NOBIAN INDUSTRIAL CHEMICALS BV

Constructief uitgangspunten document

Realisatie well pads Haaksbergen

Document no. NR1038/C.06/0017
Rev A: 22-09-2023

Wilhelmina van Pruisenweg 2
2595 AN The Hague
The Netherlands

T: +31 88 625 7000
Worley Nederland B.V.

© Copyright 2023 Worley ACN 096 090 158. No part of this document or the information it contains may be reproduced or transmitted in any form or by any means electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from Worley.

worley.com

Synopsis

This report contains the starting points for the structural design of the wellpads for the Hystock Zuidwending project.

Disclaimer

This report has been prepared on behalf of and for the exclusive use of NOBIAN INDUSTRIAL CHEMICALS BV, and is subject to and issued in accordance with the agreement between NOBIAN INDUSTRIAL CHEMICALS BV and Worley Nederland B.V.. Worley Nederland B.V. accepts no liability or responsibility whatsoever for it in respect of any use of or reliance upon this report by any third party. Copying this report without the permission of NOBIAN INDUSTRIAL CHEMICALS BV or Worley Nederland B.V. is not permitted.

The information contained in these documents is protected by the General Data Protection Regulation (GDPR). Worley complies with the provisions of the Regulation and the information is disclosed on the condition that the Recipient also complies with the provisions of the (GDPR). In particular, all of the resumes and the information contained therein, must be kept securely, must be used only for the purposes of assessing the suitability of the individuals to perform the tasks proposed and/or assessing the overall capabilities of Worley to undertake the Work proposed and must be destroyed upon completion of those purposes.

Details on how personal information provided to Worley is processed can be found at https://www.worley.com/site-services/privacy

PROJECT NR1038 - Constructief uitgangspunten document -

Rev	Description	Originator	Reviewer	Worley Approver	Revision Date	Customer Approver	Approval Date
Rev A	Omgevingsvergunning	5.1.2.e			22-09-2023		

BRINEFIELD HAAKSBERGEN

CONSTRUCTIEF UITGANGSPUNTEN DOCUMENT REALISATIE WELL PADS

22-09-2023

WSP Nederland B.V.

KvK
20045963

Telefoon
+31(0)88 - 91 020 00

Adres
Utrechtseweg 310
6812 AR Arnhem

Internet
wsp.com

Projectnummer:
SGT016803

Documentnummer:
DO-01

Status:
Definitief

Versie:
1.0

Datum:
22-09-2023

PROJECT- EN DOCUMENTGEGEVENS

Opdrachtgever	**Worley Nederland B.V.**
Contactpersoon	5.1.2.e
Adres	Velperweg 76
Plaats	6824 BM Arnhem
Telefoon	5.1.2.e
E-mail	5.1.2.e @worley.com

Opsteller rapport	**WSP Nederland bv.**
Adviestaak	Hoofdconstructeur
Unit / vestiging	Constructie / vestiging Arnhem
Projectnummer	SGT016803
Contactpersoon	5.1.2.e
Adres	Utrechtseweg 310 (gebouw B50)
Plaats	6812 AR Arnhem
Telefoon	5.1.2.e
E-mail	5.1.2.e @wsp.com

Projectteam	
Projectleider	5.1.2.e
Constructeur	5.1.2.e
Modelleur	5.1.2.e

Rapporthistorie

Versie	Datum	Omschrijving
0.1	18-09-2023	1e uitgave, ter controle gestuurd naar Worley
1.0	22-09-2023	Opmerkingen Worley verwerkt

Verantwoording

	Datum	Naam	Paraaf
Auteur	22-09-2023	5.1.2.e	5.1.2.e

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Inleiding 5

1.2 Locatie bouwproject 6

2 Ontwerpuitgangspunten 7

2.1 Algemeen 7

2.2 Van toepassing zijnde normen en voorschriften 7

2.3 Functie bouwwerk, gevolgklasse en ontwerplevensduur 8

2.4 Omgevingsfactoren 8

2.5 Grenstoestanden 9

2.5.1 Grenstoestanden nieuwbouw 9

2.5.2 Ontwerpsituaties 10

2.6 Imperfecties 10

2.6.1 Palen 10

2.6.2 Betonconstructies 10

2.7 Vervormingen 11

2.7.1 Verplaatsingen 11

3 Geotechnische uitgangspunten 12

3.1 Geotechnische uitgangspunten 12

3.2 Grondwaterstanden + terreingegevens 13

3.3 Bouwput 14

4 Belastingen 15

4.1 Overzicht vloerbelastingen 15

4.1.1 Overzicht Ψ-factoren 15

4.1.2 Overzicht blijvende belastingen 16

4.1.3 Opgelegde vloerbelastingen 17

4.2 Belasting t.g.v. wind, sneeuw en regen 18

4.3 Belastingen uit materieel 18

4.4 Belasting uit voertuigen 19

4.4.1 Vrachtwagens 19

4.4.2 Heftruck 20

4.5 Belasting uit hijskranen 20

5 Constructief ontwerp 22

5.1 Hoofdopzet constructie 22

5.1.1 Well pad 22

5.1.2 Tunnelbak 24

5.1.3 Regenwaterkelder 26

5.2 Milieuklassen en dekking op de wapening 26

5.2.1 Milieuklassen 26

5.2.2 Dekking 27

5.3 Materialen en kwaliteiten 28

5.3.1 Materialen en kwaliteiten 28

5.3.2 Executieklasse 29

Bijlage A Belastingopgave DrillTec 30

Bijlage B Belastingopgave RED 33

Bijlage C Gegevens olietruck 35

1 Inleiding

1.1 Inleiding

In Haaksbergen wordt een nieuw gebied ontwikkeld waar zout wordt gewonnen uit de ondergrond. In opdracht van Nobian Industrial Chemicals B.V. worden er acht nieuwe locaties ontwikkeld, van waaraf er naar zout geboord wordt om zodoende nieuwe zoutcavernes te realiseren. Deze zoutcavernes worden ontwikkeld door het uitlogen van de ondergrondse steenzoutlaag met water. Het pekelwater wat hierbij ontstaat wordt gebruikt voor de productie van zout in de fabriek in Hengelo.

T.b.v. het uitvoeren van de benodigde boringen worden er well pads gerealiseerd. Deze well pads bestaan uit een betonnen funderingsconstructie waarop de boorinstallatie wordt geplaatst. In het midden van de fundering wordt een boorkelder gemaakt. Rondom de betonnen fundering bevindt zich een vloeistofkerende asfaltlaag. Deze asfaltlaag wordt gebruikt voor de opslag van het benodigde materiaal en materieel tijdens de (boor-) werkzaamheden en voor de transportbewegingen op de locatie. Onder het asfalt en deels onder de betonnen funderingsconstructie komt een betonnen tunnelbak om zo het benodigde leidingwerk, afsluiters, sludgetank, kabels en instrumenten ondergronds aan te kunnen brengen.

Door Nobian Industrial Chemicals B.V. is aan Worley Nederland b.v. de opdracht gegeven voor de technische uitwerking van dit project. In opdracht van Worley Nederland B.V. verzorgt WSP Nederland B.V. op zijn de beurt de advisering betreffende de constructieve draagstructuur.

In dit rapport wordt naast een beschrijving van de ontwerpuitgangspunten, een beschrijving gegeven van de constructieve hoofdopzet. Het ontwerp van de constructieve draagstructuur is vastgelegd op de tekeningen van Worley.

Dit uitgangspuntenrapport is opgesteld t.b.v. het aanvragen van de omgevingsvergunning. Het betreft een dynamisch document, wat gedurende de verdere uitwerking bijgewerkt wordt aan de hand van de beschikbare gegevens welke bekend zijn van de diverse partijen.

1.2 Locatie bouwproject

Het project wordt gerealiseerd in het gebied wat gelegen is nabij het industrieterrein Stepelerveld, tussen de bebouwde kom aan de noordzijde van Haaksbergen en de provinciale weg N18.

Afbeelding 1: Locatie te realiseren well pads

2 Ontwerpuitgangspunten

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de ontwerpuitgangspunten vermeld die de basis vormen voor het constructief ontwerp van het project. De informatie is gebaseerd op het programma van eisen en het Bouwbesluit. Het Bouwbesluit 2012 verwijst in hoofdstuk 2 'Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van veiligheid' naar de voorschriften in de NEN-EN-1990 serie: de Eurocodes met bijbehorende Nationale Bijlagen.
Tevens zijn de ontwerpgegevens opgenomen die volgen uit de interactie met de overige ontwerpdisciplines zoals deze in het ontwerptraject tussen betrokken partijen zijn bepaald.

2.2 Van toepassing zijnde normen en voorschriften

Bouwbesluit 2012

NEN-EN 1990 + NB + NEN 8700	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991 + NB	Belastingen
NEN-EN 1992 + NB	Betonconstructies
NEN-EN 1993 + NB	Staalconstructies
NEN-EN 1994 + NB	Staal-betonconstructies
NEN-EN 1997 + NB + NEN 9997-1	Geotechnische constructies

2.3 Functie bouwwerk, gevolgklasse en ontwerplevensduur

De constructie van het gebouw moet voldoen aan de basiseisen volgens de NEN-EN 1990 *(Eurocode 0 met Nationale Bijlage)* – 'Grondslagen voor het constructief ontwerp'. Aangehouden is de toetsing door de methode van partiële factoren. De gebouwcategorieën worden conform tabel NB.2-A1.1 uit NEN-EN 1990 als volgt bepaald:

Omschrijving	Bouwwerk geen gebouw zijnde		
Gevolgklasse	**CC2**	(consequence class)	NEN-EN 1990 art. B3.1
Betrouwbaarheidsklasse	RC2	(reliability class)	NEN-EN 1990 art. B3.2(2)
Ontwerplevensduurklasse	3		NEN-EN 1990 art. A1.1(1)
Ontwerplevensduur	t = 50 jaar	(gebouwen en andere gewone constructies)	

2.4 Omgevingsfactoren

Er is op dit moment geen informatie beschikbaar over eventuele obstakels welke op de terreinen aanwezig zijn. In het vervolgtraject zal e.e.a. nader in kaart worden gebracht.

2.5 Grenstoestanden

De constructie moet worden berekend volgens de NEN-EN 1990 + NB (2011) – Grondslagen van het constructief ontwerp. Uit deze norm volgen de volgende gegevens:

2.5.1 Grenstoestanden nieuwbouw

Uiterste Grenstoestanden (Ultimate Limit State)

Belastingcombinaties blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties (NEN-EN 1990 Art. A1.3.1):

EQU		Blijvende belasting Ongunstig / Gunstig		Overheersende opg. bel.	Overige (gelijktijdige) opg. bel.
CC2	6.10	1,10 G_k	0,90 G_k	1,50 $Q_{k,1}$	1,50 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$

STR/GEO		Blijvende belasting Ongunstig / Gunstig		Overheersende opg. bel.	Overige (gelijktijdige) opg. bel.
CC2	6.10a	1,35 G_k	0,90 G_k	1,50 $\Psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$	1,50 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$
CC2	6.10b	1,20 G_k	0,90 G_k	1,50 $Q_{k,1}$	1,50 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$

* In de belastingfactoren is reeds de differentiatiefactor K_{Fi} verwerkt.

Belastingcombinaties buitengewone en ontwerp- en berekeningssituaties (NEN-EN1990 Art. A1.3.2):

		Blijvende belasting Ongunstig / Gunstig		Overheersende opg. bel.	Belangrijkste opg. bel.	Overige (gelijktijdige) opg. bel.
Buitengewoon	6.11a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 A_d	1,0 $\Psi_{1,1}$ $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{2,i}$ $Q_{k,i}$

Bruikbaarheidsgrenstoestanden (Serviceability Limit State)

Belastingcombinaties voor belasting in gebruik (NEN-EN 1990 Art. A1.4.1):

		Blijvende belasting Ongunstig / Gunstig		Overheersende opg. bel.	Overige (gelijktijdige) opg. bel.
Karakteristiek	6.14a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{0.i}$ $Q_{k.i}$
Frequent	6.15a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 $\Psi_{1.1}$ $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{2.i}$ $Q_{k.i}$
Quasi-blijvend	6.16a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 $\Psi_{2.1}$ $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{2.i}$ $Q_{k.i}$

2.5.2 Ontwerpsituaties

Door WSP wordt de constructie van de well pads ontworpen op de gebruikssituatie, zijnde de 'blijvende ontwerpsituatie' en op de uitvoeringssituatie (periode van boren). Voor beide situaties wordt uitgegaan van gevolgklasse CC2.

2.6 Imperfecties

In het constructieve ontwerp wordt rekening gehouden met imperfecties zoals deze in de volgende paragrafen staan omschreven per onderdeel van de constructie.

2.6.1 Palen

T.b.v. de fundatie van de tunnels/ well pads worden er geen funderingspalen toegepast.

2.6.2 Betonconstructies

Voor betonconstructies worden imperfecties impliciet meegenomen in de door de NEN-EN 1992-1-1 aangestuurde berekeningsmethodiek. De maatvoeringstoleranties dienen daarbij te voldoen aan de, in de uitvoeringsnormen, gestelde eisen. Daarnaast worden geometrische imperfecties in rekening gebracht conform artikel 5.2. van NEN-EN 1992-1-1.

Imperfecties worden meegenomen door een initiële scheefstand te hanteren van:

Θ_i = $\Theta_o * \alpha_h * \alpha_m$

Waarin:

Θ_o = 1/300

α_h = $2/(L)^{1/2}$, waarbij $2/3 \leq \alpha_h \leq 1$

α_m = $(0{,}5 * (1+1/m))^{1/2}$

L = lengte of hoogte (m)

M = aantal elementen dat bijdraagt aan het totale effect

2.7 Vervormingen

Aanvullend op het Bouwbesluit, worden in deze paragraaf de vervormingseisen aangegeven die bij het ontwerp en uitvoering gehanteerd dienen te worden.

2.7.1 Verplaatsingen

De toelaatbare vervormingen van de funderingsplaat van de boorinstallaties dienen opgegeven te worden door de boorfirma's. Op dit moment is hier nog geen specifieke informatie over beschikbaar. Op basis van ervaringen uit eerdere projecten zal vooralsnog van de volgende uitgangspunten worden uitgegaan:

Maximaal toelaatbare gelijkmatige zetting:	30 mm
Maximale verschilzetting tussen twee uiteindes van de plaat:	+/-5 mm

3 Geotechnische uitgangspunten

De geotechnische uitgangspunten worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

3.1 Geotechnische uitgangspunten

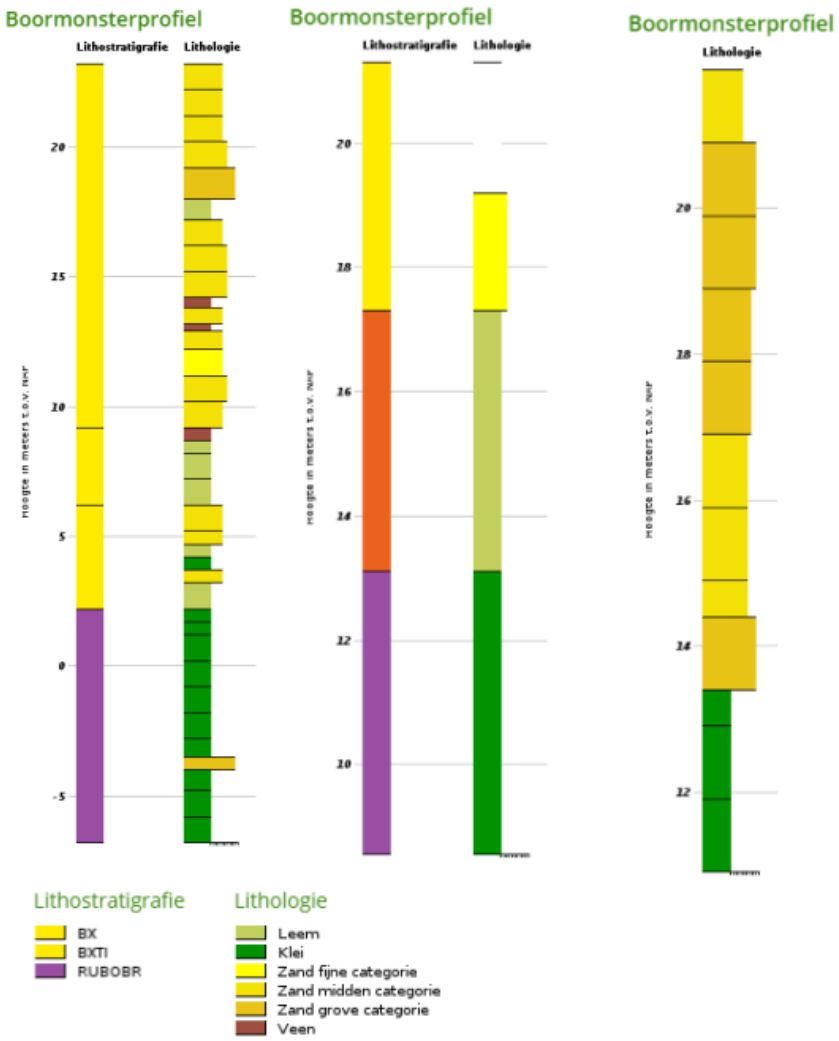
Er zijn op dit moment reeds sonderingen uitgevoerd bij een deel van de te realiseren well pads. Bij de well pads H01 t/m H-05 en H-07 zijn drie sonderingen per locatie gemaakt. Deze sonderingen zijn uitgevoerd door Wiertsema & Partners. Naast de drie reeds uitgevoerde sonderingen zullen er bij de betreffende well pads nog een aantal aanvullende sonderingen worden gemaakt.

Bij well pad H-08 en H-09 zijn op dit moment nog geen sonderingen uitgevoerd.

Afbeelding 2: Overzicht well pads

Uit de reeds uitgevoerde sonderingen volgt een vergelijkbare bodemopbouw bij de verschillende well pads. De toplaag bestaat uit losgepakt humineus zand. Onder deze toplaag is de grond tot op grotere diepte (> 10,0m onder maaiveld) opgebouwd uit een zandpakket wat plaatselijk onderbroken wordt door klei- of leemlagen. Op de volgende pagina zijn de resultaten afgebeeld van drie boringen , welke ontleend zijn aan DINO-loket.

Op basis van de reeds uitgevoerde sonderingen wordt voor alle well pads uitgegaan van een fundering op de vaste grondslag. Afhankelijk per locatie zal er mogelijk grondverbetering toegepast dienen te worden.



Afbeelding 3: Boringen uit DINO-loket

3.2 Grondwaterstanden + terreingegevens

De maaiveldhoogtes t.p.v. de well pads wisselt tussen de 22,0m+ NAP en de 23,5m+ NAP.

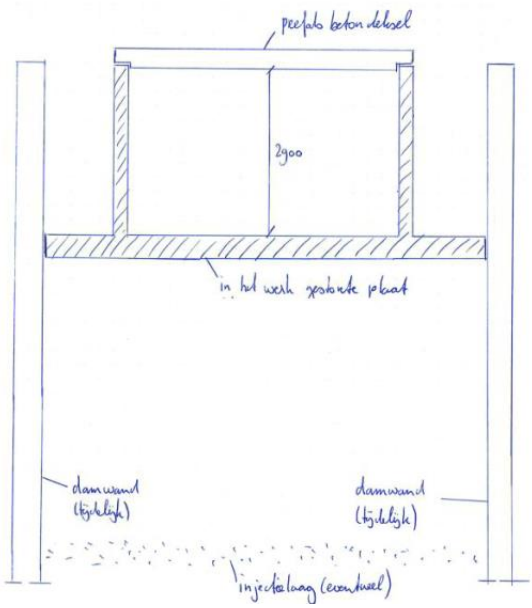
Voor de aan te houden grondwaterstanden wordt uitgegaan van het geohydrologisch rapport wat is opgesteld door Stantec, projectnummer M20A0138, d.d. 8-12-2020. Uit deze rapportage volgt dat op basis van de beschikbare gegevens er uitgegaan kan worden van een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) van: 0,6m -mv. Op basis van de gemeten grondwaterstanden wordt verwacht dat de grondwaterstand de hoogte van het maaiveld zal volgen.

Voor de controle van het opdrijven van de ondergrondse constructies zal worden uitgegaan van een hoogste grondwaterstand van: 0,5m – maaiveld.

3.3 Bouwput

Voor de dieper gelegen bouwdelen (tunnel t.b.v leidingwerk en de regenwaterput) dient een bouwput te worden gerealiseerd. De bouwput t.b.v. de regenwaterkelder zal worden gerealiseerd door het maken van een open ontgraving waarbij de wanden onder natuurlijk talud worden uitgevoerd. Om te zorgen voor een droge bouwput dient een bemaling toegepast te worden.

De bouwput t.b.v. de tunnel zal worden uitgevoerd als een bouwkuip, welke uitgevoerd wordt middels stalen damwanden. Deze damwanden worden doorgezet tot in een waterafsluitende laag, om zo de toestroom van water vanaf de onderzijde van de bouwput tegen te gaan. Uit de reeds uitgevoerde sonderingen blijkt dat de waterafsluitende laag op ca. 10,0m onder maaiveld aanwezig is. Door de grondmechanisch adviseur zal beoordeeld worden of de aanwezige laag voldoende is om de bouwput aan de onderzijde af te sluiten. Indien dat niet het geval is, zal er waterglasinjectie worden toegepast om zo te zorgen voor een afsluitende laag.



Afbeelding 4: Schematische doorsnede bouwput

Na de realisatie van de bouwput zal deze ontgraven en leeggepompt worden. Nadat de bouwput droog is, kan de kelderconstructie worden gerealiseerd. De grond rondom de kelder kan aangevuld worden , nadat de keldervloer en de kelderwanden voldoende op sterkte zijn. Vervolgens zullen de stalen damwanden weer worden verwijderd.

Aangezien de toestroom van grondwater vanaf de onderzijde van de bouwput bij deze werkwijze wordt tegengegaan, zal er na het leegpompen van de bouwput hooguit nog wat lekwater weggepompt dienen te worden.

4 Belastingen

De belastingen worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

4.1 Overzicht vloerbelastingen

4.1.1 Overzicht Ψ-factoren

In onderstaande tabel zijn de waarden van de Ψ-factoren voor gebouwen gegeven.

Ψ_0 = combinatiewaarde

Ψ_1 = frequente waarde

Ψ_2 = quasi-blijvende waarde

		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	NEN-EN 1990 Art. A1.2.2
A	Woon- en verblijfsruimte	0,4	0,5	0,3	
B	Kantoorruimte	0,5	0,5	0,5	
C	Bijeenkomstruimte	0,6/0,4	0,7	0,6	
D	Winkelruimte	0,4	0,7	0,6	
E	**Opslagruimte en industrie**	**1,0**	**0,9**	**0,8**	
F	Verkeersruimte				
	voertuiggewicht < 30kN	0,7	0,7	0,6	
G	**Verkeersruimte**				
	30kN < voertuiggewicht < 160kN	**0,7**	**0,5**	**0,3**	
H	Daken	0,0	0,0	0,0	
-	Sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0	
-	Regenwater	0,0	0,0	0,0	
-	Windbelasting	0,0	0,2	0,0	

4.1.2 Overzicht blijvende belastingen

Onderstaand overzicht geeft een samenvatting van de karakteristieke waarden van de blijvende belastingen (permanente belastingen). Deze belastingen betreffen een aanname gebaseerd op de constructie afmetingen bij eerder uitgevoerde vergelijkbare projecten. Afmetingen van constructieonderdelen kunnen nog wijzigen naar aanleiding van de definitieve berekeningen van de betreffende onderdelen.

Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit hoofdstuk vermelde belastingen, het gestelde in NEN-EN 1990 (Eurocode 0 met Nationale Bijlage) en NEN-EN 1991 (Eurocode 1 met Nationale bijlage) als minimumeis onverkort van kracht blijft.

Overzicht belastingen

Funderingsplaat	Betonvloer	d =	700 mm	=	17,50 kN/m²
				G_k =	**17,50 kN/m²**
Keldervloer (boorkelder/ tunnel)	Betonvloer	d =	350 mm	=	8,75 kN/m²
				G_k =	**8,75 kN/m²**
Kelderwand (boorkelder/ tunnel)	Betonwand	d =	350 mm	=	8,75 kN/m²
				G_k =	**8,75 kN/m²**
Tunneldek	Betonvloer	d =	300 mm	=	7,50 kN/m²
	Kunstgras			=	0,10 kN/m²
				G_k =	**7,60 kN/m²**
Keldervloer (regenwaterput)	Betonvloer	d =	250 mm	=	6,25 kN/m²
				G_k =	**6,25 kN/m²**
Kelderwand (regenwaterput)	Betonwand	d =	250 mm	=	6,25 kN/m²
				G_k =	**6,25 kN/m²**
Afdekplaat regenwaterput	Betonvloer	d =	250 mm	=	6,25 kN/m²
	Kunstgras			=	0,10 kN/m²
				G_k =	**6,35 kN/m²**

Aangehouden gewichten per volume	Gewapend grindbeton (i.h.w. gestort en prefab)	25,0 kN/m³
	Wapeningsstaal	78,5 kN/m³
	Staalconstructies	78,5 kN/m³
	Zandcementmortel	20,0 kN/m³
	Metselwerk, steen	20,0 kN/m³
	Kalkzandsteen	18,0 kN/m³
	Gasbeton	8,0 kN/m³
	Porisoblokken	14,0 kN/m³
	Gips	11,0 kN/m³
	Aarde, klei en leem (nat)	20,0 kN/m³
	Zand	16,0 kN/m³
	Grind	18,0 kN/m³
	Glas	25,0 kN/m³
	Overige conform NEN-EN 1991-1-1, bijlage A	

4.1.3 Opgelegde vloerbelastingen

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de karakteristieke waarden van de opgelegde belastingen (veranderlijke belastingen). Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit hoofdstuk vermelde belastingen, het gestelde in NEN-EN 1990 (Eurocode 0 met Nationale Bijlage) en NEN-EN 1991 (Eurocode 1 met Nationale bijlage) als minimumeis onverkort van kracht blijft.

Klasse van belaste oppervlakte	opgelegde belastingen	
	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]
Klasse E (Industrieel gebruik)		
Betonnen funderingsplaat (begane grond)	10,0	100[a/b]
Vloer tunnel	5,0	--[/b]
Dek tunnel + dek regenwaterput [d]	5,0	5,0

De opgelegde gelijkmatig verdeelde belasting dient in dit geval gelijkertijd gerekend te worden met de geconcentreerde belastingen uit voertuigen of uit de boorinstallatie.

[a] *Puntlast uit voertuigen*

Voor de geconcentreerde belasting uit voertuigen, zie par. 4.4. van dit document. Op de prefab betonplaten van het tunneldek wordt alleen rekening gehouden met de belasting uit de heftruck.

[b] *Belasting uit boorinstallatie*

De belastingen uit de boorinstallaties zijn opgenomen in bijlage A en B van dit document. De funderingsplaat wordt ontworpen om de belastingen uit beide installaties op te kunnen nemen. De belastingen zoals deze zijn opgenomen in bijlage A en B zijn gebaseerd op vergelijkbare projecten. Er zal nog een belastingopgave worden verstrekt welke specifiek is afgestemd op deze boorlocatie.

[c] *Belasting uit skids*

Voor de geconcentreerde belastingen uit de skids welke in de tunnel worden geplaatst wordt verwezen naar berekeningsdocument SGT016803 R-05 Skids Well pads, d.d. 12-09-2022. Dit document is opgesteld door WSP.

[d] *Belasting op dek tunnel + dek regenwaterput*

In de eindsituatie wordt het tunneldek en het dek van de regenwaterput bekleed met een laag kunstgras. Het terrein wordt zodanig ingericht dat het tunneldek en het dek van de regenwaterput niet toegankelijk zijn voor verkeer. Voor de eindsituatie kan daarom voor beide dekken rekening worden gehouden met de opgelegde belasting horende bij een verkeersruimte voor licht industrieel gebruik.

4.2 Belasting t.g.v. wind, sneeuw en regen

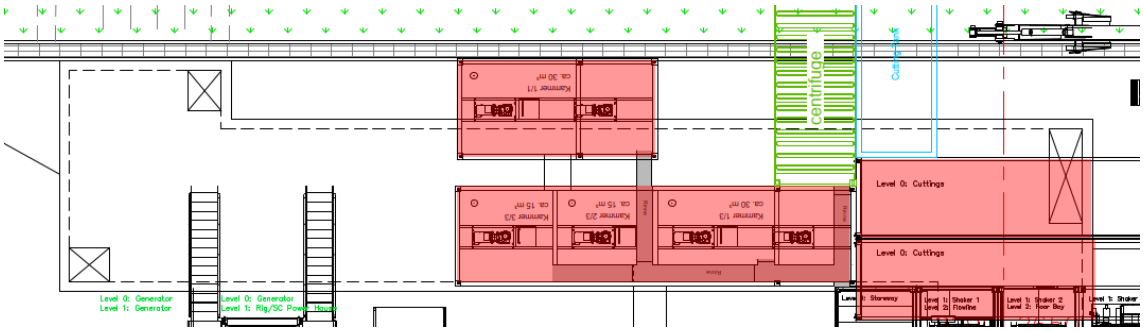
Belastingen t.g.v. wind, sneeuw en regen zijn voor dit project niet maatgevend t.o.v. de gebruiksbelastingen en worden daarom in het ontwerp verder niet meegenomen.

De invloed van de windbelasting op de boorinstallatie wordt meegenomen in de belastingopgave welke verstrekt is van de boorinstallaties, zie hiervoor ook bijlage A en B.

4.3 Belastingen uit materieel

Tijdens de boorwerkzaamheden kan het dek van de tunnel worden gebruikt voor de plaatsing van materieel. Aangezien de layouts van de well pad van elkaar verschillen, kan het per situatie verschillen welk materieel er op het dek van de tunnel wordt geplaatst.

Op het dek van de tunnel wordt rekening gehouden met de plaatsing van containers welke gevuld kunnen worden met vloeistof/ modder. Door DrillTec is een opgave verstrekt van de totale belasting uit deze containers (max. gewicht: 1517 kN voor een container van ca. 2,5 x 12,5m^2). Wanneer dit gewicht wordt omgerekend naar een vierkante meter belasting dan komt dat neer op een gewicht van: ca. 50 kN/m^2. Deze belasting zal over het volledige oppervlak van de tunnel meegenomen worden.



Afbeelding 5: Materieel op dek van de tunnel

4.4 Belasting uit voertuigen

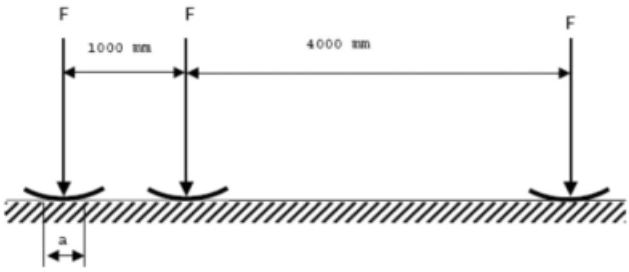
Voor de belasting uit voertuigen wordt onderscheid gemaakt tussen de boorfase (wanneer de boringen worden uitgevoerd) en de productiefase.

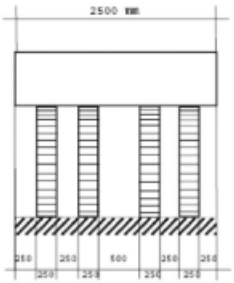
4.4.1 *Vrachtwagens*

Voor de belastingen uit vrachtwagens wordt uitgegaan van verkeersklasse 45, zie onderstaande specificaties van de aslasten en de afmetingen.

Afbeelding: Schema verkeersklasse

Verkeersklasse	Asdrukken (F) [kN]	Loopvakbreedte (a) [mm]
vk. 45	150	250





Uitgangspunt is dat de vrachtwagens alleen over de betonnen funderingsplaat van de boormast en over de asfaltverharding kunnen rijden. De vrachtwagens mogen echter niet over de prefab betonnen dekplaten van de tunnel heen rijden.

Nadat de boorwerkzaamheden zijn afgerond, zal tijdens de productiefase olie worden aangevoerd met een tankvoertuig. Dit tankvoertuig heeft een maximaal gewicht van 28 ton verdeeld over drie assen. Voor de maximale aslast wordt uitgegaan van: 10 ton per as. De specificaties van dit voertuig zijn opgenomen in bijlage C van dit document.

Uitgangspunt tijdens de gebruiksfase is dat het dek niet toegankelijk is voor verkeer. Desalniettemin wordt er wel rekening gehouden met de onvoorziene omstandigheid dat het tankvoertuig toch het dek oprijdt. Deze situatie wordt beschouwd als een calamiteitensituatie.

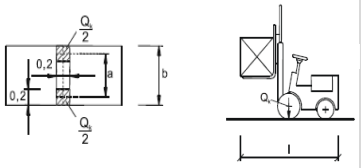
4.4.2 Heftruck

Tijdens de boorwerkzaamheden zal er gebruik worden gemaakt van een heftruck met een hefcapaciteit van 8 ton om de boorstangen te verplaatsen. Deze heftrucks vallen onder de zwaarste klasse: FL6. Voor nadere gegevens zie onderstaande tabel. Deze heftruck dient over het dek van de tunnel heen te kunnen rijden.

Klasse FL: **Vorkheftrucks**

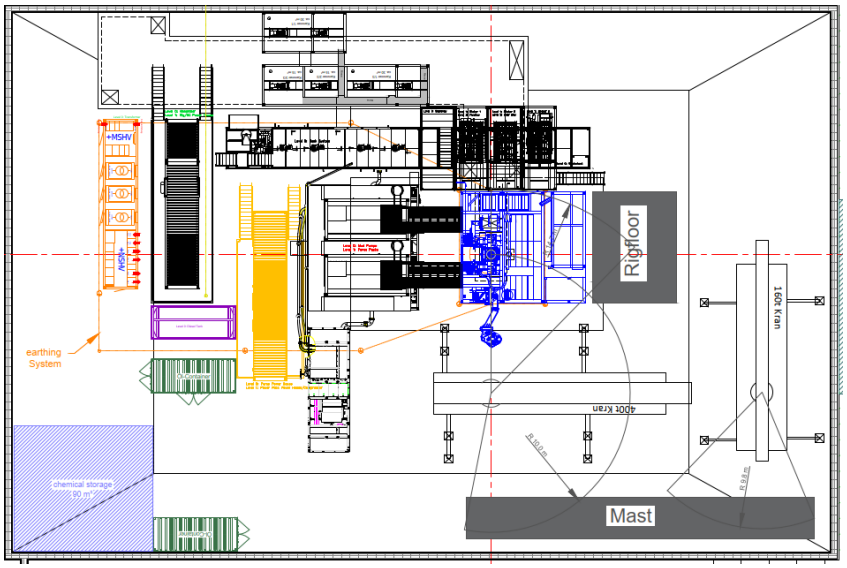
Klasse	nettogewicht (kN)	hijslast (kN)	asbelasting Q_k (kN)	asbreedte (m)	breedte (m)	lengte (m)
FL 1	21	10	26	0,85	1,00	2,60
FL 2	31	15	40	0,95	1,10	3,00
FL 3	44	25	63	1,00	1,20	3,30
FL 4	60	40	90	1,20	1,40	4,00
FL 5	90	60	140	1,50	1,90	4,60
FL 6	110	80	170	1,80	2,30	5,10

De statische belasting Q_k behoort te worden vermenigvuldigd
met de dynamische factor Φ : $Q_{k,dyn} = \Phi * Q_k$
type banden luchtbanden
dynamische vergrotingsfactor $\Phi = 1,4$



4.5 Belasting uit hijskranen

T.b.v. de opbouw van de boorinstallatie zullen er op de locatie twee mobiele kranen worden toegepast. Een kraan met een capaciteit van 400 ton en een kraan met een capaciteit van 160 ton. In onderstaande afbeelding zijn de kraanposities weergegeven voor well pad H-04.



Afbeelding 6: Kraanposities well pad H-04

Aangezien de layouts van de well pads niet gelijk zijn aan elkaar, kan de kraanpositie t.o.v. o.a. de tunnelconstructie per well pad van elkaar verschillen. Bij het bepalen van de opstelpositie van de kranen bij de overige wellpans dient er van uitgegaan te worden dat het constructief niet mogelijk is om de kranen af te stempelen op het dek van de tunnelbak.

5 Constructief ontwerp

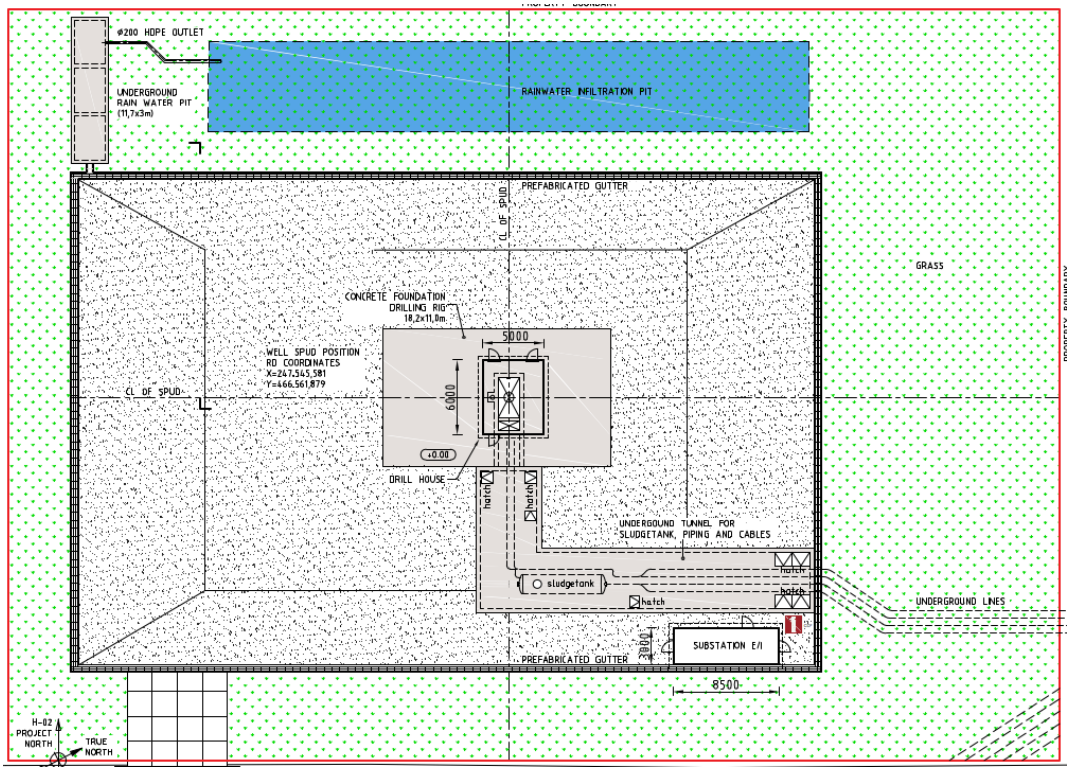
Het constructieontwerp wordt in dit hoofdstuk nader toegelicht.

5.1 Hoofdopzet constructie

In deze paragraaf wordt de hoofdopzet van de constructie besproken.

5.1.1 Well pad

De well pads bestaan uit een betonnen funderingsplaat welke gerealiseerd wordt rondom de boorkelder. In de vloer van de kelder wordt een voorziening opgenomen voor de conductorbuis welke vooraf wordt aangebracht. Per well pad wordt er bij dit project één boring uitgevoerd. Rondom de fundering van de boormast wordt een vloeistofkerende asfaltlaag aangebracht. Om de well pad heen wordt een goot toegepast welke al het water opvangt, dit water wordt afgevoerd naar de regenwaterput welke direct naast de well pad is gelegen. Dit water wordt na controle in de bodem geïnfiltreerd.



Afbeelding 7: Layout Well pad H-02

Op de betonnen funderingsplaat wordt de belasting uit de boorinstallatie afgedragen. Afmetingen en belastingen uit deze boorinstallaties verschillen per boorbedrijf. De afmeting van de betonnen

funderingsplaat is in dit geval afgestemd op zowel de boorinstallatie van DrillTec (Synergy II VDD370/ Compact) als de boorinstallatie van RED Drilling & Services GmbH (RIG 200/202).

In het midden van de funderingsplaat bevindt zich de boorkelder, deze wordt opgenomen in de funderingsconstructie en zal dus ook bijdragen in de afdracht van de belastingen uit de boorinstallatie. Om te voorkomen dat de betonconstructie belasting af gaat dragen naar de conductorbuis zal deze middels een manchet met een rubberen afdichting of met een linkseal worden aangesloten op de betonvloer. Op deze manier wordt de aansluiting waterdicht uitgevoerd, maar is de conductorbuis niet star verbonden met de betonconstructie.

Op basis van de reeds uitgevoerde sonderingen wordt uitgegaan van een funderingsplaat op de vaste grondslag waarbij er mogelijk enige grondverbetering toegepast dient te worden.

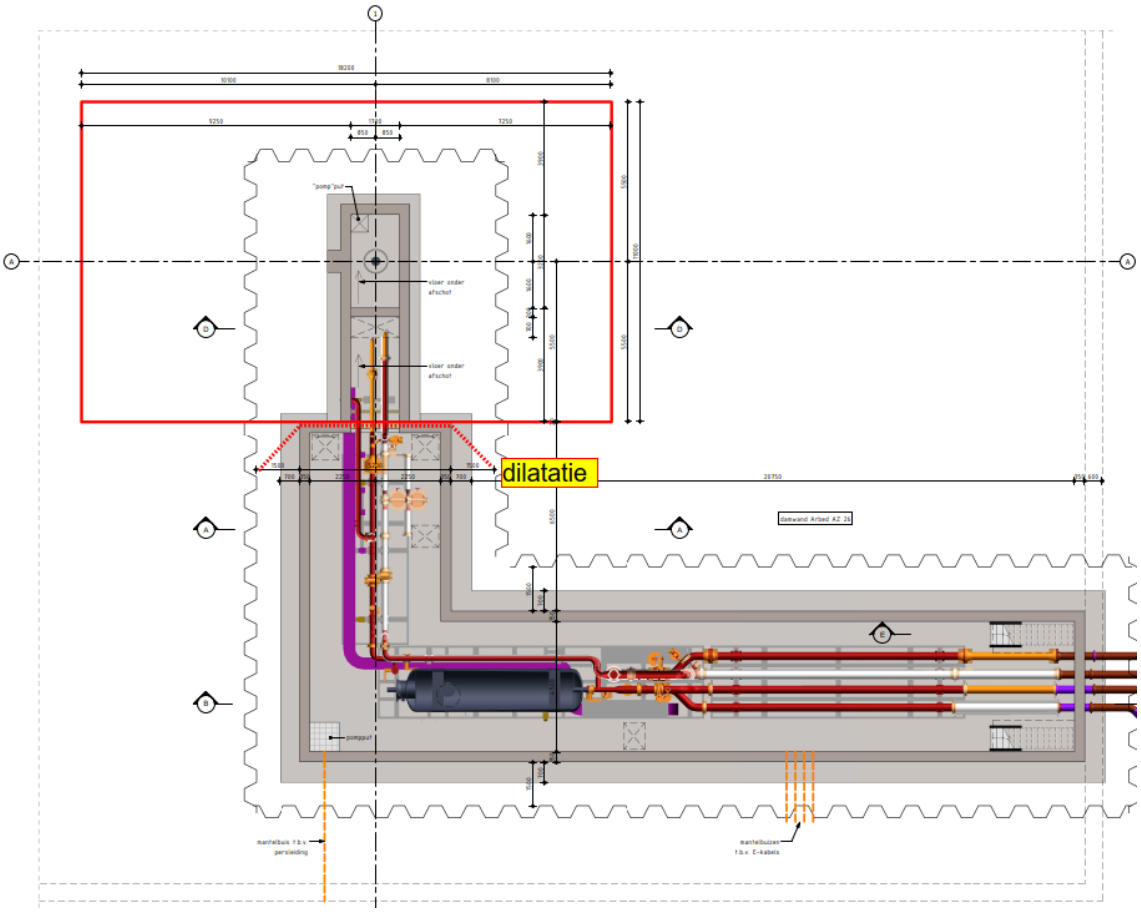
Afbeelding 8: Boorinstallatie

5.1.2 Tunnelbak

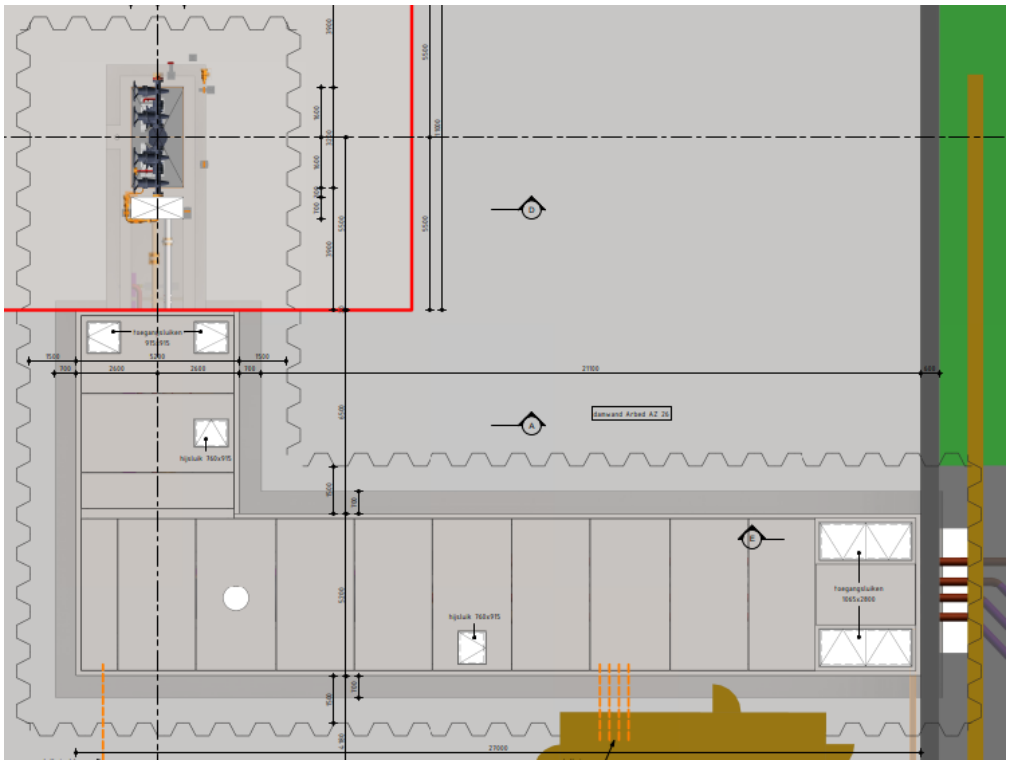
Onder het asfalt van de well pad en deels onder de betonnen funderingsplaat wordt een tunnelbak gerealiseerd. Deze tunnelbak wordt gebruikt voor het ondergronds plaatsen het benodigde leidingwerk, afsluiters, sludgetank en kabels en instrumenten. In het geval van een calamiteit zal de tunnelbak dienst doen als calamiteitenopvang.

T.p.v. de overgang tussen de beton- en asfaltverharding zal de tunnelconstructie versmald worden doorgezet. Het deel van de tunnel wat zich onder de betonverharding bevindt zal dienst doen als boorkelder. Tussen het deel van de tunnel onder het asfalt en het deel van de tunnel wat zich onder de betonnen funderingsplaat bevindt zal een dilatatie worden toegepast. Dit i.v.m. het verschil in de funderingswijze en het grote verschil in belastingen tussen de boorfundering en de tunnelconstructie.

Afbeelding 9: Tunnelconstructie t.b.v. plaatsing skids/ boorkelder



Afbeelding 10: Bovenaanzicht tunneldek in eindsituatie



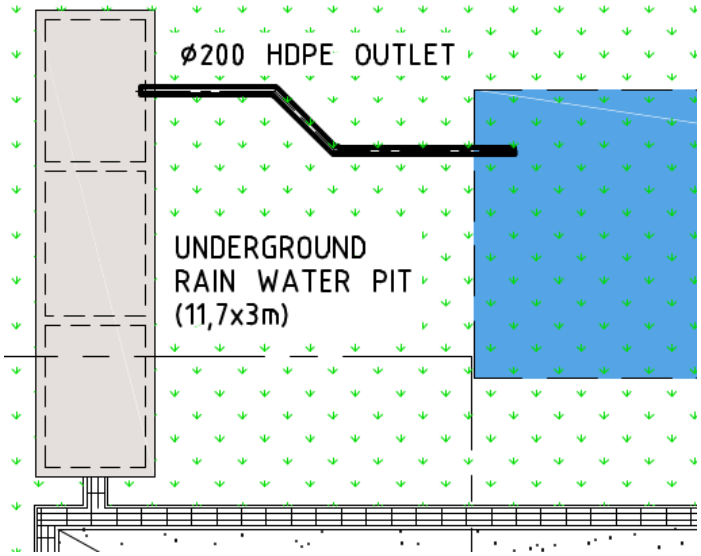
De tunnelconstructie wordt uitgevoerd middels een in het werk gestorte vloer en wanden. Het dek van de tunnel wordt uitgevoerd middels prefab betonelementen. T.p.v. de boorkelder wordt het dek gevormd door de in het werk gestorte betonnen funderingsplaat.

Tijdens de boorwerkzaamheden wordt het dek volledig dichtgelegd met betonplaten, waarin geen sparingen zijn opgenomen. Deze betonplaten zullen na afronding van de boorwerkzaamheden weer worden verwijderd, zodat het leidingwerk en de skids in de tunnel gehesen kunnen worden. Vervolgens wordt het dek van de tunnel opnieuw dichtgelegd. Dit gebeurt deels met de betonplaten welke reeds tijdens de boorwerkzaamheden zijn gebruikt. Op diverse posities worden echter betonplaten toegepast waarin sparingen zijn opgenomen voor toegangsluiken of hijsluiken.

5.1.3 Regenwaterkelder

Rondom de asfaltverharding van de well pads wordt een betonnen goot geplaatst. Het regenwater wat door deze goot wordt opgevangen en komt terecht in een regenwaterkelder. Na controle van het water wordt het geïnfiltreerd in de ondergrond middels infiltratiekratten.

De regenwaterkelder wordt uitgevoerd middels een prefab betonnen constructie, welke afgedekt wordt middels prefab betonplaten, waar vervolgens kunstgras overheen wordt aangebracht.



Afbeelding 11: Bovenaanzicht regenwaterput

De betonconstructie wordt zodanig ontworpen dat in het geval van een hoge grondwaterstand het gewicht groot genoeg is om opdrijven te voorkomen. Hierbij wordt uitgegaan van de meest ongunstige situatie waarbij de regenwaterput zelf geheel leeg is.

5.2 Milieuklassen en dekking op de wapening

5.2.1 Milieuklassen

• Fundering	Onder	; Boven
○ Funderingsplaat	XC3	; XC4/XD3/XF4
• Putten	Buitenzijde	; Binnenzijde
○ Regenwaterput	XC2/ XF3	; XC4/XD3/XF3
○ Boorkelder/ tunnel	XC2/ XF3	; XC4/XD3/XF3/ XA2

5.2.2 Dekking

Op basis van de in par. 5.2.1. genoemde milieuklassen is de minimaal benodigde dekking op de wapening bepaald voor de verschillende betonnen onderdelen. Afhankelijk van de toegepaste wapening kan het zijn dat er een hogere dekking nodig is als de hieronder aangegeven minimaal benodigde dekkingen.

• Fundering	Onder;	Boven;	Zijkant
○ Betonplaat	35mm	40mm	35mm
• Regenwaterput	Onder;	Boven;	
○ Betonvloer	35mm	35mm	
	Binnen;	Buiten;	
○ Betonwand	35mm	35mm	
• Boorkelder/ tunnel	Onder;	Boven;	
○ Betonvloer	35mm	35mm	
	Binnen;	Buiten;	
○ Betonwand	35mm	35mm	

(Bij de bepaling van de benodigde dekkingen van de vloeren is er van uitgegaan dat deze op een werkvloer worden gestort.)

5.3 Materialen en kwaliteiten

5.3.1 Materialen en kwaliteiten

Beton	in het werk gestort	minimaal C30/37
	prefab onderdelen, conform opgave leverancier	minimaal C50/60
Betonstaal	staven	B500B
	gepuntlaste wapeningsnetten	B500A
Cementsoort	hoogovencement	CEM III/B 42.5 LH/HS
Constructiestaal	walsprofielen	S355 JRG2 (tenzij anders aangegeven op tekening)
	koker- en buisprofielen	S355 JOH (koudgevormd)
	geïntegreerde profielen	S355 JO
	windverbanden (profielstaal)	S355 JRG2
	windverbanden (naspanbaar)	S355 JO
Boutkwaliteit		8.8

5.3.2 Executieklasse

De mate waarin voor dit project staal- en aluminiumconstructie aan bepaalde uitvoeringsaspecten (executieklasse) moet voldoen wordt bepaald aan de hand van de volgende 3 categorieën:

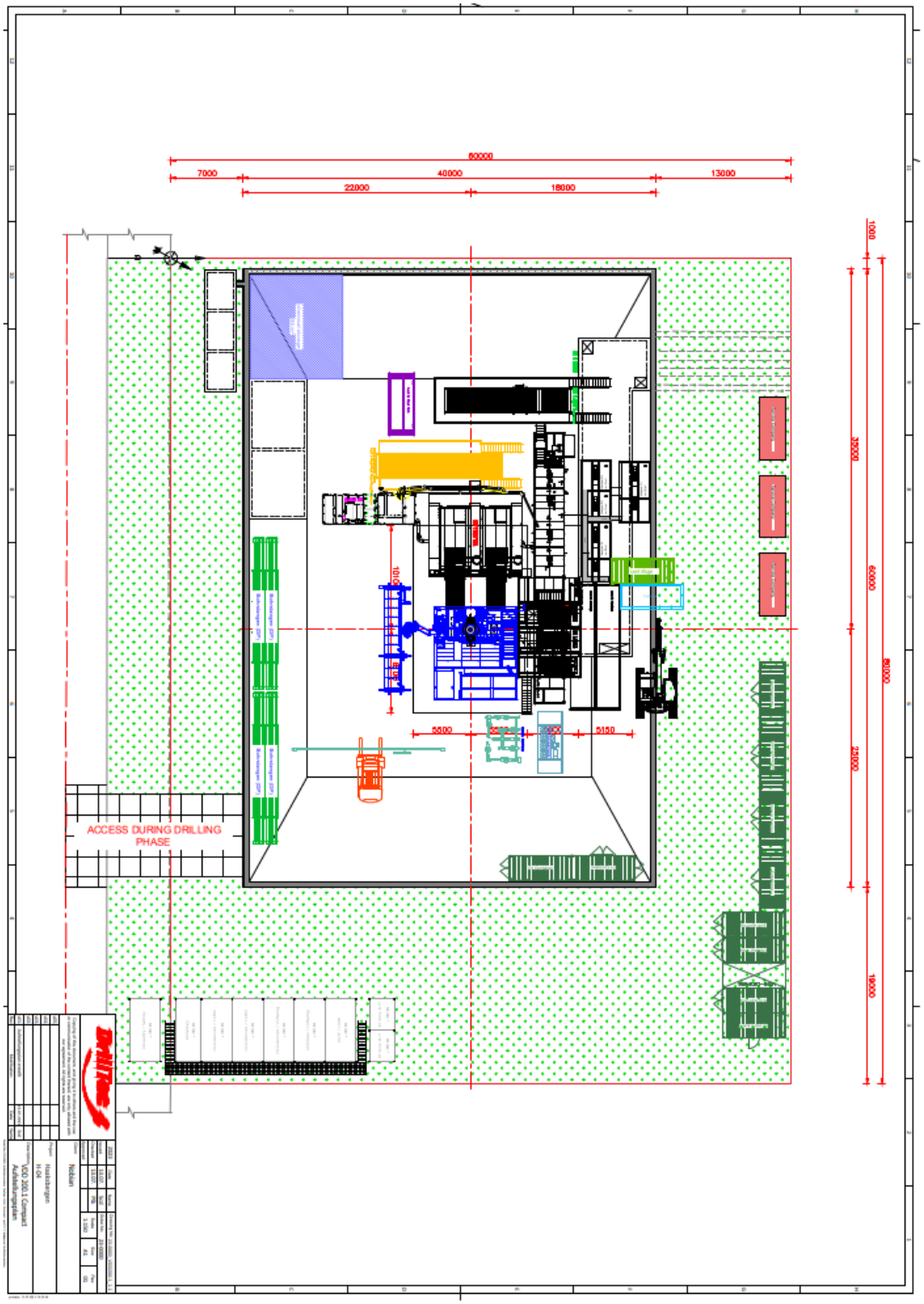
- CC - Gevolgsklasse
  CC1/**CC2**/CC3
- SC - Gebruikscategorie
  SC 1 = statische belasting
  SC 2 = dynamische belasting
- PC - Productiecategorie
  PC 1 = Niet gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van alle staalsoorten en gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van staalsoorten onder S355
  PC 2 = Gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van staalsoorten S355 en hoger. Onderdelen die essentieel zijn voor de constructieve samenhang en op de bouwplaats zijn samengesteld door middel van lassen. Onderdelen die zijn gefabriceerd met behulp van warm vervormen of een warmtebehandeling hebben ondergaan tijdens de fabricage. Onderdelen of vakwerkliggers uit ronde buizen die een profilering van de uiteinden vereisen

Uitvoeringsklassen: **(volgens NEN-EN 1090-2 tabel B.3 aanbevolen matrix voor de bepaling van de uitvoeringsklassen)**							
Gevolgklasse		CC1		**CC2**		CC3	
Gebruikscategorieën		SC1	SC2	**SC1**	SC2	SC1	SC2
Productcategorieën	PC1	EXC1	EXC2	**EXC2**	EXC3	EXC3[a]	EXC3[a]
	PC2	EXC2	EXC2	**EXC2**	EXC3	EXC3[a]	EXC4

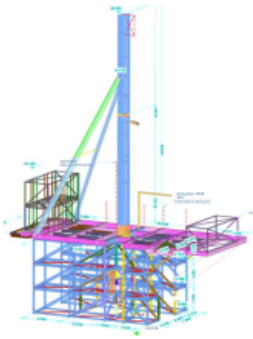
[a] EXC4 behoort van toepassing te zijn bij speciale constructies of constructies met extreme gevolgen bij constructief bezwijken zoals vereist in nationale regelgeving.

Bijlage A Belastingopgave DrillTec

Opstellingsplan (voorbeeld)



LF-Nr.	Lastfälle	Auflager Knoten Nr		2900	2902	2905	2907	2909	2930	2932	2935	2937	2939	3900	3902	3905	3907	3909	3930	3932	3935	3937	3939	Summe vertikal kN
1	Eigengewicht deadload		kN	82	84	106	78	120	106	103	101	95	101	92	78	85	88	89	114	100	97	89	83	1890
2	Drillfloorlasten			89	81	84	58	69	67	82	80	74	82	84	70	64	77	91	62	69	67	67	78	1496
3	Haken Regellast hookload 3300kN		einzelne Lastfälle			308	169	118	16	198	349	309	277			227	198	159	29	168	284	257	234	3300
4	Druck -200kN																							
5	Casing Drillfloor pretensioning 3300kN			15	87	226	221	164	48	138	229	243	283	25	72	207	226	189	54	133	225	241	272	3300
6	Topdrive																							
7	Wind +y seitlich quer			-138	-112	-181	-139	-40	-44	-10	30	54	67	200	130	144	126	54	10	-19	-46	-51	-37	
8	Wind +x frontal			-99	-24	30	10	32	-39	-7	23	31	48	-93	-29	6	24	48	-32	-9	11	25	44	
9	Haken Ausnahmelast 3700kN					345	190	132	18	222	391	347	311			254	222	179	32	189	318	288	262	3700
10	Pipehandler oben +y			-16	-4	15	10	15	-13	-3	22	25	28	-3	2	12	13	11	-3	1	7	8	12	139
11	Pipehandler oben +x																							
12	Pipehandler oben -x																							
13	Pipehandler im container +y			1	19	46	15	17	-4	4	17	12	12	-2	-4	-13	-11	-8	0	2	6	5	5	119
14	Pipehandler im container +x																							
15	Palfinger Kran +x			-10	-1	11	12	60	-10	-4	3	10	24	3	0	-4	-4		-1	-1	1	1	0	81
16	Palfinger Kran +y																							
LK Nr	**Lastkombinationen**																							
1	No op. Casing pretensioning Wind +y		no op casing Wind		31	146	149	247	95	231	362	397	462	321	286	439	**445**	337	172	208	271	275	316	5190
2	No op. Casing pretensioning Wind +x				147	363	309	315	114	234	353	369	432	23	122	298	339	328	135	224	332	354	399	5190
3	No op. Casing pretensioning Wind -x			**197**	196	302	290	252	193	248	307	306	337	211	181	286	290	230	198	241	311	305	311	5190
4	No op. Casing pretensioning Wind 0,8 +y +x				5	205	178	286	51	216	371	413	494	206	237	416	441	**366**	145	205	288	305	361	5190
5	No op. Casing pretensioning Wind 0,8 +y -x			68	109	187	205	244	158	260	366	388	438	**358**	**290**	430	425	307	204	236	301	295	320	5590
6	No op. Wind +y		no op EG Wind					12		43	93	134	181	310	237	272	257	175	105	53	3		15	1890
7	No op. Wind +x				50	135	87	154	60	92	123	127	152		48	91	113	138	81	91	107	113	128	1890
8	No op. Wind -x			181	108	76	68	87	145	111	78	63	53	185	107	79	64	41	146	109	86	64	39	1890
9	No op. Wind 0,8 +y +x							88			91	147	221	189	178	234	245	200	72	57	41	46	82	1890
10	No op. Wind 0,8 +y -x			22				19	108	107	105	113	117	338	219	216	185	103	141	76	22			1890
21	in op. Regellast Wind 0,3 +y		in op. Regellast		188	460	274	345	207	401	552	506	494	140	213	442	403	321	259	363	450	393	355	6767
22	in op. Regellast Wind 0,3 +x			3	221	525	323	**366**	214	403	548	494	479	48	163	399	372	320	247	368	470	419	383	6767
23	in op. Regellast Wind 0,3 -x			84	238	485	294	227	257	416	528	455	401	98	181	403	365	305	269	375	462	404	358	6605
24	in op. Regellast Wind 0,24 +y+x				180	477	284	357	194	396	555	510	502	105	198	435	402	330	251	363	456	403	360	6767
25	in op. Regellast Wind 0,24 +y-x			44	210	443	260	219	243	413	538	473	424	143	211	439	397	320	269	369	450	391	3[illegible]9	6605
26	in op. Druck Wind 0,3 +y			122	125	130	94	233	144	163	173	178	215	248	187	174	185	177	174	151	133	1[illegible]5	13[illegible]	3267
31	in op. Ausnahmelast Wind 0,24 +y+x		in op. Ausnahmelast		186	504	293	310	210	427	**595**	**538**	**509**	89	201	**470**	431	353	262	388	492	433	395	7086
32	in op. Ausnahmelast Wind 0,24 +y-x			18	216	491	292	290	241	436	585	521	482	134	215	466	418	329	**278**	392	487	422	374	7086
33	in op. Ausnahmelast Wind 0,24 -y-x			86	**271**	580	361	310	**264**	**441**	568	490	441	32	149	395	357	304	273	**403**	512	451	398	7086
34	in op. Ausnahmelast Wind 0,24 -y+x			38	260	**596**	**366**	326	246	438	579	504	463		127	396	368	330	253	397	**516**	**463**	**420**	7086
	Ergebnis	Knoten/Auflager Nr		2900	2902	2905	2907	2909	2930	2932	2935	2937	2939	3900	3902	3905	3907	3909	3930	3932	3935	3937	3939	
	Maximal no op. (mit casing pretensioning)			197	196	363	309	315	193	260	371	413	494	358	290	439	445	366	204	241	332	354	399	
	Maximal in op. Betrieb			122	271	**596**	366	366	264	441	595	538	509	248	215	470	431	353	278	403	516	463	420	



Vorabzug

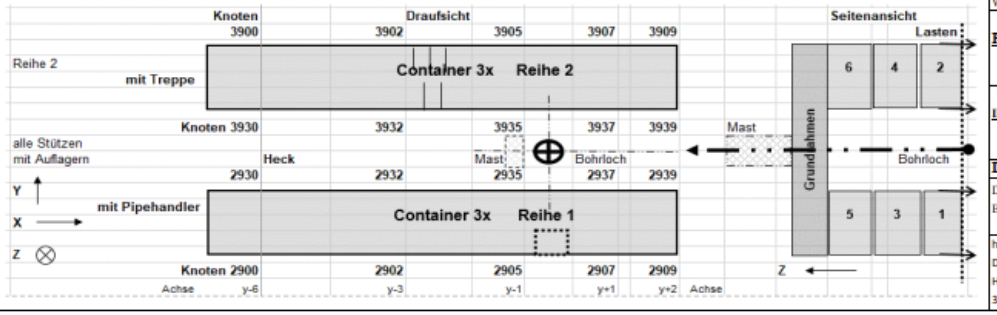
VDD370-3
2x 10 Auflager
Stand 07.2022

hook load, Regellast		**3300kN =330to**
hook load, Ausnahmelast		**3700kN =370to**
drillfloor Regellast		**3300kN =330to**
Wind in operation	80 km/h	22m/s
Wind no operation	144 km/h	40m/s

Lager Nummerierung
2x 10 Auflager

Alle Werte sind charakteristische Werte in kN. Die Auflagerkräfte sind entsprechend spiegelbildlich möglich. Der angenommene Reibbeiwert von 0,4 (Stahl/(Beton) ist bauseits sicherzustellen. Der Loadplan gibt Aufschluss über die maximalen aufzunehmenden vertikalen Lasten. Bohrgerüste dürfen gem. BVOT §16(1) nur auf geeignetem Untergrund errichtet werden.

Windlast Summe
Hx=217kN, Hy=459kN



Projekt **VDD370-3 synergy II**
Zulassung 2022
Drilltec GUT GmbH, Josef-Wallner-Str. 10, Deggendorf

INHALT: **Load plan VDD370-3**
Vertikale Lasten

Projektnr. **22605**
Blatt **L100**

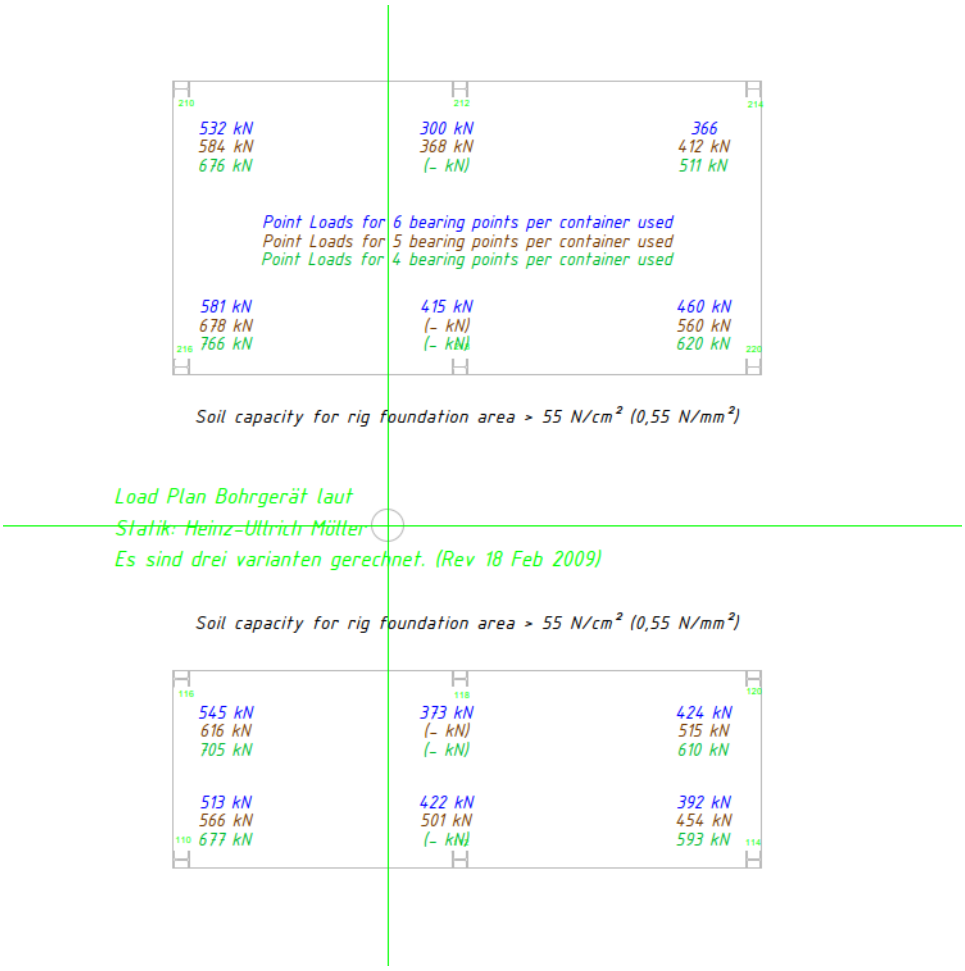
Dok. Nr.

Datum	06.07.2022	Name	R. Beck /rg
Blattgröße	A3	Maßstab	-

hum bauingenieure GmbH T + 49 571 83774-0
Dipl.-Ing. (FH) Roman Beck F + 49 571 83774-21
Hahler Straße 51 www.hum-minden.de
32427 Minden

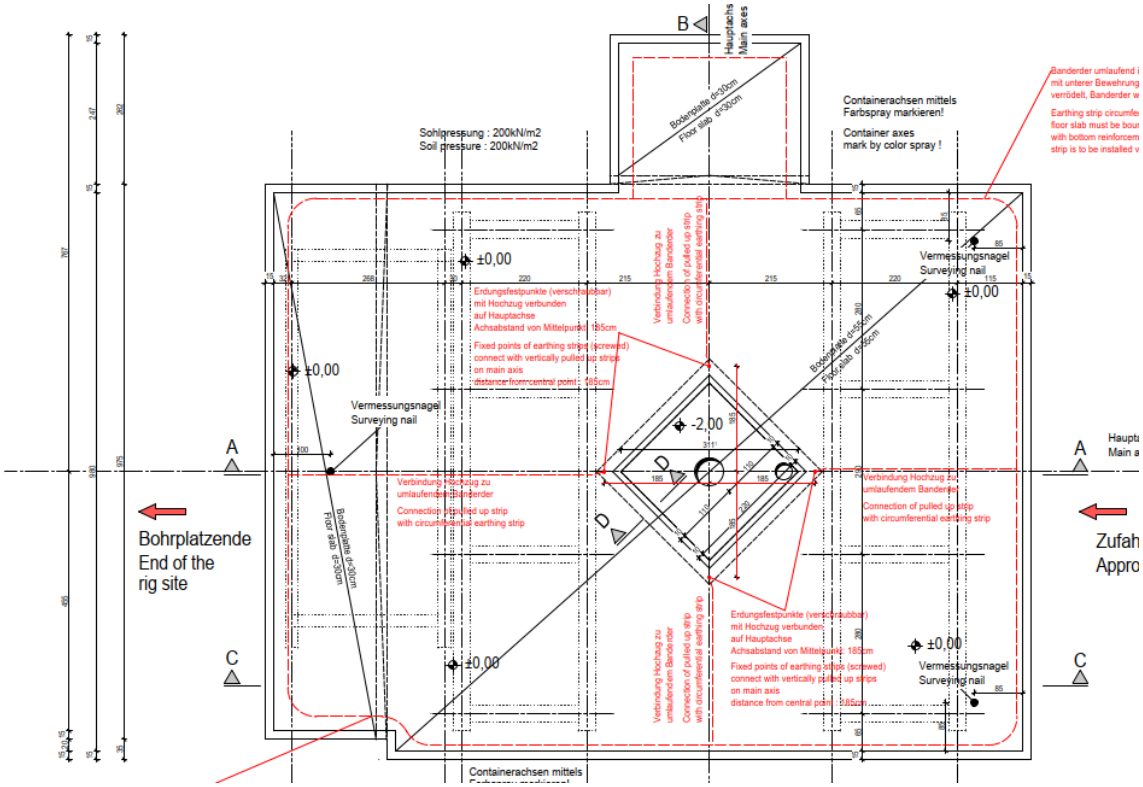
Belastingopgave (Compact)

Hieronder is de belastingopgave weergegeven vanuit de Compact Rig op de fundering van de boormast.

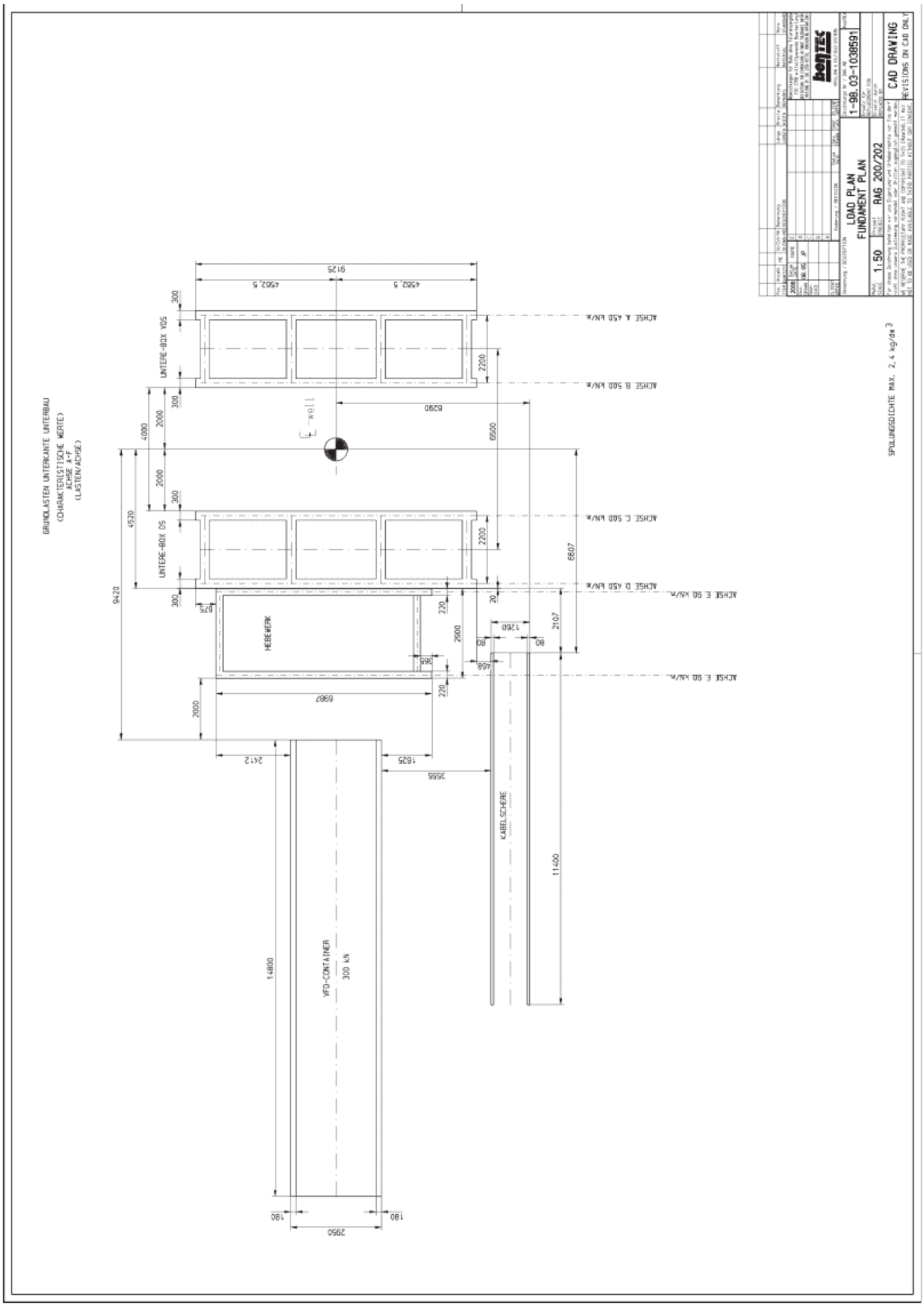


Bijlage B Belastingopgave RED

<u>Opstellingsplan</u>



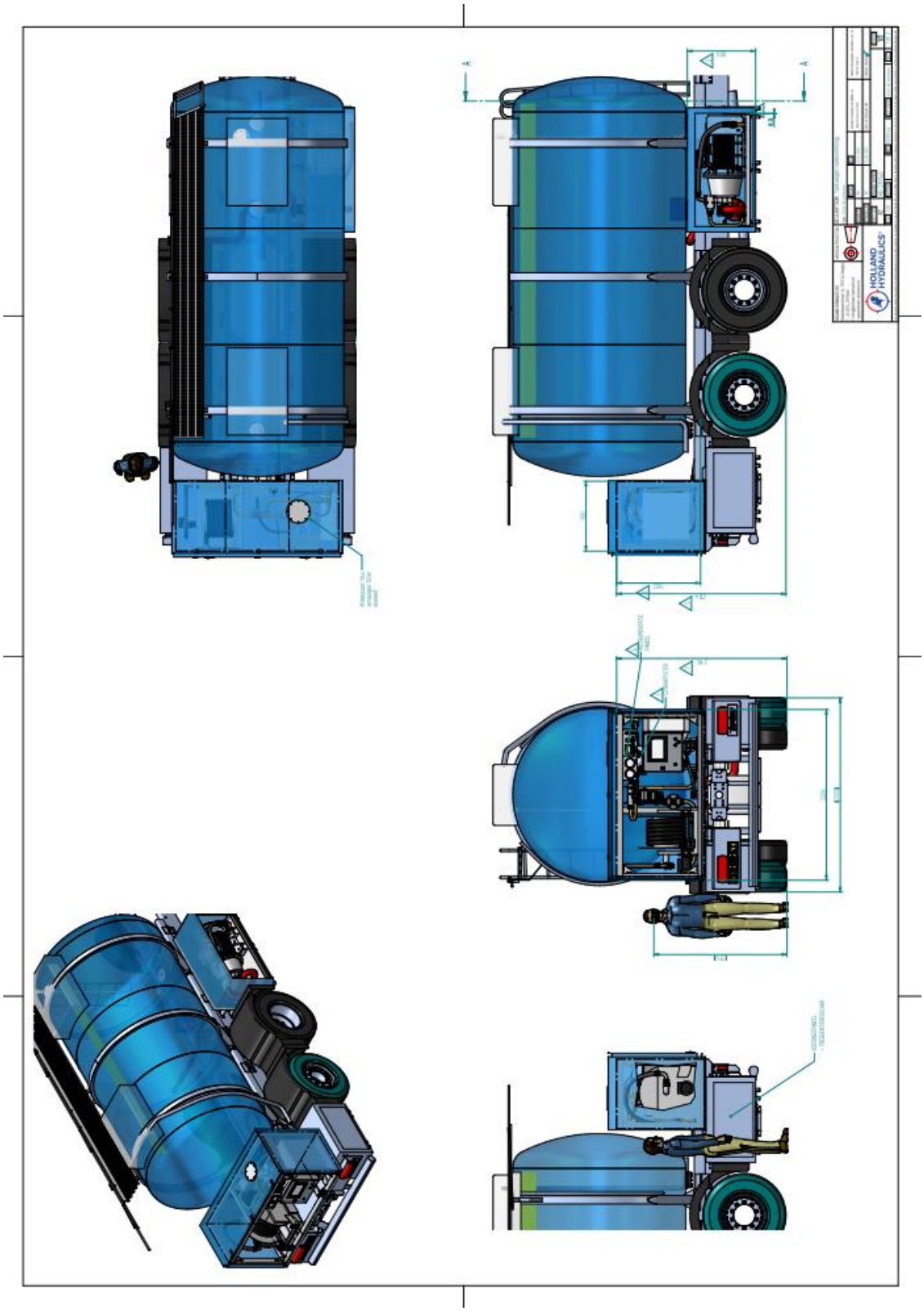
Belastingopgave



Bijlage C Gegevens olietruck

<u>Gegevens</u>

Massa rijklaar:	13.515 kg
Massa ledig voertuig:	13.415 kg
Max. massa:	28.000 kg
Max. aslast:	10.000 kg


HOLLAND
HYDRAULICS