



PROJECT

Eindrapportage monitoring proefbelasting

Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam

Referentie: 210224-RAP-006

Revisie: 1.0

Datum: 15 september 2022

Iv-Infra b.v.

Ingenieursbureau met Passie voor Techniek



Titel document: Eindrapportage monitoring proefbelasting

Ondertitel document:

Referentie: 210224-RAP-006

Revisie: 1.0

Datum: 15 september 2022

Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam

Projectnummer opdrachtgever: Programma bruggen en kademuren

Project: Monitoring Bezwijkproef Overamstel

Revisie	Datum	Status	Auteur(s)	Gecontroleerd	Goedgekeurd
0.1	07-2022	VC	Jelle van Ophuizen		
0.2	14-9-2022	VC	Marjolein de Keijzer		
0.3	15-9-2022	TG	Eric Valckenier		
1.0	15-9-2022	DEF	Jelle van Ophuizen		

Status

P	Voorlopige uitgave	IDC	Interdisciplinaire controle	SD	Standaard Document
VC	Voor commentaar	VA	Voor aanbidding	OV	Op verzoek
TG	Ter goedkeuring	VO	Voor onderzoek	TW	Te wijzigen zoals aangegeven
GO	Goedgekeurd voor ontwerp	AA	Afgifte voor aankoop	DEF	Definitief
GF	Goedgekeurd voor fabricage	TI	Ter informatie	A	Anders



Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1.	1 proeflocatie 6 proeven	6
2	Proefbelasting kadeconstructie vak A, B, C en D	8
2.1.	Ontwerp	8
2.2.	Sensorontwerp	8
2.3.	Scheefstand / rotatie kademuur in x,y,z middels tiltsensoren	9
2.3.1.	Doel	9
2.3.2.	Uitvoering	9
2.3.3.	Type sensoren	9
2.3.4.	Data interpretatie	9
2.3.5.	Naamgeving	10
2.3.6.	Meetresultaten	10
2.4.	Verplaatsing gewichtsmuur in x,y,z middels automatische Total Station	12
2.4.1.	Doel	12
2.4.2.	Uitvoering	12
2.4.3.	Type sensoren	12
2.4.4.	Data interpretatie	13
2.4.5.	Naamgeving	13
2.4.6.	Meetresultaten	13
2.5.	Verplaatsing tussen gewichtsmuur en kesp met cracksensoren in zowel de y- en z-richting, en cracksensoren die een eventuele ontkoppeling (breuk) tussen paal en kesp meten	17
2.5.1.	Doel	17
2.5.2.	Uitvoering	18
2.5.3.	Type sensoren	18
2.5.4.	Data interpretatie	18
2.5.5.	Naamgeving	18
2.5.6.	Meetresultaten	19
2.6.	Beweging en vervorming van de kespen onder water middels tachymetrie (met behulp van zakbaken op de vloer) en in-place-inclinometers (IPI)	19
2.6.1.	Doel	19
2.6.2.	Uitvoering	19
2.6.3.	Type sensoren	20
2.6.4.	Data interpretatie	20
2.6.5.	Naamgeving	20
2.6.6.	Meetresultaten	20
2.7.	Rotatie en vervorming van de palen onder water middels IPI.	21
2.7.1.	Doel	21
2.7.2.	Uitvoering	21
2.7.3.	Type sensoren	21



2.7.4.	Data interpretatie	21
2.7.5.	Naamgeving	21
2.7.6.	Meetresultaten	22
2.8.	De verplaatsing van de waterbak middels tachymetrie.	22
2.8.1.	Doel	22
2.8.2.	Data interpretatie	23
2.8.3.	Naamgeving	23
2.8.4.	Meetresultaten	23
2.9.	De zakking van de grond middels horizontale SAAF	24
2.9.1.	Doel	24
2.9.2.	Uitvoering	24
2.9.3.	Type sensoren	24
2.9.4.	Data interpretatie	24
2.9.5.	Naamgeving	24
2.9.6.	Meetresultaten	25
2.10.	De horizontale vervorming van de ondergrond middels IPI.	27
2.10.1.	Doel	27
2.10.2.	Uitvoering	27
2.10.3.	Type sensoren	27
2.10.4.	Data interpretatie	27
2.10.5.	Naamgeving	27
2.10.6.	Meetresultaten	27
2.11.	De hoeveelheid water in de bak middels debietmeter en drukopnemers op de bodem	28
2.11.1.	Doel	28
2.11.2.	Uitvoering	28
2.11.3.	Type sensoren	28
2.11.4.	Data interpretatie	28
2.11.5.	Naamgeving	28
2.11.6.	Meetresultaten	29
2.12.	Waterstand haven, NAP -2,5m (freatische peilbuis), NAP-5,5m (piëzometers), NAP-8m (piëzometers)	29
2.12.1.	Doel	29
2.12.2.	Uitvoering	29
2.12.3.	Type sensoren	30
2.12.4.	Data interpretatie	30
2.12.5.	Naamgeving	30
2.12.6.	Meetresultaten	31
3	Buigproef	32
3.1.	Doel	32
3.2.	Uitvoering	32
3.3.	Type sensoren	32
3.4.	Data interpretatie	33



3.5.	Naamgeving	33
3.6.	Meetresultaten	33
4	Horizontale buigproef op palengroep	34
4.1.	Inleiding	34
4.2.	Uitvoering	34
4.3.	Type sensoren	36
4.4.	Data interpretatie	36
4.5.	Naamgeving	36
4.6.	Meetresultaten	36
BIJLAGEN		37
Bijlage A: definitief ontwerp sensoring		38
Bijlage B: specificaties tiltsensoren		39
Bijlage C: specificaties tachymeter		40
Bijlage D: logboek deformatie veroorzakende activiteiten		41
Bijlage E: specificaties cracksensoren		42
Bijlage F: specificaties IPI system		43
Bijlage G: plaatsingsrichtingen SAAF		44
Bijlage H: specificaties SAAF		45
Bijlage I: specificaties debietmeter		46
Bijlage J: specificaties drukopnemers		47
Bijlage K: specificaties piëzometers		48
Bijlage L: boorstaten en plaatsingsformulieren waterspanningsmeters		49
Bijlage M: specificaties S-loadcell		50



1 Inleiding

Samen met TU Delft, AMS Institute, De Klerk (aannemer bouw) en Iv-Infra, als gespecialiseerde partij voor sensing en monitoren, heeft de Gemeente Amsterdam een proefbelasting uitgevoerd. Deze proefbelasting is uitgevoerd op het oude terrein van de zuidergasfabriek te Overamstel. Dit rapport beschrijft op welke locatie, tijdens welke fase van de proef, welke sensoren zijn toegepast. Daarbij beschrijven we tevens de eigenschappen van de meetsystemen, de meetrichting en het gedrag gedurende het uitvoeren van de proef. Afwijkingen of bijzonderheden in de data worden toegelicht. Doel vanuit de monitoring door Iv-Infra is een document te leveren (inclusief de gemeten data) waarin exact wordt vastgelegd wat er gemeten is en hoe dit kan worden geïnterpreteerd. Dit zodat deze data beschikbaar blijft voor toekomstige analyses of onderzoeken. Dit document beschrijft niet de analyse van de monitoringsdata.

1.1. 1 proeflocatie 6 proeven

Op het oude terrein van de zuidergasfabriek te Overamstel zijn in totaal 6 proeven uitgevoerd. Onderstaand zijn de diverse proeven kort toegelicht:

- 1 Proefbelasting kadeconstructie vak A, B, C en D.
 - Vak A: Proefbelasting met container en legioblocken.
 - Periode: 22-02-2022 t/m 25-02-2022 en 24-03-2022 t/m 28-03-2022.
 - 29 belastingstappen.
 - Periode 1 Belasting direct achter het kwelscherm, periode 2 belasting direct achter de gewichtsmuur aangevuld met legioblocken achter het kwelscherm.
 - Dubbel uitgevoerde proef waarbij in fase 2 extra ballast is toegevoegd.
 - Vak B: Proefbelasting met container en legioblocken.
 - Periode: 28-02-2022 t/m 04-03-2022.
 - 30 belastingstappen.
 - Belasting direct achter het kwelscherm.
 - Vak C: Proefbelasting met container en legioblocken.
 - Periode: 09-03-2022 t/m 16-03-2022.
 - 30 belastingstappen.
 - Belasting direct achter het kwelscherm.
 - Kade verzwakt door verwijderen palenrij 2 en baggeren rondom de palen.
 - Vak D: Proefbelasting met container en legioblocken.
 - Periode: 17-03-2022 t/m 22-03-2022.
 - 33 belastingstappen.
 - Belasting direct achter de gewichtsmuur.
 - Kade verzwakt door verwijderen palenrij 2 en baggeren rondom de palen.
- 2 Buigproef.
 - 6 getrokken palen vanuit vak F.
 - Paal 1: 13-04-2022 14 stappen.
 - Paal 2: 13-04-2022 9 stappen.

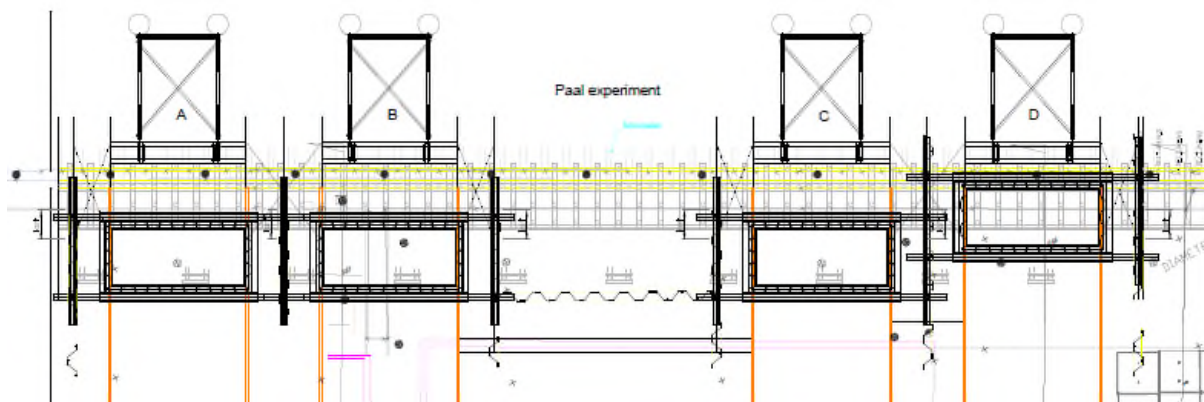


- Paal 3: 14-04-2022 30 stappen.
 - Paal 4: 14-04-2022 26 stappen.
 - Paal 5: 11-05-2022 21 stappen (inclusief glasvezel).
 - Paal 6: 11-05-2022 17 stappen (inclusief glasvezel).
- 3** Horizontale buigproef op paalgroep.
- Proef vak F (deel 1).
 - Horizontaal gestuurde proef.
 - Periode 11-05-2022 en 17-05-2022.
 - Zonder boven belasting.
 - Proef vak F (deel 2).
 - Horizontaal gestuurde proef.
 - Periode 02-06-2022.
 - Inclusief bovenbelasting met behulp van legioblocken.

2 Proefbelasting kadeconstructie vak A, B, C en D

2.1. Ontwerp

Segmenten A, B, C en D zijn 6,50 m lang en worden proefbelast op maaiveld niveau met behulp van een waterbassin. Bij segmenten A, B en C staat de ballast direct achter de vloer van de kademuur tegen het kwelscherm. Dit simuleert een belasting op de rijweg. Bij segment D was men voornemens de ballast direct achter de gewichtsmuur te plaatsen, echter vanwege diverse aanpassingen aan de constructie is er voor gekozen vak C en vak D gelijk te belasten. Uiteindelijk is er voor gekozen vak A nogmaals te beproeven waarbij de container tegen de gewichtsmuur aan geplaatst is en aan de achterzijde aangevuld met legioblocken. Dit simuleert een belasting op de parkeerstrook.



Figuur 2-1 Situatietekening

2.2. Sensorontwerp

Vanuit de TU-Delft is een wensenlijst opgesteld, waarin staat beschreven welke onderdelen van de kade moeten worden gemonitord. Gedurende de diverse bouwteamoverleggen is hier een definitief ontwerp aan gegeven. Dit ontwerp is toegevoegd in bijlage A van dit rapport. In deze bijlage staan exact de locaties en naamgeving van de sensoren beschreven. Onderstaand hetgeen gemeten is, gedurende het uitvoeren van de proef op de vakken A t/m D.

- 1 Scheefstand / rotatie kademuur in x,y,z middels tiltsensoren.
- 2 Verplaatsing gewichtsmuur in x,y,z middels automatische Total Station.
- 3 Verplaatsing tussen gewichtsmuur en kesp met cracksensoren zowel y en z, en cracksensoren die een eventuele ontkoppeling (breuk) tussen paal en kesp meten.
- 4 Beweging en vervorming van de kespen onder water middels tachymetrie (middels zakbaken op de vloer) en in-place-inclinometers (IPI).
- 5 Rotatie en vervorming van de palen onder water middels IPI.
- 6 De verplaatsing van de waterbak middels tachymetrie.
- 7 De zakking van de grond middels horizontale SAAF.
- 8 De horizontale vervorming van de ondergrond middels IPI.



- 9 De hoeveelheid water in de bak middels debietmeter en drukopnemers op de bodem.
- 10 Waterstand haven, NAP -2,5 (freatische peilbuis), NAP-5,5m (piëzometers), NAP-8m (piëzometers).

2.3. Scheefstand / rotatie kademuur in x,y,z middels tilsensoren

2.3.1. Doel

De verplaatsing van de kademuur wordt gemeten met tilsensoren. Hiermee worden rotaties inzichtelijk welke gedurende het proefbelasten plaatsvinden. Door dit te combineren met de tachymetrische data kan de verplaatsing van de onderzijde van de gewichtsmuur (onder waterniveau) worden bepaald.

2.3.2. Uitvoering

Op 5 locaties zijn over de verticale richting van de gewichtsmuur aluminium balken bevestigd. Deze balken zijn vervolgens voorzien van een tilsensor. Door deze oplossing meten we niet de individuele vervorming van een deel van de kademuur maar de werkelijke rotatie over de volledige hoogte. Door de absolute meting van de tachymeters te combineren met de rotatie van de tilsensoren, kan de onderzijde van de gewichtsmuur (onder waterniveau) worden berekend. Iedere meetraai is voorzien van 1 sensor, daarbij is vak B dubbel uitgevoerd.

2.3.3. Type sensoren

Het meten van de scheefstand van de kademuur wordt gerealiseerd door gebruik te maken van tilsensoren van het type PDS-FM3N-IX van Senceive. Dit betreffen triaxiale sensoren welke dan ook in 3 richtingen meten. De vereiste nauwkeurigheid bedraagt 0.1° . De ingezette sensor heeft een resolutie van 0.0001° wat overeen komt met $0,00175 \text{ mm/m}$. Het meetbereik bedraagt 90° waar de eis op 30° ligt. De specificaties van de tilsensoren zijn toegevoegd in bijlage A.

2.3.4. Data interpretatie

Voor de proef zijn alle meetrichtingen van alle apparatuur gelijk gezet. Dit bevordert de snelheid waarmee de data geïnterpreteerd kan worden. Als basis van de meetrichtingen geldt de tachymetrische meting. Daarbij zijn de vervormingen van de meetrichtingen als volgt:

- X-rotatie - richting van de kademuur, bij een positieve rotatie in X-richting roteert de bovenzijde van de wand richting de watertoren zuidergasfabriek;
- Y-rotatie - rotatie haaks op de kademuur, bij een positieve rotatie in Y-richting roteert de wand richting het water;
- Z-rotatie - zwaartekracht gelijk aan X-rotatie. Deze richting wordt derhalve niet gepresenteerd.



2.3.5. Naamgeving

De naamgeving van de tilsensoren is als volgt:

- A_Tilt
 - A → Vak A
 - Tilt → Tiltensor
- B1_Tilt
 - B1 → Vak B Meetraai 1
 - Tilt → Tiltensor
- Etc.

Door de grote hoeveelheden data wordt deze separaat beschikbaar gesteld.

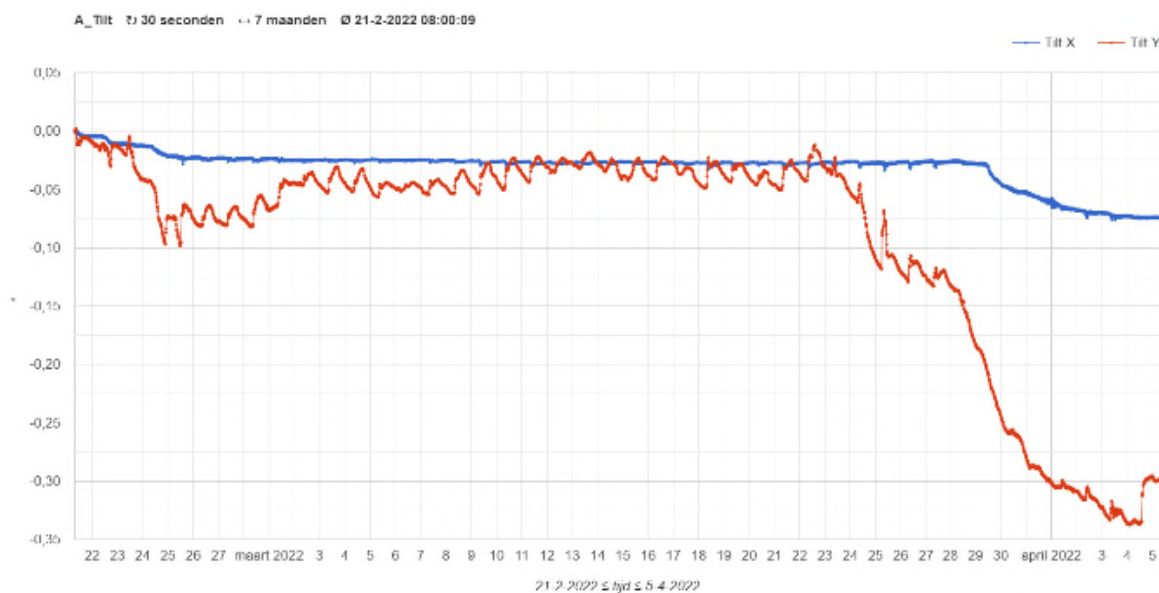
2.3.6. Meetresultaten

Vak A: de tilsensor in vak A vertoont stabiel gedrag gedurende het uitvoeren van de proef. Voornamelijk gedurende uitvoeringsfase 1 zijn er nauwelijks rotaties waargenomen (< -0.10 graden = 1.75 mm/m). We zien daarin een negatieve rotatie, wat betekent dat de wand achterover roteert (tegen de grond in) wat opmerkelijk is. Wat hiervan de exacte reden is wordt niet in dit rapport beschreven. Gedurende uitvoeringsfase 2 is er toenemende rotatie ontstaan op de gewichtsmuur, ook dit keer tegen de grond in (< 0.35 graden = -6.2 mm/m). Op de tachymetrische meting zien we overigens wel een positieve verplaatsing wat er op duidt dat de wand naar de waterzijde verplaatst. Let op: een verplaatsing is niet gelijk aan een rotatie.

Vak B: vak B is uitgerust met een 2 tal tilsensoren. De beide sensoren laten nagenoeg gelijke vervormingen zien van de gewichtsmuur. Ook hier meten we negatieve rotatie wat resulteert in een rotatie tegen de grond in. Ook hier zijn de uiteindelijke meetwaarden gedurende het uitvoeren van de proef zeer beperkt (< -0.08 graden = -1.4 mm/m).

Vak C: de tilsensor van vak C vertoont stabiel gedrag gedurende de uitvoering van de proef, ook hier zijn de rotaties beperkt en voornamelijk in negatieve richting zichtbaar (tegen de grond in < -0.25 graden = 4.4 mm/m.)

Vak D: de rotatie gemeten in vak D is nagenoeg gelijk aan hetgeen geconstateerd in de overige proefvakken (negatieve rotatie tegen de grond in < 0.09 graden = 1.6 mm/m).



Figuur 2-2 grafische weergave meetdata tilsensoren (vak A).

De tilsensoren hebben gedurende de gehele proefperiode gemeten. De grootste vervormingen zijn logischerwijs binnen de periodes van belastingen op het betreffende proefvak.

2.4. Verplaatsing gewichtsmuur in x,y,z middels automatische Total Station

2.4.1. Doel

De verplaatsing van de gewichtsmuur wordt gemeten met een tachymeter of zogenaamde Robotic Total Station (RTS). Door de tachymetrische metingen te combineren met de rotaties van de tiltsensoren kunnen wij de verplaatsing van de onderzijde van de gewichtsmuur (onder waterniveau) bepalen.

2.4.2. Uitvoering

Op de te belasten kade is aan de voorzijde van de kademuur (op de deksloof) ter hoogte van iedere palenrij een prisma gemonteerd (5 stuks per proefvak). De RTS staat opgesteld aan de overzijde van het water aan de Korte Ouderkerkerdijk t.h.v. nr. 45A. De prisma's zijn met slagankers aan de kademuur bevestigd. De RTS meet zowel de deformatiemeetpunten als de referentiepunten. Bij iedere meetronde wordt de positiebepaling uitgevoerd aan de hand van de meetpunten die buiten de invloedssfeer van de proef vallen. De vereiste nauwkeurigheid bedraagt 1 mm. Het meetbereik dient tussen de 0-500 mm te liggen. Ook hier maken we gebruik van een nulmeting waar vanuit de initiële positie wordt bepaald. Alle opvolgende metingen worden gepresenteerd ten opzichte van de deze initiële positie.

2.4.3. Type sensoren

De volgende apparatuur en landmeetkundige toebehoren zijn gebruikt:

- RTS: de RTS is van het type TM50 van Leica.
De TM50 is voorzien van Automatic Target Recognition (ATR) wat speciaal voor monitoringsdoeleinden is ontworpen. De specificaties zijn als bijlage C toegevoegd.
- Meetprisma's:
De gebruikte meetprisma's zijn van het type Miniprisma MP 24 S.



Figuur 2-3 Leica TM50



Figuur 2-4 miniprisma



2.4.4. Data interpretatie

Met het tachymetrische systeem wordt de absolute verplaatsing van de kademuur gemeten in drie orthogonale richtingen (X, Y en Z). Deze richtingen zijn voor het tachymetrisch systeem als volgt gedefinieerd:

- X - deformatie - deformatie in de lengterichting van de kademuur, bij een positieve deformatie in X-richting verplaatst de wand richting de watertoren zuidergasfabriek;
- Y - deformatie - deformatie haaks op de kademuur, bij een positieve deformatie in Y-richting verplaatst de wand richting de Bella Vistastraat (richting het water);
- Z - deformatie - deformatie in hoogte, zettingen zijn negatief en stijgingen positief.

2.4.5. Naamgeving

De naamgeving van de prisma's is als volgt:

- A_P01
 - A → Vak A
 - P → Prisma
 - 01 → Volgnummer startend aan de westzijde van het proefvak
- B_P02
 - B → Vak B
 - P → Prisma
 - 02 → Volgnummer startend aan de westzijde van het proefvak
- Etc.

In totaal zijn er op vak A 5 prisma's geplaatst die tijdens de proeven continu (iedere 2 minuten) zijn gemeten.

2.4.6. Meetresultaten

De tachymetrische metingen geven de absolute verplaatsing van de gewichtsmuur gedurende het uitvoeren van de diverse proeven weer. Daarnaast zijn met behulp van de tachymetrische metingen de zakkaken gemeten die aansluiten op de vloer. Naast de werkelijke vervormingen zijn de tachymetrische metingen gebruikt om de werkelijke verplaatsingen te berekenen van de relatieve sensoren onder de waterlijn. Tijdens het uitvoeren van de proef is het vak dat beproefd werd met een verhoogde meetfrequentie gemeten. Om dit te bewerkstelligen zijn de overige vakken niet of nauwelijks gemeten. Het kan dus voorkomen dat er periodes zijn dat delen van de kade niet of nauwelijks zijn gemeten maar daarentegen ook geen deformatie hebben ondervonden.

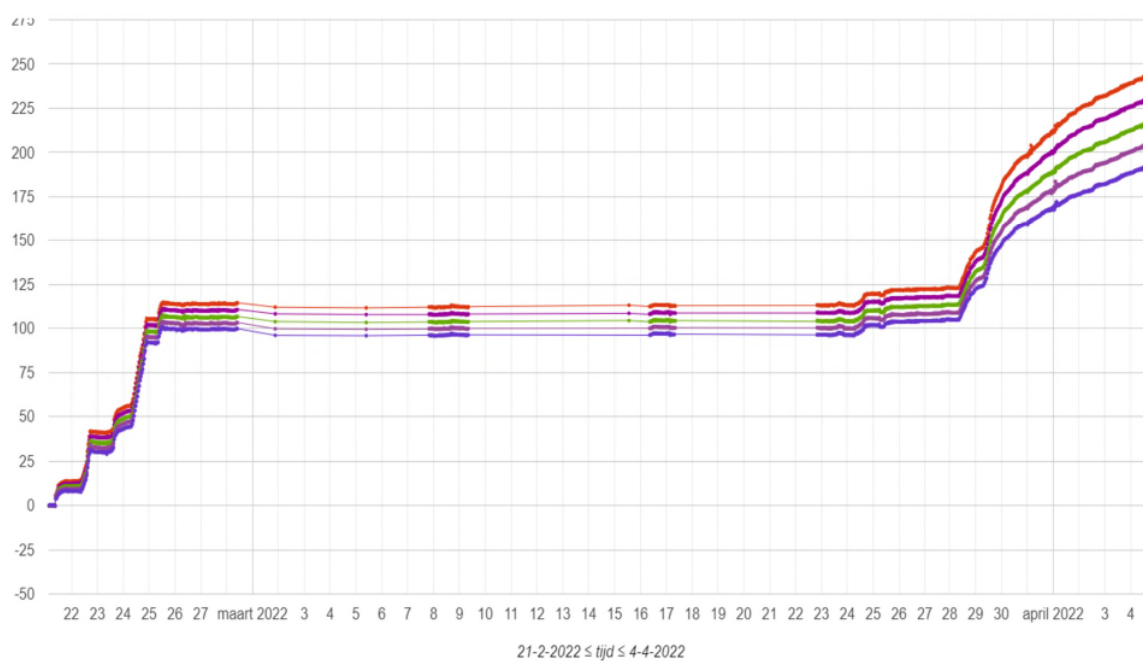
Vak A: de diverse belastingstappen zijn goed te herleiden uit de deformaties zichtbaar in de Y-richting (verplaatsing richting het water). De verplaatsing in de Y-richting is logischerwijs bij alle vakken de grootste factor. Het starten van de proef op 22-02-2022 geeft direct deformatie in de Y-richting. De geconstateerde deformaties voorafgaand aan de 22^e hebben te maken met het verwijderen van de vijzels en de belasting van een lege container (10 Ton). Het aan het einde van de dag (17.00 uur) leegpompen van de waterbak zorgt direct voor het stabiliseren van de deformaties in de Y-richting. De diverse logboeken die door Iv-Infra zijn vastgelegd gedurende het uitvoeren van de proef worden gelijk met de data separaat aan dit document beschikbaar gesteld. In deze logboeken is exact bijgehouden welke activiteiten op een bepaalde dag hebben plaatsgevonden die effect hebben op de deformaties van de kade.

Op 25 februari 2022 is de eerste proef op vak A afgerond met een maximale verplaatsing van 11,4 cm in de Y-richting. Daarin zien we dat punt P01 verder naar voren deformeert dan P05 wat er op duidt dat er een kleine rotatie in de Y-richting plaatsvindt. Qua hoogte is de kade nauwelijks gezakt (-2,6 mm). Wel zien we een lichte vervorming in de X-richting (10 mm) richting de watertoren.

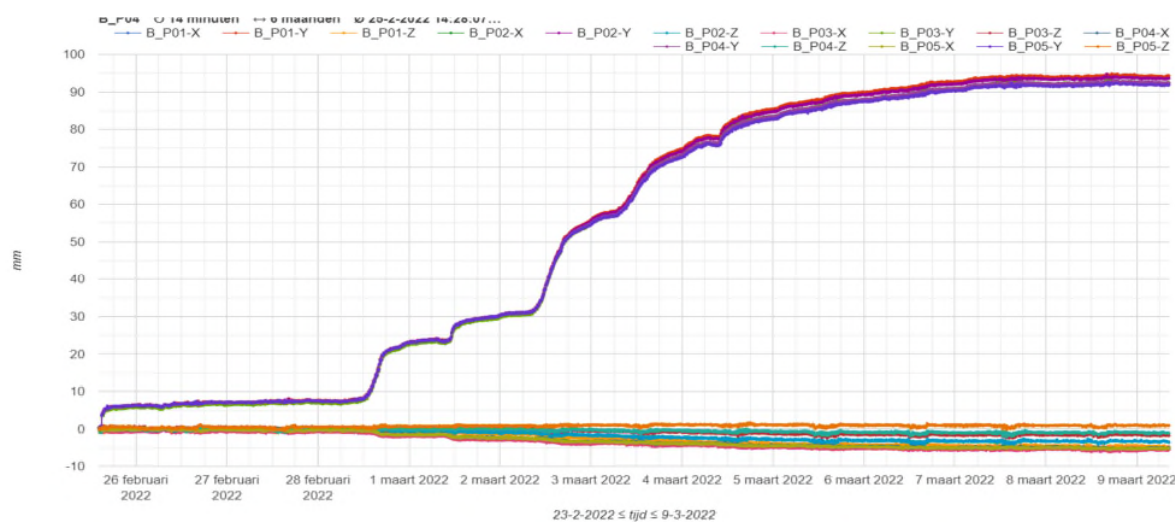
Op 24-03-2022 is de proef op vak A hervat, waarbij extra gewicht (legioblocks) is toegepast aan de achterzijde van de kadeconstructie (zie Figuur 2-5). Met dit extra gewicht en is uiteindelijk een deformatie van ruim 24 cm bereikt in de Y-richting op de gewichtsmuur. Daarnaast is het verschil tussen prisma P01 en P05 vergroot wat betekent dat de rotatie in de Y-richting is toegenomen. Het gewicht zoals afgebeeld is in de periode van 28-03-2022 t/m 04-04-2022 ongewijzigd. Dit om het kruipeffect op de kade beter te kunnen beoordelen. Op 4 april is uiteindelijk gestart met het verlagen van het gewicht door het water uit de container te pompen en de proef verder af te bouwen. Vak B, C en D: hetzelfde gedrag zien we in mindere mate bij de proef uitgevoerd in vak B, C en D. De gemeten deformaties zijn minder groot maar trendmatig is het gedrag gelijk. Gedurende de overige proeven op de vakken B, C en D zijn de diverse belastingstappen goed te herleiden en is ook de deformatie in de Y-richting de maatgevende factor. De analyse van de meetdata wordt, zoals reeds aangegeven, niet in dit rapport beschreven.



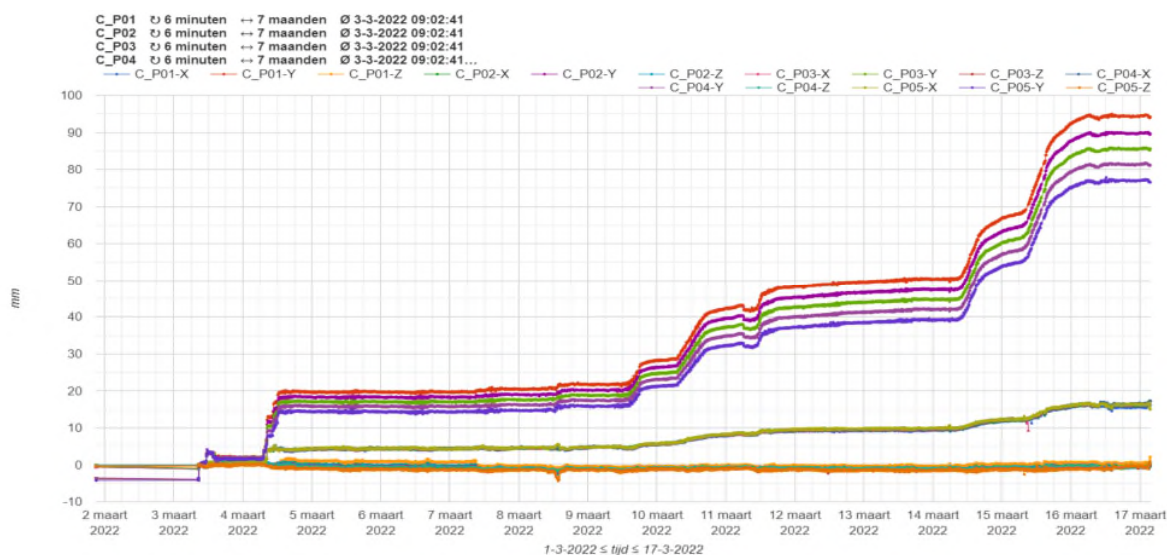
Figuur 2-5 Extra legioblocks achter de belasting



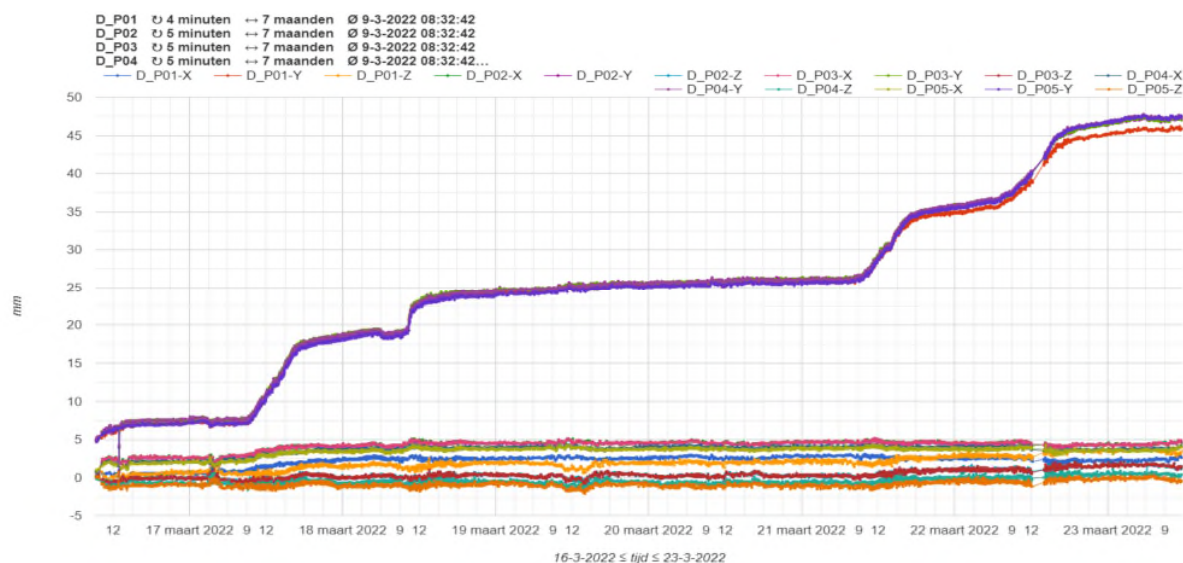
Figuur 2-6 Y-richting prisma's Vak A



Figuur 2-7 Meetwaarden prisma's vak B



Figuur 2-8 Meetwaarden prisma's vak C



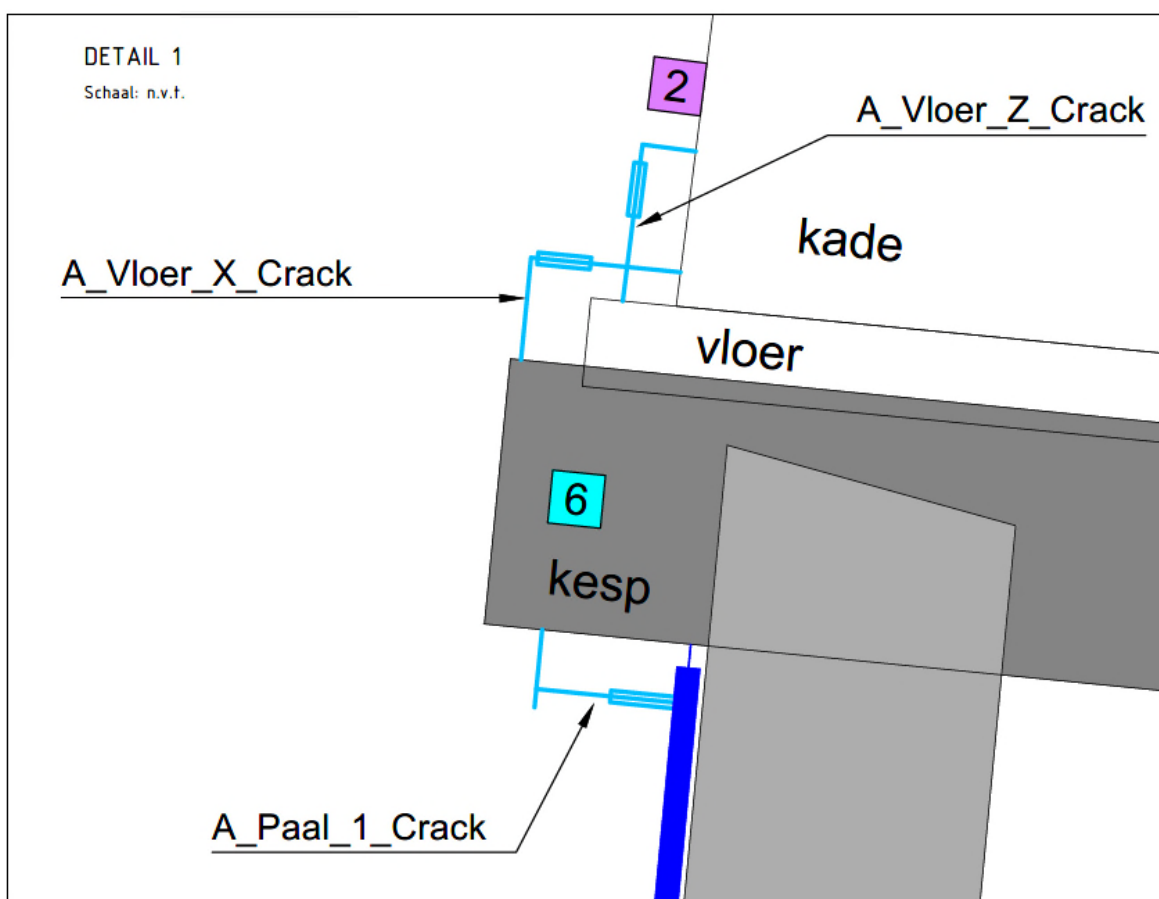
Figuur 2-9 Meetwaarden prisma's vak D

2.5. Verplaatsing tussen gewichtsmuur en kesp met cracksensoren in zowel de y- en z-richting, en cracksensoren die een eventuele ont koppeling (breuk) tussen paal en kesp meten

2.5.1. Doel

Om de paalkoppen en de rotatie van de palen te kunnen meten moet er een relatie worden gelegd vanuit de tachymetrische metingen naar de meetsystemen onder de kade en onder waterniveau. Hierdoor moeten relaties tussen onder andere de gewichtsmuur en de kesp worden bepaald. Door de tachymetrische metingen van de bovenzijde van de gewichtsmuur te combineren met de rotatie van de tiltsensor kan de onderzijde van de gewichtsmuur worden bepaald. Vervolgens willen we zeker weten of de gewichtsmuur niet afschuift over de kesp of dat er ruimte ontstaat tussen de gewichtsmuur en de vloer en / of kesp.

Met deze reden zijn er 2 cracksensoren geplaatst in zowel de Y (A_Vloer_X_Crack) als de Z-richting. In werkelijkheid loopt de vloer minder ver door over de kesp en is de verticale sensor (A_Vloer_Z_Crack) bevestigd op de kesp.



Figuur 2-10 detailuitsnede locaties cracksensoren



Naast de relatie tussen de gewichtsmuur en de kesp moet ook de relatie tussen de palen en de kesp worden bepaald. Dit zodat beoordeeld kan worden of de constructie als geheel beweegt of dat er palen mogelijk al los staan van de kesp. Tijdens de installatie hebben de duikers diverse keren opgemerkt dat er ruimte aanwezig was tussen de paalkop en de kesp en dat deze alleen met een stalen doek verbonden bleek te zijn. Met deze reden zijn er dan ook tussen iedere paal en kesp cracksensoren geplaatst die een mogelijke toename van de ruimte tussen de kesp en de palen moet detecteren. Als voorbeeld is in Figuur 2-10 A_paal_1_Crack weergegeven. Dit principe is toegepast op alle 4 de palen in de meetraai.

2.5.2. Uitvoering

Op iedere meetraai (1 per proefvak en in vak B dubbel) zijn deze sensoren met behulp van duikers aangebracht. De sensoren zijn met hoeklijnen en houtdraadbouten (minimaal 2 per zijde) vastgezet aan de voorzijde van de paal en de onderzijde van de kesp. Indien de lengte van de kesp aan de voorzijde dermate kort was dat we daar geen sensor konden plaatsen hebben we deze aan de achterzijde van paal 1 geplaatst. Dit is reken technisch gecorrigeerd zodat vervormingen in dezelfde richting worden gepresenteerd. Daarnaast hebben we de sensoren niet op het maximale meetbereik geplaatst maar in een verhouding 80 / 20 m.a.w. op 80% van de verwachte vervorming en op 20% van de vervorming indien deze anders zou zijn als verwacht.

2.5.3. Type sensoren

De ingezette sensoren zijn van het type vibrating wire crackmeter van Soil Instruments met een lengte van 100 mm en hebben een nauwkeurigheid van 0.2 mm. De specificaties van deze sensoren zijn toegevoegd in bijlage E.

2.5.4. Data interpretatie

Indien verschilverplaatsing tussen de kesp en de palen optreedt, kan op een zeker moment worden geconcludeerd dat deze paal niet bevestigd is aan de constructie en dus alleen geotechnisch van invloed is. De gemeten waarden zijn dus alleen relatief. Een toename in de meetwaarde van de cracksensoren betekend een toename in de afstand tussen de paalkop en de kesp. Echter door de diverse sensoren (zoals de tachymetrie, tiltsensoren en voegsensoren) te combineren kan de absolute positie van de bovenzijde van de paal worden bepaald. Indien alle voegsensoren geen toename laten zien in de delta tussen de beide objecten waartussen deze geplaatst zijn, kan worden geconcludeerd dat de waarde zoals deze berekend wordt vanuit de tachymetrie in combinatie met de tiltsensor gelijk is aan de paalkop verplaatsing.

2.5.5. Naamgeving

De naamgeving van de cracksensoren is als volgt:

- A_Paal_1_Crack
 - A → Vak A
 - Paal → relatie tussen de paal en de kesp
 - 1 → Paal 1
 - Crack → Cracksensor relatie tussen paal 1 en de kesp
- A_Vloer_Z_Crack
 - A → Vak A
 - Vloer → relatie tussen de gewichtsmuur en de vloer of bovenzijde kesp



- Z → Meetrichting
- Crack → Cracksensor relatie tussen gewichtsmuur en de kesp

Op vak A zijn in totaal 6 cracksensoren geplaatst (2 op de gewichtsmuur en 4 op de palen) die ieder kwartier zijn gemeten.

2.5.6. Meetresultaten

Door de zeer beperkte ruimte onder de kade, de vele activiteiten en de grote hoeveelheden kabels van de diverse sensoren bleek het erg lastig manoeuvreren voor duikers. Diverse keren hebben wij geconstateerd dat sensoren geen of onjuiste meetwaarden registreerden vanwege een defect veroorzaakt onder water. Dit hebben wij indien mogelijk in alle gevallen hersteld voorafgaand aan de diverse proeven. Echter bij vak A hebben we gedurende de proef geconstateerd dat de meetwaarde op sensor A_paal_1_Crack niet representatief was, en waarschijnlijk beschadigd is geraakt direct voorafgaand aan de proef bij het aflaten van de vijzels of het neerlaten van de dwarsbalk aan de voorzijde van de kade.

2.6. Beweging en vervorming van de kesp en onder water middels tachymetrie (met behulp van zakkaken op de vloer) en in-place-inclinometers (IPI)

2.6.1. Doel

De beweging en vervorming van de kesp wordt gemeten met In-Place-Inclinometers (IPI). Door ook hier gebruik te maken van een combinatie van sensoren kan de werkelijke verplaatsing van de kesp worden bepaald. Als back-up is er voor gekozen een 2 tal zakkaken te plaatsen die de werkelijke zetting van de kesp registreren. Zettingen van de grond kunnen invloed hebben op het doorbuigen van de kesp en daarmee mogelijk het verder in de grond drukken van de palen. Dit mechanisme kan vervolgens aanleiding geven tot het vervormen van de kade en dient dus gemonitord te worden.

2.6.2. Uitvoering

Per meetraai is er een lint van 5 IPI systemen op de kesp aangebracht. Deze IPI systemen zijn geplaatst in speciaal door ons ontwikkelde houders welke op de kade volledig prefab voorbereid zijn voor installatie. De sensoren zijn aan de westzijde van de kesp aangebracht. Eenmaal in positie is iedere beugel met minimaal 2 houtdraadbouten vastgezet in de kesp. Elke vervorming van de kesp werd geregistreerd door deze streng van sensoren. Naast de sensoren is de vloer tussen de 2^e en 3^e paal en de 3^e en 4^e paal voorzien van zakkaken. Met behulp van een handboor zijn mantelbuizen van 80 mm op de houten vloer van de kadeconstructie geplaatst. Deze mantelbuizen zijn vervolgens voorzien van stalen buizen met aan de bovenzijde een miniprisma welke met behulp van het tachymetrisch meetsysteem continu zijn gemeten. Op vak A is een 2^e proef uitgevoerd waarbij de container boven de vloer van de kadeconstructie is geplaatst. De positie van de container conflicteert hiermee met de zakkaken en deze zijn dus tijdens de 2^e proef verwijderd.

Bij vak C werd voorafgaand aan de proef, direct achter de kade, een sinkhole geconstateerd waarna de zakkaken verwijderd zijn. De kadeconstructie is vervolgens direct vrij gemaakt. Op locatie werd een gat in de vloer ontdekt waarin grond kon wegspoelen. Dit gat is vervolgens afgedicht met een dragline schot en vervolgens aangevuld met zand. De zakkaken zijn vervolgens niet meer terug geplaatst en dus ook niet gemeten.



2.6.3. Type sensoren

Het meten van de rotatie / doorbuiging van de kesp is uitgevoerd door gebruik te maken van In-Place-Inclinometer (IPI) van het type Senceive Fleximeasure. De vereiste nauwkeurigheid bedraagt 0.005 rad (0.1 graden). De ingezette IPI's hebben een resolutie van 0.0005 graden. Het meetbereik dient tussen de 0-0.1 radialen te liggen waar de IPI's een meetbereik van 90° hebben. De specificaties zijn toegevoegd in bijlage F. Iedere kesp is voorzien van 5 sensoren welke horizontaal aan de westzijde van de kesp zijn geplaatst. Het nulpunt bevindt zich aan de voorzijde van de kesp (waterzijde). De zakbaken en gehanteerde type prisma's staan beschreven in hoofdstuk 2.4.3.

2.6.4. Data interpretatie

De IPI systemen meten een rotatie welke op basis van de segmentlengte is omgerekend naar een millimeter verplaatsing. Een negatieve waarde komt overeen met het doorbuigen van de kesp. Dit is tevens het geval bij de zakbaken. Een negatieve waarde van de zakbaak betekend een zetting van de vloer waarop deze zakbaak is geplaatst. In principe zouden deze beide verplaatsing gelijk zijn aan elkaar mits het nulpunt van de IPI systemen (voorzijde kesp) vast is. Dit is niet het geval dus beide metingen kunnen niet direct met elkaar worden vergeleken.

2.6.5. Naamgeving

De naamgeving van de IPI op de kesp is als volgt:

- A_Kesp (Y)
 - A → Vak A
 - Kesp → Rotatie van de Kesp
 - (Y) → As waarin de Z-waarde wordt gepresenteerd.

De naamgeving van de zakbaken is als volgt:

- A_Z01
 - A → Vak A
 - Z → Zakbaak
 - 01 → Zakbaak op de vloer tussen paal 2 en 3
 - 02 → Zakbaak op de vloer tussen paal 3 en 4

2.6.6. Meetresultaten

Bij vak A wordt op beide zakbaken een zetting gemeten van -6 millimeter. Dat betekent dat de kesp 6 mm is gezakt ten opzichte van de positie voorafgaand aan de proef. Op de IPI systemen zien we een zetting van maximaal -3 mm. Het nulpunt van het IPI systeem is verondersteld als vast, echter is de gewichtsmuur en daarmee de voorzijde van de kesp ook onderhevig aan zettingen (-3mm). Deze meting kan bij de zetting van de kesp worden opgeteld wat vervolgens overeen komt met de metingen op de zakbaken.

Bovenbeschreven principe moet ook worden toegepast op proefvak B. Daarin zien we dat de beide kesp en in vak B nauwelijks doorbuigen maar wel enigszins zetten (-3 mm).

In proefvak D zien we een doorbuiging van ca.3mm van de kesp, en een zakking van ca 1.5mm van de zakbaken. Tellen we de stijging van de gewichtsmuur van ca. 1.5mm op bij de doorbuiging van de kesp, dan klopt dit weer met de 1.5mm zakking van de zakbaken.

Bij proefvak C zijn vanwege het ontstaan van een sinkhole de zakbaken verwijderd.



2.7. Rotatie en vervorming van de palen onder water middels IPI.

2.7.1. Doel

De horizontale druk vanuit de belasting wordt afgedragen op de kespen en de palengroep. Door het meten van de kromming van de bovenzijde van de palen kan de rotatie worden bepaald. Een mogelijk faalmechanisme, horizontaal bezwijken van de kademuur door paalbreuk, kan hiermee worden aangetoond of voorspeld. Daarnaast geeft het inzicht in het gedrag van de volledige constructie en of deze als homogeen geheel deformeert.

2.7.2. Uitvoering

Per meetraai zijn er, afhankelijk van de beschikbare ruimte, IPI systemen aangebracht op de westzijde van de palen. De IPI meetsystemen zijn met speciaal daarvoor ontwikkelde beugels en paalklemmen bevestigd op de 4 palen. Het aantal geplaatste sensoren komt niet altijd overeen maar is uitgevoerd op basis van de beschikbare ruimte onder de kade en de bereikbaarheid voor een duiker om de sensoren aan te brengen. Zo komt het voor dat paal 4 voorzien is van slechts 1 sensor en paal 1 is uitgerust met een streng van 4 sensoren. In bijlage A is het exacte aantal per paal weergegeven, In bijlage F zijn de specificaties weergegeven.

2.7.3. Type sensoren

Het meten van de rotatie van de palen is uitgevoerd met hetzelfde systeem zoals dit is gebruikt voor het meten van de doorbuiging van de kesp. We hebben gebruik gemaakt van In-Place-Inclinometer (IPI) van het type Senceive Fleximeasure. De vereiste nauwkeurigheid bedraagt 0.005 rad (0.1 graden). De ingezette IPI's hebben een resolutie van 0.0005 graden. Het meetbereik dient tussen de 0 - 0.1 radialen te liggen waar de IPI's een meetbereik van 90° hebben. Het aantal sensoren is dus per locatie verschillend. Het nulpunt is vastgezet ter hoogte van de onderste sensor en gelijk aan het bodemprofiel aan de onderzijde van de kade.

2.7.4. Data interpretatie

De IPI systemen meten een rotatie welke op basis van de segmentlengte is omgerekend naar millimeters verplaatsing. Het nulpunt is gelijk aan het bodemprofiel aan de onderzijde van de kade. Alles sensoren zijn in lijn geplaatst waarbij het aantal gehanteerde sensoren per paal kan verschillen. Het bovenste segment is gelijk met de onderzijde van de kesp. Een positieve rotatie in de Y-richting betekend een rotatie richting het water (het noorden). Een positieve waarde in de X-richting betekend een rotatie richting de watertoren (het oosten). De nul positie is bepaald op de Y-as en kan verschillen van -0,5 m tot -2,0 m t.o.v. onderzijde kesp. De bovenzijde van het bovenste segment is gelijk aan de paalkop.

2.7.5. Naamgeving

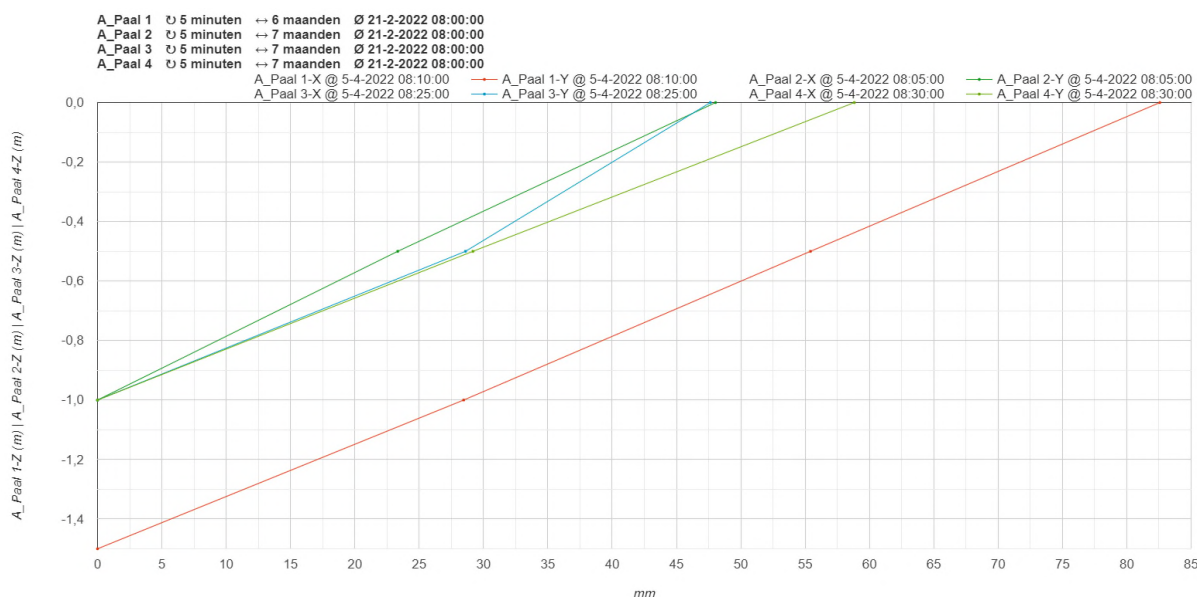
De naamgeving van de IPI op de palen is als volgt;

- A_Paal 1 (Z)
 - A → Vak A
 - Paal 1 → Rotatie van Paal 1
 - (Z) → As waarin de X-waarde (positief richting de watertoren) en Y-waarde (positief richting het water) wordt gepresenteerd.



2.7.6. Meetresultaten

De gemeten rotaties vertonen een gelijkwaardig vervormingspatroon op de proefvakken A t/m D. Alle palen roteren zoals verwacht richting het water (het noorden). De rotatie is omgerekend naar millimeter verplaatsing over de lengte van de IPI's. In Figuur 2-11 is de rotatie van de palen 1 t/m 4 in vak A zichtbaar. Het nulpunt van paal 1 is vastgesteld op -1,5 m. Dat betekent dat tot 1,5 meter onder de kesp sensoren zijn bevestigd die de rotatie van de palen registreren. Vanaf dit punt heeft paal 1 een rotatie ondergaan van 83 millimeter. De rotatie is nagenoeg lineair wat betekent dat de rotatie op -1,5 meter gelijk is aan de rotatie op -0,5 meter. Wat hier ook uit geconcludeerd kan worden is dat het inklempunt van de paal dermate laag ligt dat de werkelijke kromming niet zichtbaar is in de bovenzijde en zich dus ruim onder het beïnstudeerde deel van de palen bevindt.



Figuur 2-11 rotatie palen vak A

Op de vakken C en D is de kade verzwakt door de 2^e palenrij te verwijderen / door te zagen. Deze maakt dus geen onderdeel meer uit van de constructie en heeft dus nog alleen functie in de grondweerstand. Het besluit tot het doorzagen van palenrij 2 is tot stand gekomen na het beoordelen van de proeven in vak A en B. De sensoren van vak C en D waren op dat moment al geplaatst. Met dien verstande hebben we getracht de sensoren die op de palenrij bevestigd waren in functie te laten door deze over het verwijderde deel van de paal te plaatsen. Daarmee kan worden aangetoond of de paal door de gronddruk gelijkmatig vervormt aan de overige palen die nog functie hebben in de kadeconstructie.

2.8. De verplaatsing van de waterbak middels tachymetrie.

2.8.1. Doel

Om deformaties van de waterbak en daarmee mogelijke vervorming effecten op overige sensoren te kunnen verklaren zijn er voorafgaand aan de proef een 2 tal prisma's geplaatst aan de linker- en rechterbovenzijde



van de container. De meting is uitgevoerd door gebruik te maken van het tachymetrisch meetsysteem (zie paragraaf 2.4.3) wat tevens de voorzijde en daarmee de absolute vervorming van de kade meet.

2.8.2. Data interpretatie

De interpretatie van de data is gelijk aan hetgeen verwoord onder paragraaf 2.4.4.

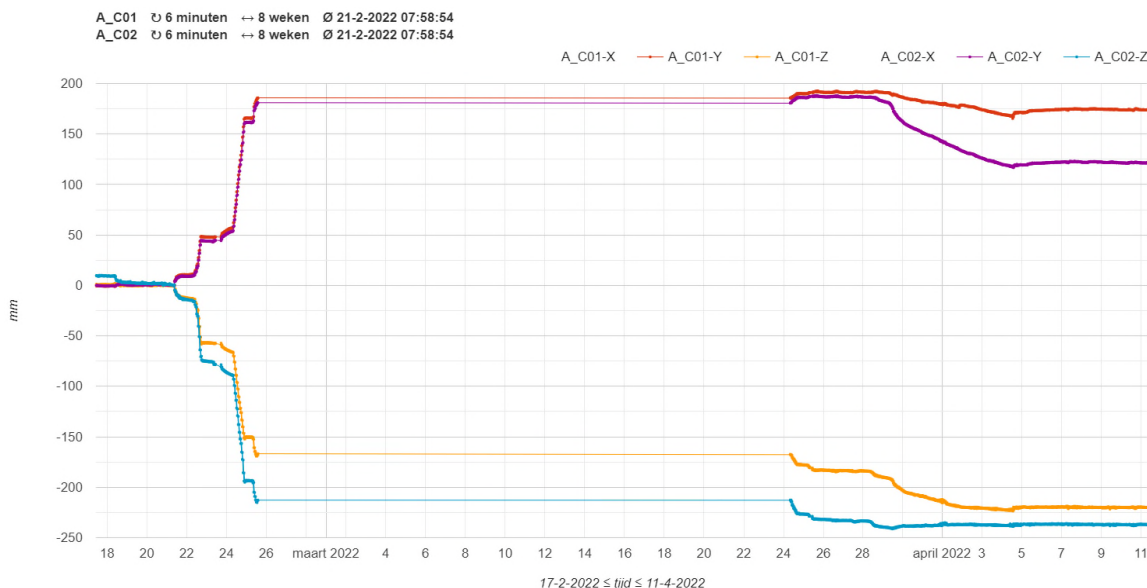
2.8.3. Naamgeving

De naamgeving van de prisma's op de container is als volgt:

- A_C01
 - A → Container op vak A
 - C → Voorzijde container
 - 01 → Volgnummer startend aan de westzijde van de container

2.8.4. Meetresultaten

Het vullen van de container en het deformeren van de kade zien we direct terug in de deformaties van de container. Daarin zien we voornamelijk deformaties richting het water (het noorden) en zettingen (zie Figuur 2-12). Tijdens het uitvoeren van de 2^e proef op vak A is de container boven de kadeconstructie geplaatst direct achter de gewichtsmuur. De meetwaarden hebben wij op elkaar aan laten sluiten. Het bijzondere is dat de vervorming van de container door deze andere manier van belasten enigszins tegengesteld is. We zien daarin dat de container als het ware naar achteren kantelt en niet het gedrag volgt van de kade gedurende de eerste proef. Daarnaast zien we slechts een lichte toename in zetting. Dit heeft te maken dat de container boven de kadeconstructie staat en deze nagenoeg niet zakt.



Figuur 2-12 grafische weergave prisma's op container bij vak A proef 1 en 2



2.9. De zakking van de grond middels horizontale SAAF

2.9.1. Doel

Gedurende het uitvoeren van de proef is de zetting van het maaiveld continu gemeten met behulp van een SAAF (Shape Accel Array Field). Deze bestaat uit een keten van onderling in alle richtingen scharnierend aangegekoppelde sensorelementen. Elk element bevat een multi-axiale MEMS accelerometer die de hellinghoek in de X- en Y- richting meet. De vereiste nauwkeurigheid bedraagt 1 mm. Het meetbereik dient tussen de 0- 500 mm te liggen. Het meetbereik per segment bedraagt +/- 45°. De nauwkeurigheid binnen +/- 20 °hoekverdraaiing bedraagt +/- 1,5mm over 32 m.

De SAAF is als een lint van sensoren over het proefvak heen gelegd. Dit zodat we op alle locaties in het proefvak een goed beeld krijgen van de verticale vervorming van het proefvak. De SAAF is daarmee van waarde gebleken omdat hiermee onder andere de footprint van de container kon worden vastgelegd.

2.9.2. Uitvoering

Voorafgaand aan het plaatsen van de container is het proefvak uitgevuld met zand om een goed homogeen vlak te realiseren waar de container op geplaatst kan worden. De vakken zijn in 2 delen uitgevuld waartussen de SAAF is geplaatst. De SAAF is geplaatst zoals weergegeven in bijlage G. Daarbij is het nulpunt buiten de zettingsgevoelige activiteiten vastgemaakt. De overige 50 meter (lengte SAAF) is als een raster over het proefvak uitgelegd. Eenmaal de SAAF op positie is deze afgevuld met zand waar vervolgens de container voor de ballast op is geplaatst.

2.9.3. Type sensoren

Een SAAF (Shape Accel Array Field) bestaat uit een keten (50 meter) van onderling in alle richtingen scharnierend aangegekoppelde sensorelementen van ieder 50 cm. Elk element bevat een multi-axiale MEMS accelerometer die de hellinghoek in de X- en Y- richting meet. De vereiste nauwkeurigheid bedraagt 1 mm. Het meetbereik dient tussen de 0- 500 mm te liggen.

Het meetbereik per segment bedraagt +/- 45°. De eigenschappen van de SAAF zijn verder beschreven in bijlage H.

2.9.4. Data interpretatie

Aangezien het nulpunt van de SAAF zich ruim buiten de zettingsgevoelige activiteit bevindt en niet alle lengte nodig was om het proefvak te vullen, starten de metingen bij vak A vanaf 21 meter. Dus de meetpunten van 21 meter t/m 48 meter bevinden zich binnen het proefvak. De data tussen 0 en 21 meter is niet van belang en daarom niet door ons gepresenteerd. Voor ieder proefvak is deze lengte anders. Met behulp van de SAAF meten we alleen de zettingen, de gepresenteerde data is dus een zettingen ten opzichte van een vooraf vastgesteld nulpunt buiten de invloedsfeer van de proef. Op basis van de lengte van de SAAF kunnen we exact bepalen waar deze zettingen optreden en hoe groot deze zettingen zijn.

2.9.5. Naamgeving

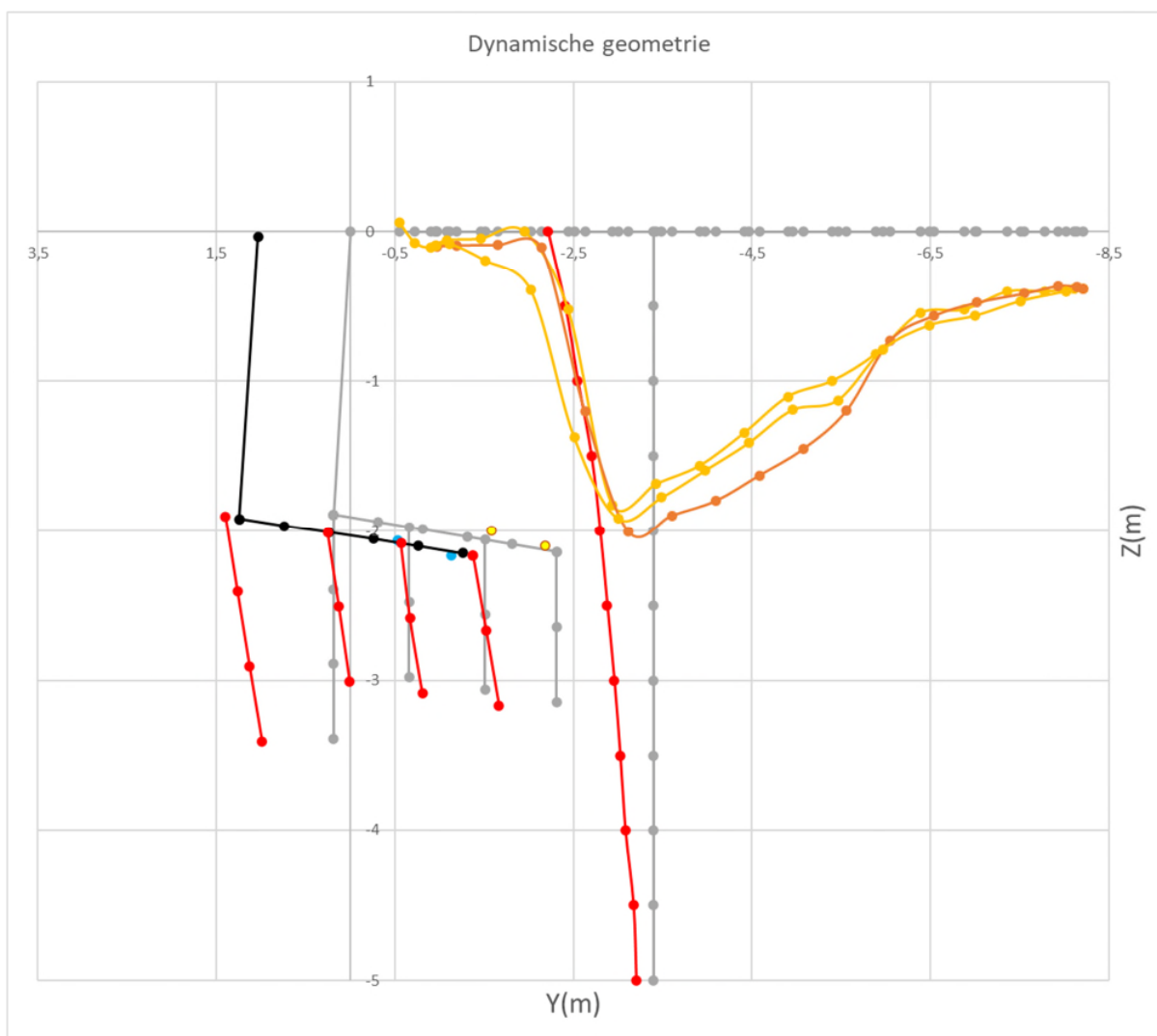
De naamgeving van de SAAF is als volgt:

- A_SAAF (X)
 - A → SAAF op vak A
 - SAAF → SAAF (shape accel array)

- (X) As waarin de Z-richting (positief omhoog) wordt gepresenteerd

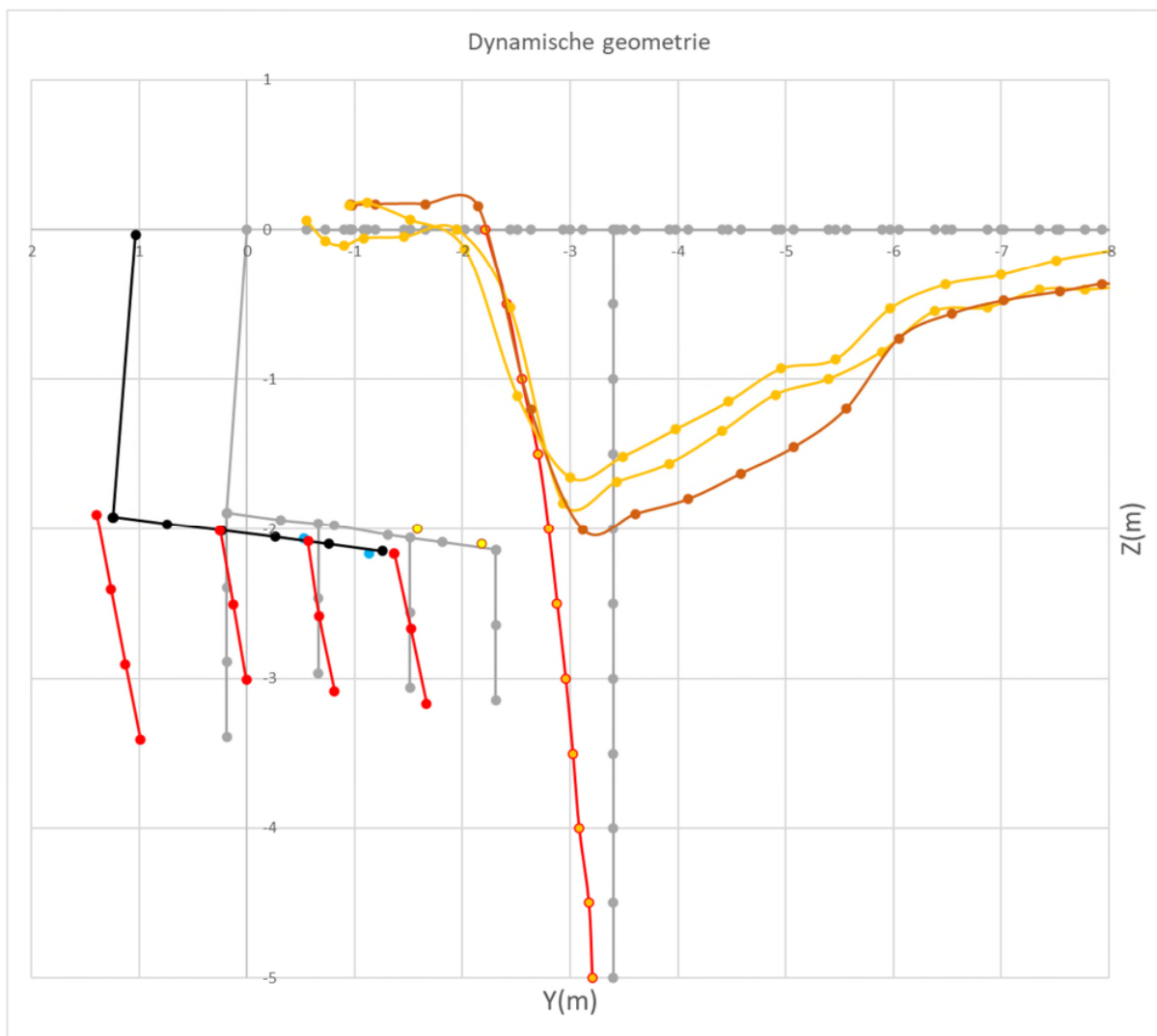
2.9.6. Meetresultaten

De meetwaarden laten een zetting zien ten opzichte van een door ons stabiel geacht referentiepunt. De voorzijde van de container laat een duidelijke footprint achter in de metingen van de SAAF. Zo zijn de meetpunten in vak A (saaf2) bij 24.1 m, 36.1 m en 41.1 m het meest gezakt resp. 273 mm, 301 mm en 317 mm. Zie Figuur 2-13 voor een grafische weergave van de footprint van de container (en de overige sensoren) na de eerste proef op vak A. De resultaten zijn een factor 10 overdreven.



Figuur 2-13 grafische weergave footprint container vak A (factor 10 overdreven)

Door het gewicht van de container zijn een aantal elementen van de SAAF's gebogen tijdens de proeven. Dat leidt tot resultaten, die niet geheel stroken met de werkelijkheid. In de opgeleverde data is er onderbouwd e.e.a. aangepast aan de metingen, waarbij is aangehouden, dat de SAAF op de 3 locaties aan de zijde van de kade een gelijke zetting zou moeten vertonen. Zie figuur Figuur 2-14 voor de footprint zonder aanpassingen.



Figuur 2-14 grafische weergave footprint container vak A vóór aanpassing (factor 10 overdreven)



2.10. De horizontale vervorming van de ondergrond middels IPI.

2.10.1. Doel

De horizontale vervormingen van de grond wordt gemeten met behulp van een hellingbuismeter, een zgn. In-Place-Inclinometer (IPI). Het inclinometersysteem bestaat uit een inclinometer casing (hellingmeetbuis – HMB) voorzien van sensoren.

2.10.2. Uitvoering

De inclinometer casing wordt in de grond geïnstalleerd in een verticaal uitgevoerde boring. Er wordt geboord middels een puls boring van diameter 180 mm. De ruimte tussen de grond en de casing wordt opgevuld met een aanvulgrind ter plaatse van zandlagen en met zwelklei ter hoogte van overige (klei/veen) lagen. De boorstaten met de grondbeschrijving is terug te vinden in bijlage L van dit document.

2.10.3. Type sensoren

Het meten van de horizontale vervorming van de ondergrond is uitgevoerd met hetzelfde systeem zoals dit is gebruikt voor het meten van de doorbuiging van de kesp (zie paragraaf 2.6.3) en het meten van de rotatie van de palen (paragraaf 2.7.3). We hebben gebruik gemaakt van In-Place-Inclinometer (IPI) van het type Senceive Fleximeasure. De vereiste nauwkeurigheid bedraagt 0.005 rad (0.1 graden). De ingezette IPI's hebben een resolutie van 0.0005 graden. Het meetbereik dient tussen de 0 - 0.1 radialen te liggen waar de IPI's een meetbereik van 90° hebben. In werkvak B en D zijn er 2 hellingmeetbuizen geplaatst. In de werkvakken A en C 1 buis.

2.10.4. Data interpretatie

- X - deformatie - bij een positieve waarde in X-richting verplaatst het grondmassief richting de watertoren zuidergasfabriek;
- Y - deformatie - bij een positieve waarde in Y-richting roteert het grondmassief richting het water;

2.10.5. Naamgeving

De naamgeving van de hellingmeetbuizen is als volgt:

- A_HMB (Z)
 - A → hellingmeetbuis op vak A
 - HMB → hellingmeetbuis
 - (Z) → As waarin de X-waarde (positief richting de watertoren) en Y-waarde (positief richting het water) wordt gepresenteerd.

2.10.6. Meetresultaten

Naar verwachting is de grootste vervorming met de container mee richting het water in de Y-richting geregistreerd. De sensoren die in de grondlagen tot -6m NAP geplaatst zijn vertonen nagenoeg geen deformatie. De deformaties bedragen van 34 mm bij vak D tot 84 mm bij vak B. De ondergrond bij vak A is tijdens de tweede proef, met de container direct achter de gewichtsmuur, terug van het water af vervormd. Ook bij deze meting, is door het gewicht van de container wat extra ruis in de data ontstaan. Bij de hellingmeetbuis van vak A en B2 was het onderste segment ineens zeer veel geroteerd, wat is gecorrigeerd door het onderste segment recht te houden gedurende de gehele proef. De hellingmeetbuis B1 heeft op 2



locaties een segment wat extra roteert. Deze segmenten komen bij het ontlasten ook grotendeels weer terug in hun oude positie, zodat hier eigenlijk geen onderbouwde aanpassingen mogelijk zijn.

2.11. De hoeveelheid water in de bak middels debietmeter en drukopnemers op de bodem

2.11.1. Doel

Voor het gecontroleerd ophogen van de belasting is gedurende de proef de waterkolom met stappen verhoogd. Na iedere belastingstap is een rustperiode aangehouden waarbij de tijdsduur afhankelijk is van de stabilisatie van de effecten op de kademuur.

2.11.2. Uitvoering

De hoeveelheid opgepompt water naar de container is geregisterd middels de debietmeter. Als extra controle op de hoeveelheid water en eventuele verzakkingen in de ondergrond zijn er in de container 6 drukopnemers geplaatst. Deze 6 sensoren zijn verzwaarde zodat ze gedurende het vullen van de container niet naar een andere locatie verplaatsen. De sensoren zijn in de volgende configuratie geplaatst:



2.11.3. Type sensoren

De debietmeter is van het type Siemens flowmeter SITRANS FM MAG 5100 W. De specificaties zijn opgenomen in bijlage I. De drukopnemers zijn van het type AE sensors ATM/N19. De specificaties zijn opgenomen in bijlage J.

2.11.4. Data interpretatie

De diverse belastingstappen zijn direct af te lezen in de grafieken van zowel de debietmeter als de druksensoren. De debieten betreffen het aantal 1m^3 water per uur. De druksensoren registreren de waterkolom boven de sensoren op de 6 aangewezen locaties. Het totaal volume is de totale hoeveelheid water dat zich in de container bevindt. Bij iedere proef is er tevens een test uitgevoerd waarbij de gehele container eerst leeg is gepompt en vervolgens volledig is gevuld in 1 slag. Dit is uitgevoerd om extra deformatie te forceren op de kadeconstructie. In de grafieken is duidelijk te zien dat de container gevuld wordt met ongeveer 3 meter waterkolom. De container wordt gevuld met een snelheid van 30m^3 per uur, het totaal volume is ongeveer gelijk aan 45m^3 .

2.11.5. Naamgeving

De naamgeving van de debietmeter en drukopnemers is als volgt:

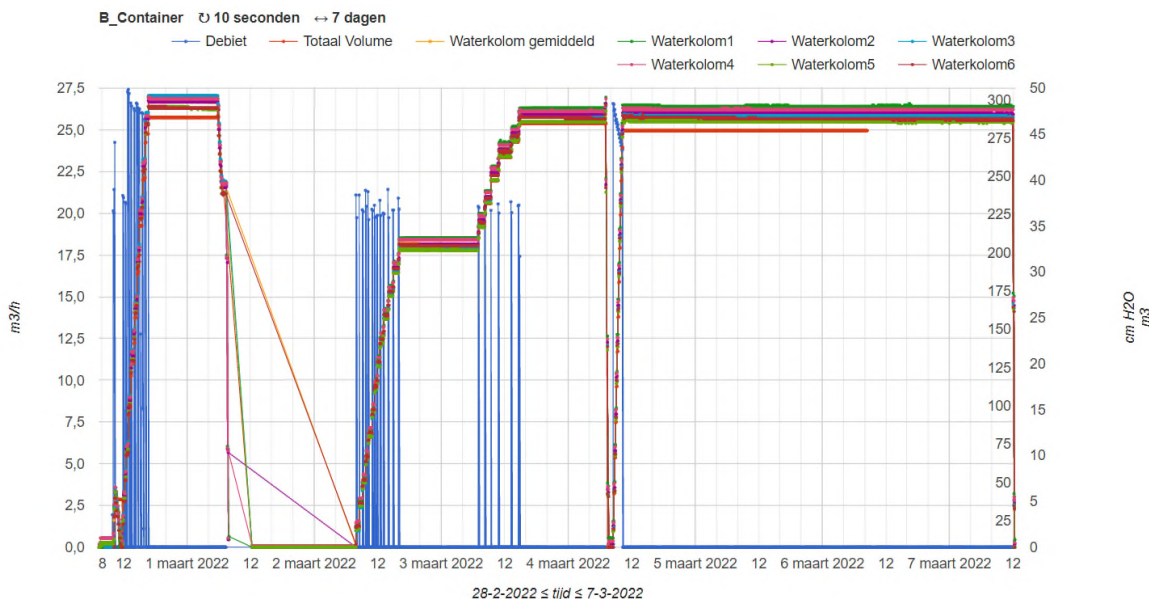
- A_Container



- A → werkvak A
- Container → resultaten van de sensoren bij de container

In de grafieken wordt de debietmeter aangegeven met “Debiet”. Waterkolom gemiddeld is het gemiddelde van de meetwaarde van de 6 drukopnemers.

2.11.6. Meetresultaten



Figuur 2-15 Meetwaarden container vak B

2.12. Waterstand haven, NAP -2,5m (freatische peilbuis), NAP-5,5m (piëzometers), NAP-8m (piëzometers)

2.12.1. Doel

Tijdens de proeven worden de waterdrukken en hoogtes gemeten. Hiermee kan inzicht worden verkregen wat er gebeurt met de grondwaterstand gedurende de proeven.

2.12.2. Uitvoering

In ieder werkvak is er één waterspanningssensor (WSM) op -8m NAP aangebracht en bij werkvak C tevens een WSM op -5,5 mNAP. 1 peilbuissensor (PB) is op -2,5 mNAP aangebracht. De peilbuissensoren van werkvak A en B zijn met de proef mee verplaatst naar de werkvakken C en D.

De waterspanningssensoren zijn aangebracht op de coördinaten en dieptes uit de onderstaande tabel. De boorstaten zijn terug te vinden in bijlage L.



Tabel 1 Overzicht waterspanningsmeters

Meetpunt	x-coördinaat [RD]	y-coördinaat [RD]	MV / (waterstand) [mNAP]	Sensordiepte [mNAP]	Serienummer sensor
WSM5001	122.758,976	483.555,242	0,724	-8	73.003
WSM5002	122.768,028	483.550,278	0,503	-8	73.002
WSM5003	122.786,198	483.540,367	0,667	-8	73.000
WSM5004	122.795,064	483.535,523	0,720	-8	54.127

Tabel 2 Overzicht peilbuisloggers

Meetpunt	x-coördinaat [RD]	y-coördinaat [RD]	MV / (waterstand) [mNAP]	Sensordiepte [mNAP]	Serienummer sensor
PB3001	122.758.505	483555.832	0,495	-2,50	73.005
PB3002	122.769,093	483.550,287	0,516	-2,53	73.004
PB3003	122.788,931	483.539,099	0,580	-2,5	73.005
PB3004	122.796,186	483.535,517	0,602	-2,5	73.004

2.12.3. Type sensoren

De waterspanningssensoren alsmede de peilbuissensoren zijn van het type vibrating wire piëzometers van Soil Instruments Ltd. met een meetbereik van 300 kPa. Het meetbereik dient tussen de 0 – 200 kPa te liggen over een waterkolom van 20 m. De nauwkeurigheid betreft 0.1% wat neerkomt op 0.3 kPa. De vereiste nauwkeurigheid bedraagt 0.1kPa. De specificaties zijn toegevoegd als bijlage K.

2.12.4. Data interpretatie

De stijghoogte in de peilbuizen worden geregistreerd in meters NAP. De waterspanning wordt geregistreerd in Kilopascal.

2.12.5. Naamgeving

De naamgeving van de waterspanningsmeter is als volgt:

- C_WSM_-5,5
 - C → werkvak C
 - WSM → waterspanningsmeter
 - -5,5 → meetdiepte
- A_PB
 - A → werkvak A
 - PB → peilbuis

Naast de peilbuizen en waterspanningsmeters is ook de waterstand in de haven gemeten. Deze meetwaarden zijn geregistreerd onder “waterstand”.



2.12.6. Meetresultaten

Op zowel de peilbuizen als de waterspanningsmeters zien we geen significante wijzigingen gedurende het uitvoeren van de diverse proeven.

3 Buigproef

3.1. Doel

Om te bepalen hoeveel kracht er op de houten palen geplaatst kan worden voordat deze breken zijn er palen van onder de kade verwijderd. Deze zijn trillend getrokken uit een werkvak waar de proefbelasting van de kadeconstructie reeds uitgevoerd was. De buigproeven zijn vervolgens op de kade uitgevoerd.

3.2. Uitvoering

De proeven met de palen zijn op 13 en 14 april uitgevoerd. De proeven met de glasvezel geïstrumenteerde palen zijn uitgevoerd op 12 mei. Paal 1 en 2 zijn uitgerust met glasvezel. Aan beide uiteinden zijn de palen met hijsbanden vastgezet. In het midden zijn 2 loadcellen geplaatst die de kracht meten waarmee de belasting middels de hijsbanden stapsgewijs wordt opgevoerd. Figuur 3-1 geeft een goede impressie van de opstelling van de proef. Op de palen zijn meetprisma's geplaatst die, gedurende het opvoeren van de belasting, continue met behulp van een tachymeter zijn ingemeten om de kromming van de paal te bepalen.



Figuur 3-1 opstelling buigproef

3.3. Type sensoren

De krachtopnemers zijn van het type AE-BM3 S-loadcell van AE sensors. De specificaties zijn als bijlage M toegevoegd. De gehanteerde tachymeter staat beschreven in 2.4.3. De gehanteerde meetprisma's zijn van het type MP 24 S.



3.4. Data interpretatie

De proef is lokaal uitgevoerd en ook op deze manier berekend. Er is dus geen relatie met NAP of RD coördinaten. De palen zijn neergelegd in noord / zuid richting. Daarbij is punt 1 altijd het punt aan de puntzijde van de paal.

- X-deformatie - bij een positieve waarde in X-richting beweegt het prisma richting de punt van de paal;
- Y-deformatie - bij een positieve waarde in Y-richting beweegt het prisma haaks op de paal, positief 90° met de klok mee op de lijn kop-punt;
- Z-deformatie – bij een positieve waarde in Z-richting beweegt het prisma omhoog.

De Z-deformatie is dus maatgevend voor deze proef omdat hieruit de doorbuiging van de paal kan worden geconstrueerd.

3.5. Naamgeving

In de meetdata zijn 2 stelsels gepresenteerd. Daarbij is het willekeurige stelsel hetgeen berekend uit de tachymetrische metingen. Vanuit deze metingen is tevens het paal stelsel berekend met daarin het nulpunt van de paal en de tussenafstanden per prisma. De metingen zijn per tijdstip van meten gepresenteerd in X, Y en Z. In de meegeleverde Excel zijn tevens de nulmetingen weergegeven. Zo zijn er bijvoorbeeld voor paal 1 17 tachymetrische metingen uitgevoerd alvorens de paal bezweek. Dit is tevens terug te zien in de data van de loadcellen waarin de kracht in het beginsel toeneemt, vervolgens stabiel blijft en uiteindelijk afneemt.

3.6. Meetresultaten

Er zijn geen bijzonderheden waargenomen in de meetdata. Tijdens het uitvoeren van de proef is tevens een logboek bijgehouden. De diverse logboeken die door Iv-Infra zijn vastgelegd gedurende het uitvoeren van de proef worden gelijk met de data separaat aan dit document beschikbaar gesteld.



4 Horizontale buigproef op palengroep

4.1. Inleiding

De horizontale buigproef is uitgevoerd om een palengroep (3x4 palen) te testen op maximale belasting. De proef is daarom uitgevoerd aan de hand van een krachtsverplaatsingsschema. Om voldoende inzicht te krijgen in de gedrag van de palengroep zijn de volgende monitoringstechnieken toegepast:

- Loadcellen op elke paal;
- Voegsensoren op elke paal, ter hoogte van elke strop;
- Tiltsensoren op elke paalkop, +/- 10cm onder de strop;
- Draadopnemers om de uitslag van de vijzel te bepalen (één per vijzel bij alleen proef 2, proef 1 is met de hand uitgevoerd);
- Met glasvezel geïstrumenteerd palen (2x) op 4 kwadranten;
- Tachymetrie op 4 prisma's aan de bovenzijde van het frame.

4.2. Uitvoering

In proefvak F zijn twee laterale paalproeven uitgevoerd, beide op een palengroep van 3x4 palen. Daarbij is tevens gebruik gemaakt van palen die voorzien zijn van glasvezelmonitoring. Proef 1 is hierin uitgevoerd zonder bovenbelasting waarbij proef 2 uitgevoerd is met bovenbelasting (zie Figuur 4-2).

De uitvoering van proef 1 is gestart op 11 mei, deze proef is niet volledig afgerond omdat de drukbalk tussen het palenframe en de damwand kantelde. Hierdoor is de proef tijdelijk gestaakt. De drukbalk is vervolgens terug geplaatst en op 17 mei is de proef hervat. De proef op vak 2 is op 31 mei uitgevoerd. De proef is uitgevoerd door gebruik te maken van een palenframe. Dit frame is opgehangen via ketting takels aan Azobé damwand planken die flexibel bovenop de paalkoppen rust. Het frame zit via trekstroppen bevestigd rondom de palen en zal weggedrukt worden met twee vijzels met elk een slag van 1.1m. De vijzels drukken weg tegen een drukbalk die zijn kracht afdraagt aan de half open bouwkuip. Een stalen frame van buizen is op het palenframe gelast waarop prisma's geplaatst zijn die vervolgens zijn ingemeten met het tachymetrisch meetsysteem aan de overzijde van de kade. De middelste paal van de voorste paalrij en de middelste paal van de 3e paalrij zijn beïstrumenteerd met glasvezel en steken hoger boven de paalgroep uit. Om iedere paal is een trekstrop geplaatst met daartussen een S-loadcell (Figuur 4-1). Daarnaast is nog een voegmeter geplaatst, om zeker te zijn dat de verbinding tussen de paal en het frame in stand blijft. Op deze wijze zijn we in staat gebleken alle krachten per paal af te lezen. Om de proef zowel plaatsingsgestuurd als krachtsgestuurd te kunnen laten plaatsvinden, zijn er tussen het palenframe en de vijzels trekdraadopnemers geplaatst. Daarmee konden we de werkelijke uitslag van de vijzel registreren.



Figuur 4-1 principe van de bevestigingsconstructie tussen het stalen frame en de paal



Figuur 4-2 Proef 2 met boven belasting in de vorm van legioblocks



4.3. Type sensoren

Voor het uitvoeren van de proef hebben we gebruik gemaakt van verschillende type sensoren;

- S-loadcell tussen de paal en het frame zoals beschreven in paragraaf 3.3;
- De gehanteerde meetprisma's zijn van het type MP 24 S en beschreven in paragraaf 2.4.3;
- De voegmeters tussen de paal en het frame staan beschreven in paragraaf 2.5.3;
- De tiltsensoren op de paalkoppen staan beschreven in paragraaf 2.7.3;
- De glasvezel sensoren zijn niet door Iv-Infra uitgevoerd en daarmee niet beschreven in dit document.

4.4. Data interpretatie

De data op de beide proefvakken is als volgt gepresenteerd;

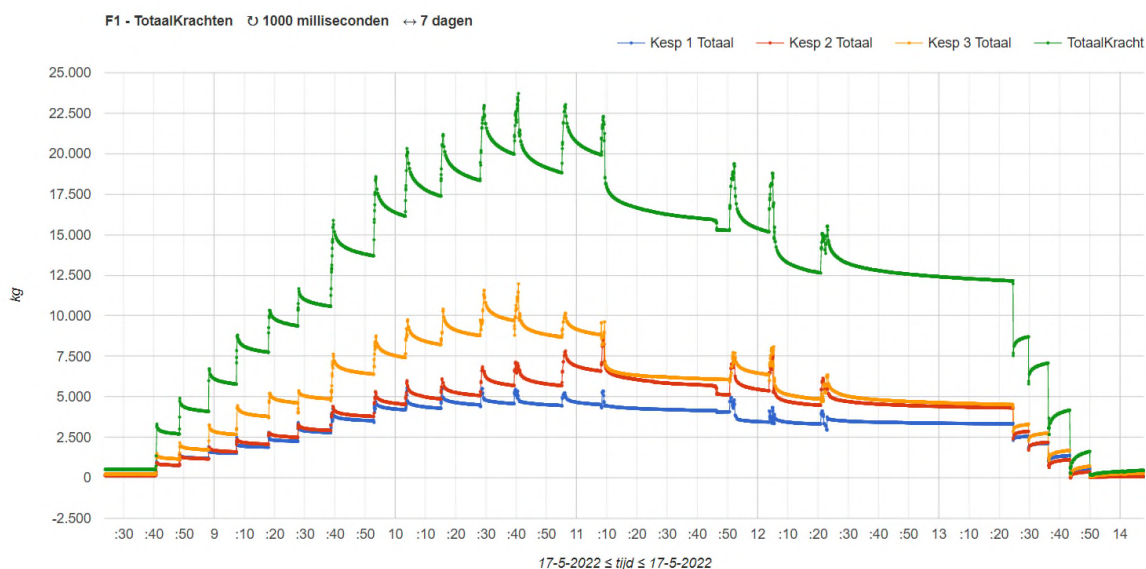
- Alle S-loadcellen meten de kracht (kg) tussen het stalen frame en de paal, de data is gepresenteerd per paal, per kesp en de totaal kracht;
- De resultaten van de prisma's is gelijk aan hetgeen beschreven in paragraaf 2.4.4;
- De data van de voegmeters moet worden geïnterpreteerd conform hetgeen beschreven in paragraaf 2.5.4. De gemeten waarden zijn dus alleen relatief. Een toename in de meetwaarde van de cracksensoren betekent een toename in de afstand tussen de paalkop en het stalen frame;
- De tiltsensoren zijn bevestigd aan de bovenzijde van de paalkop en meten een rotatie. Op basis van het inklemmoment van de paal in de grond en de rotatie van de sensor kan de rek worden bepaald. Deze metingen zijn aanvullend aan de palen die met glasvezel zijn beïnsturmenteerd. De sensoren zijn gelijk aan de sensoren toegepast en beschreven in paragraaf 2.7.4. Ook de bevestiging met klembanden om de paal is hier aangehouden.

4.5. Naamgeving

In bijlage A is een overzicht van het stalen frame en de palen inclusief de nummering van de sensoren weergegeven.

4.6. Meetresultaten

In Figuur 4-3 zijn de meetresultaten uit de S-loadcellen gepresenteerd gedurende de proef op vak A. Er zijn geen bijzonderheden waargenomen in de meetdata. Tijdens het uitvoeren van de proef is tevens een logboek bijgehouden. Deze is gezamenlijk met de meetdata toegevoegd aan de levering van de meetresultaten.



Figuur 4-3 Meetresultaten totaal krachten en kracht per kesp

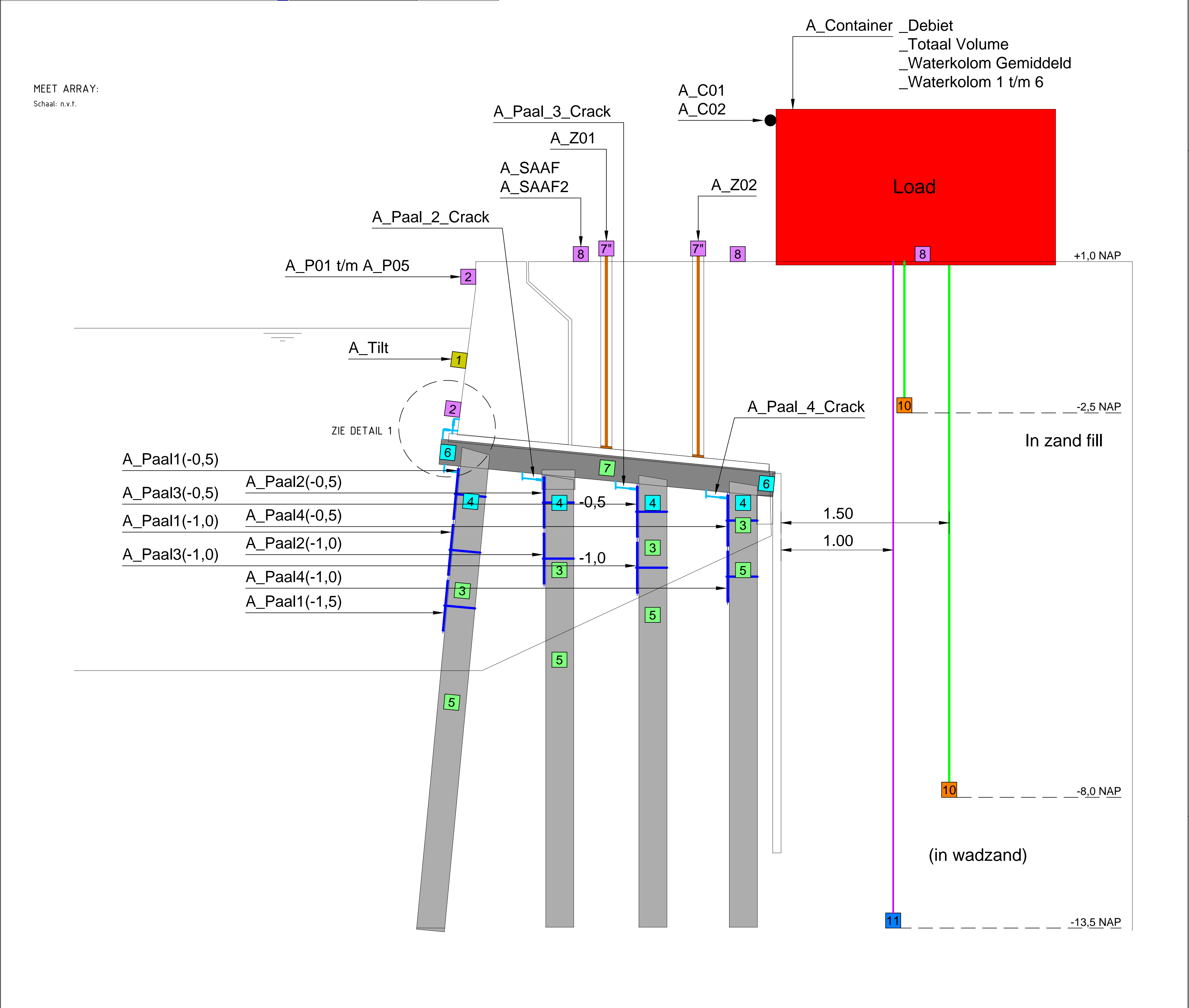
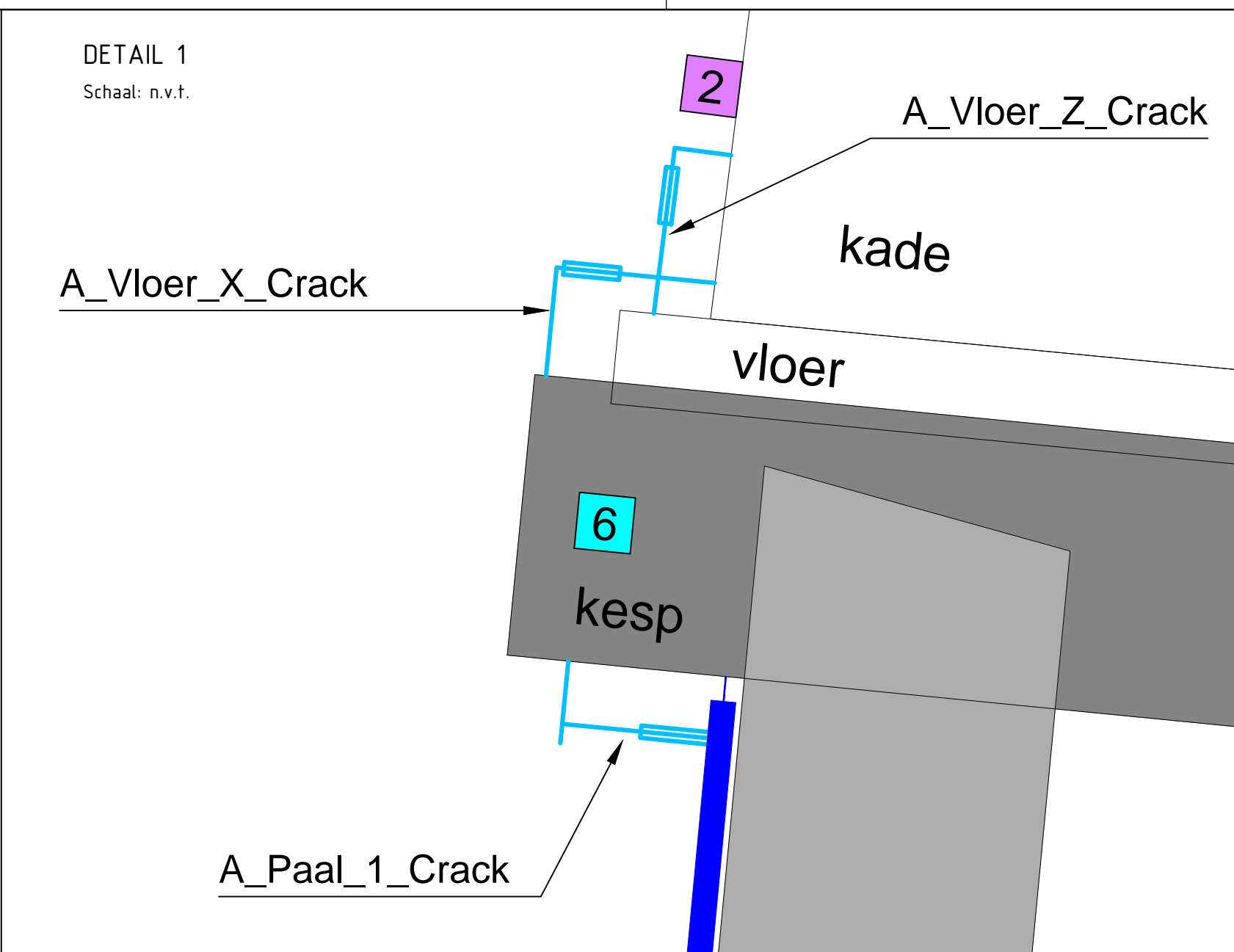
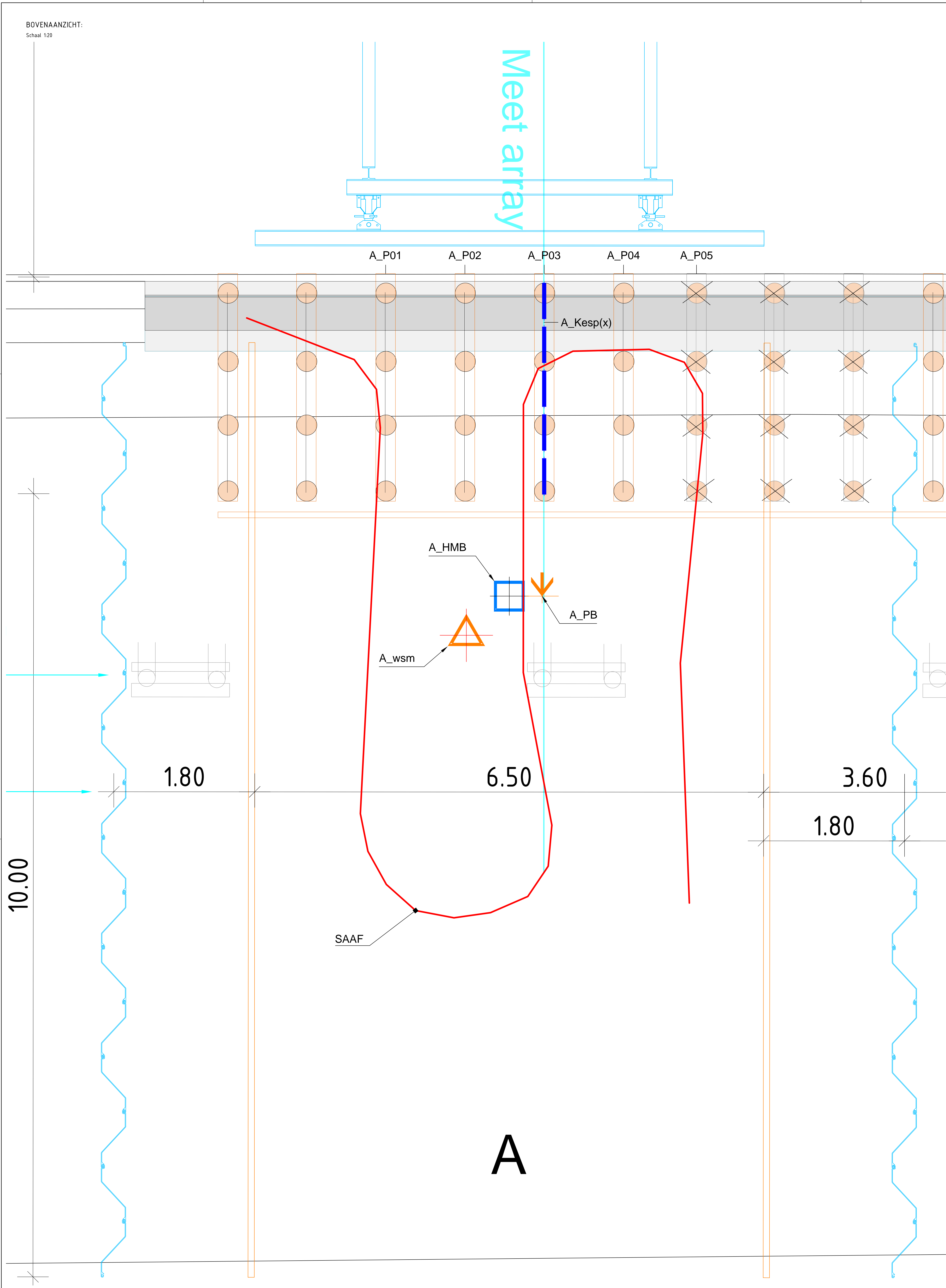


BIJLAGEN

- A** Definitief ontwerp sensing
- B** Specificaties tiltsensoren
- C** Specificaties tachymeter
- D** Logboek deformatie veroorzakende activiteiten
- E** Specificaties cracksensoren
- F** Specificaties IPI systeem
- G** Plaatsingsrichtingen SAAF
- H** Specificaties SAAF
- I** Specificaties debietmeter
- J** Specificaties drukopnemers
- K** Specificaties piëzometers
- L** Boorstaten en plaatsingsformulieren waterspanningsmeters
- M** Specificaties S-loadcell



Bijlage A: definitief ontwerp sensing



LEGENDA:

- 1 Scheefstand kademuur Y-as
- 2 Verplaatsing gewichtsmuur boven en onder XZ-vlak
- 3 Rotatie palen om Y-as
- 4 Verplaatsing palen koppen horizontaal XZ-vlak
- 5 Verplaatsing palen 1-2 m onder paal koppen horizontaal XZ-vlak
- 6 Verplaatsing kesp voor en achter XZ-vlak
- 7 Rotatie kesp Y-as
- 7 Zakbaak m.b.v. tachymetrie
- 8 Zetting maaiveld (op basis van CRUX PLAXIS berekening) XZ vlak
- 9 Kracht meten tussen damwand en kesp X richting
- 10 Waterdrukken in de grond XYZ
- 11 Scheefstanden in de grond achter de kade XZ-vlak (op basis van CRUX PLAXIS berekening)

AANDUIDING:

- 2, 7 en 8 = tachymetrie
- 3, 5 en 7 = IPI
- 4 en 6 = crack sensor
- 1 = tiltsensor
- 10 = waterspanningsmeter
- 11 = IPI / saaf

Opmerkingen:
Maten in meters tenzij anders vermeld
Hoogte maten in meters t.o.v. N.A.P.

REV.	DATUM	OPMERKING	REVISIE	GETEKEND	GECONT.	GEDEN.
04	21-07-2022	As-built		FK	JvD	JvD
03	07-07-2021	Toepassing van staten en toelen daarvan		FK	JvD	JvD
02	16-06-2021	Overname aanpassingen		FK	JvD	JvD
01	01-06-2021	Overname aanpassingen		FK	JvD	JvD

PROJECT
Monitoring Kadebelasting
Overamstel
Amsterdam

ONDERDEEL
Sectie A
Kademuur van achteren belasten

VERSIJ
01

DATUM
03-05-2021

GETEKEND
FK

GECONTROLEERD
JvD

GEDEN
JvD

STATUS
CONCEPT

SCHAAL
Zie tekening

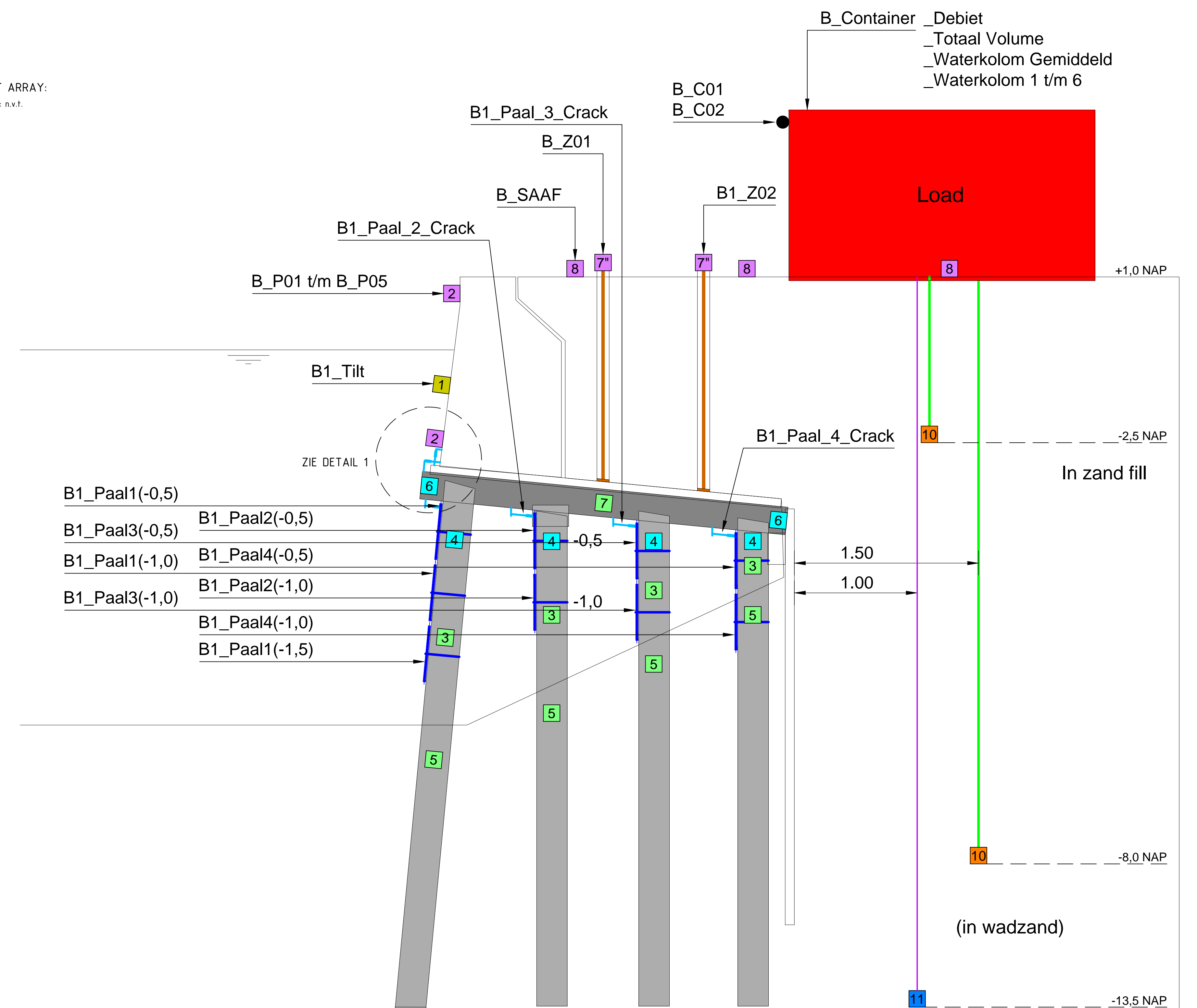
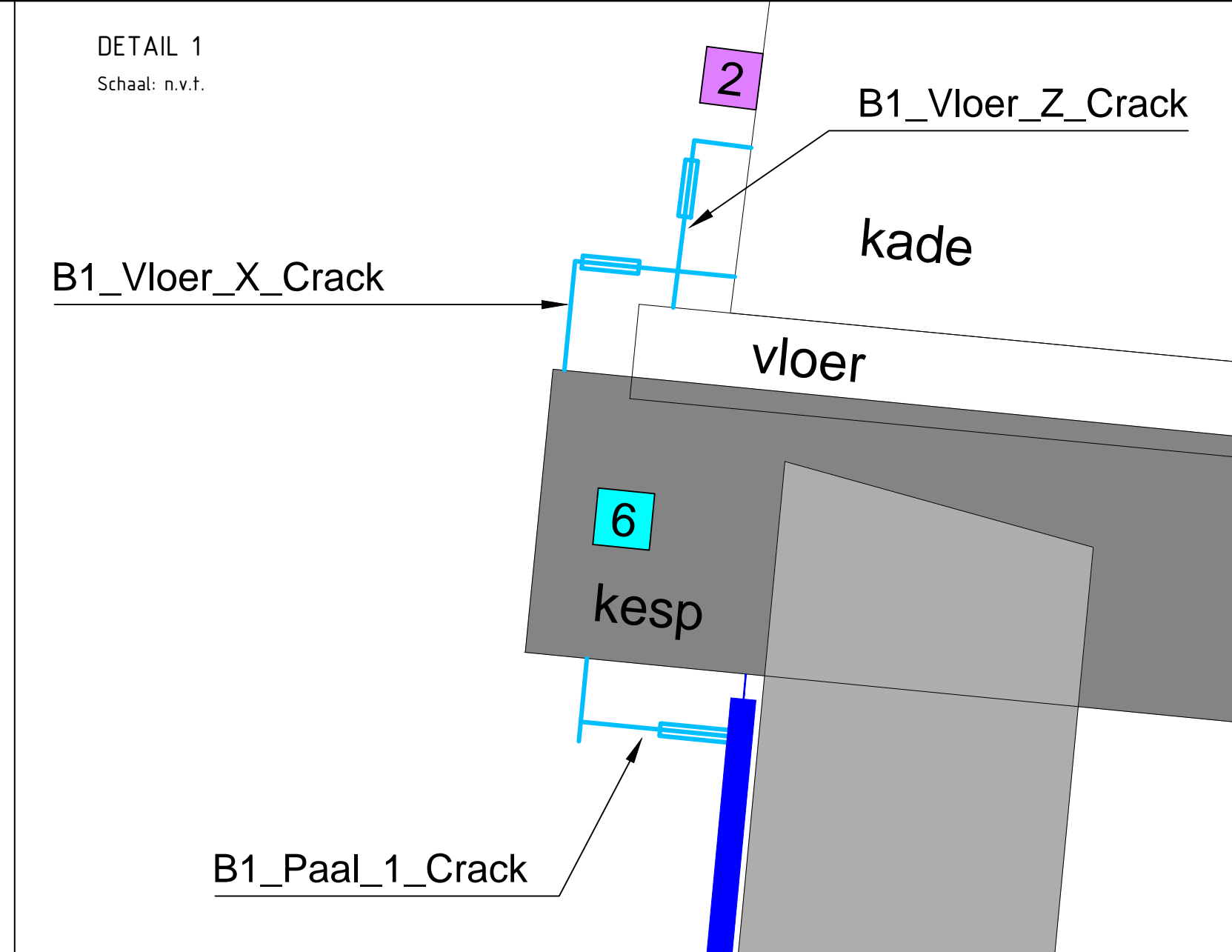
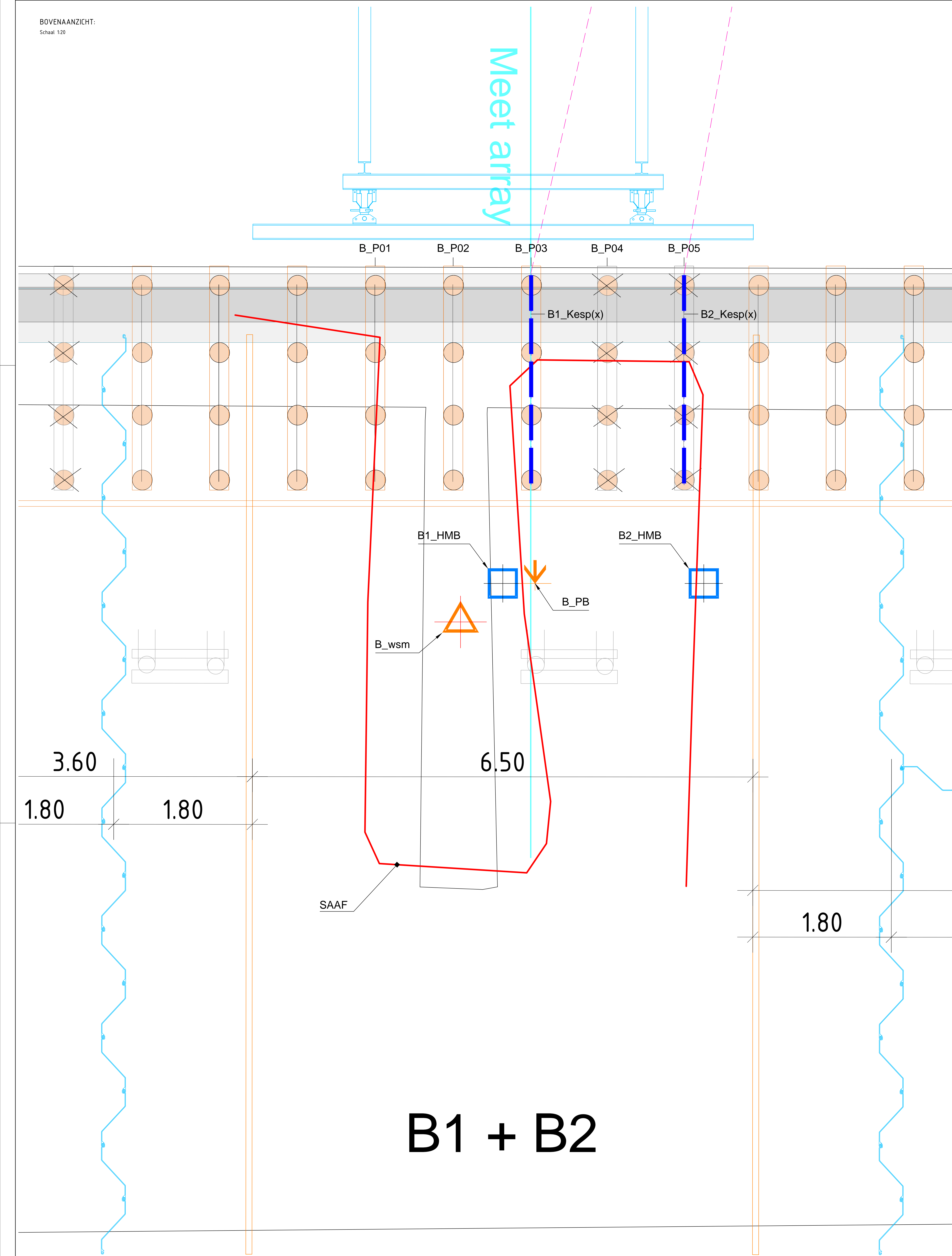
FORMAAT
A1

PROJECTNR
INFR210224

TEKENINGNR
210224-01_R04

BLADNR
2 van 6

iv-infra b.v.
Trapezium 322
3364 DL - Sliedrecht
Nederland
T +31 (0) 943 3330
www.iv-infra.nl



LEGENDA:

- 1 Scheefstand kademuur Y-as
- 2 Verplaatsing gewichtsmuur boven en onder XZ-vlak
- 3 Rotatie palen om Y-as
- 4 Verplaatsing palen koppen horizontaal XZ-vlak
- 5 Verplaatsing palen 1-2 m onder paal koppen horizontaal XZ-vlak
- 6 Verplaatsing kesp voor en achter XZ-vlak
- 7 Rotatie kesp Y-as
- 7* Zakbaak m.b.v. tachymetrie
- 8 Zetting maaiveld (op basis van CRUX PLAXIS berekening) XZ vlak
- 9 Kracht meten tussen damwand en kesp X richting
- 10 Waterdrukken in de grond XYZ
- 11 Scheefstanden in de grond achter de kade XZ-vlak
(op basis van CRUX PLAXIS berekening)

AANDUIDING:

- 2 , 7" en 8 = tachymetrie 1 = tilsensor
3 , 5 en 7 = IPI 10 = waterspanningsmeter
4 en 6 = crack sensor 11 = IPI / saaf

Opmerkingen:
Maten in meters tenzij anders vermeld

Hoogte maten in meters t.o.v. NAP						
04	27-07-2022	As-bult	FK		jv0	jv0
03	07-07-2021	Toepassing van stalen en houten damwanden	FK		jv0	jv0
02	16-06-2021	Diverse aanpassingen	FK		jv0	jv0
01	01-06-2021	Diverse aanpassingen	FK		jv0	jv0

REV.	DATUM	OMSCHRIJVING REVISIE	GETEKEND	GECONTR.	GEZIEN
------	-------	----------------------	----------	----------	--------

PROJECT	Monitoring Kadebelasting	
---------	--------------------------	--

Overamstel	
------------	---

Amsterdam

ONDERDEEL Sectie B1 Iv-Infra b.v. Pagina 300

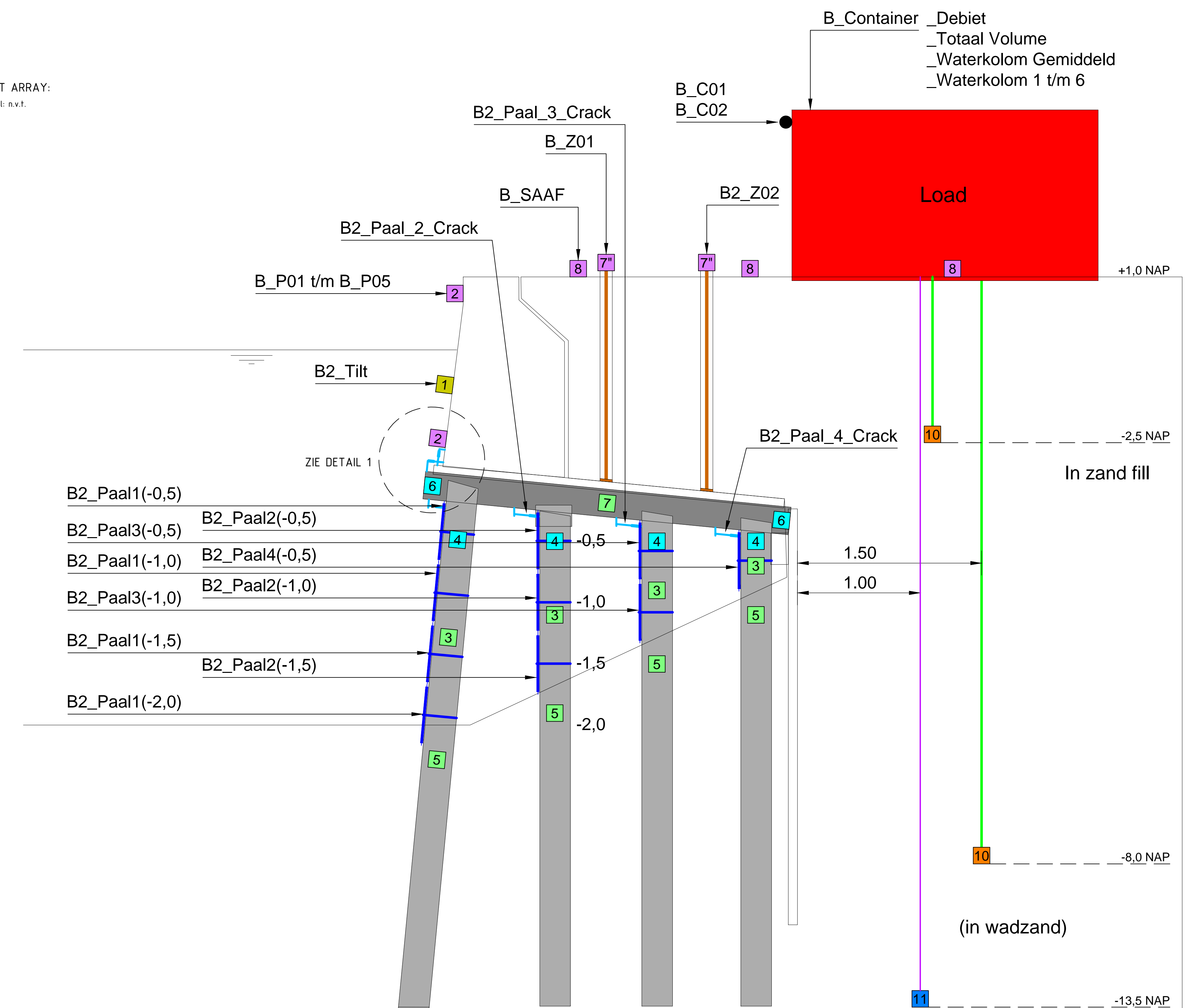
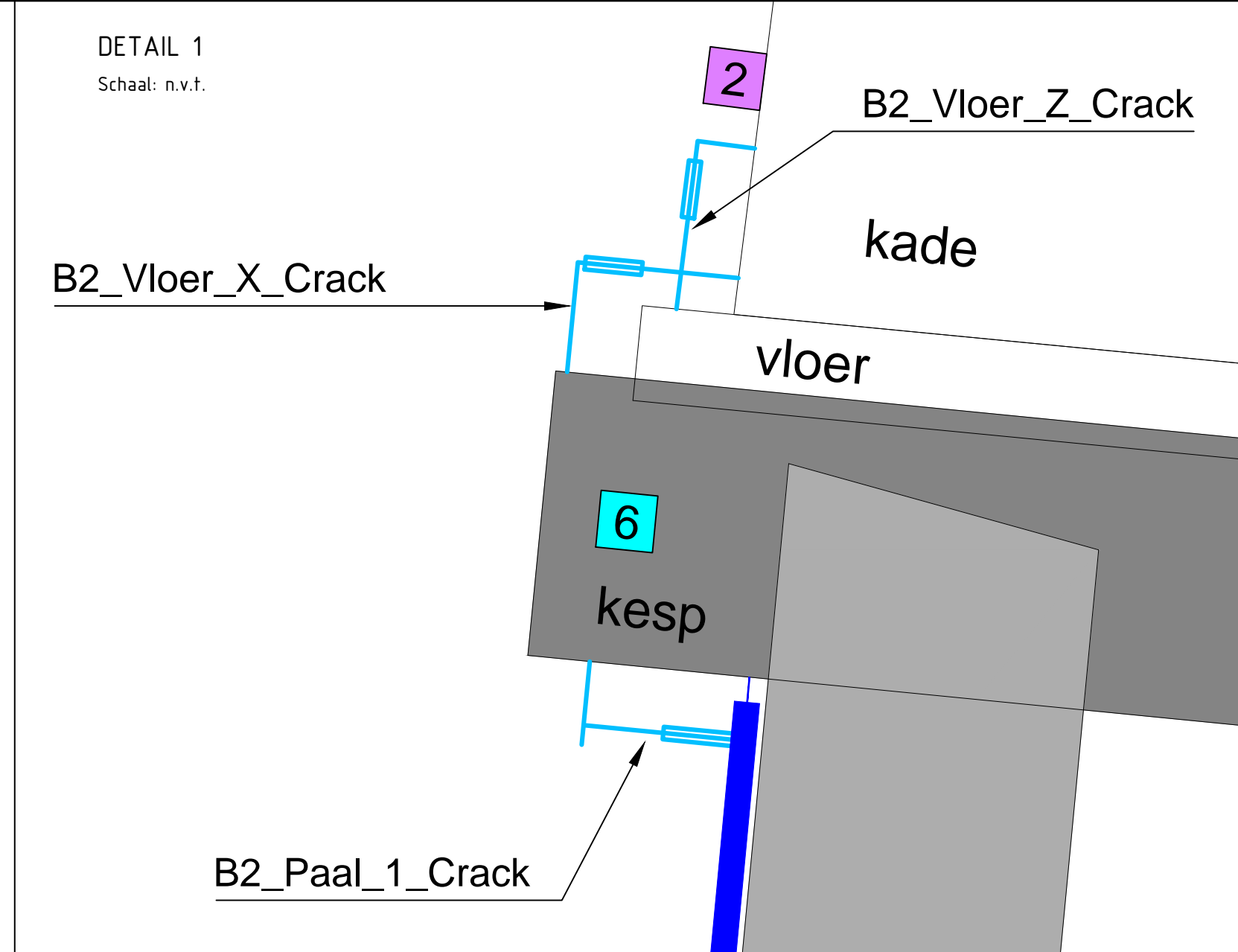
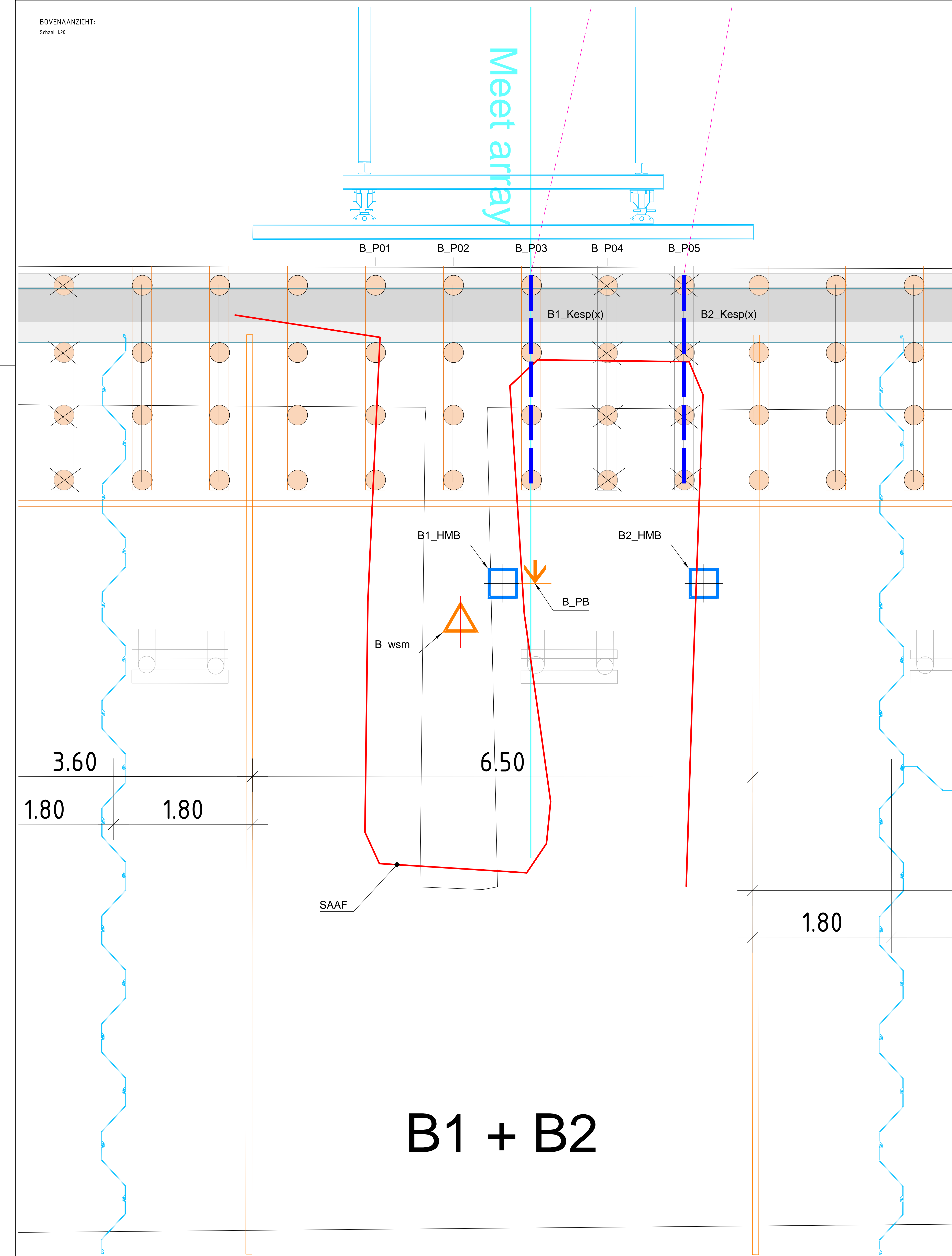
Kademuur van achteren belasten	Trapezium 322 3364 DL Slidrecht Nieuwland
--------------------------------	---

T +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl[illegible]

VERSIE:	0.1		
DATUM:	03-05-2021	GECONTROLEERD:	JvO
		PROJECTNR.	INER210224

GETEKEND:	FK	GEZIEN:	JvO
-----------	----	---------	-----

STATUS: CONCEPT	SCHEM: 1:20	DATE/REVISION: 210224-01_R04
-----------------	-------------	------------------------------



LEGENDA:


- 1 Scheefstand kademuur Y-as
- 2 Verplaatsing gewichtsmuur boven en onder XZ-vlak
- 3 Rotatie palen om Y-as
- 4 Verplaatsing palen koppen horizontaal XZ-vlak
- 5 Verplaatsing palen 1-2 m onder paal koppen horizontaal XZ-vlak
- 6 Verplaatsing kesp voor en achter XZ-vlak
- 7 Rotatie kesp Y-as
- 7* Zakbaak m.b.v. tachymetrie
- 8 Zetting maaiveld (op basis van CRUX PLAXIS berekening) XZ vlak
- 9 Kracht meten tussen damwand en kesp X richting
- 10 Waterdrukken in de grond XYZ
- 11 Scheefstanden in de grond achter de kade XZ-vlak
(op basis van CRUX PLAXIS berekening)

AANDUIDING:

- 2, 7ⁿ en 8 = tachymetrie
 3, 5 en 7 = IPI
 4 en 6 = crack sensor
 1 = tiltsensor
 10 = waterspanningsmeter
 11 = IPI / saaf

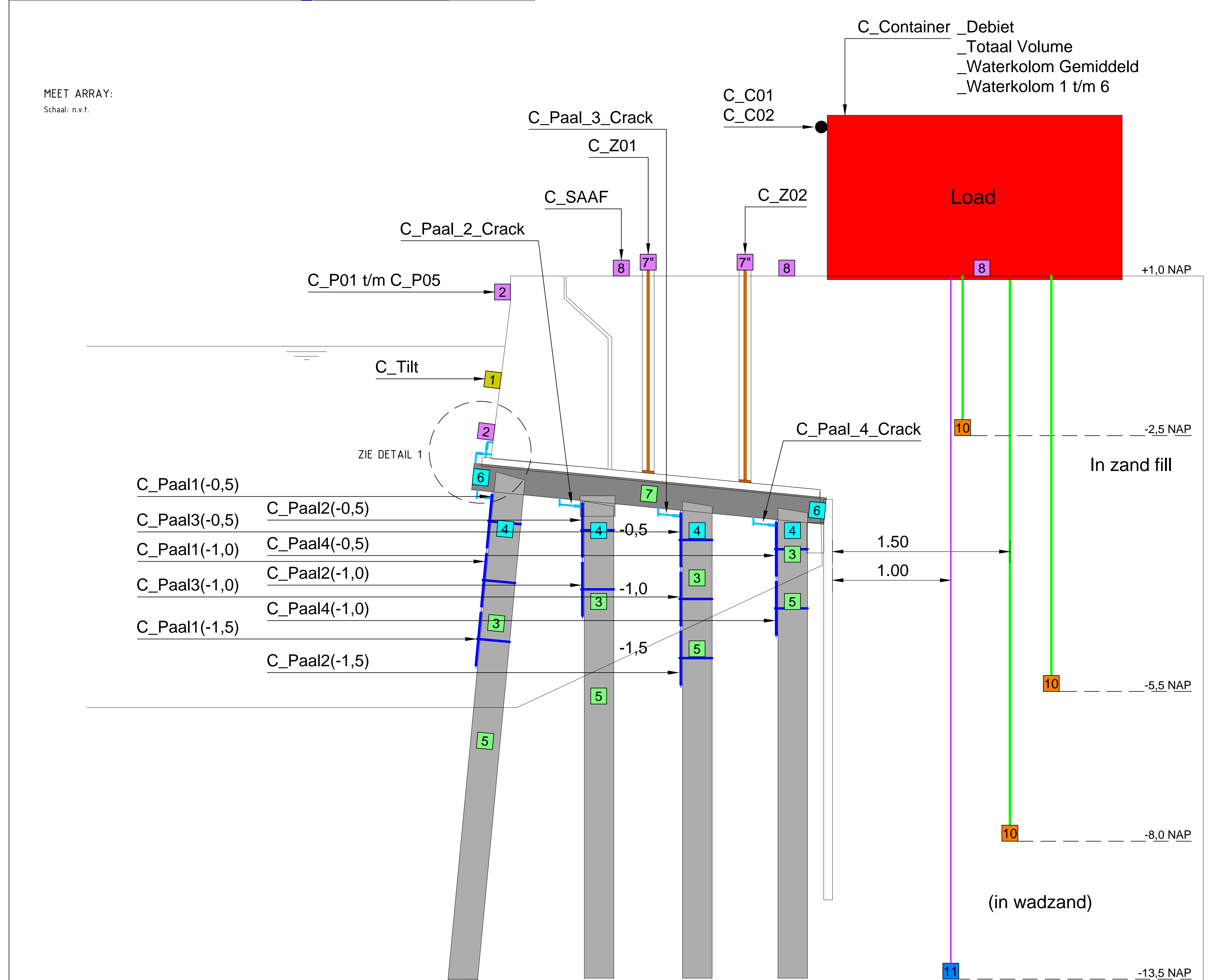
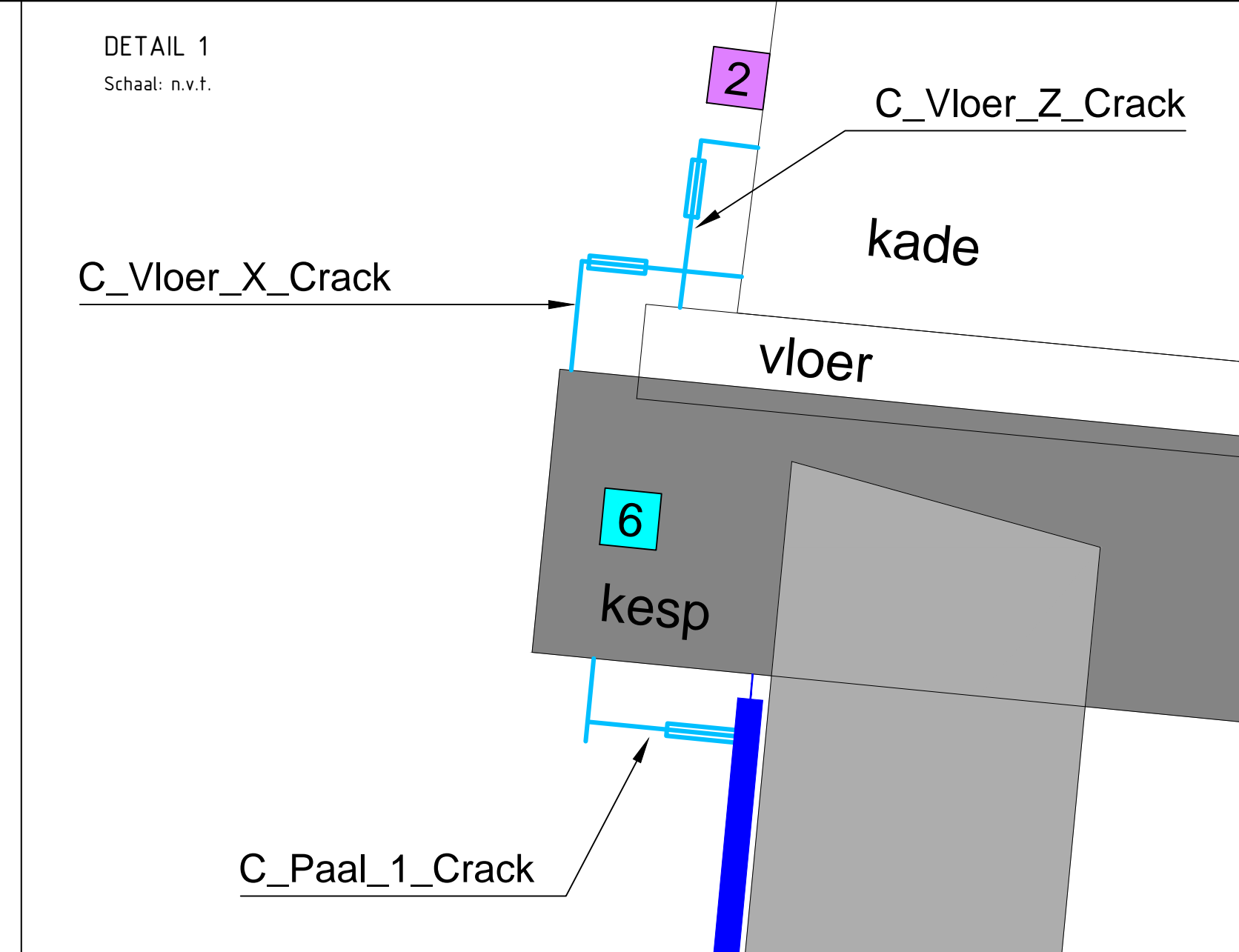
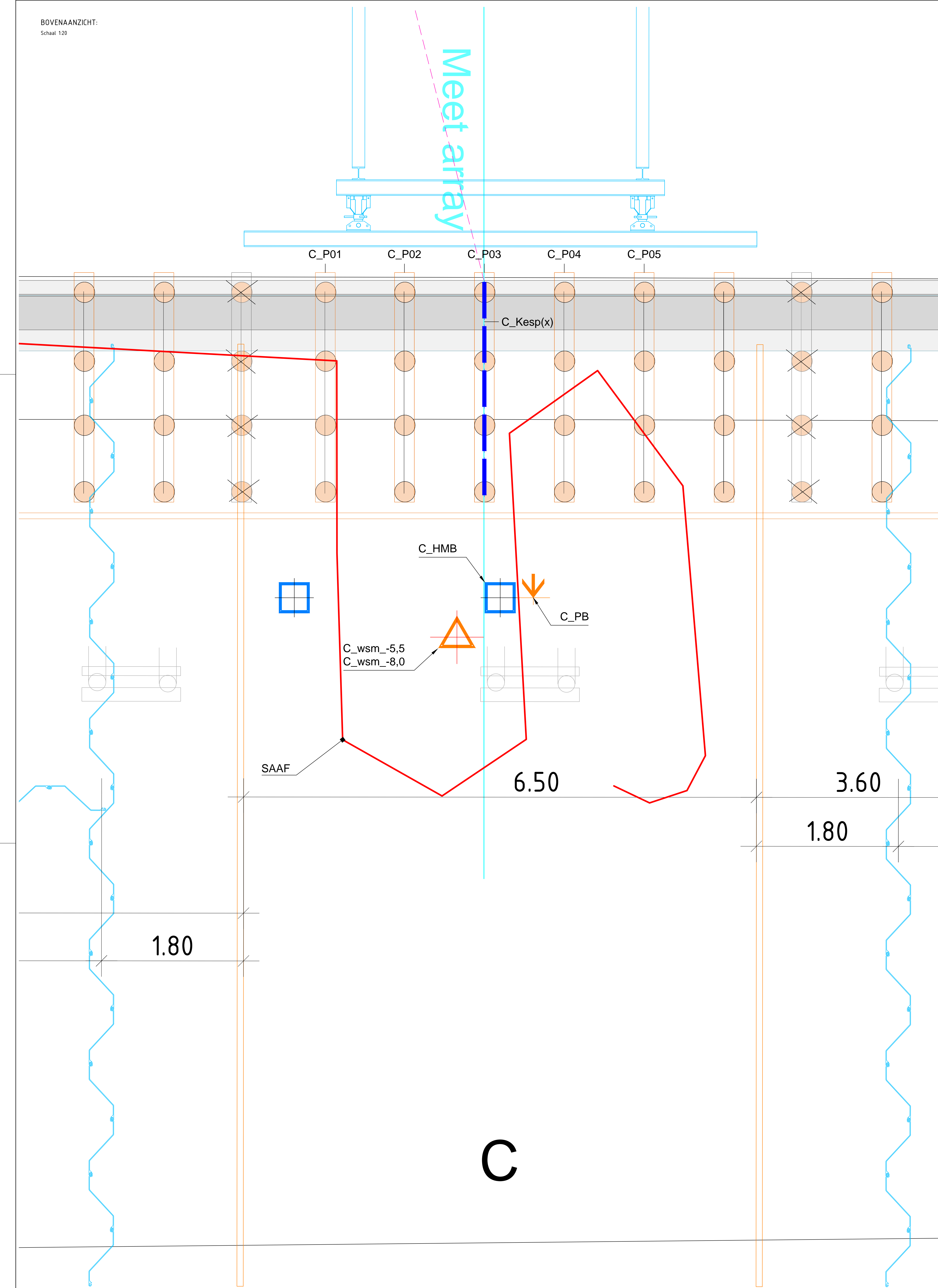
Opmerkingen:
Maten in meters tenzij anders vermeld

Hoogte maten in meters t.o.v. NAP						
04	27-07-2022	As-bult	FK		Ja	Ja
03	07-11-2021	Toepassing van stalen en houten damwanden	FK		Ja	Ja
02	16-06-2021	Diverse aanpassingen	FK		Ja	Ja
01	05-06-2021	Diverse aanpassingen	FK		Ja	Ja

REV.	DATUM	OMSCHRIJVING REVISIE	GETEKEND	GECONTR.	GEZIEN
PROJECT	Monitoring Kadebelasting Overamstel Amsterdam				

<p>ONDERDEEL</p>	<p>Sectie B2</p> <p>Kademuur van achteren belasten</p>	<p>Iv-infra b.v.</p> <p>Trapezium 322</p> <p>3964 DL Slidrecht</p> <p>Nederland</p> <p>T +31 88 943 3200</p>
------------------	--	---

		www.iv-infra.nl
VERSIE:	0.1	




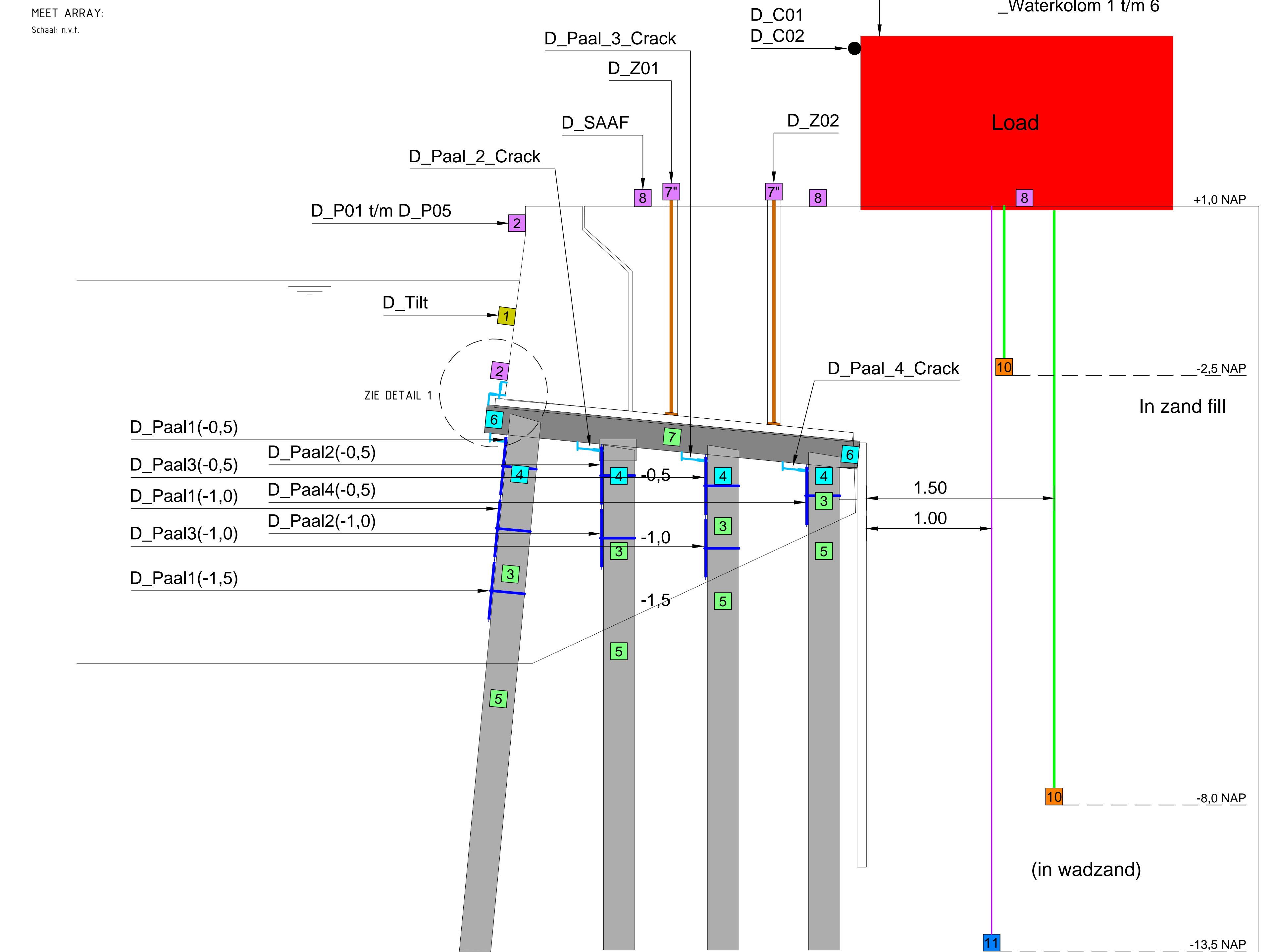
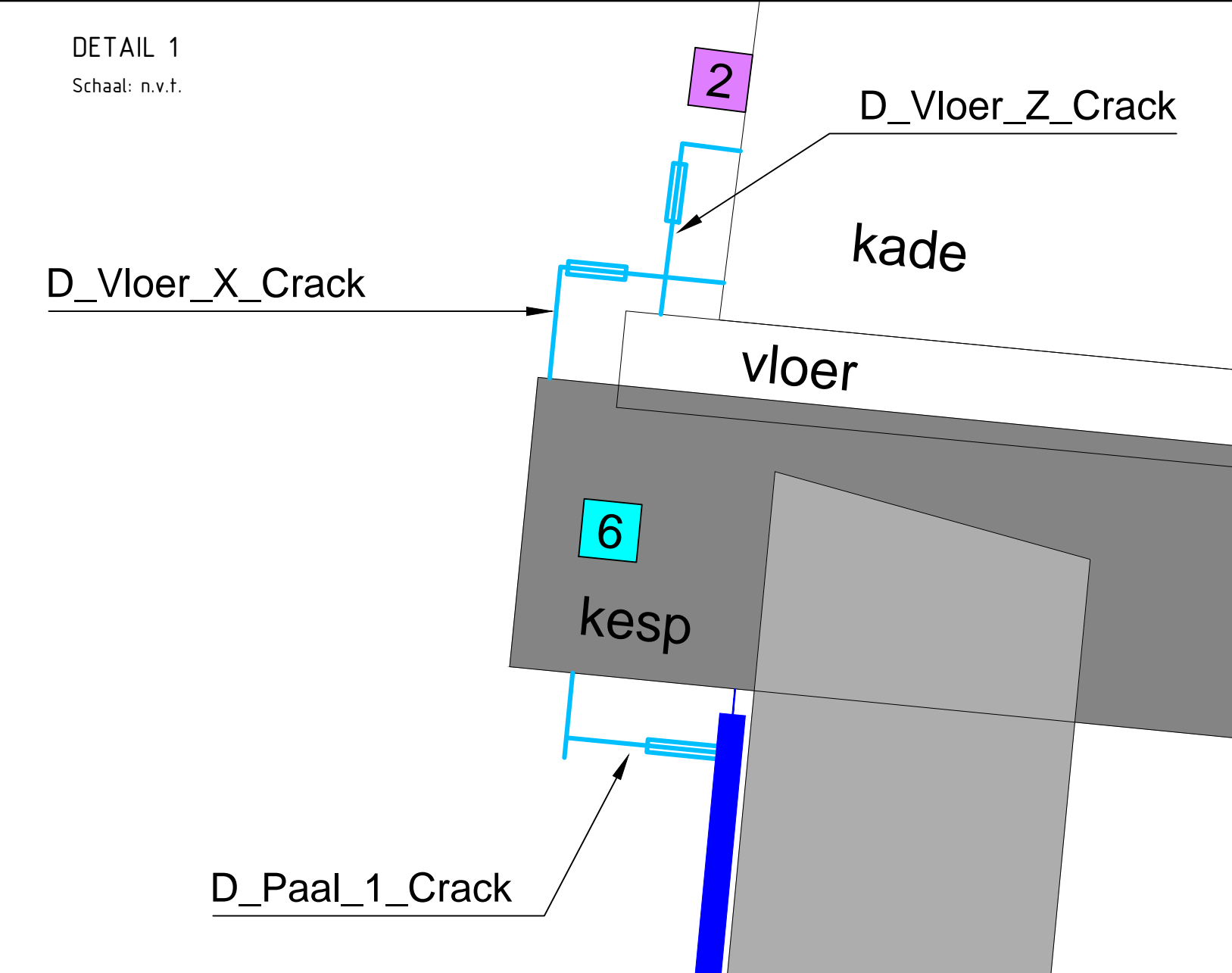
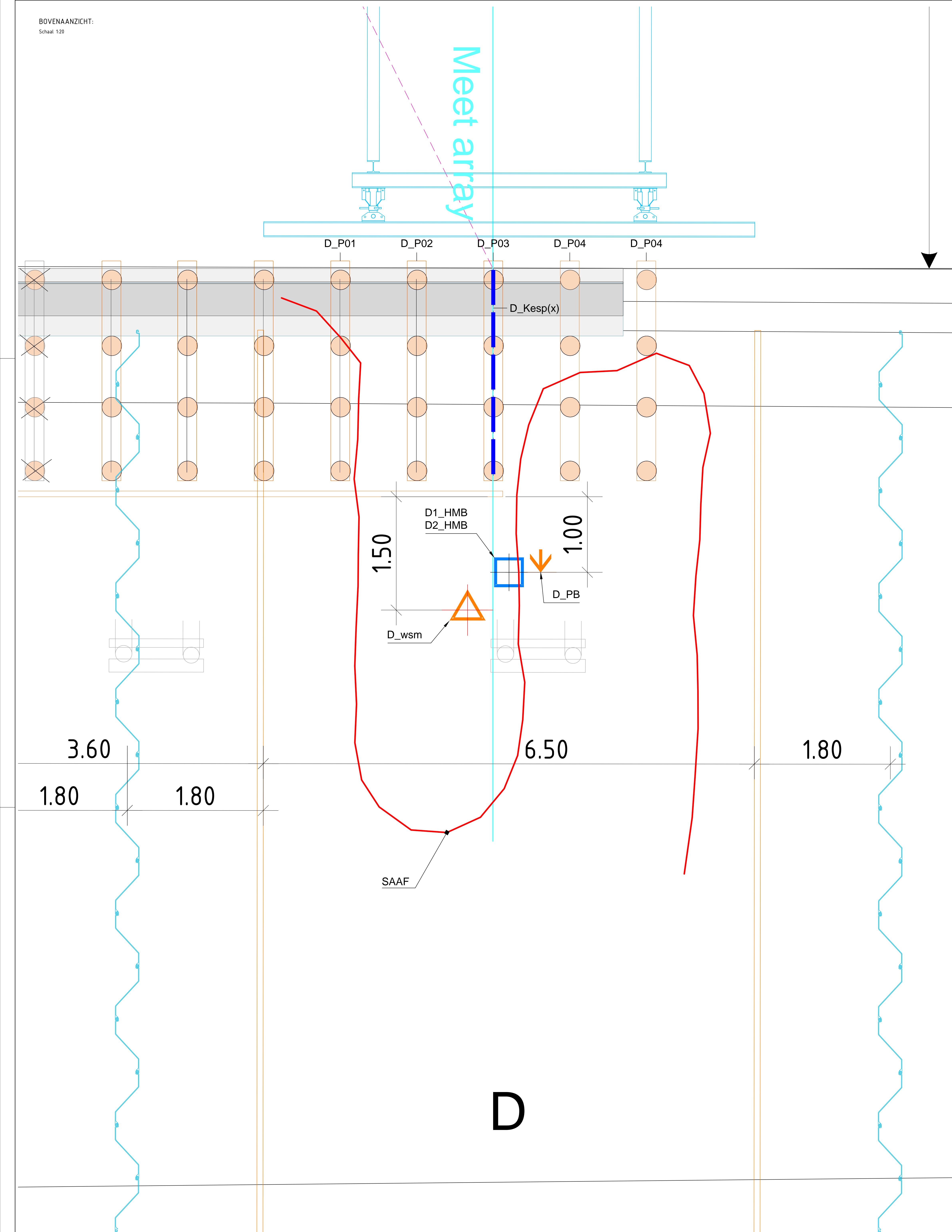
- ## LEGENDA:
- | | |
|----|--|
| 1 | Scheefstand kademuur Y-as |
| 2 | Verplaatsing gewichtsmuur boven en onder XZ-vlak |
| 3 | Rotatie palen om Y-as |
| 4 | Verplaatsing palen koppen horizontaal XZ-vlak |
| 5 | Verplaatsing palen 1-2 m onder paal koppen horizontaal XZ-vlak |
| 6 | Verplaatsing kesp voor en achter XZ-vlak |
| 7 | Rotatie kesp Y-as |
| 7 | Zakbaak m.b.v. tachymetrie |
| 8 | Zetting maaiveld (op basis van CRUX PLAXIS berekening) XZ vlak |
| 9 | Kracht meten tussen damwand en kesp X richting |
| 10 | Waterdrukken in de grond XYZ |
| 11 | Scheefstanden in de grond achter de kade XZ-vlak (op basis van CRUX PLAXIS berekening) |

- ### AANDUIDING:
- | | |
|--|--|
| 2 , 7 en 8 = tachymetrie | 1 = tilsensor |
| 3 , 5 en 7 = IPI | 10 = waterspanningsmeter |
| 4 en 6 = crack sensor | 11 = IPI / saaf |

Opmerkingen:
Maten in meters tenzij anders vermeld
Hoofdmaten in meters tenzij N.A.D.

mogelijke maten in meters t.o.v. N.A.P.						
04	27-07-2022	As-bult	FK		jv0	jv0
03	07-07-2021	Toepassing van stalen en houten damwanden	FK		jv0	jv0
02	16-06-2021	Diverse aanpassingen	FK		jv0	jv0
01	05-06-2021	Diverse aanpassingen	FK		jv0	jv0

BET	DAUW	OPDRACHTING REVISIE		GETEKEND	GECONT.	GEZEN
PROJECT	Monitoring Kadebelasting Overamstel Amsterdam			 <div> iv-infra b.v. Trapeusweg 322 3364 DL Steenwijck Nederland T +31 88 9643 3200 www.iv-infra.nl </div>		
ONDERDEEL	Sectie C Kademuur van achteren belasten					
VERSIE: 0-1 DATUM: 03-05-2021				PROJECTNR.: INFR210224		
GETEKEND: FK		GECONTROLEERD: JVO		TEKENINGNR.: 210224-01_R04		
STATUS: CONCEPT		SEHAAL: 1:20		BLADNR.: 5 van 6		
<small> DE TEKENING IS VERVANGEND DOOR WETTELIJKE VOORSCHRIFTEN EN DIT DOCUMENT BEHOUWT ALLE RECHTEN VAN DER EIGENAAR AAN ZIJN ONTOEGANG TOT DE TOEWIJZEN VAN HET RECHT VAN OVERNAME. </small>						




- ## LEGENDA:
- | | |
|----|--|
| 1 | Scheefstand kademuur Y-as |
| 2 | Verplaatsing gewichtsmuur boven en onder XZ-vlak |
| 3 | Rotatie palen om Y-as |
| 4 | Verplaatsing palen koppen horizontaal XZ-vlak |
| 5 | Verplaatsing palen 1-2 m onder paal koppen horizontaal XZ-vlak |
| 6 | Verplaatsing kesp voor en achter XZ-vlak |
| 7 | Rotatie kesp Y-as |
| 7 | Zakbaak m.b.v. tachymetrie |
| 8 | Zetting maaiveld (op basis van CRUX PLAXIS berekening) XZ vlak |
| 9 | Kracht meten tussen damwand en kesp X richting |
| 10 | Waterdrukken in de grond XYZ |
| 11 | Scheefstanden in de grond achter de kade XZ-vlak (op basis van CRUX PLAXIS berekening) |

AANDUIDING:


2, 7 en 8 = tachymetrie
3, 5 en 7 = IPI
4 en 6 = crack sensor
1 = tiltsensor
10 = waterspanningsmeter
11 = IPI / saaf

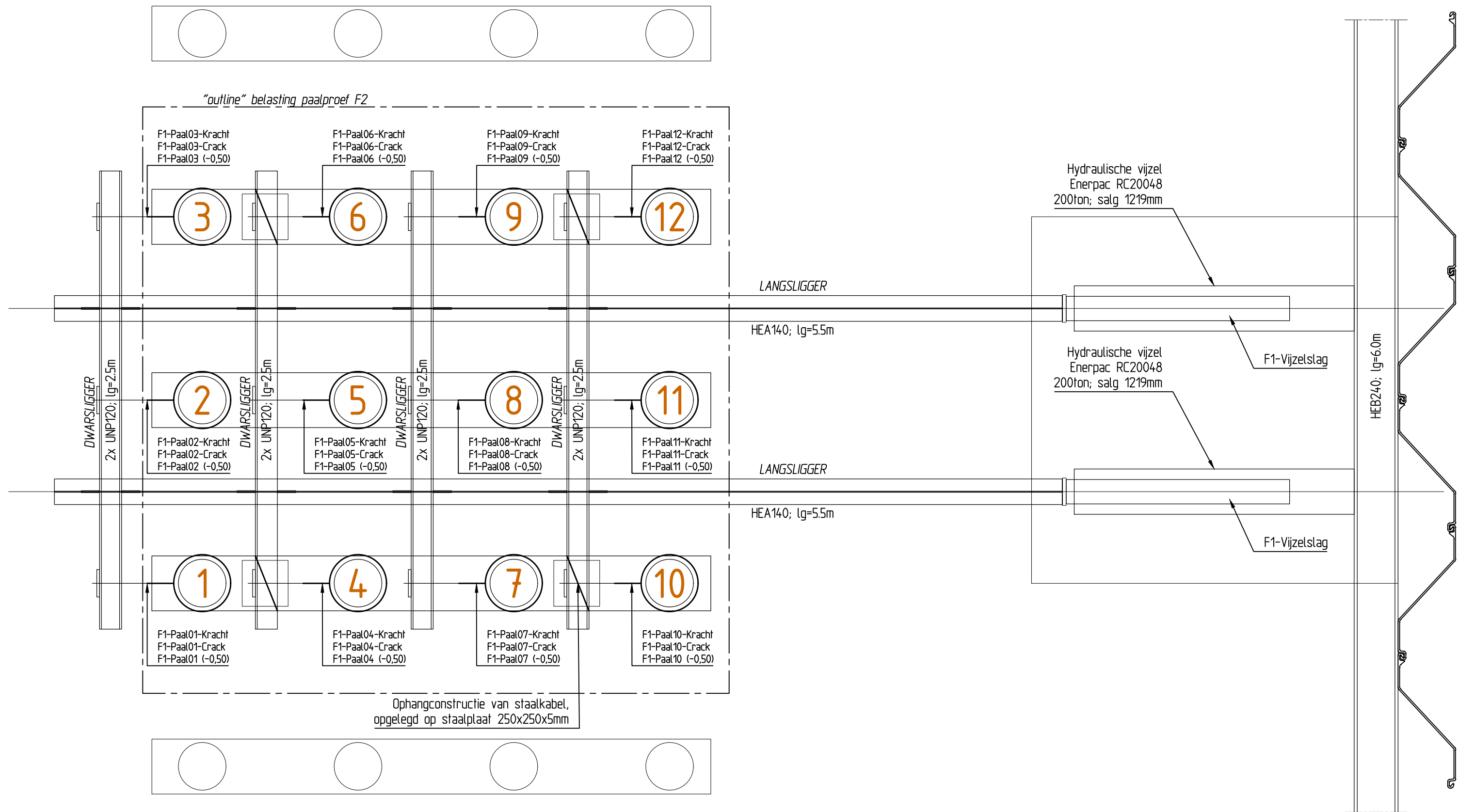
Opmerkingen:
Maten in meters tenzij anders vermeld
Hoofdmaten in meters tenzij N.A.D.

Hoogte maten in meters t.o.v. N.A.P.						
04	21-07-2022	As-bult	FK		Ja0	Ja0
03	07-07-2021	Toepassing van stalen en houten damwanden	FK		Ja0	Ja0
02	16-06-2021	Diverse aanpassingen	FK		Ja0	Ja0
01	01-06-2021	Diverse aanpassingen	FK		Ja0	Ja0

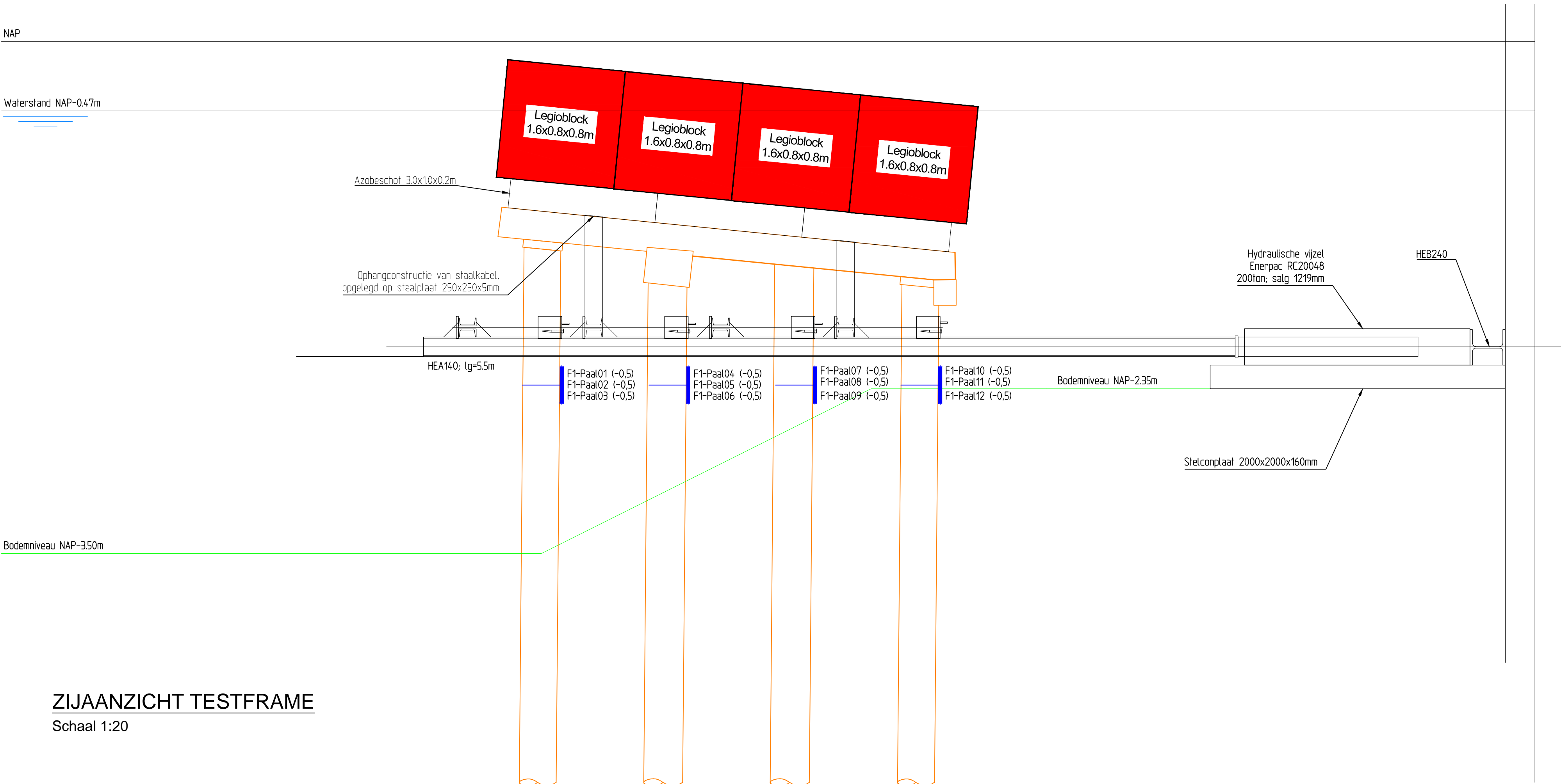
REV.	DATUM	OMSCHRIJVING REVISIE	GETUIGEND	GECONTR.	GEZEN
PROJECT	Monitoring Kadebelasting Overamstel Amsterdam		 iv-infra b.v. Rapenburg 322 3364 LC, Steenwijk Nederland T +31 88 362 1200 www.iv-infra.nl		
ONDERDEEL	Sectie D Kademuur van achteren belasten				
VERSIE: 0.1 DATUM: 03-05-2021 GETUIGEND: FK GEZEN: JGO STATUS: CONCEPT <small>DE TOEGANG TOT DE GEDRUKTE VERSIE VAN DEZE TEKST IS BEPERKT TOE TOEGANG TOT DE GEDRUKTE VERSIE VAN DEZE TEKST IS BEPERKT TOE TOEGANG TOT DE GEDRUKTE VERSIE VAN DEZE TEKST IS BEPERKT TOE TOEGANG TOT DE GEDRUKTE VERSIE VAN DEZE TEKST IS BEPERKT</small>			PROJECTNR: INFR210224 TITEL: 210224-01_R04 BLADNR: 6 van 6		
FORMAAT: A1 SCHAL: 1:20					



-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
REV.	DATUM	OMSCHRIJVING REVISIE			GETEKEND	GECONT.	GEZIEN		
PROJECT					 <p>iv-infra b.v. Trapezium 322 3364 DL Slidrecht Nederland T +31 88 94-3 3200 www.iv-infra.nl</p>				
ONDERDEEL					<p>Bovenaanzicht en zijaanzicht Sectie F Proef 1 (zonder boven belasting)</p>				
VERSI: 0.1									
DATUM: 29-07-2022					GECONTROLEERD: Jvd		PROJECTNR: INFR210224		
GETEKEND: FK					GEZIEN: Jvd		TEKENINGNR: 210224-04_R00		
STATUS: CONCEPT					SCHAAL: 1:20		BLADNR: 1 van 2		
<small>DEZE TEKENING IS EIGENDOM VAN iv-infra b.v. ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE EIGENAAR MAG DEZE OP GEENWIJZ MOET WORDEN GEFOTOCOPIERD OF VERBODEN GEKOPIEERD</small>					<small>FORMAAT: A1</small>				




BOVENAANZICHT TESTFRAME
Schaal 1:20



ZIJAANZICHT TESTFRAME
Schaal 1:20

Opmerkingen:
Maten in meters tenzij anders vermeld
Hoogte maten in meters t.o.v. N.A.P

-	-	-	-	-	-	-	
REV.	DATUM	OMSCHRIJVING REVISIE			GETEKEND	GECONTR.	GEZIEN
PROJECT				<div><div>iv-infra b.v. Trapezium 322 3364 DL Sliedrecht Nederland T +31 88 943 3200 www.iv-infra.nl</div></div>			
ONDERDEEL							
Monitoring Kadebelasting Overamstel Amsterdam							
Bovenaanzicht en zijaanzicht Sectie F Proef 2 (met boven belasting)							
VERSIE: 0.1				PROJECTNR.			
DATUM: 29-07-2022		GECONTROLEERD: Jv0		INFR210224			
GETEKEND: FK		GEZIEN: Jv0		TEKENINGNR.			
STATUS: CONCEPT		SCHAAL: 1:20		210224-04_R00			
DEZE TEKENING IS EIGENDOM VAN iv-infra b.v. ZONDER SCHRIJFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE EIGENAAR MAG DEZE OP GEENREKEL WIJZE WORDEN GEFOTOCOPIERD OF OPENBAAR GEMAAKT				BLADNR:			
FORMAAT: A1				2 van 2			



iv-infra b.v.
Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Nederland
T +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl



Bijlage B: specificaties tilsensoren



Product Data Sheet: FlatMesh Triaxial Tilt Node

The FlatMesh Triaxial Tilt Sensor Node is an extremely high precision and exceptionally stable three axis tilt sensor which reports its measurements through Senceive's FlatMesh wireless communications network to a FlatMesh Gateway.

Successfully used in many applications, including those measuring:

- Tunnel distortion
- Tunnel heave/settlement
- Embankment slippage
- Structural movement
- Rail track heave/settlement
- Rail trackbed cant and twist

Key features

- Integrated triaxial tilt sensor
- Extremely low noise performance
- Resolution of 0.0001° (0.0018 mm/m) and repeatability of $\pm 0.0005^\circ$ ($\pm 0.009 \text{ mm/m}$)
- Integrated long life battery
- 12-15 year battery life, including when acting as a relay node within the mesh communications network
- Integrated temperature sensor
- Versatile mounting options
- Waterproof to IP66 / IP67 / IP68
- Firmware is remotely upgradeable over the air via the gateway reducing costly site visits



FlatMesh Triaxial Tilt Node

Physical Specifications

Parameter	Value
Dimensions	90 x 90 x 60 mm
Dimensions including vent	90 x 96 x 60 mm
Total Mass	0.6 kg (approx.)
Housing Material	Die cast aluminium body
Internal Protection Marking	IP66 / IP67 IP68 (1 m for 24 hours)
Mounting Options	1/4" UNF holes in bottom, M4 blind holes in side Plates and brackets available for magnetic fixing, trackbed, stake and pole mounting, and many other applications
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C

Internal Battery

Parameter	Value
Battery Type	Lithium Thionyl Chloride, non-rechargeable
Nominal Voltage	3.6 V
Nominal Capacity	19000 mAh
Typical Battery Life	12-15 years at 30 minute reporting intervals, including when acting as a relay node. Consult with Senceive for your application.

FlatMesh Triaxial Tilt Node



FlatMesh Radio Specifications

Parameter	Value
Communication Type	Proprietary FlatMesh v3 Mesh Networking Protocols IEEE 802.15.4 compliant
Frequency Band	2400 – 2485 MHz ISM Band
Maximum Transmit Power	6.5 dBm (EN 300 328 v1.8.1)
Maximum Permitted Antenna Gain	2.2 dBi
Range	Up to 300 m depending on the environment and fitted antenna Consult with Senceive for your application
RF Module	Senceive FM3Node

Tilt Sensor Specification

Parameter	Value
Resolution	0.0001° (0.00175 mm/m)
Repeatability (-IX variant)	±0.0005° (±0.0087 mm/m)
Repeatability (-IXH variant)	±0.0025° (±0.0436 mm/m)
Range	±90°

Certifications

- Tested to conformity with all the essential requirements of the Radio Equipment Directive 2014/53/EU and RoHS Directive 2011/65/EU
- FCC Grant of Equipment Authorization
- RCM (Australia and New Zealand)

FlatMesh Triaxial Tilt Node



Ordering Information and Accessories

Model	Description
FM3N-IX	FlatMesh 3 Triaxial Inclinator
FM3N-IXH	FlatMesh 3 Triaxial Inclinator (High-g)
FF-MP-S360	Swivel mounting kit with 360-degree adjustment range Screw directly to vertical walls
FF-MP-V	Vertical mounting plate Use U-bolts to fix to poles or stakes Use glue to fix to walls where drilling is not permitted (Order with FF-MP-S360)
FF-MP-RA	Right angle mounting bracket Screw to concrete tunnel linings and inclined walls (Order with FF-MP-S360)
FF-MP-T2	Trackbed mounting plate kit
FF-BK-xxxx FF-BE	Tilt beam kit See separate datasheet for more information
FA-FM-WPS	Waterproof straight antenna Overall node height 168 mm (approx) when fitted Maximum gain +1.1 dBi
FA-FM-LPS	Waterproof low profile straight antenna Minimum overall node height, perfect for trackbed and tight spots Overall node height 92 mm (approx) when fitted Maximum gain 0 dBi
FA-FM-ADJ	Adjustable angle antenna Flexible installation, perfect for use in tunnels and indoor environments Overall node height 202 mm (approx) when fitted and upright Overall node height 102 mm (approx) when fitted and at 90-degree angle Maximum gain +2 dBi
FC-NC	Antenna cover kit Use with FA-FM-LPS antenna Overall node height 96 mm (approx) when fitted



Bijlage C: specificaties tachymeter

Leica Nova TS50

Precision in every detail

Nova



TS50 Total Station – True precision, true perfection

The latest generation of surveying technology concentrates on a central factor: precision. In order to address every challenge and make fast decisions, you need the ultimate in precision and perfection that today's technologies can offer. And that is precisely what you get with the Leica Nova TS50.

The Leica Nova TS50 redefines the meaning of precision with its optimum combination of angle and distance measuring. At the same time, it offers extraordinary acceleration and speed for highest efficiency, integrated overview and telescope cameras and the latest intuitive SmartWorx on-board software. True perfection: discover the Leica Nova TS50.



IMAGE ASSISTANCE FOR EVERY SITUATION

The Leica Nova TS50 features an overview camera and a telescope camera with 30x magnification and autofocus. State-of-the-art image processing technology delivers live fluid video streaming of highest image quality. The imaging capabilities of the Leica Nova TS50 open up new possibilities for operating this perfect total station in an almost infinite range of applications.



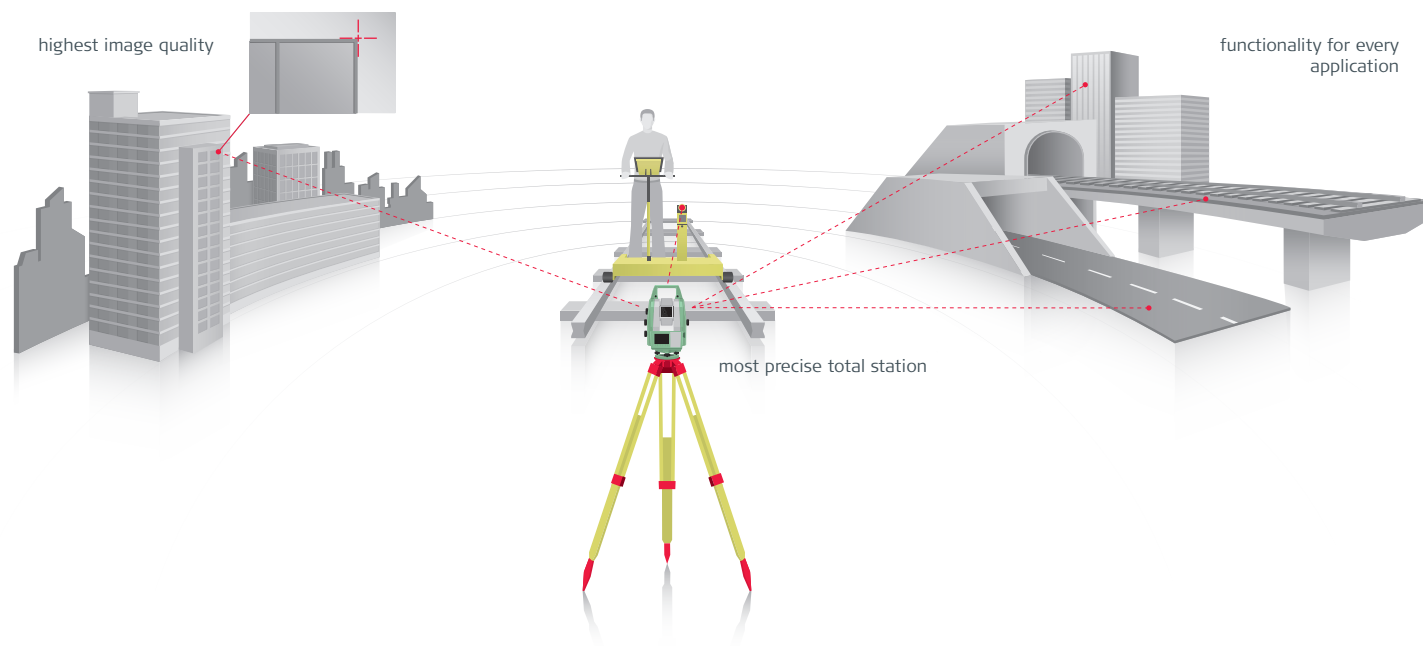
PROVEN TECHNOLOGY FOR UNMATCHED VERSATILITY

The Leica Nova TS50 provides proven total station functionality with superior sensor integration for highest precision, performance and full automation of measurement procedures. Together with the benefits of GNSS connectivity, the Leica Nova TS50 offers complete versatility by delivering reliable results wherever and whenever you need them.



LEICA SMARTWORX

The Leica Nova TS50 is equipped with the latest Leica SmartWorx software to provide unparalleled ease-of-use and performance. No matter how complex the application, Leica SmartWorx has functionality to complete every task with ease. With identical operation for TPS and GNSS, changing between Leica TPS and GNSS instruments is smooth and simple.



UNRIVALLED ANGULAR ACCURACY

- 0.5" Angular accuracy
- 0.5" Automatic Aiming accuracy (ATR)

PINPOINT EDM-ACCURACY

- 0.6 mm + 1 ppm to prisms
- 2 mm + 2 ppm to any surface

WIDE ANGLE OVERVIEW CAMERA

- Target acquisition with 20 Hz live video stream
- Simple and comprehensive image-assisted documentation
- Automatic capture of panoramic images

HIGH RESOLUTION TELESCOPE CAMERA

- 30x magnification for high resolution images and precision target acquisition
- Automatic focussing

LEICA SMARTWORX SOFTWARE

- Complete suite of applications
- Easy-to-use with clearly laid out graphics, logical menu structures and simplified workflows

ULTRA-DYNAMIC AUTOMATION

- Best-in-class in speed and acceleration
- Automatically find prisms with PowerSearch
- Maximised service intervals

A workflow with infinite capabilities

Leica Infinity software is the perfect office partner to the Leica Nova TS50. Measurement data and digital imagery collected from the Leica Nova TS50 are seamlessly combined in Leica Infinity.

Intuitive 3D-graphic representations of acquired data enable fast and easy decision-making processes. As all data collected in the field is available in Leica Infinity, field results can be verified, data re-computed, customisable reports can be created and all data can be exported to CAD. The possibilities are infinite.



Whether measuring objects on a construction site, or monitoring a dam or a bridge; whether capturing an accident scene with digital imaging or scanning a building façade – you need reliable and precise data. The Leica Nova solution perfectly integrates all these capabilities in one compact solution.

Leica Nova embodies 90 years of innovative thinking to develop outstanding technologies. A solution that gives you the benefits of not only being able to take faster, smarter decisions, but also better and more informed decisions regardless of the application. Leica Nova represents our commitment to precision, reliability and flexibility. Faster, Better, Smarter, Simpler are the key words that describe the benefits of the Leica Nova; a unique solution that covers the complete process from capturing and visualising data, to deciding and delivering.

Leica Nova is the new dimension in measuring technology – make the right decision.

When it has to be right.

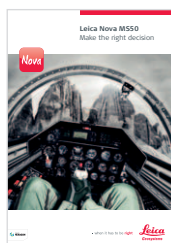


**Distance meter (Prism),
ATR and PowerSearch:**
Laser class 1 in accordance
with IEC 60825-1 resp. EN
60825-1

Laser plummet:
Laser class 2 in accordance
with IEC 60825-1 resp. EN
60825-1

Distance meter (Non-Prism):
Laser class 3R in accordance
with IEC 60825-1 resp. EN
60825-1

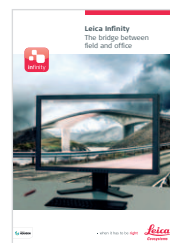
Illustrations, descriptions and technical data are not binding. All rights reserved.
Printed in Switzerland – Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2013.
808899en – VI.13 – Montfort Werbung – galledia.



Leica Nova MS50
Product brochure



Leica Nova TM50
Product brochure



Leica Infinity
Software brochure



Leica MultiWorx
Software brochure



Bijlage D: logboek deformatie veroorzakende activiteiten



Bijlage E: specificaties cracksensoren

J2 VIBRATING WIRE CRACKMETER



Description

The Vibrating Wire Crackmeter provides accurate measurement of crack propagation for structural or geotechnical monitoring.

The sensor is made from high quality stainless steel, incorporates 'O' rings to allow for underwater use and is designed for long-term, reliable monitoring.

Fitted across a crack or joint, it monitors displacement by detecting a change in tension in the vibrating wire inside the sensor.

Features

- Uses proven Vibrating Wire technology
- Suitable for long-term monitoring
- Suitable for manual or remote monitoring
- Fully waterproof
- Fitted with thermistor for temperature monitoring

Benefits

- Accurate, repeatable readings over long cable lengths
- Long working life, long-term stability and reliability
- Connecting cable is strong, screened and flexible



Comprehensive information about this product and our full range is available at www.soilinstruments.com
If you would like to speak with someone directly please call +44 (0)1825 765044 or email sales@soilinstruments.com

VIBRATING WIRE PRINCIPLE



A high carbon steel wire is held in tension between a fixed point and a movable point within the sensor.

The physical changes measured by the sensor result in small changes to the position of the movable point which results in a change to the tension of the wire.

The wire may be excited by either plucking or sweeping via a coil adjacent to the wire. The resulting resonant frequency (which is relative to the tension of the wire) is then recorded by the same coil. The reading can be displayed by instrument readout or recorded by data logging equipment.

Operation

The Vibrating Wire Crackmeter consists of a telescoping sensor body incorporating a sprung tensioned Vibrating Wire element. Each end of the telescoping body is anchored either side of the crack to be monitored.

A change in distance between the anchors, by the crack opening or closing, will cause the connecting rod to move within the transducer body, changing the tension on the spring and thus altering the resonant frequency of the wire.

Applications

The Vibrating Wire Crackmeter measures displacements across cracks and joints in buildings, bridges, dams, pipelines and similar structures. It can measure both the opening and closing of cracks or joints.

Typical monitoring applications include:

- Brick and stone buildings
- Bridges and dams
- Construction joints
- Pipelines
- Joints and bearing/support interaction
- Tunnels and lining cracks
- Structures susceptible to earthquake and landslide areas

Associated products

For details on:

Catalogue code:

VWnote

RO-1-VW-NOTE

Terminal and Junction Boxes

RO-TB/JB/TJ

Dataloggers

D1

View our full product range on www.soilinstruments.com



THE TECHNICAL RATING FOR THIS PRODUCT:

INTERMEDIATE



As the correct installation of any monitoring sensor or system is vital to maximise performance and accuracy, Soil Instruments makes the following recommendations, for the skill level of the installation contractor.

ADDITIONAL SUPPORT

We offer installation and monitoring services to support this system. For more information please email : sales@soilinstruments.com or call : +44 (0) 1825 765044

ADVANCED



The installer is trained and experienced in the installation of this type of instrument or systems, and is ideally a specialist Instrumentation and Monitoring contractor.

INTERMEDIATE



The installer already has previous experience and/or training in the installation of this instrument or system.

BASIC



As a minimum the installer has read and fully comprehends the manual, and if possible has observed these instruments or systems being installed by others.

Specifications

Sensor

Ranges	30mm	50mm	100mm
Resolution ¹		0.025% full scale	
Accuracy		±0.2% full scale	
Temperature range		-20 to +80°C	
Weight less cable	190g	212g	254g
Dimensions ²	290mm x Ø19mm	340mm x Ø19mm	450mm x Ø19mm
Excitation method		Pluck or sweep	
Material		316 grade Stainless Steel	
Ingress protection		IP68 to 1700 kPa	

Cable

Type	Standard
Construction	4 Core, PUR sheath, foil screen & drain wire
Diameter	4mm
Weight/m	30g

Thermistor

Type	NTC 3k Ω
Accuracy	±0.5°C
Resolution ¹	0.1°C

Anchors

Type	Groutable	Expanding shell
Materials	Zinc plated steel	
Diameter	12mm	16mm
Length	100mm	80mm
Weight per pair	176g	180g

¹ Dependent on readout

² In the closed position

Ordering Information

Vibrating Wire Crackmeters

Armoured cable can only be fitted on site with joint sealing kit CA-4.1

J2-1-30	30mm range
J2-1-50	50mm range
J2-1-100	100mm range
J2-1-30-T	30mm range with thermistor
J2-1-50-T	50mm range with thermistor
J2-1-100-T	100mm range with thermistor

Mounted Anchors

J2-2.1	Groutable anchor; 2No. required per crackmeter
J2-2.2	Expanding shell anchor; 2No. required per crackmeter

Connecting Cable and Fittings

CA-3.1-4-IC	Instrument cable, 4 core, 7/0.20, screened; priced per metre, polyurethane jacket
CA-4.1	Joint sealing kit; coloured adhesive tapes
CA-4.2	Coloured adhesive tapes; set of 10No.
CA-4.3	Crimping tool
CA-4.4	Crimping sleeves; set of 100No.
W6-6.1	Nylon ties; 150mm x 3.5mm; pack of 100No.
ST1-3.5	Nylon ties; 370mm x 4.7mm; pack of 100No.

Installation Equipment

W6-4.4	Polyester resin cartridge; 150ml to fix groutable anchor into drill hole
W6-5.5	Cartridge injection tool

Manual

MAN-117	Vibrating Wire Crackmeter
---------	---------------------------



Bijlage F: specificaties IPI system

Product Data Sheet: FlexiMeasure

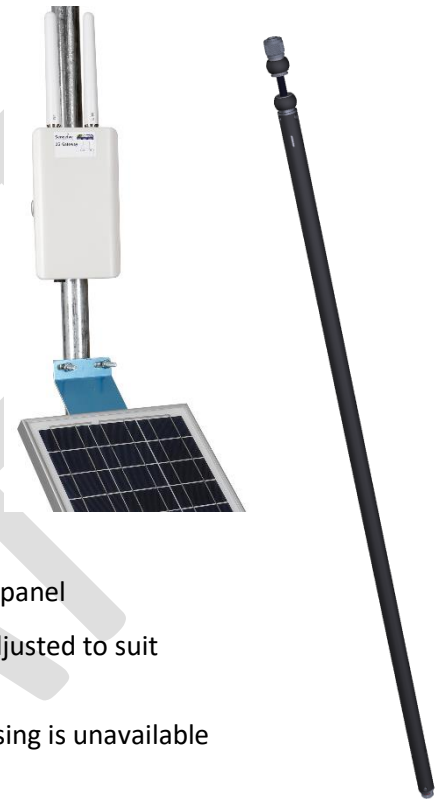
FlexiMeasure is a lightweight inclinometer designed for structural and down borehole monitoring applications. Multiple segments can be connected together in series to form a chain of flexibly coupled sensors.

The system is suitable for many applications including:

- Tunnel distortion and convergence
- Tunnel heave/settlement
- Down borehole monitoring
- Structural movement
- Retaining wall shape/stability
- Rail track bed cant and twist

Key Features

- Light weight carbon fibre construction
- Ultra low power – Can operate all year round on a small solar panel
- Interconnectable segments – length of overall chain can be adjusted to suit requirements
- Can be installed in small diameter smooth wall tubing if IPI casing is unavailable
- Auto addressing and location of segments
- Integrated triaxial tilt sensor
- Extremely low noise performance
- Low profile and discreet
- Resolution of 0.0001° (0.0018mm/m) and repeatability of $\pm 0.0005^\circ$ ($\pm 0.009\text{mm/m}$)
- Integrated temperature sensor
- Versatile mounting options
- Waterproof to IP68 (2000kPa)



Physical Specifications

Parameter	Value
Diameter	24mm
Length	0.5m, 1m, 2m, 3m
Total Mass	250g for 1m Segment
Housing Material	Carbon fibre and Stainless Steel 316
Protection (BS EN 60529: 1992 + A2: 2013)	IP68 at 200m for 24 hours
Mounting Options	Down borehole and structural
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C

Tilt Sensor Specifications

Parameter	Value
Resolution	0.0001° (0.00175mm/m)
Repeatability	±0.0005° (±0.0087mm/m)
Range	±90°

Power and Communication

Parameter	Value
Power	3.6V DC
Communication Bus Type	Low power Control Area Network (CAN)
Readout Device	FMH-LTE Edge Hub
Typical Battery Life	Indefinitely on 30W solar panel
Maximum Chain Length	32 Segments or 100m

Certifications

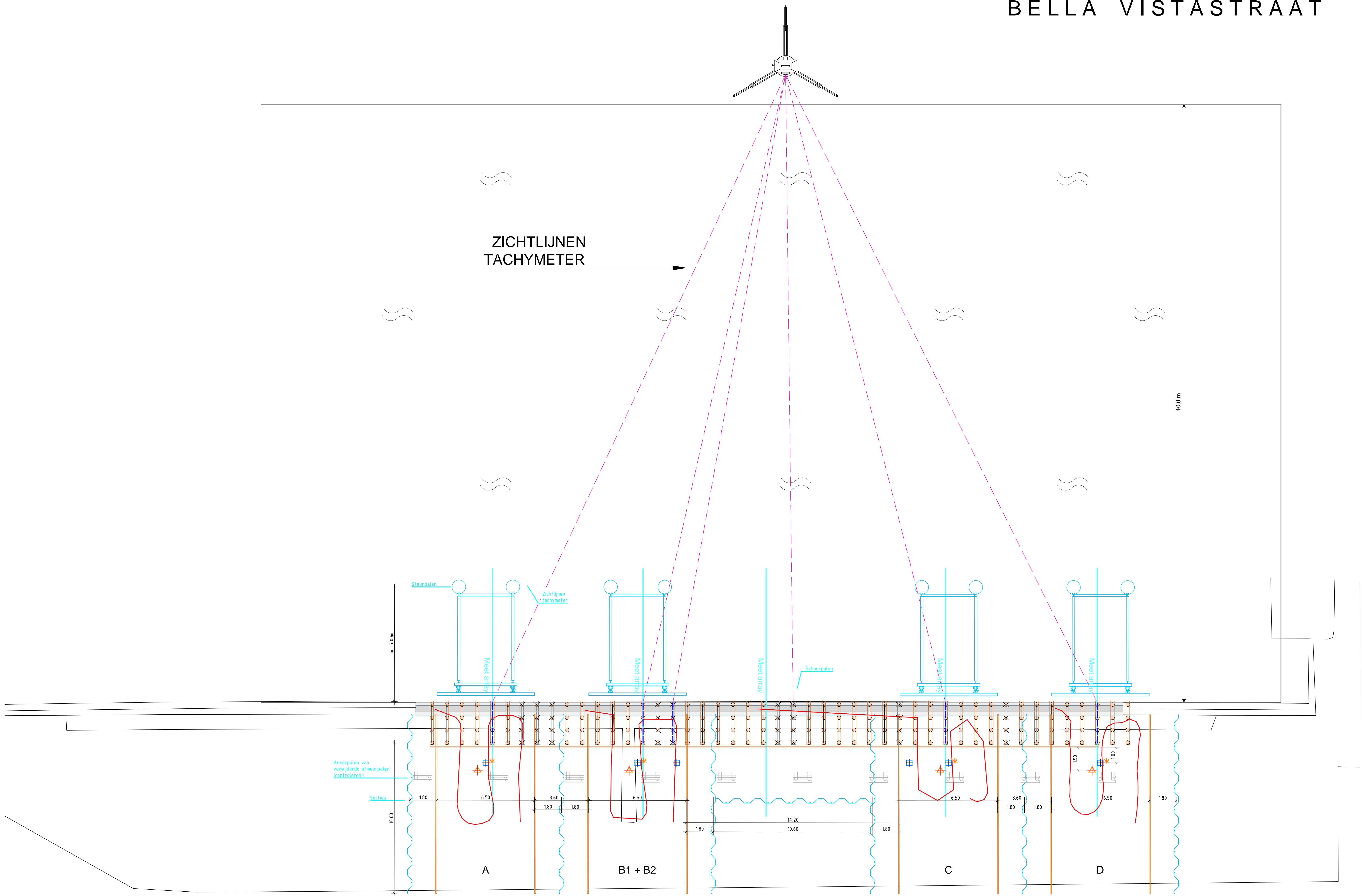
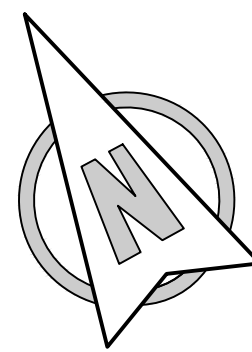
- Tested to conformity with all the essential requirements of the Radio Equipment Directive 2014/53/EU and RoHS Directive 2011/65/EU
- FCC Grant of Equipment Authorization: FCC ID xxxxxxxxxx

Ordering Information and Accessories

Model	Description
FS-FXM0500	Segment 0.5m
FS-FXM1000	Segment 1m
FS-FXM2000	Segment 2m
FS-FXM3000	Segment 3m
FS-FXMT	Terminator
FS-EC-FX2000	Interface cable (2m)
FF-FXM-SF	Structural Mounting Bracket
FF-FXM-Wxx	Borehole Wheel Bracket (Specify Casing Inside Diameter)
FF-FXM-BB	Borehole Top Cap



Bijlage G: plaatsingsrichtingen SAAF



BOVENAANZICHT KADE
SCHAAL 1 : 100

LEGENDA

- peilbuis
- piezometer (waterspanning)
- inclinometer (hellingbuis)
- SAAF (gemeten)

Opmerkingen:
Maten in meters tenzij anders vermeld
Hoogte maten in meters t.o.v. N.A.P.

B4	21-07-2022	As-built		FK	JvD		JvD	
B3	07-07-2021	Tussentijdse versie van de tekening		FK	JvD		JvD	
B2	16-06-2021	Overname aanpakplan		FK	JvD		JvD	
B1	01-06-2021	Overname aanpakplan		FK	JvD		JvD	
REV	DATUM	OFSCHRIJVING	REVISIE	GETEKEND	GECONT.	GEDEK.	GEDEK.	
PROJECT				Monitoring Kadebelasting Overamstel Amsterdam				
ONDERDEEL				Overzichtstekening Sectie A t/m F				
VERSIJ				INFR210224				
DATUM				03-05-2021				
GETEKEND				FK				
STATUS				CONCEPT				
SCHAAL				1:100				
FORMAAT				A0				
BLADNR.				1 van 6				





Bijlage H: specificaties SAAF



SAAF

Model 003

The ShapeAccelArray Field (SAAF) is a type of SAA that is most commonly used. All SAA types have rigid segments separated by flexible joints. Triaxial MEMS gravity sensors measure tilt in each individual segment. SAAFs produce data equivalent to inclinometer data. Each SAA is a fully-calibrated measuring instrument delivered on a reel, and installable in a very small ungrooved casing. As a result, installation is rapid and lower in cost, and much larger deformations can be monitored.

An SAAF may be installed near vertical to track the magnitude and direction of lateral deformation, or near horizontal to track vertical deformation. It can also be installed along the cross-section of tunnels and used in “mixed H/V” mode to measure convergence. Due to the bandwidth of the MEMS sensors and communication protocol, it is possible to use the SAAF to monitor 3D vibration data at up to three selected locations along the instrument. The SAAF model 003 has a non-multiplexed structure where every segment has a microprocessor unit and a temperature sensor.

SAAF installations are designed for either manual or automated measurements with a PC or Data Logger and can be powered with either mains or solar power. Other custom solutions are also available, contact Measurand for more details. All communications in the SAA are digital and carried along a cable to the reading device. Standard software required to collect, process, and view SAAF data is available free of charge from the Measurand website within the SAASuite software package. A Measurand interface is required between an SAAF and logger or computer. Interface functions include protocol conversion, power control, and surge protection. Interfaces include SAA232, SAA Field Unit, and SAAUSB.

Related products: SAA232, SAA232-5, SAA Field Power Unit, SAAUSB

SPECIFICATIONS



PHYSICAL PROPERTIES

SEGMENT LENGTH ¹	305 mm or 500 mm (joint center to joint center)
MAXIMUM STANDARD LENGTH OF SAAF	Up to 100 m (500 mm segments) or 60.96 m (305 mm segments)
MAXIMUM CUSTOM LENGTH OF SAAF	Over 100 m (Contact Measurand for details)
LENGTH OF FAR TIP END	60 mm
LENGTH OF UNSENSORIZED NEAR CABLE END	340 mm (includes: Cable Terminator Segment underneath PEX, see diagram)
LENGTH OF HARDENED CABLE (INSIDE PEX)	175 mm
LENGTH OF PEX TUBING	1.5 m standard
LENGTH OF COMMUNICATION CABLE	Standard 15 m, (13.5 m extending past the PEX tubing)
WEIGHT	0.6 kg/m
JOINT DIAMETER IN EXTENSION	25 mm
JOINT DIAMETER IN COMPRESSION	27 mm
MAXIMUM TENSILE RESISTANCE	320 kgf
MAXIMUM AXIAL COMPRESSION	45 kgf (in casing), 22 kgf (no casing)
MINIMUM AXIAL COMPRESSION TO PROVIDE SNUG FIT IN CASING	10 kgf
MAXIMUM JOINT BEND ANGLES	45° (larger angles permitted when stored on factory reel in factory orientation)
SMALLEST BEND RADIUS FOR 27 MM ID CONDUIT WHICH ALLOWS FOR EXTRACTION	3.5 m for SAAF500 2.0 m for SAAF305
STORAGE TEMPERATURE	-40°C to 60°C
INSTALLATION TEMPERATURE ²	-5°C to 60°C

OPERATING TEMPERATURE	-35°C to 60°C polynomial temperature algorithm corrected
WATERPROOF TO	2000 kPa (200m Water)
POWER REQUIREMENTS	12 VDC at 4.2 mA/segment

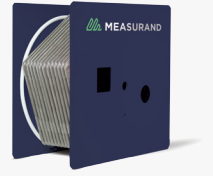
DYNAMIC ACCELERATION MEASUREMENTS³

RANGE	± 1.7 G
3DB BANDWIDTH	50 Hz
NOISE FLOOR OF MEMS	110 μ G/Hz ^{0.5}
DATA RATE	SAA232: 38.4 kbps to 230.4 kbps

STATIC SHAPE MEASUREMENTS

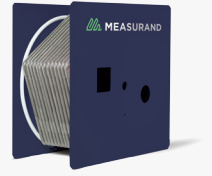
ANGULAR RANGE OF MEMS SENSORS	$\pm 360^\circ$ (software selection required for 2D/3D modes)
RANGE OF 3D MODE (VERTICAL)	$\pm 60^\circ$ with respect to vertical (SAARecorder alert at $\pm 70^\circ$ w.r.t. vertical)
RANGE OF 2D MODE (HORIZONTAL)	$\pm 60^\circ$ with respect to horizontal
RANGE OF 2D MODE (MIXED H/V)	$\pm 180^\circ$ with respect to horizontal
LONG-TERM ACCURACY RELATIVE TO STARTING SHAPE ^{4,6,7}	± 1.5 mm for 32 m SAA
SHORT-TERM RESOLUTION RELATIVE TO STARTING SHAPE ^{5,6,7}	± 0.5 mm for 32 m SAA
LONG-TERM ACCURACY OF TILT/SEGMENT WITHIN 20° OF VERTICAL ^{4, 6, 7}	± 0.0005 rad = 0.029°
RESOLUTION OF SINGLE SEGMENT:	± 2 arcseconds ⁸
AZIMUTH ERROR IN JOINTS	$< \pm 0.25^\circ$
ORTHOGONALITY WITHIN SEGMENTS	$\pm 0.1^\circ$
LONG-TERM RELIABILITY MTBF ⁹	38 years for 32 m SAA

NOTES



- ¹ Custom segment lengths between 200 mm and 305 mm are available at extra cost, contact Measurand for more information.
- ² Note that most PVC cement for the 27 mm ID PVC conduit is limited to working temperature of 0°C, though special low temperature PVC cement which will work to -20°C is available. Also, flexible SAA joints may be damaged by abrupt bending at low temperatures. As such installation below -5°C ambient must be accompanied by a means of warming the SAA joints and any cemented PVC couplings.
- ³ Dynamic measurements require use of Vibration mode in SAAREcorder software in a PC. In Vibration mode measurements at the speeds noted here are possible for two to three selected segments only. In Vibration mode it is not possible to simultaneously measure static shape.
- ⁴ Value based on field measurements of vertical SAAs for 1.5 years of operation.
- ⁵ Short-term ≤ 24 h.
- ⁶ Value based on averaging 200 – 1000 frames per reading.
- ⁷ Specification is for 3D mode within $\pm 20^\circ$ of vertical. Vertical accuracy degrades with angular deviation from the vertical.
- ⁸ RMS, calculated from published noise figure of sensor (verified by Measurand Inc.), and bandwidth of system using highest AIA setting of 25,600 samples.
- ⁹ Conservatively based on longevity data for electronic components used in SAA, a) assuming total system failure if any single component fails, b) system powered on 100% of the time, c) ambient 6 deg C, d) internal temperature rise of 8 deg C above ambient due to 100% powered-on duty, and e) a benign ambient environment typical of geotechnical instrumentation. MTBF will increase for more typical duty cycles (not powered on 100% of the time). At higher temperatures, MTBF will decrease (e.g. by ~half at 52 deg C). MTBF is based on “MIL-HDBK-217F Notice 2” performed by, ALD/SoHaR.

NOTES



Minimum Capped SAA Length (A to B) = Min Cable Bend Radius + Unsensorized Length + Sensorized Length + TIP End – Compression

Sensorized Length = Near Cable End Sensorized Segment through Far Tip End Sensorized Segment

Compression = 1.9 mm per joint at 22 kg-force in vertical 27 mm PVC conduit

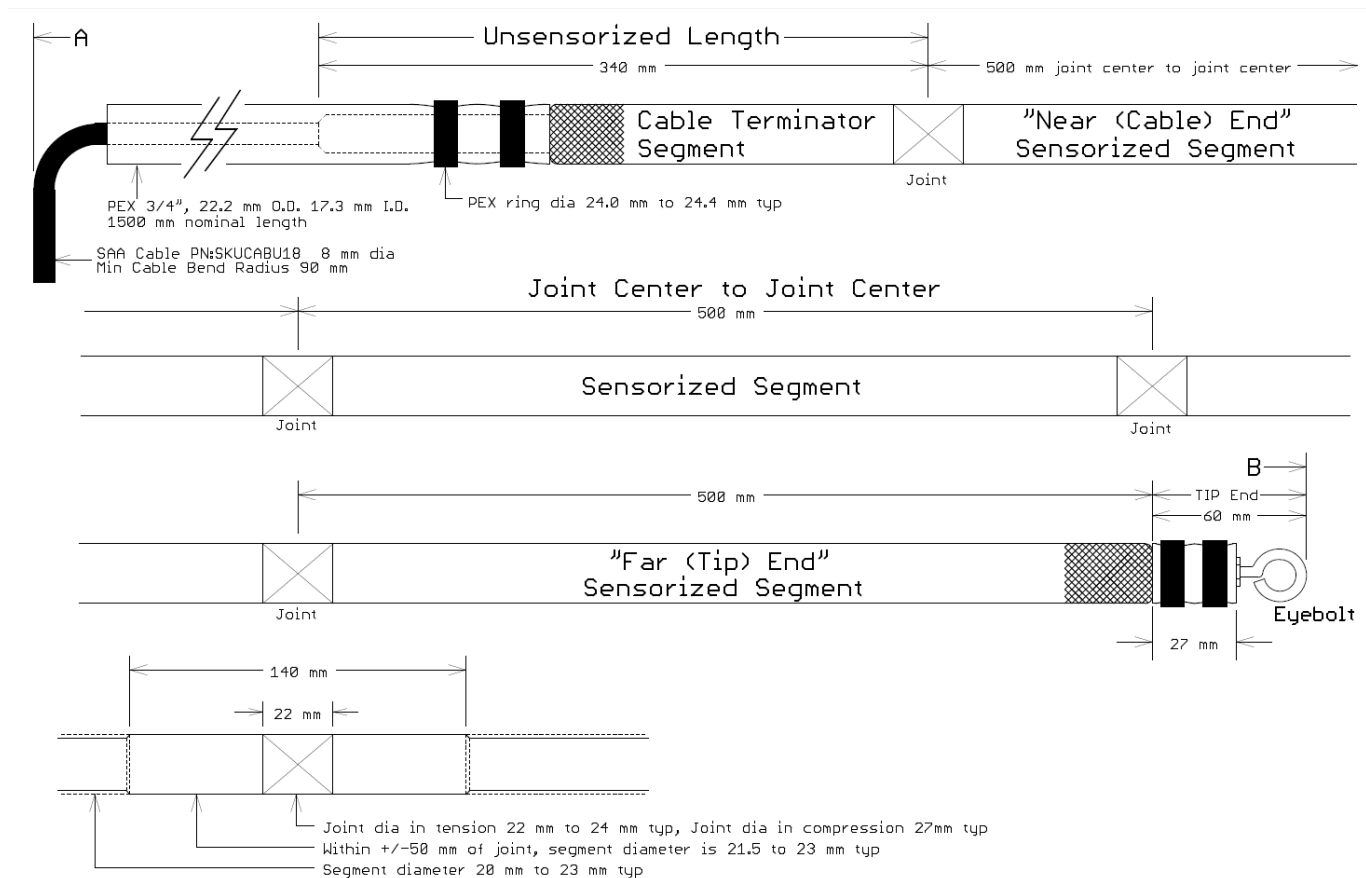
PVC conduit End Cap and Install Kit Top Stack require additional depth

Standard PEX Length 1500 mm

PEX is field-extendable using Measurand PEX Extension Kit, PEX must be at least 300 mm to accommodate the PEX coupler

PEX can be cut shorter, 200 mm minimum

Standard tolerance on measurements +/- 2 mm unless stated





Bijlage I: specificaties debietmeter

Flow Measurement

SITRANS F M

Flow sensor MAG 5100 W

Overview



The SITRANS F M MAG 5100 W is an electromagnetic flow sensor designed to meet ground water, drinking water, waste water, sewage or sludge applications.

Benefits

- DN 15 to DN 1200/2000 (½" to 48"/78")
- Stock program of MAG 5100 W secures short delivery time
- Connection flanges EN 1092-1 (DIN 2501), ANSI, AWWA, AS and JIS.
- NBR Hard Rubber and Ebonite Hard Rubber liner for all water applications
- EPDM liner with drinking water approvals
- Hastelloy integrated grounding and measuring electrodes
- Increased low flow accuracy for water leak detection, due to coned liner design.
- Drinking water approvals
- Suitable for direct burial and constant flooding
- Custody transfer approvals
- Built-in length according to ISO 13359; the standard includes sizes up to DN 400.
- Easy commissioning, SENSORPROM unit automatically uploads calibration values and settings.
- Designed so patented in-situ verification can be conducted. Using SENSORPROM fingerprint.
- Custody transfer option for water billing, with type approval after OIML R 49 and verified according to MI-001 - OD inlet/OD outlet installation
 - Pattern approval OIML R 49
 - Conform to ISO 4064 and EN 14154 for mechanical flowmeters
 - PTB K7.2
 - Kiwa water approval
- FM Fire Service Meter (Class Number 1044) for automatic fire protection systems
- Meets EEC directives: PED 2014/68/EU pressure directive for EN1092-1 flanges
- Simple onsite or factory upgrade to IP68/NEMA 6P of a standard sensor
- Type approval of marine equipment (ABS, Bureau Veritas, DNV, GL, Lloyd's Register)

Application

The main applications of the SITRANS F M electromagnetic flow sensors can be found in the following fields:

- Water abstraction
- Water treatment
- Water distribution network (leak detection management)
- Custody transfer water meters
- Irrigation
- Waste water treatment
- Filtration plant (e.g. reverse osmosis and ultra filtration)
- Industrial water applications

Mode of operation

The flow measuring principle is based on Faradays law of electromagnetic induction according to which the sensor converts the flow into an electrical voltage proportional to the velocity of the flow.

Integration

The complete flowmeter consists of a flow sensor and an associated transmitter SITRANS F M MAG 5000, MAG 6000 or MAG 6000 I.

The flexible communication concept USM II simplifies integration and update to a variety of fieldbus systems, e.g. HART, DeviceNet, PROFIBUS DP and PA, FOUNDATION Fieldbus H1 or Modbus RTU/RS 485.

Technical specifications

Product characteristic	MAG 5100 W (7ME6520) Mainly for the European market EPDM or NBR lining	MAG 5100 W (7ME6580) Mainly for the non-European market Ebonite lining
Design and nominal size	Coned sensor (octagon liner): DN 15 ... 40 (½" ... 1½") Coned sensor: DN 50 ... 300 (2" ... 12") Full bore sensor: DN 350 ... 1200 (14" ... 48")	Full bore sensor: DN 25 ... 2000 (1" ... 78")
Measuring principle Excitation frequency (Mains supply: 50/60 Hz)	Electromagnetic induction DN 15 ... 65 (½" ... 2½"): 12.5 Hz/15 Hz DN 80 ... 150 (3" ... 6"): 6.25 Hz/7.5 Hz DN 200 ... 300 (8" ... 12"): 3.125 Hz/3.75 Hz DN 350 ... 1200 (14" ... 48"): 1.5625 Hz/1.875 Hz	Electromagnetic induction DN 25 ... 65 (1" ... 2½"): 12.5 Hz/15 Hz DN 80 ... 150 (3" ... 6"): 6.25 Hz/7.5 Hz DN 200 ... 1200 (8" ... 48"): 3.125 Hz/3.75 Hz DN 1400 ... 2000 (54" ... 78"): 1.5625 Hz/1.875 Hz
Process connection Flanges ¹⁾ • EN 1092-1 • ANSI B16.5 • AWWA C-207 • AS4087 • JIS B 2220:2004	PN 10 (145 psi): DN 200 ... 300 (8" ... 12") Flat face PN 10 (145 psi): DN 350 ... 1200 (14" ... 48") Raised face ²⁾ PN 16 (232 psi): DN 50 ... 300 (2" ... 12") Flat face ³⁾ PN 16 (232 psi): DN 350 ... 1200 (14" ... 48") Raised face PN 40 (580 psi): DN 15 ... 40 (½" ... 1½") Flat face Class 150: ½" ... 12" Flat face; 14" ... 24" Raised face Class D: 28" ... 48", Flat face PN 16 (232 psi): DN 15 ... DN 300 (2" ... 12") Flat Face; DN 350 ... DN 1200 (14" ... 48") Raised face -	Raised face ³⁾ (EN 1092-1, DIN 2501 and BS 4504 have the same mating dimensions) PN 6 (87 psi): DN 1400 ... 2000 (54" ... 78") PN 10 (145 psi): DN 200 ... 2000 (8" ... 78") PN 16 (232 psi): DN 65 ... 600 (2½" ... 24") PN 40 (580 psi): DN 25 ... 50 (1" ... 2") Class 150: 1" ... 24"; Raised face Class D: 28" ... 78", Flat face PN 16 (232 psi): DN 50 ... DN 1200 (2" ... 48") Raised face K10 (1" ... 24")
Rated Operation conditions Ambient temperature • Sensor • Compact with transmitter MAG 5000/6000 ⁴⁾ Operating pressure (Abs) [abs. bar] (Maximum operating pressure depending on flange standard, decreases with increasing operating temperature) Enclosure rating • Standard • Option Pressure drop Test pressure Mechanical load (vibration)	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F) -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) DN 15 ... 40 (½" ... 1½"): 0.01 ... 40 bar (0.15 ... 580 psi) DN 50 ... 300 (2" ... 12"): 0.03 ... 20 bar (0.44 ... 290 psi) DN 350 ... 1200 (14" ... 48"): 0.01 ... 16 bar (0.15 ... 232 psi) IP67 to EN 60529/NEMA 4X/6 (1 mH ₂ O for 30 min) IP68 to EN 60529/NEMA 6P (10 mH ₂ O continuously) DN 15 and 25 (½" and 1"): Max. 20 mbar (0.29 psi) at 1 m/s (3 ft/s). DN 40 ... 300 (1½" ... 12"): Max 25 mbar (0.36 psi) at 3 m/s (10 ft/s) DN 350 ... 1200 (14" ... 48"): Insignificant 1.5 x PN (where applicable) FM Fire Service: 2 x PN 18 ... 1000 Hz random in x, y, z, directions for 2 hours according to EN 60068-2-36 Sensor: 3.17 g RMS Sensor with compact MAG 5000/6000 mounted transmitter: 3.17 g RMS Sensor with compact MAG 6000 I mounted transmitter: 1.14 g RMS	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) DN 25 ... 50 (1" ... 2"): 0.01 ... 40 bar (0.15 ... 580 psi) DN 65 ... 1200 (2½" ... 48"): 0.01 ... 16 bar (0.15 ... 232 psi) DN 1400 ... 2000 (54" ... 78"): 0.01 ... 10 bar (0.15 ... 145 psi) IP67 to EN 60529/NEMA 4X/6 (1 mH ₂ O for 30 min) IP68 to EN 60529/NEMA 6P (10 mH ₂ O continuously) Insignificant 1.5 x PN (where applicable) 18 ... 1000 Hz random in x, y, z, directions for 2 hours according to EN 60068-2-36 Sensor: 3.17 g RMS Sensor with compact MAG 5000/6000 mounted transmitter: 3.17 g RMS Sensor with compact MAG 6000 I mounted transmitter: 1.14 g RMS

Flow Measurement

SITRANS F M

Flow sensor MAG 5100 W

Product characteristic	Mainly for the European market (7ME6520) EPDM or NBR lining	Mainly for the non-European market (7ME6580) Ebonite lining
<u>Medium conditions</u>		
Temperature of medium		
• NBR	-10 ... +70 °C (14 ... 158 °F)	-
• EPDM	-10 ... +70 °C (14 ... 158 °F)	-
• EPDM/NBR (MI-001)	0.1 ... 30 °C (32 ... 76 °F)	-
• Ebonite	-	-10 ... +70 °C (14 ... 158 °F)
EMC	2014/30/EU	2014/30/EU
Design		
Material		
• Housing and flanges	Carbon steel ASTM A 105, with corrosion-resistant coating Corrosivity category C4, according to ISO 12944-2	Carbon steel ASTM A 105, with corrosion-resistant coating Corrosivity category C4, according to ISO 12944-2
• Electrode	Hastelloy C276	Hastelloy C276
• Grounding electrode	Hastelloy C276	Hastelloy C276
• Terminal box	Fibre glass reinforced polyamide	Fibre glass reinforced polyamide
Certificates and approvals		
Calibration		
• Standard production calibration	Zero-point, 2 x 25 % and 2 x 90 %	Zero-point, 2 x 25 % and 2 x 90 %
• Special calibration	5-point calibration: 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % of factory Q _{max} 10-point calibration: ascending and descending at 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % of factory Q _{max} Matched-pair calibration: default, 5-point or 10-point	5-point calibration: 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % of factory Q _{max} 10-point calibration: ascending and descending at 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % of factory Q _{max} Matched-pair calibration: default, 5-point or 10-point
Custody transfer	<ul style="list-style-type: none"> • MI-001 cold water (EU): DN 50 ... DN 1200 (2" ... 48") • Kiwa water approval (NL): DN 50 ... DN 1200 (2" ... 48") • Chilled water pattern approval PTB K 7.2 DN 50 ... DN 300 (Germany)⁵⁾ 	-
Drinking water	EPDM liner: <ul style="list-style-type: none"> • WRAS (WRc, BS690 cold water, GB) • NSF/ANSI Standard 61⁶⁾ (Cold water, US) • ACS listed (F) • DVGW W270 (D) • Belgacqua (B) • MCERTS (GB environmental) 	<ul style="list-style-type: none"> • WRAS (WRc, BS690 cold water, GB) • NSF/ANSI Standard 61⁶⁾ (Cold water, US)
Marine ⁷⁾	<ul style="list-style-type: none"> • American Bureau of Shipping (ABS) • Bureau Veritas • Det Norske Veritas (DNV) • Germanischer Lloyd (GL) • Lloyd's Register of Shipping 	
Hazardous areas ⁸⁾		
• Standard sensor with/without MAG 5000/6000/6000 I	<ul style="list-style-type: none"> • FM <ul style="list-style-type: none"> - NI Class I Div. 2 Groups A, B, C, D - NI Class I Zone 2 Groups IIC 	<ul style="list-style-type: none"> • FM <ul style="list-style-type: none"> - NI Class I Div. 2 Groups A, B, C, D - NI Class I Zone 2 Groups IIC
Pressure equipment	<ul style="list-style-type: none"> • PED conforming: All EN1092-1 flanges and ANSI Class 150 (< DN 300 /<12") – 2014/68/EU⁹⁾ • CRN 	<ul style="list-style-type: none"> • PED conforming: All EN1092-1 flanges (< DN 600 /<24") – 2014/68/EU⁹⁾ • CRN
Others	<ul style="list-style-type: none"> • EAC (Russia, Belarus, Kazakhstan) • KCC (South Korea) • FM Fire Service Approval acc. to class 1044⁸⁾ • VdS: Extinguishing systems DN 50 ... 300 	<ul style="list-style-type: none"> • EAC (Russia, Belarus, Kazakhstan) • CMC/CPA (China)

¹⁾ DN 750, DN 1050 and DN 1100 (30", 42" and 44") not available with EN 1092-1 (PN 10 and PN 16) and AS4087 flanges

²⁾ Type 01 (SORF)

³⁾ DN ≤ 600 type 01 (SORF); DN > 600 type 11

⁴⁾ Compact with transmitter MAG 5000 CT/6000 CT -20 ... +50 °C (-4 ... +122 °F)

⁵⁾ For verification submit Product Variation Request

⁶⁾ Including Annex G

⁷⁾ In remote version with sensor size DN 50 ... DN 300 (2" ... 12")

⁸⁾ For sizes larger than 600 mm (24") in PN 16 PED conformity is available as a cost-added option. The basic unit will carry the LVD (Low Voltage Directive) and EMC approval. All products sold outside of EU and EFTA are excluded from the directive, also products sold into certain market sectors are excluded. These include:

a) Meters used in networks for the supply, distribution and discharge of water.
 b) Meters used in pipelines for the conveyance of any fluid from offshore to onshore.
 c) Meters used in the extraction of petroleum or gas, including Christmas tree and manifold equipment.
 d) Any meter mounted on a ship or mobile offshore platform. For further information on the PED standard and requirements see page 10/15.
⁹⁾ Not for sensors with 300 µm coating.

**MAG 5100 W (7ME6520) with MAG 6000 CT
 (Revenue program) MI-001**

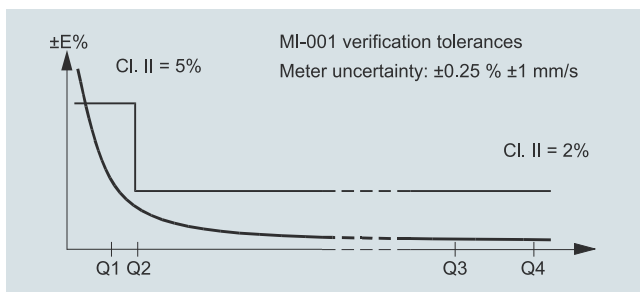
MAG 5100 W CT program is type approved according to international water meter standard OIML R 49. Since the first November 2006 the MI-001 water meter directive is in force, which means that all water meters can be sold across the EU borders if the water meters contain a MI-001 label.

The MAG 5100 W MI-001 verified and labeled products are a Class II approval according to Directive 2014/32/EU of the European Parliament and Council of 26 February, 2014 on measuring instruments, Annex VI Thermal Energy Meters (MI-004) in the sizes from DN 50 to DN 1200 (Article No. 7ME6520).

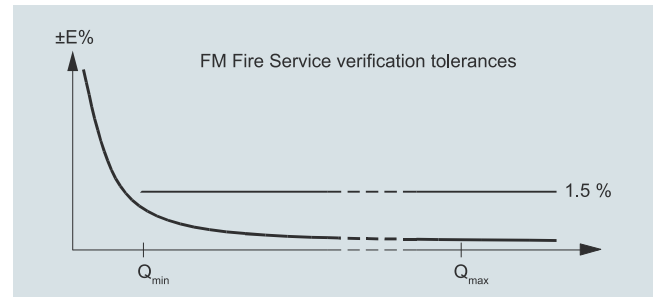
The MID certification is obtained as a modul B + D module approval according to the above mentioned directive.

Module B : Type approval according to OIML R 49

Module D : Quality insurance approval of production


**MAG 5100 W (7ME6520) with MAG 5000/MAG 6000 or
 MAG 6000 CT for Fire Service applications**

MAG 5100 W (7ME6520) is FM Fire Service approved for automatic fire protection systems. The approval is applicable for the sizes DN 50, DN 80, DN 100, DN 150, DN 200, DN 250 and DN 300 (2", 3", 4", 6", 8", 10" and 12") with ANSI B16.5 Class 150 flanges. The FM Fire Service approved product can be ordered via the Z-options P20, P21 and P22.



Flow Measurement

SITRANS F M

Flow sensor MAG 5100 W

MAG 5100 W (7ME6520) MI-001 verified and labeled products at a given Q3 and Q3/Q4 = 1.25 and Q2/Q1 = 1.6 measuring ranges see table below:

Order code: P11	DN 50 (2")	DN 65 (2½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")	DN 300 (12")
„R“ Q3/Q1	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Q4 [m³/h]	20	31.25	50	78.75	125	200	312.5	500	787.5
Q3 [m³/h]	16	25	40	63	100	160	250	400	630
Q2 [m³/h]	0.64	1.0	1.6	2.52	4.0	6.4	10.0	16.0	25.2
Q1 [m³/h]	0.4	0.63	1.0	1.58	2.5	4.0	6.25	10.0	15.75

Order code: P12	DN 50 (2")	DN 65 (2½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")	DN 300 (12")
„R“ Q3/Q1	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Q4 [m³/h]	20	31.25	50	78.75	125	200	312.5	500	787.5
Q3 [m³/h]	16	25	40	63	100	160	250	400	630
Q2 [m³/h]	0.41	0.63	1.02	1.6	2.54	4.06	6.35	10.2	16.0
Q1 [m³/h]	0.25	0.40	0.63	1.00	1.59	2.54	3.97	6.35	10.0

Order code: P13	DN 50 (2")	DN 65 (2½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")	DN 300 (12")
„R“ Q3/Q1	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Q4 [m³/h]	20	31.25	50	78.75	125	200	312.5	500	787.5
Q3 [m³/h]	16	25	40	63	100	160	250	400	630
Q2 [m³/h]	0.32	0.5	0.8	1.26	2.0	3.2	5.0	8.0	12.6
Q1 [m³/h]	0.20	0.31	0.50	0.79	1.25	2.00	3.13	5.00	7.9

Order code: P16	DN 50 (2")	DN 65 (2½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")	DN 300 (12")
„R“ Q3/Q1	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Q4 [m³/h]	50	78.75	125	200	312.5	500	787.5	1250	2000
Q3 [m³/h]	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600
Q2 [m³/h]	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3	10.0	16.0
Q1 [m³/h]	0.25	0.39	0.63	1.0	1.56	2.5	3.94	6.3	10.0

Order code: P17	DN 50 (2")	DN 65 (2½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")	DN 300 (12")
„R“ Q3/Q1	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Q4 [m³/h]	50	78.75	125	200	312.5	500	787.5	1250	2000
Q3 [m³/h]	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600
Q2 [m³/h]	0.32	0.50	0.80	1.28	2.0	3.2	5.0	8.0	12.8
Q1 [m³/h]	0.2	0.32	0.5	0.8	1.25	2.0	3.15	5.0	8.0

Order code: P18	DN 50 (2")	DN 65 (2½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")	DN 300 (12")
„R“ Q3/Q1	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Q4 [m³/h]	50	78.75	125	200	312.5	500	787.5	1250	2000
Q3 [m³/h]	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600
Q2 [m³/h]	0.26	0.4	0.64	1.02	1.6	2.56	4.0	6.4	10.24
Q1 [m³/h]	0.16	0.25	0.4	0.64	1.0	1.6	2.52	4.0	6.4

Order code: P24	DN 350 (14")	DN 400 (16")	DN 450 (18")	DN 500 (20")	DN 600 (24")
„R“ Q3/Q1	40	40	40	40	40
Q4 [m³/h]	1250	1250	2000	2000	3125
Q3 [m³/h]	1000	1000	1600	1600	2500
Q2 [m³/h]	40.0	40.0	64.0	64.0	100.0
Q1 [m³/h]	25.0	25.0	40.0	40.0	62.5

Order code: P25	DN 350 (14")	DN 400 (16")	DN 450 (18")	DN 500 (20")	DN 600 (24")
„R“ Q3/Q1	63	63	63	63	63
Q4 [m³/h]	1250	2000	3125	3125	5000
Q3 [m³/h]	1000	1600	2500	2500	4000
Q2 [m³/h]	25.4	40.63	63.49	63.49	101.6
Q1 [m³/h]	15.9	25.4	39.7	39.7	63.49

Order code: P26	DN 350 (14")	DN 400 (16")	DN 450 (18")	DN 500 (20")	DN 600 (24")
„R“ Q3/Q1	80	80	80	80	80
Q4 [m³/h]	2000	3125	5000	5000	7875
Q3 [m³/h]	1600	2500	4000	4000	6300
Q2 [m³/h]	32.0	50.0	80.0	80.0	126.0
Q1 [m³/h]	20.0	31.25	50.0	50.0	78.75

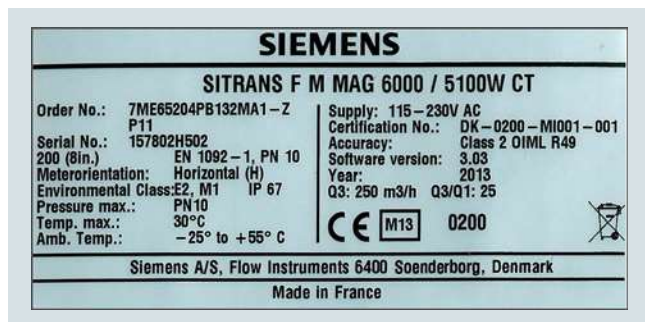
Order code: P27	DN 350 (14")	DN 400 (16")	DN 450 (18")	DN 500 (20")	DN 600 (24")
„R“ Q3/Q1	100	100	100	100	100
Q4 [m³/h]	3125	3125	5000	5000	7875
Q3 [m³/h]	2500	2500	4000	4000	6300
Q2 [m³/h]	40.0	40.0	64.0	64.0	100.8
Q1 [m³/h]	25.0	25.0	40.0	40.0	63.0

Order code: P29	DN 700 (28")	DN 750 (30")	DN 800 (32")	DN 900 (36")	DN 1000 (40")	DN 1200 (48")
„R“ Q3/Q1	40	40	40	40	40	40
Q4 [m³/h]	5000	5000	5000	7875	7875	7875
Q3 [m³/h]	4000	4000	4000	6300	6300	6300
Q2 [m³/h]	160.0	160.0	160.0	252.0	252.0	252.0
Q1 [m³/h]	100.0	100.0	100.0	157.5	157.5	157.5

Order code: P30	DN 700 (28")	DN 750 (30")	DN 800 (32")	DN 900 (36")	DN 1000 (40")	DN 1200 (48")
„R“ Q3/Q1	63	63	63	63	63	-
Q4 [m³/h]	5000	5000	5000	7875	7875	-
Q3 [m³/h]	4000	4000	4000	6300	6300	-
Q2 [m³/h]	101.6	101.6	101.6	160.0	160.0	-
Q1 [m³/h]	63.5	63.5	63.5	100.0	100.0	-

Order code: P31	DN 700 (28")	DN 750 (30")	DN 800 (32")	DN 900 (36")	DN 1000 (40")	DN 1200 (48")
„R“ Q3/Q1	80	80	80	80	80	-
Q4 [m³/h]	5000	5000	5000	7875	7875	-
Q3 [m³/h]	4000	4000	4000	6300	6300	-
Q2 [m³/h]	80.0	80.0	80.0	126.0	126.0	-
Q1 [m³/h]	50.0	50.0	50.0	78.75	78.75	-

The label is placed on the transmitter housing. An example of the product label is shown below:



OIML R 49/MI-001 approvals valid for:

- DN 50 to DN 1200 (2" to 48")
- Horizontal and vertical installation
- Compact or remote with max. 500 m cable
- Power supply 115 to 230 V AC, 12 to 24 V AC/DC
- With or without communication module

Other restrictions may apply (see certificate).

Special OIML / MI-001 settings:

- Unit: m³
- Qmax: Q3
- Low flow cut-off: 0.1 %
- Digital output: Frequency

For other factory settings, see Operating Instructions.

Flow Measurement

SITRANS F M

Flow sensor MAG 5100 W

Selection and Ordering data

Sensor SITRANS F M MAG 5100 W

Hastelloy electrodes, carbon steel flanges,
EU water markets and low flow applications

➤ Click on the Article No. for the online configuration in the PIA Life Cycle Portal.

Diameter

DN 15 (½")
DN 25 (1")
DN 40 (1½")
DN 50 (2")
DN 65 (2½")
DN 80 (3")
DN 100 (4")
DN 125 (5")
DN 150 (6")
DN 200 (8")
DN 250 (10")
DN 300 (12")
DN 350 (14")
DN 400 (16")
DN 450 (18")
DN 500 (20")
DN 600 (24")
DN 700 (28")
DN 750 (30")
DN 800 (32")
DN 900 (36")
DN 1000 (40")
(42")
(44")
DN 1200 (48")

Article No.

Order Code

7 ME 6 5 2 0 -

- 2

Flange norm and pressure rating

EN 1092-1

PN 10 (DN 200 ... 1200/8" ... 48")
PN 16 (DN 50 ... 1200/2" ... 48")
PN 16, non PED (DN 700 ... 1200/28" ... 48")
PN 40 (DN 15 ... 40/½" ... 1½")

ANSI B16.5

class 150 (½" ... 24")

AWWA C-207

Class D (28" ... 48")

AS 4087

PN 16 (DN 50 ... 1200/2" ... 48")

Flange material and coating

Carbon steel flanges ASTM A 105,
corrosion-resistant coating of category C4
Carbon steel flanges ASTM A 105, 300 µm
corrosion-resistant coating of category C4

Liner material

EPDM
NBR Hard Rubber

1 V

2 D

2 R

2 Y

3 F

3 M

3 T

4 B

4 H

4 P

4 V

5 D

5 K

5 R

5 Y

6 F

6 P

6 Y

7 D

7 H

7 M

7 R

7 U

7 V

8 B

B

C

D

F

J

L

N

1

4

2

3

Selection and Ordering data

Sensor SITRANS F M MAG 5100 W

Hastelloy electrodes, carbon steel flanges,
EU water markets and low flow applications

Transmitter

Sensor for remote transmitter (Order transmitter separately)

MAG 6000 I, Aluminum, 18 ... 90 V DC,
115 ... 230 V AC

MAG 6000, Polyamid,
11 ... 30 V DC/11 ... 24 V AC

MAG 6000, Polyamid, 115 ... 230 V AC

MAG 5000, Polyamid,
11 ... 30 V DC/11 ... 24 V AC

MAG 5000, Polyamid, 115 ... 230 V AC

MAG 6000 CT, Polyamid, 115 ... 230 V AC

MAG 6000 CT, Polyamid,
11 ... 30 V DC/11 ... 24 V AC

Transmitter including wall-mounting kit for
remote design

MAG 5000, Polyamid, 115 ... 230 V AC,
incl. special wall-mounting unit (approved
marine equipment)

- M20x1.5 cable glands

- ½" NPT cable glands

MAG 6000, Polyamid, 115 ... 230 V AC,
incl. special wall-mounting unit (approved
marine equipment)

- M20x1.5 cable glands

- ½" NPT cable glands

MAG 6000 CT, Polyamid, 11 ... 30 V DC/
11 ... 24 V AC, incl. wall-mounting unit

- M20x1.5 cable glands

- ½" NPT cable glands

MAG 6000 CT, Polyamid, 115 ... 230 V AC,
incl. wall-mounting unit

- M20x1.5 cable glands

- ½" NPT cable glands

Communication

None

HART

PROFIBUS PA Profile 3 (only MAG 6000/
MAG 6000 I)

PROFIBUS DP Profile 3 (only MAG 6000/
MAG 6000 I)

Modbus RTU/RS 485 (only MAG 6000/
MAG 6000 I)

FOUNDATION Fieldbus H1 (only MAG 6000/
MAG 6000 I)

Cable glands/terminal box

Metric: Polyamide terminal box or
MAG 6000 I compact

Selection and Ordering data

Sensor SITRANS F M MAG 5100 W

Article No.

Order Code

7 ME 6 5 2 0 -

- 2

A

C

H

J

K

L

M

R

Z

Z

Z

Z

Z

Z

Z

Z

A

B

F

G

E

J

1

P 0 C

P 0 D

P 0 G

P 0 H

P 0 J

P 0 K

P 0 L

P 0 M

Selection and Ordering data	Order code
Additional information	
Please add "-Z" to Article No. and specify Order code(s) and plain text.	
Certificates	
• Pressure test certificate according to EN 10204-3.1	C01
• Material certificate according to EN 10204-3.1	C12
• Factory certificate according to EN 10204-2.2	C14
• Factory certificate according to EN 10204-2.1	C15
Special calibration	
• 5-point calibration for DN 15 ... DN 200 ¹⁾	D01
• 5-point calibration for DN 250 ... DN 600 ¹⁾	D02
• 5-point calibration for DN 700 ... DN 1200 ¹⁾	D03
• 10-point calibration for DN 15 ... DN 200 ²⁾	D06
• 10-point calibration for DN 250 ... DN 600 ²⁾	D07
• 10-point calibration for DN 700 ... DN 1200 ²⁾	D08
• Default (2 x 25 % and 2 x 90 %) match-pair calibration for DN 15 ... DN 200	D11
• Default (2 x 25 % and 2 x 90 %) match-pair calibration for DN 250 ... DN 600	D12
• Default (2 x 25 % and 2 x 90 %) match-pair calibration for DN 700 ... DN 1200	D13
• 5-point, matched-pair calibration for DN 15 ... DN 200 ¹⁾	D15
• 5-point, matched-pair calibr. for DN 250 ... DN 600 ¹⁾	D16
• 5-point, matched-pair calibr. for DN 700 ... DN 1200 ¹⁾	D17
• 10-point, matched-pair calibration for DN 15 ... DN 200 ²⁾	D18
• 10-point, matched-pair calibr. for DN 250 ... DN 600 ²⁾	D19
• 10-point, matched-pair calibr. for DN 700 ... DN 1200 ²⁾	D20
Country of origin	
• France	F55
Sensor cables	
• Standard coil and electrode cable, PVC jacket	
- 5 m (16 ft)	K01
- 10 m (33 ft)	K02
- 20 m (65 ft)	K04
- 30 m (98 ft)	K06
- 40 m (131 ft)	K07
- 50 m (164 ft)	K08
- 60 m (197 ft)	K09
- 100 m (328 ft)	K10
- 150 m (492 ft)	K11
- 200 m (656 ft)	K12
- 500 m (1640 ft)	K13
• Standard coil and special electrode cable, PVC jacket	
- 5 m (16 ft)	K51
- 10 m (33 ft)	K52
- 20 m (65 ft)	K54
- 30 m (98 ft)	K56
- 40 m (131 ft)	K57
- 50 m (164 ft)	K58
- 60 m (197 ft)	K59
- 100 m (328 ft)	K60
- 150 m (492 ft)	K61
- 200 m (656 ft)	K62
- 500 m (1640 ft)	K63
Terminal blocks	
• Factory mounted terminal blocks	N02
Approval/Verification³⁾	
• Without verification acc. to OIML R 49 (DN 50 ... DN 300)	P10
• MI-001 Q3/Q1 = 40 (DN 50 ... DN 300)	P11
• MI-001 Q3/Q1 = 63 (DN 50 ... DN 300)	P12
• MI-001 Q3/Q1 = 80 (DN 50 ... DN 300)	P13
• MI-001 Q3/Q1 = 160 (DN 50 ... DN 300)	P16
• MI-001 Q3/Q1 = 200 (DN 50 ... DN 300)	P17
• MI-001 Q3/Q1 = 250 (DN 50 ... DN 300)	P18

Selection and Ordering data	Order code
• Without verification according to OIML R 49 (DN 350 ... DN 600)	P23
• MI-001 Q3/Q1 = 40 (DN 350 ... DN 600)	P24
• MI-001 Q3/Q1 = 63 (DN 350 ... DN 600)	P25
• MI-001 Q3/Q1 = 80 (DN 350 ... DN 600)	P26
• MI-001 Q3/Q1 = 100 (DN 350 ... DN 600)	P27
• Without verification according to OIML R 49 (DN 700 ... DN 1200)	P28
• MI-001 Q3/Q1 = 40 (DN 700 ... DN 1200)	P29
• MI-001 Q3/Q1 = 63 (DN 700 ... DN 1200)	P30
• MI-001 Q3/Q1 = 80 (DN 700 ... DN 1200)	P31
FM Fire Service Approval (with ANSI B16.5 Class 150 flanges)	
• DN 50, DN 80 and DN 100 (2", 3" and 4")	P20
• DN 150 and DN 200 (6" and 8")	P21
• DN 250 and DN 300 (10" and 12")	P22
Region/customer specific labels	
• Chinese label	W06
• KCC label (South Korea)	W28
• FP2E label (France)	H20
Tag name plate, stainless steel (specify in plain text)	Y17
Tag name plate, plastic (self-adhesive)	Y18
Customer-specific transmitter setting	Y20
Factory mounted sensor cables	
• Sensor cables wired (specify Article No. for sensor cables and order cables separately or specify K-option)	Y40
• Sensor cables wired and IP68 sealing (specify Article No. for sensor cables and order cables separately or specify K-option)	Y41
Special version (specify in plain text)	Y99
Additional calibrations	
• Accredited Siemens Flow Instruments matched pair calibration acc. to ISO/IEC 17025:2005	On request⁴⁾
• Customer-witnessed calibration	On request⁴⁾
Any of above calibration	

¹⁾ 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % of factory Q_{max}

²⁾ Ascending and descending at 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % of factory Q_{max}

³⁾ For more details and references of the ranges please see the tables on page 3/94.

⁴⁾ Product Variation Request (PVR).

Operating instructions for SITRANS F M MAG 5100 W

Description	Article No.
• English	A5E03063678
• German	A5E03376527

All literature is available to download for free, in a range of languages, at www.siemens.com/processinstrumentation/documentation

Accessories

Description	Article No.
Potting kit for IP68/NEMA 6P sealing of sensor junction box	FDK:085U0220



MAG 5000/6000 transmitters and sensors are packed in separate boxes, the final assembly takes place during installation at the customer's place. MAG 6000 I transmitters and sensors are delivered compact mounted from factory.

Communication module will be pre-mounted in the transmitter.

Please use online Product selector to get latest updates.

Product selector link:

www.pia-portal.automation.siemens.com

Flow Measurement

SITRANS F M

Flow sensor MAG 5100 W

Selection and Ordering data	Article No.
Sensor SITRANS F M MAG 5100 W	7ME6580-
Hastelloy electrodes, carbon steel flanges, Non EU water markets	
Click on the Article No. for the online configuration in the PIA Life Cycle Portal.	
Diameter	
DN 25 (1")	2D
DN 40 (1½")	2R
DN 50 (2")	2Y
DN 65 (2½")	3F
DN 80 (3")	3M
DN 100 (4")	3T
DN 125 (5")	4B
DN 150 (6")	4H
DN 200 (8")	4P
DN 250 (10")	4V
DN 300 (12")	5D
DN 350 (14")	5K
DN 400 (16")	5R
DN 450 (18")	5Y
DN 500 (20")	6F
DN 600 (24")	6P
DN 700 (28")	6Y
DN 750 (30")	7D
DN 800 (32")	7H
DN 900 (36")	7M
DN 1000 (40")	7R
(42")	7U
(44")	7V
DN 1200 (48")	8B
DN 1400 (54")	8F
DN 1500 (60")	8K
DN 1600 (66")	8P
DN 1800 (72")	8T
DN 2000 (78")	8Y
Flange norm and pressure rating	
<u>EN 1092-1</u>	
PN 6 (DN 1400 ... 2000 (54" ... 78")) ¹⁾	A
PN 10 (DN 200 ... 2000 (8" ... 78")) ¹⁾	B
PN 16 (DN 65 ... 600 (2½" ... 24"))	C
PN 16, non-PED (DN 700 ... 2000 (28" ... 78"))	D
PN 40 (DN 25 ... 50 (1" ... 2"))	F
<u>ANSI B16.5</u>	
class 150 (1" ... 24")	J
<u>AWWA C-207</u>	
Class D (28" ... 78") ¹⁾	L
<u>AS 4087</u>	
PN 16 (DN 50 ... 1200 (2" ... 48"))	N
<u>JIS</u>	
B 2220:2004 K10 (1" ... 24")	R
Flange material and coating	
Carbon steel flanges ASTM A 105, corrosion-resistant coating of category C4	1
Carbon steel flanges ASTM A 105, 300 µm corrosion-resistant coating of category C4	4
Liner material	
Ebonite Hard Rubber	4
Electrode material	
Hastelloy	2

Selection and Ordering data	Article No.
Sensor SITRANS F M MAG 5100 W	7ME6580-
Hastelloy electrodes, carbon steel flanges, Non EU water markets	
Transmitter with display	
Sensor for remote transmitter (Order transmitter separately)	A
MAG 6000, Polyamid, 11 ... 30 V DC/11 ... 24V AC	H
MAG 6000, Polyamid, 115 ... 230 V AC	J
MAG 5000, Polyamid, 11 ... 30 V DC/11 ... 24V AC	K
MAG 5000, Polyamid, 115 ... 230 V AC	L
Communication	
No communication, add-on possible	A
HART	B
PROFIBUS PA Profile 3 (only MAG 6000)	F
PROFIBUS DP Profile 3 (only MAG 6000)	G
Modbus RTU/RS 485 (only MAG 6000)	E
FOUNDATION Fieldbus H1 (only MAG 6000)	J
Cable glands/terminal box	
Metric: Polyamide terminal box or MAG 6000 I compact	1
½" NPT: Polyamide terminal box or MAG 6000 I compact	2

¹⁾ DN 1400 to DN 2000 (54" to 78") do not conform to PED or CRN.

Selection and Ordering data

Order code

Additional information

Please add “-Z” to Article No. and specify Order code(s) and plain text.

Certificates

Pressure test certificate according to EN 10204-3.1

C01

Factory certificate according to EN 10204-2.2

C14

Factory certificate according to EN 10204-2.1

C15

Special calibration

• 5-point calibration for DN 15 ... DN 200¹⁾

D01

• 5-point calibration for DN 250 ... DN 600¹⁾

D02

• 5-point calibration for DN 700 ... DN 1200¹⁾

D03

• 10-point calibration for DN 15 ... DN 200²⁾

D06

• 10-point calibration for DN 250 ... DN 600²⁾

D07

• 10-point calibration for DN 700 ... DN 1200²⁾

D08

• Default (2 x 25 % and 2 x 90 %) match-pair calibration for DN 15 ... DN 200

D11

• Default (2 x 25 % and 2 x 90 %) match-pair calibration for DN 250 ... DN 600

D12

• Default (2 x 25 % and 2 x 90 %) match-pair calibration for DN 700 ... DN 1200

D13

• 5-point, matched-pair calibration for DN 15 ... DN 200¹⁾

D15

• 5-point, matched-pair calibration for DN 250 ... DN 600¹⁾

D16

• 5-point, matched-pair calibration for DN 700 ... DN 1200¹⁾

D17

• 10-point, matched-pair calibration for DN 15 ... DN 200²⁾

D18

• 10-point, matched-pair calibration for DN 250 ... DN 600²⁾

D19

• 10-point, matched-pair calibration for DN 700 ... DN 1200²⁾

D20

Terminal blocks

• Factory mounted terminal blocks

N02

Region/customer specific labels

• Chinese label

W06

• KCC label (South Korea)

W28

Tag name plate, stainless (specify in plain text)

Y17

Tag name plate, plastic (self-adhesive)

Y18

Customer-specific transmitter setting

Y20

Sensor cables wired (specify Article No. for sensor cables and order cables separately)

Y40

Sensor cables wired and IP68 sealing (specify Article No. for sensor cables and cables cable separately)

Y41

Special version (specify in plain text)

Y99

¹⁾ 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % of factory Q_{\max}

²⁾ Ascending and descending at 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % of factory Q_{\max}

Operating instructions for SITRANS F M MAG 5100 W

Description

Article No.

• German

A5E03376527

• English

A5E03063678

All literature is available to download for free, in a range of languages, at www.siemens.com/processinstrumentation/documentation

Accessories

Description

Article No.

Potting kit for IP68/ NEMA 6P sealing of sensor junction box

FDK:085U0220



MAG 5000/6000 transmitters and sensors are packed in separate boxes, the final assembly takes place during installation at the customer's site.

Communication module will be pre-mounted in the transmitter.

Please use online Product selector to get latest updates.

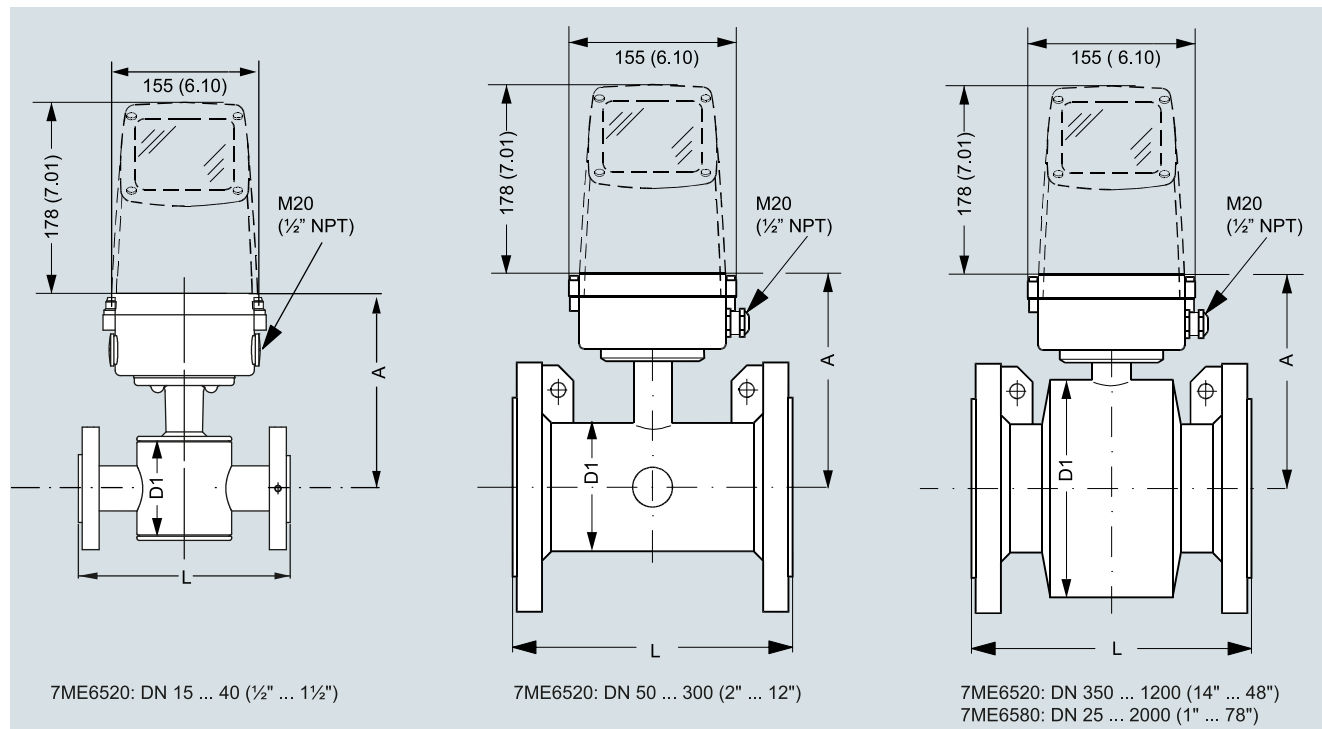
Product selector link: www.pia-portal.automation.siemens.com

Flow Measurement

SITRANS F M

Flow sensor MAG 5100 W

Dimensional drawings



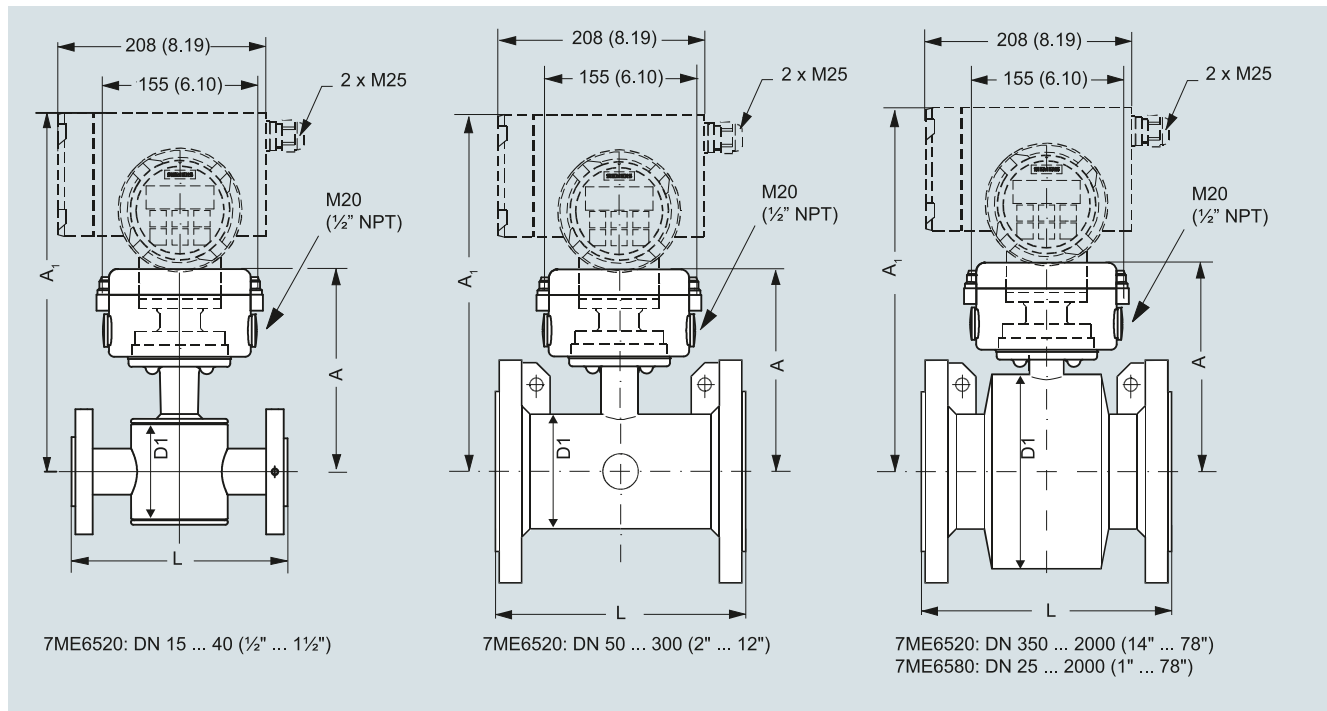
7ME6520 NBR or EPDM liner						7ME6580 Ebonite liner				L ¹⁾	
Nominal size	A	D1				A	D1				
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
15	½	177	7.0	77	3.0	-	-	-	-	200	7.9
25	1	187	7.4	96	3.8	187	7.4	104	4.09	200	7.9
40	1½	202	8.0	127	5.0	197	7.8	124	4.88	200	7.9
50	2	188	7.4	76	3.0	205	8.1	139	5.47	200	7.9
65	2½	194	7.6	89	3.5	212	8.3	154	6.06	200	7.9
80	3	200	7.9	102	4.0	222	8.7	174	6.85	200	7.9
100	4	207	8.1	114	4.5	242	9.5	214	8.43	250	9.8
125	5	217	8.5	140	5.5	255	10.0	239	9.41	250	9.8
150	6	232	9.1	168	6.6	276	10.9	282	11.1	300	11.8
200	8	257	10.1	219	8.6	304	12.0	338	13.31	350	13.8
250	10	284	11.2	273	10.8	332	13.1	393	15.47	450	17.7
300	12	310	12.2	324	12.8	357	14.1	444	17.48	500	19.7
350	14	382	15.0	451	17.8	362	14.3	451	17.76	550	21.7
400	16	407	16.0	502	19.8	387	15.2	502	19.76	600	23.6
450	18	438	17.2	563	22.2	418	16.5	563	22.16	600	23.6
500	20	463	18.2	614	24.2	443	17.4	614	24.17	600	23.6
600	24	514	20.2	715	28.2	494	19.4	715	28.15	600	23.6
700	28	564	22.2	816	32.1	544	21.4	816	32.13	700	27.6
750	30	591	23.3	869	34.2	571	22.5	869	34.21	750	29.5
800	32	616	24.3	927	36.5	606	23.9	927	36.5	800	31.5
900	36	663	26.1	1032	40.6	653	25.7	1032	40.63	900	35.4
1000	40	714	28.1	1136	44.7	704	27.7	1136	44.72	1000	39.4
	42	714	28.1	1136	44.7	704	27.7	1136	44.72	1000	39.4
	44	765	30.1	1238	48.7	755	29.7	1238	48.74	1100	43.3
1200	48	820	32.3	1348	53.1	810	31.9	1348	53.07	1200	47.2
1400	54	-	-	-	-	925	36.4	1574	65.94	1400	55.1
1500	60	-	-	-	-	972	38.2	1672	65.83	1500	59.1
1600	66	-	-	-	-	1025	40.4	1774	75.39	1600	63
1800	72	-	-	-	-	1123	44.2	1974	77.72	1800	70.9
2000	78	-	-	-	-	1223	48.1	2174	85.59	2000	78.7

¹⁾ Tolerances on built-in length:

DN 15 to DN 200 (½" to 8"): +0/-3 mm (+0/-0.12"), DN 250 to DN 400 (10" to 16"): +0/-5 mm (+0/-0.20"),

DN 450 to DN 600 (18" to 24"): +5/-5 mm (+0.20/-0.20"), DN 700 to DN 2000 (28" to 78"): +10/-10 mm (+0.39/-0.39")

MAG 5100 W/6000 I Compact



7ME6520 NBR or EPDM liner								7ME6580 Ebonite liner						L ¹⁾	
Nominal size		A		A1		D1		A		A1		D1			
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
15	½	177	7.0	331	13.0	77	3.0	187	7.4	-	-	-	-	200	7.9
25	1	187	7.4	341	13.4	96	3.8	187	7.4	341	13.4	104	4.09	200	7.9
40	1½	202	8.0	356	14.0	127	5.0	197	7.8	351	13.8	124	4.88	200	7.9
50	2	188	7.4	342	13.5	76	3.0	205	8.1	359	14.1	139	5.47	200	7.9
65	2½	194	7.6	348	13.7	89	3.5	212	8.3	366	14.4	154	6.06	200	7.9
80	3	200	7.9	354	14.0	102	4.0	222	8.7	376	14.8	174	6.85	200	7.9
100	4	207	8.1	361	14.2	114	4.5	242	9.5	396	15.6	214	8.43	250	9.8
125	5	217	8.5	371	14.6	140	5.5	255	10.0	409	16.1	239	9.41	250	9.8
150	6	232	9.1	386	15.2	168	6.6	276	10.9	430	16.9	282	11.1	300	11.8
200	8	257	10.1	411	16.2	219	8.6	304	12.0	458	18.0	338	13.31	350	13.8
250	10	284	11.2	438	17.2	273	10.8	332	13.1	486	19.1	393	15.47	450	17.7
300	12	310	12.2	464	18.3	324	12.8	357	14.1	511	20.1	444	17.48	500	19.7
350	14	382	15.0	536	21.1	451	17.8	362	14.3	516	20.3	451	17.76	550	21.7
400	16	407	16.0	561	22.1	502	19.8	387	15.2	541	21.3	502	19.76	600	23.6
450	18	438	17.2	592	23.3	563	22.2	418	16.5	572	22.5	563	22.16	600	23.6
500	20	463	18.2	617	24.3	614	24.2	443	17.4	597	23.5	614	24.17	600	23.6
600	24	514	20.2	668	26.3	715	28.2	494	19.4	648	25.5	715	28.15	600	23.6
700	28	564	22.2	718	28.3	816	32.1	544	21.4	698	27.5	816	32.13	700	27.6
750	30	591	23.3	745	29.3	869	34.2	571	22.5	725	28.5	869	34.21	750	29.5
800	32	616	24.3	770	30.3	927	36.5	606	23.9	760	29.9	927	36.5	800	31.5
900	36	663	26.1	817	32.2	1032	40.6	653	25.7	807	31.8	1032	40.63	900	35.4
1000	40	714	28.1	868	34.2	1136	44.7	704	27.7	858	33.8	1136	44.72	1000	39.4
	42	714	28.1	868	34.2	1136	44.7	704	27.7	858	33.8	1136	44.72	1000	39.4
	44	765	30.1	919	36.2	1238	48.7	755	29.7	904	35.6	1238	48.74	1100	43.3
1200	48	820	32.3	974	38.3	1348	53.1	810	31.9	964	38.0	1348	53.07	1200	47.2
1400	54	-	-	-	-	-	-	925	36.4	1079	42.5	1574	61.97	1400	55.1
1500	60	-	-	-	-	-	-	972	38.2	1126	44.3	1672	65.83	1500	59.1
1600	66	-	-	-	-	-	-	1025	40.4	1179	46.4	1774	69.84	1600	63.0
1800	72	-	-	-	-	-	-	1123	44.2	1277	50.3	1974	77.72	1800	70.9
2000	78	-	-	-	-	-	-	1223	48.1	1377	54.2	2174	85.59	2000	78.7

1) Tolerances on built-in length:

DN 15 to DN 200 (½" to 8"): +0/-3 mm (+0/-0.12"), DN 250 to DN 400 (10" to 16"): +0/-5 mm (+0/-0.20"),
DN 450 to DN 600 (18" to 24"): +5/-5 mm (+0.20/-0.20"), DN 700 to DN 2000 (28" to 78"): +10/-10 mm (+0.39/-0.39")

Flow Measurement

SITRANS F M

Flow sensor MAG 5100 W

Weight

Nominal size		7ME6520 NBR or EPDM liner										7ME6580 Ebonite liner	
		PN 10		PN 16		PN 40		Class 150/AWWA		AS		PN 16	
[mm]	[inch]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
15	½	-	-	-	-	4	9	4	9	4	9	5	11
25	1	-	-	-	-	6	12	5	11	4	9	5	11
40	1½	-	-	-	-	8	18	7	15	7	15	8	17
50	2	-	-	9	20	-	-	8	20	9	20	9	20
65	2½	-	-	10.7	24	-	-	11	24	10.7	24	11	24
80	3	-	-	11.6	26	-	-	13	28	11.6	26	12	26
100	4	-	-	15.2	33	-	-	19	41	15.2	33	16	35
125	5	-	-	20.4	45	-	-	24	52	-	-	19	42
150	6	-	-	26	57	-	-	29	64	26	57	27	60
200	8	48	106	48	106	-	-	56	124	48	106	40	88
250	10	64	141	69	152	-	-	79	174	69	152	60	132
300	12	76	167	86	189	-	-	110	243	86	189	80	176
350	14	104	229	125	274	-	-	139	307	115	254	110	242
400	16	119	263	143	314	-	-	159	351	125	277	125	275
450	18	136	299	173	381	-	-	182	400	141	311	175	385
500	20	163	359	223	491	-	-	225	495	189	418	200	440
600	24	236	519	338	744	-	-	320	704	301	664	287	633
700	28	270	595	314	692	-	-	273	602	320	704	330	728
750	30	-	-	-	-	-	-	329	725	-	-	360	794
800	32	346	763	396	873	-	-	365	804	428	944	450	992
900	36	432	951	474	1043	-	-	495	1089	619	1362	530	1168
1000	40	513	1130	600	1321	-	-	583	1282	636	1399	660	1455
	42	-	-	-	-	-	-	687	1512	-	-	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	763	1680	-	-	1140	2513
1200	48	643	1415	885	1948	-	-	861	1896	813	1789	1180	2601
1400	54	1592	3510	-	-	-	-	-	-	-	-	1600	3528
1500	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2460	5423
1600	66	2110	4652	-	-	-	-	-	-	-	-	2525	5566
1800	72	2560	5644	-	-	-	-	-	-	-	-	2930	6460
2000	78	3640	8025	-	-	-	-	-	-	-	-	3665	8080

With transmitter MAG 5000 and MAG 6000 compact, weight is increased by approximately 0.8 kg (1.8 lb), with MAG 6000 I, weight is increased by 5.5 kg (12.1 lb).



Bijlage J: specificaties drukopnemers

Submersible Transmitters

ATM/N 19 - Miniature Level Transmitter



CUSTOMER BENEFITS

- Submersible level transmitter with a diameter of 19mm
- Fast customization thanks to configurable product design
- Compact design requires minimal space
- PTFE cable for use in aggressive media

Technical Specifications

PRESSURE MEASURING RANGE (MH2O)

	1 ... 5	> 5 ... 20	> 20 ... 250
Overpressure	3 bar	3 x FS	3 x FS
Burst pressure, (1)	> 200 bar	> 200 bar	> 200 bar
Accuracy, (2), (\pm % FS)	$\leq 0.5 / \leq 0.25$	$\leq 0.5 / \leq 0.25 / \leq 0.1$	$\leq 0.5 / \leq 0.25 / \leq 0.1$
Total Error, (3), (4), (\pm % FS)			
-5...50 °C, (typ./max.)	$\leq 0.8 / 1.0$	$\leq 0.3 / 0.5$	$\leq 0.3 / 0.5$
Response time, (typ.)	< 1ms / 10 ... 90%	< 1ms / 10 ... 90%	< 1ms / 10 ... 90%
Long term stability, (5)	< 0.5% FS / < 4 mbar	< 0.2% FS / < 4 mbar	< 0.1% FS / < 0.2% FS

(1) Transducer

(2) Zero based accuracy according to DIN-16086, incl. hysteresis and repeatability at ambient temperature

(3) Only for current output

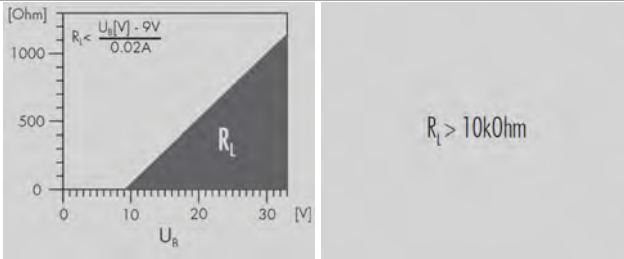
(4) Total error including accuracy and temperature influences at maximum signal span (16 mA)

(5) 1 year (typ. / max.), the long term stability can be improved by ageing (burn-in) the sensor

TEMPERATURE RANGE

Operating temperature	-5 ... 50°C
Process temperature	-5 ... 50°C
Storage temperature	-5 ... 50°C

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

	4 ... 20 mA	0 ... 5 V / 0 ... 10 V
Power supply	9 ... 33 V	15 ... 30 VDC
Supply influence	< 0.1% FS	0.1% FS
Current consumption		3 mA
Load resistance		
Load influence	< 0.1% FS	< 0.1% FS

QUALIFICATIONS

	Description	Level	Typical interferences
EN 61000-4-2	Electrostatic discharge	4 kV contact / 8 kV air	
EN 61000-4-3	Irradiated RF	10V/m (0.08 ... 2.7 GHz, 3s)	Radio sets, wireless phones
EN 61000-4-4	Transients (burst)	2 kV	Motors, valves
EN 61000-4-5	Surge	Line-Line: 0.5 kV/42 Ω, Line-Earth: 1 kV/42 Ω	Overvoltage
EN 61000-4-6	Conducted RF	10 V (0.15 ... 80 MHz, 3 s)	Frequency converters

PHYSICAL SPECIFICATIONS

Materials	
Transducer	Stainless steel (316L / 1.4435)
Housing	Stainless steel (316L / 1.4404)
Seals	Viton, EPDM, Kalrez
Cabel	PUR, PE, FEP
Weight (1)	150 g

(1) Specification for a ATM/N19, closed, without cable

Equipment

OVERVIEW

10.00.0091	Accessories overview

Additional documents

OPERATING AND SAFETY INSTRUCTIONS

Article number	
10.88.0092	DMM029

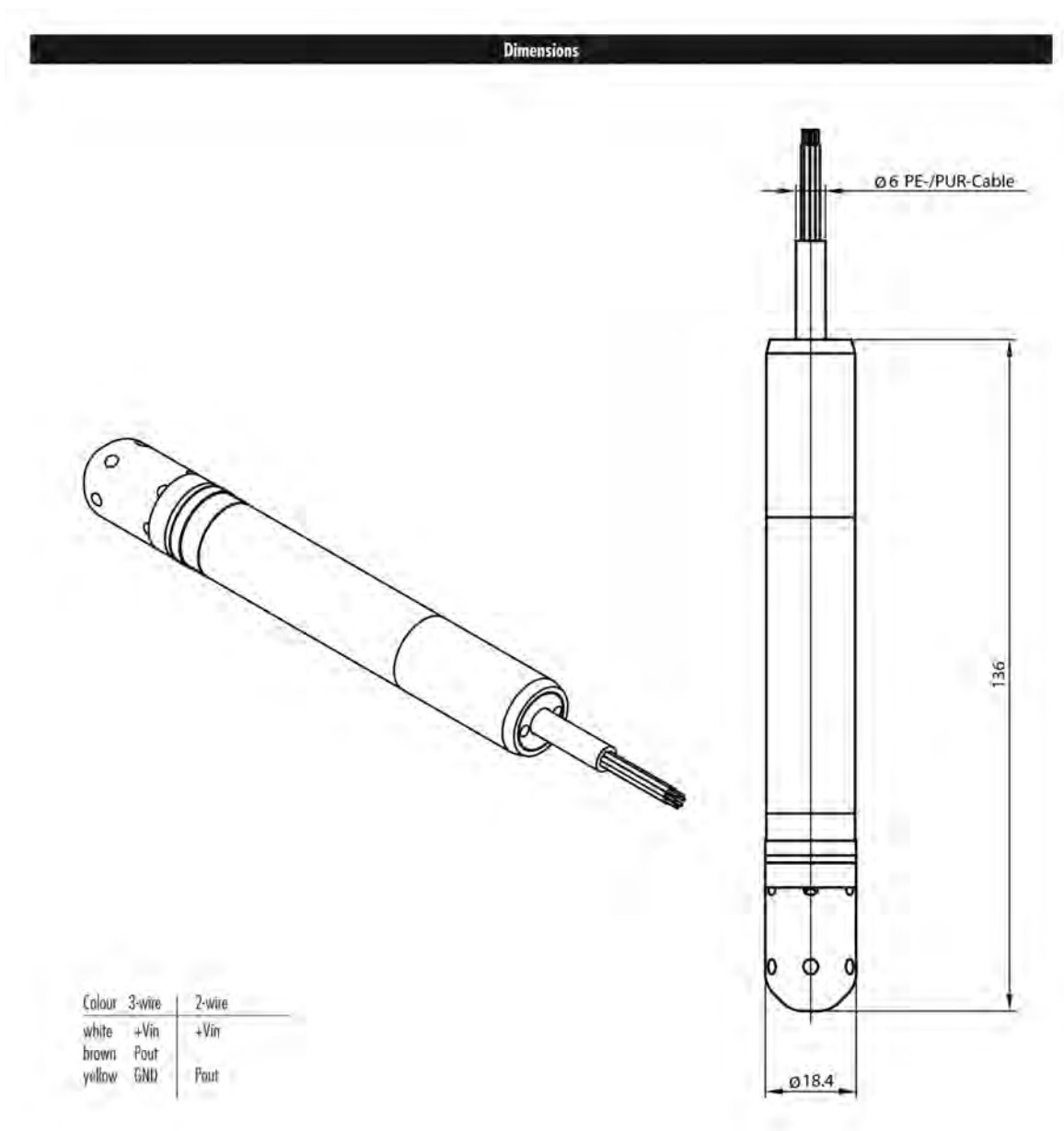
Ordering information

		X.	XXXX.	XXXX.	XX.	XXX
Type						
	ATM/N 19	94				
Pressure type						
	Gauge	1				
	Absolute (vacuum)	2				
Pressure measuring range						
	100 mbar ... 25 bar	XX				
Process connection						
	Closed	55				
Electrical connection						
	PE cable, black, IP 68 (2) (3)		13			
	PUR cable, black, IP 68 (2)		15			
	FEP cable, black, IP 68 (2)		21			
Output signal						
	0 ... 5 VDC		46			
	0 ... 10 VDC		47			
	4 ... 20 mA		05			
Accuracy						
	$\leq \pm 0.5$ % FS			0		
	$\leq \pm 0.25$ % FS			1		
	$\leq \pm 0.1$ % FS			2		
Temperature range						
	-5 ... 50°C compensated process temperature: -5 ... 50°C	(allowed		4		
	-5 ... 80°C compensated process temperature: -5 ... 80°C	(allowed		5		
Option 1						
	Special oil filling: Anderol Food food applications)	(for			G	
Option 2						
Option 3						
	Seals: Viton (standard)				U	
	Seals: EPDM				S	
	Seals: Kalrez (Level)				T	
	Humidity filter element for gauge versions (only for PUR and PE cable)				Z	

(2) Please specify the required cable length and medium

(3) Suitable for drinking water (food approved)

Technical drawings



Specifications may change without notice.

STS Headquarters, Switzerland:
 STS Sensor Technik Simach AG
 Rütihofstrasse 8 | 8370 Simach | Switzerland
 sales@stssensors.com | www.stssensors.com

STS China:
 STS Sensor Technology (Shanghai) Co. Ltd.
 Room 2603-2605 | North Building, Fortune | 108 Square
 Lane 1859 | Qixin Road | Minhang District | Shanghai | China
 sales@stssensors.com | www.stssensors.com.cn

STS France:
 STS France
 844 Route de la Caille | 74350 Allonzier la Caille | France
 info-fr@stssensors.com | www.stssensors.fr

STS Germany:
 STS Sensoren Transmitter Systeme GmbH
 Poststrasse 7 | 71063 Sindelfingen | Germany
 info-de@stssensors.com | www.stssensors.de

STS Great Britain:
 STS Great Britain Ltd.
 Box 3942 | Warwick | CV34 9AE | United Kingdom
 contact@stssensors.com | www.stssensors.co.uk

STS Italy:
 STS Italia s.r.l.
 Via Lambro 36 | 20090 Opera (MI) | Italy
 info-italia@stssensors.com | www.stssensors.it



Bijlage K: specificaties piëzometers

W9 STANDARD VIBRATING WIRE PIEZOMETER

Datasheet W9



Description

The Standard Vibrating Wire Piezometer provides accurate measurement of pore water pressures in fully or partially saturated soil.

The transducer is made from high quality 316 grade Stainless Steel and designed to handle pressure ranges from -50 to 4000 kPa. It incorporates an over voltage surge arrestor that offers protection from a lightning strike.

The piezometer may be fitted with either a low air entry sintered steel or high air entry ceramic filters.

A coned nose piece is available for push in installations.

An integral thermistor for temperature monitoring is included.

Features

- Small diameter
- Uses proven Vibrating Wire (VW) technology
- Manufactured from high grade 316 Stainless Steel for extended operation
- In built temperature compensation
- Hermetically sealed
- Suitable for long-term monitoring
- No electronic components in sensor module
- Capable of measuring negative pore pressures to -50 kPa
- Fitted with thermistors for temperature monitoring

Benefits

- Accurate, repeatable readings over long cable lengths
- Long working life, long-term stability and reliability
- Fast response to pressure changes
- Design prevents case stresses from affecting readings
- Over-voltage surge arrestor protects against electrical damage
- Connecting cable is strong, screened and flexible



Comprehensive information about this product and our full range is available at www.soilinstruments.com
If you would like to speak with someone directly please call +44 (0)1825 765044 or email sales@soilinstruments.com

VIBRATING WIRE PRINCIPLE



A high carbon steel wire is held in tension between a fixed point and a movable point within the sensor.

The physical changes measured by the sensor result in small changes to the position of the movable point which results in a change to the tension of the wire.

The wire may be excited by either plucking or sweeping via a coil adjacent to the wire. The resulting resonant frequency (which is relative to the tension of the wire) is then recorded by the same coil. The reading can be displayed by instrument readout or recorded by data logging equipment.

Operation

The Standard Vibrating Wire Piezometer is designed for the accurate measurement of pore water pressures in fully or partially saturated soil.

The piezometer tip has an integral porous filter element containing a diaphragm type Vibrating Wire pressure transducer. A cable connects the transducer to a read-out, terminal unit or data logger.

The readout displays either frequency based units, or by inputting the instrument calibration factor, engineering units.

Applications

Piezometers are used in geotechnical, environmental, and hydrological applications. They can be installed in boreholes, placed in fill materials or open wells to measure water levels or pore water pressures to enable engineers to verify design assumptions and control placement of fill.

With a nose cone fitted the piezometer can also be pushed into soft ground with a CPT rig.

Typical applications include:

- Environmental management including landfill sites
- Monitoring of aquifers
- Monitoring of tidal effects on coastal soils
- Dams
- Embankments
- Potential landslide sites
- Dewatering excavations
- Tailings lagoons
- Pumping tests
- Monitoring seepage
- Control placement of fill



Associated products

For details on:

Catalogue code:

VWnote

RO-1 - VWNOTE

Datalogger

D1

Terminal and Junction box

RO-TB/JB/TJ

View our full product range on www.soilinstruments.com



THE TECHNICAL RATING FOR THIS PRODUCT:

INTERMEDIATE



As the correct installation of any monitoring sensor or system is vital to maximise performance and accuracy, Soil Instruments makes the following recommendations, for the skill level of the installation contractor.

ADDITIONAL SUPPORT

We offer installation and monitoring services to support this system. For more information please email : sales@soilinstruments.com or call : **+44 (0) 1825 765044**

ADVANCED



The installer is trained and experienced in the installation of this type of instrument or systems, and is ideally a specialist Instrumentation and Monitoring contractor.

INTERMEDIATE



The installer already has previous experience and/or training in the installation of this instrument or system.

BASIC



As a minimum the installer has read and fully comprehends the manual, and if possible has observed these instruments or systems being installed by others.

Specifications

Sensor

Range (kPa)	300 500 700 1000 1500 2000 4000
Material	316 grade Stainless Steel
Accuracy	±0.1% full scale
Linearity	±0.5% full scale
Resolution ¹	0.025% full scale (minimum)
Over range	200% of full scale
Diaphragm displacement	< 0.001 cm³
Diameter	19mm
Weight (without cable & filter)	190g
Temperature range	-20° to +80°C
Excitation method	pluck or sweep

Hermetic Sealing

Sensor	Vacuum sealed by electron beam welding
Piezometer	Cable gland / potting compound / "O" ring seals

Thermistor

Type	NTC 3kΩ
Accuracy	0.5°C
Resolution ¹	0.1°C

Filter Types	Ø	Length	Porosity
HAE ceramic	19mm	15mm	1 Micron
Sintered Stainless Steel	19mm	15mm	50 Micron

Cable (with thermistor)

Type	4 Core screened PVC outer sheath
Diameter	7.5mm
Weight /m	73g

¹Dependent on readout

Ordering information

Low Air Entry Stainless Steel Sintered Filter Vibrating Wire Piezometer

Low resistance to air entry (LAE), stainless steel sintered filter (50micron)

W9-30-SS-T	300kPa pressure range with thermistor
W9-50-SS-T	500kPa pressure range with thermistor
W9-70-SS-T	700kPa pressure range with thermistor
W9-100-SS-T	1000kPa pressure range with thermistor
W9-150-SS-T	1500kPa pressure range with thermistor
W9-200-SS-T	2000kPa pressure range with thermistor
W9-400-SS-T	4000kPa pressure range with thermistor

High air entry ceramic filter vibrating wire piezometer

High resistance to air entry (HAE), ceramic filter (1micron)

W9-30-H-T	300kPa pressure range with thermistor
W9-50-H-T	500kPa pressure range with thermistor
W9-70-H-T	700kPa pressure range with thermistor
W9-100-H-T	1000kPa pressure range with thermistor
W9-150-H-T	1500kPa pressure range with thermistor
W9-200-H-T	2000kPa pressure range with thermistor
W9-400-H-T	4000kPa pressure range with thermistor

Heavy Duty Push-In Piezometers

W9P-30-SS-T	300kPa pressure range
W9P-50-SS-T	500kPa pressure range
W9P-70-SS-T	700kPa pressure range
W9P-100-SS-T	1000kPa pressure range
W9P-150-SS-T	1500kPa pressure range
W9P-200-SS-T	2000kPa pressure range
W9P-400-SS-T	4000kPa pressure range

Connecting Cables and Fittings

CA-2.3-4-SC	4 core, multicore cable, 16/0.020, screened, Priced per metre, PVC jacket, for instruments with thermistors
CA-4.1	Joint sealing kit

Installation Accessories

W9-1.1-27	Push-in stainless steel nose cone, For use with 15mm ceramic and stainless steel filters, 27mm outer diameter
W6-8.1	Punner, To compact material in borehole. For use with W6-8.2 or W1-2.7
W1-2.7	Galvanised standpipe tubing, mild steel galvanised, includes coupling, 1metre length, 3/4inch nominal bore, 3/4inch BSP thread
W6-8.2	Galvanised standpipe tubing, mild steel galvanised, includes coupling, 3metre length, 3/4inch nominal bore, 3/4inch BSP thread
W2-4.1.1	Standard tool kit, tool kit includes: knife, 3 metre measuring tape, 8 inch adjustable spanner, 2 No flat screw drivers, combination pliers, ball hammer, 6 No English spanners 3/16 to 1inch.

Spare Filters

W9-1.3	Replacement ceramic HAE, high resistance to air entry (1micron)
W9-1.4	Replacement sintered steel LAE filter, Low resistance to air entry (50micron)

Manual

MAN-106	Vibrating Wire Standard Piezometer
---------	------------------------------------

soil
INSTRUMENTS



Bell Lane, Uckfield, East Sussex
TN22 1QL United Kingdom

t: +44 (0) 1825 765044 e: info@soilinstruments.com w: www.soilinstruments.com

Soil Instruments Limited. Registered in England. Number: 07960087. Registered Office: 3rd Floor, 1 Ashley Road, Altrincham, Cheshire, WA14 2DT



Bijlage L: boorstaten en plaatsingsformulieren waterspanningsmeters

Geotechnisch bodemonderzoek

Eerste Amstelvlietpad te Amsterdam



JS/BM210404/COP.02450.01.04

Auteur: J. Slaghuis

Opdrachtgever

Iv-Infra b.v.
De heer J. van Ophuizen en de heer E. Valckenier
Postbus 135
3360 AC SLIEDRECHT



02	Definitief	1 september 2021	JS		MBO		JS	
01	Concept	20 augustus 2021	JS		FVV		JS	
Versie	Status	Datum vrijgave	Auteur	Paraaf	Verificatie	Paraaf	Vrijgave	Paraaf

INHOUDSOPGAVE

- √ Tabel uitgevoerd werk met bijzonderheden/afwijkingen
- √ Locatietekening
- √ Boorbeschrijvingen, incl. legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)
- √ Plaatsingsformulier waterspanningsmeters

Tabel uitgevoerd werk

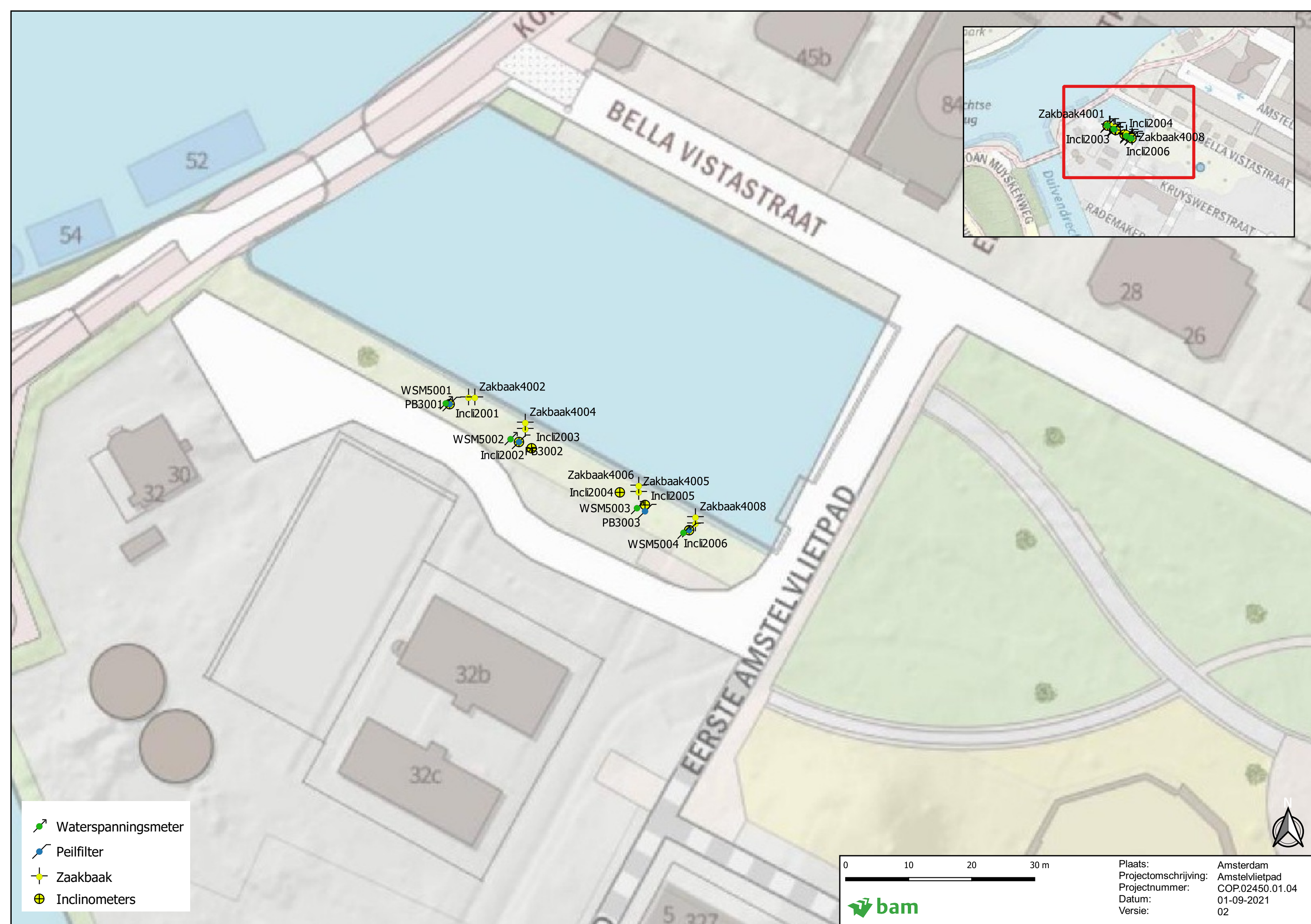
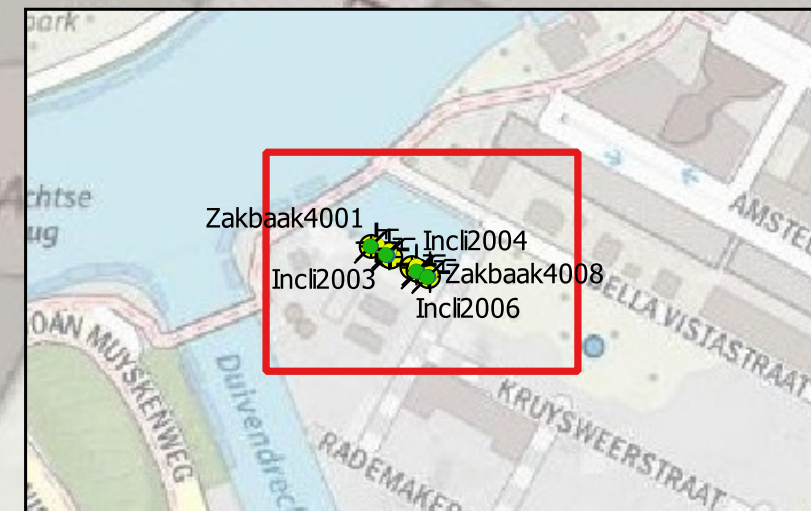
Overzicht boringen t.b.v. project "Eerste Amstelvlietpad te Amsterdam" (COP.02450.01.04)





Datum: 1 september 2021

[illegible]



Locatietekening



-  Waterspanningsmeter
-  Peilfilter
-  Zaakbaak
-  Inclinometers

0 10 20 30 m



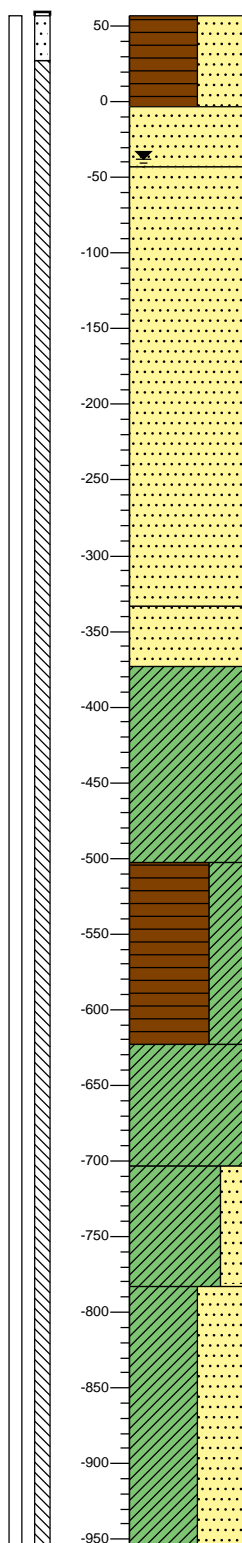
Plaats: Amsterdam
Projectomschrijving: Amstelvlietpad
Projectnummer: COP.02450.01.04
Datum: 01-09-2021
Versie: 02



Boorbeschrijvingen

Boring:**Incli2001**

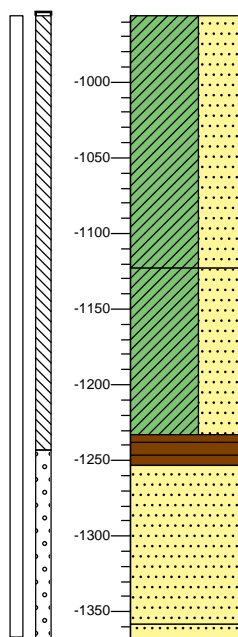
Datum: 27-7-2021
X: 122758,00
Y: 483556,11



57	braak
	Teelaarde of Humus, sterk zandig, sterk wortelhoudend, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-3	
	Zand, middelgrof 200-630, zwak organisch, subrond, bolvormig, matig wortelhoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-43	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, matig puinhoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-333	
	Zand, middelgrof 200-630, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, neutraal bruingrijs, gelaagdheid niet intact
-373	
	Klei, sterk organisch, neutraal bruingrijs, gelaagdheid niet intact
-503	
	Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-623	
	Klei, sterk organisch, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-703	
	Klei, zwak zandig, zwak organisch, matig plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-783	
	Klei, sterk zandig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-956	

Boring:**Incli2001**

Datum: 27-7-2021
X: 122758,00
Y: 483556,11



-956	
	Klei, sterk zandig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1123	
	Klei, sterk zandig, sterk organisch, donker grijsbruin, gelaagdheid niet intact
-1233	
	Veen, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-1253	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1358	
-1368	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

Boormeester: Johnny Stajkovic

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 1 / 6 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:

Datum:

X:

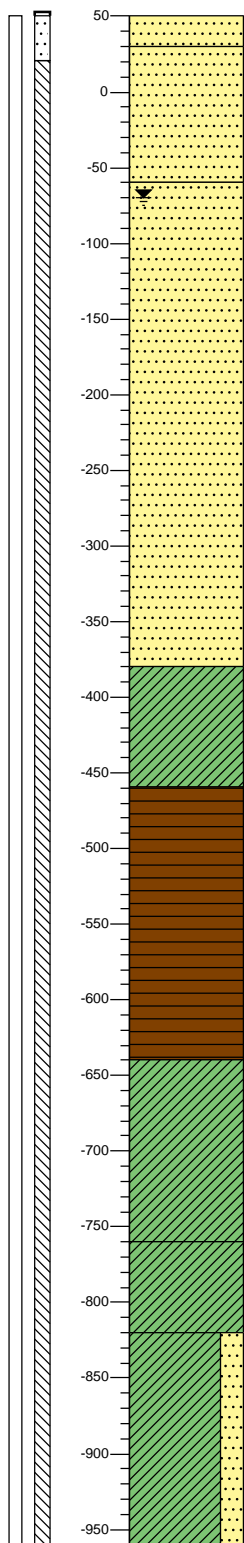
Y

Incli2002

28-7-2021

122768,64

483550,47



50	braak
30	Zand, middelgrof 200-630, subhoekig, bolvormig, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
60	Zand, middelgrof 200-630, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, weinig kleibrokken, sterk wortelhoudend, matig puinhoudend, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
380	Klei, zwak organisch, matig plantenresten houdend, neutraal grijsbruin, gelaagdheid niet intact
460	Veen, donker roodbruin, gelaagdheid niet intact
640	Klei, zwak organisch, sterk plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
760	Klei, sterk organisch, neutraal bruingrijs, gelaagdheid niet intact
820	Klei, zwak zandig, matig plantenresten houdend, zwak schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
963	

Boring:

Datum:

X:

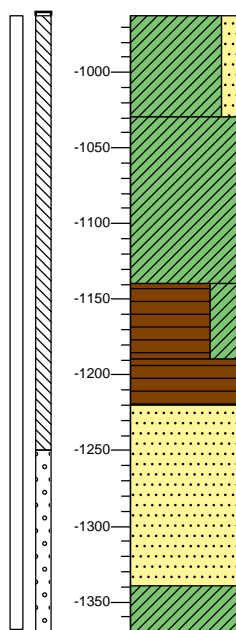
Y

Incli2002

28-7-2021

122768,64

483550,47



-963	Klei, zwak zandig, matig plantenresten houdend, zwak schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1030	Klei, sterk organisch, neutraal grijsbruin, gelaagdheid niet intact
-1140	Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-1190	Veen, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-1220	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1340	Klei, sterk organisch, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-1370	



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

Boormeester: Johnny Stajkovic

Projectleider: Jeroen Slaghuis

Pagina: 2 / 6 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Incli2003**

Datum:

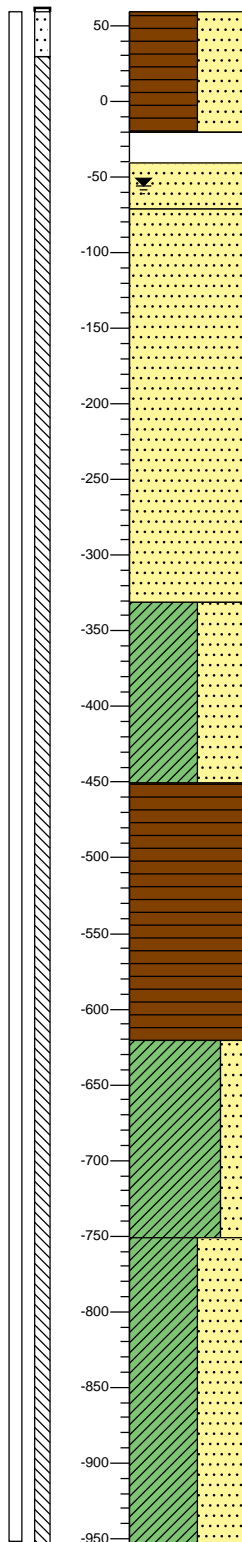
28-7-2021

X:

122771,04

Y

483549,25



59 braak

Teelaarde of Humus, sterk
zandig, sterk wortelhoudend,
donkerbruin, gelaagdheid niet
intact

-21

Volledig kolengruis, neutraal,
gelaagdheid niet intact

-41

Zand, middelgrof 200-630,
subrond, bolvormig, zwak
puinhoudend, neutraalbruin,
gelaagdheid niet intact

-71

Zand, middelgrof 200-630,
neutraalgrijs, gelaagdheid niet
intact

-331

Klei, sterk zandig, neutraalgrijs,
gelaagdheid niet intact

-451

Veen, donkerbruin, gelaagdheid
niet intact

-621

Klei, zwak zandig, zwak
organisch, sterk plantenresten
houdend, neutraalgrijs,
gelaagdheid niet intact

-751

Klei, sterk zandig, matig
plantenresten houdend,
neutraalgrijs, gelaagdheid niet
intact

-954

Boring:**Incli2003**

Datum:

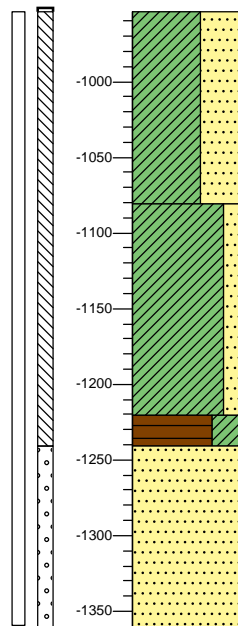
28-7-2021

X:

122771,04

Y

483549,25



-954

Klei, sterk zandig, matig
plantenresten houdend,
neutraalgrijs, gelaagdheid niet
intact

-1081

Klei, zwak zandig, sterk
organisch, neutraalbruin,
gelaagdheid niet intact

-1221

Veen, kleiig, donkerbruin,
gelaagdheid niet intact

-1241

Zand, middelgrof 200-630,
subrond, bolvormig, weinig
kleibrokken, neutraalgrijs,
gelaagdheid niet intact

-1361



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpad te Amsterdam

Boormeester: Johnny Stajkovic

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

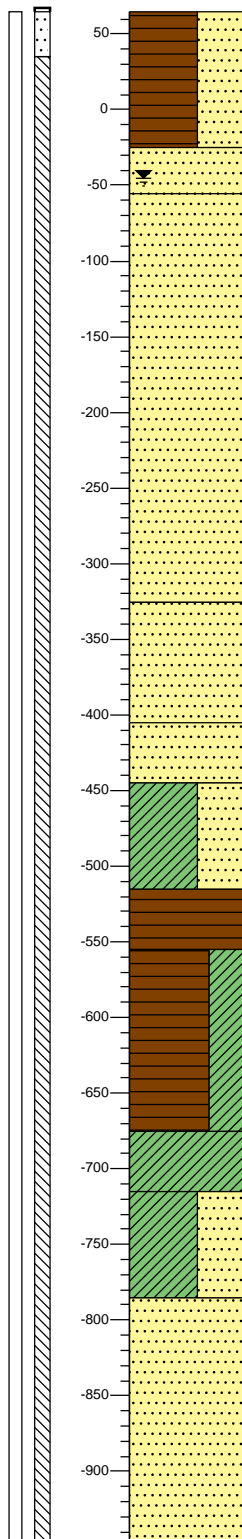
Projectleider: Jeroen Slaghuis

Projectcode: 02450.01.04

Pagina: 3 / 6 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Incli2004**

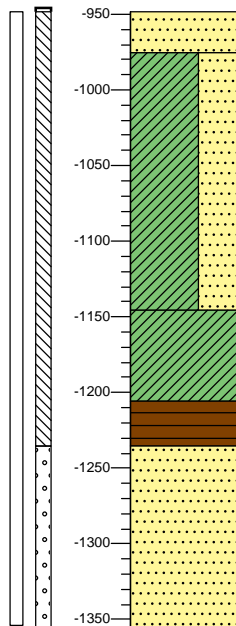
Datum: 28-7-2021
X: 122784,63
Y: 483541,80



65	braak
	Teelaarde of Humus, sterk zandig, sterk wortelhoudend, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-25	
-55	Zand, middelgrof 200-630, subhoekig, bolvormig, matig puinhoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, zwak schelphoudend, neutraal bruingrijs, gelaagdheid niet intact
-325	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, zwak schelphoudend, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-405	
-445	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, zwak schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
	Klei, sterk zandig, matig puinhoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-515	
	Veen, donker roodbruin, gelaagdheid niet intact
-555	
	Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-675	
	Klei, sterk plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-715	
	Klei, sterk zandig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-785	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-948	

Boring:**Incli2004**

Datum: 28-7-2021
X: 122784,63
Y: 483541,80



-948	
-975	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
	Klei, sterk zandig, matig schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1145	
	Klei, sterk organisch, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-1205	
	Veen, donker roodbruin, gelaagdheid niet intact
-1235	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, neutraal bruingrijs, gelaagdheid niet intact
-1355	



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpad te Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

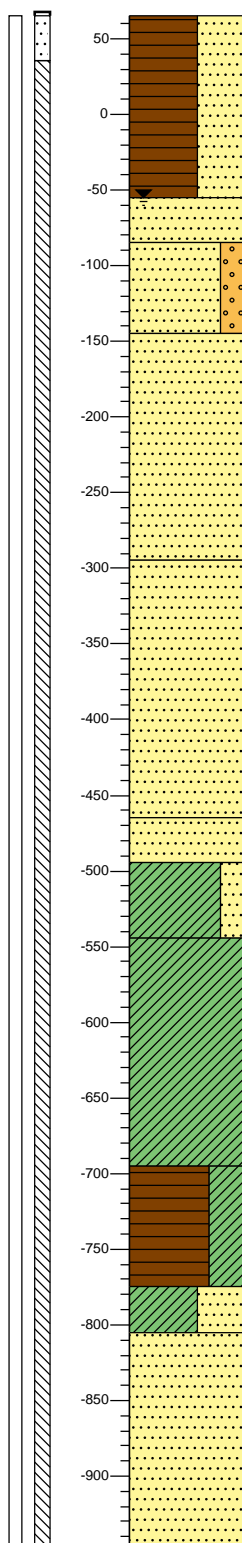
Boormeester: Johnny Stajkovic

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 4 / 6 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Incli2005**

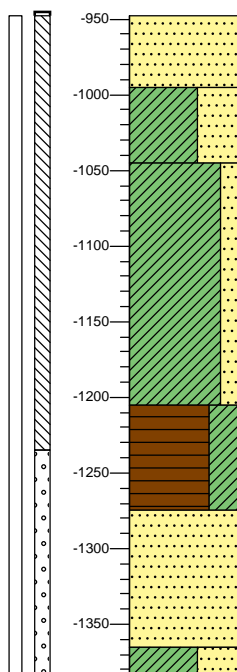
Datum: 29-7-2021
X: 122788,67
Y: 483539,50



65	braak
	Teelaarde of Humus, sterk zandig, sterk wortelhoudend, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-55	
-85	Zand, middelgrof 200-630, zwak organisch, subrond, bolvormig, matig kolengruishoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-145	Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, zwak schelphoudend, gelaagdheid niet intact
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-295	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-465	
-495	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-545	Klei, zwak zandig, sterk organisch, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
	Klei, sterk organisch, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-695	
	Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-775	
	Klei, sterk zandig, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-805	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-948	

Boring:**Incli2005**

Datum: 29-7-2021
X: 122788,67
Y: 483539,50



-948	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-995	
	Klei, sterk zandig, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1045	
	Klei, zwak zandig, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1205	
	Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-1275	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, neutraal bruin, gelaagdheid niet intact
-1365	
-1385	
	Klei, sterk zandig, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

Boormeester: Johnny Stajkovic

Projectleider: Jeroen Slaghuys

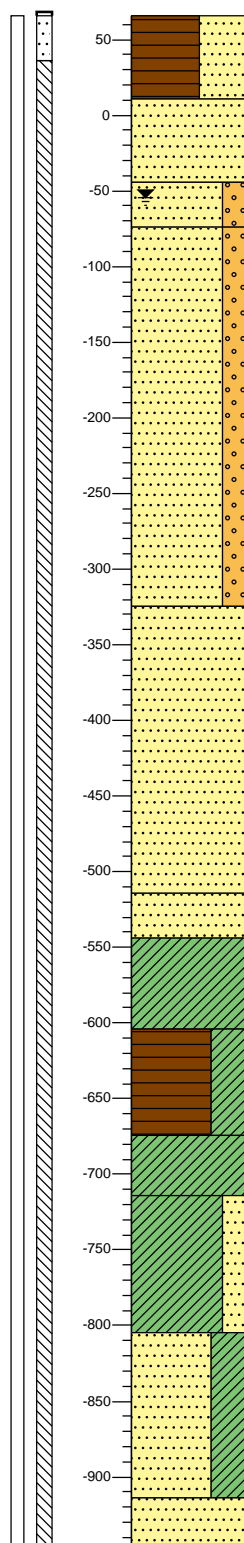
Pagina: 5 / 6 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:

Datum: 30-7-2021
X: 122795,96
Y: 483535,61

Incli2006

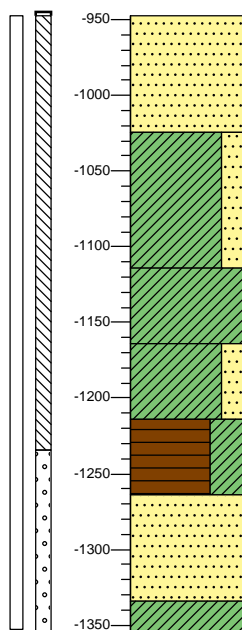
30-7-2021
122795,96
483535,61



66	braak	Teelaarde of Humus, sterk zandig, sterk wortelhoudend, matig puinhoudend, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
11		Zand, middelgrof 200-630, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, weinig kleibrokken, matig kolengruishoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-44		Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subhoekig, bolvormig, zwak puinhoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-74		Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subhoekig, bolvormig, weinig kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-324		Zand, middelgrof 200-630, subhoekig, bolvormig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-514		Zand, middelgrof 200-630, subbrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-544		Klei, sterk organisch, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-604		Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-674		Klei, sterk plantenresten houdend, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-714		Klei, zwak zandig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-804		Zand, middelgrof 200-630, kleiig, subbrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-914		Zand, middelgrof 200-630, subbrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-947		Zand, middelgrof 200-630, subbrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

Boring:

Datum: 30-7-2021
X: 122795,96
Y: 483535,61

Incli2006

-947		Zand, middelgrof 200-630, subbrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-1024		Klei, zwak zandig, zwak schelphoudend, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-1114		Klei, zwak organisch, neutraal bruin, gelaagdheid niet intact
-1164		Klei, zwak zandig, sterk organisch, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-1214		Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-1264		Zand, middelgrof 200-630, subbrond, bolvormig, neutraal bruin, gelaagdheid niet intact
-1334		Klei, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact
-1354		Klei, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

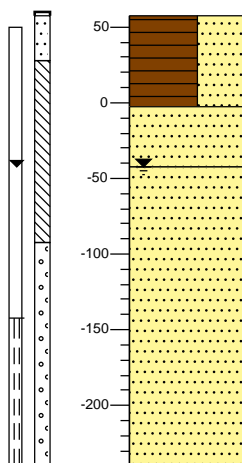
Boormeester: Johnny Stajkovic

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 6 / 6 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**PB3001**

Datum: 30-7-2021
X: 122758,48
Y: 483555,92



58 braak
Teelaarde of Humus, sterk
zandig, sterk wortelhoudend,
donkerbruin, gelaagdheid niet
intact

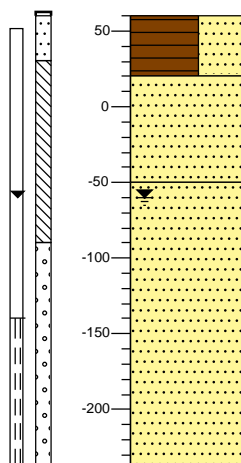
-2
Zand, middelgrof 200-630, zwak
organisch, subhoekig,
bolvormig, matig wortelhoudend,
neutraalbruin, gelaagdheid niet
intact

-42
Zand, middelgrof 200-630,
subrond, bolvormig,
neutraalgrijs, gelaagdheid niet
intact

-242

Boring:**PB3002**

Datum: 30-7-2021
X: 122769,13
Y: 483550,28



60 braak
Teelaarde of Humus, sterk
zandig, donkerbruin,
gelaagdheid niet intact

20
Zand, middelgrof 200-630, sterk
organisch, subrond, bolvormig,
weinig kleibrokken, matig
puinhoudend, matig
kolengruishoudend, donkerbruin,
gelaagdheid niet intact

-50
Zand, middelgrof 200-630,
subrond, bolvormig,
neutraalgrijs, gelaagdheid niet
intact

-240



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpad te Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

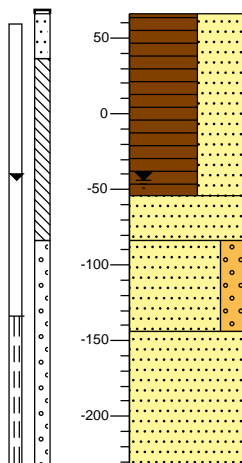
Boormeester: Johnny Stajkovic

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 1 / 2 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring: PB3003

Datum: 30-7-2021
X: 122788,94
Y: 483539,12



66 braak
Teelaarde of Humus, sterk zandig, sterk wortelhoudend, donkerbruin, gelaagdheid niet intact

-54
Zand, middelgrof 200-630, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact

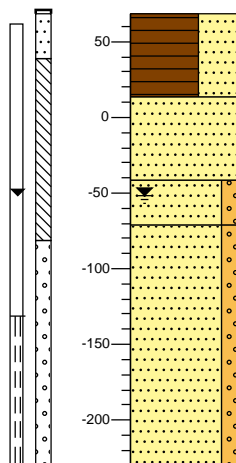
-84
Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subhoekig, bolvormig, weinig kleibrokken, zwak schelphoudend, neutraal grijsbruin, gelaagdheid niet intact

-144
Zand, middelgrof 200-630, subhoekig, bolvormig, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact

-234

Boring: PB3004

Datum: 30-7-2021
X: 122796,20
Y: 483535,51



69 braak
Teelaarde of Humus, sterk zandig, sterk wortelhoudend, matig puinhoudend, donkerbruin, gelaagdheid niet intact

13
Zand, middelgrof 200-630, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, weinig kleibrokken, zwak kolengruishoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact

-42
Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subhoekig, bolvormig, zwak puinhoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact

-71
Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subhoekig, bolvormig, zwak puinhoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact

-232



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpad te Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

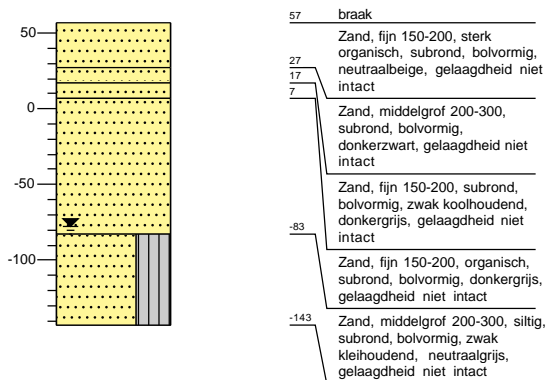
Boormeester: Johnny Stajkovic

Projectleider: Jeroen Slaghuis

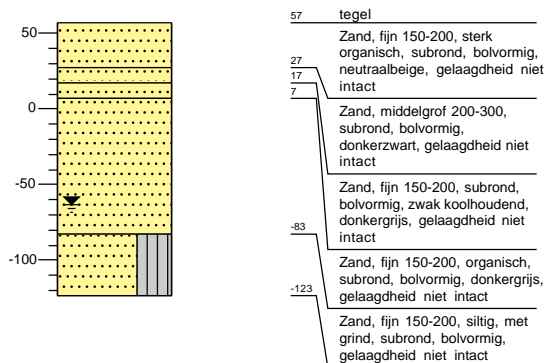
Pagina: 2 / 2 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Zakbaak4001**

Datum: 28-7-2021
X: 122761,18
Y: 483556,74

**Boring:****Zakbaak4002**

Datum: 28-7-2021
X: 122761,50
Y: 483557,31



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelvietspad te Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

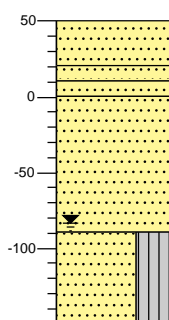
Boormeester: Patrick Holsdervier

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 1 / 4 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Zakbaak4003**

Datum: 28-7-2021
X: 122769,98
Y: 483551,93



50 braak

20
10
0

Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subrond, bolvormig, neutraalbeige, gelaagdheid niet intact

Zand, middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, donkerzwart, gelaagdheid niet intact

Zand, fijn 150-200, subrond, bolvormig, zwak koolhoudend, donkergrijs, gelaagdheid niet intact

-90

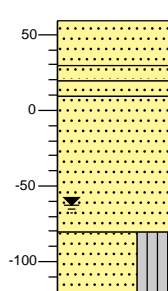
Zand, fijn 150-200, organisch, subrond, bolvormig, donkergrijs, gelaagdheid niet intact

-150

Zand, middelgrof 200-300, siltig, subrond, bolvormig, zwak kleihoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact

Boring:**Zakbaak4004**

Datum: 28-7-2021
X: 122770,29
Y: 483552,50



50 tegel

29
19
9

Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subrond, bolvormig, neutraalbeige, gelaagdheid niet intact

Zand, middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, donkerzwart, gelaagdheid niet intact

Zand, fijn 150-200, subrond, bolvormig, zwak koolhoudend, donker, gelaagdheid niet intact

-81

Zand, fijn 150-200, organisch, subrond, bolvormig, donkergrijs, gelaagdheid niet intact

-121

Zand, fijn 150-200, siltig, met grind, subrond, bolvormig, gelaagdheid niet intact



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelvietspadte Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

Boormeester: Patrick Holsdervier

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 2 / 4 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Zakbaak4005**

Datum:

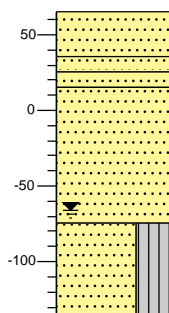
28-7-2021

X:

122787,64

Y

483542,27



65	braak
35	Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subrond, bolvormig, neutraalbeige, gelaagdheid niet intact
25	
15	Zand, middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, donkerzwart, gelaagdheid niet intact
	Zand, fijn 150-200, subrond, bolvormig, zwak koolhoudend, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-75	
	Zand, fijn 150-200, organisch, subrond, bolvormig, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-135	Zand, middelgrof 200-300, siltig, subrond, bolvormig, zwak kleihoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact

Boring:**Zakbaak4006**

Datum:

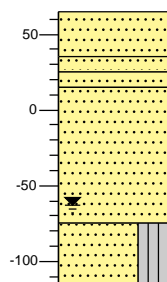
28-7-2021

X:

122787,95

Y

483542,84



65	tegel
35	Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subrond, bolvormig, neutraalbeige, gelaagdheid niet intact
25	
15	Zand, middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, donkerzwart, gelaagdheid niet intact
	Zand, fijn 150-200, subrond, bolvormig, zwak koolhoudend, neutraal bruinroest, gelaagdheid niet intact
-75	
	Zand, fijn 150-200, organisch, subrond, bolvormig, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-115	Zand, fijn 150-200, siltig, met grind, subrond, bolvormig, gelaagdheid niet intact



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelvietspade Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

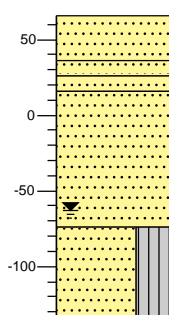
Boormeester: Patrick Holsdervier

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 3 / 4 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Zakbaak4007**

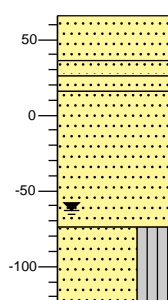
Datum: 28-7-2021
X: 122796,96
Y: 483537,43



66	tegels
36	Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subrond, bolvormig, neutraalbeige, gelaagdheid niet intact
26	
16	Zand, middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, donkerzwart, gelaagdheid niet intact
	Zand, fijn 150-200, subrond, bolvormig, zwak koolhoudend, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-74	
	Zand, fijn 150-200, organisch, subrond, bolvormig, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-134	
	Zand, fijn 150-200, siltig, met grind, subrond, bolvormig, gelaagdheid niet intact

Boring:**Zakbaak4008**

Datum: 28-7-2021
X: 122796,81
Y: 483538,00



66	tegels
36	Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subrond, bolvormig, neutraalbeige, gelaagdheid niet intact
26	
16	Zand, middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, donkerzwart, gelaagdheid niet intact
	Zand, fijn 150-200, subrond, bolvormig, zwak koolhoudend, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-74	
	Zand, fijn 150-200, organisch, subrond, bolvormig, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-124	
	Zand, fijn 150-200, siltig, met grind, subrond, bolvormig, gelaagdheid niet intact



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpad te Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Projectcode: 02450.01.04

Boormeester: Patrick Holsdervier

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 4 / 4 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

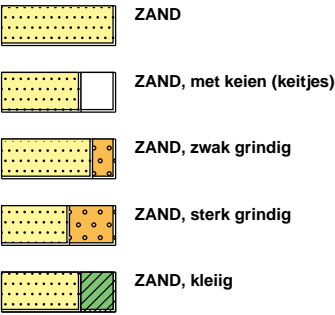
KEIEN (KEITJES)



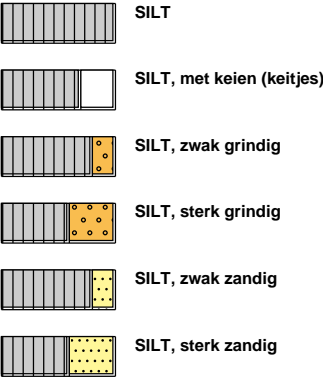
GRIND



ZAND



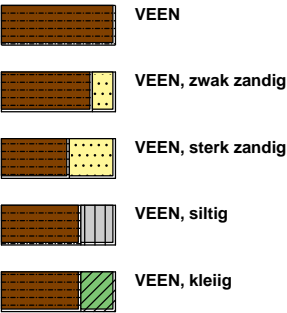
SILT



KLEI



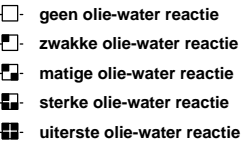
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



geur



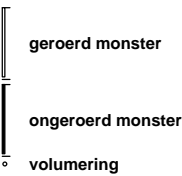
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



Plaatsingsformulier Waterspanningsmeters

Plaatsingsformulier waterspanningsmeters

Projectgegevens

Plaats	Amsterdam	Werknummer	02450.01.04
Werklocatie	Eerste Amstelvlietpad	Opdrachtgever	Iv-Infra b.v.
Vaartuig/voertuig	Sondeerrups	Datum rapportage	1 september 2021
Uitgevoerd door	P. Harmelwaard		

Afstelling

Locatienummer	WSM5001	WSM5002	WSM5003
Waterspanningsmeter nr.	-	-	
Datum plaatsing	30 augustus 2021	30 augustus 2021	30 augustus 2021
¹ Type	Soil	Soil	Soil
Diepte (m – mv)	8.55	8.51	8.68
Maaiveld t.o.v. NAP	+0.550	+0.512	+0.680
X-/Y-coördinaten	122757	483556	122768
		483550	122788
			483539

Afwerking

Straatpot/beschermkoker/anders	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
--------------------------------	--------	--------	--------

Meetgegevens

Kalibratiegegevens			
Barometerstand kalibratie (mbar)			
Nulstand waterspanningsmeter kalibratie (mbar)			
Plaatsingsgegevens			
Barometerstand <u>voor</u> plaatsing (mbar)			
Nulstand <u>voor</u> plaatsing (gevuld met olie) (mbar)			
Barometerstand <u>na</u> plaatsing (mbar)			
Waarde waterspanningsmeter <u>na</u> plaatsing (mbar)			

Bijzonderheden

¹ Waterspanningsmeters:

Type A : verloren waterspanningsmeter, kunststof, type Geopoint.

Type B : verloren waterspanningsmeter, type Interfels.

Type C : terugwinbare waterspanningsmeter met gasbuis, type Interfels.

Type D : verloren waterspanningsmeter, metaal, type Alert Solutions.

Plaatsingsformulier waterspanningsmeters

Projectgegevens

Plaats	Amsterdam	Werknummer	02450.01.04
Werklocatie	Eerste Amstelvlietpad	Opdrachtgever	Iv-Infra b.v.
Vaartuig/voertuig	Sondeerrups	Datum rapportage	1 september 2021
Uitgevoerd door	P. Harmelwaard		

Afstelling

Locatienummer	WSM5004		
Waterspanningsmeter nr.	-		
Datum plaatsing	31 augustus 2021		
¹ Type	Soil		
Diepte (m – mv)	8.73		
Maaiveld t.o.v. NAP	+0.733		
X-/Y-coördinaten	122795	483536	

Afwerking

Straatpot/beschermkoker/anders	n.v.t.		
--------------------------------	--------	--	--

Meetgegevens

Kalibratiegegevens			
Barometerstand kalibratie (mbar)			
Nulstand waterspanningsmeter kalibratie (mbar)			
Plaatsingsgegevens			
Barometerstand <u>voor</u> plaatsing (mbar)			
Nulstand <u>voor</u> plaatsing (gevuld met olie) (mbar)			
Barometerstand <u>na</u> plaatsing (mbar)			
Waarde waterspanningsmeter <u>na</u> plaatsing (mbar)			

Bijzonderheden

¹ Waterspanningsmeters:
Type A : verloren waterspanningsmeter, kunststof, type Geopoint.
Type B : verloren waterspanningsmeter, type Interfels.
Type C : terugwinbare waterspanningsmeter met gasbuis, type Interfels.
Type D : verloren waterspanningsmeter, metaal, type Alert Solutions.

Plaatsen waterspanningsmeter, hellingmeetbuizen en peilfilters 1^{ste} Amstelvlietpad te Amsterdam


JS/BM220079/COP.02542.01.02

Auteur: J. Slaghuis

Opdrachtgever

Iv-Infra b.v.
De heer L. Moorlag
Postbus 135
3360 AC SLIEDRECHT



02	Definitief	7 maart 2022	JS		MBO		JS	
01	Definitief	9 februari 2022	JS		MBO		JS	
Versie	Status	Datum vrijgave	Auteur	Paraaf	Verificatie	Paraaf	Vrijgave	Paraaf

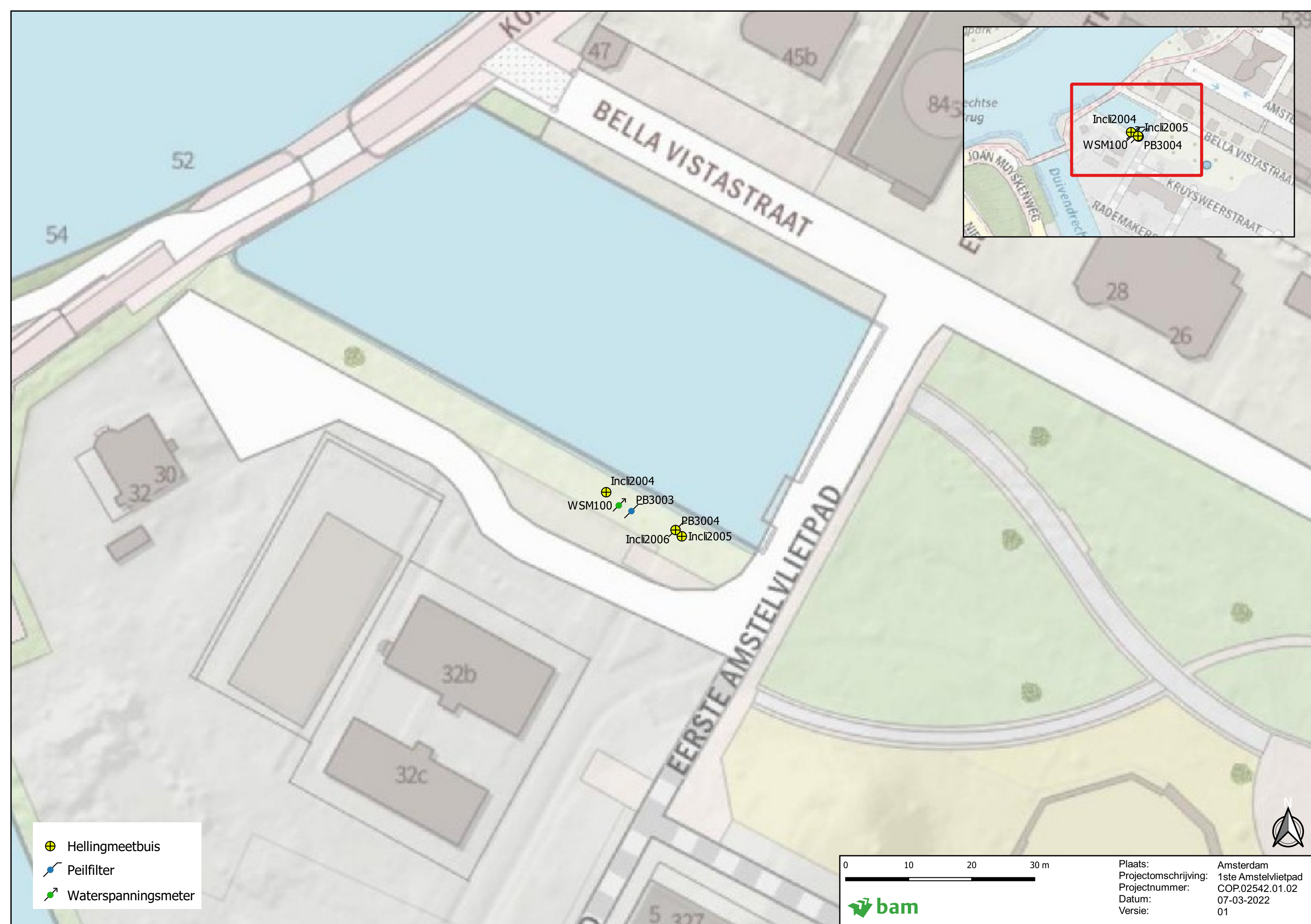
INHOUDSOPGAVE




- √ Tabel uitgevoerd werk met bijzonderheden/afwijkingen
- √ Locatietekening
- √ Plaatsingsformulier waterspanningsmeter
- √ Boorbeschrijvingen, incl. legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

Tabel uitgevoerd werk

[illegible]

Locatietekening



-  Hellingmeetbuis
-  Peilfilter
-  Waterspanningsmeter

0 10 20 30 m



Plaats: Amsterdam
Projectomschrijving: 1ste Amstelvlietpad
Projectnummer: COP.02542.01.02
Datum: 07-03-2022
Versie: 01

Plaatsingsformulier waterspanningsmeter

Plaatsingsformulier waterspanningsmeters

Projectgegevens

Plaats	Amsterdam	Werknummer	COP.02542.01.02
Werklocatie	1 ^{ste} Amstelvlietpad	Opdrachtgever	Iv-Infra
Vaartuig/voertuig	Sondeerrups	Datum rapportage	9 februari 2022
Uitgevoerd door	P. Harmelwaard/ P. Harbering		

Afstelling

Locatienummer	WSM100		
Waterspanningsmeter nr.	332872 / 00CC45		
Datum plaatsing	9 februari 2022		
¹ Type	-		
Diepte (m – mv)	5.84		
Maaiveld t.o.v. NAP	+0.335		
X-/Y-coördinaten	122787	483540	

Afwerking

Straatpot/beschermkoker/anders	-		
--------------------------------	---	--	--

Meetgegevens

Kalibratiegegevens			
Barometerstand kalibratie (mbar)	1032		
Nulstand waterspanningsmeter kalibratie (Hz)	3036.6		
Plaatsingsgegevens			
Barometerstand <u>voor</u> plaatsing (mbar)	1032		
Nulstand <u>voor</u> plaatsing (gevuld met olie) (mbar)	-		
Barometerstand <u>na</u> plaatsing (mbar)	1032		
Waarde waterspanningsmeter <u>na</u> plaatsing (Hz)	3013.9		

Bijzonderheden

¹ Waterspanningsmeters:
Type A : verloren waterspanningsmeter, kunststof, type Geopoint.
Type B : verloren waterspanningsmeter, type Interfels.
Type C : terugwinbare waterspanningsmeter met gasbuis, type Interfels.
Type D : verloren waterspanningsmeter, metaal, type Alert Solutions.

Boorbeschrijvingen

Boring:**Incli2004**

Datum:

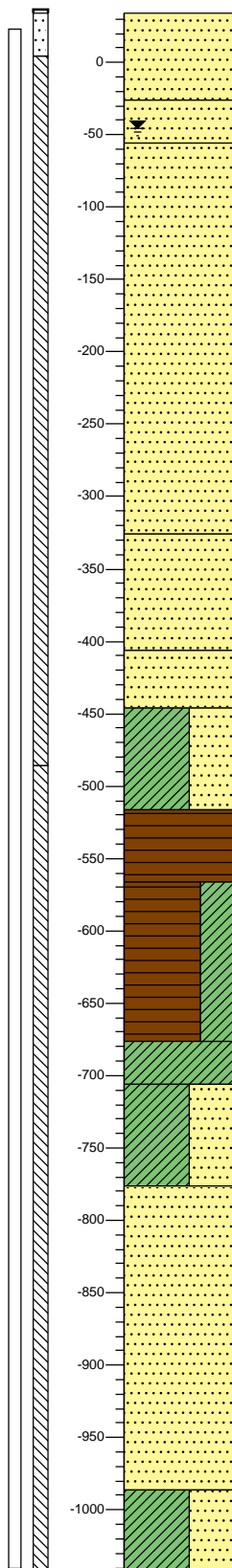
1-3-2022

X:

122784,63

Y

483541,80



34	braak
	Zand, fijn 150-200, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, weinig wortels, bruin, gelaagdheid niet intact
-26	
-56	Zand, middelgrof 200-630, subhoekig, bolvormig, matig puinhoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, zwak schelphoudend, neutraal bruingrijs, gelaagdheid niet intact
-326	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, zwak schelphoudend, donkergrijs, gelaagdheid niet intact
-406	
-446	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, zwak schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
	Klei, sterk zandig, matig puinhoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-516	
	Veen, donker roodbruin, gelaagdheid niet intact
-566	
	Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-676	
	Klei, sterk plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-706	
	Klei, sterk zandig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-776	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-986	
	Klei, sterk zandig, matig schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1042	

Boring:**Incli2004**

Datum:

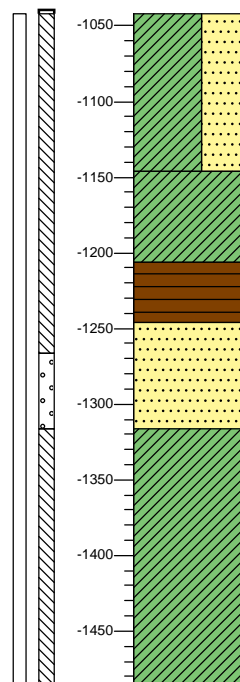
1-3-2022

X:

122784,63

Y

483541,80



1110	
	Klei, sterk zandig, matig schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
1006	
	Klei, sterk organisch, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
946	
	Veen, donker roodbruin, gelaagdheid niet intact
906	
	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, neutraal bruingrijs, gelaagdheid niet intact
836	
	Klei, grijs
666	



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Boormeester: Maarten van der Plas

Opdrachtgever: Iv-Infra bv.

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Projectcode: 02542.01.02

Pagina: 1 / 1 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Incli2005**

Datum:

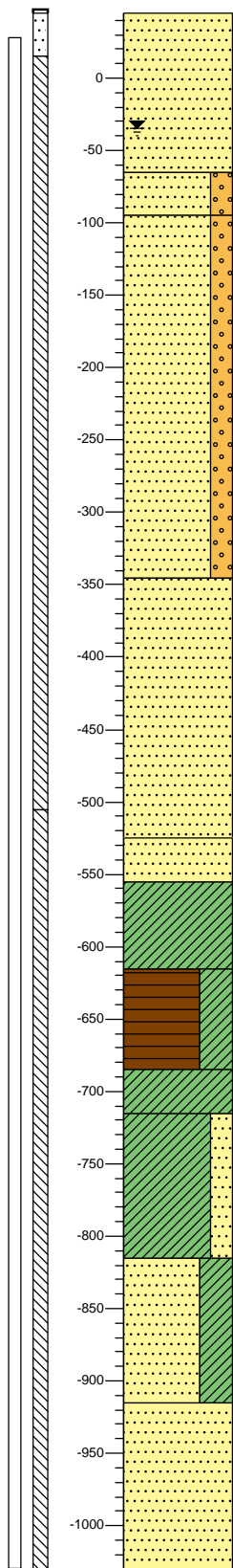
28-2-2022

X:

122797,24

Y

483535,14



45 braak

Zand, middelgrof 200-630, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, weinig kleilensjes, weinig kolengruis, lichtbruin, gelaagdheid niet intact

-65

Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subhoekig, bolvormig, zwak puinhoudend, lichtbruin, gelaagdheid niet intact

-95

Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

-345

Zand, middelgrof 200-630, subhoekig, bolvormig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact

-525

Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

-555

Klei, sterk organisch, donkerbruin, gelaagdheid niet intact

-615

Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact

-685

Klei, sterk plantenresten houdend, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

-715

Klei, zwak zandig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

-815

Zand, middelgrof 200-630, kleiig, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

-915

Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

-1031

Boring:**Incli2005**

Datum:

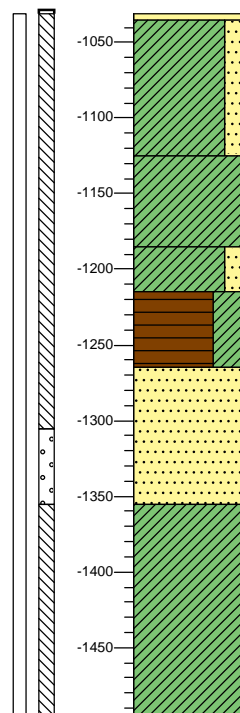
28-2-2022

X:

122797,24

Y

483535,14



1121

1117

Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

1027

Klei, zwak zandig, zwak schelphoudend, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

967

Klei, zwak organisch, neutraal bruin, gelaagdheid niet intact

937

Klei, zwak zandig, sterk organisch, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact

887

Veen, kleiig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact

887

Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, neutraal bruin, gelaagdheid niet intact

797

Klei, neutraalgrij, gelaagdheid niet intact

657



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Boormeester: Maarten van der Plas

Opdrachtgever: Iv-Infra b.v.

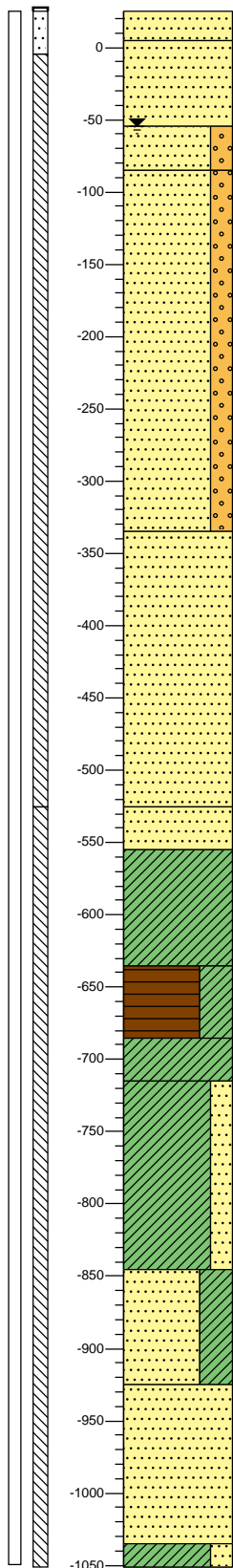
Projectleider: Jeroen Slaghuys

Projectcode: 02542.01.02

Pagina: 1 / 1 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**Incli2006**

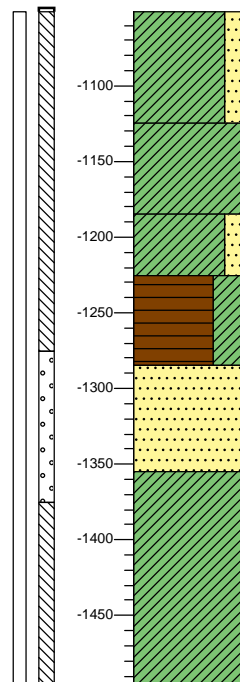
Datum: 28-2-2022
X: 122795,96
Y: 483535,61



25	braak
5	Zand, fijn 150-200, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, sterk wortelhoudend, matig puinhoudend, bruin, gelaagdheid niet intact
-55	Zand, middelgrof 200-630, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, weinig kleibrokken, matig kolengruishoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-85	Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subhoekig, bolvormig, zwak puinhoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
	Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subrond, bolvormig, weinig kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-335	Zand, middelgrof 200-630, subhoekig, bolvormig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-525	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-555	Klei, sterk organisch, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-635	Veen, kleilig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-685	Klei, sterk plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-715	Klei, zwak zandig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-845	Zand, middelgrof 200-630, kleilig, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-925	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, veel kleibrokken, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
-1035	Klei, zwak zandig, zwak schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact

Boring:**Incli2006**

Datum: 28-2-2022
X: 122795,96
Y: 483535,61



1101	Klei, zwak zandig, zwak schelphoudend, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
1027	Klei, zwak organisch, neutraal bruin, gelaagdheid niet intact
967	Klei, zwak zandig, sterk organisch, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
927	Veen, kleilig, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
867	Zand, middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, neutraal bruin, gelaagdheid niet intact
797	Klei, neutraalgrijs, gelaagdheid niet intact
657	



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Opdrachtgever: Iv-Infra b.v.

Projectcode: 02542.01.02

Boormeester: Maarten van der Plas

Projectleider: Jeroen Slaghuys

Pagina: 1 / 1 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**PB3003**

Datum:

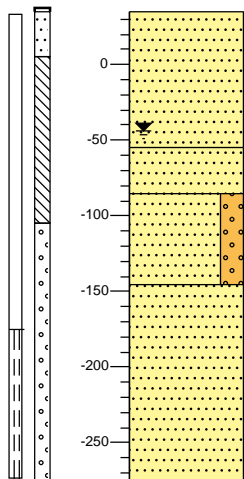
2-3-2022

X:

122788,94

Y

483539,12



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Boormeester: Maarten van der Plas

Opdrachtgever: Iv-Infra b.v.

Projectleider: Jeroen Slaghuis

Projectcode: 02542.01.02

Pagina: 1 / 1 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Boring:**PB3004**

Datum:

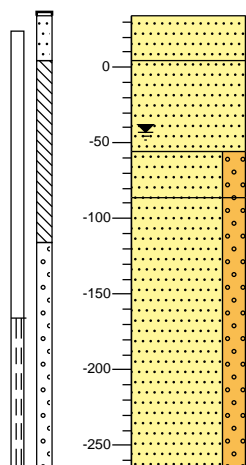
2-3-2022

X:

122796,20

Y

483535,51



34	braak
4	Zand, fijn 150-200, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, sterk wortelhoudend, matig puinhoudend, donkerbruin, gelaagdheid niet intact
-56	Zand, middelgrof 200-630, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, weinig kleibrokken, zwak kolengruishoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-86	Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subhoekig, bolvormig, zwak puinhoudend, neutraalbruin, gelaagdheid niet intact
-200	Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, subrond, bolvormig, neutraal grijsbruin, gelaagdheid niet intact
-266	



BAM Infraconsult bv
Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

Projectnaam: 1e Amstelviertpadte Amsterdam

Boormeester: Maarten van der Plas

Opdrachtgever: Iv-Infra b.v.

Projectleider: Jeroen Slaghuis

Projectcode: 02542.01.02

Pagina: 1 / 1 Conform NEN-EN-ISO 14688-1

Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

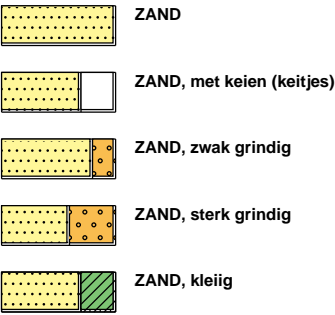
KEIEN (KEITJES)



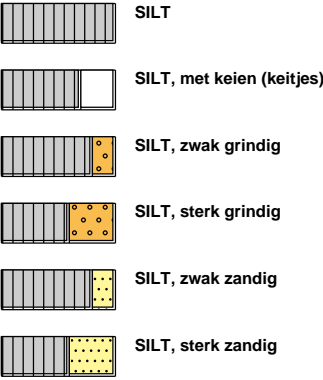
GRIND



ZAND



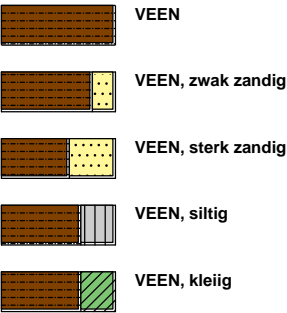
SILT



KLEI



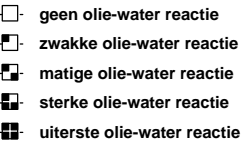
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



geur



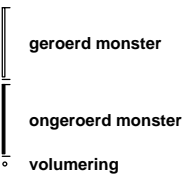
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig





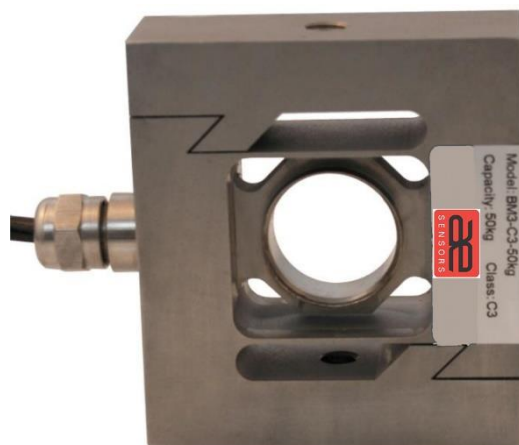
Bijlage M: specificaties S-loadcell



AE Sensors B.V.
Jan Valsterweg 92
3315 LG Dordrecht
Tel.: +31 (0)78 6213152

AE-BM3 "S"-type Loadcell

For Tension and Compression Loadcells



Short description:

- Stainless steel IP67 "S" type load cell.
- Tension and compression applications.
- Suitable for hanging, hopper and other weighing devices.
- Also available in imperial capacities and dimensions.

OIML test certificate no. D09-06.07
C of C no R60/2000-CNI-06.02

Certificate no. 06-099A1

Available models:

Capacity	Full article description	Accuracy
50 kg	AE-BM3-C3-50kg-3B	C3 Excluded from OIML
100 kg	AE-BM3-C3/C4-100kg-3B	C3 Excluded from OIML
150 kg	AE-BM3-C3/C4-150kg-3B	C3 Excluded from OIML
200 kg	AE-BM3-C3/C4-500kg-3B	C3 Excluded from OIML
250 kg	AE-BM3-C3/C4-1t-3B	C3 Excluded from OIML
0,5 t	AE-BM3-C3/C4-2,5t-6B	C3
1 t	AE-BM3-C3-5t-6B	C3
2 t	AE-BM3-C3-7,5t-6B	C3
3 t	AE-BM3-C3-10t-6B	C3
4 t	AE-BM3-C3/C4-2,5t-6B	C3
5 t	AE-BM3-C3-5t-6B	C3
6 t	AE-BM3-C3-7,5t-6B	C3
7,5 t	AE-BM3-C3-10t-6B	C3

Specifications and dimensions are subject to change without notice and do not constitute any liability whatsoever.

WWW.AESENSORS.NL



AE Sensors B.V.
Jan Valsterweg 92
3315 LG Dordrecht
Tel.: +31 (0)78 6213152

AE-BM3 "S"-type Loadcell

For Tension and Compression Loadcells

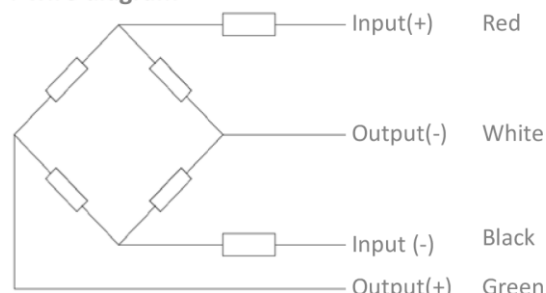
Technical specifications:

Accuracy class		C3	OIML R60 C3	
Output sensitivity (= FS)	mV/V	2.0 ± 0.008	2.0 ± 0.004	
Maximum capacity (Emax)	t	0.05, 1, 0.15, 0.2, 0.25	0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.5	
Max. number of load cell intervals	n _{LC}	3000		
Ratio of min. LC verification interval	Y = Emax / vmin	7000	12000	
Combined Error	%FS	≤± 0.0230		
Minimum dead load	of Emax	0%		
Safe overload	of Emax	150 %		
Ultimate overload	of Emax	300 %		
Zero balance	of FS	< ± 1.5 %		
Excitation, recommended voltage	V	5 ~ 12		
Excitation maximum	V	18		
Input resistance	Ω	350 ± 3		
Output resistance	Ω	350 ± 3		
Insulation resistance	MΩ	≥5000 (at 50VDC)		
Compensated temperature	°C	-10 ~+40		
Operating temperature	°C	-35 ~ +65		
Storage temperature	°C	-40 ~ +70		
Element material		Stainless steel		
Ingress Protection (acc. to EN 60529)		IP68		
ATEX classification (optional)		II1G Ex ia II1C T4	II1D Ex iaD 20 T73°C	II3G nL IIC T4

Wiring:

- Shielded, 4 conductor cable.
- Cable diameter: Ø 5mm.
- Standard cable length for: 500Kg 3m all other capacities 6m.
- Shield not connected to element.

4-wire diagram



Specifications and dimensions are subject to change without notice and do not constitute any liability whatsoever.

WWW.AESENSORS.NL

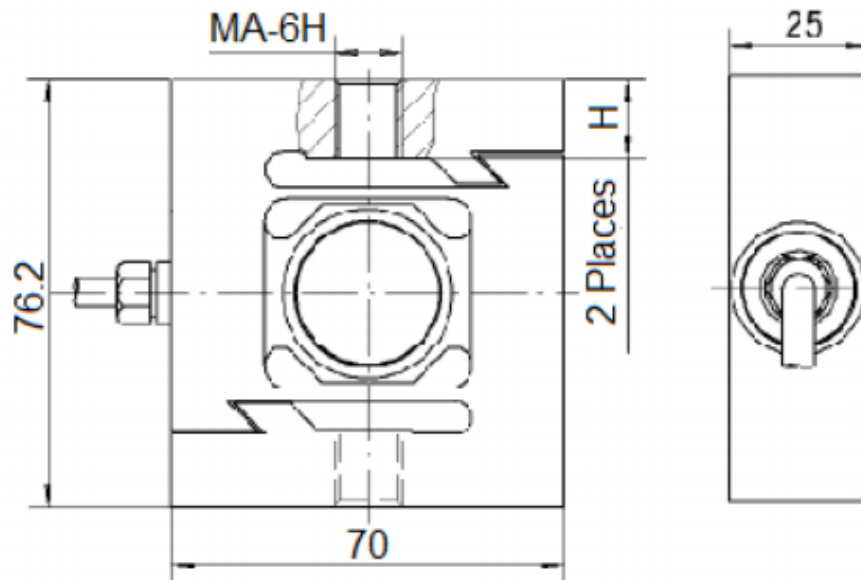


AE Sensors B.V.
Jan Valsterweg 92
3315 LG Dordrecht
Tel.: +31 (0)78 6213152

AE-BM3 "S"-type Loadcell

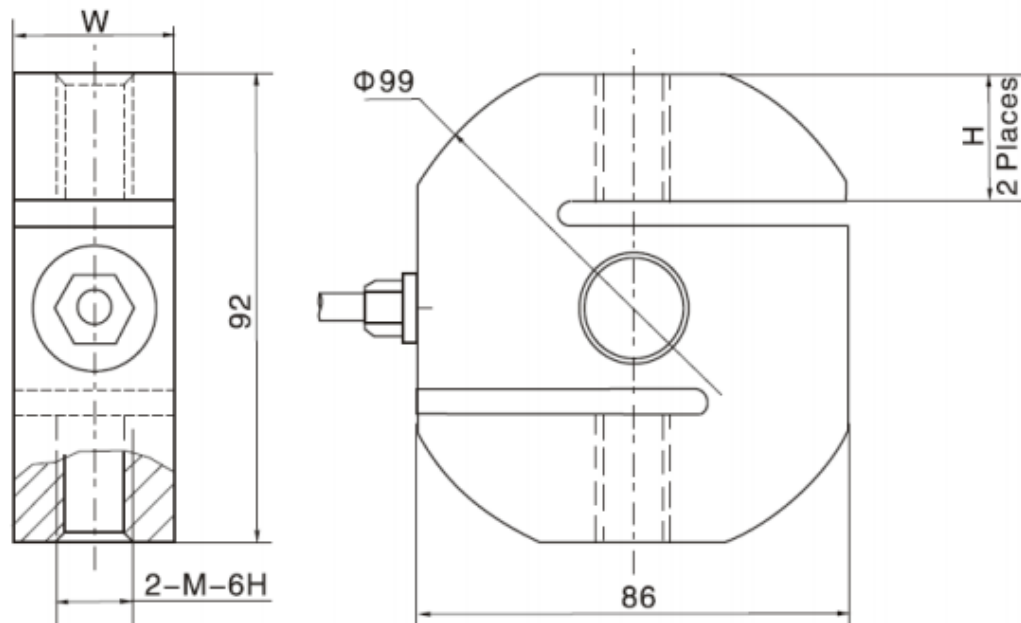
For Tension and Compression Loadcells

Dimensions in mm:



Dimension Capacity	MA-6H	H
50kg, 100kg	M8	13
150kg - 250kg	M12 x 1.75	14

Dimension Capacity	W	H	2-M-6H
0.5t, 1t	32	25	M12 x 1.75
2t, 3t	32	25	M20 x 1.5
4t	36	25	M20 x 1.5
5t, 6t, 7.5t	50	24	M24 x 2



Specifications and dimensions are subject to change without notice and do not constitute any liability whatsoever.

WWW.AESENSORS.NL


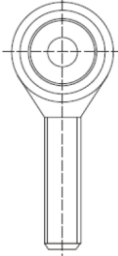
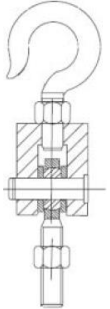
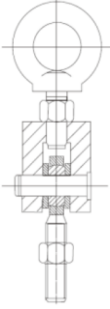
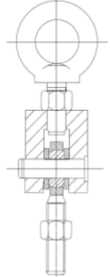


AE Sensors B.V.
Jan Valsterweg 92
3315 LG Dordrecht
Tel.: +31 (0)78 6213152

AE-BM3 "S"-type Loadcell

For Tension and Compression Loadcells

Available accessories:

<p>AE-HL-3-001-25Kg-5t hook</p> <ul style="list-style-type: none">• Alloy Steel• Suitable for hybrid scales, cranes scales, packaging scales and hopper scales	
<p>AE-HL-3-002-25Kg-5t eye</p> <ul style="list-style-type: none">• Alloy Steel• Suitable for hybrid scales, cranes scales, packaging scales and hopper scales	
<p>AE-HL-3-003-25Kg-5t rod end</p> <ul style="list-style-type: none">• Alloy Steel• Suitable for hybrid scales, cranes scales, packaging scales and hopper scales and other electronic weighing devices.	
<p>AE-HL-3-004-25Kg-5t hook assembly</p> <ul style="list-style-type: none">• Alloy Steel• Suitable for hybrid scales, cranes scales, packaging scales and hopper scales and other electronic weighing devices.	
<p>AE-HL-3-005-25Kg-5t eye assembly</p> <ul style="list-style-type: none">• Alloy Steel• Suitable for hybrid scales, cranes scales, packaging scales and hopper scales and other electronic weighing devices.	

Specifications and dimensions are subject to change without notice and do not constitute any liability whatsoever.

WWW.AESENSORS.NL



Waarderweg 40
2031 BP Haarlem
Nederland

Pettelaarpark 10-15
5216 PD 's-Hertogenbosch
Nederland

Nevelgaarde 10
3436 ZZ Nieuwegein
Nederland

iv-infra b.v.
Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Nederland

Trompstraat 36a
9190 Stekene
België

Westervoortsedijk 73
Gebouw CB
6827 AV Arnhem
Nederland

www.iv-infra.nl
Telefoon +31 88 943 3200
Postbus 135
3360 AC Sliedrecht
officemanagement@iv-infra.nl