO 7
246	RC2		0.000	MIN N	-1.99	0.19	0.82	0.01	-0.68	0.07	CO 6
246	RC2		0.000	MAX V _y	42.73	0.54	1.10	0.00	-1.02	0.12	CO 8
246	RC1		0.000	MIN V _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
246	RC2		0.000	MAX V _z	13.07	0.05	4.40	0.00	-3.70	0.01	CO 11
246	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
246	RC2		0.000	MAX M _T	-1.99	0.19	0.82	0.01	-0.68	0.07	CO 6
246	RC2		0.218	MIN M _T	43.69	0.13	1.03	0.00	-0.77	0.01	CO 7
246	RC1		0.000	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
246	RC2		0.000	MIN M _y	13.07	0.05	4.40	0.00	-3.70	0.01	CO 11
246	RC2		0.000	MAX M _z	42.73	0.54	1.10	0.00	-1.02	0.12	CO 8
246	RC2		0.546	MIN M _z	42.73	0.40	1.00	0.00	-0.45	-0.07	CO 8
Section No.17 - 23 : Rechteck 8/350 - Rechteck 8/225 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))											
247	RC2		0.546	MAX N	44.47	0.01	0.92	0.01	-0.43	0.00	CO 7
247	RC2		0.000	MIN N	-1.76	0.20	0.75	0.01	-0.65	0.07	CO 6
247	RC2		0.000	MAX V _y	41.18	0.43	1.00	0.01	-0.94	0.10	CO 8

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

4.3 CROSS-SECTIONS - INTERNAL FORCES

Result Combinations

Member No.	RC	Node No.	Location x [m]		Forces [kN]			Moments [kNm]			Corresponding Load Cases
					N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
247	RC2		0.546	MIN V _y	13.17	▷ -0.01	3.67	0.00	-1.36	0.01	CO 11
247	RC2		0.000	MAX V _z	13.17	0.00	▷ 4.21	0.00	-3.50	0.00	CO 11
247	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	
247	RC2		0.000	MAX M _T	41.18	0.43	1.00	▷ 0.01	-0.94	0.10	CO 8
247	RC1		0.000	MIN M _T	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	
247	RC1		0.000	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	
247	RC2		0.000	MIN M _y	13.17	0.00	4.21	▷ 0.00	-3.50	0.00	CO 11
247	RC2		0.000	MAX M _z	41.18	0.43	1.00	0.01	-0.94	▷ 0.10	CO 8
247	RC2		0.546	MIN M _z	-1.76	0.20	0.66	0.01	-0.26	▷ -0.04	CO 6
Section No.17 - 24 : Rechteck 8/350 - Rechteck 8/225 (Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung))											
241	RC2		0.436	MAX N	▷ 0.28	0.15	0.15	0.01	-0.04	0.00	CO 6
241	RC2		0.000	MIN N	▷ -1.13	0.11	0.15	0.00	-0.07	0.00	CO 7
241	RC2		0.382	MAX V _y	▷ -0.83	0.25	0.13	0.01	-0.02	0.00	CO 8
241	RC1		0.000	MIN V _y	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
241	RC2		0.000	MAX V _z	-0.42	0.02	▷ 0.97	0.01	-0.58	0.01	CO 11
241	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	
241	RC2		0.000	MAX M _T	-0.42	0.02	0.97	▷ 0.01	-0.58	0.01	CO 11
241	RC1		0.000	MIN M _T	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	
241	RC2		0.546	MAX M _y	-0.83	0.25	0.12	0.01	▷ 0.00	-0.04	CO 8
241	RC2		0.000	MIN M _y	-0.42	0.02	0.97	0.01	▷ -0.58	0.01	CO 11
241	RC2		0.000	MAX M _z	-0.84	0.24	0.17	0.01	-0.08	▷ 0.10	CO 8
241	RC2		0.546	MIN M _z	-0.83	0.25	0.12	0.01	0.00	▷ -0.04	CO 8
Section No.21 - 16 : Rechteck 8/225 - Rechteck 8/100											
39	RC1		0.000	MAX N	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
39	RC2		0.546	MIN N	▷ -1.26	0.21	0.00	0.00	0.00	-0.07	CO 8
39	RC2		0.218	MAX V _y	▷ -1.25	0.23	0.03	0.00	0.00	0.00	CO 8
39	RC1		0.000	MIN V _y	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
39	RC2		0.000	MAX V _z	-0.43	0.06	▷ 0.41	0.01	-0.15	0.01	CO 11
39	RC2		0.546	MIN V _z	-1.18	0.13	▷ 0.00	0.00	0.00	-0.05	CO 7
39	RC2		0.491	MAX M _T	-0.43	0.06	0.15	▷ 0.01	-0.01	-0.01	CO 11
39	RC2		0.000	MIN M _T	-0.05	0.12	0.08	▷ 0.00	-0.03	0.03	CO 6
39	RC2		0.546	MAX M _y	-0.05	0.12	0.03	▷ 0.00	0.00	-0.03	CO 6
39	RC2		0.000	MIN M _y	-0.43	0.06	0.41	0.01	▷ -0.15	0.01	CO 11
39	RC2		0.000	MAX M _z	-1.25	0.22	0.05	0.00	-0.01	▷ 0.05	CO 8
39	RC2		0.546	MIN M _z	-1.26	0.21	0.00	0.00	0.00	▷ -0.07	CO 8
Section No.22 - 16 : Rechteck 8/225 - Rechteck 8/100											
46	RC2		0.218	MAX N	▷ 43.65	-0.12	0.77	-0.01	-0.28	0.01	CO 7
46	RC2		0.000	MIN N	▷ -2.03	0.14	0.56	-0.01	-0.27	0.04	CO 6
46	RC2		0.327	MAX V _y	▷ -2.03	0.15	0.49	0.00	-0.09	0.00	CO 6
46	RC2		0.546	MIN V _y	▷ 43.65	-0.68	0.71	-0.01	-0.04	0.10	CO 7
46	RC2		0.000	MAX V _z	13.05	-0.07	▷ 3.08	0.00	-1.49	-0.01	CO 11
46	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	
46	RC1		0.000	MAX M _T	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	
46	RC2		0.055	MIN M _T	42.67	0.02	0.83	▷ -0.01	-0.41	0.02	CO 8
46	RC2		0.546	MAX M _y	13.05	-0.13	2.53	0.00	▷ 0.03	0.03	CO 11
46	RC2		0.000	MIN M _y	13.05	-0.07	3.08	0.00	▷ -1.49	-0.01	CO 11
46	RC2		0.546	MAX M _z	43.65	-0.68	0.71	-0.01	-0.04	▷ 0.10	CO 7
46	RC2		0.546	MIN M _z	-2.03	0.14	0.46	0.00	0.01	▷ -0.03	CO 6
Section No.23 - 16 : Rechteck 8/225 - Rechteck 8/100											
86	RC2		0.218	MAX N	▷ 44.48	0.22	0.77	0.00	-0.26	0.00	CO 7
86	RC2		0.546	MIN N	▷ -1.73	0.12	0.38	0.00	0.00	-0.03	CO 6
86	RC2		0.546	MAX V _y	▷ 41.22	0.97	0.61	0.00	-0.04	-0.15	CO 8
86	RC1		0.000	MIN V _y	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
86	RC2		0.055	MAX V _z	13.16	0.10	▷ 3.00	0.00	-1.22	0.01	CO 11
86	RC1		0.000	MIN V _z	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	
86	RC2		0.546	MAX M _T	44.47	0.91	0.62	▷ 0.00	-0.04	-0.13	CO 7
86	RC2		0.109	MIN M _T	-1.73	0.13	0.55	▷ -0.01	-0.21	0.03	CO 6
86	RC2		0.546	MAX M _y	13.16	0.17	2.04	0.00	▷ 0.03	-0.04	CO 11
86	RC2		0.000	MIN M _y	13.16	0.10	2.99	0.00	▷ -1.38	0.02	CO 11
86	RC2		0.000	MAX M _z	41.23	0.49	0.79	0.00	-0.43	▷ 0.08	CO 8
86	RC2		0.546	MIN M _z	41.22	0.97	0.61	0.00	-0.04	▷ -0.15	CO 8
Section No.24 - 16 : Rechteck 8/225 - Rechteck 8/100											
116	RC2		0.218	MAX N	▷ 0.14	0.12	0.06	0.00	-0.01	0.01	CO 6
116	RC2		0.546	MIN N	▷ -1.16	-0.05	-0.06	0.00	0.00	0.03	CO 7
116	RC2		0.546	MAX V _y	0.14	▷ 0.12	-0.03	0.00	0.00	-0.03	CO 6
116	RC2		0.055	MIN V _y	-1.16	▷ -0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	CO 7
116	RC2		0.055	MAX V _z	-0.41	-0.03	▷ 0.48	-0.01	-0.11	0.00	CO 11
116	RC2		0.546	MIN V _z	-0.41	-0.03	▷ -0.14	-0.01	0.00	0.01	CO 11
116	RC1		0.000	MAX M _T	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	
116	RC2		0.546	MIN M _T	-0.97	0.04	-0.07	▷ -0.01	0.00	0.00	CO 8
116	RC2		0.325	MAX M _y	-0.97	0.04	0.00	-0.01	▷ 0.01	0.01	CO 8
116	RC2		0.000	MIN M _y	-0.41	-0.03	0.47	-0.01	▷ -0.14	-0.01	CO 11
116	RC2		0.000	MAX M _z	0.14	0.12	0.08	0.00	-0.02	▷ 0.03	CO 6
116	RC2		0.546	MIN M _z	0.14	0.12	-0.03	0.00	0.00	▷ -0.03	CO 6

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

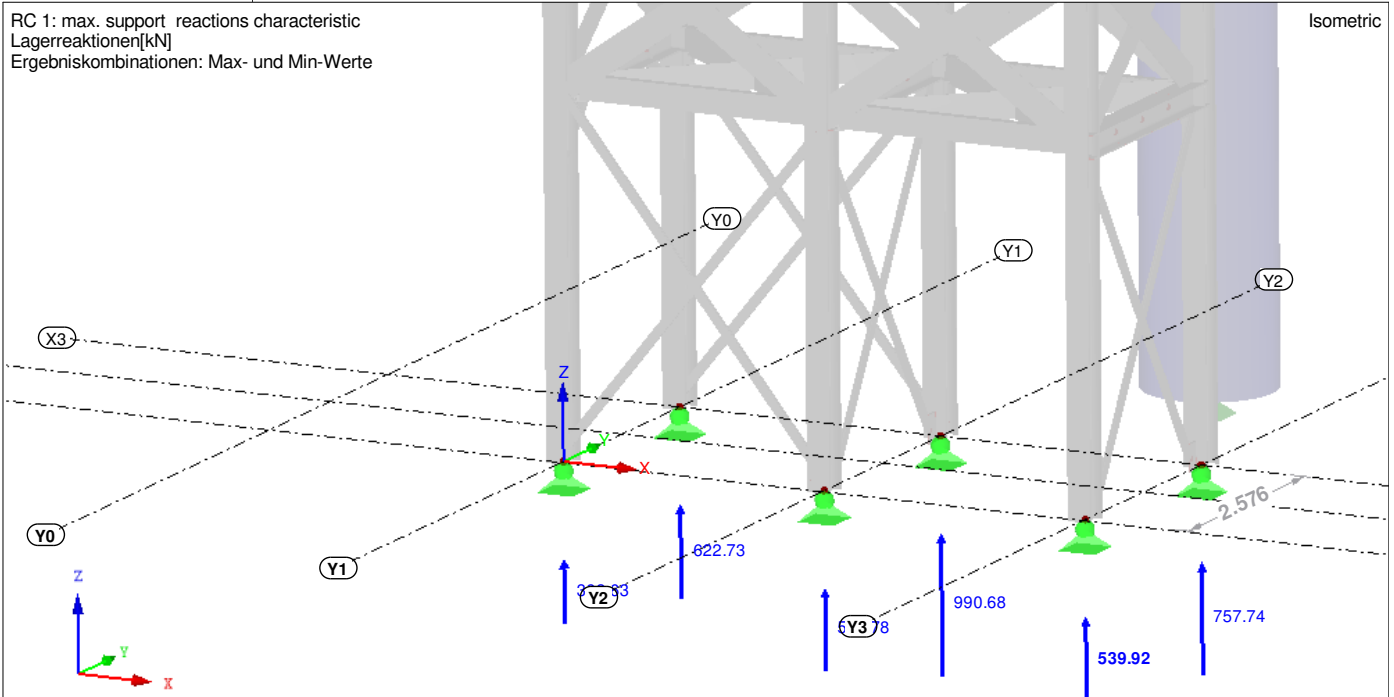
FKA Rossum NL

Substructure design

LAGERREAKTIONEN

RC 1: max. support reactions characteristic
Lagerreaktionen[kN]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometric



Max P-Z: 0.00, Min P-Z: -990.68 kN

STEEL EC3

CA1

Design of steel members
according to Eurocode 3

Project: 17201 Hellmich

FKA Rossum NL

Model: Appendix A

Substructure design

Date: 24.01.2017

1.1 GENERAL DATA

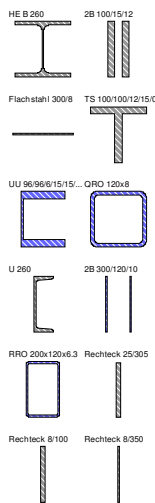
Members to design:	4-9,11-15,17,19,20,27-29,36,38-44,46,47,52,53,55,58,60,62-64,68,73,76,80,81,83,85,86,89-91,93-98,101-105,112,113,116,117,122,123,125-129,131,150-168,241,245-247,362,363,366,367,375-377,381-383
Sets of members to design:	
National Annex:	CEN
Ultimate Limit State Design	
Load combinations to design:	CO5 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + LF7 + LF8 CO6 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + LF7 CO7 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF4 + LF8 CO8 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.5*LF4 + LF7 + LF8 CO11 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 0.45*LF4 + 1.5*LF5

1.2 MATERIALS

Matl. No.	Material Description	E- Modulus E [kN/cm ²]	Shear Modulus G [kN/cm ²]	Poisson's Ratio ν [-]	Yield Stress f _{yk} [kN/cm ²]	Max. Thickness t [mm]
1	Baustahl S 235	21000.00	8076.92	0.300	23.50 22.50 21.50 19.50 18.50 17.50 16.50	16.0 40.0 100.0 150.0 200.0 250.0 400.0
2	Baustahl S 235	21000.00	8076.92	0.300	23.50 22.50 21.50 19.50 18.50 17.50 16.50	16.0 40.0 100.0 150.0 200.0 250.0 400.0

1.3 CROSS-SECTIONS

Sect. No.	Matl. No.	Cross-Section Description	Cross-Section Type	Max Design Ratio	Comment
1	1	HE B 260	I-section rolled	0.88	
2	1	2B 100/15/12	Flat bar	0.70	
4	1	Flachstahl 300/8	Flat bar	0.20	Dummy Trichterwand
5	1	TS 100/100/12/15/0	Welded T-section, symmetric	0.33	Kopfband
8	2	UU 96/96/6/15/15/120/0	Channel welded	0.72	Anschlussgurt Schornstein
9	2	QRO 120x8	Box rolled	0.10	
10	1	U 260	Channel rolled	0.20	
11	2	2B 300/120/10	Flat bar	0.25	
12	2	RRO 200x120x6.3	Box rolled	0.06	
14	1	Rechteck 25/305	Flat bar	0.61	
15	2	QRO 120x8	Box rolled	0.04	
16	1	Rechteck 8/100	Flat bar	0.82	
17	1	Rechteck 8/350	Flat bar	0.25	Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)
19	1	LU 140/55/5/0	Angle	0.89	
20	1	L 30x30x3	Angle	0.50	
21	1	Rechteck 8/225	Flat bar	0.30	Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)
22	1	Rechteck 8/225	Flat bar	0.66	Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)
23	1	Rechteck 8/225	Flat bar	0.82	Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)
24	1	Rechteck 8/225	Flat bar	0.14	Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)



1.5 EFFECTIVE LENGTHS - MEMBERS

Member No.	Buckling Possible	Buckling About Axis y/u		Buckling About Axis z/v			Lateral-Torsional Buckling					
		Possible	$k_{cr,y/u}$	$L_{cr,y/u}$ [m]	Possible	$k_{cr,z/v}$	$L_{cr,z/v}$ [m]	Possible	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
4	☐	☐	1.00	4.386	☐	1.00	4.386	☐	1.0	1.0	4.386	4.386
5	☐	☐	1.00	4.391	☐	1.00	4.391	☐	1.0	1.0	4.391	4.391
6	☐	☐	1.00	4.285	☐	1.00	4.285	☐	1.0	1.0	4.285	4.285
7	☐	☐	1.00	4.391	☐	1.00	4.391	☐	1.0	1.0	4.391	4.391
8	☒	☒	1.00	0.125	☒	1.00	0.125	☒	1.0	1.0	0.125	0.125
9	☒	☒	1.00	0.125	☒	1.00	0.125	☒	1.0	1.0	0.125	0.125
11	☒	☒	1.00	0.125	☒	1.00	0.125	☒	1.0	1.0	0.125	0.125
12	☒	☒	1.00	2.050	☒	1.00	2.050	☒	1.0	1.0	2.050	2.050
13	☒	☒	1.00	1.968	☒	1.00	1.968	☒	1.0	1.0	1.968	1.968
14	☒	☒	1.00	0.630	☒	1.00	0.630	☒	1.0	1.0	0.630	0.630
15	☒	☒	1.00	0.708	☒	1.00	0.708	☒	1.0	1.0	0.708	0.708

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.5 EFFECTIVE LENGTHS - MEMBERS

Member No.	Buckling Possible	Buckling About Axis y/u			Buckling About Axis z/v			Lateral-Torsional Buckling				
		Possible	$k_{cr,y/u}$	$L_{cr,y/u}$ [m]	Possible	$k_{cr,z/v}$	$L_{cr,z/v}$ [m]	Possible	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
17	☒	☒	1.00	0.630	☒	1.00	0.630	☒	1.0	1.0	0.630	0.630
19	☒	☒	1.00	0.698	☒	1.00	0.698	☒	1.0	1.0	0.698	0.698
20	☒	☒	1.00	2.050	☒	1.00	2.050	☒	1.0	1.0	2.050	2.050
27	☒	☒	1.00	2.933	☒	1.00	2.933	☒	1.0	1.0	2.933	2.933
28	☒	☒	1.00	2.933	☒	1.00	2.933	☒	1.0	1.0	2.933	2.933
29	☐	☐	1.00	4.647	☐	1.00	4.647	☐	1.0	1.0	4.647	4.647
This type of member is not allowed for stability calculation.												
36	☒	☒	1.00	0.125	☒	1.00	0.125	☒	1.0	1.0	0.125	0.125
38	☐	☐	1.00	4.741	☐	1.00	4.741	☐	1.0	1.0	4.741	4.741
This type of member is not allowed for stability calculation.												
39	☒	☒	1.00	0.546	☒	1.00	0.546	☐	1.0	1.0	0.546	0.546
40	☒	☒	1.00	0.125	☒	1.00	0.125	☒	1.0	1.0	0.125	0.125
41	☐	☐	1.00	3.904	☐	1.00	3.904	☐	1.0	1.0	3.904	3.904
This type of member is not allowed for stability calculation.												
42	☐	☐	1.00	3.811	☐	1.00	3.811	☐	1.0	1.0	3.811	3.811
This type of member is not allowed for stability calculation.												
43	☒	☒	1.00	0.566	☒	1.00	0.566	☒	1.0	1.0	0.566	0.566
44	☒	☒	1.00	0.125	☒	1.00	0.125	☒	1.0	1.0	0.125	0.125
46	☒	☒	1.00	0.546	☒	1.00	0.546	☐	1.0	1.0	0.546	0.546
47	☒	☒	1.00	4.252	☒	1.00	4.252	☐	1.0	1.0	4.252	4.252
52	☒	☒	1.00	2.050	☒	1.00	2.050	☒	1.0	1.0	2.050	2.050
53	☒	☒	1.00	0.698	☒	1.00	0.698	☒	1.0	1.0	0.698	0.698
55	☒	☒	1.00	0.142	☒	1.00	0.142	☒	1.0	1.0	0.142	0.142
58	☒	☒	1.00	2.933	☒	1.00	2.933	☒	1.0	1.0	2.933	2.933
60	☒	☒	1.00	2.050	☒	1.00	2.050	☒	1.0	1.0	2.050	2.050
62	☒	☒	1.00	2.933	☒	1.00	2.933	☒	1.0	1.0	2.933	2.933
63	☐	☐	1.00	3.904	☐	1.00	3.904	☐	1.0	1.0	3.904	3.904
This type of member is not allowed for stability calculation.												
64	☐	☐	1.00	3.811	☐	1.00	3.811	☐	1.0	1.0	3.811	3.811
This type of member is not allowed for stability calculation.												
68	☒	☒	1.00	0.566	☒	1.00	0.566	☒	1.0	1.0	0.566	0.566
73	☒	☒	1.00	0.585	☒	1.00	0.585	☒	1.0	1.0	0.585	0.585
76	☒	☒	1.00	0.585	☒	1.00	0.585	☒	1.0	1.0	0.585	0.585
80	☒	☒	1.00	0.698	☒	1.00	0.698	☒	1.0	1.0	0.698	0.698
81	☒	☒	1.00	2.802	☒	1.00	2.802	☐	1.0	1.0	2.802	2.802
83	☒	☒	1.00	0.402	☒	1.00	0.402	☒	1.0	1.0	0.402	0.402
85	☒	☒	1.00	0.897	☒	1.00	0.897	☐	1.0	1.0	0.897	0.897
86	☐	☒	1.00	0.546	☒	1.00	0.546	☐	1.0	1.0	0.546	0.546
89	☐	☐	1.00	4.647	☐	1.00	4.647	☐	1.0	1.0	4.647	4.647
This type of member is not allowed for stability calculation.												
90	☒	☒	1.00	2.050	☒	1.00	2.050	☒	1.0	1.0	2.050	2.050
91	☒	☒	1.00	0.142	☒	1.00	0.142	☒	1.0	1.0	0.142	0.142
93	☒	☒	1.00	3.605	☒	1.00	3.605	☒	1.0	1.0	3.605	3.605
94	☐	☒	0.70	2.523	☒	0.70	2.523	☐	1.0	1.0	3.605	3.605
95	☒	☒	1.00	2.975	☒	1.00	2.975	☒	1.0	1.0	2.975	2.975
96	☒	☒	1.00	2.975	☒	1.00	2.975	☒	1.0	1.0	2.975	2.975
97	☐	☐	1.00	4.647	☐	1.00	4.647	☐	1.0	1.0	4.647	4.647
This type of member is not allowed for stability calculation.												
98	☒	☒	1.00	2.050	☒	1.00	2.050	☒	1.0	1.0	2.050	2.050
101	☒	☒	1.00	0.120	☒	1.00	0.120	☒	1.0	1.0	0.120	0.120
102	☒	☒	1.00	0.120	☒	1.00	0.120	☒	1.0	1.0	0.120	0.120
103	☒	☒	0.70	0.084	☒	0.70	0.084	☒	1.0	1.0	0.120	0.120
104	☒	☒	1.00	0.120	☒	1.00	0.120	☒	1.0	1.0	0.120	0.120
105	☒	☒	1.00	0.585	☒	1.00	0.585	☒	1.0	1.0	0.585	0.585
112	☒	☒	1.00	1.031	☒	1.00	1.031	☒	1.0	1.0	1.031	1.031
113	☒	☒	1.00	1.024	☒	1.00	1.024	☒	1.0	1.0	1.024	1.024
116	☒	☒	1.00	0.546	☒	1.00	0.546	☒	1.0	1.0	0.546	0.546
117	☒	☒	1.00	3.605	☒	1.00	3.605	☒	1.0	1.0	3.605	3.605
122	☒	☒	0.70	2.523	☒	0.70	2.523	☐	1.0	1.0	3.605	3.605
123	☒	☒	1.00	0.120	☒	1.00	0.120	☒	1.0	1.0	0.120	0.120
125	☒	☒	1.00	0.120	☒	1.00	0.120	☒	1.0	1.0	0.120	0.120
126	☐	☒	1.00	2.219	☒	1.00	2.219	☐	1.0	1.0	2.219	2.219
127	☐	☒	1.00	2.219	☒	1.00	2.219	☐	1.0	1.0	2.219	2.219
128	☒	☒	1.00	0.932	☒	1.00	0.932	☐	1.0	1.0	0.932	0.932
129	☒	☒	1.00	2.484	☒	1.00	2.484	☐	1.0	1.0	2.484	2.484
131	☒	☒	1.00	2.354	☒	1.00	2.354	☐	1.0	1.0	2.354	2.354
150	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
151	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
152	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
153	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
154	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
155	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
156	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
157	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
158	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
159	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
160	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
161	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
162	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
163	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
164	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
165	☐	☒	1.00	0.293	☒	1.00	0.293	☐	1.0	1.0	0.293	0.293
166	☒	☒	1.00	0.585	☒	1.00	0.585	☒	1.0	1.0	0.585	0.585
167	☒	☒	1.00	0.585	☒	1.00	0.585	☒	1.0	1.0	0.585	0.585
168	☒	☒	1.00	0.585	☒	1.00	0.585	☒	1.0	1.0	0.585	0.585
241	☒	☒	1.00	0.546	☒	1.00	0.546	☒	1.0	1.0	0.546	0.546
245	☒	☒	1.00	0.546	☒	1.00	0.546	☒	1.0	1.0	0.546	0.546
246	☒	☒	1.00	0.546	☒	1.00	0.546	☒	1.0	1.0	0.546	0.546
247	☒	☒	1.00	0.546	☒	1.00	0.546	☒	1.0	1.0	0.546	0.546

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.5 EFFECTIVE LENGTHS - MEMBERS

Member	Buckling	Buckling About Axis y/u			Buckling About Axis z/v			Lateral-Torsional Buckling				
No.	Possible	Possible	$k_{cr,y/u}$	$L_{cr,y/u}$ [m]	Possible	$k_{cr,z/v}$	$L_{cr,z/v}$ [m]	Possible	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
363	☒	☒	1.00	0.125	☒	1.00	0.125	☒	1.0	1.0	0.125	0.125
366	☒	☒	1.00	0.130	☒	1.00	0.130	☒	1.0	1.0	0.130	0.130
367	☒	☒	1.00	0.125	☒	1.00	0.125	☒	1.0	1.0	0.125	0.125
375	☒	☒	1.00	0.367	☒	1.00	0.367	☒	1.0	1.0	0.367	0.367
376	☒	☒	1.00	0.367	☒	1.00	0.367	☒	1.0	1.0	0.367	0.367
377	☒	☒	1.00	0.367	☒	1.00	0.367	☒	1.0	1.0	0.367	0.367
381	☒	☒	1.00	0.649	☒	1.00	0.649	☒	1.0	1.0	0.649	0.649
382	☒	☒	1.00	0.649	☒	1.00	0.649	☒	1.0	1.0	0.649	0.649
383	☒	☒	1.00	0.649	☒	1.00	0.649	☒	1.0	1.0	0.649	0.649

1.12 PARAMETERS - MEMBERS

Member No.	Description	Parameter
4	Cross-Section	2 - 2B 100/15/12
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
5	Cross-Section	2 - 2B 100/15/12
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
6	Cross-Section	2 - 2B 100/15/12
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
7	Cross-Section	2 - 2B 100/15/12
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
8	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
9	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
11	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
12	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
13	Cross-Section	9 - QRO 120x8 EN 10210-2:2006
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
14	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
15	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
17	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
19	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
20	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
27	Cross-Section	10 - U 260
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.12 PARAMETERS - MEMBERS

Member No.	Description	Parameter
28	Cross-Section	10 - U 260
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
29	Cross-Section	2 - 2B 100/15/12
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
36	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
38	Cross-Section	2 - 2B 100/15/12
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
39	Cross-Section	
	Start	21 - Rechteck 8/225
	End	16 - Rechteck 8/100
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
40	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
41	Cross-Section	4 - Flachstahl 300/8
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
42	Cross-Section	4 - Flachstahl 300/8
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
43	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
44	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
46	Cross-Section	
	Start	22 - Rechteck 8/225
	End	16 - Rechteck 8/100
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
47	Cross-Section	15 - QRO 120x8 EN 10210-2:2006
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
52	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
53	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
55	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
58	Cross-Section	10 - U 260
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
60	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.12 PARAMETERS - MEMBERS

Member No.	Description	Parameter
62	Cross-Section	10 - U 260
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
63	Cross-Section	4 - Flachstahl 300/8
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
64	Cross-Section	4 - Flachstahl 300/8
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
68	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
73	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
76	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
80	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
81	Cross-Section	9 - QRO 120x8 EN 10210-2:2006
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
83	Cross-Section	11 - 2B 300/120/10
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
85	Cross-Section	9 - QRO 120x8 EN 10210-2:2006
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
86	Cross-Section	
	Start	23 - Rechteck 8/225
	End	16 - Rechteck 8/100
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
89	Cross-Section	2 - 2B 100/15/12
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
90	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
91	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
93	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
94	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
95	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
96	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.12 PARAMETERS - MEMBERS

Member No.	Description	Parameter
	Cross-sectional area for tension design	☐
97	Cross-Section	2 - 2B 100/15/12
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
98	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
101	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
102	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
103	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
104	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
105	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
112	Cross-Section	5 - TS 100/100/12/15/0
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
113	Cross-Section	5 - TS 100/100/12/15/0
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
116	Cross-Section	
	Start	24 - Rechteck 8/225
	End	16 - Rechteck 8/100
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
117	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
122	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
123	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
125	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
126	Cross-Section	19 - LU 140/55/5/5/0
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
127	Cross-Section	19 - LU 140/55/5/5/0
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
128	Cross-Section	12 - RRO 200x120x6.3 EN 10210-2:2006
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
129	Cross-Section	9 - QRO 120x8 EN 10210-2:2006

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.12 PARAMETERS - MEMBERS

Member No.	Description	Parameter
131	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	12 - RRO 200x120x6.3 EN 10210-2:2006
150	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
151	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
152	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
153	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
154	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
155	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
156	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
157	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
158	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
159	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
160	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
161	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
162	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
163	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
164	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
165	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	8 - UU 96/96/6/15/15/120/0
166	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.12 PARAMETERS - MEMBERS

Member No.	Description	Parameter
167	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
168	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
	Cross-sectional area for tension design	☐
	Cross-Section	1 - HE B 260 DIN 1025-2:1995
241	Start	17 - Rechteck 8/350
	End	24 - Rechteck 8/225
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
245	Start	17 - Rechteck 8/350
	End	21 - Rechteck 8/225
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
246	Start	17 - Rechteck 8/350
	End	22 - Rechteck 8/225
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
247	Start	17 - Rechteck 8/350
	End	23 - Rechteck 8/225
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
362	Start	14 - Rechteck 25/305
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
363	Start	14 - Rechteck 25/305
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
366	Start	14 - Rechteck 25/305
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
367	Start	14 - Rechteck 25/305
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
375	Start	19 - LU 140/55/5/5/0
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
376	Start	19 - LU 140/55/5/5/0
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
377	Start	19 - LU 140/55/5/5/0
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
381	Start	20 - L 30x30x3 EN 10056-1:1998
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
382	Start	20 - L 30x30x3 EN 10056-1:1998
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐
383	Start	20 - L 30x30x3 EN 10056-1:1998
	End	
	Shear panel	☐
	Rotational restraint	☐

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

1.12 PARAMETERS - MEMBERS

Member No.	Description	Parameter
	Cross-sectional area for tension design	☐

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
4	Cross-section No. 2 - 2B 100/15/12				
	0.000 LK5	0.00	≤ 1	CS100)	Negligible internal forces
	0.000 LK6	0.13	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
5	Cross-section No. 2 - 2B 100/15/12				
	0.000 LK6	0.00	≤ 1	CS100)	Negligible internal forces
	0.000 LK7	0.29	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
6	Cross-section No. 2 - 2B 100/15/12				
	0.000 LK5	0.00	≤ 1	CS100)	Negligible internal forces
7	Cross-section No. 2 - 2B 100/15/12				
	0.000 LK8	0.70	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
8	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.112 LK6	0.27	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000 LK8	0.47	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.125 LK7	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.125 LK11	0.22	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.125 LK7	0.02	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.112 LK6	0.27	≤ 1	ST301)	Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.125 LK6	0.27	≤ 1	ST311)	Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.112 LK6	0.27	≤ 1	ST321)	Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
9	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.125 LK8	0.52	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000 LK8	0.05	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK8	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.125 LK7	0.46	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.125 LK8	0.01	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.125 LK8	0.52	≤ 1	ST301)	Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.125 LK8	0.52	≤ 1	ST311)	Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.125 LK8	0.52	≤ 1	ST321)	Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
11	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.125 LK5	0.20	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.125 LK8	0.06	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK6	0.04	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.125 LK11	0.17	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.125 LK6	0.04	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
12	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000 LK5	0.21	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	2.050 LK6	0.01	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK6	0.00	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK7	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	1.173 LK5	0.21	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.050 LK8	0.02	≤ 1	CS201)	Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000 LK6	0.03	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	1.173 LK5	0.21	≤ 1	ST301)	Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	2.050 LK5	0.22	≤ 1	ST311)	Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000 LK5	0.22	≤ 1	ST321)	Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
13	Cross-section No. 9 - QRO 120x8				
	0.394 LK11	0.00	≤ 1	CS100)	Negligible internal forces
	1.968 LK6	0.03	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.590 LK5	0.00	≤ 1	CS111)	Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	1.771 LK5	0.00	≤ 1	CS116)	Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	1.968 LK7	0.00	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK6	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000 LK6	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.590 LK5	0.00	≤ 1	CS141)	Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design		Design No.	Description
14	1.771	LK5	0.00	≤ 1	CS151)	6.2.8 Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	1.968	LK7	0.00	≤ 1	CS161)	Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	1.771	LK8	0.10	≤ 1	CS201)	Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.968	LK6	0.03	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260					
	0.000	LK5	0.20	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.630	LK8	0.13	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.630	LK6	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.504	LK5	0.24	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK8	0.10	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.504	LK5	0.20	≤ 1	ST301)	Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK5	0.20	≤ 1	ST311)	Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK5	0.20	≤ 1	ST321)	Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
15	0.567	LK7	0.12	≤ 1	ST331)	Stability analysis - Lateral torsional buckling acc. to 6.3.2.1 and 6.3.2.3 - I-Section
	0.630	LK8	0.25	≤ 1	ST363)	Stability analysis - Biaxial bending acc. to 6.3.3, Method 2
	Cross-section No. 1 - HE B 260					
	0.708	LK8	0.06	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK8	0.04	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.071	LK8	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.708	LK5	0.01	≤ 1	CS161)	Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.213	LK8	0.14	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.708	LK8	0.07	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260					
	0.000	LK7	0.30	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.630	LK8	0.19	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.630	LK8	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
17	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.504	LK5	0.22	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK8	0.21	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.000	LK11	0.23	≤ 1	ST301)	Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.630	LK11	0.23	≤ 1	ST311)	Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK11	0.23	≤ 1	ST321)	Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK8	0.53	≤ 1	ST364)	Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	Cross-section No. 1 - HE B 260					
	0.698	LK8	0.05	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK8	0.09	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.698	LK6	0.08	≤ 1	CS161)	Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.559	LK11	0.06	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
19	0.698	LK8	0.14	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.000	LK8	0.22	≤ 1	ST363)	Stability analysis - Biaxial bending acc. to 6.3.3, Method 2
	Cross-section No. 1 - HE B 260					
	2.050	LK7	0.31	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK8	0.02	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK6	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	1.025	LK7	0.31	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.845	LK8	0.03	≤ 1	CS201)	Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK6	0.08	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	1.025	LK7	0.31	≤ 1	ST301)	Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK7	0.33	≤ 1	ST311)	Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	2.050	LK7	0.33	≤ 1	ST321)	Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 10 - U 260					
27	1.467	LK8	0.01	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	2.933	LK6	0.01	≤ 1	CS102)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
	1.467	LK5	0.00	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	2.933	LK8	0.00	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK5	0.03	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.760	LK7	0.02	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.933	LK8	0.08	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 10 - U 260				
	2.933	LK8	0.10	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.880	LK6	0.01	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK6	0.11	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.760	LK7	0.06	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.933	LK6	0.14	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 2 - 2B 100/15/12				
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.125	LK7	0.32	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK8	0.08	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.18	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.125	LK11	0.24	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.125	LK8	0.20	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.125	LK7	0.32	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.125	LK7	0.32	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.125	LK7	0.32	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	0.125	LK8	0.34	≤ 1	ST364) Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	Cross-section No. 2 - 2B 100/15/12				
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	0.000	LK7	0.04	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	Cross-section No. 21 - Rechteck 8/225 ... 16 - Rechteck 8/100				
	0.327	LK5	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	0.546	LK8	0.01	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.218	LK11	0.01	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.546	LK6	0.13	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.109	LK11	0.00	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.546	LK8	0.00	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.218	LK11	0.01	≤ 1	CS143) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK6	0.13	≤ 1	CS153) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.436	LK11	0.04	≤ 1	CS163) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK8	0.30	≤ 1	CS203) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.125	LK6	0.28	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK7	0.19	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.125	LK11	0.17	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.125	LK6	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.125	LK8	0.01	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.125	LK6	0.28	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.125	LK6	0.28	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 4 - Flachstahl 300/8				
	0.000	LK8	0.12	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	Cross-section No. 4 - Flachstahl 300/8				
	0.000	LK7	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.566	LK7	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.566	LK7	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/RC	Design	Design No.	Description
44	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.283	LK8	0.03	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.566	LK7	0.02	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.125	LK8	0.40	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.125	LK6	0.08	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.075	LK7	0.37	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
46	0.112	LK5	0.00	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.125	LK8	0.02	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.125	LK8	0.40	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.125	LK8	0.40	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.125	LK8	0.40	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 22 - Rechteck 8/225 ... 16 - Rechteck 8/100				
	0.546	LK7	0.23	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.546	LK6	0.01	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.546	LK11	0.03	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.546	LK7	0.01	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
47	0.546	LK7	0.01	≤ 1	CS129) Cross-section check - Resulting shear force acc. to 6.2.6(4)
	0.000	LK5	0.02	≤ 1	CS163) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.164	LK11	0.13	≤ 1	CS183) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK6	0.15	≤ 1	CS203) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK7	0.66	≤ 1	CS223) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3 - General cross-section
	Cross-section No. 15 - QRO 120x8				
	4.252	LK6	0.04	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	2.126	LK5	0.02	≤ 1	CS111) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	4.252	LK6	0.00	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
52	2.126	LK5	0.02	≤ 1	CS141) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	2.126	LK6	0.03	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.410	LK5	0.26	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK7	0.07	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	2.050	LK5	0.00	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.615	LK6	0.27	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.640	LK5	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.050	LK8	0.03	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
53	1.230	LK5	0.26	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	2.050	LK5	0.28	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.410	LK5	0.28	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.698	LK7	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK7	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.698	LK8	0.00	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK7	0.03	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
55	0.142	LK6	0.00	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.142	LK8	0.09	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.085	LK8	0.06	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.057	LK11	0.06	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.142	LK8	0.09	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.142	LK8	0.21	≤ 1	ST363) Stability analysis - Biaxial bending acc. to 6.3.3, Method 2
	Cross-section No. 10 - U 260				
58	Cross-section No. 10 - U 260				

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
60	1.467	LK8	0.02	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	2.933	LK8	0.01	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	1.760	LK8	0.04	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.467	LK7	0.02	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.933	LK8	0.07	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	2.050	LK7	0.33	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK8	0.12	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
62	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	1.025	LK11	0.29	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.615	LK6	0.02	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.050	LK8	0.07	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.000	LK7	0.33	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK7	0.35	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	2.050	LK7	0.35	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 10 - U 260				
	1.760	LK6	0.01	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
63	1.760	LK8	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	2.346	LK6	0.06	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.760	LK6	0.02	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK8	0.20	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 4 - Flachstahl 300/8				
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	Cross-section No. 4 - Flachstahl 300/8				
	0.000	LK8	0.20	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
68	0.000	LK8	0.05	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.566	LK8	0.09	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.566	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.566	LK6	0.02	≤ 1	CS161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.000	LK8	0.09	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK8	0.05	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.585	LK6	0.04	≤ 1	CS116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	0.585	LK8	0.09	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
73	0.175	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.585	LK6	0.04	≤ 1	CS151) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	0.468	LK6	0.04	≤ 1	CS161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.292	LK8	0.05	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.585	LK8	0.02	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK7	0.03	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK8	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.585	LK5	0.01	≤ 1	CS116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
76	0.585	LK8	0.16	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.585	LK5	0.01	≤ 1	CS151) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	0.468	LK5	0.01	≤ 1	CS161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.585	LK8	0.07	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.536	LK8	0.07	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK8	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.585	LK5	0.01	≤ 1	CS116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
80	0.585	LK8	0.16	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.585	LK5	0.01	≤ 1	CS151) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	0.468	LK5	0.01	≤ 1	CS161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.585	LK8	0.07	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.536	LK8	0.07	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK8	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.585	LK5	0.01	≤ 1	CS116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
81	0.698	LK6	0.01	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK8	0.06	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.698	LK6	0.00	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.349	LK5	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.698	LK8	0.13	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 9 - QRO 120x8				
	0.000	LK6	0.08	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	2.802	LK5	0.07	≤ 1	CS111) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	0.000	LK6	0.01	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
83	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	2.802	LK5	0.07	≤ 1	CS141) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	2.802	LK6	0.02	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 11 - 2B 300/120/10				
	0.000	LK7	0.00	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.402	LK6	0.25	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.402	LK11	0.01	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.402	LK6	0.08	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.402	LK7	0.02	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.402	LK6	0.25	≤ 1	CS143) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
85	0.402	LK11	0.01	≤ 1	CS153) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.402	LK8	0.25	≤ 1	CS163) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.402	LK7	0.02	≤ 1	CS203) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	Cross-section No. 9 - QRO 120x8				
	0.628	LK11	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	0.897	LK7	0.00	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK6	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.269	LK5	0.00	≤ 1	CS116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	0.000	LK7	0.00	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.897	LK6	0.02	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
86	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.269	LK5	0.00	≤ 1	CS151) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	0.000	LK11	0.00	≤ 1	CS161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.717	LK7	0.00	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.269	LK8	0.07	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK6	0.03	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 23 - Rechteck 8/225 ... 16 - Rechteck 8/100				
	0.546	LK7	0.24	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.546	LK6	0.01	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.546	LK11	0.03	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
89	0.546	LK8	0.01	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.546	LK8	0.02	≤ 1	CS129) Cross-section check - Resulting shear force acc. to 6.2.6(4)
	0.325	LK6	0.02	≤ 1	CS183) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK6	0.12	≤ 1	CS203) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK8	0.82	≤ 1	CS223) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3 - General cross-section
	Cross-section No. 2 - 2B 100/15/12				
	0.000	LK7	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	0.000	LK6	0.12	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	2.050	LK6	0.25	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
90	0.000	LK6	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	2.050	LK6	0.29	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.845	LK7	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	2.050	LK6	0.25	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK6	0.27	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 a

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
91	2.050	LK6	0.27	≤ 1	ST321) and 6.3.1.2(4) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK7	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.142	LK7	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.142	LK5	0.01	≤ 1	CS161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.000	LK8	0.03	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	3.605	LK6	0.27	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
93	0.000	LK8	0.06	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	3.605	LK6	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	3.244	LK6	0.31	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.442	LK11	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK8	0.04	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	3.244	LK6	0.29	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	1.442	LK6	0.34	≤ 1	ST312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	3.605	LK6	0.31	≤ 1	ST322) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
94	3.605	LK8	0.52	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK8	0.05	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	3.605	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK7	0.46	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.803	LK8	0.12	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	2.678	LK5	0.20	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	2.678	LK8	0.06	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	2.975	LK6	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
95	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK11	0.17	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.975	LK8	0.10	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	2.975	LK5	0.21	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	1.488	LK5	0.24	≤ 1	ST312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	2.678	LK5	0.23	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK8	0.33	≤ 1	ST363) Stability analysis - Biaxial bending acc. to 6.3.3, Method 2
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	2.975	LK7	0.33	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK8	0.08	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
96	2.975	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	2.678	LK11	0.30	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.083	LK8	0.25	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	2.678	LK11	0.25	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	2.975	LK11	0.28	≤ 1	ST312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	2.975	LK11	0.27	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	2.975	LK8	0.88	≤ 1	ST364) Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	Cross-section No. 2 - 2B 100/15/12				
	0.000	LK11	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
97	0.000	LK8	0.61	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	2.050	LK8	0.37	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK7	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	1.025	LK7	0.33	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.820	LK6	0.02	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK8	0.11	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.000	LK8	0.37	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
101	0.000	LK8	0.40	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	2.050	LK8	0.40	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK5	0.26	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK8	0.04	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK6	0.03	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.120	LK8	0.04	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.000	LK5	0.26	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK5	0.26	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
102	0.000	LK5	0.26	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.120	LK7	0.44	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.120	LK8	0.05	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.17	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.072	LK5	0.28	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.120	LK8	0.19	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.000	LK7	0.44	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.120	LK7	0.44	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
103	0.120	LK7	0.44	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK5	0.20	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.120	LK8	0.13	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.120	LK6	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK7	0.21	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.120	LK6	0.04	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.000	LK5	0.20	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.120	LK5	0.20	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
104	0.000	LK5	0.20	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK7	0.30	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.120	LK8	0.19	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.120	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.120	LK5	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK7	0.06	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.000	LK7	0.30	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.120	LK7	0.30	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
105	0.000	LK7	0.30	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.585	LK7	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.585	LK7	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.585	LK7	0.03	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
112	0.526	LK7	0.03	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 5 - TS 100/100/12/15/0				
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	0.000	LK8	0.24	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK7	0.01	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
113	0.309	LK8	0.25	≤ 1	CS203) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	Cross-section No. 5 - TS 100/100/12/15/0				
	0.922	LK8	0.26	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK7	0.00	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.486	LK8	0.26	≤ 1	CS203) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	0.922	LK8	0.28	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.615	LK8	0.32	≤ 1	ST312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
116	0.922	LK8	0.33	≤ 1	ST326) Stability analysis - Torsional - Flexural buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2
	Cross-section No. 24 - Rechteck 8/225 ... 16 - Rechteck 8/100				
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	0.546	LK7	0.01	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.164	LK11	0.01	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.546	LK6	0.14	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.109	LK11	0.00	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.164	LK11	0.01	≤ 1	CS143) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK6	0.14	≤ 1	CS153) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK11	0.02	≤ 1	CS163) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK7	0.11	≤ 1	CS203) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
117	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	2.163	LK6	0.28	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK11	0.19	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.803	LK8	0.06	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.803	LK6	0.06	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	2.163	LK6	0.29	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	1.803	LK6	0.35	≤ 1	ST312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	2.437	LK6	0.32	≤ 1	ST322) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2
122	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	3.605	LK8	0.40	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	3.605	LK8	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	3.605	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	1.082	LK11	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1.803	LK8	0.11	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	2.163	LK8	0.40	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	1.803	LK5	0.23	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	1.803	LK8	0.45	≤ 1	ST312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
123	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.000	LK6	0.28	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.120	LK5	0.01	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.120	LK6	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.120	LK6	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK6	0.28	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.120	LK6	0.28	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.000	LK6	0.28	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
125	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.120	LK8	0.40	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.120	LK8	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.120	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.120	LK6	0.01	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.120	LK8	0.01	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	0.120	LK8	0.40	≤ 1	ST301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.120	LK8	0.40	≤ 1	ST311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	0.120	LK8	0.40	≤ 1	ST321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
126	Cross-section No. 19 - LU 140/55/5/0				
	1.332	LK7	0.19	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	2.219	LK6	0.01	≤ 1	CS103) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4 - Class 4
	2.219	LK11	0.02	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in v-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK11	0.02	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in v-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	2.219	LK11	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in u-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.04	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in u-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	2.219	LK6	0.04	≤ 1	CS192) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design		Design No.	Description
127	0.888	LK8	0.37	≤ 1	CS212)	6.2.10 and 6.2.9.3 - Class 4 Cross-section check - Bending about v-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9.3 - Class 4
	1.110	LK7	0.29	≤ 1	CS225)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.000	LK8	0.89	≤ 1	CS232)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9.3 - Class 4
	Cross-section No. 19 - LU 140/55/5/5/0					
	0.888	LK7	0.18	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK6	0.01	≤ 1	CS103)	Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4 - Class 4
	0.000	LK11	0.02	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in v-axis acc. to 6.2.6
	0.222	LK11	0.02	≤ 1	CS122)	Cross-section check - Shear force in v-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK11	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in u-axis acc. to 6.2.6
	2.219	LK7	0.02	≤ 1	CS124)	Cross-section check - Shear force in u-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK6	0.03	≤ 1	CS192)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9.3 - Class 4
	1.813	LK8	0.26	≤ 1	CS205)	Cross-section check - Bending about v-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
128	2.219	LK5	0.02	≤ 1	CS212)	Cross-section check - Bending about v-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9.3 - Class 4
	1.110	LK7	0.29	≤ 1	CS225)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	2.219	LK7	0.51	≤ 1	CS232)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9.3 - Class 4
	Cross-section No. 12 - RRO 200x120x6.3					
	0.000	LK6	0.01	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK7	0.01	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.932	LK7	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.932	LK7	0.01	≤ 1	CS161)	Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.186	LK6	0.00	≤ 1	CS201)	Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.932	LK8	0.00	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	129	Cross-section No. 9 - QRO 120x8				
2.484		LK8	0.06	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
0.000		LK5	0.07	≤ 1	CS111)	Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
2.484		LK6	0.01	≤ 1	CS121)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
0.000		LK5	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
0.000		LK5	0.07	≤ 1	CS141)	Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
0.000		LK6	0.02	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
Cross-section No. 12 - RRO 200x120x6.3						
0.000		LK11	0.00	≤ 1	CS100)	Negligible internal forces
2.354		LK6	0.06	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
0.235		LK7	0.00	≤ 1	CS111)	Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
131		0.000	LK7	0.00	≤ 1	CS121)
	2.354	LK7	0.01	≤ 1	CS123)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK7	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.235	LK7	0.00	≤ 1	CS141)	Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	2.354	LK7	0.01	≤ 1	CS161)	Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.235	LK8	0.00	≤ 1	CS181)	Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.235	LK6	0.00	≤ 1	CS201)	Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2.354	LK8	0.00	≤ 1	CS221)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0					
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK7	0.01	≤ 1	CS117)	Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.000	LK6	0.02	≤ 1	CS122)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
150	0.293	LK8	0.01	≤ 1	CS124)	Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126)	Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK7	0.01	≤ 1	CS152)	Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.234	LK6	0.12	≤ 1	CS205)	Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.293	LK6	0.14	≤ 1	CS225)	Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0					
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS100)	Negligible internal forces
	0.293	LK8	0.01	≤ 1	CS101)	Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK7	0.01	≤ 1	CS117)	Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.000	LK6	0.02	≤ 1	CS122)	Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - C

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
	0.000	LK6	0.01	≤ 1	CS124)
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126)
	0.000	LK7	0.01	≤ 1	CS152)
	0.000	LK6	0.15	≤ 1	CS225)
152	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.146	LK11	0.00	≤ 1	CS100)
	0.293	LK8	0.01	≤ 1	CS101)
	0.293	LK6	0.02	≤ 1	CS122)
	0.000	LK6	0.01	≤ 1	CS124)
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126)
	0.293	LK6	0.02	≤ 1	CS185)
	0.000	LK8	0.11	≤ 1	CS225)
153	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS100)
	0.000	LK8	0.02	≤ 1	CS101)
	0.293	LK7	0.00	≤ 1	CS117)
	0.293	LK6	0.02	≤ 1	CS122)
	0.293	LK6	0.01	≤ 1	CS124)
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126)
	0.293	LK7	0.00	≤ 1	CS152)
	0.000	LK8	0.02	≤ 1	CS205)
	0.293	LK6	0.09	≤ 1	CS225)
154	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.000	LK8	0.02	≤ 1	CS101)
	0.293	LK7	0.01	≤ 1	CS117)
	0.000	LK6	0.01	≤ 1	CS122)
	0.293	LK6	0.01	≤ 1	CS124)
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126)
	0.293	LK7	0.01	≤ 1	CS152)
	0.293	LK6	0.13	≤ 1	CS225)
155	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.293	LK8	0.02	≤ 1	CS101)
	0.293	LK7	0.02	≤ 1	CS117)
	0.000	LK6	0.01	≤ 1	CS122)
	0.000	LK6	0.02	≤ 1	CS124)
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126)
	0.293	LK7	0.02	≤ 1	CS152)
	0.000	LK6	0.13	≤ 1	CS225)
156	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.293	LK6	0.05	≤ 1	CS102)
	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS117)
	0.000	LK8	0.02	≤ 1	CS122)
	0.059	LK6	0.02	≤ 1	CS124)
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126)
	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS152)
	0.146	LK8	0.07	≤ 1	CS205)
	0.293	LK8	0.11	≤ 1	CS225)
	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
157	0.293	LK6	0.05	≤ 1	CS102)
	0.293	LK7	0.01	≤ 1	CS117)
	0.000	LK8	0.02	≤ 1	CS122)
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126)
	0.293	LK7	0.01	≤ 1	CS152)
	0.293	LK6	0.13	≤ 1	CS225)

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
158	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.293	LK6	0.05	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.293	LK7	0.02	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.293	LK8	0.02	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.293	LK7	0.02	≤ 1	CS152) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.000	LK6	0.13	≤ 1	CS225) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.000	LK6	0.05	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
159	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.293	LK8	0.03	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.293	LK8	0.01	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS152) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.000	LK6	0.12	≤ 1	CS205) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.205	LK6	0.10	≤ 1	CS225) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.293	LK7	0.04	≤ 1	CS262) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
160	0.293	LK6	0.04	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.234	LK7	0.02	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.000	LK5	0.02	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.293	LK7	0.03	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.029	LK6	0.04	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.234	LK7	0.02	≤ 1	CS142) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.000	LK5	0.02	≤ 1	CS152) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.293	LK8	0.28	≤ 1	CS225) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.293	LK7	0.04	≤ 1	CS262) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
161	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.293	LK8	0.04	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.293	LK7	0.04	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK6	0.07	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.293	LK6	0.70	≤ 1	CS225) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.293	LK7	0.11	≤ 1	CS262) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.293	LK6	0.03	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
162	0.000	LK7	0.04	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK8	0.07	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK6	0.68	≤ 1	CS205) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.000	LK8	0.72	≤ 1	CS225) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.000	LK7	0.10	≤ 1	CS262) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.234	LK6	0.04	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.117	LK7	0.02	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
163	0.293	LK7	0.02	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.000	LK7	0.04	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK8	0.05	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.117	LK7	0.02	≤ 1	CS142) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.293	LK7	0.02	≤ 1	CS152) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.000	LK6	0.25	≤ 1	CS205) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.000	LK8	0.26	≤ 1	CS225) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
	0.000	LK7	0.04	≤ 1	CS262) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3					
164	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.000	LK6	0.04	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.293	LK7	0.00	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.293	LK8	0.01	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.293	LK6	0.03	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.293	LK7	0.00	≤ 1	CS142) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.000	LK7	0.02	≤ 1	CS152) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.293	LK6	0.21	≤ 1	CS205) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
165	Cross-section No. 8 - UU 96/96/6/15/15/120/0				
	0.234	LK8	0.02	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.293	LK7	0.01	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.293	LK6	0.01	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK6	0.04	≤ 1	CS124) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.000	LK6	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.293	LK7	0.01	≤ 1	CS152) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3
	0.000	LK6	0.21	≤ 1	CS225) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3
166	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.585	LK8	0.05	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK6	0.04	≤ 1	CS116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	0.000	LK8	0.09	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.01	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK6	0.04	≤ 1	CS151) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	0.585	LK6	0.06	≤ 1	CS161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.292	LK7	0.04	≤ 1	CS181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.000	LK8	0.02	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
167	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.585	LK8	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.047	LK5	0.01	≤ 1	CS116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	0.000	LK8	0.16	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK8	0.00	≤ 1	CS123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.047	LK5	0.01	≤ 1	CS151) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	0.585	LK5	0.01	≤ 1	CS161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	0.000	LK8	0.07	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	0.585	LK8	0.12	≤ 1	CS221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
168	Cross-section No. 1 - HE B 260				
	0.585	LK7	0.03	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.000	LK7	0.03	≤ 1	CS121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	0.000	LK5	0.00	≤ 1	CS126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	0.000	LK7	0.03	≤ 1	CS201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
241	Cross-section No. 17 - Rechteck 8/350 ... 24 - Rechteck 8/225				
	0.546	LK7	0.00	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.327	LK11	0.01	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.000	LK8	0.11	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.546	LK11	0.00	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.327	LK11	0.01	≤ 1	CS143) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK8	0.11	≤ 1	CS153) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK11	0.02	≤ 1	CS163) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.546	LK7	0.04	≤ 1	CS203) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section

Project: 17201 Hellmich

Model: Appendix A

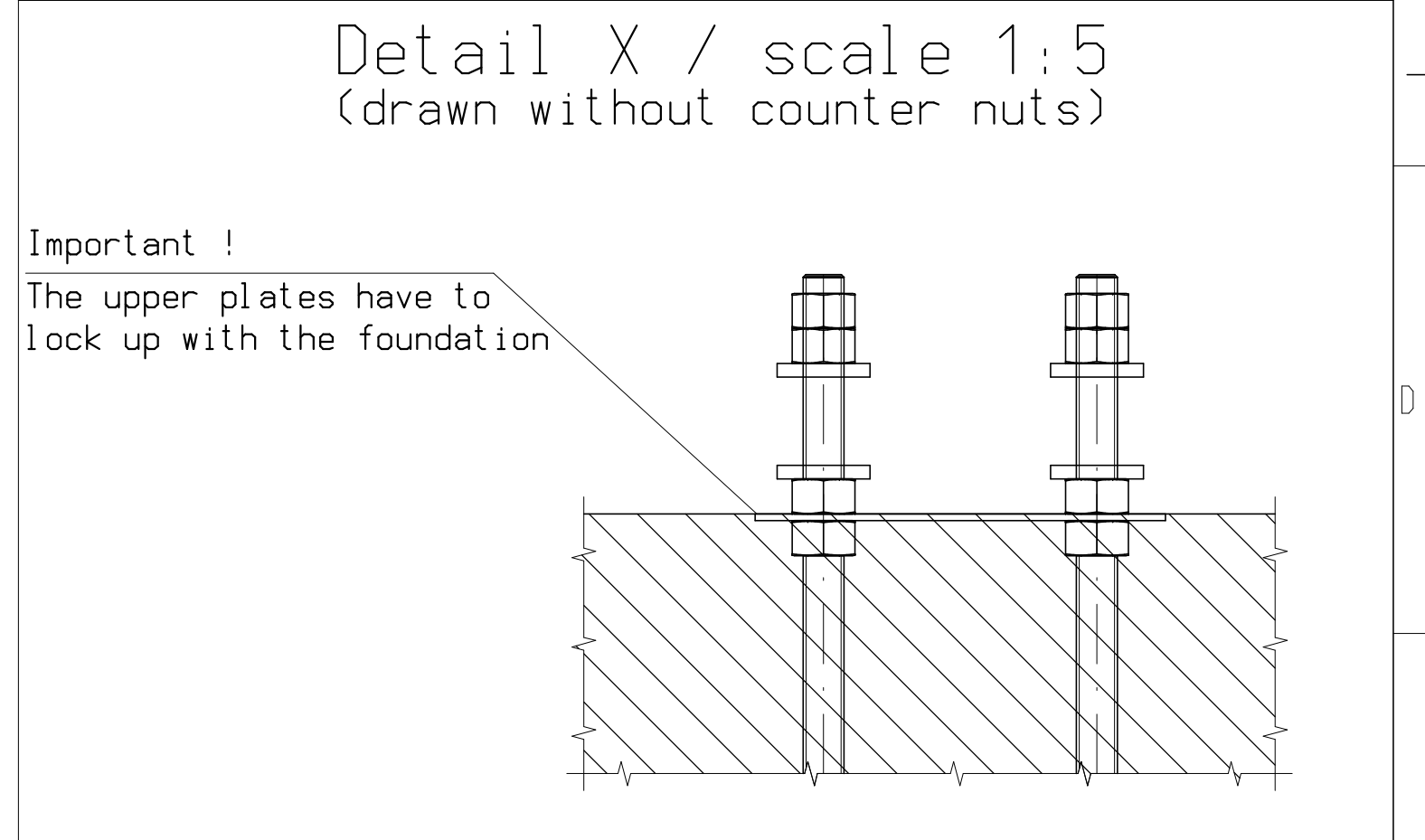
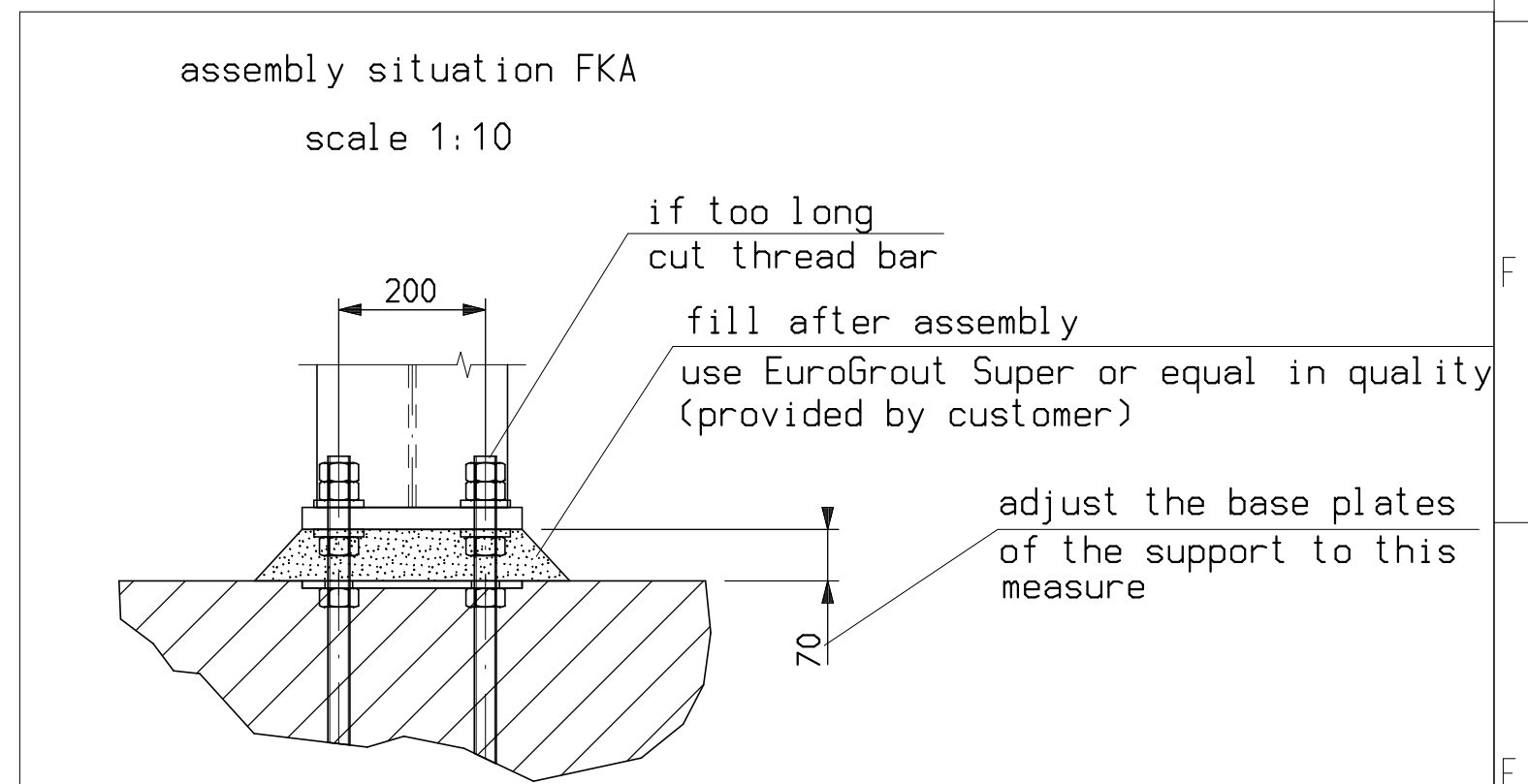
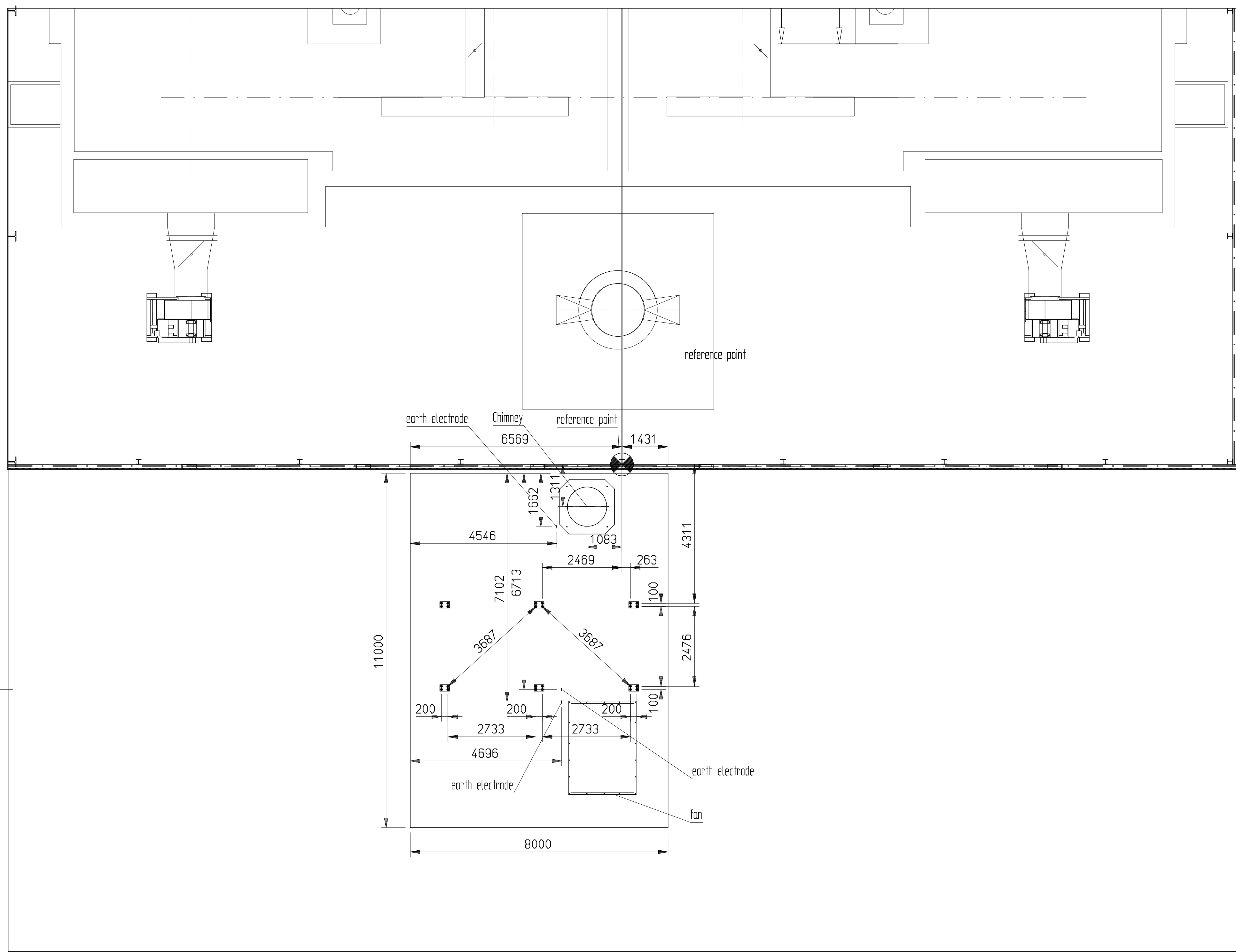
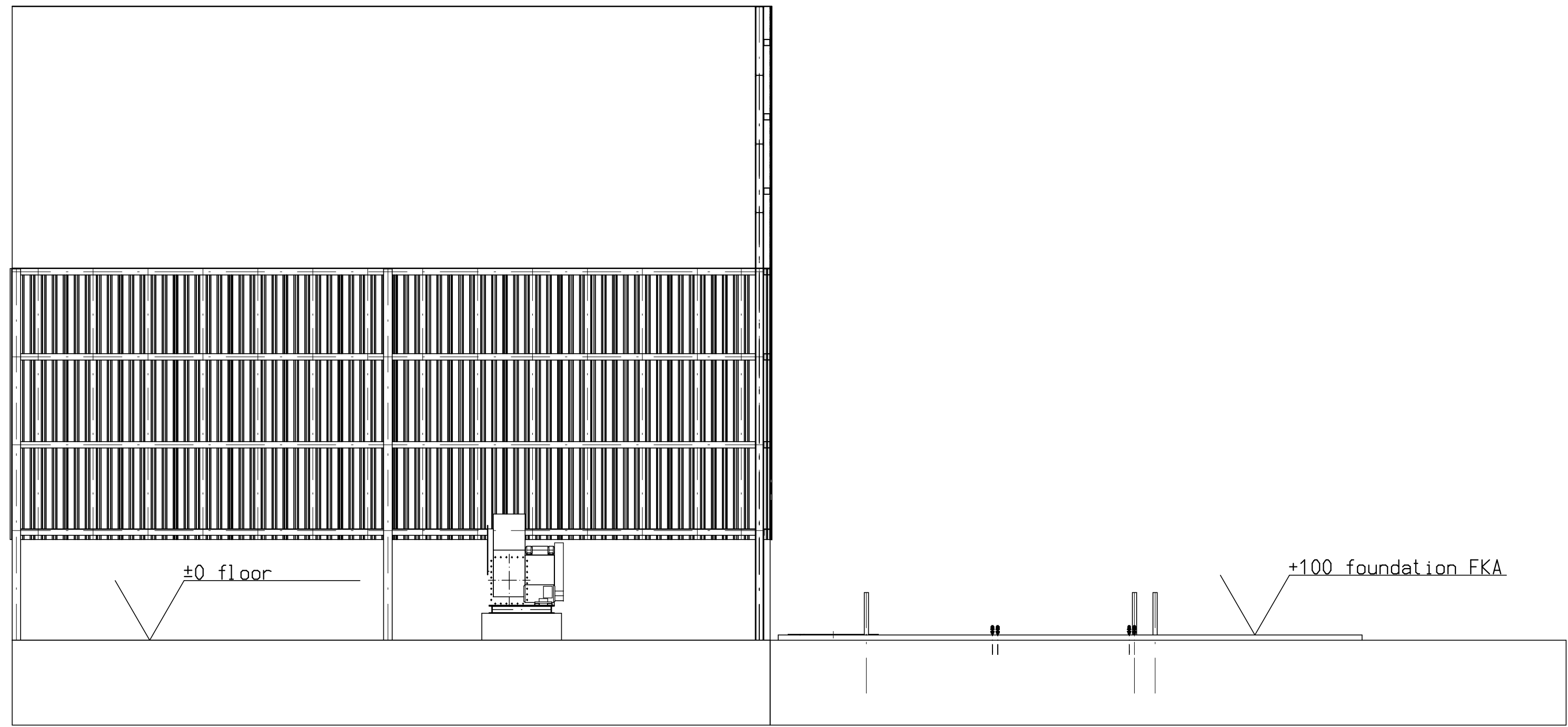
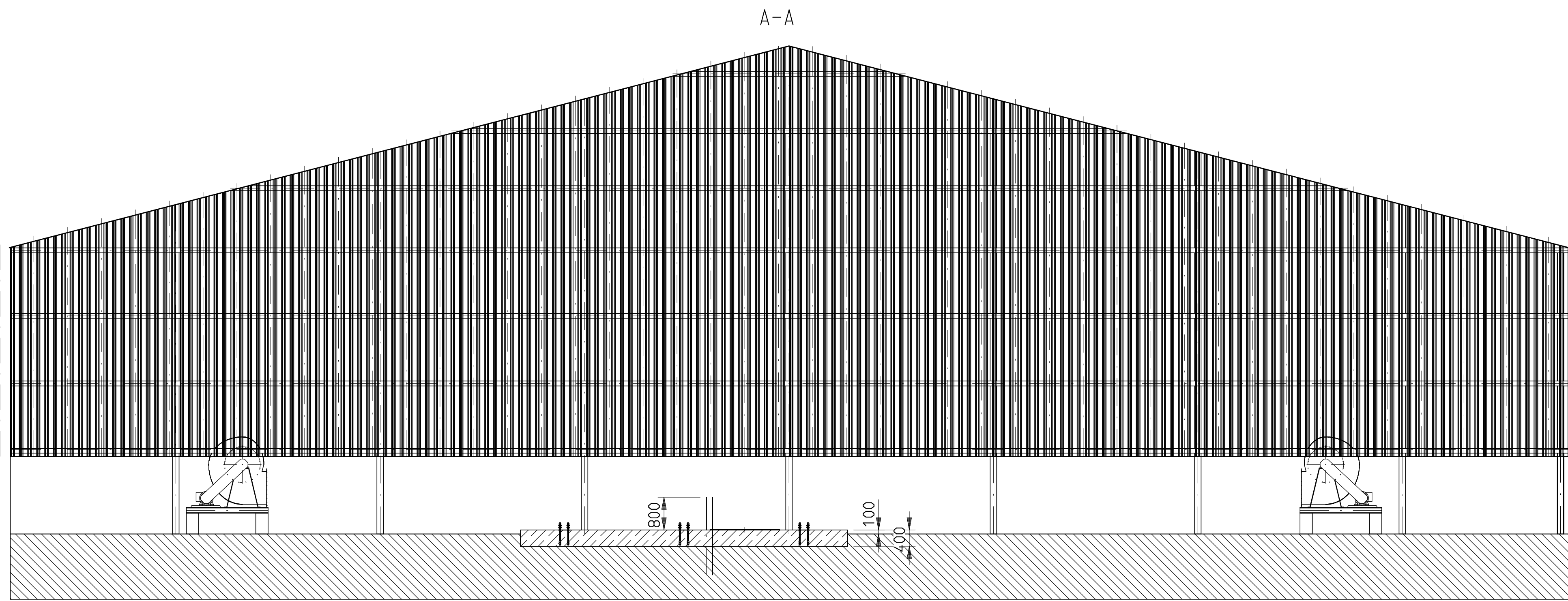
Date: 24.01.2017

FKA Rossum NL

Substructure design

2.4 DESIGN BY MEMBER

Member No.	Location x [m]	LC/CO/ RC	Design	Design No.	Description
245	Cross-section No. 17 - Rechteck 8/350 ... 21 - Rechteck 8/225				
	0.546	LK8	0.00	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.273	LK11	0.01	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.000	LK6	0.08	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.546	LK11	0.00	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.273	LK11	0.01	≤ 1	CS143) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK6	0.08	≤ 1	CS153) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK11	0.02	≤ 1	CS163) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
246	Cross-section No. 17 - Rechteck 8/350 ... 22 - Rechteck 8/225				
	0.546	LK7	0.10	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.546	LK6	0.00	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.273	LK5	0.02	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.546	LK11	0.02	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.273	LK5	0.02	≤ 1	CS143) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK5	0.02	≤ 1	CS163) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.327	LK11	0.12	≤ 1	CS183) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
247	Cross-section No. 17 - Rechteck 8/350 ... 23 - Rechteck 8/225				
	0.546	LK7	0.11	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.546	LK6	0.00	≤ 1	CS102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	0.273	LK5	0.02	≤ 1	CS112) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.546	LK11	0.02	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.273	LK5	0.02	≤ 1	CS143) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK5	0.02	≤ 1	CS163) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.491	LK5	0.02	≤ 1	CS183) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
362	Cross-section No. 14 - Rechteck 25/305				
	0.130	LK7	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
	0.000	LK6	0.02	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.130	LK8	0.01	≤ 1	CS117) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 3
	0.130	LK6	0.09	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.130	LK8	0.01	≤ 1	CS153) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.9.2 and 6.2.10 - Class 3 - General cross-section
	0.130	LK6	0.11	≤ 1	CS183) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK7	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
363	Cross-section No. 14 - Rechteck 25/305				
	0.125	LK7	0.05	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK7	0.21	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.050	LK7	0.17	≤ 1	CS183) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK7	0.25	≤ 1	CS223) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3 - General cross-section
366	Cross-section No. 14 - Rechteck 25/305				
	0.130	LK8	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
367	Cross-section No. 14 - Rechteck 25/305				
	0.125	LK8	0.12	≤ 1	CS101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	0.000	LK8	0.51	≤ 1	CS122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	0.063	LK7	0.30	≤ 1	CS183) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.2 - Class 3 - General cross-section
	0.000	LK8	0.61	≤ 1	CS223) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9 - Class 3 - General cross-section
	0.063	LK7	0.20	≤ 1	ST332) Stability analysis - Lateral torsional buckling acc. to 6.3.2.1 and 6.3.2.2(4) - General Section
	0.000	LK8	0.39	≤ 1	ST353) Stability analysis - Biaxial bending acc. to 6.3.3, Method 1
375	Cross-section No. 19 - LU 140/55/5/5/0				
	0.000	LK11	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
376	Cross-section No. 19 - LU 140/55/5/5/0				
	0.367	LK11	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces
377	Cross-section No. 19 - LU 140/55/5/5/0				
	0.367	LK11	0.00	≤ 1	CS100) Negligible internal forces



Foundation plan is only valid with the approved drawing no. P16-0840-001. Dimensions have been calculated with German standards and have to be checked with Netherland standards. Check in any case with the data in the design calculation. Reinforcement is not considered in this drawing. Reinforcement see design calculation xxx Anchor bolts for FKA must be filled after assembly. Soil pressure has to be checked. Grounding galvanized earth electrode must reach out about 800 mm. Anchorbolts FKA see drawing xxx

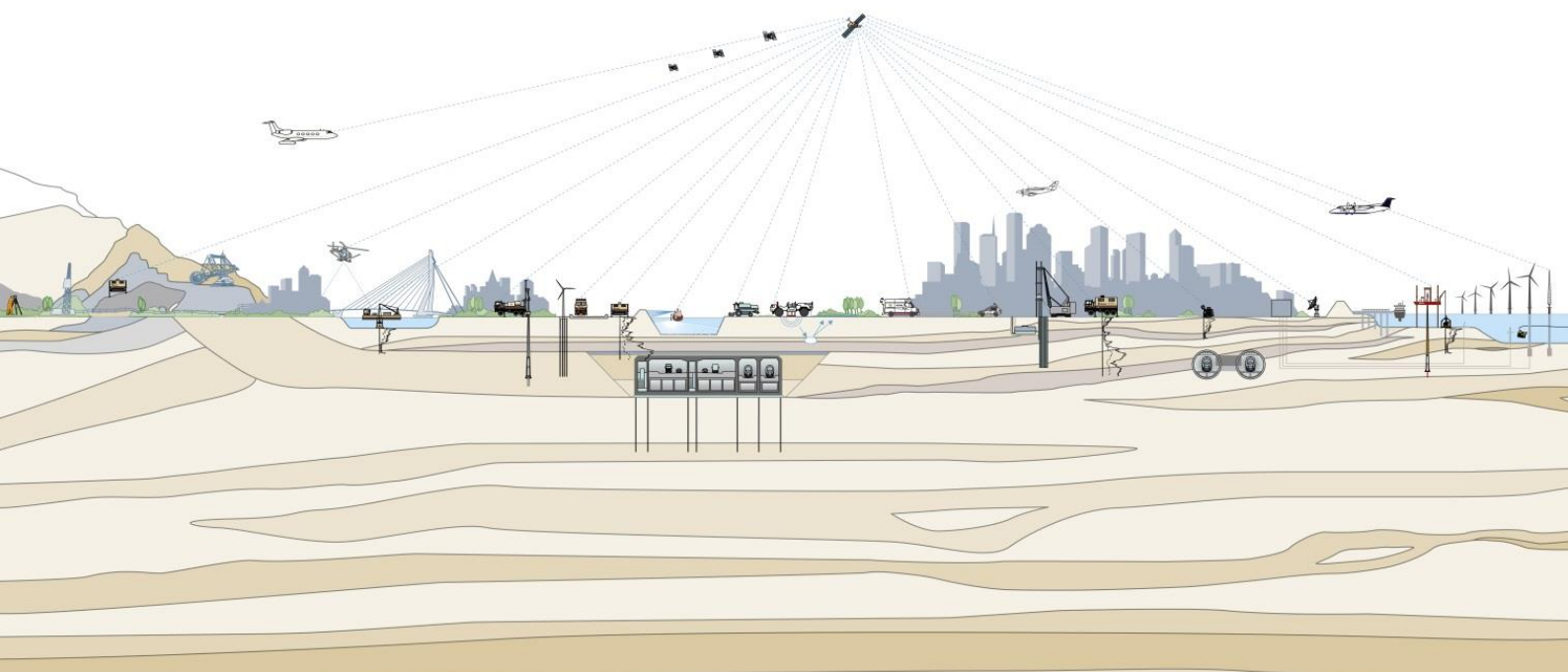
Vorabzug!
Nur zur Erstellung des Bodengutachtens!

HELLMICH ENTWURFSBÜRO - INGENIEURTECHNIK ENTWURFSBÜRO - INGENIEURTECHNIK P-12274 HELLMICH Tel.: +49 (0) 8223 - 9277 - 5 Fax: +49 (0) 8223 - 9277 - 50 Email: info@hellmich.com Web: www.hellmich.com		Diese Zeichnung und alle Anlagen sind Eigentum von Hellmich und dürfen nicht ohne Genehmigung der Hellmich AG oder der Hellmich AG an Dritte weitergegeben werden. Die Weitergabe an Dritte ist strafbar. Die Weitergabe an Dritte ist strafbar. Die Weitergabe an Dritte ist strafbar.		Vorabzug Maßstab: 1:75 AO Position: - Menge: - Kunde: Rodruze Kon.: Rossum, NL	
Name: FKA FKA 686-350-JT-6125 Fundamentplan		Datum: 26.01.2017 Gepr.: Engelt.		ISO Methode E	
Index: Änderung: Datum: Name: CAD: ID: C: 00010610_S2A		P 16 00840 002		Blatt -	

GEOTECHNISCH ONDERZOEK EN
FUNDERINGSADVIES
betreffende

**TE PLAATSEN MACHINE
AAN DE MAASWEG 1
TE ROSSUM**

Opdrachtnummer: 9017-0189-000



GEOTECHNISCH ONDERZOEK EN
FUNDERINGSADVIES
betreffende

**TE PLAATSEN MACHINE
AAN DE MAASWEG 1
TE ROSSUM**

Opdrachtnummer: 9017-0189-000

Opdrachtgever : Machinebouw van Doorn B.V.
Industrieweg 21
4051 BW Ochten

Constructeur : ing. Büro H.U. Möller
Hahler Str. 51
32427 Minden Fon

Datum grondonderzoek : 20 februari 2017

Projectleider : ir. W.H.J. van der Velden
Groepshoofd GeoAdvies

Rapport opgesteld door : ing. A.W.J. van Hoof
Geotechnical Consultant

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	8 maart 2017		WHV

FILE: 9017-0189-000_31.R01_NL.doc

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>Blz.</u>
1. ALGEMENE TOELICHTING	1
1.1. Inleiding	1
1.2. Projectomschrijving	1
2. GEOTECHNISCH ONDERZOEK	2
3. FUNDERINGSADVIES	3
3.1. Uitgangspunten	3
3.2. Draagkracht fundering op staal	4
3.3. Zakkingen fundering op staal	6
4. UITVOERINGSASPECTEN	7
 <u>BIJLAGEN</u>	 <u>Nr.</u>
<u>Geotechnisch onderzoek</u>	
- "Rapportage geotechnisch veldwerk"	
 <u>Funderingsadvies</u>	
- Berekening rekenwaarde draagkracht plaatfundering	A1
 <u>Uitvoeringsaspecten</u>	
- "Richtlijnen Grondverbetering"	

1. ALGEMENE TOELICHTING

1.1. Inleiding

Op 14 februari 2017 ontving Fugro GeoServices B.V. te Arnhem van Machinebouw van Doorn B.V. te Ochten de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek alsmede het uitbrengen van een funderingsadvies voor het project "Te plaatsen machine aan de Maasweg 1 te Rossum".

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op de opdracht en de in het rapport beschreven uitgangspunten. Fugro neemt geen verantwoordelijkheid voor de juistheid van andere dan door ons gerapporteerde conclusies en interpretaties. De gerapporteerde resultaten van het (grond)onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Dit rapport bevat:

- Een korte projectomschrijving.
- Een overzicht van het uitgevoerde geotechnisch onderzoek en aangetroffen globale bodemgesteldheid (Hoofdstuk 2).
- Het funderingsadvies en berekening van de draagkracht (Hoofdstuk 3).
- Aanbevelingen met betrekking tot de uitvoering (Hoofdstuk 4).

1.2. Projectomschrijving

De bouwlocatie is gelegen aan de Maasweg 1 te Rossum.

Het plan betreft de plaatsing van een nieuwe machine. Het ontwerp voorziet in een plaatfundering.

Bovenstaande gegevens zijn door de opdrachtgever verstrekt.

Voor nadere gegevens omtrent de constructie verwijzen wij u naar de berekeningen en tekeningen van de constructeur.

2. GEOTECHNISCH ONDERZOEK

Het geotechnisch onderzoek voor dit project heeft bestaan uit een veldwerk van 2 diepsonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code DKM).

De resultaten hiervan, eventuele afwijkingen van de opdracht en opmerkingen zijn gepresenteerd in de bijlage "Rapportage geotechnisch veldwerk".

Op basis van het geotechnisch onderzoek kan de bodemgesteldheid globaal worden geschematiseerd zoals in tabel 2-1 is weergegeven.

Tabel 2-1: Globale bodemgesteldheid

Diepte bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Bodembeschrijving
+7,4 à +7,2	ZAND matig vast tot vast gepakt
+5,0 à +4,8	LEEM zwak zandig, kleiig
+3,0 à +2,8	ZAND matig vast tot vast gepakt
-12,6 à -12,8	Maximaal verkende diepte

Door na het trekken van de sondeerstangen te peilen in de sondeergaten, is tijdens de uitvoering van het onderzoek d.d. 20 februari 2017 tot de op deze wijze verkende diepte van ca. 5,0 m beneden maaiveld geen grondwater aangetroffen. Op deze diepte waren de sondeergaten ingestort, hetgeen dieper peilen onmogelijk maakte. Deze opname is éénmalig en slechts bedoeld als een oriënterend gegeven.

De (grond)waterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

3. FUNDERINGSADVIES

3.1. Uitgangspunten

Gezien de aangetroffen bodemgesteldheid en de aard van de bebouwing komt voor dit project een fundering op staal in aanmerking.

Het ontwerp voorziet in een plaatfundering. Deze funderingsoplossing is in de volgende paragrafen nader uitgewerkt.

Bij het opstellen van het advies was niet bekend of instabiele of niet goed gefundeerde gebouwen in de nabije omgeving aanwezig zijn. Als dat wel zo is, dient hieromtrent nader onderzoek te worden uitgevoerd en dienen zo nodig maatregelen te worden genomen teneinde gevolgschade tijdens de uitvoering te voorkomen.

Het funderingsadvies voor dit project is opgesteld conform de norm geotechniek NEN 9997-1. Het mede op basis van dit advies gemaakte funderingsontwerp dient achteraf te worden getoetst aan de geldende geotechnische normen.

In dit stadium wordt volstaan met het verstrekken van die gegevens die nodig zijn om het ontwerp van de fundering mogelijk te maken. De constructie dient te voldoen aan:

- Uiterste Grenstoestand (UGT op draagkracht): Bij deze toetsing dient de rekenwaarde van de belasting (V_d) kleiner te zijn dan de rekenwaarde van de draagkracht (R_d).
- Uiterste Grenstoestand type B (UGT in bovenbouw door te grote vervorming fundering): Bij normale bouwconstructies, waarvan hier sprake is, is de bruikbaarheids-grenstoestand (BGT) maatgevend.
- Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT, vervormingen): Getoetst wordt of de berekende zakkingen van de bovenzijde van de fundering toelaatbaar zijn.

Voor de uitwerking van het funderingsadvies voor dit project zijn de volgende mede door de constructeur verstrekte uitgangspunten gehanteerd:

- Het ontwerp voorziet in een plaatfundering van ca. 11 m x 8 m x 0,5 m (L X B x H).
- Het constructief aanlegniveau van de plaatfundering is aangenomen op ca. NAP +6,5 m.
- De karakteristieke (BGT) totale kolombelasting uit eigengewicht bedraagt ca. 530 kN.
- De karakteristieke (BGT) totale kolombelasting uit veranderlijke belasting bedraagt ca. 2220 kN.
- De belasting ten behoeve van de zettingsberekeningen (BGT) bedraagt voor plaatfundering ca. 40 à 50 kN/m².
- Het terrein zal niet significant worden opgehoogd of ontgraven.
- Uitgegaan is van een horizontaal maaiveld, alsmede van verticaal en centrisch aangrijpende belastingen.

3.2. Draagkracht fundering op staal

Voor een fundering op staal dient conform 6.4(c) van NEN 9997-1 in het algemeen uitgegaan te worden van een minimaal aanlegniveau van 0,8 m beneden het toekomstige maaiveld. Bij de toepassing van een plaatfundering dient een vorstrand tot een dergelijk niveau te reiken.

Ter plaatse van de sonderingen is op het constructief aanlegniveau van de fundering van ca. NAP +6,5 m (aanname) vrijwel direct een draagkrachtige zandlaag aanwezig.

Eventueel op het aanlegniveau van de fundering aanwezige los gepakte of verweekte zones dienen door dieper te ontgraven te worden verwijderd.

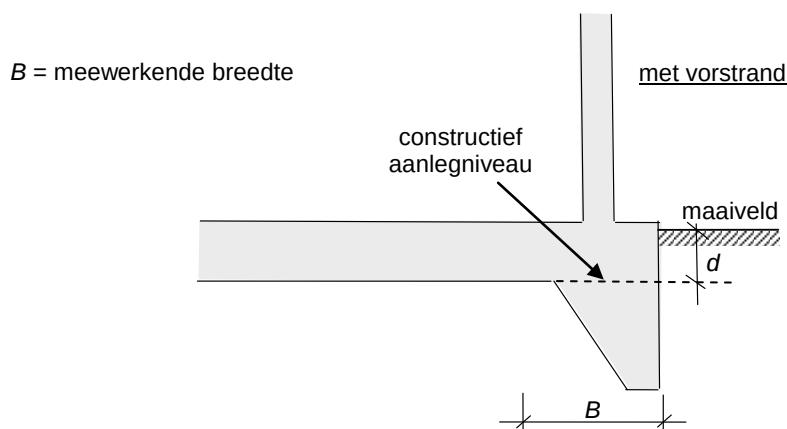
Opgemerkt wordt dat de juiste diepte van de ontgravingen, met name tussen de sondeerpunten, in het werk moet worden bepaald. Zo kunnen bijvoorbeeld oude (gedempte) sloten of (opgevulde) ontgravingen aanwezig zijn. In die gevallen zal plaatselijk dieper moeten worden ontgraven tot het ongeroerde, draagkrachtige bodemmateriaal.

Het ontgravingsniveau dient, ook indien geen grondverbetering hoeft te worden aangebracht, met een lichte trilplaat in meerdere gangen te worden afgetrild en verdicht. Na ontgraven dient ervoor zorg gedragen te worden dat het materiaal niet verweekt of wordt verkneed.

Indien het gerealiseerde ontgravingsniveau beneden het constructieve aanlegniveau van de fundering is gelegen, dient de tussenliggende zone te worden opgevuld door middel van een grondverbetering, zie Hoofdstuk 4.

Op basis van de aangetroffen bodemgesteldheid en de voorgenomen grondverbetering is volgens hoofdstuk 6 van NEN 9997-1 de rekenwaarde van de draagkracht van de funderingsgrondslag berekend. Een voorbeeldberekening van de plaatfundering is gegeven in bijlage A1.

Samengevat kan worden uitgegaan van de in tabel 3-1 gegeven rekenwaarden voor de maximale funderingsdruk ($\sigma'_{\max;d}$) als functie van de meewerkende (strook)breedte B en de maatgevende dekking d naast de fundering zie figuur 1.



Figuur 1: Maatgevende dekking -d- naast vloer

Tabel 3-1: Rekenwaarde draagkracht plaatfundering (UGT)

Meewerkende breedte *	Rekenwaarde maximale funderingsdruk $\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]		
B [m]	Dekking d = 0,30 m	Dekking d = 0,40 m	Dekking d = 0,50 m
1,0	35	40	50
1,5	40	45	55
2,0	45	50	60
2,5	55	60	70
3,0	65	75	85

Opmerking bij de tabel 3-1:

* = Onder meewerkende breedte wordt bij een plaatfundering bedoeld het gedeelte van de plaat dat belast wordt conform 6.8(c) van NEN 9997-1. In de praktijk komt dit veelal overeen met een strookbreedte van ca. 5 x de vloerdikte.

Voor de berekening van de rekenwaarden van de draagkracht onder de plaatfundering zijn denkbeeldige stroken beschouwd.

Om te voldoen aan de UGT dient de plaatfundering zodanig gedimensioneerd te worden, dat de rekenwaarde voor de funderingsdruk $\sigma'_{\text{gem};d}$ kleiner is dan of gelijk is aan de rekenwaarde van de maximale funderingsdruk $\sigma'_{\max;d}$.

3.3. Zakkingen fundering op staal

Zowel voor de UGT type B als de BGT zijn eisen geformuleerd ten aanzien van de maximaal toelaatbare vervormingen. Bij de UGT type B treedt constructieve schade aan de bovenbouw op door te grote (verschil)zakkingen. In het algemeen zijn de eisen voor de BGT strenger.

Voor de berekening van de zakking is de formule van Terzaghi toegepast. De in de berekeningen gehanteerde samendrukkingsconstanten zijn geschat aan de hand van de gemeten conusweerstand en de waarden gegeven in tabel 2.b van NEN 9997-1.

Uit de berekeningen blijkt dat ter plaatse van de plaatfundering zakkingen kunnen optreden van ca. 25 à 35 mm.

Ten behoeve van de dimensionering van de plaatfundering als zijnde elastisch ondersteund kan voor permanente statische belastingen een beddingsconstante van ca. 1,5 à 2,0 MN/m³ worden gehanteerd.

Deze waardes zijn bedoeld voor berekeningen in de BGT en is gebaseerd op een analyse van het lange termijn vervormingsgedrag van de ondergrond. Rekening dient gehouden te worden met stijfheidsverschillen, onder meer veroorzaakt door de heterogeniteit van de bodem.

4. UITVOERINGSASPECTEN

De ontgravingsniveaus dienen nauwgezet te worden geïnspecteerd op geroerde en/of verweekte zones. In geval van twijfel omtrent het aan te houden niveau kunt u contact opnemen met Fugro.

Een (eventuele) grondverbetering dient te bestaan uit goed gegradeerd zand dat laagsgewijs wordt verdicht. Om een goede spreiding van de funderingsdrukken mogelijk te maken moet de grondverbetering onder een hoek van 45° met de verticaal gerekend vanaf de rand van de funderingselementen worden aangebracht. De breedte van de grondverbetering dient ten minste 4b' te bedragen. Voor materiaalkeuze en aanbevelingen ten behoeve van de uitvoering van de grondverbetering wordt verwezen naar de bijlage "Richtlijnen grondverbetering".

Op het ontgravingsniveau voor de fundering kan siltig materiaal worden aangetroffen. Over het algemeen is dergelijk materiaal sterk gevoelig voor verweking. Een dergelijke verweking dient tijdens de uitvoering voorkomen te worden door het zonodig afdekken van de ontgravingsniveaus en het zo spoedig mogelijk storten van werkvloeren en fundamenteën.

Tijdens het realiseren van de benodigde ontgravingen voor de fundering dient ruim aandacht besteed te worden aan de stabiliteit van de belendende en op een hoger niveau gelegen funderingen. Desgewenst kunnen wij u hieromtrent nader adviseren.

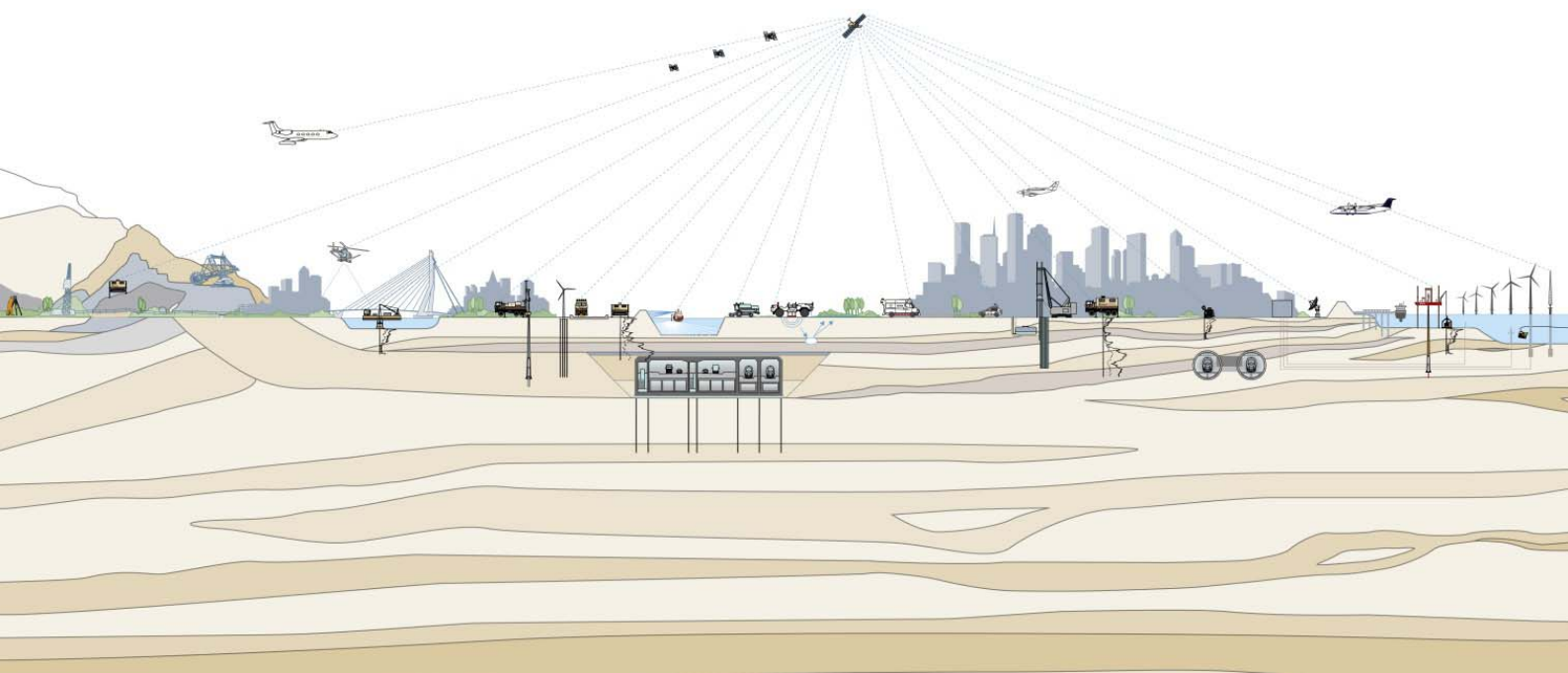
Afhankelijk van de op het moment van uitvoering heersende grondwaterstand en de beoogde uitvoeringswijze kan het noodzakelijk zijn om tijdens de uitvoering een bemaling te installeren. Geadviseerd wordt om voor aanvang van de werkzaamheden de grondwaterstand ter plaatse te controleren. Omtrent de inrichting van een eventuele bemaling kunnen wij u desgewenst nader adviseren.

FUGRO

**Geotechnisch onderzoek
Te plaatsen machine aan de Maasweg 1 te Rossum**

Project Nr.: 9017-0189-000

Datum: 24 februari 2017

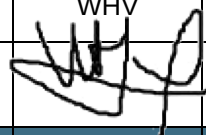


Opdrachtgever Machinebouw van Doorn BV
Industrieweg 21
4051 BW Ochten

Opdrachtnemer Fugro GeoServices B.V.
Ringoven 37
6826 TP Arnhem
Tel.: 026-3698444

Projectleider ir. W.H.J. van der Velden

Versiebeheer

1.0	Initiële versie	BVI	KWN	WHV	24-2-2017
					
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

INHOUDSOPGAVE

- 1. RAPPORTAGE OVERZICHT**
- 2. SITUATIETEKENING**
- 3. ONDERZOEKSDATA**
- 4. TOELICHTING GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- 5. CONTINUE ELEKTRISCH SONDEREN**
- 6. LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN**

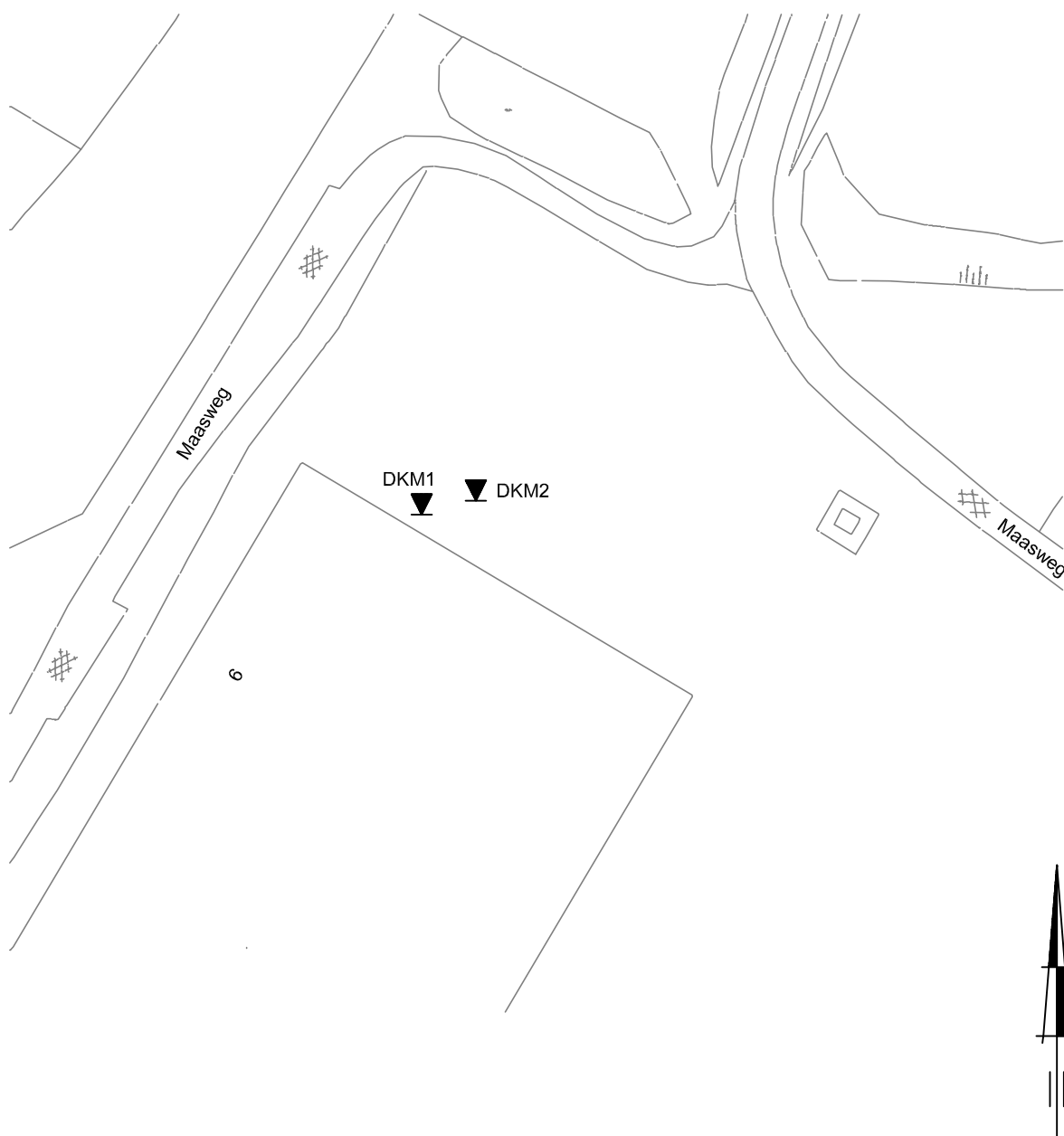
RAPPORTAGE OVERZICHT

Projectomschrijving: Te plaatsen machine aan de Maasweg 1 te Rossum
Projectnummer: 9017-0189-000

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte m tov	Grondwater- stand m tov NAP	Opmerking
	X	Y	NAP	NAP	
DKM1	151742.2	422993.5	7.37		*
DKM2	151750.2	422995.5	7.15		*

* Geen grondwaterstand
aangetroffen tot ca. 5 m beneden
maaiveld

Onderzoekslocaties zijn door de
opdrachtgever aangewezen



Schaal 1 : 1000

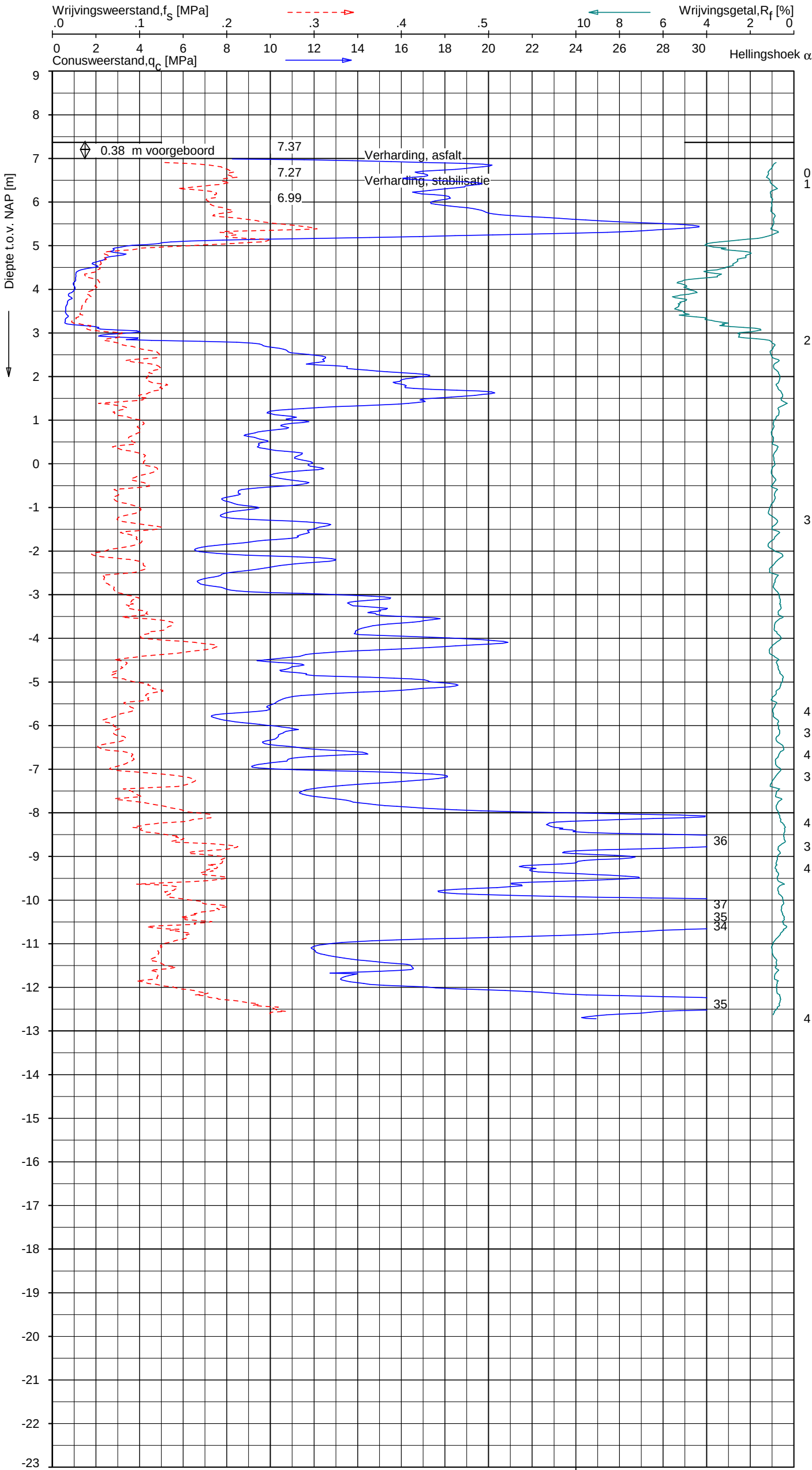
SITUATIE

TE PLAATSEN MACHINE AAN DE MAASWEG 1 TE ROSSUM

Opdr.: 9017-0189-000

Bijl. : 1

Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

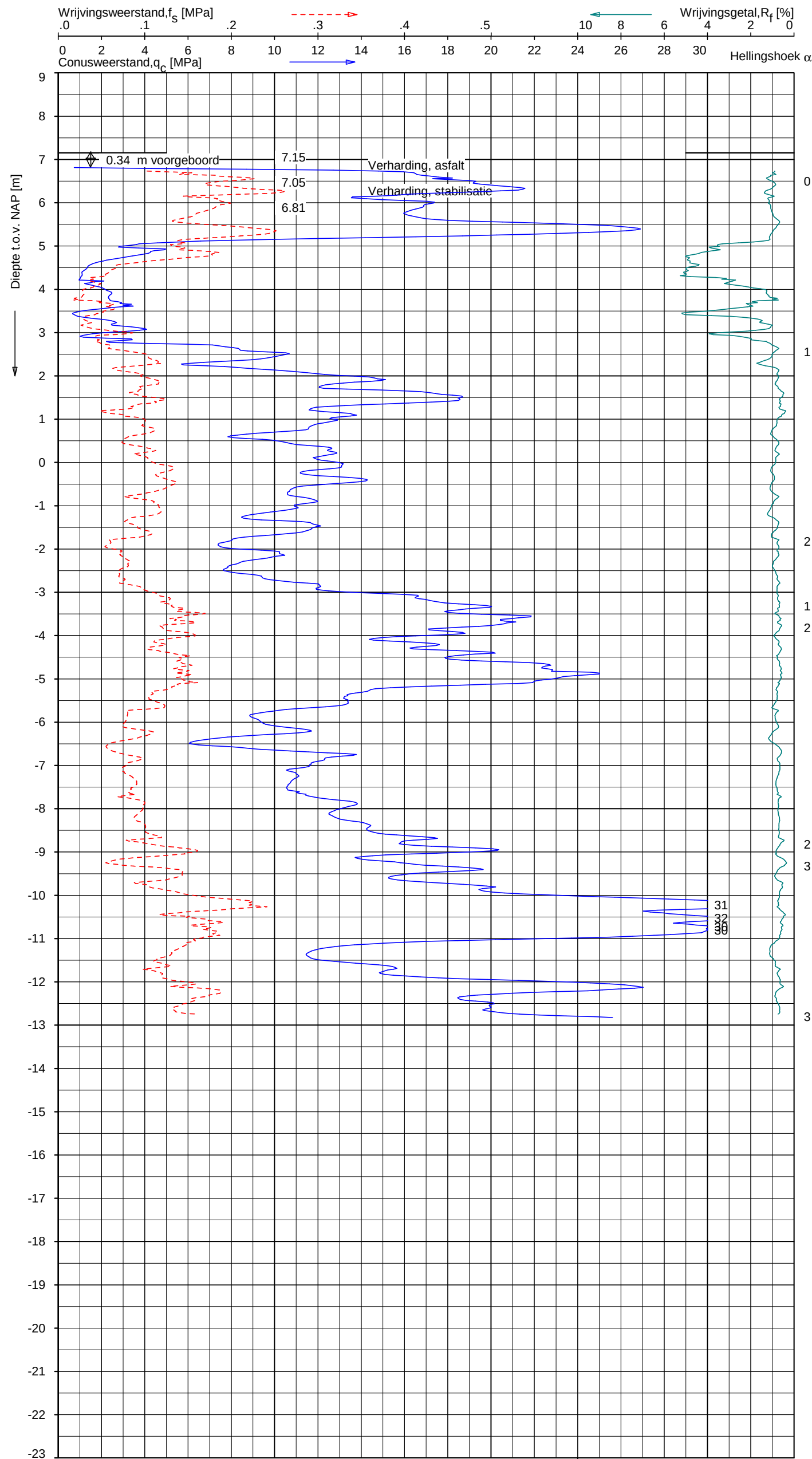


Opg.: JWB d.d. 20-Feb-2017 Coord.: X=151742.2m Y= 422993.5m Systeem: RD
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 24-Feb-2017 MV = NAP +7.37 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

TE PLAATSEN MACHINE AAN DE MAASWEG 1 TE ROSSUM

Opdr. 9017-0189-000
Sond. DKM1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JWB d.d. 20-Feb-2017 Coord.: X=151750.2m Y= 422995.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 24-Feb-2017 MV = NAP +7.15 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

TE PLAATSEN MACHINE AAN DE MAASWEG 1 TE ROSSUM

Opdr. 9017-0189-000
Sond. DKM2

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de meting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering doormiddel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

Boren

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monsternamen bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- een Ackermann steekbus te slaan of te drukken
- een Pistonbus te drukken
- een Gelpush monster te drukken

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geclassificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-classificatie, is de laboratoriumclassificatie bepalend.

Op de classificatie van grond is de NEN 5104 van toepassing.

(Grond)waterstand

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA ** 2008/05.

De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepte-aanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

grondsoort	wrijvingsgetal in %	grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

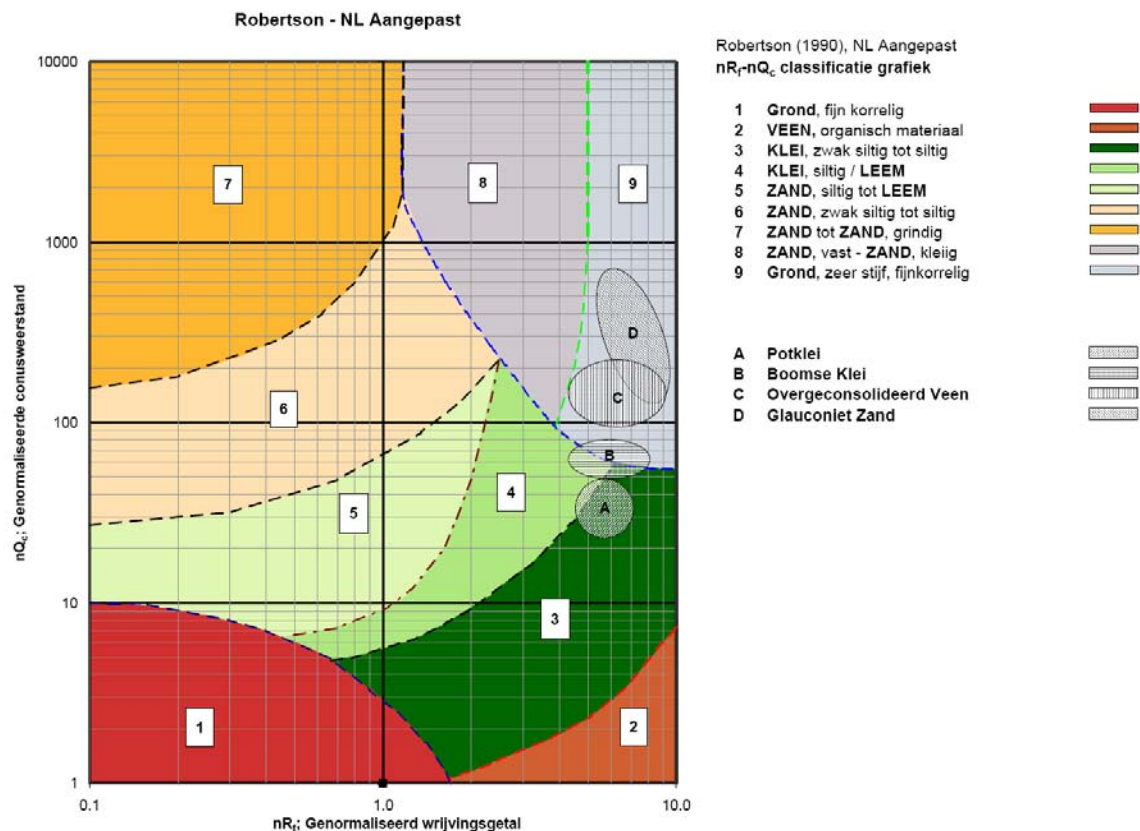
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geclassificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

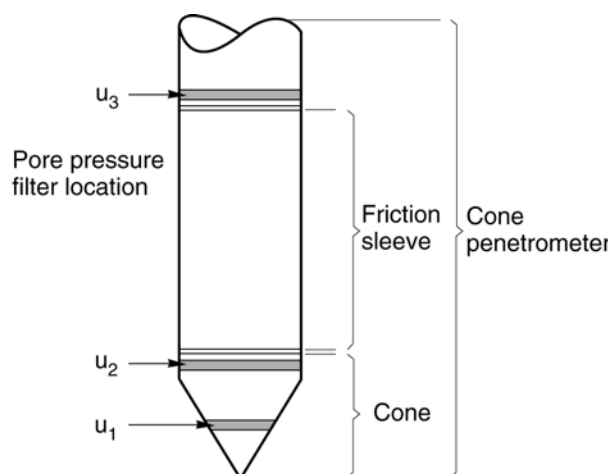
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

type meting	Meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt	registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem
magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden
geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater	indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging
temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt
schuifgolfsnelheid (seismisch)	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	machinefunderingen, windturbinefunderingen
versnelling	versnellingen op verschillende diepten	heitrillingen / verkeerstrillingen
MIP (membrane interface probe)	verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (rapid optical screening tool)	verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzo-conus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontluicht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

Grond gedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 - 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 - 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0 ¹⁾ - 0,3
Leem samendrukbaar	0,5 - 0,6
Leem, vast en dillatant gedrag	0 ¹⁾ - 0,2
Zand siltig, los gepakt	0,2 - 0,4

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerklassen worden de sondeerklassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

Toepassing Klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort ^b	Interpretatie ^c
1	TE 2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G, H
2	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*
NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F.						
NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.						
^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3 \text{ MPa}$) en zeer dichte zanden ($q_c > 20 \text{ MPa}$) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3 \text{ MPa}$) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20 \text{ MPa}$) ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.						

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) hoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

klasse	Meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand	0,05 MPa of 3%	20 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,01 MPa of 10%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 1 %	
2	Conusweerstand	0,25 MPa of 5%	50 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 15%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
3	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Helling	5°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
4	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Sondeerlengte	0,1 m of 1%	
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.			

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

Boringen / Peilbuizen

	Handboring nog niet uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring nog niet uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
	Boring uitgevoerd door derden
	Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Overige symbolen

	Meetpunt
	Hoogtemaat

Sonderingen

	Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Slagsondering uitgevoerd
	Handsondering uitgevoerd
	Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
	Multigrondwatersondering uitgevoerd
	Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
	Sondering met bolconus uitgevoerd
	Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
	Waterspanningsmeter uitgevoerd
	Sondering uitgevoerd door derden
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
	Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
	Hellingmeterbuis uitgevoerd

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

Toegevoegde metingen

KM	Meting van de plaatselijke kleef
P	Meting van de waterspanning
M	Meting van de magnetische veldsterkte
G	Meting van de geleidbaarheid
S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	Meting van de temperatuur

Legenda / Terminologie

Grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

Zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

Veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

Klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

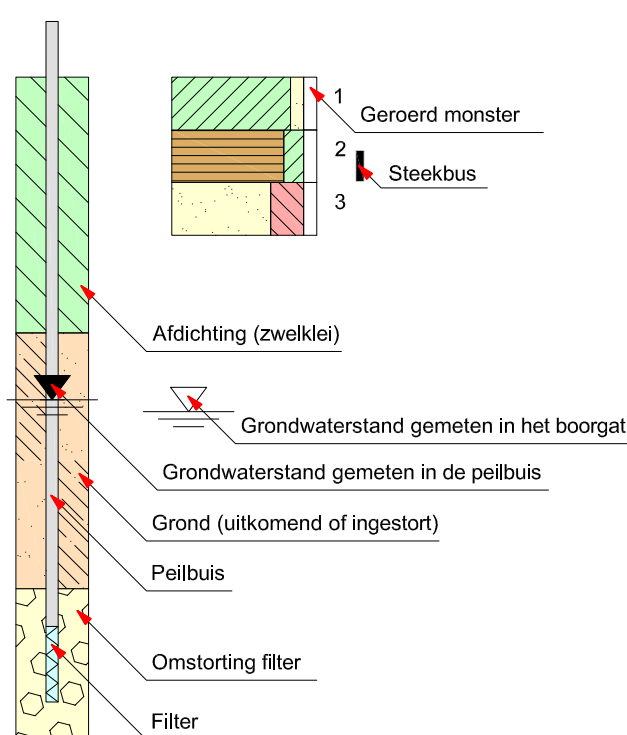
Leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

	Zwak humeus
	Matig humeus
	Sterk humeus
	Zwak grindig
	Matig grindig
	Sterk grindig
	Puin

Peilbuis



Uitgangspunten

Aanlegniveau : NAP +6,5 m #
 Grondwaterstand : Binnen het invloedsgebied van de fundering.
 Meewerkende breedte : 2,0 m
 Gronddekking : 0,3 m
 Rekenwaarde wrijvingshoek ϕ'_d : 18,10 °

In de berekening is uitgegaan van een gedraineerde situatie (lange termijn gedrag) en gewogen parameters voor de grondslag tussen het funderingsoppervlak en de maatgevende invloedsdiepte. De invloedsdiepte is volgens 6.5.2.2(d) en figuur 6.b van NEN 9997-1 bepaald op 1,2 maal de effectieve funderingsbreedte b' .

Draagkracht

De rekenwaarde van de maximale funderingsdruk op het effectieve funderingsoppervlak in de gedraineerde toestand volgens 6.5.2.2(i) van NEN 9997-1 bedraagt:

$$\sigma'_{\max;d} = \sigma'_{v,z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_{\text{gem};d} \cdot b' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 45 \text{ kPa}$$

Waarin:

In dit geval:

$\sigma'_{v,z;d}$	=	Rekenwaarde van de verticale korrelspanning op het aanlegniveau.	4,64	kPa
N_q	=	Draagkrachtfactor voor de invloed gronddekking.	5,31	-
s_q	=	Vormfactor voor de invloed van de gronddekking.	1,09	-
i_q	=	Reductiefactor belastinghelling.	1,0	-
$\gamma'_{\text{gem};d}$	=	Rekenwaarde van het (gewogen) effectieve volumieke gewicht van de grond onder aanlegniveau.	5,62	kN/m ³
b'	=	Effectieve breedte funderingsoppervlak.	2,42	# m
N_γ	=	Draagkrachtfactor voor de invloed van het effectieve volumieke gewicht van de grond onder aanlegniveau.	2,82	-
s_γ	=	Vormfactor voor de invloed van het effectieve gewicht van de grond onder aanlegniveau.	0,91	-
i_γ	=	Reductiefactor belastinghelling.	1,0	-

Effectieve funderingsafmetingen conform NEN 9997-1 art. 6.5.2.2(r) vergroot met:
 $2 * 1,5 \text{ m} * \tan(8^\circ) = 0,422 \text{ m}$ en virtueel verdiept aangelegd vanwege de controle op doorpensen.

BEREKENING REKENWAARDE DRAAGKRACHT PLAATFUNDERING

Opdr. : 9017-0189-000
 Bijl. : A1
 TE PLAATSEN MACHINE AAN DE MAASWEG 1 TE ROSSUM

Aan het zand te stellen eisen

De grondverbetering dient uitgevoerd te worden met geschikt zand, dat goed verdichtbaar is. Het zand moet worden onderzocht op korrelverdeling, korrelvorm, humusgehalte en verdichtbaarheid. Dit geldt zowel voor het van nature aanwezige zand als voor eventueel aan te voeren zand. De vereiste eigenschappen zijn:

- De korrelfractie kleiner dan 0,063 mm dient bij voorkeur niet meer te bedragen dan 5%; indien minder strenge eisen worden gesteld aan de grondverbetering is 10% [m/m] toelaatbaar (6.9(c) van NEN 9997-1).
- De korrelfractie < 0,016 mm dient niet meer te bedragen dan 5% (6.9(c) van NEN 9997-1).
- De gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} van de zandfractie dient bij voorkeur ten minste 2,0 te bedragen, waarbij:
 D_{10} = korreldiameter met een zeefdoorval van 10 % [m/m]
 D_{60} = korreldiameter met een zeefdoorval van 60 %.
- De korrelvorm dient bij voorkeur hoekig te zijn.
- Het organisch stofgehalte mag maximaal 3% [m/m] bedragen.
- De "Proctor"-curve, waarmee de verdichtbaarheid wordt aangegeven en waarin het watergehalte is uitgezet tegen de droge dichtheid, dient rond de maximum dichtheid een flauw verloop te hebben.

Zand dat minder goede eigenschappen heeft, is vaak nog wel verdichtbaar. De benodigde verdichtingsenergie kan dan echter aanzienlijk toenemen.

Verdichtingswijze

Voor een optimale verdichting van zand met bovengenoemde eigenschappen wordt de volgende werkwijze geadviseerd:

- Het ontgravingsniveau afrillen in minimaal 4 gangen, kruiselings en overlappend alvorens de eerste laag wordt aangebracht.
- De grondverbetering in lagen aanbrengen en verdichten met een trilplaat of trilwals in minimaal 4 gangen, kruiselings en overlappend.
- De laagdikte afstemmen op de aan te wenden verdichtingsapparatuur en de eigenschappen van het zand. In de onderstaande tabel is hiervoor een indicatie gegeven.

Apparaat	Gewicht	Laagdikte
trilplaat	1 à 2 kN	0,2 m
trilplaat	3 à 5 kN	0,3 m
hand-trilwals	6 à 8 kN	0,2 m
tandem trilwals	12 à 15 kN	0,2 m
tandem trilwals	ca 20 kN	0,3 m
zelfrijdende (tril)wals	80 à 120 kN	0,3 à 0,5 m
zelfrijdende (tril)wals	≥ 120 kN	0,5 m

Opgemerkt wordt, dat voor een grote dieptewerking in het algemeen een groot aantal gangen (10 à 15) vereist is doordat de effectiviteit met de diepte snel afneemt. Daarnaast is de staat van onderhoud van de apparatuur ook een belangrijk aspect.

- Het funderingsniveau verdichten met een lichte trilplaat indien de bovenlaag los is geschud door het gebruik van zware trilapparatuur.
- De aanlegbreedte van de grondverbetering zodanig kiezen, dat spreiding van de funderingsdruk mogelijk is onder een hoek van 45° met de verticaal gerekend vanaf de rand van de fundering.

Grondwaterstand en watergehalte

Tijdens de verdichting dient het grondwater dieper dan 0,5 m beneden het werkniveau te staan. Bij te hoge grondwaterstand zal, afhankelijk van de doorlatendheid van het zand en de eigenschappen van de trilapparatuur, drijfzand kunnen ontstaan, waardoor verdichting onmogelijk wordt. Voor uitvoering van grondverbeteringen onder de grondwaterstand dient een bemaling te worden geïnstalleerd om de grondwaterstand tot tenminste 0,5 m beneden het werkniveau te verlagen.

Het watergehalte van het te verdichten zand dient bij voorkeur 8 tot 15 % (m/m) te bedragen. Eén en ander is af te leiden uit de Proctor-proef, waarbij het optimale watergehalte wordt bepaald in relatie tot de hoogst verkregen droge dichtheid.

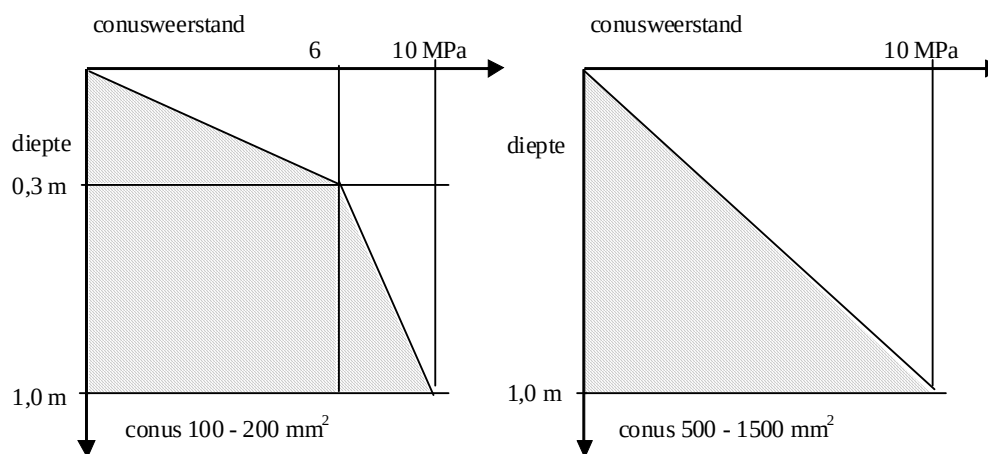
Controle grondverbetering

De kwaliteit van de grondverbetering dient zodanig te zijn, dat minstens de hoek van inwendige wrijving wordt bereikt die in de berekening van de draagkracht is gehanteerd. De controle op de kwaliteit van de uitgevoerde grondverbetering kan geschieden op de navolgende wijze:

- Sonderingen met conus met een conusoppervlak van 100 à 200 mm². Met een minisondeerrups (*Landscout*) zijn nauwkeurige sonderingen met automatische registratie tot een diepte van maximaal 5 m mogelijk. Met handsonderingen zijn de mogelijkheden beperkt, zowel voor wat betreft de nauwkeurigheid als de diepte; een verdichte zandlaag van 0,4 à 0,5 m is hiermee te controleren, eventueel in combinatie met een handboor.
- Sonderingen conform NEN 5140 of NEN-EN-ISO 22476-12 met conus met een conusoppervlak van 500 à 2000 mm². Hierbij kan de grondverbetering over grote laagdikten nauwkeurig worden gecontroleerd.
- Dichtheidsbepalingen met behulp van volumesteeeringen, nucleaire meetapparatuur, de CMC-methode, de kunststoffoliemethode of de zand-vervangingsmethode. De onderzoeksdiepte is beperkt, zodat iedere laag afzonderlijk moet worden gecontroleerd alvorens de volgende laag wordt aangebracht.

In een goed uitgevoerde grondverbetering voor een fundering op staal loopt de conusweerstand gelijmatig op tot:

- sonderingen met A_c 100 à 200 mm² 6 MPa op 0,3 m diepte en 10 MPa op 1,0 m diepte
- sonderingen met A_c 500 à 2000 mm² 10 MPa op 1,0 m diepte

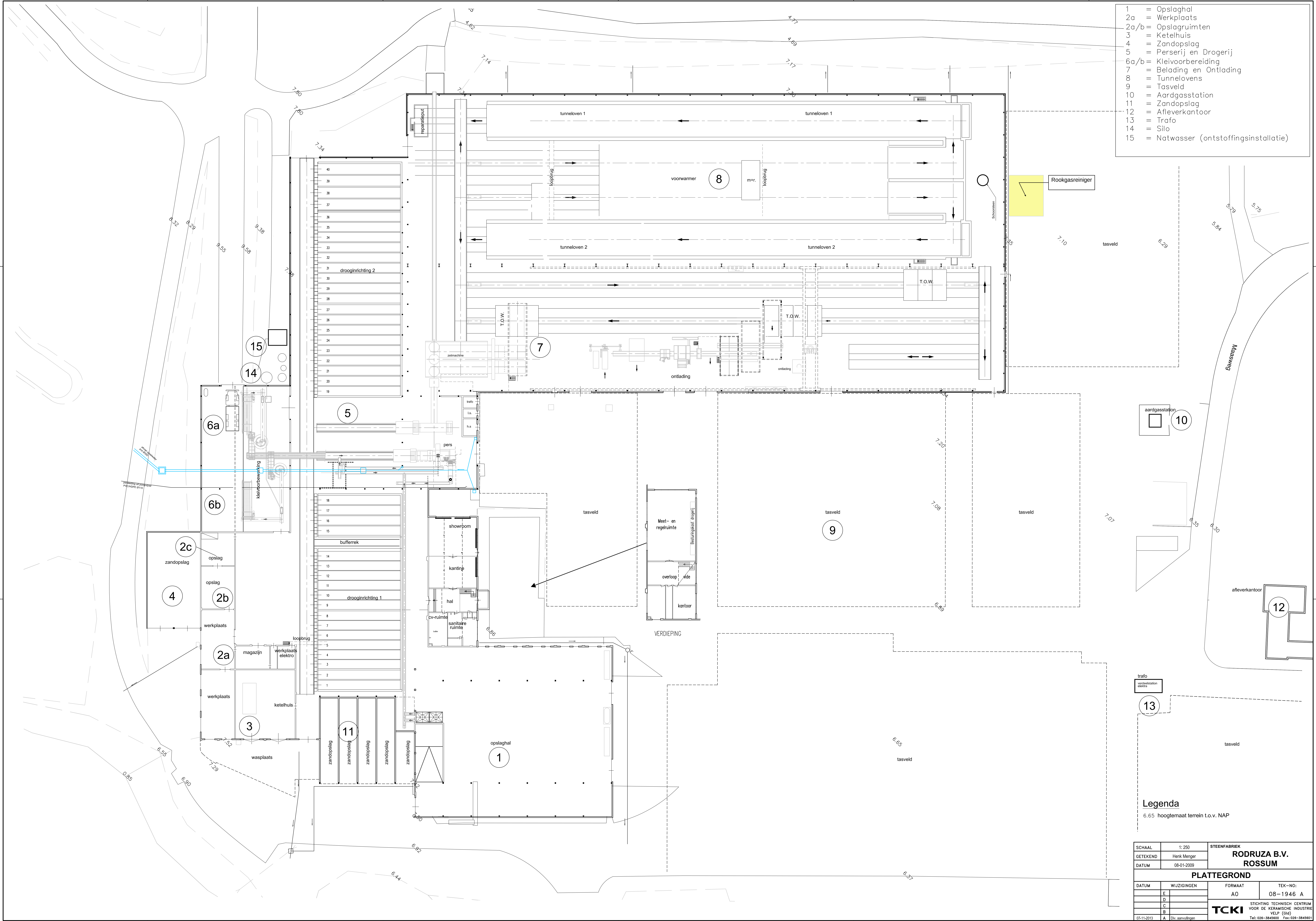


De gemeten conusweerstand moet buiten het gearceerde gebied liggen.

Bovengenoemde waarden komen overeen met een Proctordichtheid van gemiddeld 95% waarbij in zand een ϕ' -waarde aanwezig is van circa 35° hetgeen voor een fundering op staal een gebruikelijke eis is. Als de grondverbetering primair ten doel heeft de zetting te verminderen en minder strenge eisen aan de draagkracht worden gesteld, zijn in specifieke gevallen en in overleg met de geotechnisch adviseur lagere waarden acceptabel.

Voor de wegenbouw zijn verdichtingseisen onder andere gegeven in het door CROW uitgegeven Infoblad Infrastructuur - *Verdichtingscontrole via handsonderingen*.

- 1 = Opslaghal
- 2a = Werkplaats
- 2a/b = Opslagruimten
- 3 = Ketelhuis
- 4 = Zandopslag
- 5 = Perserij en Drogerij
- 6a/b = Kleivoorbereiding
- 7 = Belading en Ontlading
- 8 = Tunnelovens
- 9 = Tasveld
- 10 = Aardgasstation
- 11 = Zandopslag
- 12 = Afleverkantoor
- 13 = Trafo
- 14 = Silo
- 15 = Natwasser (ontstoffsinstallatie)



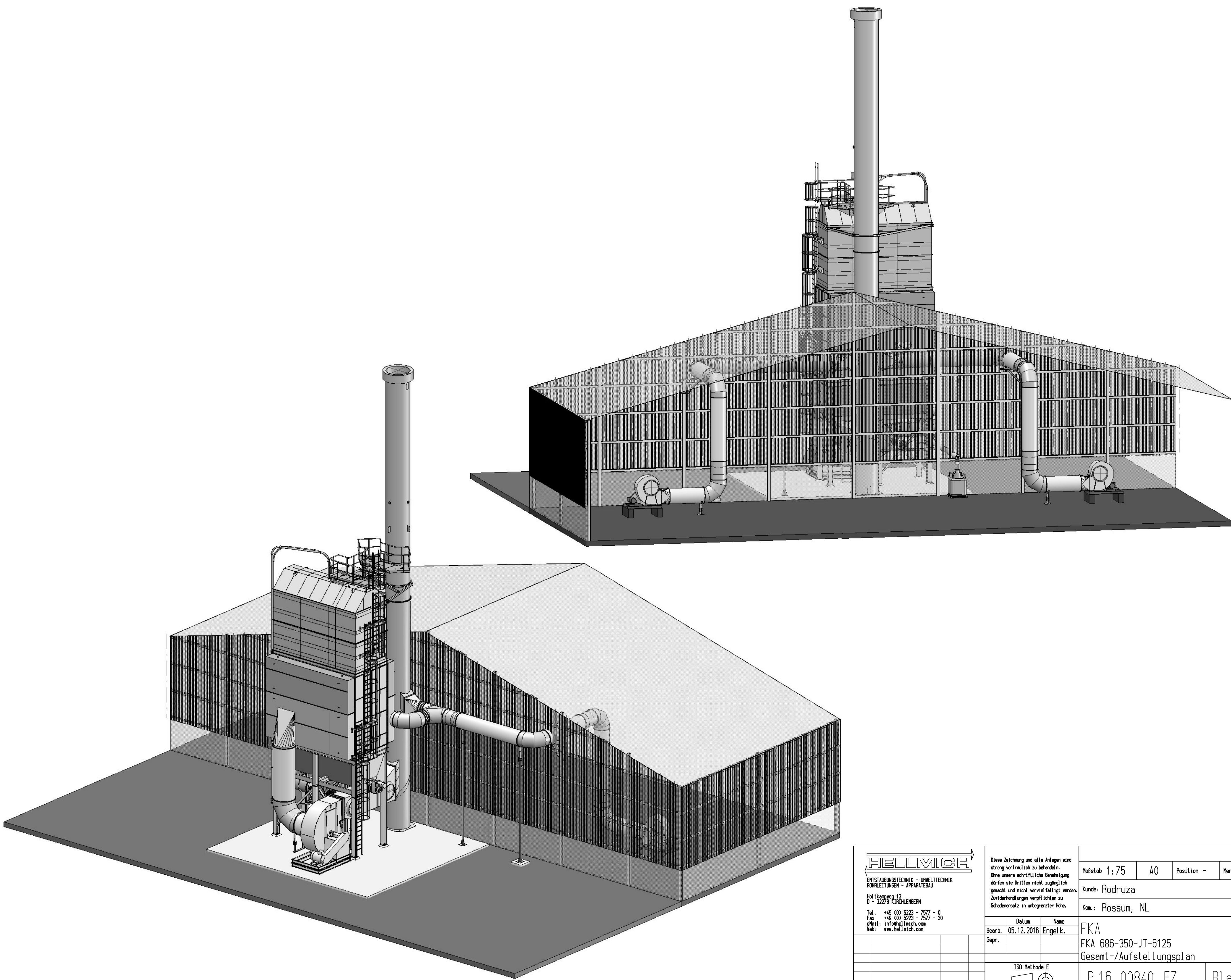
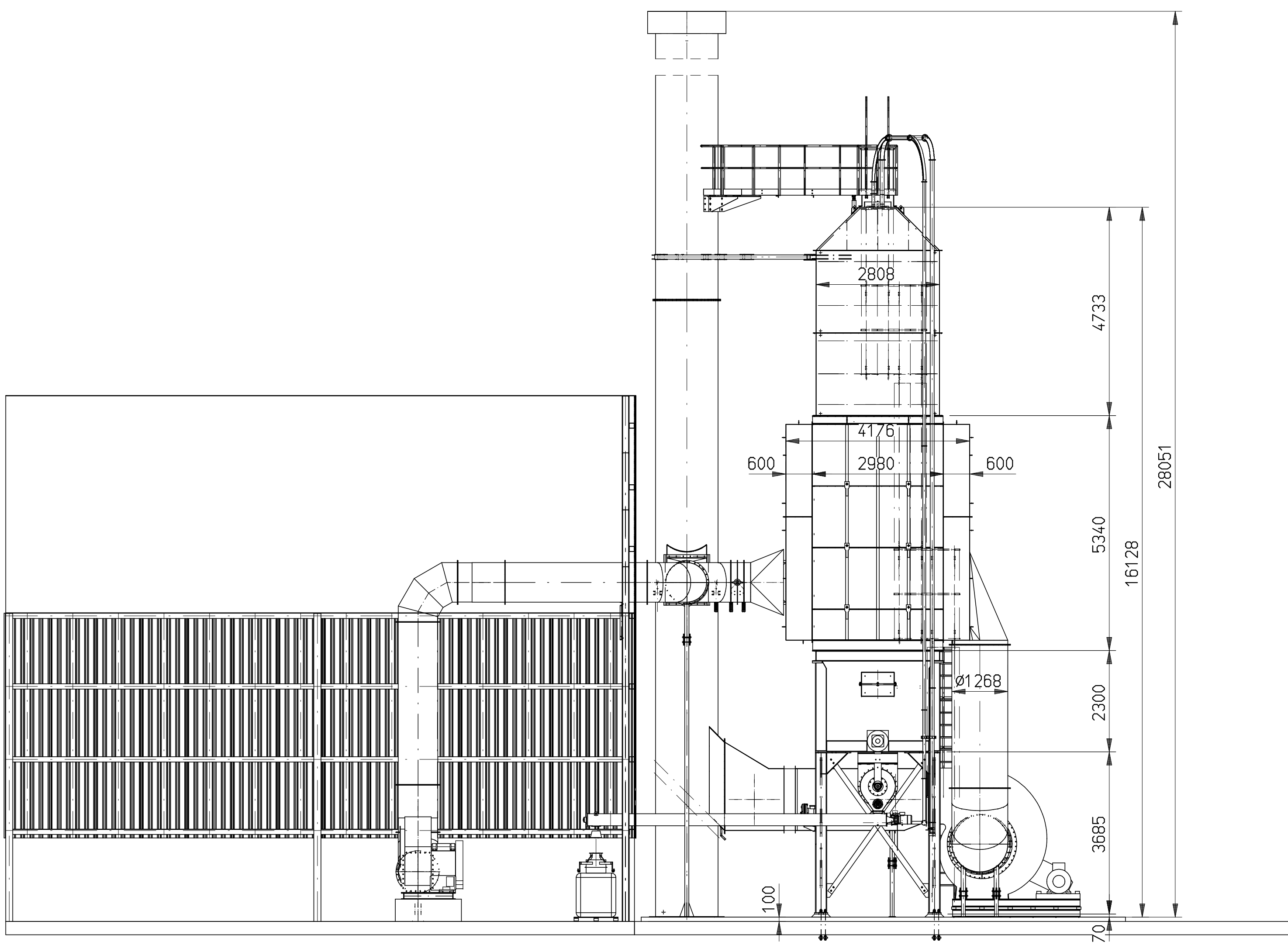
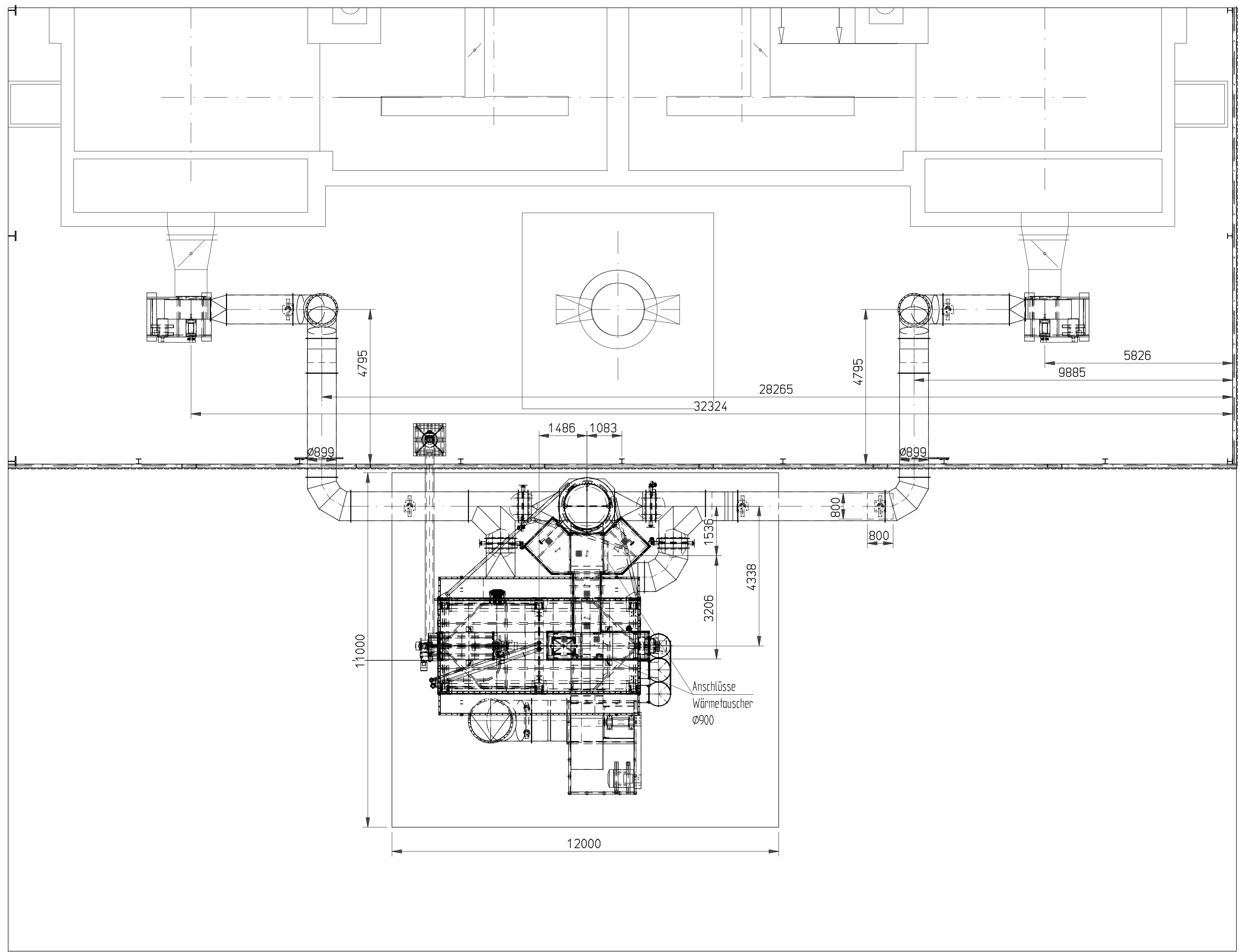
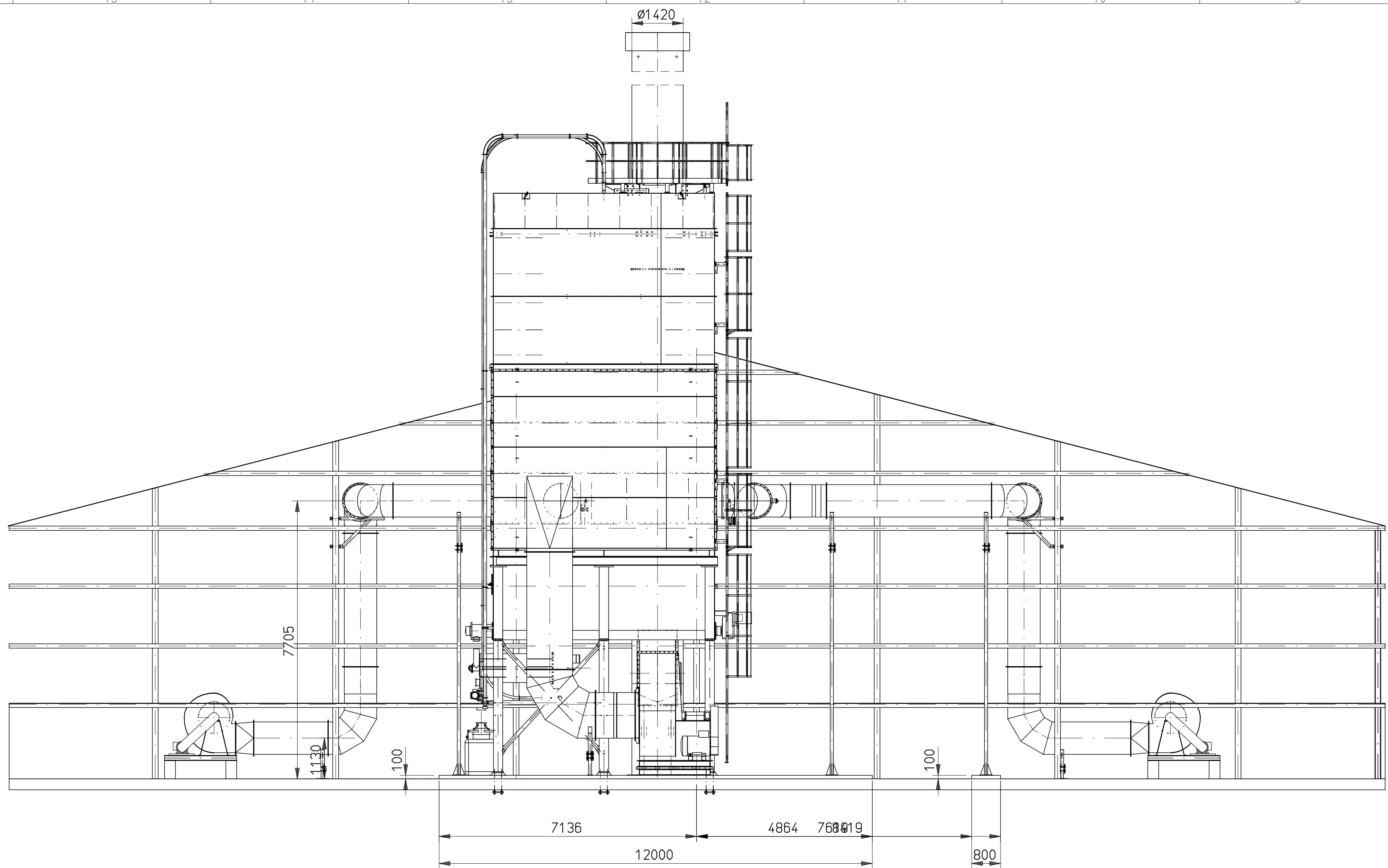
Legenda
6.65 hoogtemaat terrein t.o.v. NAP

SCHAAL	1:250	STEENFABRIEK	
GETEKEND	Henk Menger	RODRUZA B.V.	
DATUM	08-01-2009	ROSSUM	
PLATTEGROND			
DATUM	WIJZIGINGEN	FORMAAT	TEK-NO:
	E	A0	08-1946 A
	D		
	C		
	B		
07-11-2013	A	Div. aanpak	

STICHTING TECHNISCH CENTRUM
VOOR DE KERAMISCHE INDUSTRIE
VELP (Gld)

TCKI

Tel: 026-3845600 Fax: 026-3845601



HELLMICH ENTWURFSBÜRO - INGENIEURTECHNIK PROJEKTLEITER - PROJEKTLEITER P 12270 KÖLN Tel.: +49 (0) 222 - 227 - 5 Fax: +49 (0) 222 - 227 - 50 eMail: info@hellmich.com Web: www.hellmich.com		Diese Zeichnung und alle Anlagen sind einstufig und nicht zu beenden. Diese Zeichnung ist die Darstellung des Bauwerks und ist nicht geeignet für die Ausführung der Arbeiten. Die Ausführung der Arbeiten ist den Zeichnungen der Baugruppe zu entnehmen.		Name: FKA Datum: 06.12.2016 Gepr.: ISD Methode E		Modell: 1:75 A0 Position: - Menge: - Kunde: Rodruze Kont.: Rossum, NL FKA 686-350-JT-6125 Gesamt-/Aufstellungsplan P 16 00840 E7 Blatt: -	
Index:	Änderung:	Datum:	Name:	CD: 10. C.000007A.SIA	Brustseite:		