

# Plan van Aanpak klemconstructie Brug 2484

DKP-01\_ Brug 2484

Projectnummer ON

C01-009-Brug 2484

Projectnummer OG

BRU2484

Vestigingsplaats Opdrachtnemer:  
Combinatie de Klerk Hakkers  
Postbus 21  
4250 DA Werkendam

Bouwplaats:  
Brug 2484

## Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Opmerking
0	21-03-2022	Concept	Document voor interne controle
1	25-03-2022	Concept	Eerste uitgave
2	25-04-2022	Definitief	
2.2	30-06-2022	Definitief	

Opmerkingen:

Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer, verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid

## Distributie

Naam	Functie	Versie 0	Versie 1	Versie 2	Versie 3
5.1.2,e		X	X	X	
		X	X	X	
		X	X	X	
		X	X	X	
		X	X	X	
			X	X	

## Vrijgave document

	Naam	Functie	Paraaf
Opgesteld door	5.1.2,e		
Goedkeuring Opdrachtnemer			
Goedkeuring HSE			
Acceptatie Opdrachtgever			

## Inhoudsopgave

<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>2</b>
<b>1 ALGEMEEN</b>	<b>4</b>
1.1 INLEIDING	4
1.2 PROJECTLOCATIE	4
1.3 BESTAANDE LOCATIE	5
1.4 DOEL	5
1.5 WERKTIJDEN	5
<b>2 VOORBEREIDING</b>	<b>6</b>
2.1 LIJST VAN DOCUMENTEN TBV PLAN VAN AANPAK	6
2.2 MONITORING	6
2.3 KLIC-MELDING	6
2.4 TEKENING ONTWERP	7
2.5 PLANNING	8
2.6 MAATVOERING	8
<b>3 UITVOERING</b>	<b>9</b>
3.1 WERKVOLGORDE	9
3.2 INRICHTING WERKTERREIN	9
3.3 MATERIEEL EN MIDDELEN	9
3.4 AAN- EN AFVOERROUTE	10
3.5 STAPPENPLAN (ONDER VOORBEHOUD VAN DO UO EN VIJZELPLAN)	10
3.6 KEURING	12
3.7 STABILITEITSBEREKENING	12
<b>4 OMGEVINGSMANAGEMENT</b>	<b>13</b>
4.1 VERGUNNINGEN	13
4.2 NAUTISCH ADVIES	13
4.3 VERKEERSMANAGEMENT	13
4.4 KABELS EN LEIDINGEN	13
4.5 BELENDINGEN	13
4.6 AFSTEMMING OMGEVING/DERDEN	14
4.7 MILIEUMAATREGELEN	14
4.8 FLORA EN FAUNA	14
4.9 NGE	14
4.10 ARCHEOLOGIE	14
4.11 GELUIDSBELASTING	14
<b>5 V&amp;G UITVOERING</b>	<b>15</b>
5.1 V&G COÖRDINATIE	15
5.2 VERKEERSMAATREGELEN/STREMMING	15
5.3 V&G RISICO INVENTARISATIE	16
<b>BIJLAGE 1</b>	<b>17</b>
UO KLEMCONSTRUCTIE BRUG2484 (INFR180842-BRU2484-TEK001&TEK002_R0)	17
<b>BIJLAGE 2</b>	<b>18</b>
STABILITEITSBEREKENING WERKPONTON	18
<b>BIJLAGE 3</b>	<b>19</b>
RI&E	19

<b>BIJLAGE 4</b>	<b>20</b>
ALARMKAART	20
<b>BIJLAGE 5</b>	<b>21</b>
KEURINGSPLAN	21
<b>BIJLAGE 6</b>	<b>22</b>
UITVOERINGSPLANNING	22
<b>BIJLAGE 7</b>	<b>23</b>
BORDENPLAN NAUTISCH BEHEER	23
<b>BIJLAGE 8</b>	<b>24</b>
VOORSpan PROTOCOL IV-INFRA	24

# 1 Algemeen

## 1.1 Inleiding

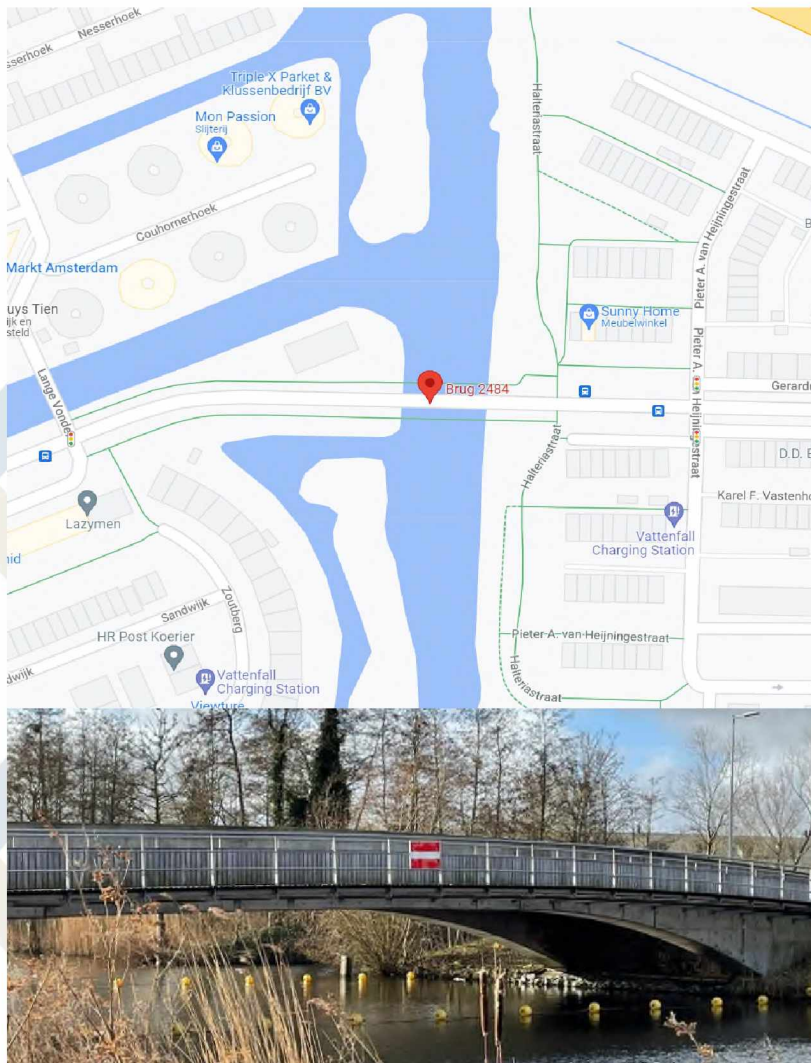
In opdracht van Gemeente Amsterdam voert de combinatie De Klerk Hakkers de werkzaamheden uit m.b.t. het herstellen van de brug 2484.

In onderhavig werkplan worden de uitgangspunten beschreven op welke wijze de werkzaamheden worden uitgevoerd.

## 1.2 Projectlocatie

Brug 2484 (inclusief de aan vastliggende fietsbrug BRU2468), genaamd de Marie Thomas Tonnonbrug, bevindt zich in Amsterdam-Noord. Het is een bus- en fietsbrug aan de Lange Vonder en is een belangrijke schakel in de doorstroom van het OV.

De brug overspant het Twiske, die uitkomt in de Zuidwestplas. De doorvaartbreedte is 31m1 en de doorvaarthoogte is 2,4 meter. Op de projectlocatie zijn geen (woon)boten aanwezig.

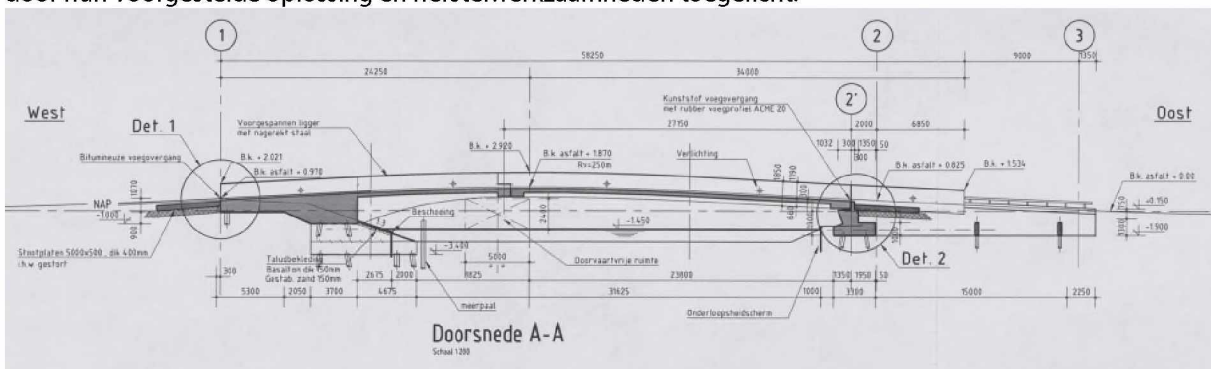


Figuur 1: Afbeelding van de locatie BRUG2484 in Amsterdam Noord

### 1.3 Bestaande locatie

Het gaat om een betonnen brug met een overspanning van 38 meter bestaande uit 2 betonnen voorgespannen langsliggers met ertussen een betonnen rijdek van 7 meter breed. Op ca. een derde van de overspanning is een verbinding gecreëerd met een tand- nokconstructie. Het westelijke deel is een uitkragende constructie waar het oostelijk deel van het rijdek en liggers is opgelegd. Dit object dateert uit ca. 2005.

Tijdens recente inspecties zijn er diverse scheuren in de betonnen brug aangetroffen. Er is hierna besloten om de brug af te sluiten voor verkeer en voetgangers en de vaarweg onder de brug is ook gestremd. Na het afsluiten van de brug volgde er door derden een uitgebreid onderzoek. In onderhavig werkplan worden de door hun voorgestelde oplossing en herstelwerkzaamheden toegelicht.



Figuur 2: Tekening bestaande constructie (BRU2484\_SN00155584\_00001\_1639990205)

### 1.4 Doel

Het doel van dit project is om de schades aan brug 2484 te herstellen zodat de constructie weer aan de sterkte eisen voldoet. De opdrachtgever de Gemeente Amsterdam is verantwoordelijk geweest voor het opstellen van een DO en UO. De combinatie verzorgt de uitvoering de realiseert de oplossing. Op deze manier moet de brug zo snel mogelijk weer begaanbaar zijn voor de OV-bussen, fietsers en voetgangers. Wanneer het doel behaald is kan de tijdelijke noodpontonbrug worden verwijderd.

### 1.5 Werktijden

Er wordt binnen onderstaande werktijden gewerkt:  
Maandag-vrijdag 07:00-17:00

## 2 Voorbereiding

### 2.1 Lijst van documenten tbv Plan van Aanpak

De volgende documenten zijn gebruikt voor het opstellen van de Plan van Aanpak:

- C01-009 - DKP-01 - versie 2 - Plan van Aanpak tijdelijke nood brug
- Rapport OG (Aanvullend Besluit Veiligheidsmaatregelen (BVM) BRU2484)
- UO\_INFR180842-BRU2484-UO-TEK001\_R0
- UO\_INFR180842-BRU2484-UO-TEK002\_R0
- INFR180842\_Ansys\_Mechanical\_Report\_rev.0b
- INFR180842-Bijlage Lasberekening-rev.0a
- INFR180842-BRU2484-RAP002 Ontwerprapport stalen klemconstructie\_rev0
- INFR180842-Globale Berekening-rev.0c
- INFR180842-Kolom Stabiliteit-KokerSectie-rev.0a
- 3D Tekeningen Iv-infra
- KLIC melding (LI\_22O020989\_1)
- 2022 04 07 Rapportage HO 2484
- Ecologische schouw BRU2484
- BRU2484\_SN00155584\_00001\_1639990205
- INFR180842-BRU2484-RAP003-Spanprotocol\_rev2

### 2.2 Monitoring

Tijdens het aanbrengen van de klemconstructie zal De Combinatie een monitoringssysteem aan de constructie toevoegen. Dit monitoringssysteem zal met een frequentie van 500 keer per dag de spanning en temperatuur in de voorspanstaven meten.

### 2.3 KLIC-melding

In het voortraject is er een oriëntatiemelding uitgevoerd (LI\_22O020989\_1). Uit deze oriëntatiemelding is gebleken dat er conflicterende kabels en leidingen aanwezig zijn tijdens de graafwerkzaamheden (zie indicatief onderstaand figuur). Voor aanvang van de werkzaamheden is er een KLIC graafmelding uitgevoerd (LI\_22G105509\_1). De herstelwerkzaamheden hebben geen invloed op de kabels en leidingen die zich in en rond de brug bevinden.



Figuur 3: Indicatie kabels en leidingen.

## 2.4 Tekening Ontwerp

De tekening van het uitvoeringsontwerp is te vinden in bijlage 1: UO INFR180842-BRU2484-UO-TEK001&TEK002\_R0

## 2.5 Planning

De werkzaamheden worden in de periode van 04-07-2022 tot 15-07-2022 uitgevoerd. Hierbij wordt de volgende fasering aangehouden:

- 1) Fabriceren stalenklemconstructie
- 2) Monteren klemconstructie
- 3) Voorspannen klemconstructie
- 4) Aanbrengen bescherming constructie
- 5) Verwijderen naastgelegen pontonbrug

Zie bijlage 6 voor concept uitvoeringsplanning;

## 2.6 Maatvoering

Wordt bepaald op basis van DO/ UO

## 3 Uitvoering

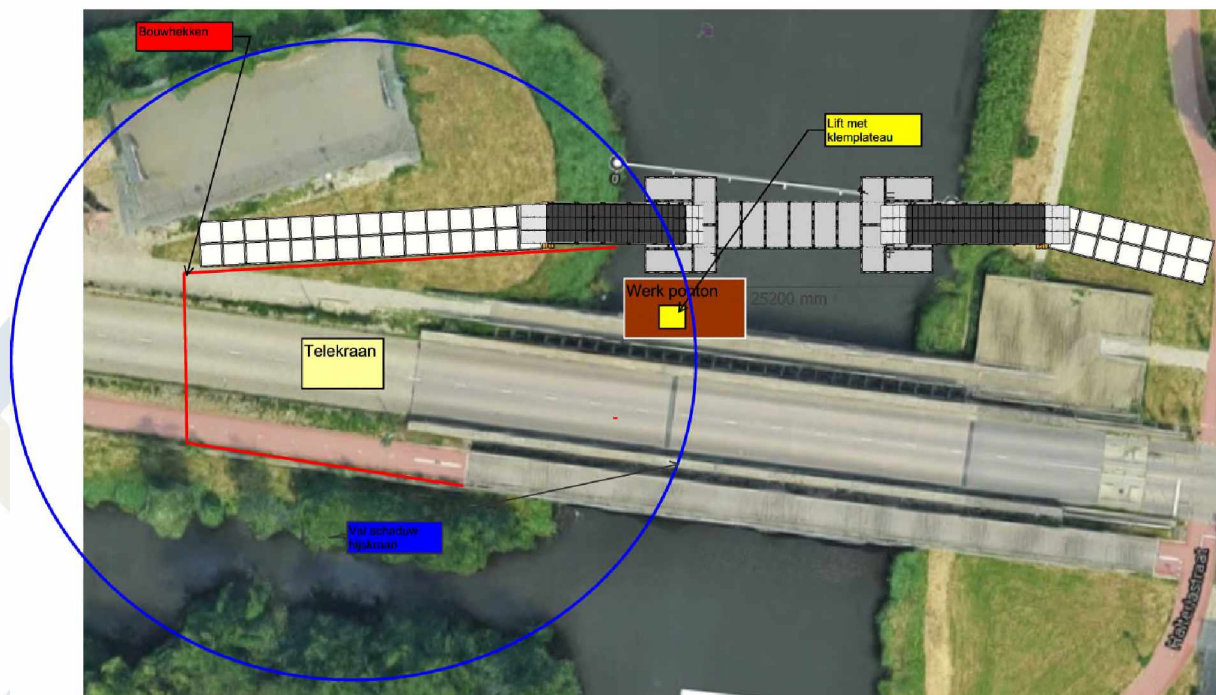
### 3.1 Werkvolgorde

In hoofdlijnen bestaan de werkzaamheden uit:

- Aanbrengen werkponton op het water;
- Dwarsligger loop- en fietsbrug weghalen;
- Aanbrengen verdeelplaten;
- Aanbrengen stalenklem constructie;
- Voorspannen klemconstructie;
- Bescherming constructie plaatsen;
- Pontonbrug verwijderen;

De bouwfasering is verder toegelicht in hoofdstuk 3.5.

### 3.2 Inrichting werkterrein



Figuur 4: Werkterrein inrichting.

### 3.3 Materieel en middelen

Bij de werkzaamheden zal gebruik gemaakt worden van het onderstaande materieel:

- Telekraan
- Lift met klemplateau
- Ponton
- Voorspanvijzel (onderaannemer)

Indien het met naam genoemde materieel niet beschikbaar mocht zijn dan wordt minimaal een voor de betreffende werkzaamheden gelijkwaardig alternatief ingezet.

### 3.4 Aan- en afvoerroute

Via de openbare weg via de Lange Vonder. De bestaande brug 2484 is gedurende de werkzaamheden afgesloten en niet toegankelijk voor (bouw)verkeer en/of voetgangers.

### 3.5 Stappenplan (onder voorbehoud van DO UO en vizjelplan)

In hoofdlijnen bestaande de werkzaamheden uit:

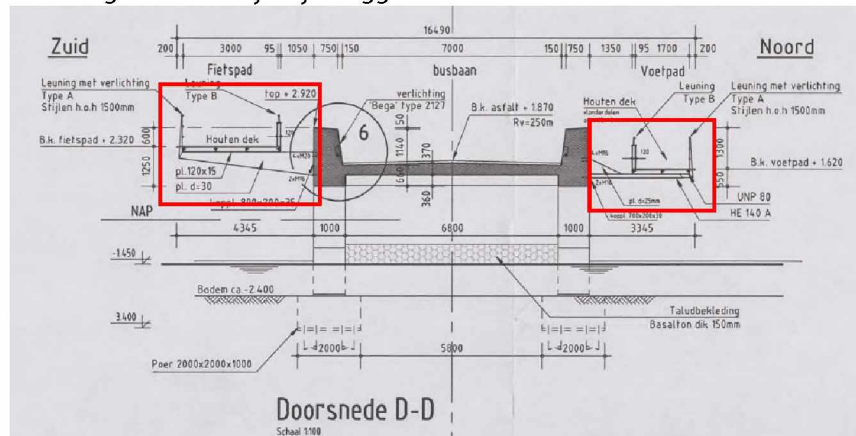
1. Aanbrengen werkponen op het water;
2. Dwarsligger loop- en fietsbrug weghalen;
3. Aanbrengen verdeelplaten;
4. Aanbrengen stalen klem constructie;
5. Voorspannen klemconstructie;
6. Bescherming constructie plaatsen;
7. Pontonbrug verwijderen;

#### 1. Aanbrengen werkponen op het water

De werkzaamheden omtrent het herstellen van de schades aan brug vinden plaats vanaf een ponton die onder de brug komt te liggen. Het werkponen zal d.m.v. een telekraan het water in worden gehesen. Wanneer het ponton op de juiste plek ligt wordt de lift met klemplateau op het ponton gehesen.

#### 2. Dwarsligger loop- en fietsbrug weghalen

De brug is aan de ene zijde voorzien van een fietspad en aan de andere zijde een voetgangers pad. Deze twee delen hangen boven het water en zijn aan de brug vast gemonteerd d.m.v. stalen dwarsliggers, zie figuur 5. Tijdens de werkzaamheden zit aan beide zijdes één van deze dwarsliggers in de weg en zal dus tijdelijk weggehaald moeten worden.

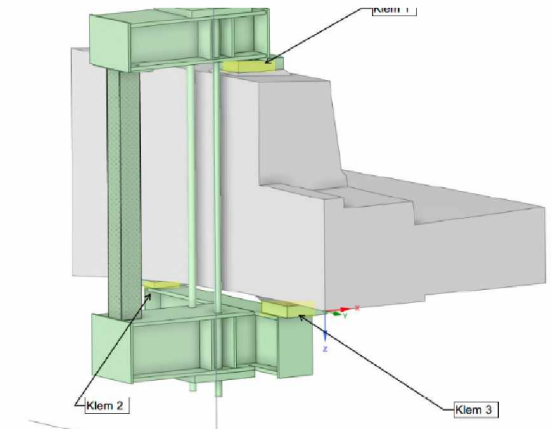


Figuur 5: Stalen dwarsliggers (BRU2484\_SN00155584\_00001\_1639990205)

3. Aanbrengen verdeelplaten

Wanneer er ruimte gecreëerd is door het weghalen van de dwarsliggers kan er begonnen worden met het plaatsen van de klemconstructie. De eerste stap is het aanbrengen van de verdeelplaten. Per klemconstructie wordt er een verdeelplaat boven geplaatst en twee verdeelplaten onder, zie figuur 6. Dit gebeurt aan beide zijden dus in totaal 6 klemplaten. Allereerst wordt een wapeningsonderzoek uitgevoerd om de locaties van de verankering te bepalen. Vervolgens worden de ankers geboord waarna de verdeelplaten worden geplaatst. Daarna worden de verdeelplaten onder gegoten. De ondergieting mag maximaal 15cm hoog zijn. De ondergieting moet een minimale druksterkte hebben van K70 om de klemconstructies aan te kunnen brengen.

Figuur 6: Klemplaten



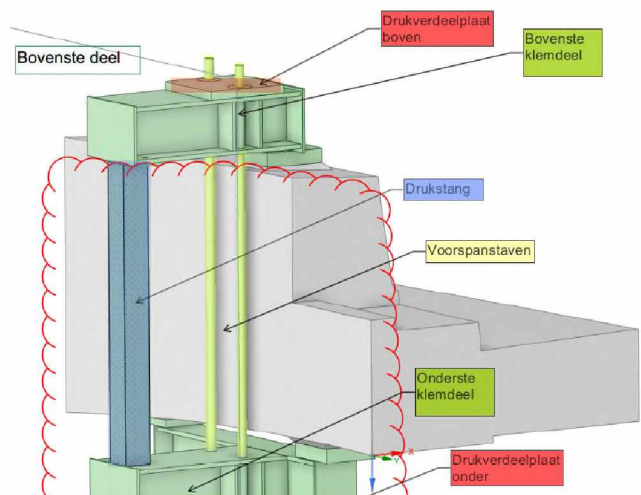
4. Aanbrengen stalenklemconstructie

De klemconstructie wordt in twee delen bevestigd. Eerst wordt het onderste deel op de juiste positie gebracht om vervolgens daarna het bovenste deel hier aan toe te voegen.

Deel 1: Als eerste stap wordt op het werkpunt het onderste deel van de klemconstructie in elkaar gezet. De drukstang, drukverdeelplaat en voorspanstaven worden bevestigd aan het onderste klemdeel, zie figuur 7. Wanneer alle onderdelen aan het onderste deel bevestigd zijn wordt hij in zijn geheel door een lift tegen de onderkant van de brug geklemd. Op de lift wordt een klemplateau bevestigd. Dit klemplateau zal het onderste klemdeel precies tegen de klemplaten uit stap 3 drukken.

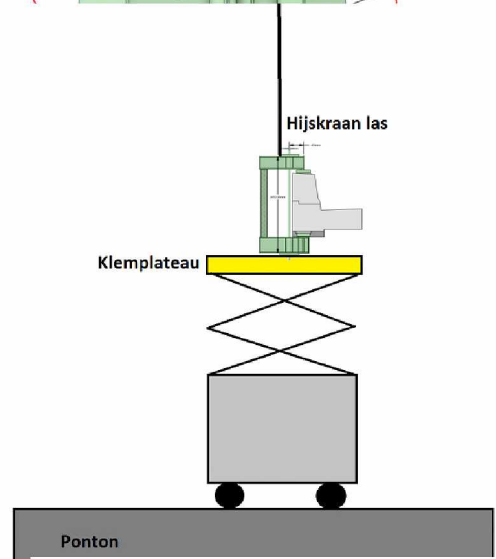
Deel 2: Wanneer het onderste klemdeel op de juiste positie onder het landhoofd is gedrukt kan het bovenste klemdeel geplaatst worden. Het bovenste klemdeel wordt samen met de drukverdeelplaat over de voorspanstaven geplaatst. Het bovenste klemdeel rust nu op de klemplaat uit stap 3 die zich bovenop het landhoofd bevindt. Nu het onderste en bovenste klemdeel een geheel is geworden kunnen de moeren van de voorspanstaven worden aangedraaid.

Figuur 7: Klemconstructie onder en boven



5. Voorspannen klemconstructie

Nu de stalenklemconstructie aan elkaar gemonteerd is kan er begonnen worden met voorspannen. Met behulp van een voorspanvijzel worden de voorspanstaven op de juiste spanning gebracht. Dit voorspannen gaat gepaard met het aandraaien van de voorspanstaafmoeren. Voor het voorspannen is een



Figuur 8: Lift met klemplateau en hijskraan

apart voorspan protocol opgesteld en toegevoegd in bijlage 8. Voor de start van het afspannen wordt een monitoringsysteem aangebracht op de voorspanstaven om te monitoren of de kracht in de voorspanstaven overeenkomt met de kracht van de vijzels.

6. Bescherming klemconstructie plaatsen

Om te voorkomen dat er schade optreden aan de klemconstructie wordt er aan beide zijden een bescherming aangebracht waardoor het niet mogelijk is om van buitenaf schade aan te brengen door bijvoorbeeld auto's of scheepvaart. Om de klemconstructie heen komt een omhulsel ter bescherming tegen weersinvloeden. De beschermkappen en beschermbuis rondom de voorspanstaven worden allemaal gevuld met vet als corrosiebescherming. Er wordt vet toegepast in plaats van grout zodat de voorspanstaven later nog een keer kunnen worden afgespannen

7. Pontonbrug verwijderen

Wanneer de herstelwerkzaamheden gereed zijn, kan de brug weer gebruikt worden. De OV-bussen, fietsers en voetgangers kunnen de brug passeren en dus kan de naastgelegen pontonbrug worden weggehaald.

### 3.6 Keuring

Ten behoeve van de werkzaamheden wordt een keuringsmatrix opgesteld. Deze wordt in de UO fase opgesteld en toegevoegd in bijlage 5 Keuringsplan. De keuringen worden aantoonbaar gemaakt middels de documentatie zoals vermeld in het keuringsplan. De verantwoordelijke functionaris voor het bijhouden van de keuringen is beschreven in het keuringsplan.

### 3.7 Stabiliteitsberekening

Ten behoeven van de veiligheid van de werknemers en de omgeving wordt een stabiliteitsberekening gemaakt van het ponton waarop gewerkt gaat worden. De stabiliteitsberekening van het werkponon is in bijlage 2 toegevoegd.

## 4 Omgevingsmanagement

### 4.1 Vergunningen

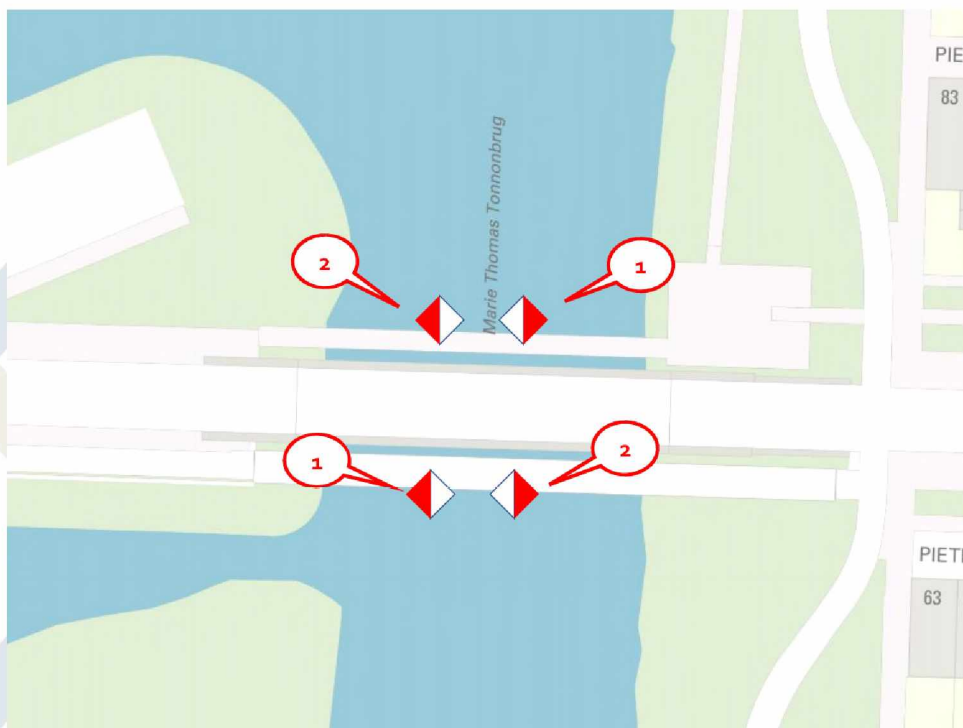
Eventuele vergunningen worden achteraf door bevoegd gezag verleend. De aanvragen en afstemming hiervan wordt verzorgd door opdrachtgever

### 4.2 Nautisch advies

Nautisch advies wordt afgestemd door opdrachtgever. Er volgt vanuit nautisch beheer 16-02-2022 een nautisch kader waarop een bebordingsplan wordt aangegeven. Deze bebording is door ON op de locatie geplaatst. De doorvaart is gestremd tot de oplevering van brug 2484 en wanneer de tijdelijke pontonbrug verwijderd is.

### 4.3 Verkeersmanagement

Gedurende de werkzaamheden is de Twiske volledig gestremd, de scheepvaart is geïnformeerd en wordt omgeleid via het bordenplan die door het nautisch beheer wordt aangeleverd. De borden worden door de combinatie de Klerk Hakkers aangebracht. Hieronder is een afbeelding te zien met de locaties van de borden en welke borden er geplaatst worden. Het bordenplan is toegevoegd in bijlage 7.



Figuur 8: Bordenplan Nautisch Beheer

### 4.4 Kabels en Leidingen

Zie hoofdstuk 2.3

### 4.5 Belendingen

Niet van toepassing: tijdens werkzaamheden geen trillingen dus geen kans op schade.

#### 4.6 Afstemming omgeving/derden

Wordt verzorgd door opdrachtgever.

#### 4.7 Milieumaatregelen

Er zijn geen gegevens bekend over eventuele vervuiling van de ondergrond. Aangenomen wordt dat de bodem niet verontreinigd is. Mochten er gedurende de werkzaamheden aanwijzingen zijn dat er verontreiniging aanwezig is, dan worden de werkzaamheden gestaakt en in overleg met OG vervolgstappen bepaald.

#### 4.8 Flora en Fauna

Er zijn geen gegevens bekend over eventuele beschermde flora en fauna. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal de oever worden onderzocht op de aanwezigheid van broedvogels. Er zijn geen aanvullende maatregelen voorzien. Mochten er gedurende de werkzaamheden aanwijzingen zijn dat er beschermde flora en fauna aanwezig is, dan worden de werkzaamheden gestaakt en in overleg met OG vervolgstappen bepaald.

#### 4.9 NGE

Er is geen historisch onderzoek bekend. Gezien de beperkte benodigde ontgraven is het niet aannemelijk dat er NGE te verwachten zijn. Mochten er gedurende de werkzaamheden aanwijzingen zijn dat er NGE aanwezig zijn, dan worden de werkzaamheden gestaakt en in overleg met OG vervolgstappen bepaald.

#### 4.10 Archeologie

Gezien de beperkte benodigde ontgraven is het niet aannemelijk dat er archeologische vondsten te verwachten zijn. Mochten er gedurende de werkzaamheden aanwijzingen zijn dat er archeologische objecten aanwezig zijn, dan worden de werkzaamheden gestaakt en in overleg met OG vervolgstappen bepaald.

#### 4.11 Geluidsbelasting

Er is geen geluidsberekening uitgevoerd. Werkzaamheden vinden tijdens reguliere wektijden plaats.

## 5 V&G uitvoering

Door de opdrachtgever zijn de risico's vanuit het ontwerp geïnventariseerd en verwerkt in het generieke V&G-plan ontwerpfase (V&G-plan Ontwerpfase Realisatie Veiligheidsconstructies). In het V&G-plan ontwerpfase zijn door de opdrachtgever de belangrijkste veiligheidsrisico's benoemd die als restrisico uit de ontwerpfase gelden. Hierbij zijn tevens maatregelen voorgesteld die in de uitvoeringfase genomen kunnen worden. Hiermee heeft de opdrachtgever invulling gegeven aan de bepalingen uit het Arbeidsomstandighedenbesluit.

### 5.1 V&G coördinatie

De V&G-coördinator uitvoeringsfase heeft binnen het project de volgende taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden:

<b>Plaats in de organisatie:</b>	Legt verantwoording af aan de projectleider en geeft leiding aan de arbo-aspecten van het project in de uitvoeringsfase
<b>Vervanging bij afwezigheid:</b>	In geval van afwezigheid worden de taken waargenomen door de Technisch manager of voorman met certificaat VOL-VCA
<b>Taken/Verantwoordelijkheden:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerkstelligen dat de maatregelen die werkgevers en zelfstandigen nemen op de bouwplaats ter bescherming van de veiligheid en gezondheid van werknemers en zelfstandigen op doeltreffende wijze worden toegepast;</li> <li>• De voorlichting van werknemers op de bouwplaats bewerkstelligen;</li> <li>• De nodige maatregelen nemen opdat alleen bevoegde personen de bouwplaats kunnen betreden;</li> <li>• Ervoor zorgen dat het veiligheids- en gezondheidsplan en het dossier worden aangepast indien de voortgang van het bouwwerk of de onderdelen daarvan daartoe aanleiding geven en deze bij oplevering overdragen aan de opdrachtgever;</li> <li>• Doeltreffende maatregelen nemen indien werkgevers of zelfstandigen naar zijn oordeel niet of in onvoldoende mate of op onjuiste wijze uitvoering geven aan een samenhangende toepassing van hun verplichtingen.</li> <li>• Bovengenoemde punten hebben betrekking op zowel de eigen werknemers als die van de onderaannemer</li> </ul>
<b>Bevoegdheden:</b>	Het treffen van preventieve en corrigerende maatregelen
<b>Opleiding en ervaring:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mbo-opleiding of gelijkwaardig</li> <li>• Certificaat VOL-VCA</li> <li>• Beheersing Nederlandse taal</li> </ul>

De V&G-coördinator wordt in zijn taken ondersteund door een veiligheidskundige (HVK of MVK).

Voor alle uitvoerende medewerkers op de projectlocatie geldt dat zij in het bezit moeten zijn van een geldig VCA-certificaat.

De (V&G) coördinator uitvoeringsfase voor de werkzaamheden aan de tijdelijke brug is Peter van Santen. Telnr. 06-20735467.

### 5.2 Verkeersmaatregelen/stremming

Brug 2484 is voor scheepvaart en landverkeer gestremd. Overige aanvullende verkeersmaatregelen worden door OG verzorgt.

### 5.3 V&G risico inventarisatie

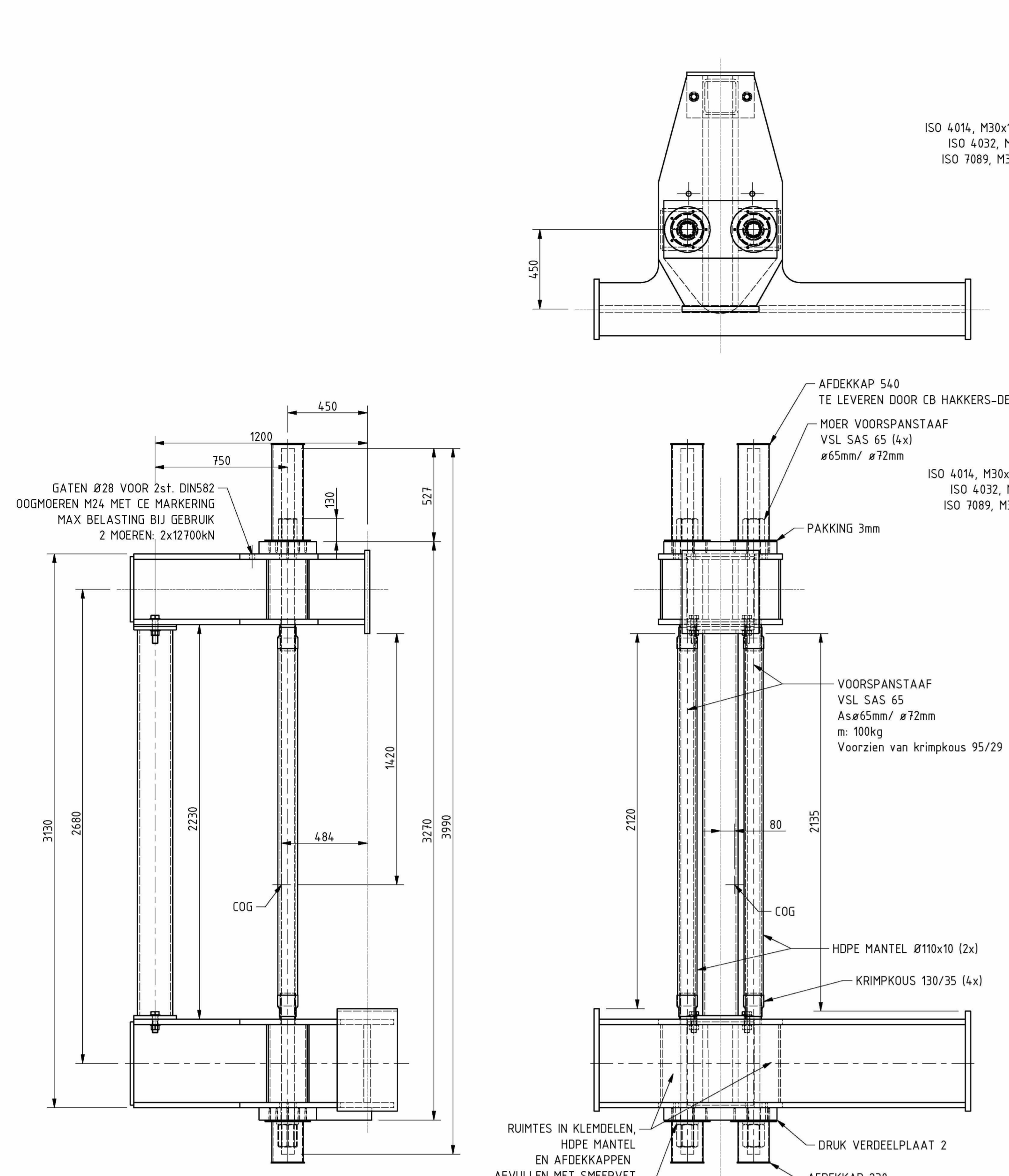
De risico's die de arbeid voor de werknemers met zich brengt en de bijbehorende beheersmaatregelen om deze risico's afdoende te beheersen, zijn voor dit project vastgelegd door middel van een project specifieke risico-inventarisatie en evaluatie. Alle reeds door de opdrachtgever geïnventariseerde risico's vanuit de ontwerpfase zijn hierbij als input gebruikt. Naast de direct project gerelateerde risico's, kunnen uiteraard ook algemeen geldende risico's van toepassing zijn. Deze zijn niet specifiek in deze (P)RIE opgenomen maar zijn reeds in de bedrijfseigen RI&E verwerkt.

De (P)RI&E en alarmkaart zijn opgenomen in bijlage 3 en 4.

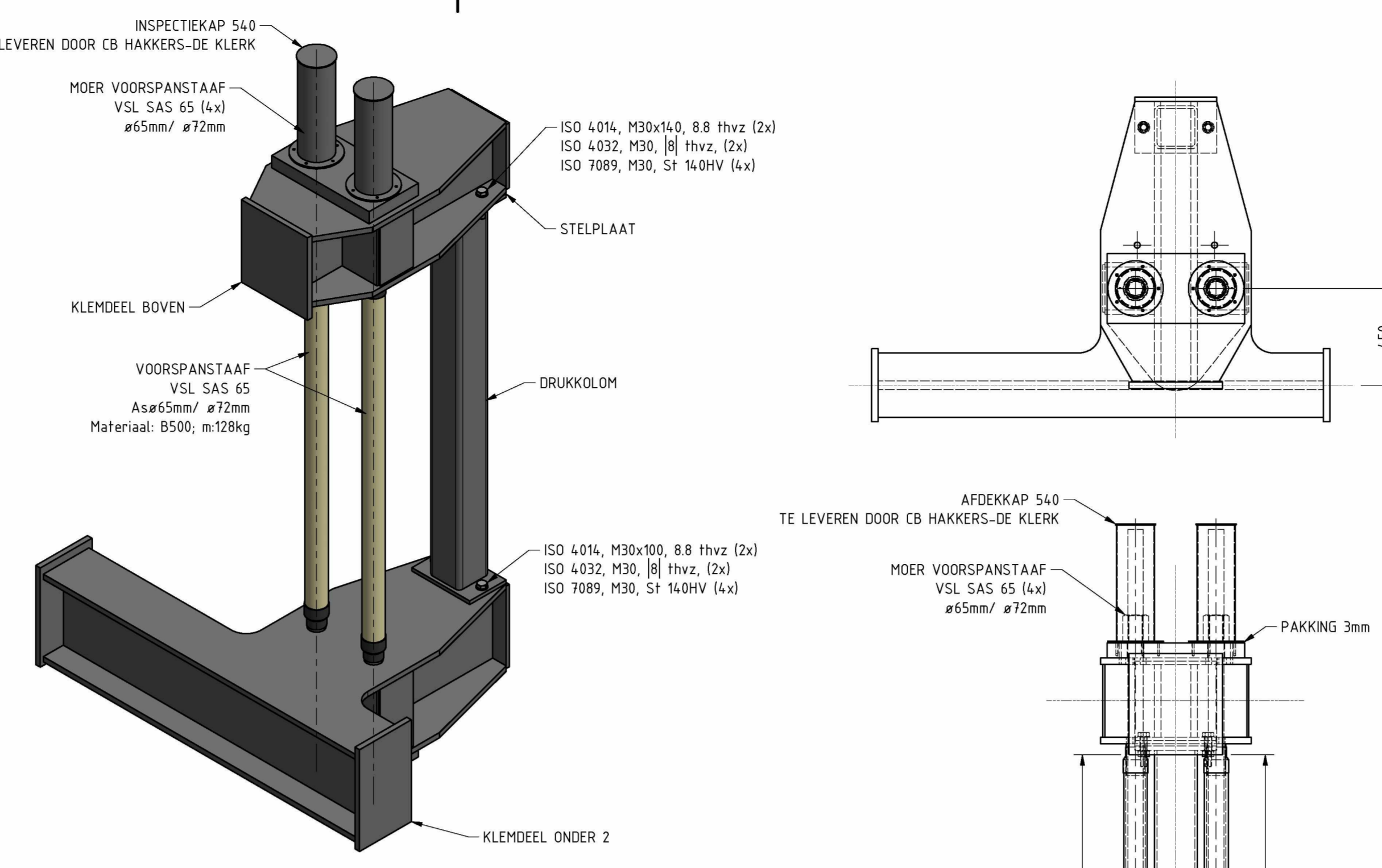
## Bijlage 1

UO klemconstructie Brug2484 (INFR180842-BRU2484-TEK001&TEK002\_R0)

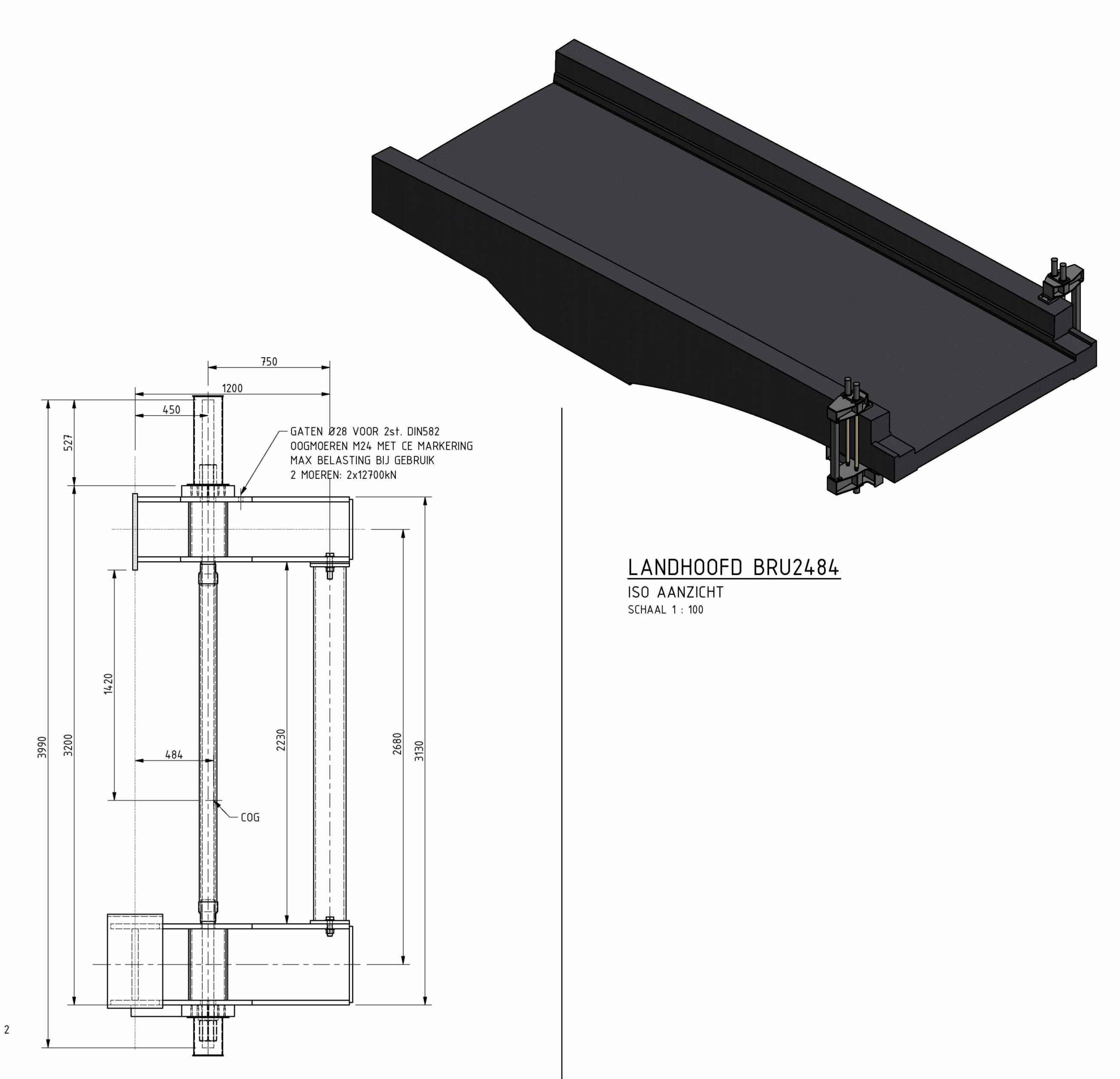




**BRUGKLEM 1 (ONDERDEEL SAMENSTELLING)**  
ISO VIEW  
SCHAAL 1 : 20

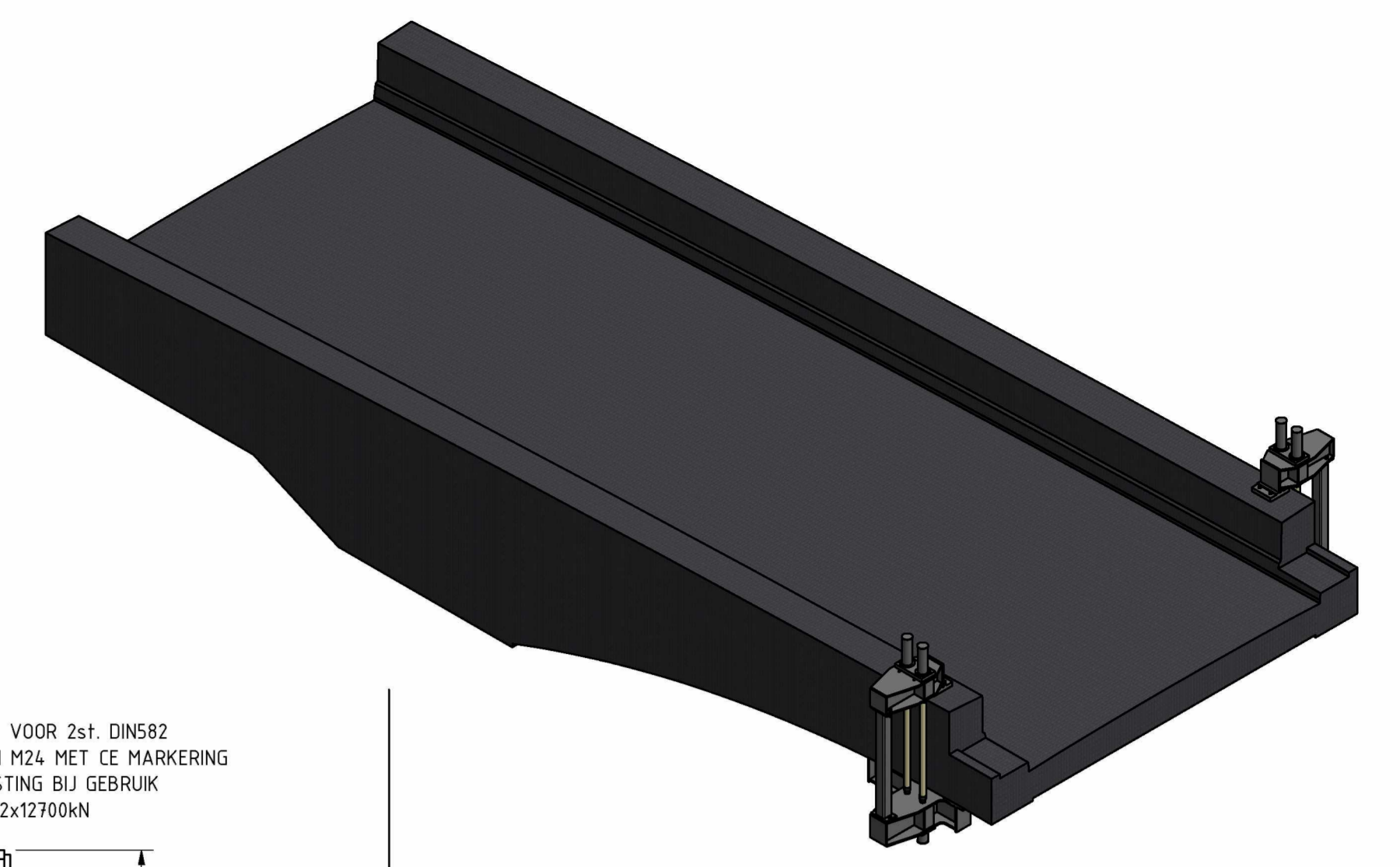


**BRUGKLEM 2 (ONDERDEEL SAMENSTELLING)**  
ISO VIEW  
SCHAAL 1 : 20

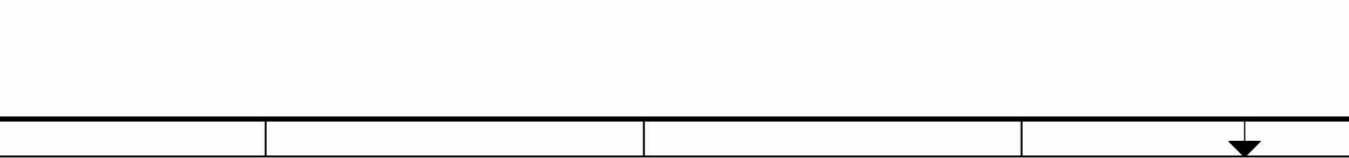
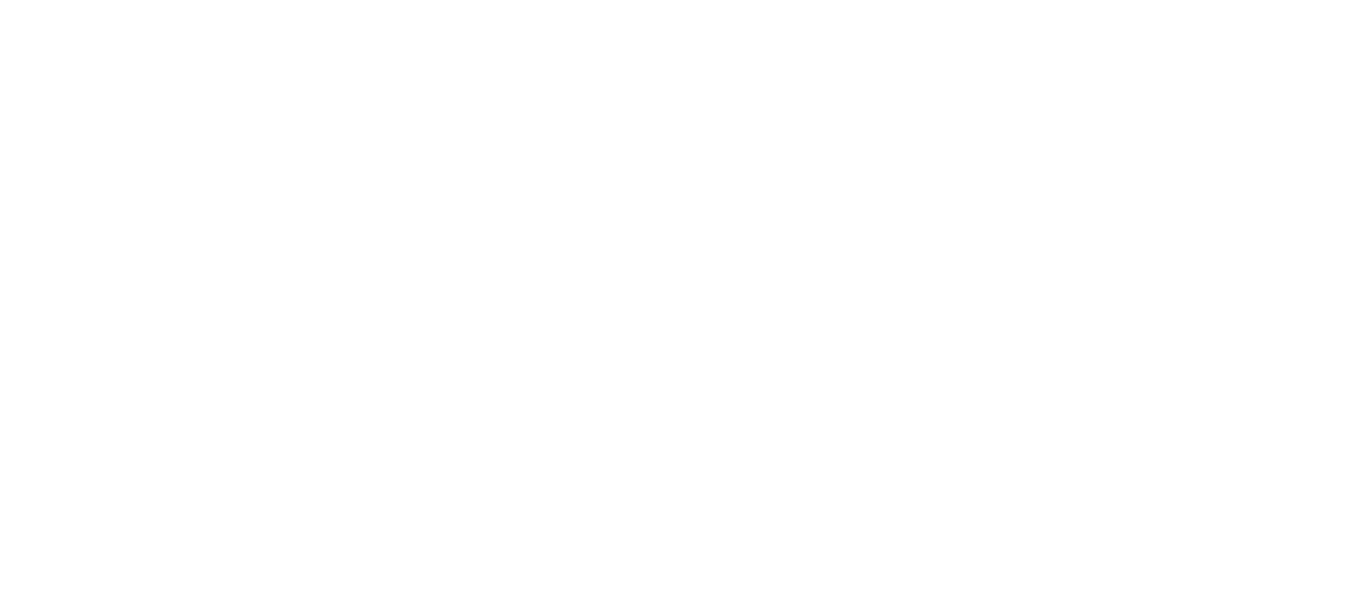
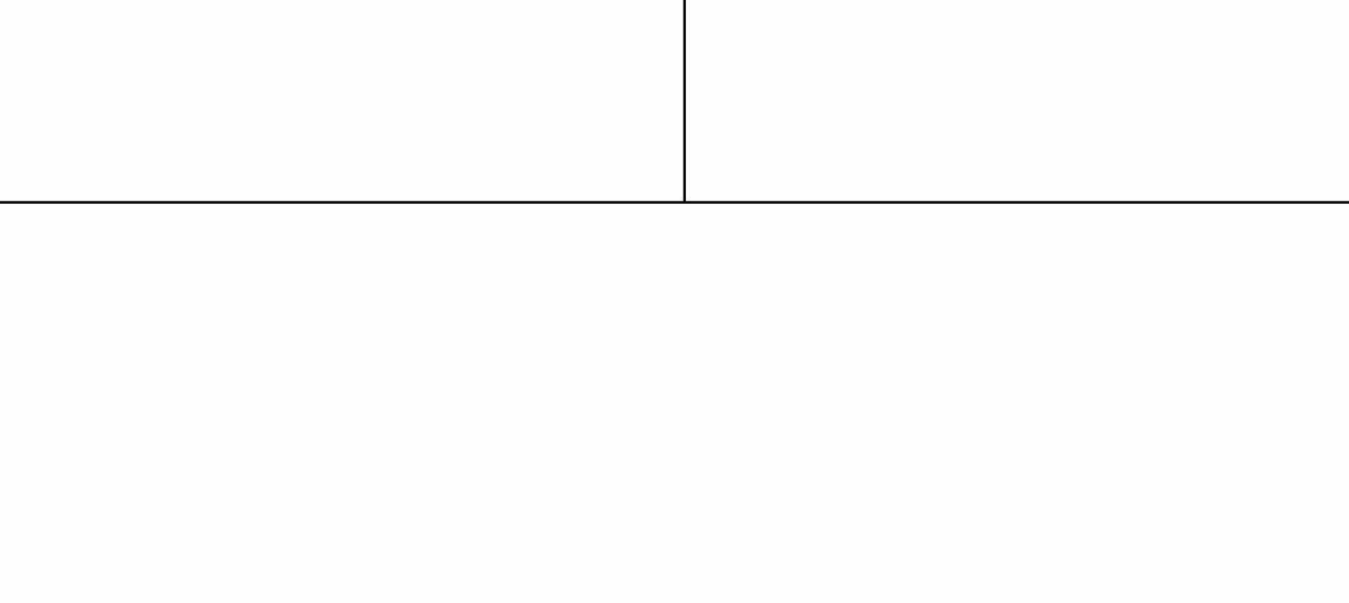
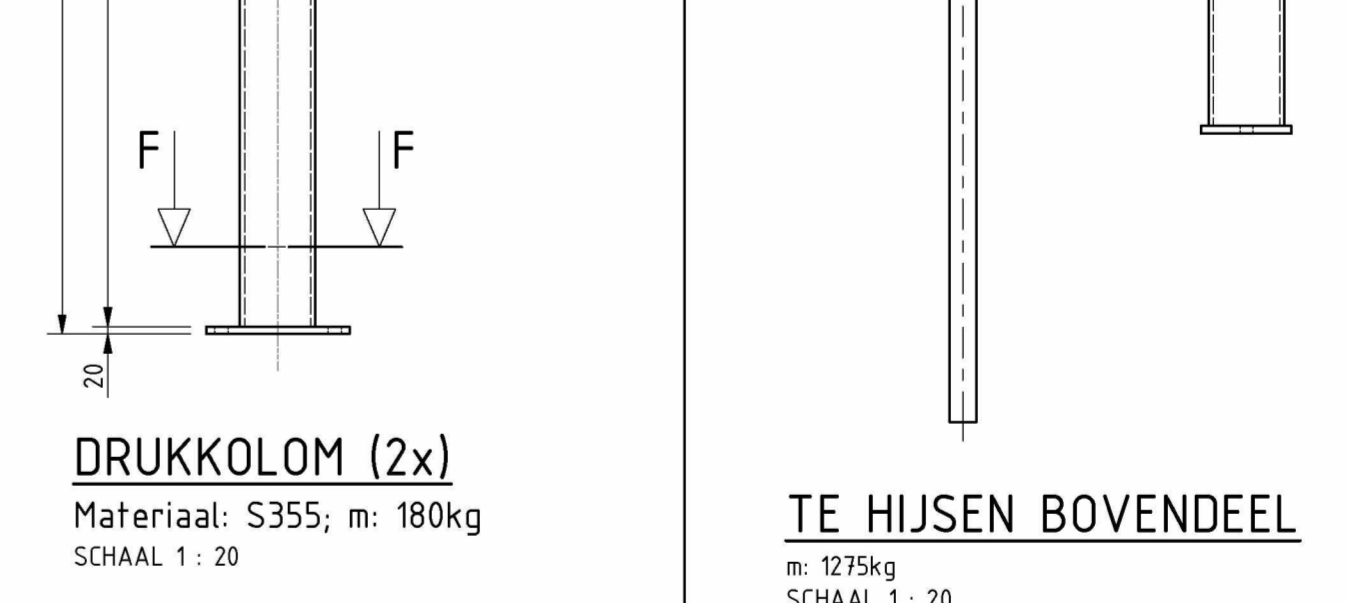
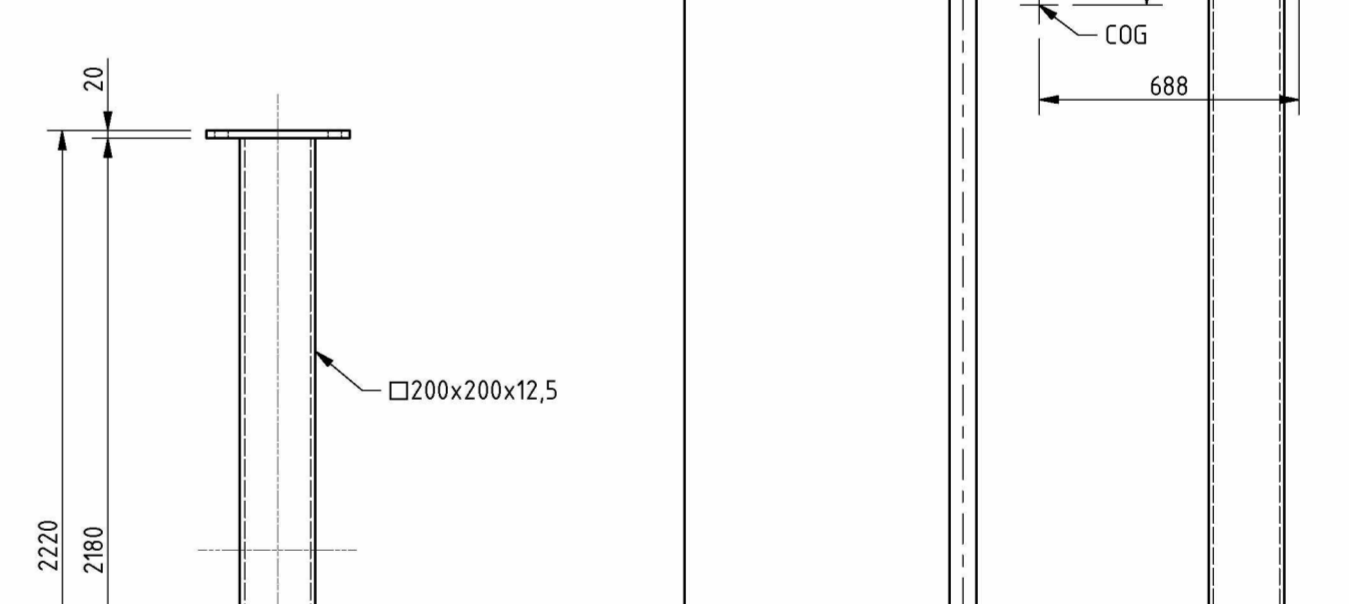
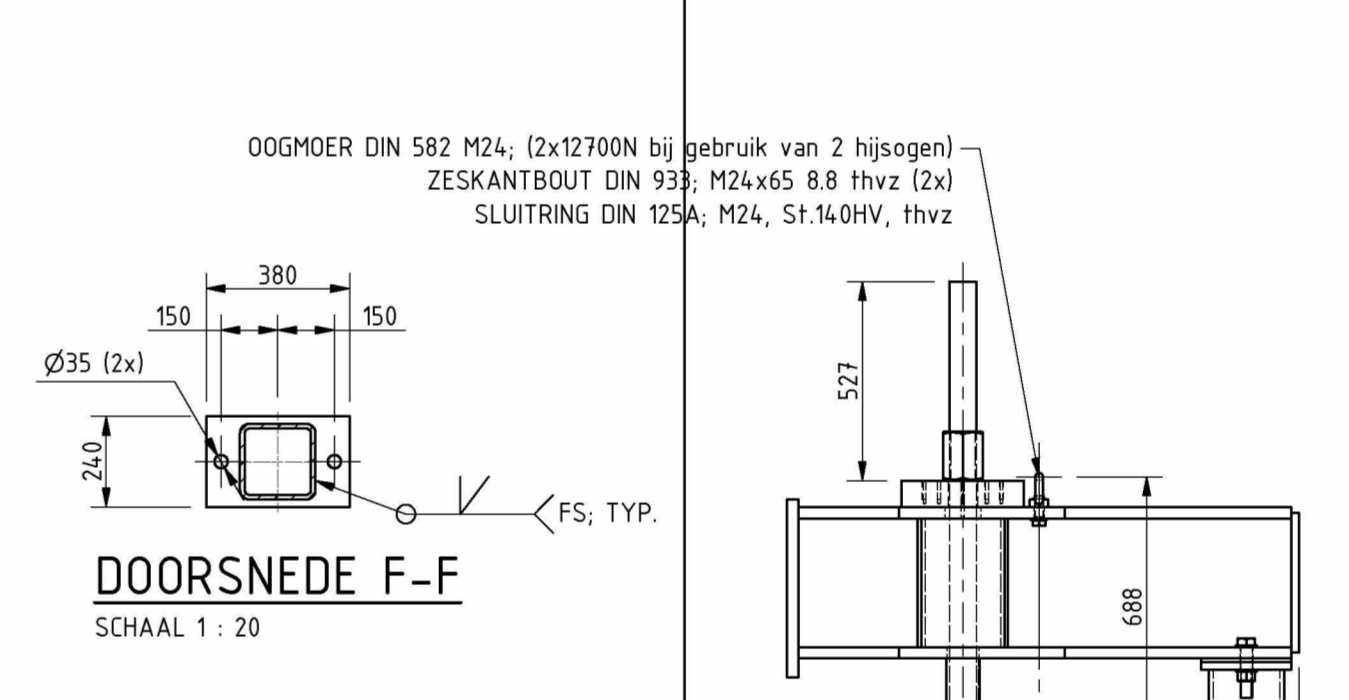
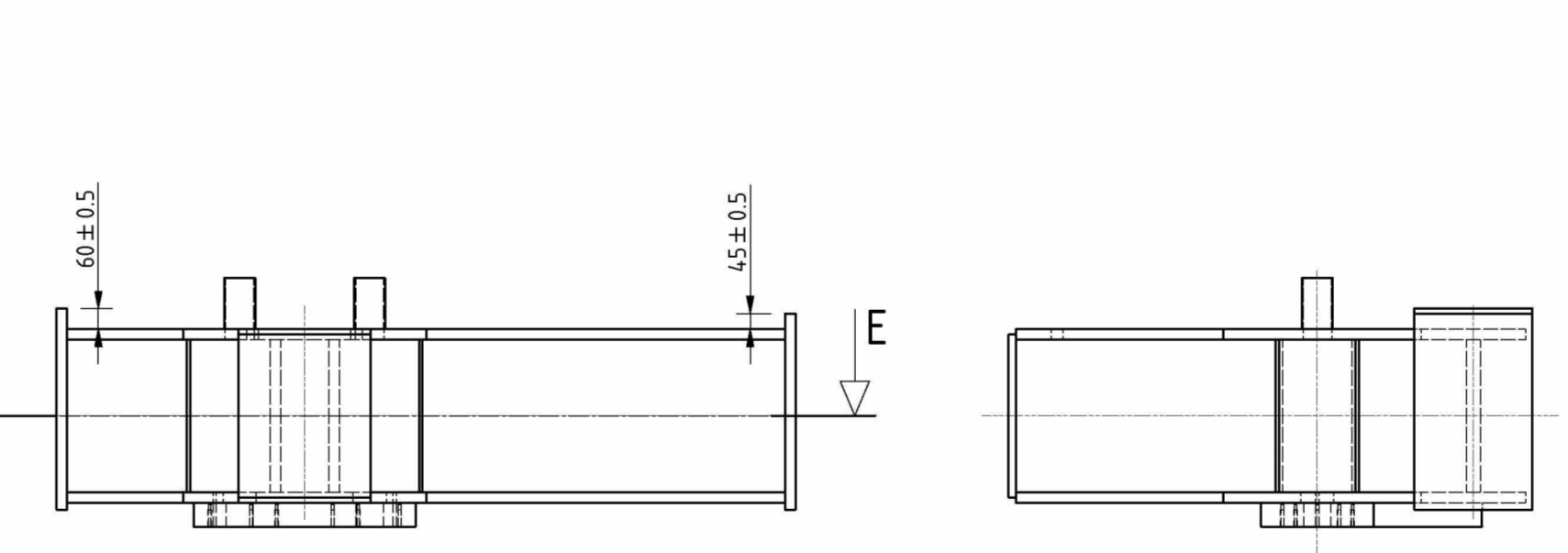
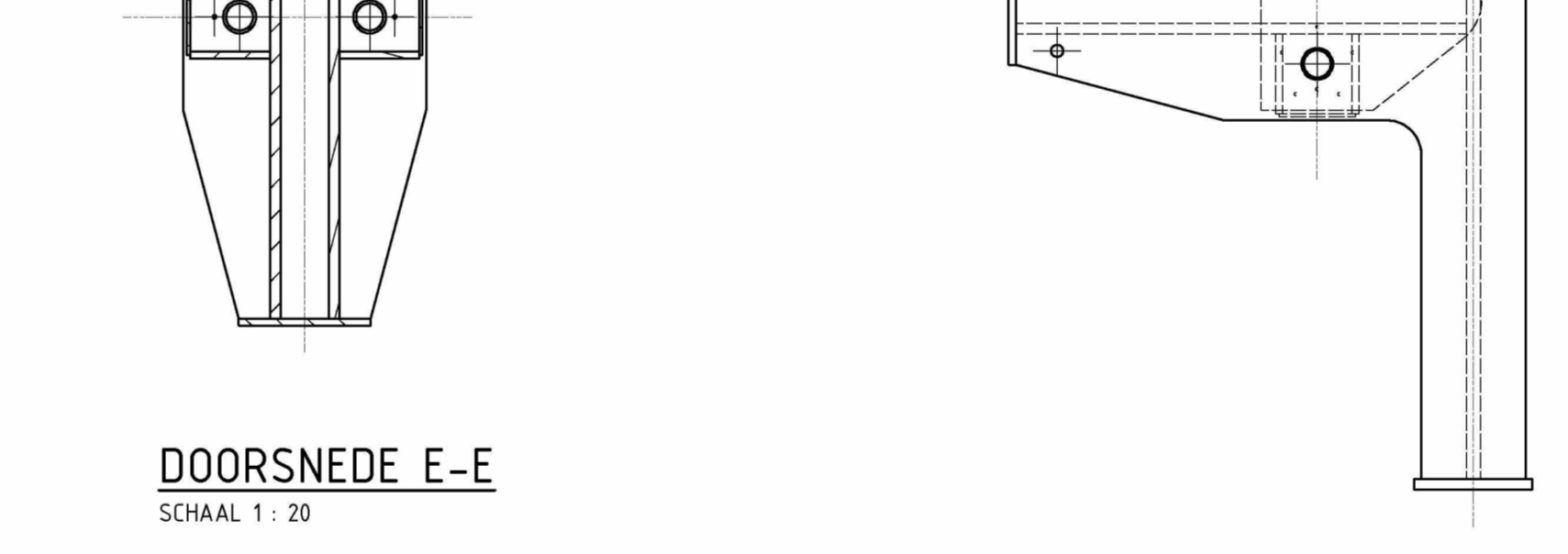
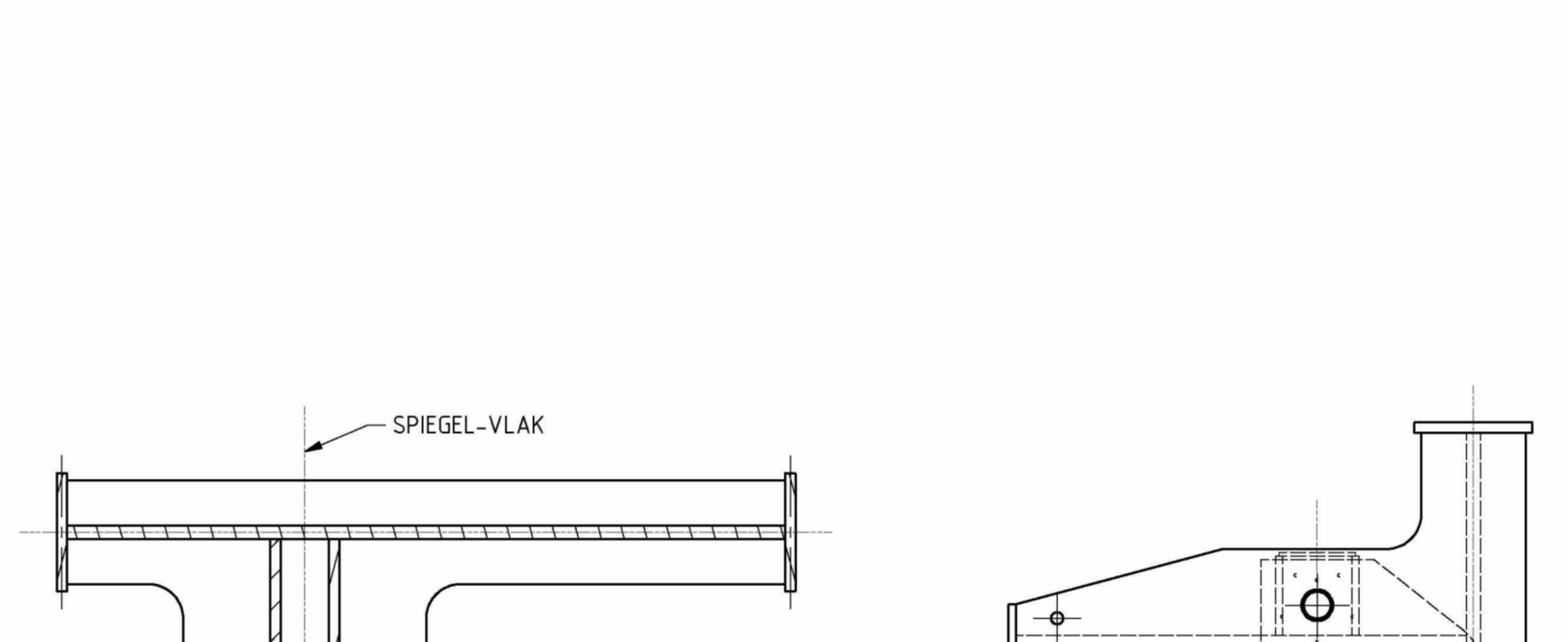
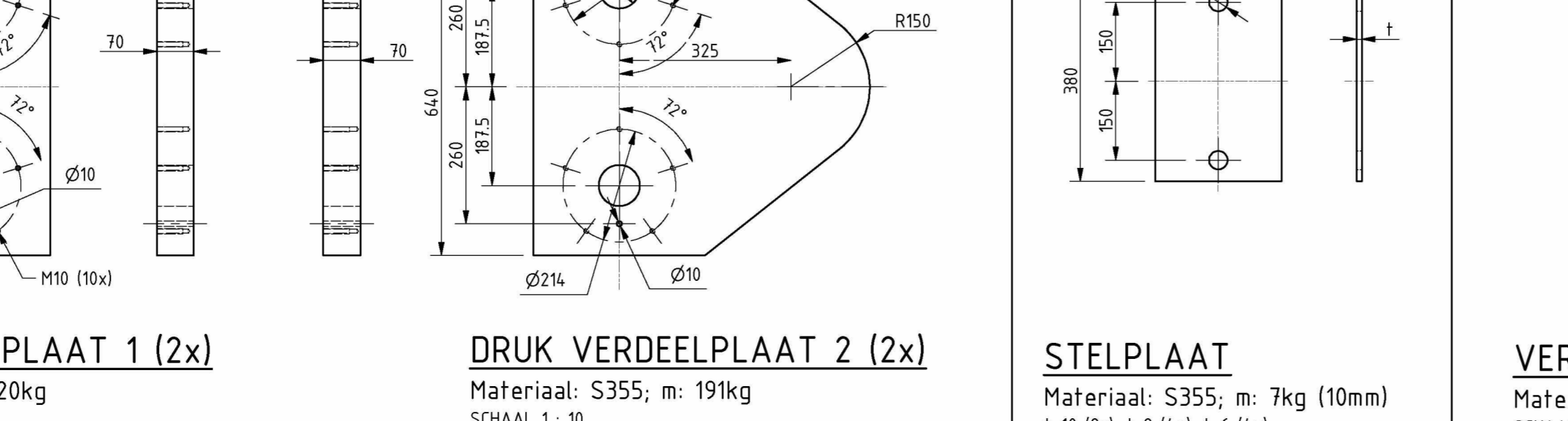
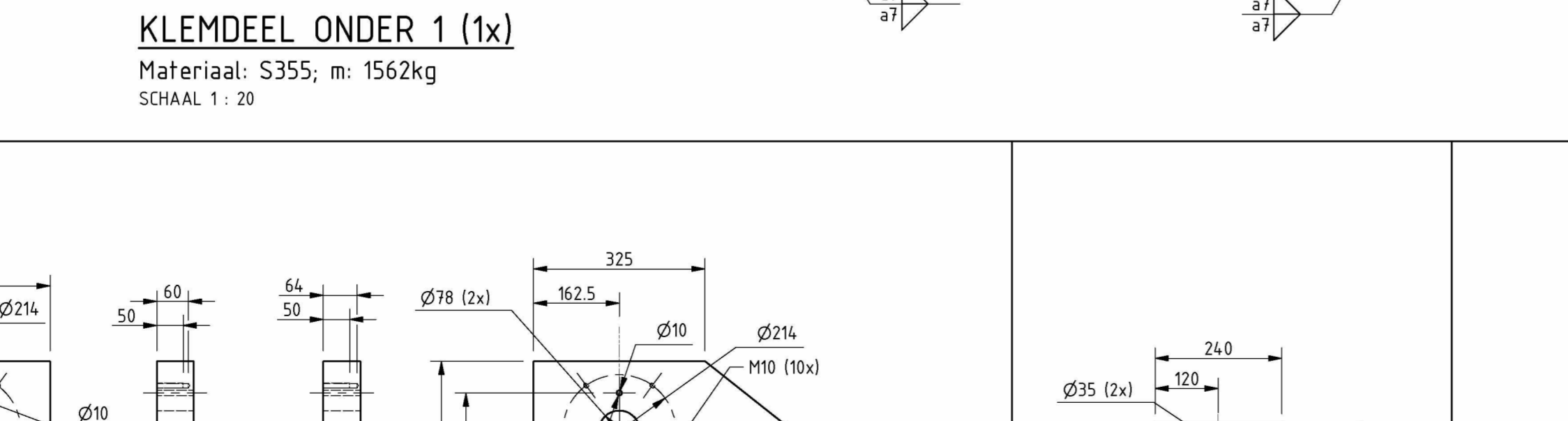
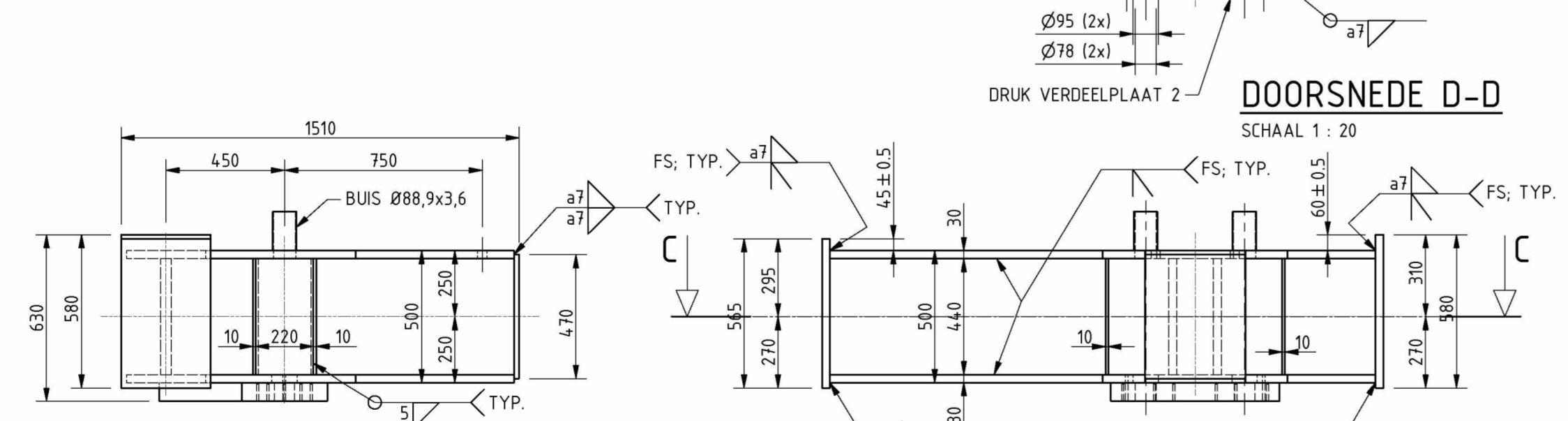
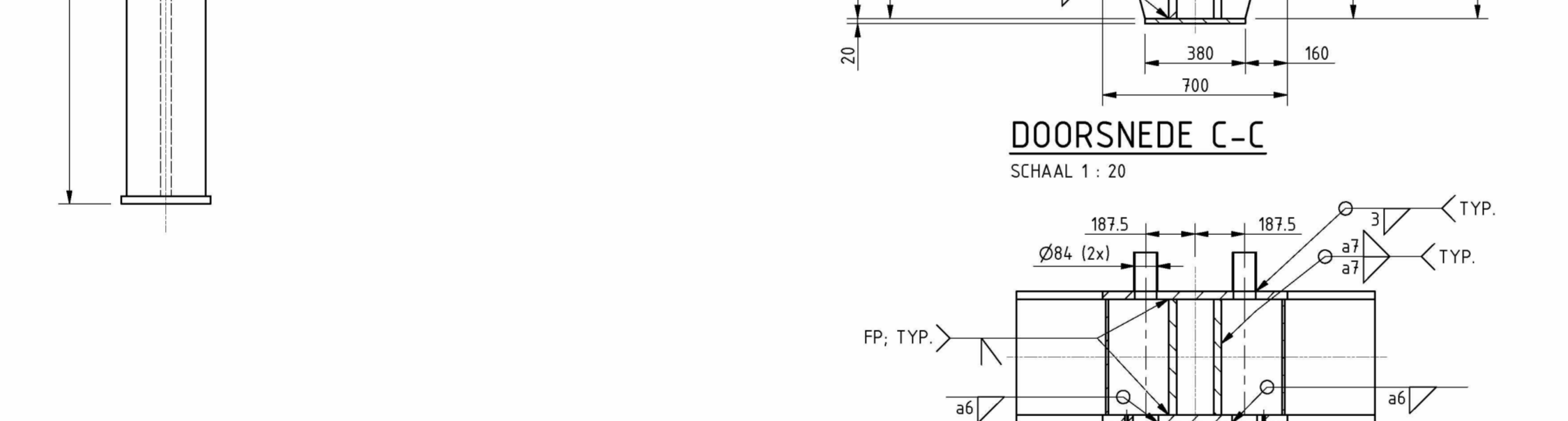
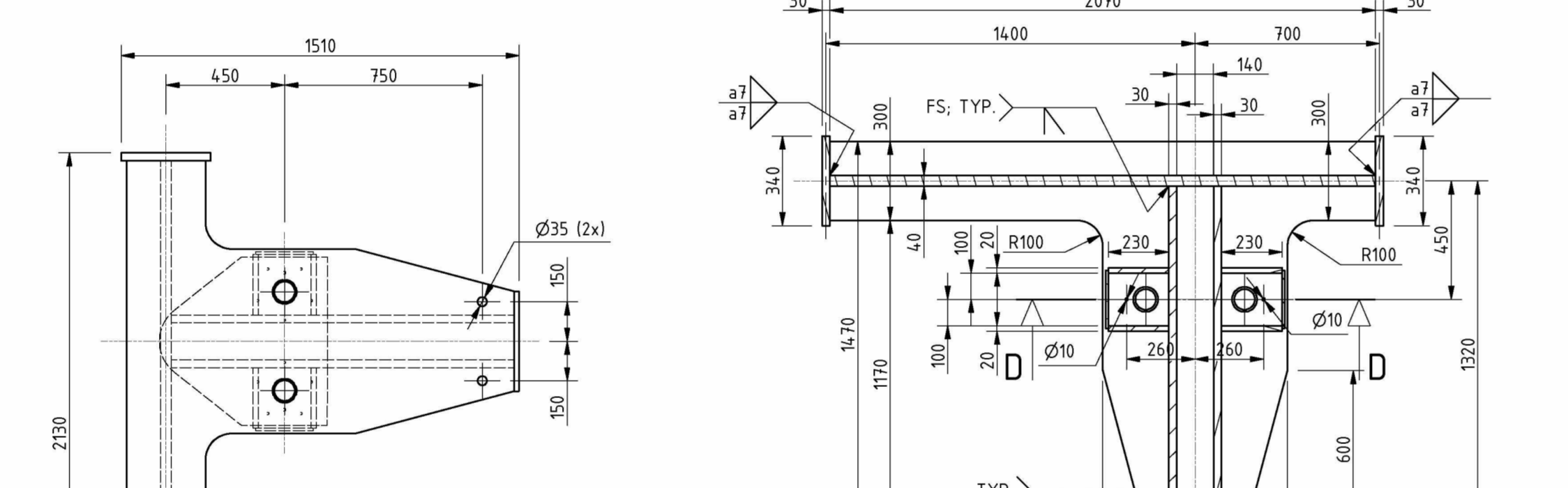
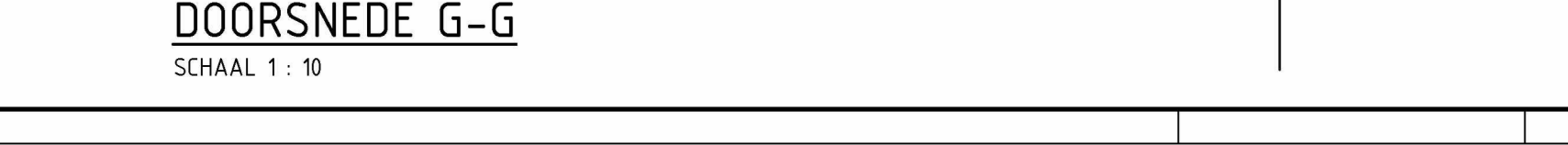
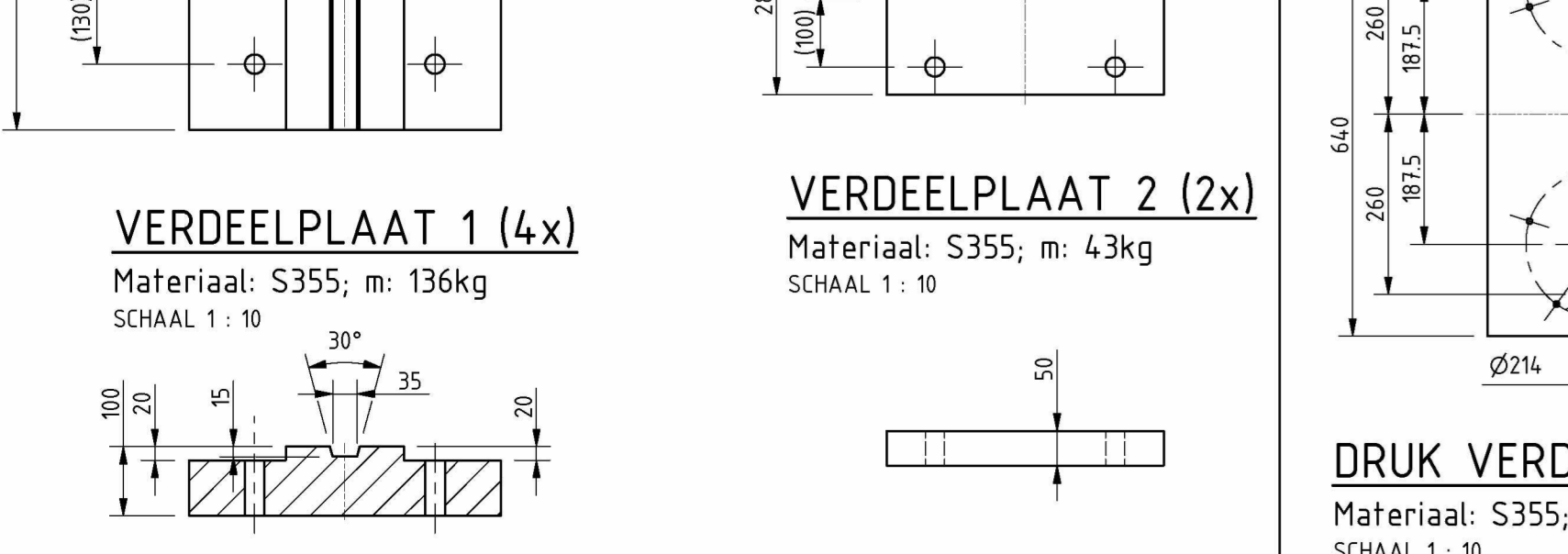
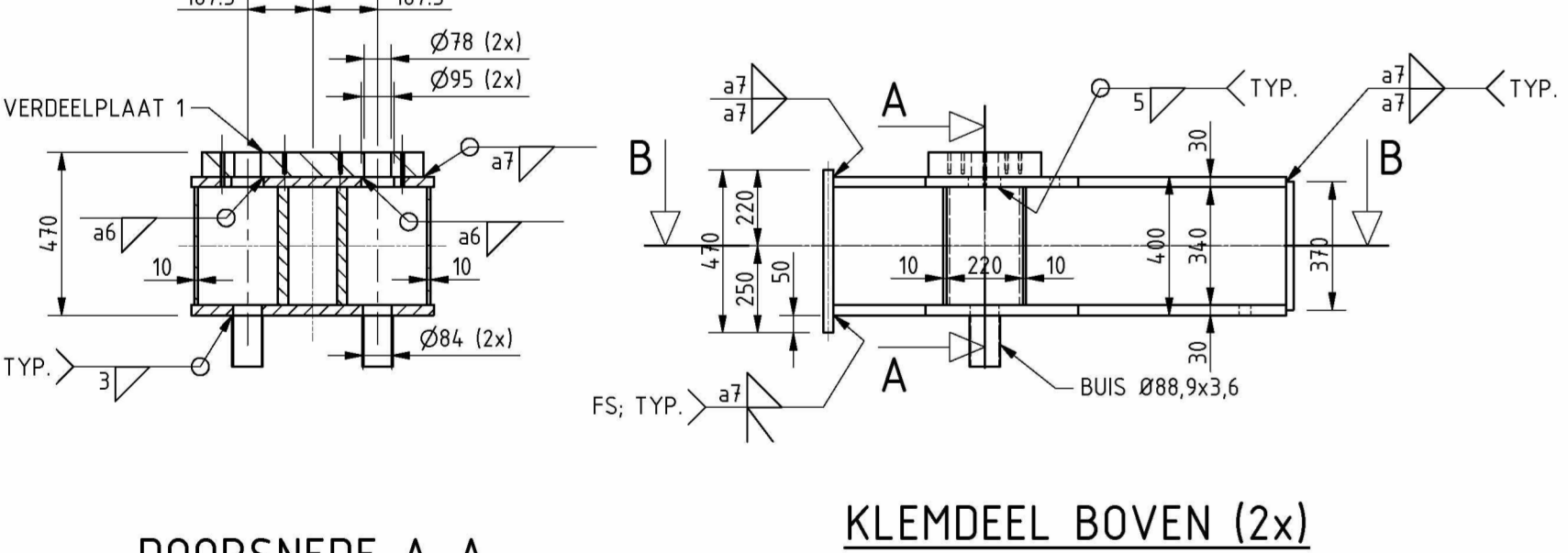
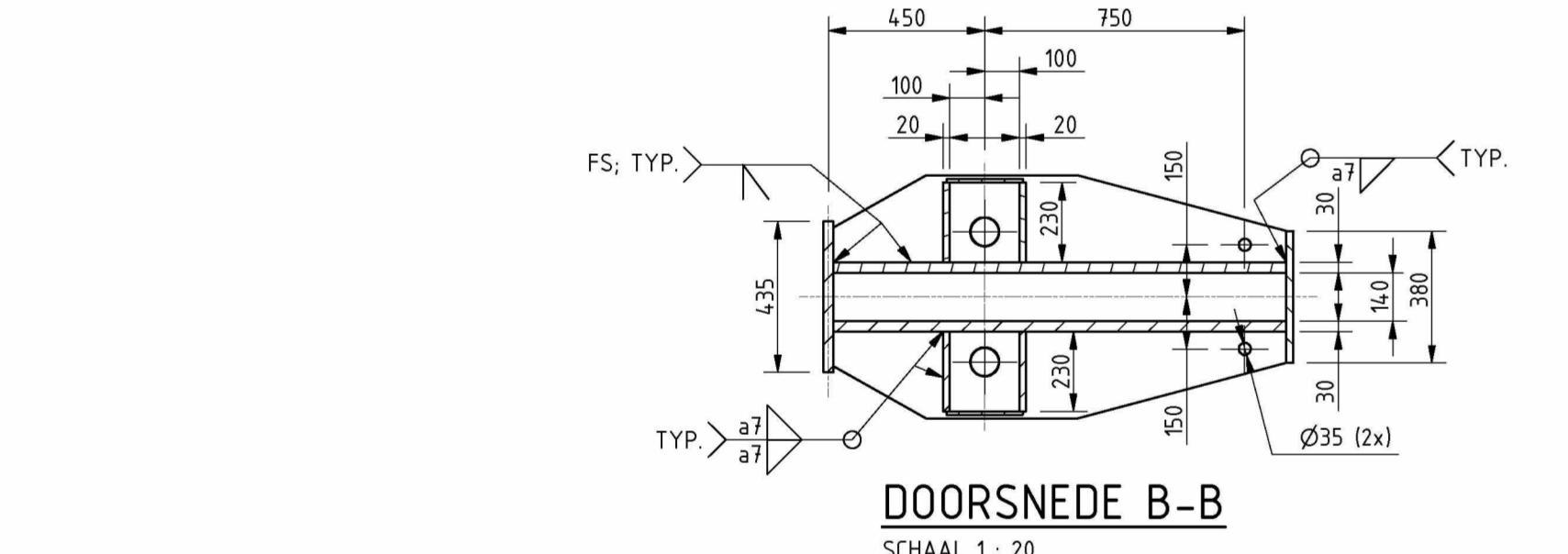
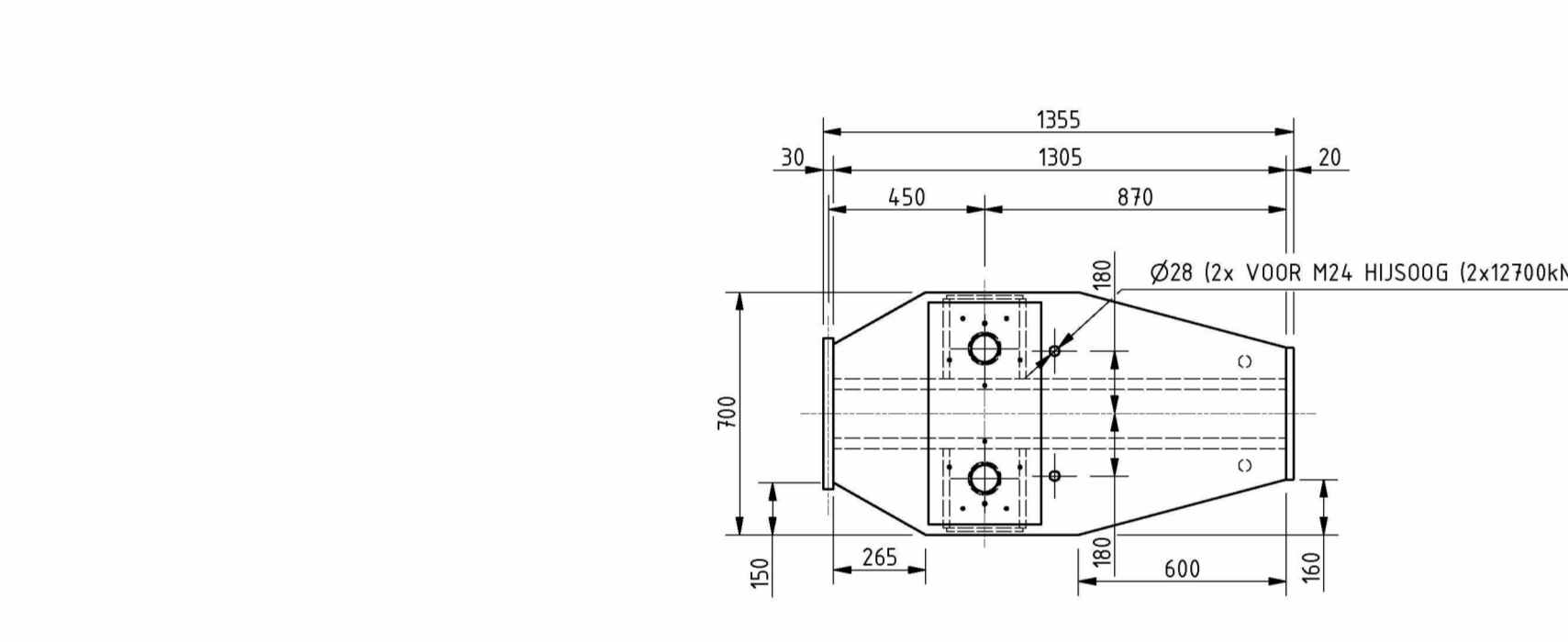


**BRUGKLEM 2 (ONDERDEEL SAMENSTELLING) (1x)**  
ZIJAAZICHT; m: 2910kg  
SCHAAL 1 : 20

**BRUGKLEM 1 (ONDERDEEL SAMENSTELLING) (1x)**  
ZIJAAZICHT; m: 2910kg  
SCHAAL 1 : 20



**LANDHOOFD BRU2484**  
ISO AANZICHT  
SCHAAL 1 : 100



**TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN: REFERENTIE**  
- INFR180842-BRU2484-RAP002: ONTWERP-RAPPORT STALEN KLEMCONSTRUCTIE

**ALGEMEEN**  
- WAPENING LOCALISEREN DOOR MIDDEL VAN SCANNEN EN ANKERPOSITIES BEPALEN, WAARBIJ ER GEEN WAPENING WORDT GERAAKT. GATEN VOOR ANKERS BOREN " MET LUCHT" OP BASIS HIERVAN DEFINITIEVE LOCATIE GATEN IN VERDEELPLAAT BEPALEN EN DOORBOREN  
- CONSERVERING STALEN DELEN TE BEPALEN IN UO  
- HOOGTEMATEN AANGEGEVEN IN m TOV NAP. OVERIGE MATEN IN mm  
- UITVOERING VOLGENS NEN-EN 1090-2 EXC.3  
- TOLERANTIEKLASSE VOLGENS ISO 13920 KLASSE A en E  
- TOLERANTIES VOLGENS NEN-ISO 2798-1/2 mK

**MATERIAAL, BEVESTIGINGSMIDDELEN EN ANKERS**  
**MATERIAAL:**  
- DE VOLGENDE MATERIAAL KWALITEITEN DIENEN MINIMAAL TE WORDEN TOEGEPAST:  
- KOKER t=12,5; S355JR WARMGEWALST  
- PLATEN t=25mm; S355JR (TOEGEPASTE PLATEN 20mm)  
- PLATEN t=25mm; S355J2 (TOEGEPASTE PLATEN 30/40mm)  
- PLATEN t=40mm; S355J2 (VERDEELPLATEN 50mm)  
- PLATEN t=100mm; S355NL (VERDEELPLATEN 100mm)  
- LEVERINGSCONDITIE VOOR DE Z-KWALITEITEN VAN DE PLATEN ALS ONDERDEEL VAN DE GELASTE KLEMCONSTRUCTIE Z15  
- DE VERDEELPLATEN BEHOEVEN GEEN Z-KWALITEIT  
- STAAL MOET ONDER MEER VRIJ ZIJN VAN DUBBELINGEN EN ONREGELMATIGHEDEN (SPLINTERS, WALSLADDERS EN OVERWALSINGEN), PUTCORROSIE OF VERBORGEN GEUREN

**BEVESTIGINGSMIDDELEN EN ANKERS:**  
- ANKERS, BOUTEN EN SCHROEVEN = m16; THERMISCH VERZINKT, KLASSE 8.8, MOEREN KLASSE 8  
- SCHROEFDRAADVERBINDINGEN: UITVOEREN COMPLEET MET BIJBEHORENDE MOEREN EN SLUITRINGEN  
- ISOMETRISCH PASSEND  
- VOOR OVERLENGTE VAN ANKERS REKENING HOUDEN MET NOODZAKELIJKE BEREIK VOOR AFSTELLING VAN DE VERDEELPLATEN. MINIMALE UITSTEKLENGTE UIT DE MOER TENMINSTE EEN VOLLE DRAAGDING. ANDERZUIDS GEEN CLASH MET STAALCONSTRUCTIE. NA INKORTEN ZINKLAAG ANKERS EN COATING TER PLAATSE VAKKUNDIG EN DUURZAAM HERSTELLEN

**GIETMORTEL:**  
- K70, MILIEUKLASSE XF4, KORREL 4mm; TESTEN OP DRUKSTERKTE VOOR AANVAAG VOORSpanNING  
- BETONOPPERVLAK TER PLAATSE OPRUIVEN (HOGE DRUK WATERSTRALEN)  
- VERDEELPLATEN HORIZONTALAAL EN ONDERLING IN HETZELFDE VLAK BINNEN 1mm AFSTELLEN (CZ = 1mm)

**LASSEN:**  
- AANDUIDING CONFORM NEN-ISO 2553, SYSTEM B  
- MAAT a IS KEELDOORSNEDEN VAN DE LAS  
- ALLE AANSLUITENDE STALEN CONSTRUCTIEDIENEN, NIET MECHANISCH VERBONDEN, VERBINDEN D.M.V. LASSEN  
- LASSEN RONDOM EN DOORGAAND UITVOEREN  
- DOORSNEDE HOEKKLASSEN:  
a min = 0.8 x t min (ENKELE HOEKLAS)  
a min = 7 (ALGEMEEN)  
- INDIEN HOEKKLASSEN DOOR DE GEOMETRIE NIET MOGELIJK ZIJN, DE LASSEN UITVOEREN ALS (HALVE) V-NADEN EN/OF K-NADEN DE LASDOORSNEDEN GROTER OF GELIJK AAN DE HERBOVEN VERMELDE a-MATEN VOOR HOEKKLASSEN  
- LOCATIES VAN NIET OP TEKENING AANGEGEVEN NOODZAKELIJKE DELINGEN IN OVERLEG MET DIRECTIE  
- NOODZAKELIJKE DELINGEN IN DOORGAANDE PLATEN, BUIZEN EN PROFIELEN: VOLLEDIG DOORBELAST EN 100% US ONDERZOEKT

PROJECT	BRU2484	INFR180842
ONDERDEEL	VERSTERKING ONDERDELEN KLEMCONSTRUCTIE	INFR180842
STATUS	DEFINITIEF	INFR180842-00-TEX002
OPDRACHT/VERSIJ	1 AUG	BLADNR.
DATEUM	11-05-2022	PROJECTNR.
GETEKEND	RJA	TEKENING
STATUS	DEFINITIEF	SCHAAL
DEEL TOEGEVOEGD	11-05-2022	FORMAAT
VERSIJ	1	BLADNR.



iv-infra b.v.  
Wandeling 40  
2031 SP Heerlen  
Telefoon +31(0) 88 943 3200  
www.iv-infra.nl

## Bijlage 2

### Stabiliteitsberekening werkponen



# Plaat koppelpontons.

<b>Breedte</b>	Waterlijn	4,00	meter
<b>Lengte</b>	Waterlijn	12,40	meter
<b>Holte :</b>		0,73	meter
<b>Oppervlakte :</b>		52,92	vierkante meter
<b>Eigengewicht :</b>		7,64	ton
<b>Zwaartepunt uit het vlak :</b>		0,45	meter
<b>Diepgang onbeladen :</b>		0,17	meter
<b>Max. draagvermogen :</b>		11,86	ton
<b>Aantal pontons in de breedte :</b>		2	stuks
<b>Aantal pontons in de lengte :</b>		3	stuks

## Bijlage 3

RI&E

# PROJECT RISICO INVENTARISATIE & EVALUATIE

Project:	Herstelwerkzaamheden tijdelijke brug 2484	Documentnr:	
Projectnummer:		Datum:	22-3-2022
Opdrachtgever:	Gemeente Amsterdam	Revisie:	

Regelnr	Activiteit	Onderdeel	Arbo-risico	Risico-oorzaak	Risicoberekening					Maatregel tot beheersbaarheid risico	Risicoberekening (na maatregelen)				
					Waarschijnlijkheid van voorkomen scenario.	Blootstellings-frequentie/ -tijd van mogelijke slachtoffers	Effect/ Resultaat	R	R-klasse		Waarschijnlijkheid van voorkomen scenario, na beheersmaatregelen	Blootstellings-frequentie/ -tijd van mogelijke slachtoffers, na beheersmaatregelen.	Effect/ Resultaat, na beheersmaatregelen.	R	R-klasse
1	ALGEMEEN	Begaanbaarheid bouwlocatie	Werkplek slecht bereikbaar, struikelgevaar	Obstakels op aanvoertracé of werkvloer, losse materialen en bouwafval	Zeër wel mogelijk	Enkele malen per week	Belangrijk: letsel en verzuim	54		Werkplek en aanvoertracés goed bereikbaar maken (vrij van obstakels), werkplek opgeruimd houden, rijplaten leggen, materieel stabiel onderstoppen	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per week	Belangrijk: letsel en verzuim	27	
2	ALGEMEEN	LMRA	Lichamelijk letsel	Niet voorzien (in voorbereiding) Veranderende omstandigheden (vanuit de omgeving)	Zeër wel mogelijk	Enkele malen per week	Belangrijk: letsel en verzuim	54		Toepassen LAATSTE MINUUT RISICO ANALYSE (LMRA). Maatregelen treffen om werkzaamheden veilig uit te kunnen voeren, project RI&E aanpassen (n.a.v. informatie uit bijvoorbeeld bouwoverleg), communiceren naar betrokkenen	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Belangrijk: letsel en verzuim	6	
3	ALGEMEEN	Montage diverse appendages (klempaten, stalenklem, bescherming constructie)	Fysieke belasting (werkhouding), verdrinkingsgevaar, vallende voorwerpen	Werkhouding, gewicht, te water raken, werken op verschillende niveaus	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	90		Gebruik voor zwaar werk een kraan of hulpmiddel, vraag zonnig een collega om hulp, gebruik loopplanken/ loopbrug met leuningen, dragen van reddingsvest, helm en veiligheidsschoenen	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30	
3	ALGEMEEN	Werken in bereik van machine/ met machine.	Beknellingsgevaar	Onoplettendheid/ miscommunicatie/niet zichtbaar voor machinist/bedienaar	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per dag	Belangrijk: letsel en verzuim	54		Zoveel mogelijk buiten het draaibereik machine bevinden/ duidelijke communicatiemiddelen cq afspraken/ 3 <sup>o</sup> man er bij (hijsbegeleider)/ in gezichtsveld machinist blijven	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per dag	Belangrijk: letsel en verzuim	18	
4	ALGEMEEN	Werken in draaibereik kraan of andere plaats waar kans op vallende voorwerpen bestaat	Hoofdletsel	Vallende voorwerpen	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per dag	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	270		Afzetten werkgebied, innemen veilige positie bij (hijs)werkzaamheden. Dragen van een veiligheidshelm.	Onwaarschijnlijk, kan in grensgeval	Enkele malen per dag	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	45	
5	ALGEMEEN	Werken langs de weg	Aanrijdingsgevaar	Verkeer	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per jaar	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	45		Werkzaamheden buiten wegvakken. Op-/afstapplaatsen te benaderen buiten een wegvak.	Onwaarschijnlijk, kan in grensgeval	Enkele malen per jaar	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	7,5	
7	ALGEMEEN	Werken nabij kabels en leidingen	Elektrocute, explosiegevaar, vrijkomende dampen	Aanwezigheid van elektrakabels en/of gas- en olieleidingen	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	90		KLIC-melding uitvoeren. Werken volgens CROW500. Begeleiding door kabelbeheerder(s).	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30	
8	ALGEMEEN	Werken op/aan het water	Verdrinkingsgevaar	Te water raken	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per dag	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	270		Leuning aanbrengen waar en wanneer mogelijk, reddingsvest dragen	Onwaarschijnlijk, kan in grensgeval	Enkele malen per dag	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	45	
15	BIJZONDERE RISICO'S	Alle werkzaamheden	Ziekte met mogelijk landurige problemen	Besmetting met Covid-19. Niet de juiste hygiëne maatregelen toegepast zowel op het werk als privé.	Zeër wel mogelijk	Enkele malen per week	Belangrijk: letsel en verzuim	54		- Werkzaamheden volgens protocol Samen veilig doorwerken en bedrijfsseigen regels/voorschriften - Nauwlettend volgen ontwikkelingen/aanpassingen regelgeving - Voorlichting en instructie medewerkers - Inzet coronaverantwoordelijke - Afdoende desinfectant, handwasmiddelen e.d. - Gebruik gelaatschermen ingeval afstand van 1,5 meter niet mogelijk is.	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per week	Belangrijk: letsel en verzuim	9	
9	BODEMROERENDE WERKEN ((OOK WATERBODEM))	Bodemverontreiniging	In contact komen met toxische stoffen.	In aanraking komen met verontreinigde grond.	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per dag	Belangrijk: letsel en verzuim	54		Voorafgaand aan de werkzaamheden een bodemonderzoek laten uitvoeren. Wanneer contactmogelijkheden niet kunnen worden uitgesloten, werken volgens CROW400.	Onwaarschijnlijk, kan in grensgeval	Enkele malen per dag	Belangrijk: letsel en verzuim	9	
15	HIJSWERKZAAMHEDEN	Hijsen van zware elementen	Bezwijken/ omvallen kraan.	Ondeugdelijk materieel, slechte weersomstandigheden	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30		Werkzaamheden staken boven 66t of wanneer de last redelijkerwijs niet meer te hanteren is en gevaar oplevert. Autoaalkraan en mobiele kraan geschikt voor last (machinist, uitvoerder met voldoende expertise of onafhankelijke partij)	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30	
16	HIJSWERKZAAMHEDEN	Hijsen van zware elementen	Losschieten, vallen, wegzwaaien last	Verkeerd aanpakken, onvoldoende c.q. ontoereikende hijspunten	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30		Voldoende en deugdelijke hijspunten in kaart brengen en, indien nodig, aanbrengen. Hijslast aanpakken door deskundige.	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30	
17	HIJSWERKZAAMHEDEN	Hijsen van zware elementen	Bezwijken/ omvallen kraan.	Afwijken van hijsplan	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30		Afwijken van werkplan alleen in overleg met uitvoerder en na een grondige afweging van de risico's. De uitvoerder overweegt of overleg met PL en/of veiligheidskundige nodig is.	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30	
17	HIJSWERKZAAMHEDEN	Werken met hijs- en hefmiddelen algemeen	Losschietende en zwaaiende lasten	Ondeugdelijk materieel, verkeerd aanpakken, onvoldoende c.q. ontoereikende hijspunten	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	90		Hijs- en hefmiddelen regelmatig inspecteren op slijtage, aanpakken materialen door deskundige. Werkmethode en signalen van te voren bespreken. Stabielheidsberekening vaartuig i.c.m. betreffende hoogwerker/spinkraan. Indien nodig, dient voorafgaand aan het gebruik van de hoogwerker/spinkraan een opstellingskeuring uitgevoerd te worden door een deskundig persoon (uitvoerder met voldoende expertise of een onafhankelijke instantie).	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per maand	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	30	
21	NAUTISCH	Werken met hoogwerker/spinkraan op een ponton	Slagzij vaartuig, ongecontroleerde beweging, kantelen hoogwerker/spinkraan	Onvoldoende stabiliteit vaartuig	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per dag	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	270		Stabielheidsberekening vaartuig i.c.m. betreffende hoogwerker/spinkraan. Indien nodig, dient voorafgaand aan het gebruik van de hoogwerker/spinkraan een opstellingskeuring uitgevoerd te worden door een deskundig persoon (uitvoerder met voldoende expertise of een onafhankelijke instantie).	Onwaarschijnlijk, kan in grensgeval	Enkele malen per dag	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	45	
24	OMGEVING	Vandalisme en/ of onbevoegdheden op de bouwplaats	Vernieling/ ongevallen	Vandalisme, aanwezigheid van gevaarlijke situaties	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per jaar	Belangrijk: letsel en verzuim	9		Geen losse materialen achterlaten binnen werkgebied. Afschermen ruiten bij einde werkdag.	Ongewoon maar mogelijk	Enkele malen per jaar	Belangrijk: letsel en verzuim	9	
25	OMGEVING	Werken bij onweer	Lichamelijk letsel	Blikseminslag, kraan is hoog(ste) punt in de omgeving.	Ongewoon maar mogelijk	Zeër zelden	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	22,5		Werkzaamheden onderbreken bij (naderend) onweer. I.i.g. niet werken als de flits-knal-tijd minder dan 10 seconde is.	Praktisch onmogelijk	Zeër zelden	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	1,5	
31	STAALCONSTRUCTIE	Montage staalconstructie	Bezwijken staalconstructie, vallen van onderdelen	Onvolledige montage, boutverbindingen niet op moment, montagevolgorde niet correct	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per week	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	45		Montageplan bespreken en volgen, juiste montagevolgorde aanhouden, onderdelen zekeren na lossen hijsmiddelen	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk	Enkele malen per week	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	45	
38	WERKEN OP HOOGTE	Gebruik hoogwerkers	Valgevaar, omvallen hoogwerker	Hoogteverschil, ongelijk terrein, onervaren gebruiker, gebruik aan boord.	Onwaarschijnlijk, kan in grensgeval	Zeër zelden	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	3,75		Valgordel dragen (ook in schaarhoogwerker), gebruiker voldoende instrueren, goede ondergrond creëren Inzet (mobiele) hoogwerker/verreikers: gebruik werkinstructiekaart: (mobiele) hoogwerkers/verreikers (KAM hand boek / 8. werkinstructies).	Praktisch onmogelijk	Zeër zelden	Zeër ernstig: een dode (accuut of op termijn)	1,5	

Risicoklasse	Risicoscore: R	Activiteiten/maatregelen
1. risico aanvaardbaar	R ≤ 20	geen actie noodzakelijk
2. mogelijk risico	20 < R ≤ 70	aandacht vereist, maatregelen vereist op langere termijn
3. belangrijk risico	70 < R ≤ 200	maatregelen vereist op korte termijn
4. hoog risico	200 < R ≤ 400	maatregelen vereist direct
5. zeer hoog risico	R > 400	werkzaamheden stoppen

## Bijlage 4

### Alarmkaart

# Alarmkaart

**Project:** Klemconstructie brug 2484

**Locatie:** Brug 2484, Lange Vonder 1035 Amsterdam

**Alarmnummer:**  112

Levensbedreigend/ Spoedeisende hulp (SEH)

**Ziekenhuis:** BovenIJ Ziekenhuis  
Statenjachtstraat 1 | 1034 CS Amsterdam

 020-6346346 (of 112)

Geen spoed, wel medische hulp nodig

**Huisarts(-enpost):** Huisartsenpraktijk Molenwijk  
Molenwijk 18 | 1035 EG Amsterdam  
020-6311156

**AED locatie:** De uitvoerder is in het bezit van een AED-kit.

**BHV'er / EHBO'er:**  5.1,2,e

**Kantoor De Klerk:**  5.1,2,e



## Ongeval

1. Denk aan eigen veiligheid
2. Waarschuw een EHBO'er of BHV'er, indien nodig bel 1-1-2
3. Vermeld:
  - locatie
  - toestand slachtoffer(s)
  - uw naam
  - brandweer en/of ambulance gewenst
4. Zorg voor eerste hulp en voorkom erger (o.a. bezwijken constructie)
5. Blijf bij het slachtoffer tot de EHBO'er of BHV'er arriveert
6. Stuur een gids naar de ingang van de projectlocatie om de hulpdienst(en) naar de ongevalsplek te leiden
7. Meld het ongeval aan de uitvoerder
8. Laat de ongevalssituatie intact voor nader onderzoek door bijv. de arbeidsinspectie. Haal dus niets weg en verander niets, tenzij dit nodig is om erger te voorkomen.



## Ontruiming (brand/explosie/vrijkomen schadelijke stoffen)

1. Stop onmiddellijk met werken.
2. Sluit ramen en deuren.
3. Schakel machines uit.
4. Begeef u naar de verzamelplaats.
5. Volg daar de aanwijzingen van de BHV'ers op.

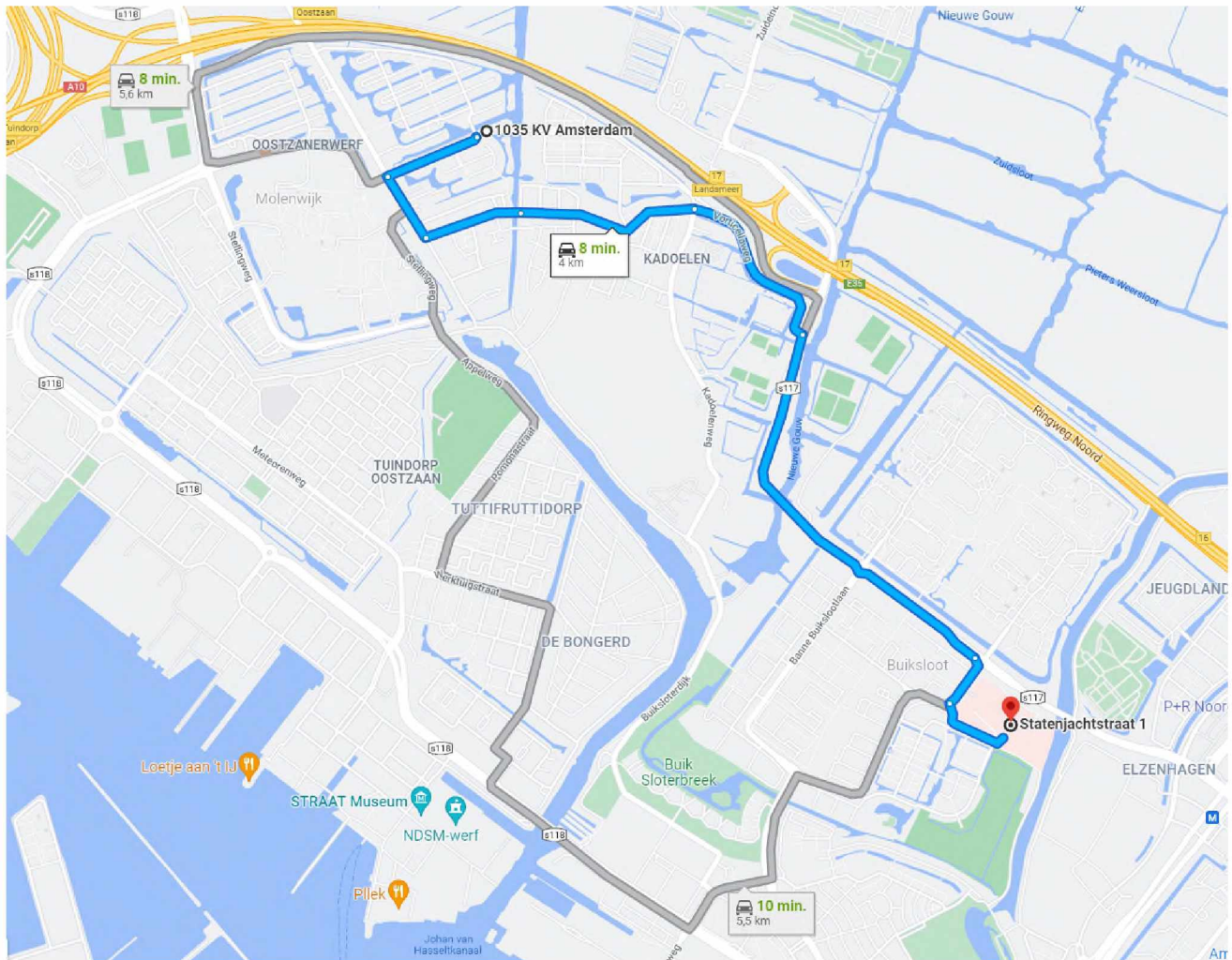
## Milieu incident

1. Neem maatregelen om eventueel gevaar voor personen, brand of explosie te voorkomen
2. Spoor de bron op en sluit deze af als dat mogelijk is
3. Neem maatregelen om verdere verspreiding te voorkomen c.q. de verontreiniging op te ruimen (strooien absorptiekorrels, gebruik absorptiematten / oilbooms)
4. Neem contact op met de uitvoerder

BovenIJ Ziekenhuis  
Statenjachtstraat 1 | 1034 CS Amsterdam


 020-6346346 (of 112)

Routebeschrijving:

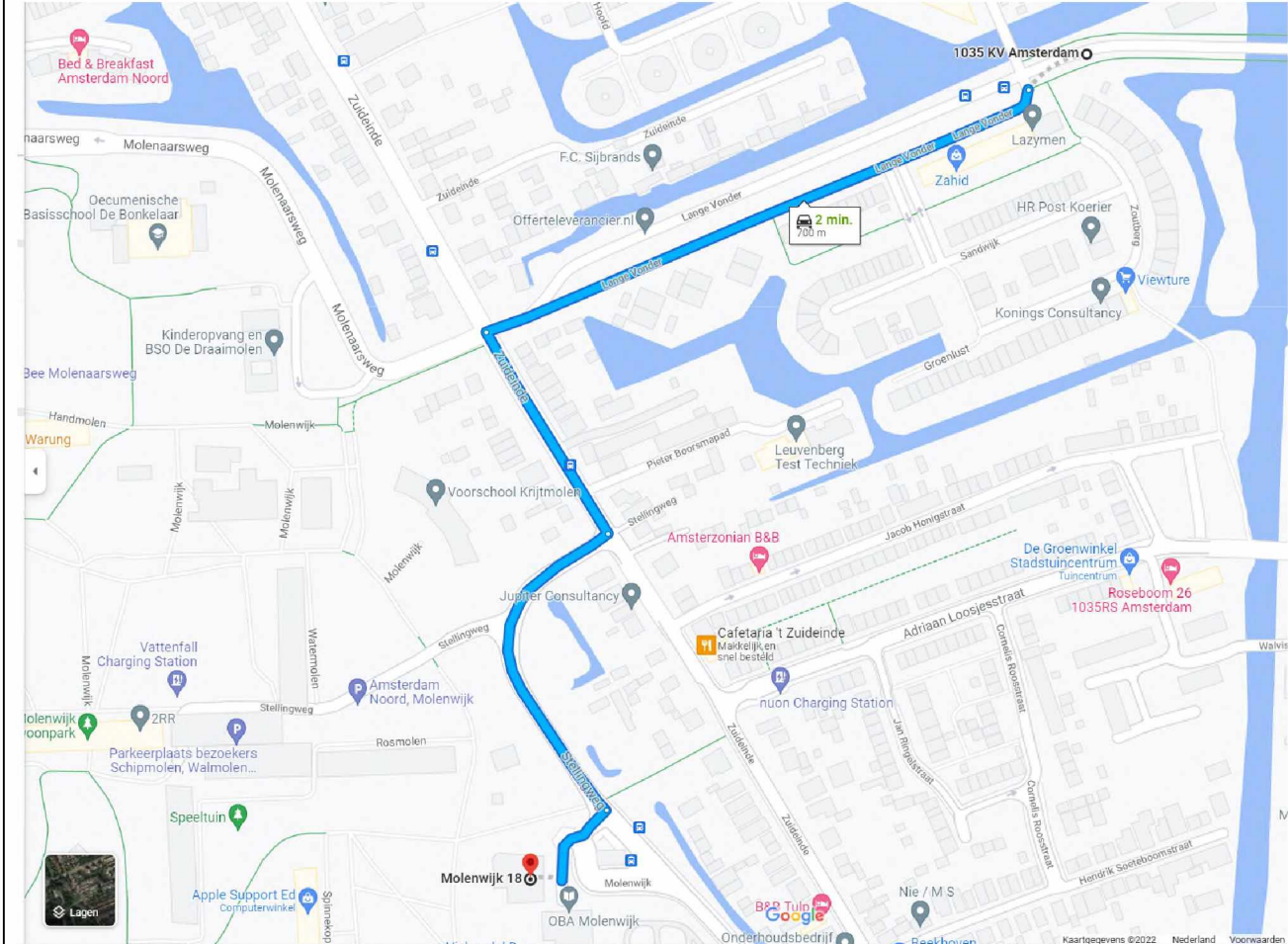


Huisartsenpraktijk Molenwijk  
Molenwijk 18 | 1035 EG Amsterdam

QR-code:

 020-6311156

Routebeschrijving:



## Bijlage 5

### Keuringsplan

# Keuringsplan

Projectcode:	C01-009 BRU-2484	Onderdeel:	Gehele werk	Versie:	1.0
Projectomschrijving:	BRU-2484	Documentnummer:	C01-KP-BRU2484	Revisiedatum:	17-5-2022

Nummer keuring	Onderdeel/ activiteit	Controle	Voorschrift/ eis	Acceptatiecriteria	Methode	Meetmiddel	Frequentie	Referentiedocumenten	Registratie	Keuring door	Actie bij afwijkingen	Datum afgehandeld
<b>1. Algemeen</b>												
1.1	Algemeen en administratief	Startwerkcontrole	Aanwezig op het werk: Omgevingsvergunning, Watervergunning, Ontheffing gebruik spudpalen, Blbi melding, Nautische vergunningen, Bbk melding	Benodigde documenten dienen aanwezig te zijn op locatie	Documentbeoordeling	-	Eenmalig bij start werk		Aanmerking op checklist uitvoering	Uitvoerder		
1.1	Bouwkundige vooropname	Aanwezig/ uitgevoerd		Als dit beschikbaar is / uitgevoerd is door gemeente	Documentbeoordeling	NVT	Eenmalig voor uitvoering			OG		
1.3	Interne oplevering werkzaamheden	Contracteisen	Contract	Als werkzaamheden zijn uitgevoerd conform tekening / plannen	Documentbeoordeling en visuele beoordeling op locatie	-	Eenmalig voor oplevering werk		opleverrapport	PM/ PL	Restpunten vastleggen en verantwoordelijke aanwijzen voor oplossen van restpunten	
<b>3. Funderingsconstructies - Algemeen</b>												
3.1	Ondergrondse kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	Voor aanvang van de werkzaamheden dient een KLIC-melding gedaan te worden. Iedere kabel of leiding waarvan de theoretische ligging binnen het zoekgebied valt, moet worden gelokaliseerd. Het lokaliseren is begrensd tot het zoekgebied. Van toepassing op de vrij verval rioolleiding van Waternet.	Werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd conform procedure P 5.2 Kabels en leidingen	Inspectie/ documentbeoordeling	NVT	Min. 3 en max. 20 dagen voor aanvang graafwerkzaamheden	CROW-publicatie 500 Schade voorkomen aan kabels en leidingen	Graafmelding Gebiedsinformatie Overzichtstekening "Ligging van netten" Vastgelegde afspraken met netbeheerder en/ of OG	Werkvoorbereider/ uitvoerder	Contact opnemen met netbeheerder en/ of OG	
3.2	Vrijgave Niet Gesprongen Conventionele Explosieven	Vrijgave Niet Gesprongen Conventionele Explosieven	Werkgebied dient vrijgegeven te zijn t.a.v. NGCE	Rapportage met vrijgave NGCE werkgebied is aanwezig op het werk	Documentbeoordeling		Eenmalig voor aanvang werkzaamheden	Arbobesluit art. 4.1b en art. 5	Rapportage NGCE	Werkvoorbereider	Acties uitvoeren conform rapportage NGCE	
3.3	Werkterrein	Begaanbaarheid	Uiterlijk twee weken na de dag waarop het werk is opgedragen, stelt de aannemer de toestand van het werkterrein zo goed mogelijk vast en legt deze schriftelijk vast.	Het bouwterrein is zodanig ontworpen en aangelegd, dat de werkzaamheden met het materieel zoals hierboven genoemd veilig kunnen worden uitgevoerd.	Inspectie	NVT	Voor aanvang funderingswerkzaamheden op bouwterrein en na iedere ontgraving en/ of beschadiging van het bouwterrein die invloed kunnen hebben op de draagkracht van het bouwterrein	Bouwterreincertificaat (BTC)	Logboek voor regelmatige inspecties van bouwterreinen	Werkvoorbereider/ uitvoerder	Aanpassingen verrichten aan werkterrein en/ of hulpvoorzieningen aanbrengen	
3.4	Funderingsmachine op ponton/ schip	Stabiliteit	De combinatie van funderingsmachine en ponton/ schip dient voldoende stabiel te zijn	Van de combinatie dient een stabiliteitsberekening aanwezig te zijn	Documentbeoordeling	NVT	Bij aanvoer van de machine op het project	NVAF-richtlijn voor drijvend funderingsmaterieel	Registratie in keuringsplan	Uitvoerder	Keuring uitvoeren	
3.5	Opstellen deelkwaliteitsplan (DKP)	Aanwezigheid DKP	Deelkwaliteitsplan voldoet aan art. 41.03.02 van de Standaard RAW en de van toepassing zijnde contracteisen	Vrijgegeven door projectleider en verstrekt aan OG	Documentbeoordeling	NVT	Voor aanvang werkzaamheden	Standaard RAW	Checklist verificatie DKP	Uitvoerder	DKP opstellen, aanpassen en/ of verspreiden	
<b>4. Staalconstructie</b>												
4.1	Klemconstructie	Materiaalkwaliteit	De materiaalkwaliteit en afmetingen van de gording dient overeen te komen met de <b>tekening en opdrachtbevestiging</b>	Materiaalkwaliteit conform tekening/ opdrachtbevestiging	Inspectie/ documentbeoordeling	NVT	Bij levering	Tekening	Ingangscntrole formulier	Staalwerkplaats	Ander materiaal leveren	
4.2	Kwalificatie lassers montagelassen	Lasserskwalificatie	Kwalificaties dienen te voldoen voor de aan te brengen lassen		Documentbeoordeling	NVT	Voor inzet lassers	NEN-EN 287-1	Lasserskwalificatie	Staalwerkplaats	Vervangen door een gekwalificeerde lasser	

# Keuringsplan

Projectcode:	C01-009 BRU-2484	Onderdeel:	Gehele werk	Versie:	1.0
Projectomschrijving:	BRU-2484	Documentnummer:	C01-KP-BRU2484	Revisiedatum:	17-5-2022

Nummer keuring

	Onderdeel/ activiteit	Controle	Voorschrift/ eis	Acceptatiecriteria	Methode	Meetmiddel	Frequentie	Referentiedocumenten	Registratie	Keuring door	Actie bij afwijkingen	Datum afgehandeld
4.3	Kwalificatie lassen t.b.v. montage	Lasmethodekwalificatie	Kwalificaties dienen te voldoen voor de aan te brengen lassen		Documentbeoordeling	NVT	Voor aanvang project	NEN-EN-ISO 15613-1 NEN-EN-ISO 15614-1	Lasmethodekwalificatie	Staalwerkplaats	Nieuwe kwalificatie opstellen	
4.4	Laswerk montage	Visuele beoordeling	Voldoen aan het gevraagde kwaliteitsniveau	Conform: - NEN-EN-ISO 17637	Inspectie	NVT	Iedere las 100%	NEN-EN-ISO 17637 NEN-EN-ISO 23278	Keuringsformulier Lassen	Staalwerkplaats	Herstellen	
4.5	Laswerk montage	Niet Destructief Onderzoek (NDO)			Inspectie	Afhankelijk van gekozen onderzoek en	Conform tabel 24 van NEN-EN 1090-2	NEN-EN 1090-2	Rapportage lasonderzoek	Staalwerkplaats	Herstellen	
4.6	Assembleren klemconstructie	Meting	Maatvoering conform tekening	Conform tekening gemaakt toleranties conform tekening	Meting	schuifmaat en meetlint ten opzichte van aanwezige vaste punten	Eenmalig bij afronding werkzaamheden	Tekening	Keuringsformulier	Staalwerkplaats	Herstellen	

# Keuringsplan

Projectcode:	C01-009 BRU-2484	Onderdeel:	Gehele werk	Versie:	1.0
Projectomschrijving:	BRU-2484	Documentnummer:	C01-KP-BRU2484	Revisiedatum:	17-5-2022

Nummer keuring

	Onderdeel/ activiteit	Controle	Voorschrift/ eis	Acceptatiecriteria	Methode	Meetmiddel	Frequentie	Referentiedocumenten	Registratie	Keuring door	Actie bij afwijkingen	Datum afgehandeld
4.7	Demontieren windverbanden	Visuele beoordeling	Windverband ter plaatse van klem is verwijderd	voldoende ruimte beschikbaar voor aanbrengen klemconstructie	inspectie	NVT	bij opstart werk		Aantekening keuringsplan	Uitvoerder		
4.8	Aanbrengen conservering	Materialen	Constructie is geschooneerd	Minimale laagdikte behaald	meting	Laagdikte metingen	na aanbrengen laag	Ontwerptekening	Meetrapport conservering	Conserveerder		
4.9	Aanbrengen conservering	Materialen	Constructie is geconserveerd met systeem volgens ontwerp	Laagdiktes per laag	Meting	Laagdikte metingen	Na elke laag de diktes meten	Ontwerptekening	Meetrapport conservering	Conserveerder		
4.10	Aanbrengen vetvulling	Vet voldoende aangebracht	Het hele systeem is gevuld met voorgeschreven vet	Vet aangebracht en overtollig vet verwijderd	Visuele beoordeling	NVT	na aanbrengen beschermkap	Ontwerptekening en werkplan voorspannen	Aantekening keuringsplan	Uitvoerder		
4.11	Locatie ankers niet in conflict met wapening	meting	Verankering lijmkanten mag de wapening van de brug niet raken	max 1 anker mag wapening raken per verdelplaat	wapeningsonderzoek locaties verdelplaten	meting	elke verdelplaat	Tekening verdelplaten	tekening	uitvoerder		
4.12	Ondergieten niet te hoog	meting	ondergiet mortel mag niet te hoog zijn	conform voorschriften leverancier	hoogte brug inmeten met survey	meting	elke verdelplaat	voorschriften leverancier	Meetrapport	uitvoerder		
STOP -/ Bijwoonpunt												
4.13	Test klem constructie	STOP punt	Verdeling trek-/ drukkrachten	1) Bepalen van verhouding vijzel trek en betondruk kracht 2) Bepalen van slipverlies in de constructie								
4.14	Spannen constructie op locatie klem 1	Bijwoonpunt	Aanbrengen voorspanning klem 1	volgens voorspanprotocol	Meting							
4.15	Spannen constructie op locatie klem 2	Bijwoonpunt	Aanbrengen voorspanning klem 2	volgens voorspanprotocol	Meting							
4.16	Vrijgave brug tbv langzaam verkeer	STOP punt	in gebruikname, veilig verklaring		Eindopname	Nvt						
4.17	Vrijgave brug tbv snelverkeer	STOP punt	in gebruikname, veilig verklaring		Eindopname	Nvt						
<b>6. Afwerken veiligheidsconstructie</b>												
6.1	Aanbrengen aanvaar beveiliging	Visuele beoordeling	Aangebracht volgens tekening	Conform tekening	Inspectie	Nvt	Voor oplevering	Tekening	Aantekening keuringsplan	Uitvoerder	Herstellen	
6.2	Aanbrengen aanrij beveiliging	Visuele beoordeling	Aangebracht volgens tekening	Conform tekening	Inspectie	Nvt	Voor oplevering	Tekening	Aantekening keuringsplan	Uitvoerder	Herstellen	
6.3	Aanbrengen vandalisme beveiliging	Visuele beoordeling	Aangebracht volgens tekening	Conform tekening	Inspectie	Nvt	Voor oplevering	Tekening	Aantekening keuringsplan	Uitvoerder	Herstellen	
6.4	Beschermkappen spanstaven	Visuele beoordeling	Zijn de beschermkappen aangebracht	Conform tekening	Inspectie	Nvt	Voor oplevering	Tekening	Aantekening keuringsplan	Uitvoerder	Herstellen	
6.5	Monitoring	Visuele beoordeling en test	Is het monitoring systeem aangebracht en werkend?	Conform monitoringsplan van Heijmans	Inspectie en test	Internet en test apparatuur	Bij montage	Werkplan monitoring	Aantekening keuringsplan	Uitvoerder/ werkvoorbereider	Herstellen	
6.6	Monteren van windverband	Visuele controle	Aangebracht tussen brug en fiets/voetpad zonder de klemconstructie te raken	Aangebracht en vastgezet	Inspectie	Nvt	Voor oplevering na montage klemconstructie	Werkplan uitvoering	Aantekening keuringsplan	Uitvoerder	Herstellen	
6.7	Verwijderen tijdelijke oeververbinding	Visuele controle	Tijdelijke verbinding is verwijderd	Minimaal verwijderd zodat scheepvaart kan worden hervat	Inspectie	Nvt	Voor oplevering	Werkplan uitvoering	Aantekening keuringsplan	Uitvoerder	Herstellen	

## Bijlage 6

### Uitvoeringsplanning



## Bijlage 7

### Bordenplan Nautisch Beheer

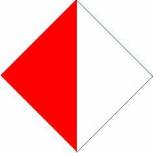
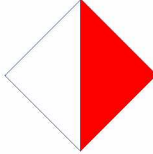


## Bordenplan

Retouradres: Programma Varen, Postbus 95089, 1090 HB Amsterdam

Preventie en Interventieteam Bruggen en Kademuren  
t.a.v. 5.1.2,e [redacted]

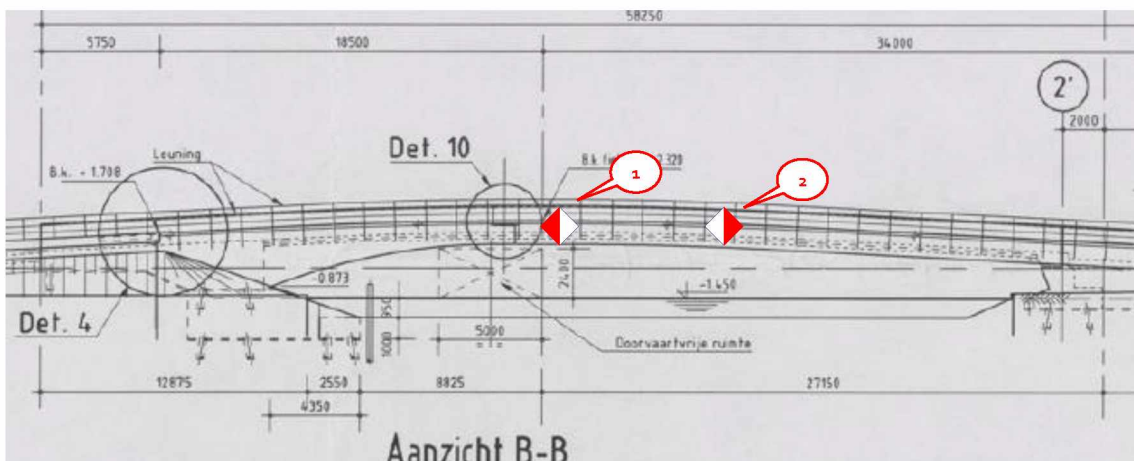
Datum 13 april 2022  
Behandeld door 5.1.2,e [redacted], Programma Varen, Nautisch Beheer  
Onderwerp Bordenplan  
Vaarweg Twiske  
Locatie T.h.v. Lange Vonder, brug 2484

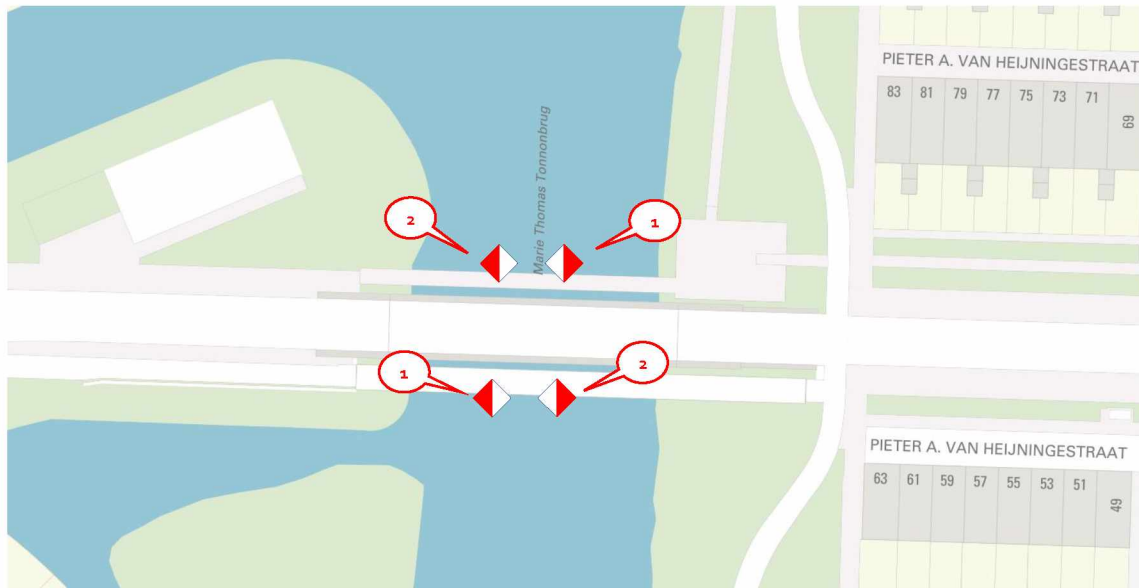
Nr.	Model	Locatie	Afbeelding	Aantal	Afmetingen in cm.
1	A.10	Zie schema		2	60x60
2	A.10	Zie schema		2	60x60

### Opmerking

- Te plaatsen verkeerstekens conform bijlage 7 van het Binnenvaartpolitiereglement.

### Schema





### Vragen?

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met 5.1,2,e [@amsterdam.nl](mailto:5.1,2,e@amsterdam.nl).

Met vriendelijke groeten,

5.1,2,e

5.1,2,e

Programma Varen, Nautisch Beheer  
Gemeente Amsterdam

## Bijlage 8

### Voorspan protocol Iv-Infra



# BRU2484 Versterking

Spanprotocol

Opdrachtgever: Combinatie de Klerk-Hakkers

Referentie: INFR180842-BRU2484-RAP003

Revisie: 2

Datum: 23-05-2022

**iv-Infra b.v.**

Ingenieursbureau met Passie voor Techniek





## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Algemene Uitgangspunten</b>	<b>4</b>
1.1.	Eisen voor aanvang werkzaamheden:	4
1.2.	Eigenschappen van voorspanstaaf	4
1.3.	Eigenschappen vijzel	4
1.4.	Bepalen voorspankracht en betondruk	4
1.5.	Spanvolgorde	4
<b>2</b>	<b>Protocol voor uitvoering</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Interventiewaarde Monitoring</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Bijlage A: Waarden voor Voorspanning bij uitvoering</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Bijlage B: Berekening voorspanprotocol Fase 1 en 2</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Bijlage C: Berekening Interventiewaarde</b>	<b>9</b>



# 1 Algemene Uitgangspunten

## 1.1. Eisen voor aanvang werkzaamheden:

- Uitlijning balken en vulplaten onderling binnen toleranties. Ref tekening: INFRA180842-BRU2484-UO-TEK001 rev0.
- Stelvulling aangepast op afstand maat A. Ref tekening: INFRA180842-BRU2484-UO-TEK001 rev0.
- Benodigde druksterkte (45Mpa) van de gietmortel is bereikt
- Temperatuur omgeving bij werkzaamheden: voorspankracht aanpassen aan temperatuur voorspanstaaf. Bij temperaturen >10 °C de voorspankracht verlagen met 8.4kN/°C.

## 1.2. Eigenschappen van voorspanstaaf

E-modulus gewi-staaf	$E_s$	210000	N/mm <sup>2</sup>
Doorsnede gewi-staaf	$A_s$	3331	mm <sup>2</sup>
Lengte gewi-staaf tussen moeren	L	3130 (controle in werk)	mm
Moerzetting	Z	Minimaliseren (volgt uit testen)	mm

## 1.3. Eigenschappen vijzel

Oppervlak vijzel TTS6: 18.799 mm<sup>2</sup>.

## 1.4. Bepalen voorspankracht en betondruk

- Bij referentie temperatuur

Omschrijving	Symbool	Eenheid	Waarde	Toelichting
Aanvangsvoorspankracht op Tref = 10 °C	$F_{po}$	[kN]	1987	Voor slipverlies; deze aanpassen op basis van werkelijke temperatuur. Zie tabel, bijlage A
Verlenging	$\Delta l$	[mm]	8,9	$\Delta l = (F_{po} \cdot L) / (E_s \cdot A_s)$
Initiële voorspankracht na moerzetting	$F_{pi}$	[kN]	Volgt uit testen	$F_{pi} = (\Delta l - z) / \Delta l \cdot F_{po}$
Beton klemkracht na moerzetting m.b.v. 2 staven	$F_{beton}$	[kN]	2300	Na slipverlies Toegestane tolerantie <2%.

## 1.5. Spanvolgorde

De 2 staven moeten simultaan gespannen worden m.b.v. van vijzels. Tijdens het vijzelen moet gemonitord worden dat de voorspankrachten in beide staven gelijk is en eventueel wordt gecorrigeerd. Vijzels dienen hydraulische gekoppeld te zijn.



## 2 Protocol voor uitvoering

---

1. Opstelling: Om lokale zoninstraling te voorkomen het spannen uitvoeren in schaduw onder een tent, bijvoorbeeld zoals toegepast tijdens test.
2. Opstelling: juiste positionering in het horizontale vlak (in de test in het verticale vlak) van de onderste en bovenste balk, zodat de doorvoeren voor de voorspanstaven onder en boven uitgelijnd zijn en niet de mantel raken en een minimale hoekverdraaiing op de Load cells wordt geïntroduceerd.
3. Opstelling: Juiste positionering in het verticale vlak (in de test opstelling de horizontale afstand tussen de flenzen van de balken onderling. Dit organiseren door de verdeelplaten en onderste balk zuiver horizontaal af te stellen bij montage en het juist inmeten van maat A en het vaststellen van het vulplaten pakket binnen afwijking van 2 mm (ref. III).
4. Voldoende tijd reserveren voor het juist afstellen (punt 2 en 3). De test leert dat het monteren of het doen van aanpassingen een hele tijdrovende klus is en er risico is voor schade aan de coating door manipuleren met hard gereedschap en of middelen.
5. Opstelling: Beide ankerstaven dienen voorzien te zijn van twee gevlakte ringen. Eén tussen de onderbalk en de Load cell en één tussen Load cell en moer.
6. Opstelling: De vijzels dienen hydraulisch gekoppeld te zijn.
7. Het spannen gebeurt in stappen vanwege de maximale slag van de vijzels.
  - a. De eerste stap controleren of de minimale speling dichtgedrukt wordt. Als deels licht open blijft staan dan punt 3 herzien, om te bepalen of er niet nog een vulplaat tussen moet. Na het zetten van de platen de bouten van de drukkolom die mogelijk gelost zijn weer handvast aandraaien. Gebruik ringen onder de moeren.
  - b. Gebruik elke stap om eenvoudig de totale gemeten waarden van de loadcells met de vijzelkracht op basis van aanwezige druk te verifiëren voor aanvang van het aflaten. Lees na het aflaten weer de waarden van de loadcells. Het verlies zou ca 8% moeten zijn. Hierdoor kunnen we vroegtijdig achterhaald worden of ankerkrachten niet simultaan lopen en evt. gebreken op tijd gesignaleerd worden en hierop acteren.
8. Het systeem wordt in 2 fases op voorspanning gebracht (zie bijlage A):
  - a. Voor montage: 25% van de klemkracht op de beton aanbrengen. Dit komt overeen met een voorspanning per staaf van 500 kN voor slipverlies. Dit een tijdelijke fase, correctie door temperatuur is niet nodig. De brug mag hierna niet vrijgegeven worden. Het is dan ook niet toegestaan om over de brug te rijden, ook niet na het spannen door spanpersoneel.
  - b. De definitieve aan te brengen maximale voorspankracht volgens punt 9 hieronder. Vrijgave kan pas plaatsvinden na accordering OG.
9. De definitieve aan te brengen maximale voorspankracht hangt af van de omgevingstemperatuur. De op te volgen waarden voor de te verkrijgen voorspanning per staaf bij de gemeten luchttemperatuur is gegeven **in de bijgeleverde tabel in bijlage A**. Er mag niet meer gespannen worden dan de genoemde waarde in de kolom met waarde 'voor slipverlies'. Gecontroleerd moet worden of de waarde in de kolom 'na slipverlies' gehaald is. Indien teveel slip is opgetreden, dan handeling herhalen.
10. Voor het aflaten van de vijzels de gemeten waarde in de loadcells controleren met de voorspankracht berekend uit de vijzeldruk. Bij afwijking onderzoeken waar dit aan ligt. Als er geen afwijking is gevonden overgaan naar de volgende stap, punt 10.
11. Zeker en goed stevig aandraaien van de moeren voordat de vijzels afgelaten wordt, voorkomt dat er nogmaals getrokken hoeft te worden, gevolgd door check van de gemeten staafkrachten.
12. Nalopen hele constructie na het afspannen en waar nodig coating systeem herstellen.
13. Bouten drukkolom nalopen.
14. Loggen van de Load cell waarden en monitoring instellen met interventiewaarde.



### 3 Interventiewaarde Monitoring

---

De nominale klemkracht op de beton is 2300 kN.

De interventiewaarde voor de klemkracht is 1870 kN

Dit houdt in dat het monitoringssysteem een waarschuwing moet worden doorgegeven bij een voorspankracht van:

Totaal voor 2 staven : 2992 kN

**Per staaf, per Load cell : 1496 kN**

Deze waarde is in te stellen in het monitoringssysteem.



## 4 Bijlage A: Waarden voor Voorspanning bij uitvoering

<b>Aan te houden voorspanning per staaf bij montage (Fase 1)</b>			
is 25% van 2300kN Klemkracht	575 [kN]	Klemkracht	
Voorspankracht voor slipverlies	<b>500 [kN]</b>	<b>per staaf</b>	
<b>Aan te houden definitieve voorspanning per staaf (Fase 2)</b>			
Lengte L	3130 [mm]		
Doorsnede oppervalk	3331 [mm <sup>2</sup> ]		
Tref	10 [°C]		
Uitzettingscoefficient $\alpha$	1,20E-05 [m/°C/m]		
Voorspankracht correctie per °C (Voor temp	-8,39 [kN/°C]		
Hieronder een overzicht van aangepaste voorspankrachten per staaf	Temperatuur °C	kN voor slipverlies	kN na slipverlies
Voorspankracht voor slipverlies bij Tref	10	1987	1828
	11	1979	1821
	12	1970	1813
	13	1962	1805
	14	1954	1797
	15	1945	1790
	16	1937	1782
	17	1928	1774
	18	1920	1766
	19	1912	1759
	20	1903	1751
	21	1895	1743
	22	1886	1736
	23	1878	1728
	24	1870	1720
	25	1861	1712
	26	1853	1705
	27	1844	1697
	28	1836	1689
	29	1828	1681
	30	1819	1674



# 5 Bijlage B: Berekening voorspanprotocol Fase 1 en 2

## Iv-Infra



### Voorspanprotocol berekening

f <sub>yd</sub>	355 [N/mm <sup>2</sup> ]	
E <sub>m</sub>	210000 [N/mm <sup>2</sup> ]	
F <sub>rd</sub> klem totaal	2300 [kN]	Volgens opgave Amsterdam, Gewenste betondruk in b
Veiligheidsfactor	1	Reeds in belastingopgave volgens opgave Amster

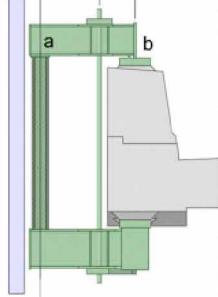
### Bepaling voorspanstaven

Verliezen	8% [-]		Indicatief, nader te bepalen ahv testen
Beton druk voor verlies	2484 [kN]		Voorspankracht voor verlies van Spanstaaf
<b>Beton druk na verlies</b>	<b>2300 [kN]</b>		
a	0,75 [m]		Volgt uit tekening
b	0,45 [m]		Vrije ruimte tussen lietspad met hart-rand koker is 180mm
Voorspanning na verlies	3680 [kN]		klemkracht op betondrsn.
<b>Voorspanning voor verlies</b>	<b>3974 [kN]</b>	<b>Per Staaf 1987,2 kN</b>	
R <sub>b</sub> voor verlies	2484 [kN]		klemkracht op betondrsn.
R <sub>a</sub> voor verlies	1490 [kN]		Kracht in koker
Check Som	3974 [kN]		
Capaciteit gewenst	4968 [kN]		wenselijk max. 80% van maximale waarde

Dit is buiten bereik enkele anker. Bovendien geen buffer.

Aantal Ankers	2 [-]		
Cap.gewenst per anker	2484 kN	Gekozen	VSL D65 Y1035 minimaal
UC=	0,72 < 1,0, OK		
Lengte L	3130 [mm]		
Doosnede oppervlak	3331 [mm <sup>2</sup> ]		
Vertenging	8,9 [mm]		

750mm      450mm



### POST-TENSIONING SYSTEMS

#### VSL SAS THREAD BAR CHARACTERISTICS

Dimensions (mm)	d	dA	C	Nominal Area (mm <sup>2</sup> )	Nominal Mass (kg/m)	Nominal Tensile Strength / Load (MPa)	Nominal Proof Stress (Mpa)	Minimum Elongation at max force %
18	21	8	241	1,96	1050	255	950	5
26.5	31	13	551	4,48	1050	580	950	5
32	37	16	804	6,53	1050	845	950	5
36	42	18	1020	8,27	1050	1070	950	5
40	46	20	1257	10,21	1050	1320	950	5
47	53	21	1735	14,10	1050	1820	950	5
57	64	21	2581	20,95	1035	2671	835	4
65	72	21	3331	27,10	1035	3447	835	4
75	82	24	4448	35,90	1035	4572	835	4



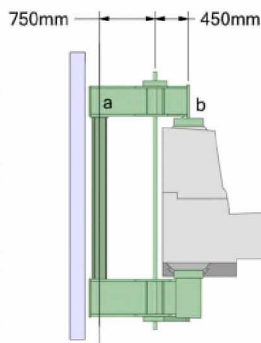
# 6 Bijlage C: Berekening Interventiewaarde

## Iv-Infra



### Voorspanprotocol berekening; Interventiewaarde

f <sub>yd</sub>	355 [N/mm <sup>2</sup> ]		
E <sub>m</sub>	210000 [N/mm <sup>2</sup> ]		
F <sub>rd</sub> klem totaal	1870 [kN]		Volgens opgave Amsterdam, Gewenste betondruk in b
Veiligheidsfactor	1		Reeds in belastingopgave volgens opgave Amster
<b>Bepaling voorspanstaven</b>			
Verliezen	8% [-]		Indicatief, nader te bepalen ahv testen
Beton druk voor verlies	2019,6 [kN]		Voorspankracht voor verlies van Spanstaaf
<b>Beton druk na verlies</b>	<b>1870 [kN]</b>		
a	0,75 [m]		Volgt uit tekening
b	0,45 [m]		Vrije ruimte tussen fietspad met hart-rand koker is 180mm
Voorspanning na verlies	2992 [kN]	<b>Per Staaf 1496 kN</b>	klemkracht op betondrsn.
<b>Voorspanning voor verlies</b>	<b>3231 [kN]</b>	<b>Per Staaf 1616 kN</b>	
R <sub>b</sub> voor verlies	2020 [kN]		klemkracht op betondrsn.
R <sub>a</sub> voor verlies	1212 [kN]		Kracht in koker
Check Som	3231 [kN]		
Capaciteit gewenst	4039 [kN]		wenselijk max. 80% van maximale waarde
Dit is buiten bereik enkele anker. Bovendien geen buffer.			
Aantal Ankers	2 [-]		
<b>Cap.gewenst per anker</b>	<b>2020 kN</b>	<b>Gekozen</b>	<b>VSL D65 Y 1035 minimaal</b>
UC=	0,59 < 1,0. OK		
Lengte L	3130 [mm]		
Doosnede oppervlak	3331 [mm <sup>2</sup> ]		
<b>Verlenging</b>	<b>7,2 [mm]</b>		



### POST-TENSIONING SYSTEMS

#### VSL SAS THREAD BAR CHARACTERISTICS

Dimensions (mm)	d	dA	C	Nominal Area (mm <sup>2</sup> )	Nominal Mass (kg/m)	Nominal Tensile Strength / Load (MPa)	Nominal Proof Stress (Mpa)	Minimum Elongation at max force %
18	21	8	241	1.96	1050	255	950	5
26.5	31	13	551	4.48	1050	580	950	5
32	37	16	804	6.53	1050	845	950	5
36	42	18	1020	8.27	1050	1070	950	5
40	46	20	1257	10.21	1050	1320	950	5
47	53	21	1735	14.10	1050	1820	950	5
57	64	21	2581	20.95	1035	2671	835	4
65	72	21	3331	27.10	1035	3447	835	4
75	82	24	4448	35.90	1035	4572	835	4