



Projectplan Waterwet

Meet- en monitoringsysteem Ommelanderzeedijk

Opdrachtgever: Waterschap Noorderzijlvest

Referentie: 200291-RAP-003

Revisie: 2.3

Datum: 20 augustus 2020

Iv-Infra b.v.

Ingenieursbureau met Passie voor Techniek



Titel document: Projectplan Waterwet

Ondertitel document: Meet- en monitoringsysteem Ommelanderzeedijk

Referentie: 200291-RAP-003

Revisie: 2.3

Datum: 20 augustus 2020

Opdrachtgever: Waterschap Noorderzijlvest

Projectnummer opdrachtgever:

Project: Afsluitdijk, Monitoring Level

Opgesteld door: J.J.B. van Ophuizen Paraaf:

Gecontroleerd door: E.C.A.N. Valckenier von Geusau Paraaf:

Goedgekeurd door: Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1.	Algemeen	4
1.2.	Doelstelling van dit document	4
1.3.	Opdrachtschrijving	4
1.4.	Planning	4
1.4.1.	Verwachte waterstanden	5
2	Meet en Monitoringslocaties	6
3	Uit te voeren werkzaamheden	7
3.1.	Peilbuizen en waterspanningsmeters	7
3.2.	Tiltsensoren	7
3.3.	Hellingmeetbuizen	7
3.4.	Lijnmetingen	7
3.5.	Datacommunicatie	8
3.6.	Vastlegging geïnstalleerde onderdelen	8
A.	Bijlage 1: Planning	9
B.	Bijlage 2: Definitief ontwerp monitoringsmiddelen	10



1 Inleiding

1.1. Algemeen

Dit Projectplan Waterwet maakt onderdeel uit van de projectdocumentatie ten behoeve van het project “Meet- en monitoringssysteem Ommelanderzeedijk (Delfzijl - Eemshaven km 27,0 en 38,5)”. Dit plan beschrijft de wijze waarop Iv-Infra de monitoringsmiddelen op de Ommelanderzeedijk namen het waterschap Noorderzijlvest realiseert. Daarin beschrijft dit plan op hoofdlijnen de locaties, evenals de uit te voeren werkzaamheden.

1.2. Doelstelling van dit document

Dit document geeft in hoofdlijnen de activiteiten die Iv-Infra wil gaan uitvoeren op / in de Ommelanderzeedijk.

1.3. Opdrachtschrijving

Recent is de waterkering tussen Eemshaven en Delfzijl (Ommelanderzeedijk) versterkt om zodoende weer aan de in de waterwet gestelde normering uit oogpunt van waterveiligheid te voldoen. Eind 2019 is de nieuwe kering opgeleverd. De versterking van de Ommelanderzeedijk had een hoge prioriteit, door bodemdalingen en aardbevingen ten gevolge van aardgaswinnings in het gebied. In het ontwerptraject is daarom ook nadrukkelijk de aardbevingsbestendigheid onderzocht. Uit deze analyses is gebleken dat er vervormingen te verwachten zijn ten gevolge van aardbevingen. Bij het optreden van deze vervormingen zijn (herstel)maatregelen noodzakelijk om verdere vervormingen en vervolgschade te voorkomen.

Waterschap Noorderzijlvest en de NAM hebben afgesproken om de vervormingen van de dijk ten gevolge van aardbevingen in het gebied te gaan monitoren, om zodoende adequaat en tijdig te kunnen handelen en indien nodig herstelwerkzaamheden uit te kunnen voeren. Hierbij is nadrukkelijk de wens dat de ingewonnen gegevens praktisch hanteerbaar zijn conform het Programma van Eisen omschreven meet- en monitoringsplan voor een periode van 10 jaar. Iv-Infra heeft de opdracht voor het meten en monitoren van de Ommelanderzeedijk begin mei 2020 gegund gekregen. Streven is per 1 oktober 2020 een goed functionerend en robuust monitoringssysteem operationeel te hebben op de Ommelanderzeedijk.

1.4. Planning

Voor het project “Meet- en monitoringssysteem Ommelanderzeedijk” is de planning als volgt:

- Periode Mei – Juni
 - Gunning door Waterschap Noorderzijlvest aan Iv-Infra
 - Locatiebezoek en kick-of
 - Vaststellen Hotspots en monitoringslocaties
- Periode Juni – Juli
 - Realiseren projectmanagementplan
 - Aanvragen eventueel benodigde vergunningen bij derden
 - Vaststellen DO en PMP
 - Contracteren onderaannemer
- Periode Augustus
 - Vaststellen projectplan Waterwet



- Voorbereiding uitvoering
- September
 - Installatie monitoringsmiddelen
- Oktober 2020 - Mei 2030
 - Monitoringssysteem operationeel

Een gedetailleerde planning is toegevoegd in Bijlage A van dit document.

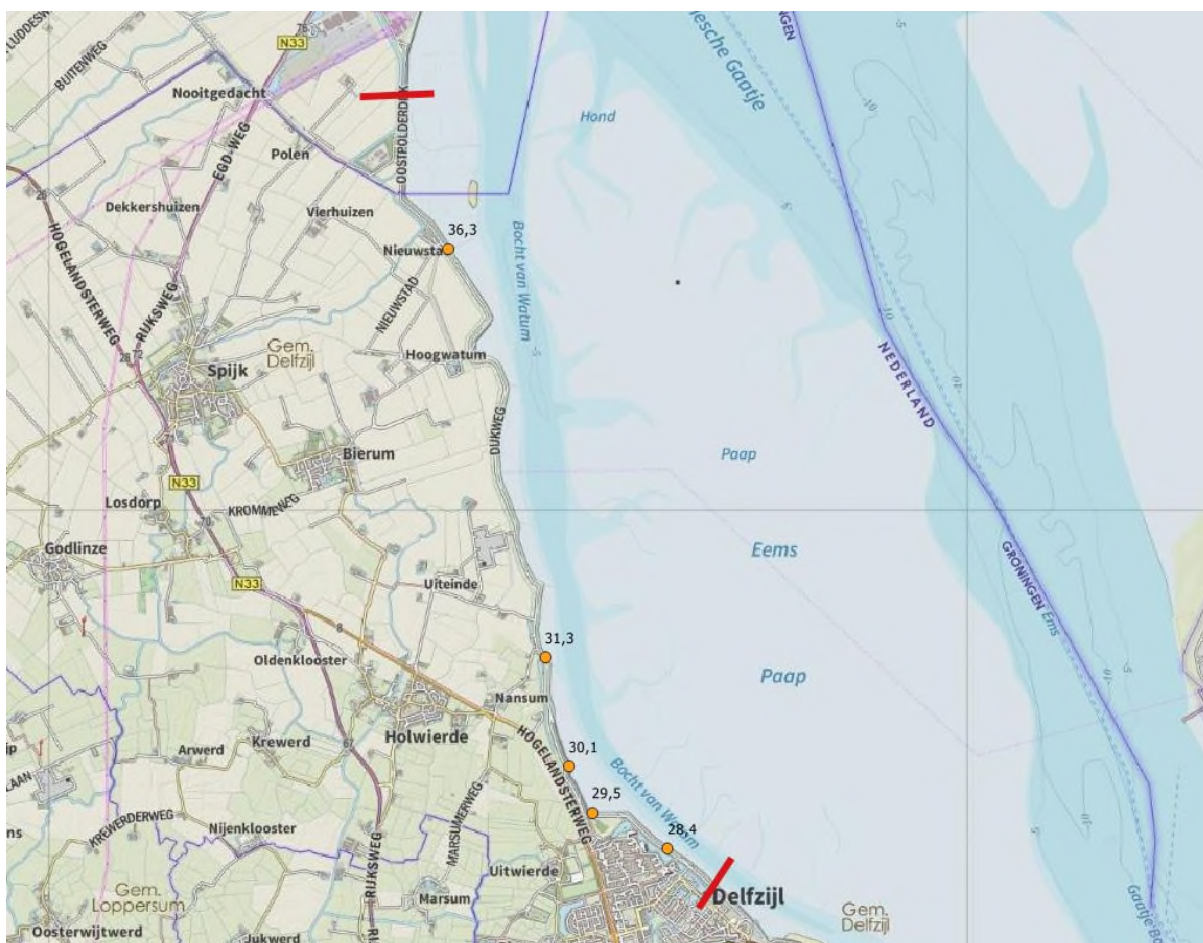
1.4.1. Verwachte waterstanden

Gedurende de installatie van de invasieve meettechnieken en fysieke aanwezigheid op de projectlocatie zal rekening worden gehouden met de actuele en verwachte waterstanden. Via onderstaande link worden de actuele en meerdaagse waterstanden van het meetstation in Delfzijl gepresenteerd. Bij een verwachte waterstand van NAP + 3,80 m te Delfzijl zullen geen werkzaamheden worden uitgevoerd die belemmerend zijn voor het uitoefenen van dijkbewaking. Eventueel achtergelaten materiaal en materieel wordt dusdanig gepositioneerd dat dit niet belemmerend is voor het uitoefening van dijkbewaking.

<https://waterberichtgeving.rws.nl/water-en-weer/verwachtingen-water/lange-termijn-verwachtingen-waterstanden>

2 Meet en Monitoringslocaties

In Figuur 1 is een overzichtskaart weergegeven van de Hotspots waarop de diverse invasieve monitoringsmiddelen worden aangebracht. Welke monitoringsmiddelen op welke locatie worden geïnstalleerd is weergegeven in Bijlage B van dit Waterwetplan. De locatiekeuze en daarmee definitieve ontwerp van de invasieve meettechnieken en het vaststellen van de hotspots is tot stand gekomen in overeenstemming tussen het Waterschap Noorderzijlvest en Iv-Infra. E.e.a. staat beschreven in het projectmanagementplan met referentie 200291-RAP-001.



Figuur 1: Overzichtskaart met Hotspots of monitoringslocaties



3 Uit te voeren werkzaamheden

Op de Ommelanderzeedijk worden diverse monitoringsmiddelen ingezet, namelijk:

- Peilbuizen;
- Waterspanningsmeters;
- Tiltsensoren;
- Inclinometers;
- Lijnmetingen.

Op alle vastgestelde hotspots worden deze monitoringsmiddelen toegepast. De installatiewerkzaamheden worden zorgvuldig uitgevoerd. Waarbij schade aan de grasbekleding zo veel mogelijk beperkt blijft. Indien nodig wordt gebruik gemaakt van rijplaten. Eventueel herstel van de grasbekleding ontstaan door schade door ingezet materieel wordt afgestemd met dagelijks beheer. Dit geldt ook voor reparatie van de grasbekleding tgv de te graven (proef)sleuven.

3.1. Peilbuizen en waterspanningsmeters

Plaatsing van de zowel de peilbuis als de waterspanningsmeter vindt plaats door gebruik te maken van een sondeerwagen of sondeerrups. Alvorens gestart wordt met de werkzaamheden wordt conform de WION een KLIC-melding uitgevoerd, welke inzicht geeft in de mogelijke kabels en leidingen van derden in de kruin van de dijk. Indien er inderdaad kabels en leidingen aanwezig zijn zal door gebruik te maken van een proefsleuf de exacte positie bepaald worden en indien nodig de sondeerlocatie worden aangepast.

3.2. Tiltsensoren

De tiltsensoren worden geplaatst boven aan de kruin op een te storten betonnen fundatie (40 x 40 x 20 cm), de werkzaamheden worden met de hand uitgevoerd, eventuele kans op schade aan kabels en leidingen derden wordt op deze manier voorkomen. Daarnaast wordt de KLIC-melding vanuit de waterspanningsmeters en peilbuizen gebruikt om de meest optimale locatie te kiezen.

3.3. Hellingmeetbuizen

Plaatsing van de hellingmeetbuizen vindt plaats door gebruik te maken van een boorstelling. Indien er kabels en leidingen aanwezig zijn zal door gebruik te maken van een proefsleuf de exacte positie bepaald worden en de boorlocatie eventueel worden aangepast. In het boorgat wordt een inclinometer casing geplaatst van 70mm (uitwendig), Het boorgat wordt aangevuld en de diverse grondlagen worden hersteld. De hellingmeetbuizen worden in het hart van de lijnmeting geplaatst.

3.4. Lijnmetingen

Plaatsing van de lijnmeting vindt plaats door gebruik te maken van een grondsleuvenfrees. Door gebruik te maken van deze frees wordt de grond tot 50cm min maaiveld geroerd. Vervolgens wordt hierin de hellingmeetbuis geplaatst. De breedte van de sleuf is 10cm. Direct na plaatsing van de hellingmeetbuis wordt de sleuf weer aangevuld. Aan de uiteinden van de hellingmeetbuizen worden waarnemingsputten geplaatst vanwaar de datacommunicatie zal plaatsvinden. Deze waarnemingsputten worden op een betonnen fundatie of gestabiliseerd zandbed geplaatst. Ook hier wordt vooraf gebruik gemaakt van de



beschikbare gegevens betreffende kabels en leidingen derden. Indien deze aanwezig zijn, wordt door middel van (een) proefsleu(f)(ven) de exacte ligging inzichtelijk gemaakt. De sleuven voor de lijnmeting worden in eerste instantie afgevuld met zand en/of zwelklei om geen open ruimtes te hebben tussen de grond en de lijnmeting. De toplaag zal worden afgewerkt met de vrijgekomen klei. In het midden van de lijnmeting bevindt zich de verticale inclinometer.

3.5. Datacommunicatie

Alle meetsystemen versturen ieder uur data richting de centrale server. Om deze communicatie tot stand te brengen worden masten geplaatst waarop de modems worden geïnstalleerd. Dit gebeurt nabij de hellingmeetbuizen en aan één uiteinde van de lijnmetingen. Deze masten van 5 meter hoog zijn voorzien van klimbeveiliging. De masten zijn speciaal voor dit soort doeleinden ontworpen en voorzien van een betonnen fundatie. Voor Hotspot 36.3 betekent dit 4 masten (3 voor de hellingmeetbuizen en 1 voor de lijnmeting) . Alle overige locaties worden voorzien van 2 masten.

3.6. Vastlegging geïnstalleerde onderdelen

Na het beëindigen van de installatie worden alle onderdelen van de monitoring ingemeten met behulp van GPS. Deze gegevens worden toegevoegd aan het opleverdossier. In het opleverdossier staat exact vermeld welk type instrument op welke locatie met welke diepte is aangebracht. Daarnaast worden er tijdens de installatie foto opnames gemaakt die worden toegevoegd aan de opleverrapportage. Op deze manier ontvangt het waterschap Noorderzijlvest een gedetailleerde rapportage waarin alle relevante informatie betreffende het monitoringsysteem is opgenomen. Deze rapportage kan dienen als voeding voor het beheerregister van het waterschap.



A. Bijlage 1: Planning

Id	Taaknaam	Duur	Begindatum	18 mei	25 mei	1 jun '2	8 jun '2	15 jun '2	22 jun '2	29 jun '2	6 jul '20	13 jul '2	20 jul '2	27 jul '2	3 aug '2	10 aug	17 aug	24 aug	31 aug	7 sep '2	14 sep	21 sep	28 sep
1	Discipline 1: nulmeting en monitoring met scans	2619 dagen	maa 1-6-20	[Gantt bar]																			
2	Uitvoeren en rapporteren nulmeting	10 dagen	maa 1-6-20	[Gantt bar]																			
3	Uitvoeren en rapporteren herhalingsmeting	2358 dagen	din 1-9-20	[Gantt bar]																			
14	Uitvoeren en rapporteren herhalingsmeting	2358 dagen	din 1-12-20	[Gantt bar]																			
25	Uitvoeren en rapporteren herhalingsmeting	2359 dagen	maa 1-3-21	[Gantt bar]																			
36	Uitvoeren en rapporteren herhalingsmeting	2358 dagen	din 1-6-21	[Gantt bar]																			
47	Discipline 2: Inventarisatie en nader vaststellen hotspots	31 dagen	woe 20-5-20	[Gantt bar]																			
48	Terreinbezoek	1 dag	woe 20-5-20	[Gantt bar]																			
49	Teams overleg tijdens ontwerp	26 dagen	woe 27-5-20	[Gantt bar]																			
56	Opstellen definitief ontwerp	15 dagen	maa 25-5-20	[Gantt bar]																			
57	Discipline 3: Opstellen PMP, DO tekeningen en werkplan	30 dagen	maa 15-6-20	[Gantt bar]																			
58	Opstellen PMP	15 dagen	maa 15-6-20	[Gantt bar]																			
59	Opstellen DO tekeningen	15 dagen	maa 15-6-20	[Gantt bar]																			
60	Opstellen werkplan	15 dagen	maa 6-7-20	[Gantt bar]																			
61	Discipline 4: Uitvoering werkzaamheden met invasieve technieken	92 dagen	don 21-5-20	[Gantt bar]																			
62	Regelen vergunningen, KLIC, etc.	20 dagen	maa 15-6-20	[Gantt bar]																			
63	Bestellen materiaal incl. levertijd	62 dagen	don 21-5-20	[Gantt bar]																			
64	Testen equipment	10 dagen	maa 17-8-20	[Gantt bar]																			
65	Installatie	10 dagen	maa 31-8-20	[Gantt bar]																			
66	Opleverrapportage	10 dagen	maa 14-9-20	[Gantt bar]																			
67	Discipline 5: Monitoring met invasieve technieken	2621 dagen	maa 14-9-20	[Gantt bar]																			
68	Proefdraaien en fine-tunen	13 dagen	maa 14-9-20	[Gantt bar]																			
69	Onderhoud	2608 dagen	don 1-10-20	[Gantt bar]																			
70	Discipline 6: Verwerken, analyseren en interpreteren	2547 dagen	vri 1-1-21	[Gantt bar]																			
71	Verwerken, analyseren en interpreteren	2352 dagen	vri 1-1-21	[Gantt bar]																			
82	Verwerken, analyseren en interpreteren	2352 dagen	don 1-4-21	[Gantt bar]																			
93	Verwerken, analyseren en interpreteren	2352 dagen	don 1-7-21	[Gantt bar]																			
104	Verwerken, analyseren en interpreteren	2352 dagen	vri 1-10-21	[Gantt bar]																			
115	Discipline 7: Kennisdeling, opleiding en samenwerking met OG	2611 dagen	woe 2-9-20	[Gantt bar]																			

Locatie: Werkzaamheden boorclub:
 28.4 Uitzetten en inmeten van alle monitoringslocaties
 29.5 Mobilisatie boorrups
 30.1 uitvoeren 7 pulsboringen (voor inclino's)
 31.3 transport tussen onderzoekslocaties (4uur)
 36.3 Mobilisatie sonderwagen\
 Voorboren van 9 onderzoeklocaties vanwege kabels en ledingen derden
 Vooraf
 Voorafsonderen met behulp van magneetcosnus voor niet gesproken explosieven
 Leveren en wegdrukken / afstellen van peilbuizen
 leveren en wegdrukken / afstellen van waterspanningsmeter
 Afvullen met klei en grind, schoonpompen en afwerken in een straatpot

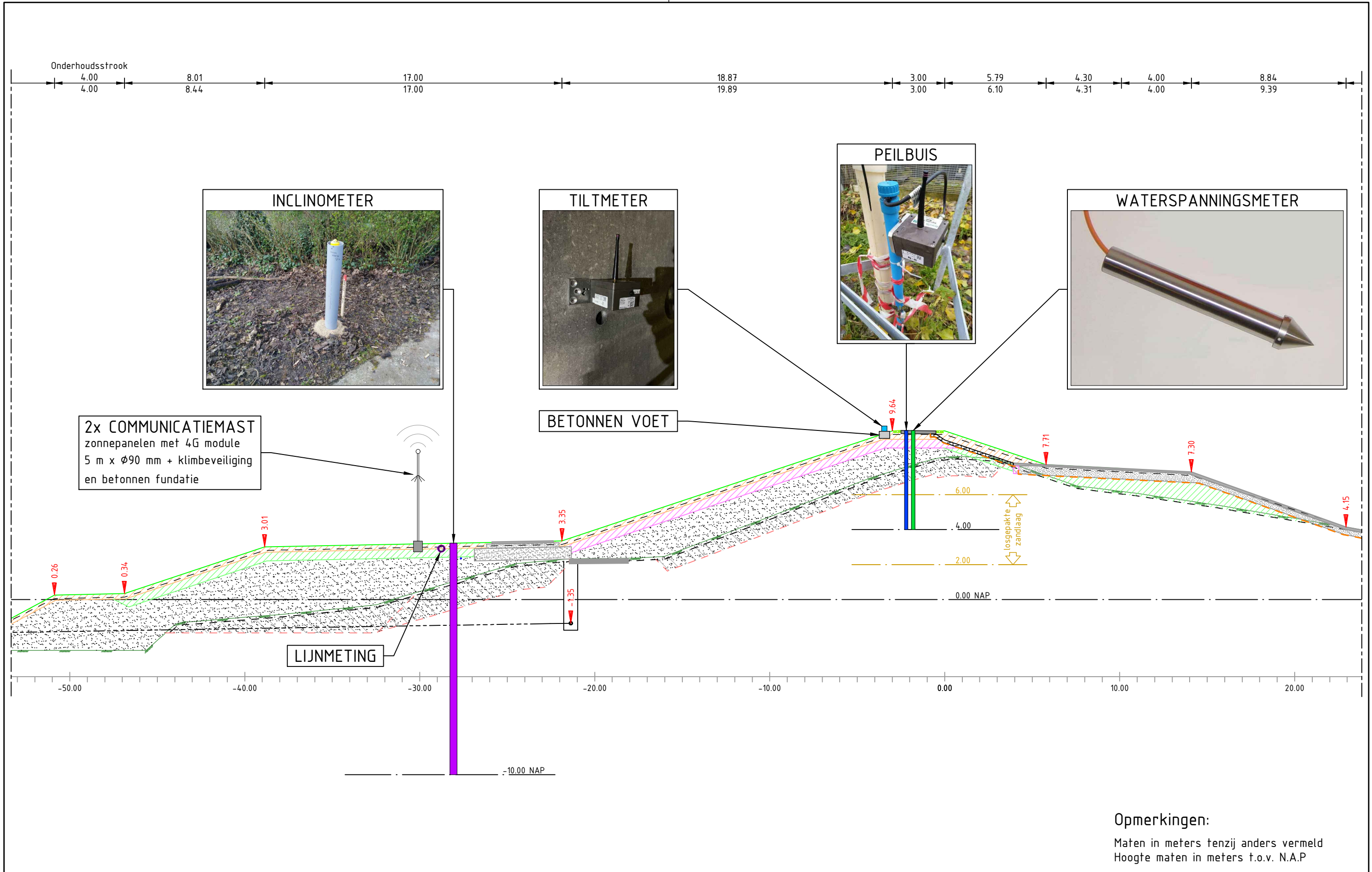
werkzaamheden lv-Infra
 uitzetten monitoringslocaties
 graven putjes voor tiltmeters locatie 1-5
 graven geul voor lijnmeting locatie 1-5
 Storten beton fundatie voor tiltmeter
 Storten
 plaatsen sensoren in monitoringslocaties
 plaatsen communicatiemodules voor alle monitoringslocaties
 Testen meetsystemen
 testen communicatie
 SAT test

Werkzaamheden overig:
 Graven fundatie voor communicatiemasten
 afstellen ankers coor communicatiemasten
 Plaatsen communicatiemasten

Project: Monitoring Ommelander Datum: maa 18-5-20	Taak		Projectsamenvatting		Inactieve mijlpaal		Handmatige samenvatting		Deadline	
	Splitsing		Externe taken		Inactieve samenvatting		Handmatige samenvatting		Voortgang	
	Mijlpaal		Externe mijlpaal		Handmatig taak		Alleen begindatum			
	Samenvatting		Inactieve taken		Alleen duur		Alleen einddatum			



B. Bijlage 2: Definitief ontwerp monitoringsmiddelen



2x COMMUNICATIEMAST
zonnepanelen met 4G module
5 m x Ø90 mm + klimbeveiliging
en betonnen fundatie

INCLINOMETER



TILTMETER



PEILBUIS



WATERSPANNINGSMETER



BETONNEN VOET

LIJNMETING

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



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

PROJECT **MEET- EN MONITORINGSSYSTEEM
OMMELANDERZEEDIJK**
ONDERDEEL **DELFIJL-EEMSHAVEN
Km 28.5**

OMSCHR./ VERSIE: 0.1	GECONTROLEERD: J.J.B. van Ophuizen
DATUM: 03-07-2020	GEZIEN: J.J.B. van Ophuizen
GETEKEND: F. Koric	SCHAAL: 1:200
STATUS: DEFINITIEF	FORMAAT: A3
<small>DEZE TEKENING IS EIGENDOM VAN iv-infra b.v. ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE EIGENAAR MAG DEZE OP GENEERLEI WIJZE WORDEN GEKOPIEERD OF OPENBAAR GEMAAKT.</small>	

PROJECTNR. **INFR200291**
TEKENINGNR. **T-28500-R00**
BLADNR. **1 van 1**

Horizontaal: 7.49 12.25 15.84 3.00 5.94 4.10 4.00 9.31
 Diagonaal: 7.99 12.25 16.63 3.00 6.29 4.11 4.00 9.88



INCLINOMETER



TILTMETER



2x PEILBUIS

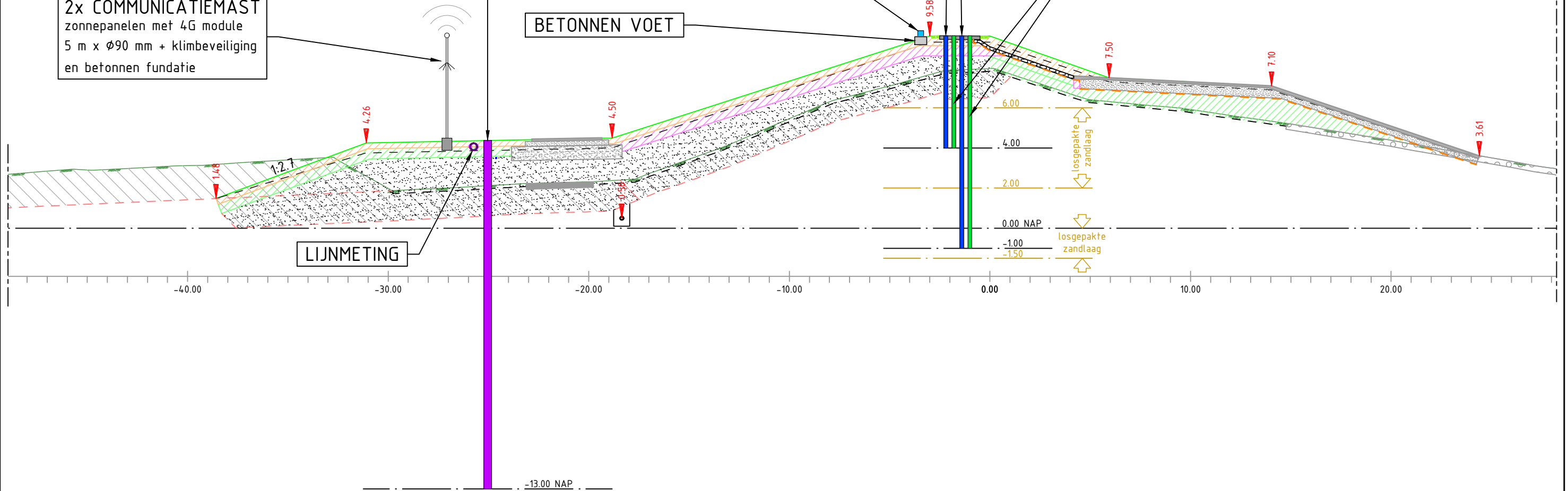


2x WATERSPANNINGSMETER

2x COMMUNICATIEMAST
 zonnepanelen met 4G module
 5 m x Ø90 mm + klimbeveiliging
 en betonnen fundatie

BETONNEN VOET

LIJNMETING



Opmerkingen:

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



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

PROJECT MEET- EN MONITORINGSSYSTEEM
 OMMELANDERZEEDIJK
 ONDERDEEL DELFZIJL-EEMSHAVEN
 Km 29.5

OMSCHR./ VERSIE: 0.1

DATUM: 03-07-2020

GETEKEND: F. Koric

STATUS: DEFINITIEF

DEZE TEKENING IS EIGENDOM VAN iv-infra b.v.
 ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE EIGENAAR MAG DEZE
 OP GENEERLEI WIJZE WORDEN GEKOPIEERD OF OPENBAAR GEMAAKT.

GECONTROLEERD: J.J.B. van Ophuizen

GEZIEN: J.J.B. van Ophuizen

SCHAAL: 1:200

FORMAAT: A3

PROJECTNR.

INFR200291

TEKENINGNR.

T-29500-R00

BLADNR.

1 van 1

Horizontaal:
Diagonaal:

9.85
10.62

17.51
17.52

16.59
17.15

3.00
3.00

2.91
2.97

5.00
5.01

7.33
7.82

0.14
0.14

INCLINOMETER



TILTMETER



2x PEILBUIS



2x WATERSPANNINGSMETER

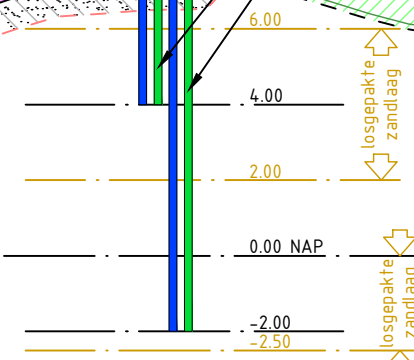


2x COMMUNICATIEMAST
zonnepanelen met 4G module
5 m x Ø90 mm + klimbeveiliging
en betonnen fundatie

BETONNEN VOET

LIJNMETING

-22.00 NAP



Opmerkingen:

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



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

PROJECT MEET- EN MONITORINGSSYSTEEM
OMMELANDERZEEDIJK
ONDERDEEL DELFZIJL-EEMSHAVEN
Km 30.1

OMSCHR./ VERSIE: 0.1

DATUM: 03-07-2020

GETEKEND: F. Koric

STATUS: DEFINITIEF

DEZE TEKENING IS EIGENDOM VAN iv-infra b.v.
ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE EIGENAAR MAG DEZE
OP GENEERLEI WIJZE WORDEN GEKOPIEERD OF OPENBAAR GEMAAKT.

GECONTROLEERD: J.J.B. van Ophuizen

GEZIEN: J.J.B. van Ophuizen

SCHAAL: 1:200

FORMAAT: A3

PROJECTNR.

INFR200291

TEKENINGNR.

T-30100-R00

BLADNR.

1 van 1

31.15
31.16

15.87
16.61

3.00
3.00

2.64
2.73

4.60
4.61

5.59
5.96

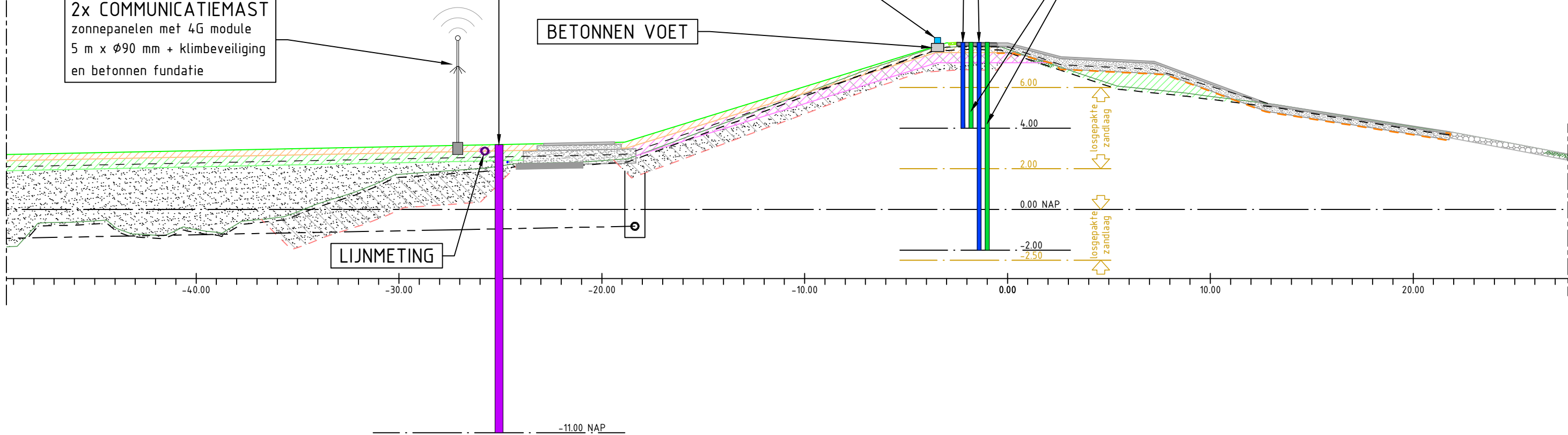
8.99
9.10



2x COMMUNICATIEMAST
zonnepanelen met 4G module
5 m x Ø90 mm + klimbeveiliging
en betonnen fundatie

BETONNEN VOET

LIJNMETING



Opmerkingen:

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



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

PROJECT **MEET- EN MONITORINGSSYSTEEM
OMMELANDERZEEDIJK**
ONDERDEEL **DELFIJL-EEMSHAVEN
Km 31.3**

OMSCHR./ VERSIE: 0.1

DATUM: 03-07-2020

GETEKEND: F. Koric

STATUS: **DEFINITIEF**

DEZE TEKENING IS EIGENDOM VAN iv-infra b.v.
ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE EIGENAAR MAG DEZE
OP GENEERLEI WIJZE WORDEN GEKOPIEERD OF OPENBAAR GEMAAKT.

GECONTROLEERD: J.J.B. van Ophuizen

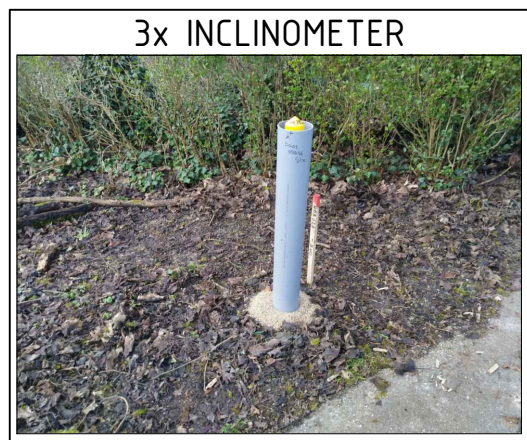
GEZIEN: J.J.B. van Ophuizen

SCHAAL: **1:200**

FORMAAT: **A3**

PROJECTNR. **INFR200291**
TEKENINGNR. **T-31300-R00**
BLADNR. **1 van 1**

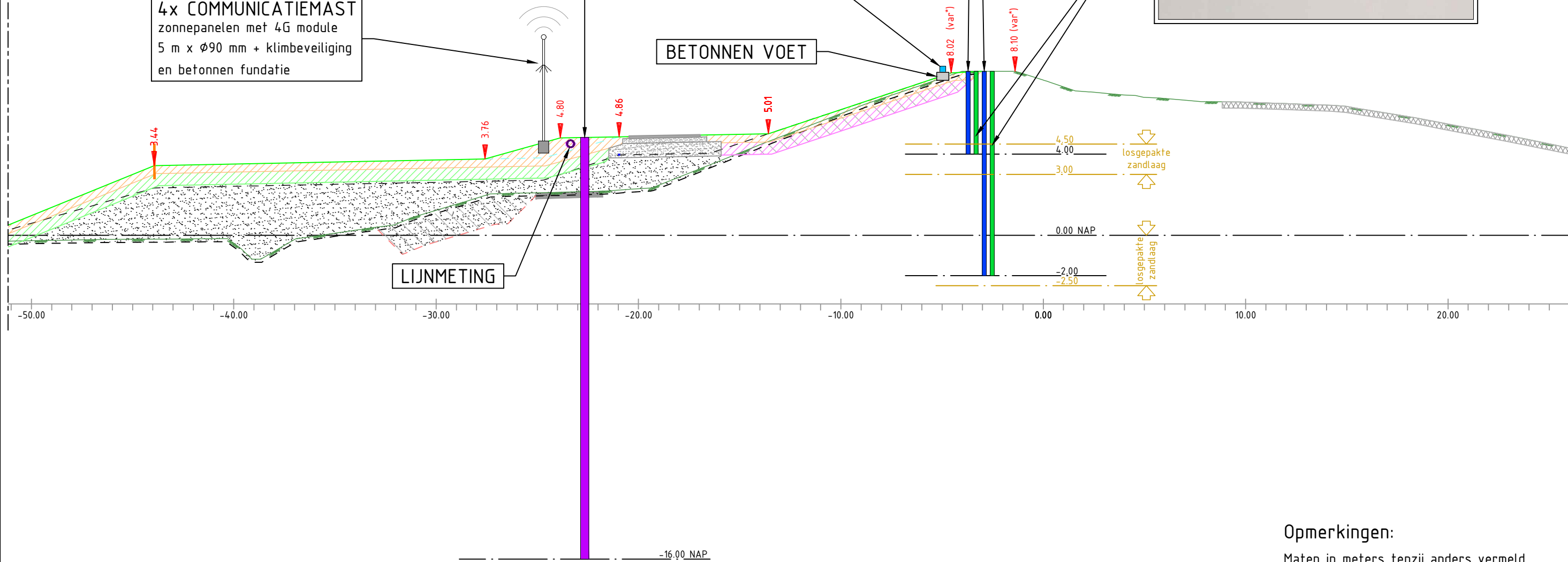
10.29 11.11 | 19.25 19.25 | 3.72 3.86 | 7.37 7.37 | 9.04 (var*) 9.53 (var*) | 1.50 (var*) 1.50 (var*)



4x COMMUNICATIEMAST
zonnepanelen met 4G module
5 m x Ø90 mm + klimbeveiliging
en betonnen fundatie

BETONNEN VOET

LIJNMETING



Opmerkingen:

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



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

PROJECT **MEET- EN MONITORINGSSYSTEEM
OMMELANDERZEEDIJK**
ONDERDEEL **DELFSIJL-EEMSHAVEN
Km 36.3**

OMSCHR./ VERSIE: 0.1

DATUM: 03-07-2020

GETEKEND: F. Koric

STATUS: **DEFINITIEF**

DEZE TEKENING IS EIGENDOM VAN iv-infra b.v.
ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE EIGENAAR MAG DEZE
OP GENEERLEI WIJZE WORDEN GEKOPIEERD OF OPENBAAR GEMAAKT.

GECONTROLEERD: J.J.B. van Ophuizen

GEZIEN: J.J.B. van Ophuizen

SCHAAL: **1:200**

FORMAAT: **A3**

PROJECTNR. **INFR200291**

TEKENINGNR. **T-36300-R00**

BLADNR. **1 van 1**