



Vervanging duikerconstructie Schelkensbeek nabij Reuver

Rapportage waterbouw | Reuver

6422-207294 | 3 maart 2022

Definitief

Heijmans Infra B.V.

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Vervanging duikerconstructie Schelkensbeek nabij Reuver
Documentnaam	6422-207294-34-R01
Fugro-projectnr.	6422-207294
Fugro-documentnr.	6422-207294-34-R01-v2
Versienummer	1.0
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Blaeuwaan 60A Postbus 63 2260 AB Leidschendam T 030 60 28175

Klantgegevens

Klant	Heijmans Infra B.V.
Adres klant	Postbus 418 418, 5240 AK ROSMALEN
Contactpersoon klant	ing.
Documentnr. klant	

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	22-02-2022	Concept	Initiële versie			
2.0	03-03-2022	Definitief	Verwerken commentaar concept Nieuwe tekeningen			

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
JBH	ing.	Senior Projectmanager
RMA	ing.	Senior Adviseur Waterbouw

Inhoud

1. Inleiding	1
1.1 Projectbeschrijving	1
1.2 Locatiebeschrijving	1
1.3 Beschikbare informatie	2
1.4 Doel van het document	2
2. Terrein en bodemgesteldheid	3
2.1 Geotechnisch onderzoek	3
3. Uitgangspunten	4
3.1 Normen en richtlijnen	4
3.2 Geometrie	4
3.3 Bodemopbouw	4
3.4 Grondparameters	5
3.5 Hydraulische belastingen	5
3.6 (Grond)waterstanden en stijghoogten	5
3.7 Bovenbelastingen	6
3.8 Partiële factoren	5
3.8.1 Materiaalfactoren	5
3.8.2 Schadefactor	5
4. Analyses	7
4.1 Stabiliteitsanalyse	7
4.2 Methode Bishop	7
4.3 Resultaten stabiliteitsberekeningen	8
4.4 Pipinganalyse	8
4.5 Microstabiliteit	9
5. Conclusies en aanbevelingen	10
Bijlagen	11
1 Tekening TEK-SIT-VO-001 versie 03 d.d. 21-01-2022	
2 Tekening TEK-SIT-VO-002 versie 03 d.d. 21-01-2022	
3 Tekening TEK-SIT-DO-001 versie 0.1 d.d. 24-02-2022	
4 Tekening TEK-SIT-DO-002 versie 0.1 d.d. 24-02-2022	
5 Stabiliteitsberekeningen	

1. Inleiding

Fugro heeft van Heijmans Infra B.V. de opdracht ontvangen voor het opstellen van een geotechnisch advies omtrent de vervanging van de duikerconstructie Schelkensbeek nabij Reuver.

1.1 Projectbeschrijving

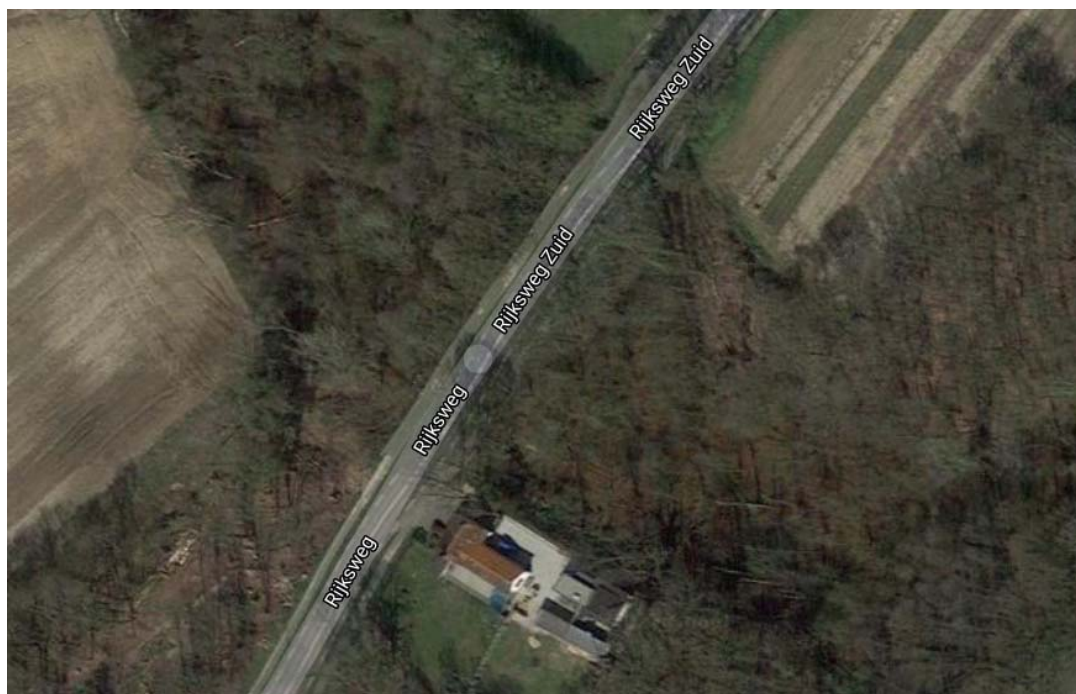
Het project betreft het vervangen van een bestaande duikerconstructie tussen Belfeld en Reuver (Duiker Schelkensbeek). De duiker is gelegen onder de Rijksweg Zuid en verbindt de Schelkensbeek aan weerszijden van het 'dijklichaam' wat aan weerszijden aansluit op het hoger gelegen maaiveld.

In de huidige situatie functioneert de (gemetselde)duiker niet goed en is de terugslagklep aan de Maas-zijde defect. Zo is afgelopen zomer met de hoge waterstanden op de Maas, ook aan de lager gelegen binnenzijde (dal met de Schelkensbeek), een zo goed als gelijke hoge waterstand opgetreden als 'buitendijks'.

Het te beschouwen 'dijklichaam' heeft een beperkte lengte van ca. 100 m en is formeel gezien geen waterkering binnen de legger van het waterschap. Het waterschap Limburg heeft echter wel de wens uitgesproken dat het 'dijklichaam' getoetst wordt ten aanzien van waterveiligheidsnormen.

1.2 Locatiebeschrijving

Een luchtfoto van het projectgebied is weergegeven in onderstaande figuur 1-1.



Figuur 1-1: Luchtfoto van de projectlocatie [bron Google Maps]

1.3 Beschikbare informatie

Door de opdrachtgever is de volgende informatie beschikbaar gesteld:

- Grondonderzoeksrapport GA211714.R01.V1.0 d.d 5 januari 2022.
- Tekening TEK-SIT-VO-001 versie 03 d.d. 21-01-2022 met situatie en dwarsprofiel van het ontwerp.
- Tekening TEK-SIT-VO-002 versie 03 d.d. 21-01-2022 met dwarsprofielen van de bestaande en toekomstige situatie.
- Tekening TEK-SIT-DO-001 versie 0.1 d.d. 24-02-2022 - Situatie boven- en ondergrondse infra – Definitief ontwerp.
- Tekening TEK-SIT-DO-002 versie 0.1 d.d. 24-02-2022 - Doorsneden en details – Definitief ontwerp.

Fugro staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

1.4 Doel van het document

Het doel van de rapportage is een toetsing van het ontwerp aan de vigerende waterveiligheidsnormen. Er wordt een macrostabiliteit- en pipinganalyse uitgevoerd en indien nodig een verbetervoorstel gedaan om tot een ontwerp te komen dat voldoet aan de stabiliteitsnorm.

2. Terrein en bodemgesteldheid

Door de opdrachtgever is een grondonderzoeksrapportage aangeleverd met sondeer- en booronderzoek dat door derden is uitgevoerd.

2.1 Geotechnisch onderzoek

Voor dit project zijn door Geonius sonderingen en (hand)boringen uitgevoerd. Het geotechnisch veldonderzoek heeft bestaan uit:

- 3 sonderingen.
- 5 (hand)boringen.

Voor de resultaten van het grondonderzoek wordt verwezen naar de rapportage GA211714.R01.V1.0 d.d 5 januari 2022.

3. Uitgangspunten

De gehanteerde uitgangspunten zijn in overleg met de opdrachtgever vastgesteld.

3.1 Normen en richtlijnen

Voor het opstellen van het advies zijn de volgende normen en richtlijnen in acht genomen:

Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1, algemene regels, december 2011.

ORK-2009-16, ORK-2009-05, ORK-2007-02, ORK 2015-15 voor regionale keringen.

Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken [TRW, 2004].

Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies [TRWG, 2001].

Schematiseringshandleiding piping bij kunstwerken [RWS, 2021]

3.2 Geometrie

De geometrie van het dijklichaam is gebaseerd op de door de opdrachtgever aangeleverde dwarsprofielen. Voor de stabiliteitsanalyse zal gebruik worden gemaakt van DWP7 van TEK-SIT-VO-002 versie 03 d.d. 21-01-2022.

3.3 Bodemopbouw

Op basis van het grondonderzoek en de overige verzamelde informatie kan de bodemgesteldheid globaal worden geschematiseerd zoals in tabel 3-1 is weergegeven.

Tabel 3-1: Globale bodemgesteldheid

Bovenkant laag [m NAP]	Laagdikte [m]	Bodembeschrijving
+21,4 à +19,7	13,2	ZAND, siltig, fijn tot matig grof (lokaal doorsneden door een grindlaag)
+11,4 à +6,5	Maximaal verkende diepte	

Lokaal is bij MB02 een sterk zandige kleilaag aangetroffen tussen NAP +14,95 en +12,20 m, echter is deze laag niet goed af te leiden uit de sondeerresultaten van de nabijgelegen sondering 02. In de stabiliteitsanalyse van de binnenwaartse stabiliteit wordt hiertoe voor 3 scenario's, te weten zand, klei en leem, de stabiliteit van het ontwerp getoetst.

3.4 Grondparameters

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek zijn sterkte- en stijfheidsparameters voor de verschillende grondlagen afgeleid, zie onderstaande tabellen.

Het volumiek gewicht en de sterkteparameters van de grondlagen is herleid uit tabel 2b van de NEN 9997-1, 2011.

Tabel 3.1: Representatieve waarden sterkteparameters

Grondsoort	γ/γ_{sat} [kN/m ³]	c' [kPa]	ϕ [°]
ZAND, siltig, fijn tot matig grof	17/19	0	30
KLEI, sterk zandig	18/18	0	27,5
LEEM/SILT	19/19	0	30
ZAND, berm	18/20	0	32,5
Opmerkingen γ en γ_{sat} = volumiek gewicht; sat = verzadigd c' = effectieve cohesie ϕ' = effectieve hoek van inwendige wrijving			

3.5 Partiële factoren

3.5.1 Materiaalfactoren

De rekenwaarden voor de grondparameters zijn verkregen door de representatieve waarden te delen door de materiaalfactoren conform ORK-2009-05.

3.5.2 Schadefactor

In overleg met het waterschap wordt uitgegaan van een schadefactor van 0,85 voor de stabiliteit bij rekenwaarden van de sterkteparameters.

De schadefactor van 0,85 komt overeen met een kade die valt in IPO-klasse II, met normfrequentie 1:30. Hierbij geldt het uitgangspunt van een gelijkblijvende kruinhoogte en een waterpeil NAP+18,85 m.

3.6 Hydraulische belastingen

In de toetsing is geen rekening gehouden met de golfhoogte, golflengte en golfrichting.

3.7 (Grond)waterstanden en stijghoogten

De geohydrologische randvoorwaarden zijn afgeleid op basis van [TRW, 2004].

Voor de schematisatie van de freatische lijn in de dijk is uitgegaan van een zandkern op een zand ondergrond, geval 2B in bijlage 1 van [TRW, 2004]).

Scenario 1

STBI:

- Maximale hoge ontwerppeil buitendijks (Maaszijde); NAP+18,85 m
- Minimale lage ontwerppeil binnendijks (Schelkensbeekzijde); conservatief NAP+14,25 m

Scenario 2

STBU:

- Maximale hoge ontwerppeil binnendijks (Schelkensbeekzijde); NAP+18,85 m (conservatief)
- Minimale lage ontwerppeil buitendijks (Maaszijde). NAP+14,25 m

Het scenario voor piping zal kwalitatief worden beschouwd met bovengenoemde hoge en lage waterstand, waardoor het verval ca. 4,6 m bedraagt over de buiten- en binnenzijde van het dijklichaam.

3.8 Bovenbelastingen

Voor maatgevende omstandigheden wordt conform het Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies [TRWG, 2001] uitgegaan van een ongedraineerde bovenbelasting van 15 kN/m² over een breedte van 2,5 m (overeenkomstig met verkeersklasse 60). Bij de bovenbelasting op de toegangsweg / binnenberm is uitgegaan van 5 kN/m² wat overeenkomt met licht inspectie materieel.

4. Analyses

4.1 Stabiliteitsanalyse

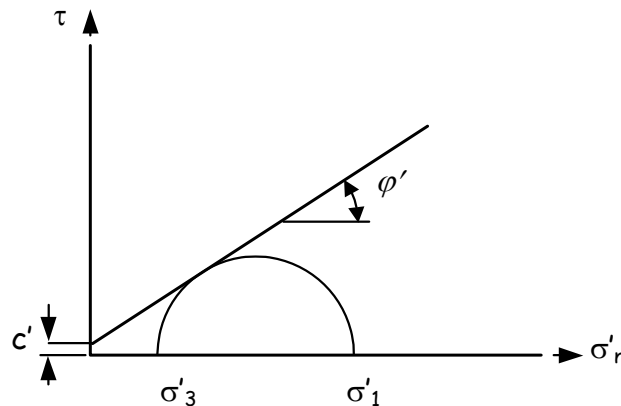
Onder een taludafschuiving, ofwel verlies aan macrostabiliteit van een talud, wordt verstaan het statisch evenwichtsverlies van een grondmassa onder een helling, onder invloed van de aandrijvende kracht van het eigen gewicht en de maximaal mobiliseerbare afschuifweerstand langs potentiële diepe glijvlakken. Opgemerkt moet worden dat naast de schade die ontstaat tengevolge van de afschuiving zelf, de afschuiving ook andere faalmechanismen kan inleiden.

4.2 Methode Bishop

De stabiliteit van de ophogingen is geanalyseerd door het uitvoeren van glijvlakberekeningen volgens de (vereenvoudigde) methode Bishop met het computerprogramma DGeoStability. Hierbij wordt de veiligheidsfactor van een grondmoot langs een cirkelvormig glijvlak berekend. Er is ook een berekening met het rekenmodel Uplift Van uitgevoerd, echter bleek daaruit dat dit model niet maatgevend voor onderhavige situatie.

De stabiliteit van het talud is afhankelijk van:

- de sterkte van de grond;
- de diepte en steilheid van de ontgraving / talud.



Figuur 4-1: Schuifweerstand

De ondergrond is verdeeld in een aantal lagen waarbij voor iedere laag het volumegewicht en de wrijvingseigenschappen (hoek van inwendige wrijving φ' en de cohesie c') zijn bepaald, zie figuur 4-1. Deze parameters zijn onder andere bepaald aan de hand van interpretatie van het grondonderzoek, alsmede ervaring. Bij de berekeningen zijn rekenwaarden van de grondparameters gebruikt.

4.3 Resultaten stabiliteitsberekeningen

In onderstaande tabel 4-1 zijn de resultaten gepresenteerd van de stabiliteitsberekeningen.

Uit de berekeningen blijkt in de huidige situatie sprake is van onvoldoende stabiliteit in de binnenzijde van het dijklichaam. Na het toevoegen van de steunberm / toegangsweg spindelafsluiter en krooshek wordt er wel voldaan aan de stabiliteitseis van $SF \geq 0,85$. Er is uitgegaan dat de toegangsweg zal worden uitgevoerd door middel van goed verdicht zand.

Om ook aan de buitenzijde voldoende stabiliteit te behalen is het aanbrengen van een buitenberm benodigd met een hoogte van 2 m en een breedte van 5 m met talud 1:1,5 (v:h).

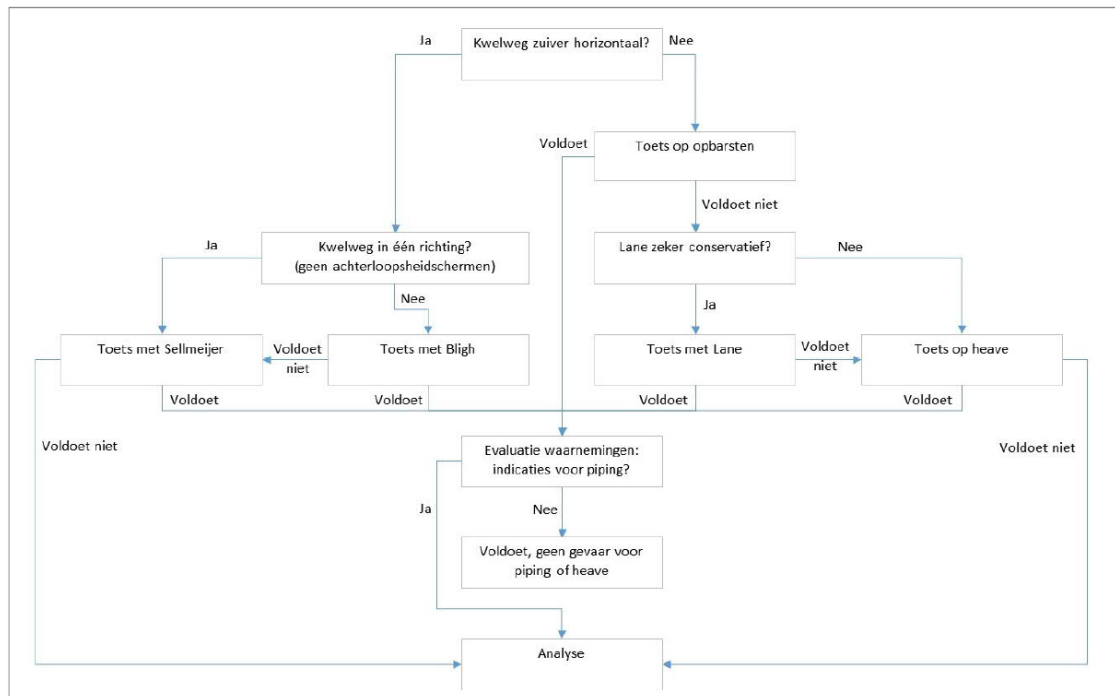
Tabel 4-1: Resultaten stabiliteitsberekeningen

Berekening	SF [eis $\geq 0,85$]
STBI [huidig]	<0,85
STBI [scenario zand]	1,00
STBI [scenario klei]	0,95
STBI [scenario leem]	0,95
STBU [berm]	0,89

4.4 Pipinganalyse

Om te bepalen of er voldoende veiligheid tegen het optreden van piping is, wordt een eenvoudige toets op piping uitgevoerd. Omdat de nieuwe duiker een grotere diameter heeft dan 0,5 m en niet omsloten is door een slecht doorlatende klei-/veenpakket met een dikte van 1 m, kan piping niet op voorhand worden weggeschreven.

De vervolgstap is een gedetailleerde toets op piping. Hierbij wordt onderstaande stappenschema gehanteerd, zoals gepresenteerd op de volgende pagina.



Wanneer de toets met Sellmeijer wordt uitgevoerd bij een conservatieve parameterkeuze, omdat er geen korrelverdeling beschikbaar is en er geen in-situ doorlatendheid is bepaald van de zandlaag, is er sprake van onvoldoende aanwezig kwelweglengte in relatie tot het maximale verval van ca. 4,6 m.

Om het kunstwerk te laten voldoen voor piping zijn er een aantal oplossingsmogelijkheden:

- Het verval tussen buiten- en binnenzijde (vv) te verkleinen tot ca. 1,5 m;
- Aanbrengen filterconstructie bij het in- en uittredenpunt van de duikerconstructie;
- Aanbrengen van kwelschermen, waarmee onder- en achterloopsheid wordt voorkomen.

Met de opdrachtgever is afgesproken dat de voorkeur is om piping pragmatisch weg te schrijven, zonder al te ingrijpende maatregelen. We stellen dan ook voor om tijdens hoogwatersituaties het verval tussen de buiten- en binnenzijde van het dijklichaam te verkleinen tot maximaal ca. 1,5 m.

4.5 Microstabiliteit

Gezien de steilheid van het talud zal het ontwerp niet voldoen qua microstabiliteit. Hiertoe dient een voorziening te worden getroffen, waarbij erosie als gevolg van uittreding van grondwater en/of (zware) regenval wordt tegengegaan. Hierbij kan gedacht worden aan steenzetting of een kleidek met voldoende erosiesterkte (ook ter plaatse van de bermen).

5. Conclusies en aanbevelingen

Doel van onderhavige rapportage is een stabiliteitsbeschouwing van het dijklichaam dat kruist met de duikerconstructie Schelkensbeek onder maatgevende omstandigheden.

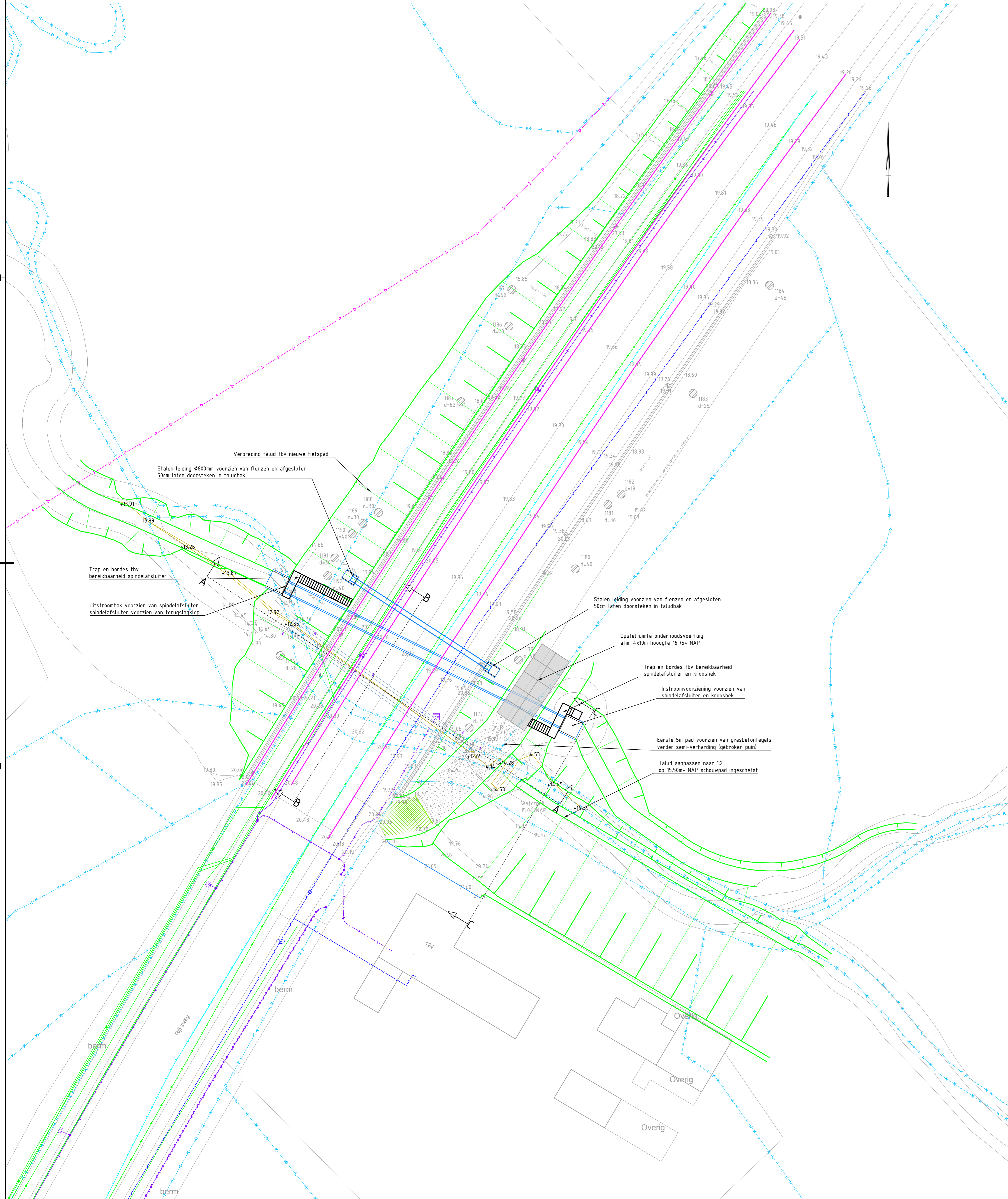
Uit de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen blijkt dat wordt voldaan aan de stabiliteitseis wanneer de toegangsweg voor de spindelafsluiter en krooshek als steunberm wordt meegenomen in de binnenzijde van het dijklichaam. Ten aanzien van het buitentalud is een buitenberm benodigd van 2 m hoog en 5 m breedte, met talud van 1:1,5 (v:h).

Uit de pipinganalyse blijkt dat er onvoldoende kwelweglengte aanwezig is wanneer wordt uitgegaan van een verval van ca. 4,6 m tussen de buiten- en binnenzijde van het dijklichaam ter plaatse van de duiker. Dit verval dient tijdens een hoogwatersituatie te worden verkleind tot maximaal ca. 1,5 m. Wanneer dit niet mogelijk is, dan kan bijv. een filterconstructie bij het uit- in intredepunt worden aangebracht of een kwelscherm.

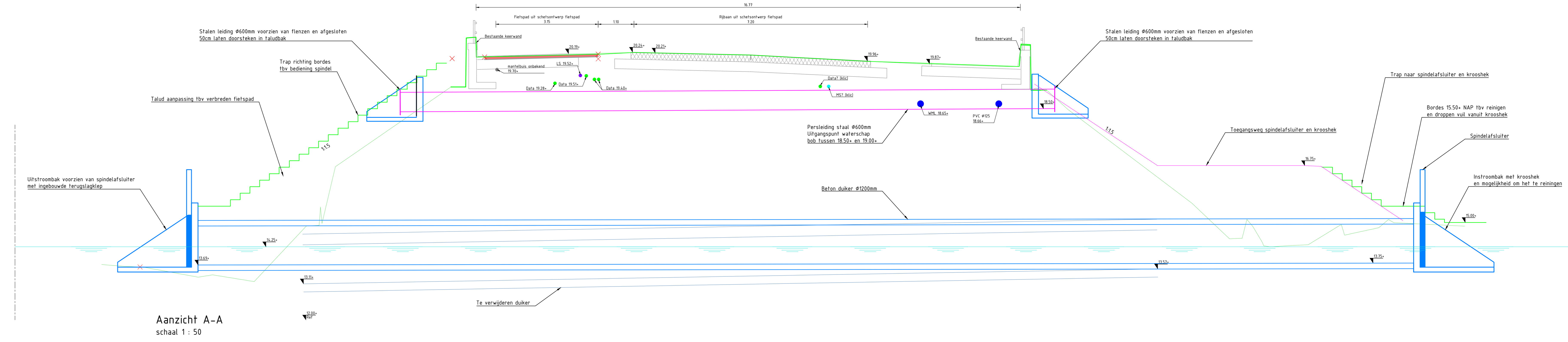
Gezien de steilheid van het talud zal het ontwerp niet voldoen qua microstabiliteit, zonder dat er aanvullende maatregelen worden getroffen. Hierbij kan gedacht worden aan steenzetting of afdeklaag bestaande uit erosiebestendige klei.

Bijlagen

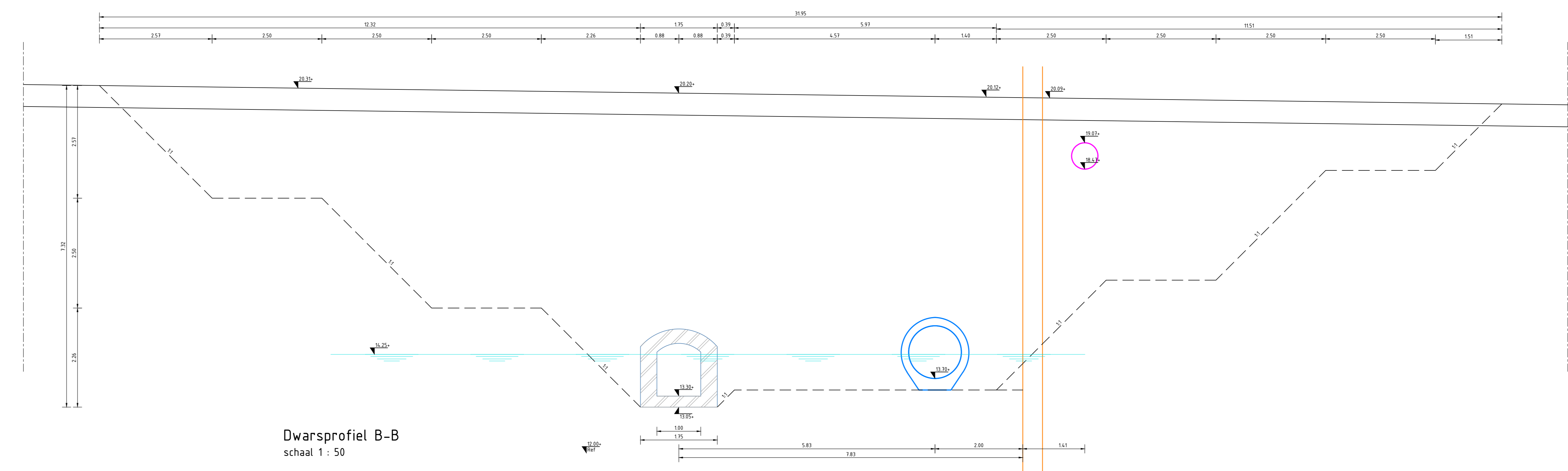
Titel	Bijlage Nr.
Tekening TEK-SIT-VO-001 versie 03 d.d. 21-01-2022	1
Tekening TEK-SIT-VO-002 versie 03 d.d. 21-01-2022	2
Tekening TEK-SIT-DO-001 versie 0.1 d.d. 24-02-2022	3
Tekening TEK-SIT-DO-002 versie 0.1 d.d. 24-02-2022	4
Stabiliteitsberekeningen	5



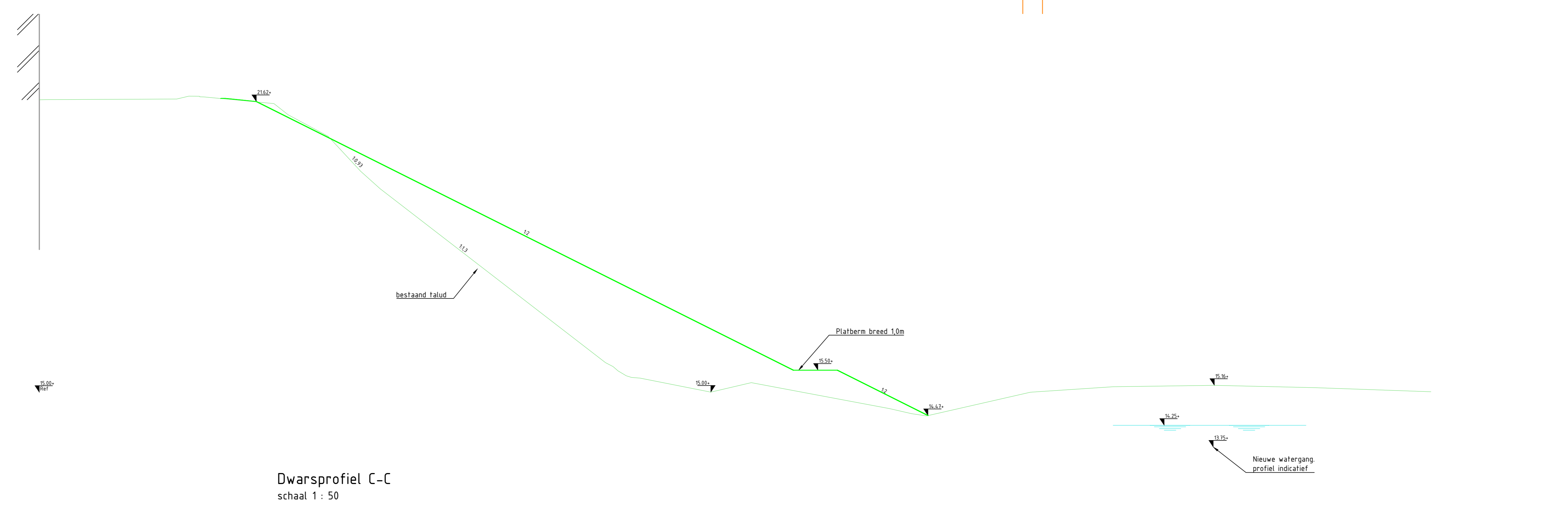
Situatie
schaal 1 : 200



Aanzicht A-A
schaal 1 : 50



Dwarsprofiel B-B
schaal 1 : 50



Dwarsprofiel C-C
schaal 1 : 50



Voorbeeld trap en bordes

Geplande Nieuw
 waf-046_wtr_0103_duiker_schelkensbeek_mwv1.dwg
 waf-046_wtr_0103_duiker_schelkensbeek_mwv2.dwg
 waf-046_wtr_02_omlegging_duiker_001.dwg
 waf-046_wtr_02_omlegging_duiker_002.dwg
 waf-046_wtr_02.dwg
 waf-046_wtr_03.dwg
 waf-046_wtr_04.dwg

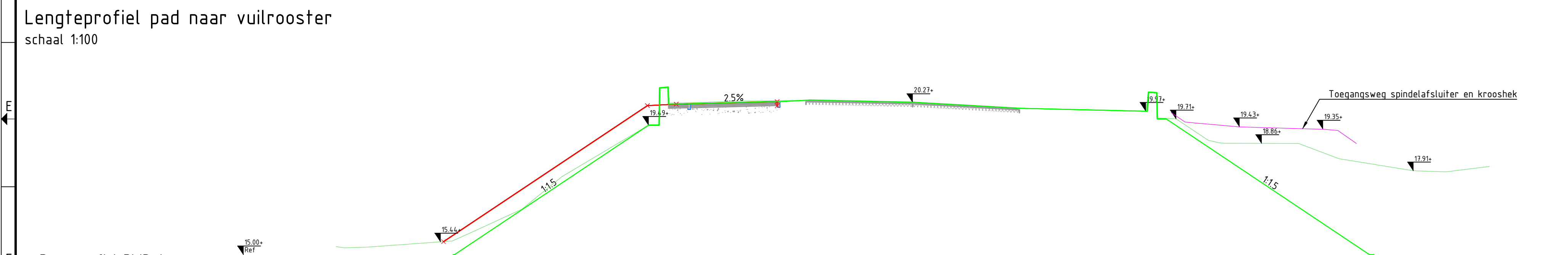
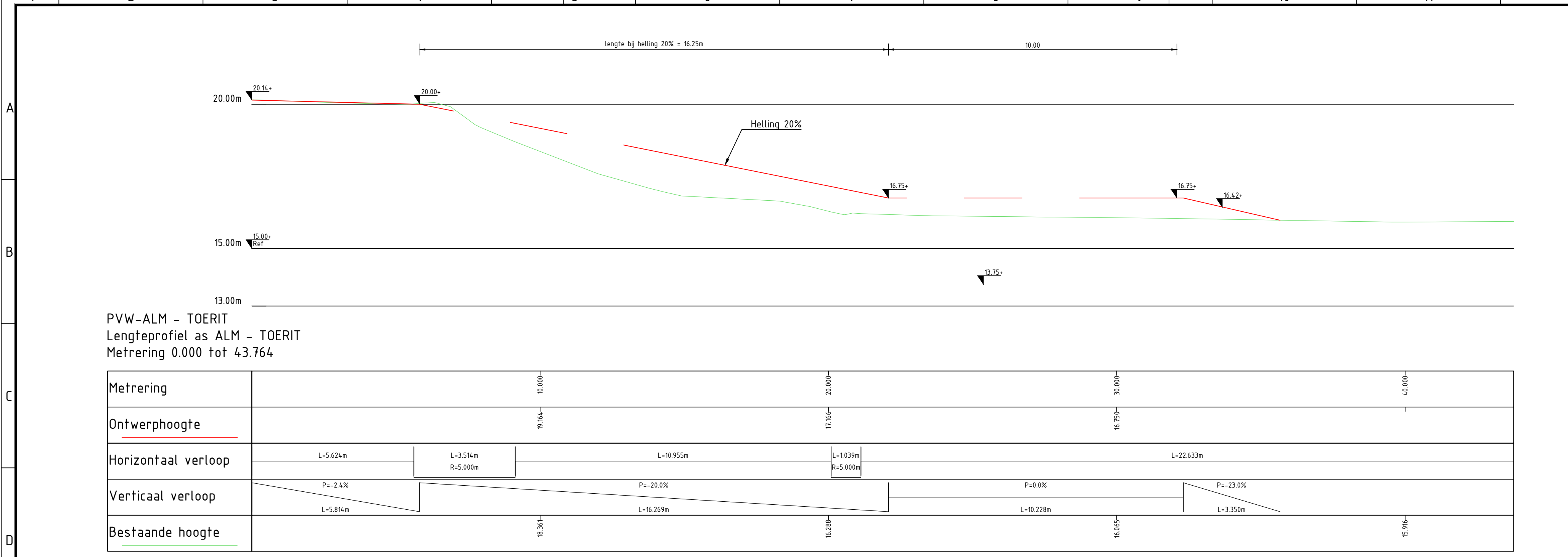
Concept

03	21-01-2022	diverse aanpassing naar overleg	rit2	ret23	ret23	ret23
02	08-12-2021	Planning toegenomen DWP's uitgangswerk	rit2	ret23	ret23	ret23
01	23-10-2021	Planke oppast	rit2	ret23	ret23	ret23
Naam	Doel	Ontworpen	Gecontroleerd	Bevestigd	Goedgekeurd	Uitgevoerd
Heijmans Infra BV						
Grontmij 01	Postbus 380					
1001 01	3300 AA					
T. van der Vliet						
Projectleider	Tekening					
Aanvrager	0.079665					
Schaal	1:200 / 50					
Formaat	A0					
Bladen	1 van 1					
Tekening	TEK-SIT-VO-001					
Voorontwerp	0.3					

Duiker Schelkensbeek

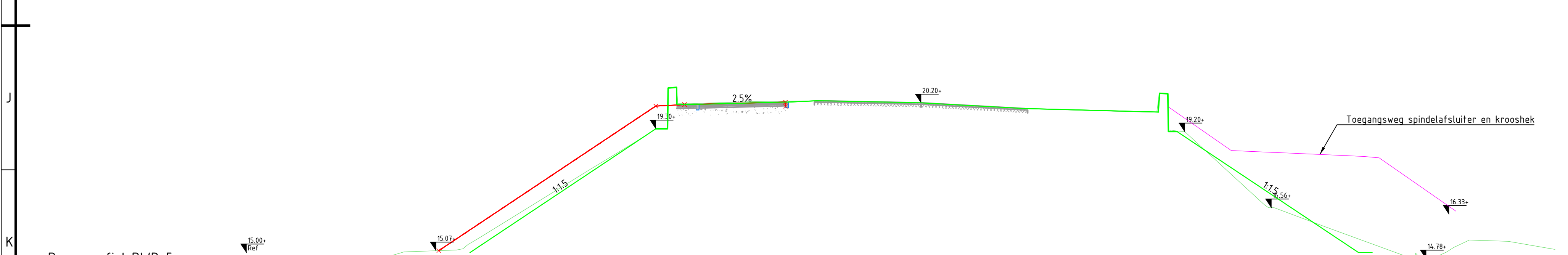
Situatie en doorsneden





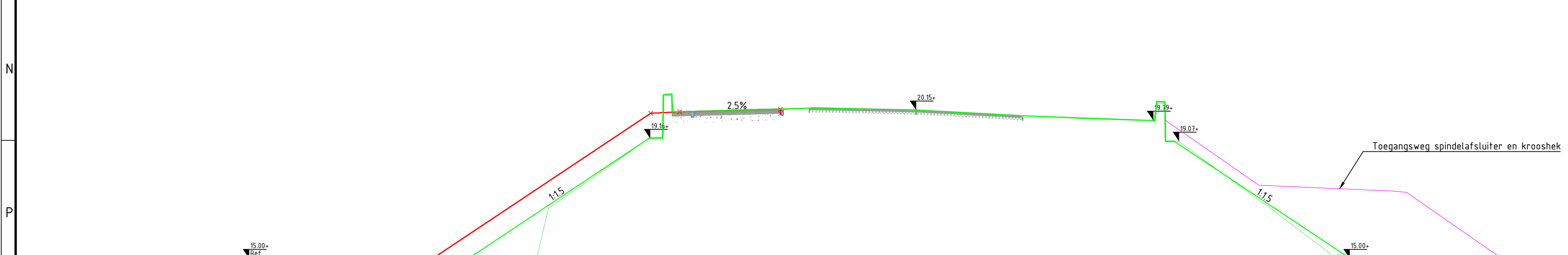
Dwarsprofiel DWP-4
t.o.v. as ALM-RIJKSWEG
bij metring 185.000
Schaal 1:100
12.000m t.o.v. NAP

	Hoogte																				
		Afstand																			
Ontwerp																					
	Afstand																				
	Breedte																				
Bestaand	Hoogte																				
	Afstand																				
	Hoogteverschil																				



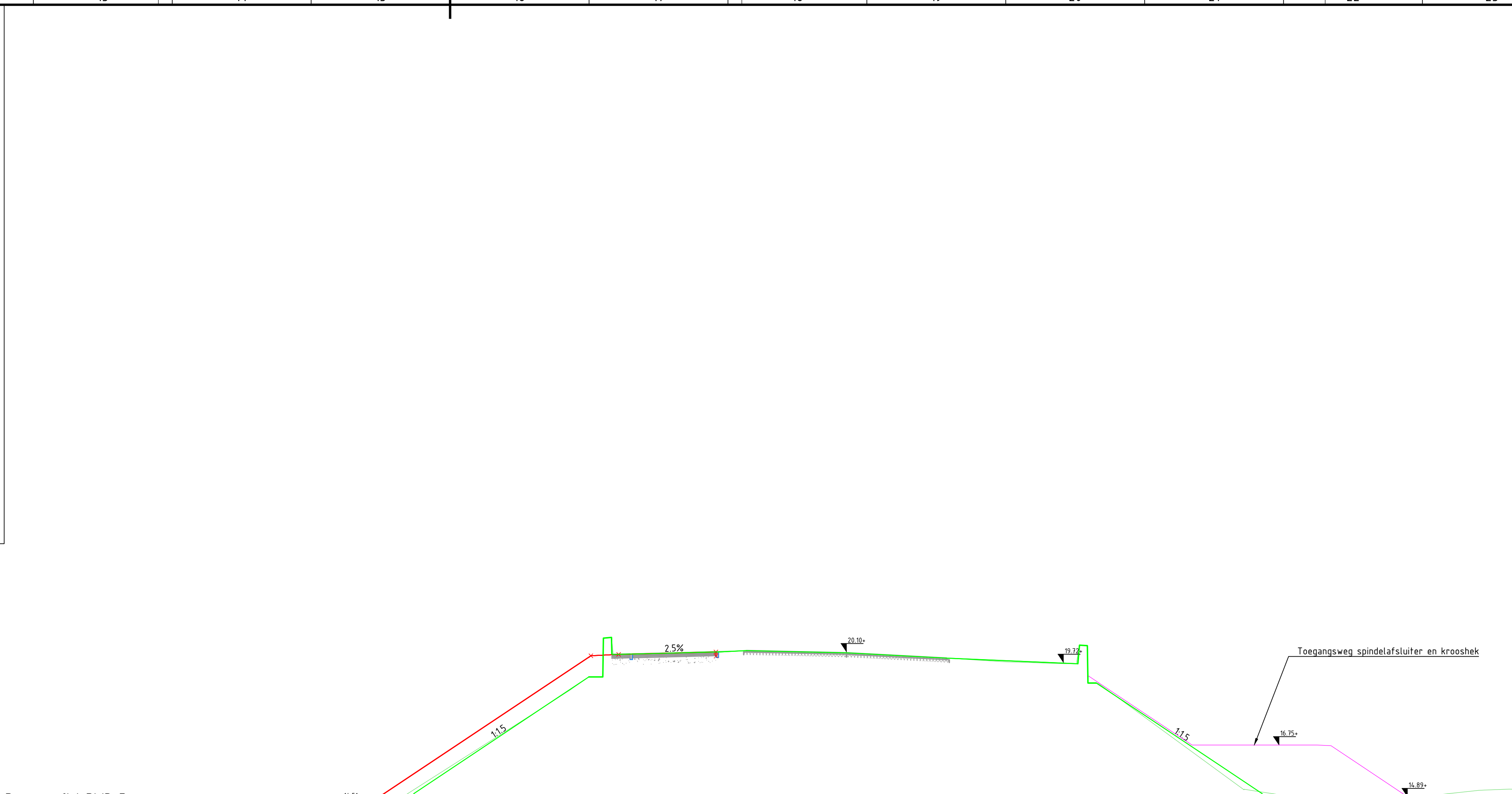
Dwarsprofiel DWP-5
t.o.v. as ALM-RIJKSWEG
bij metring 175.000
Schaal 1:100
12.000m t.o.v. NAP

	Hoogte																				
		Afstand																			
Ontwerp																					
	Afstand																				
	Breedte																				
Bestaand	Hoogte																				
	Afstand																				
	Hoogteverschil																				



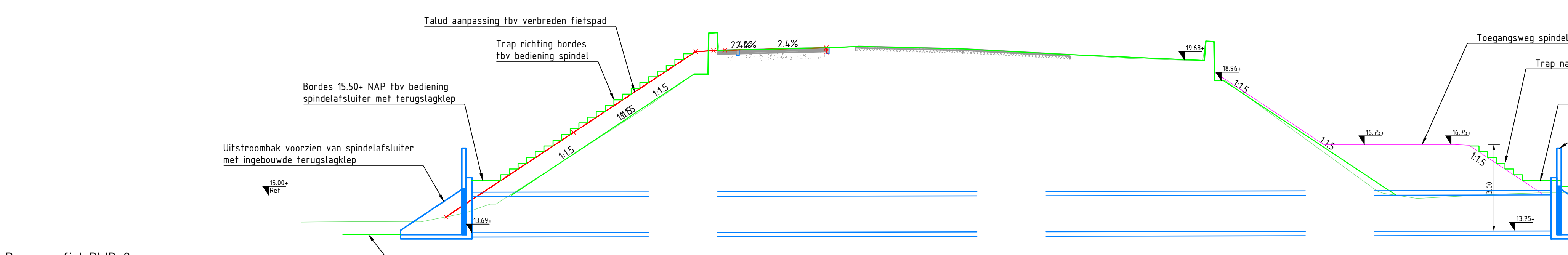
Dwarsprofiel DWP-6
t.o.v. as ALM-RIJKSWEG
bij metring 180.000
Schaal 1:100
12.000m t.o.v. NAP

	Hoogte																				
		Afstand																			
Ontwerp																					
	Afstand																				
	Breedte																				
Bestaand	Hoogte																				
	Afstand																				
	Hoogteverschil																				



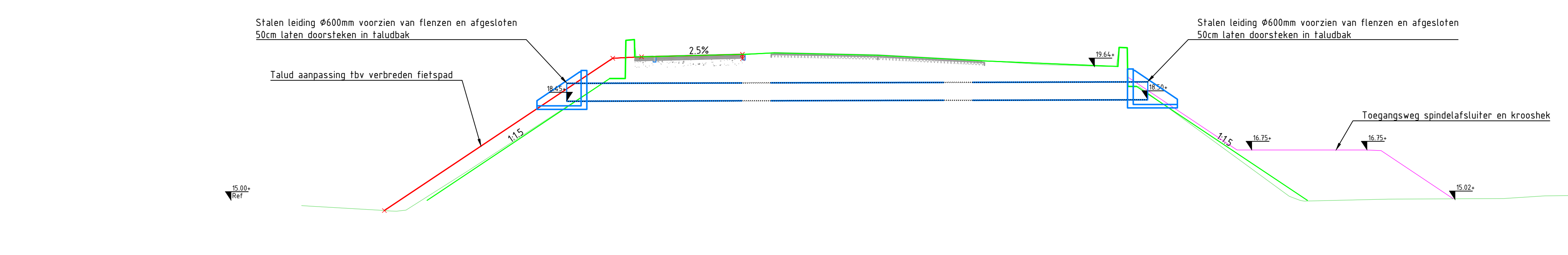
Dwarsprofiel DWP-7
t.o.v. as ALM-RIJKSWEG
bij metring 185.000
Schaal 1:100
12.000m t.o.v. NAP

	Hoogte																				
		Afstand																			
Ontwerp																					
	Afstand																				
	Breedte																				
Bestaand	Hoogte																				
	Afstand																				
	Hoogteverschil																				



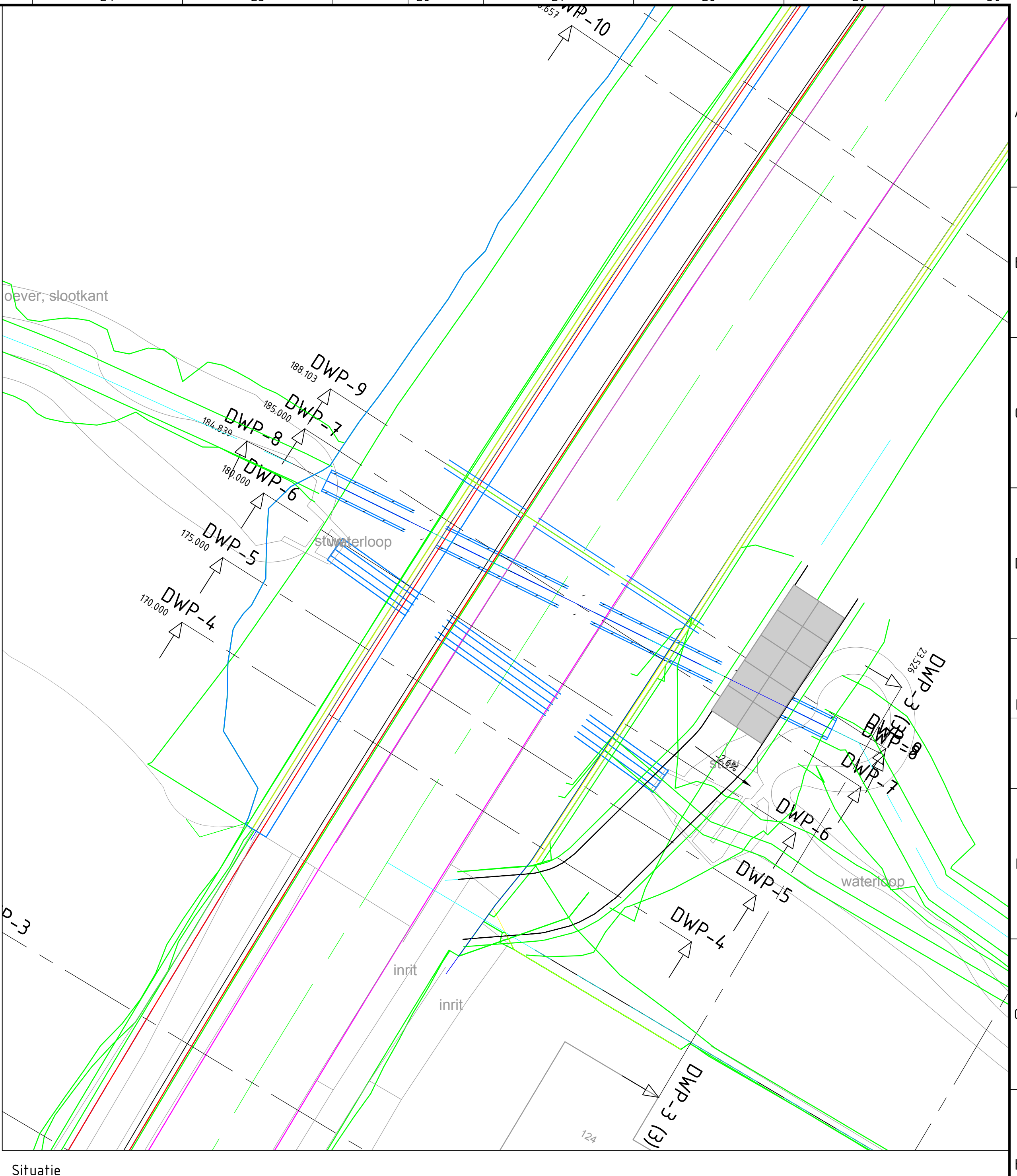
Dwarsprofiel DWP-8
t.o.v. as ALM-RIJKSWEG
bij metring 184.839
Schaal 1:100
10.000m t.o.v. NAP

	Hoogte																				
		Afstand																			
Ontwerp																					
	Afstand																				
	Breedte																				
Bestaand	Hoogte																				
	Afstand																				
	Hoogteverschil																				



Dwarsprofiel DWP-9
t.o.v. as ALM-RIJKSWEG
bij metring 188.103
Schaal 1:100
10.000m t.o.v. NAP

	Hoogte																				
		Afstand																			
Ontwerp																					
	Afstand																				
	Breedte																				
Bestaand	Hoogte																				
	Afstand																				
	Hoogteverschil																				



Situatie
schaal 1:200

Concept

0.3	21-01-2022	diverse aanpassing nav overleg	rh2	raf3	raf3	raf3
0.2	16-01-2022	pad naar vuilrooster ingeschetst	rh2	raf3	raf3	raf3
0.1	15-01-2022	eerste opzet	rh2	raf3	raf3	raf3
versie	datum	omschrijving	opsteller	gecontroleerd	gecontroleerd	voorgedragen

Heijmans Infra BV

Graafschap 01
5247 ZJ Rossum

Postbus 300
5200 AJ Rossum

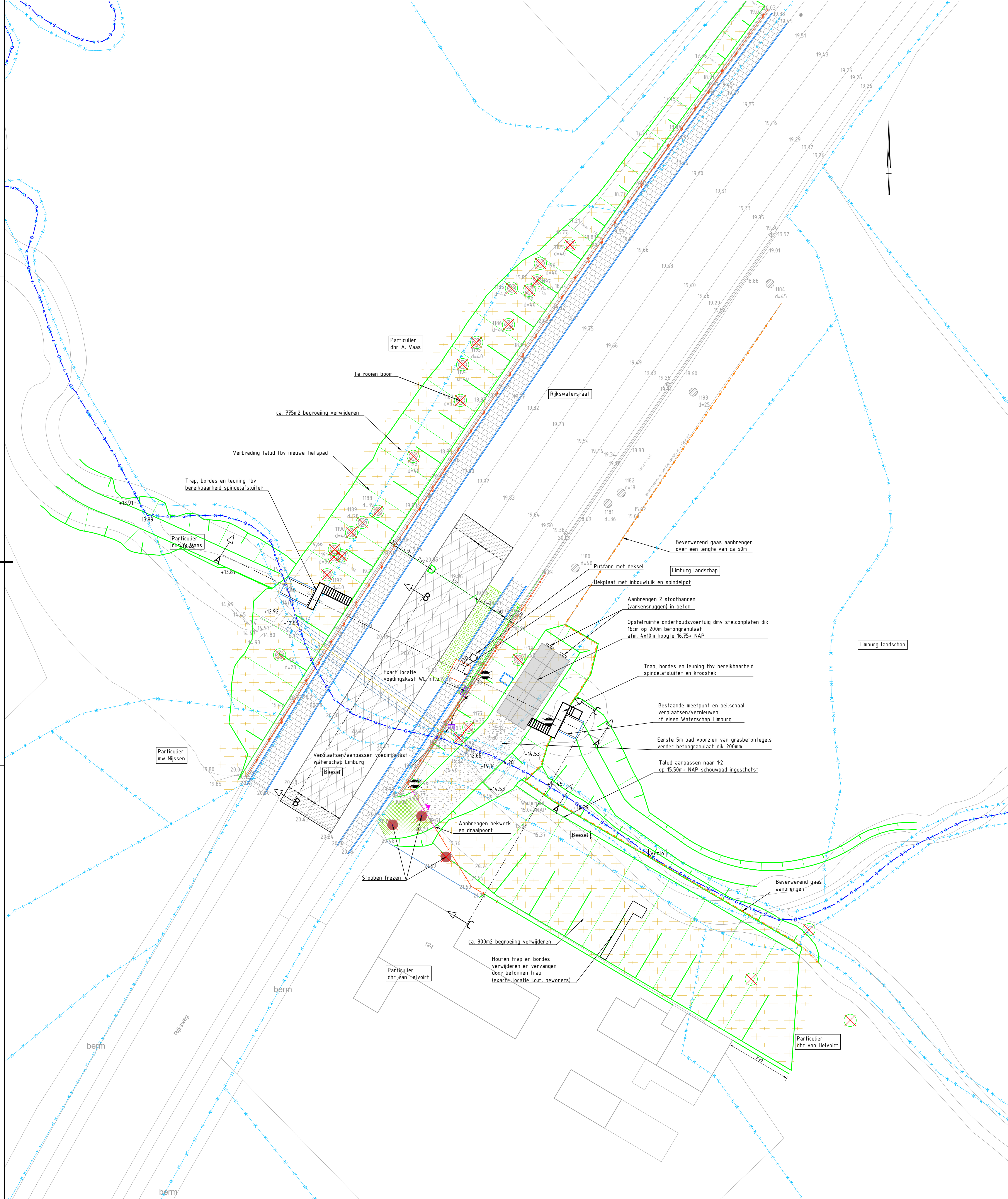
T. +31 (0)79 543 44 10

heijmans

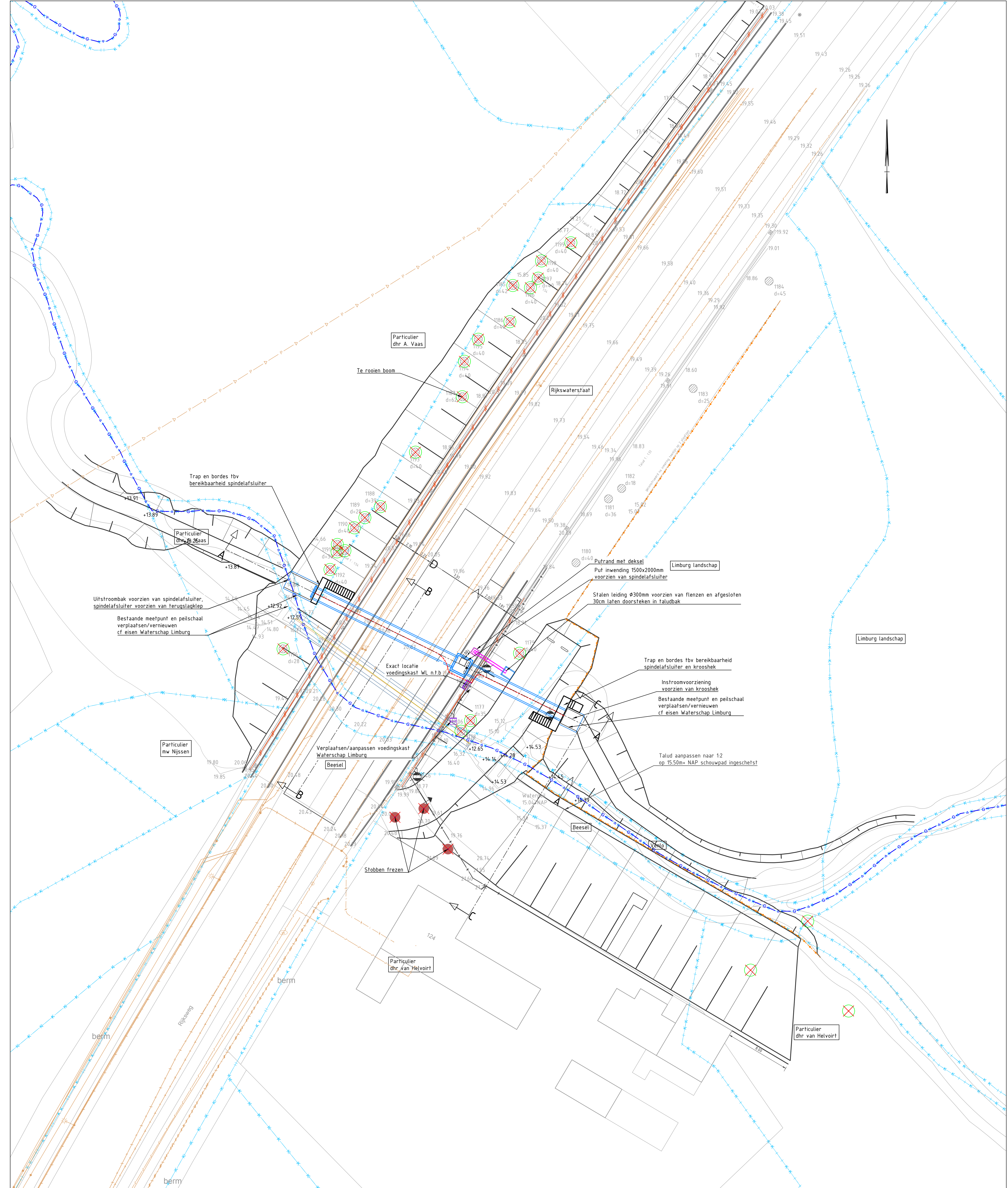
Structuurtaken Tekenontwerper
Aanpaknummer G179655
Schaal 1:200 / 100
Aanpak A0
B. 1 Boeke, Ward sr. 1
Gebruik
Aanpaknummer TEK-SIT-VO-002
Versie 0.3

Duiker Schelkensbeek
Situatie en doorsneden uit 30 model

Voorontwerp



Situatie bovengrondse infra
SCHAAL 1:200



Situatie ondergrondse infra
SCHAAL 1:200

- Verklaring bovengrondse infra**
- Gemeente grens
 - Kadastrale grens
 - Zaagrede asfalt
 - Trapprezen t.b.v aansluiten asfalt op bestaande asfalt
 - Asfalt verwijderen en nieuw aanbrengen na realisieren duiker
 - Fietspad betontegels incl. opsluiting verwijderen en terug aanbrengen na realisieren duiker
 - Aanbrengen grasbetontegels t.b.v. opstellen pompstelling bij calamiteiten
 - Te verwijderen keerwand
 - Aanbrengen hekwerk hoog 2m
 - Bevervend gas aanbrengen in teen talud
 - Bevervend gas aanbrengen in teen talud
 - lichtmaat, hoog 4,00m, schakelaar in de voedingskast! kleur led afgesteld op ecologisch rapport!
 - Boom met nummer en standiameter
 - Te frezen stobben
 - Te rooien boom
 - Te verwijderen lage begroeiing

- Verklaring ondergrondse infra**
- Gemeente grens
 - Kadastrale grens
 - Te verwijderen keerwand
 - Aan te brengen duiker Ø1250mm
 - Nieuwe mantelbuis 450mm voorzien van trekkoord t.b.v. peilmeting WL
 - Bevervend gas aanbrengen in teen talud
 - Boom met nummer en standiameter
 - Te frezen stobben
 - Te rooien boom
 - Bestaande kabels en leidingen

Standaardtekst
 - voor alle 2D- en 3D-teksten worden, vóór het afgeven van de definitieve tekening, de teksten gecontroleerd.
 - voor alle 2D- en 3D-teksten worden, vóór het afgeven van de definitieve tekening, de teksten gecontroleerd.
 - voor alle 2D- en 3D-teksten worden, vóór het afgeven van de definitieve tekening, de teksten gecontroleerd.

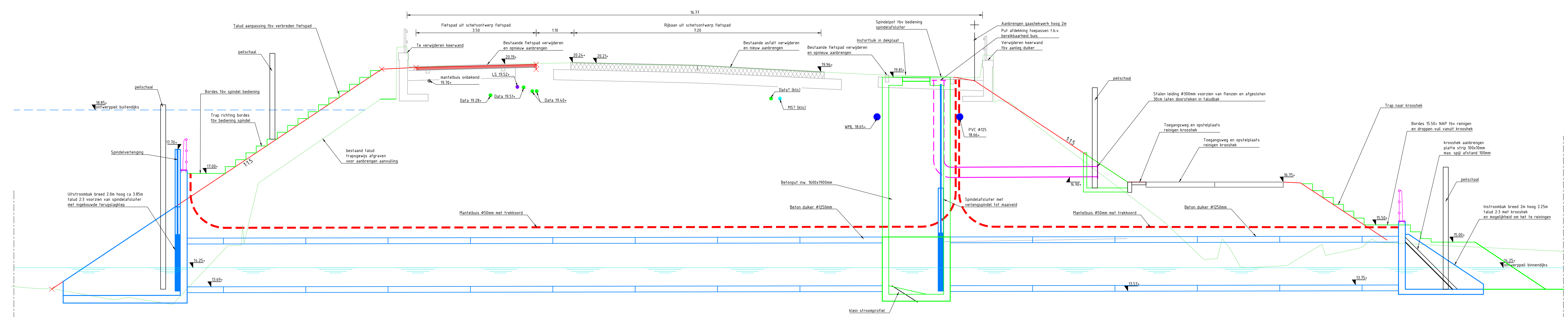
Concept

01 21-02-2023 Eerste opzet	rnh2	rofa3	rofa3	rofa3	rofa3
versie Datum Omschrijving	Opsteller	Beoordeelaar	Beoordeelaar	Oprijgeman	

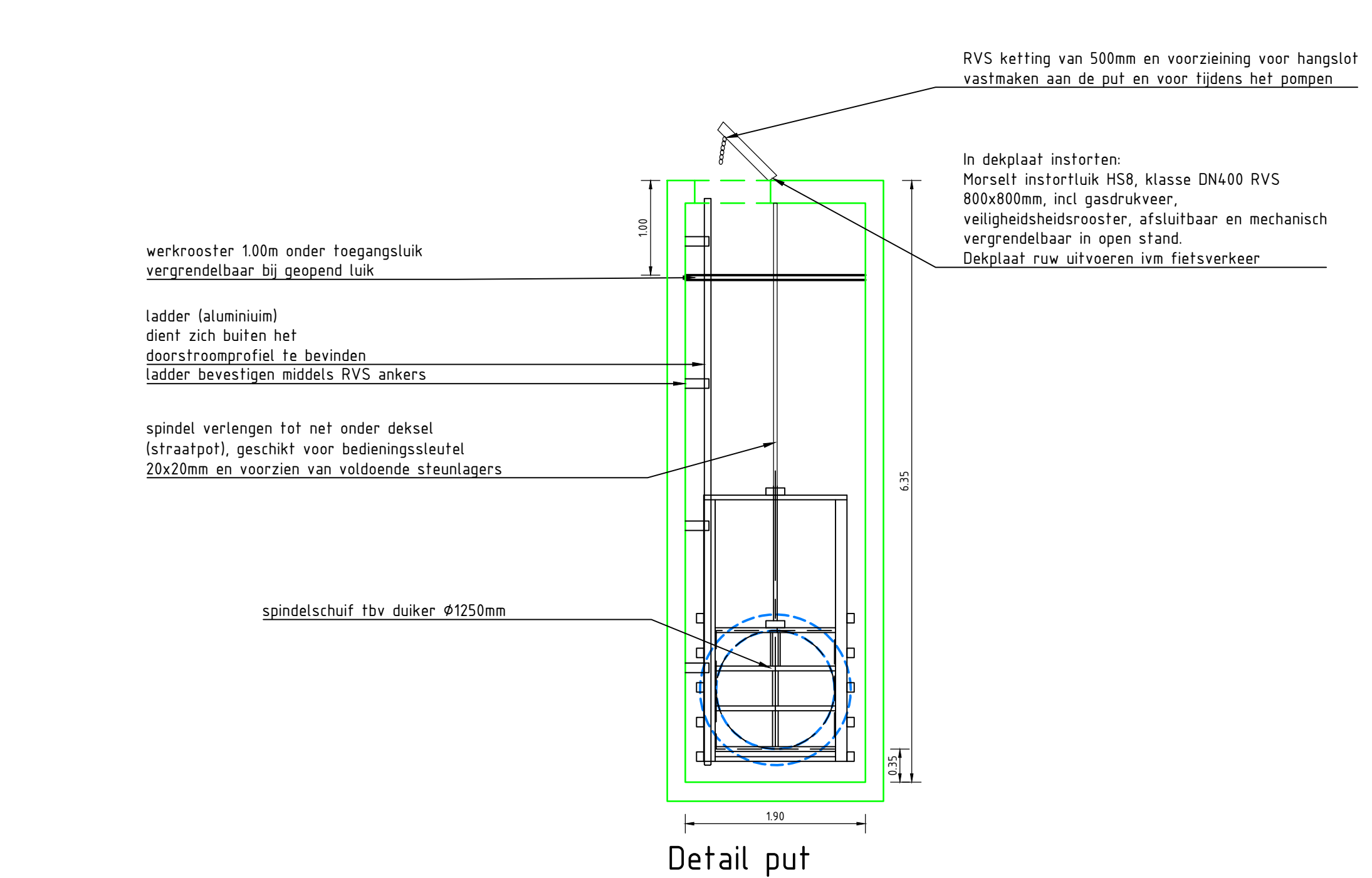
Heijmans Infra BV

Graafplein 01 Postbus 300 5200 AJ Rosendaal t: +31 (0)73 533 44 00
 0248 27 Rosendaal

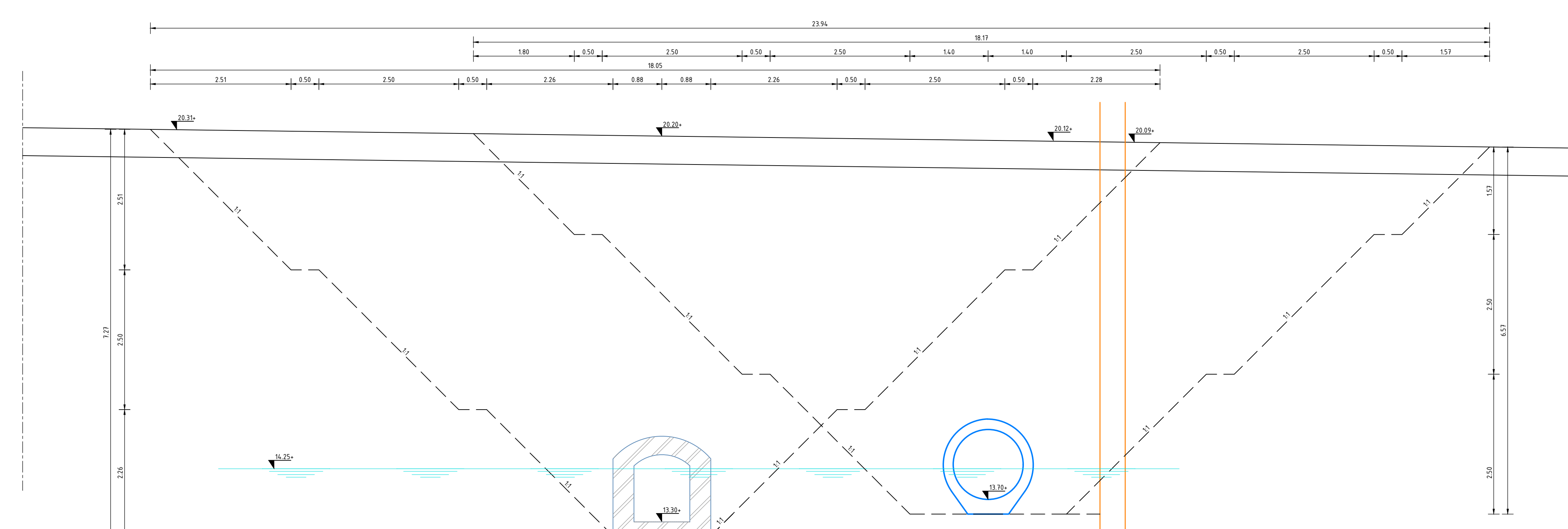
waterschap limburg	heijmans
Projectnummer: G17665	Documenttype: Tekening
Schaal: 1:200 / 50	Projectnummer: G17665
Aansluiting: A0	Schaal: 1:200 / 50
Blad: 1	Blad van 1
Bestand: Tekening	Bestand: Tekening
Bestand: TEK-SIT-00-001	Bestand: Tekening
Definitief ontwerp	Bestand: Tekening



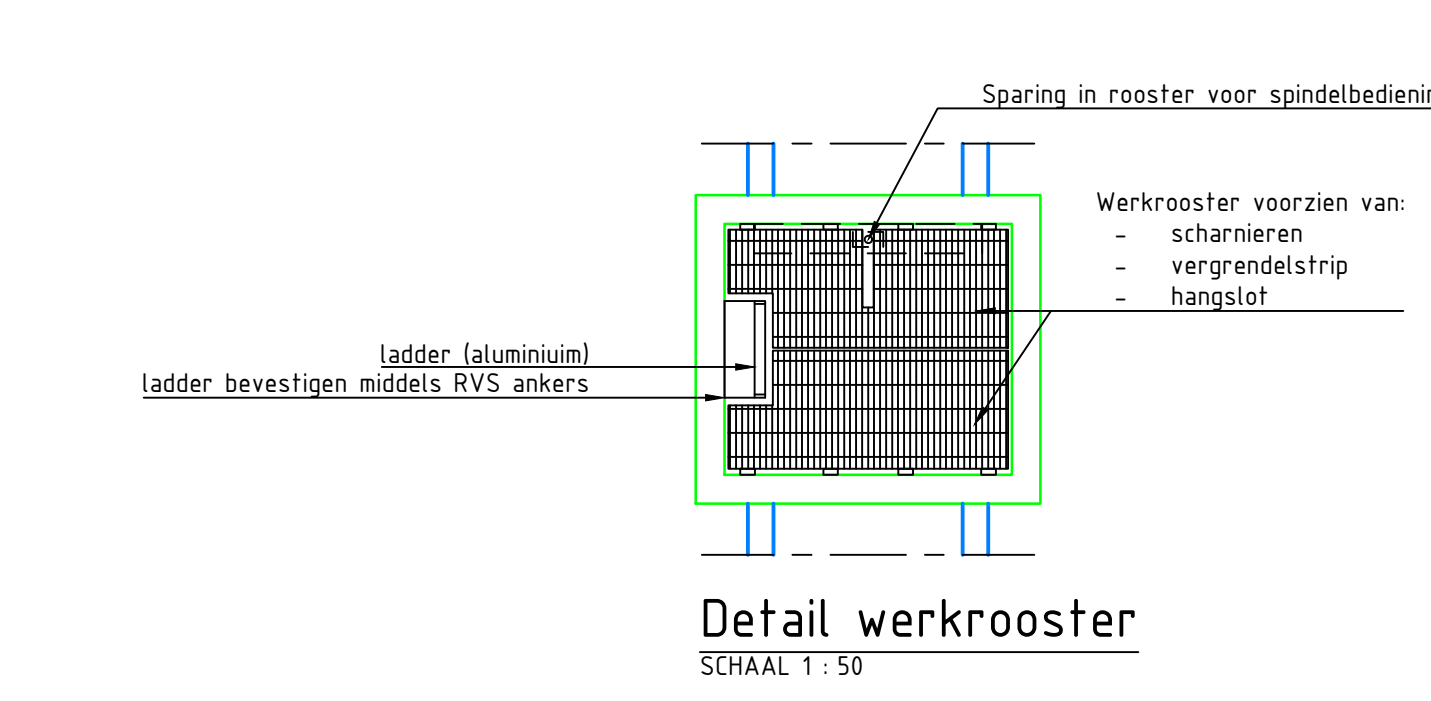
Doorsnede A-A
SCHAAL 1:50



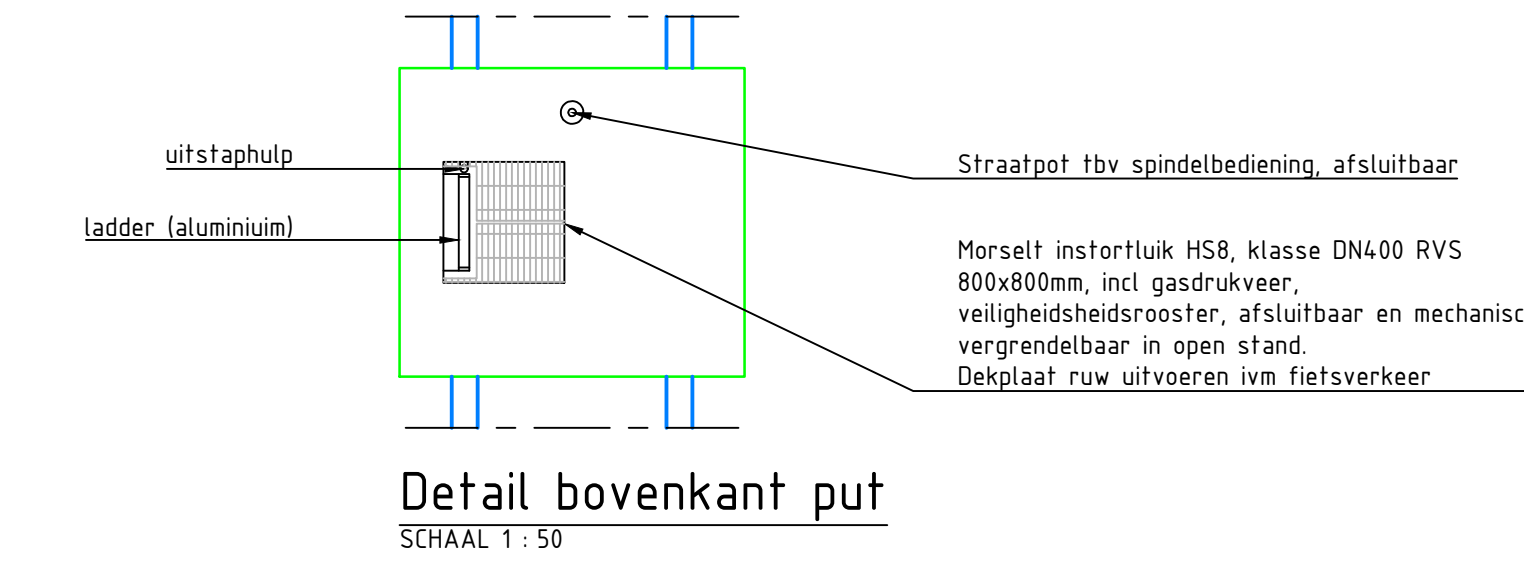
Detail put
SCHAAL 1:50



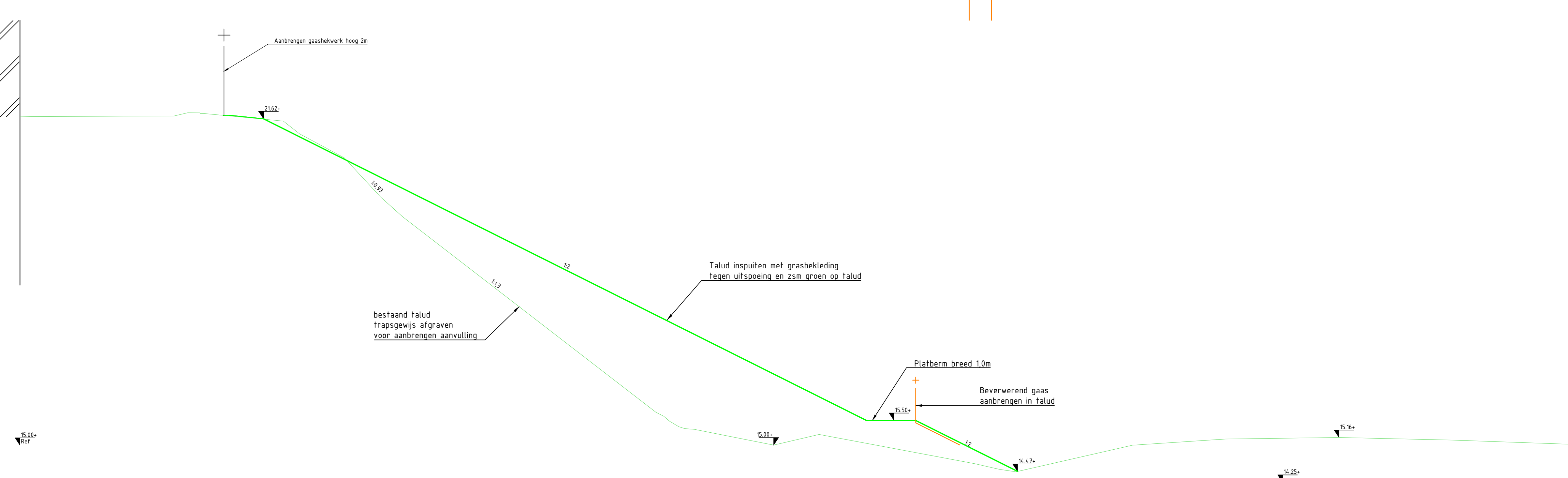
Dwarsprofiel B-B
SCHAAL 1:50



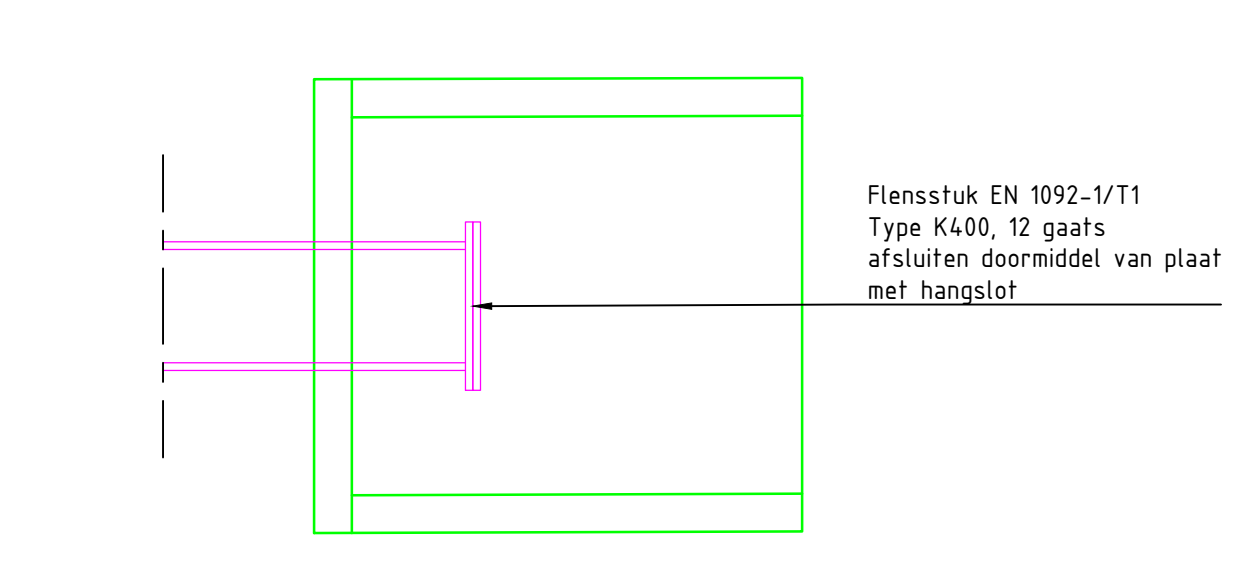
Detail werkrooster
SCHAAL 1:50



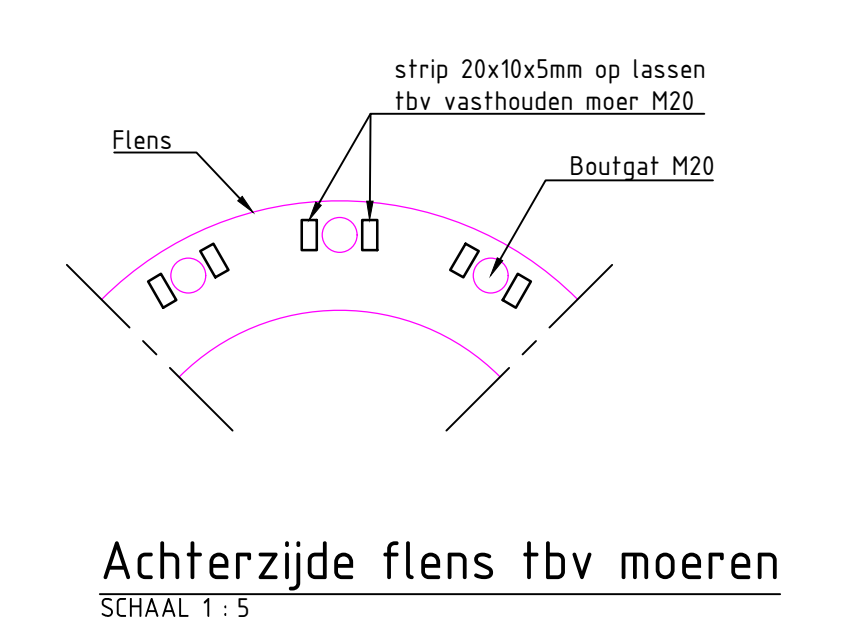
Detail bovenkant put
SCHAAL 1:50



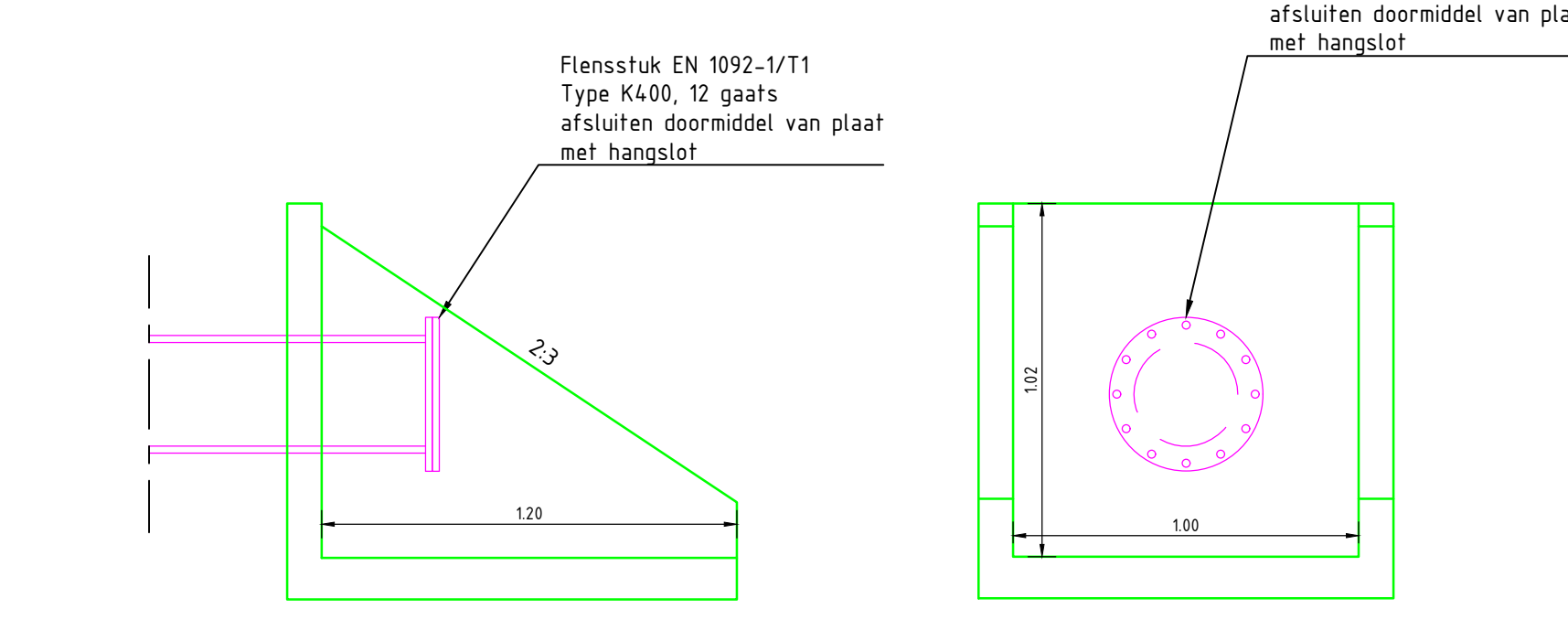
Dwarsprofiel C-C
SCHAAL 1:50



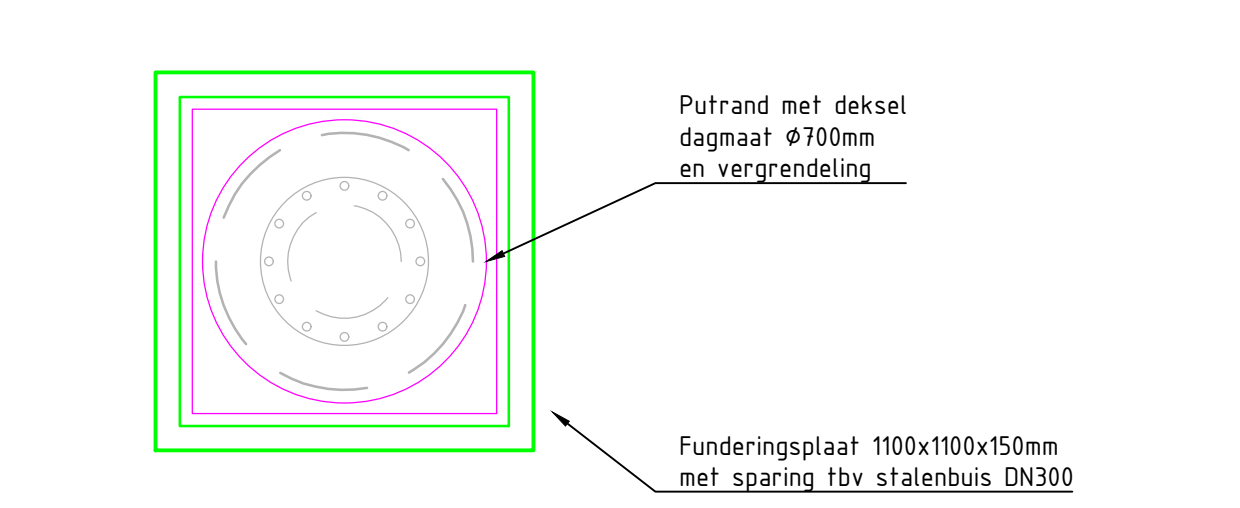
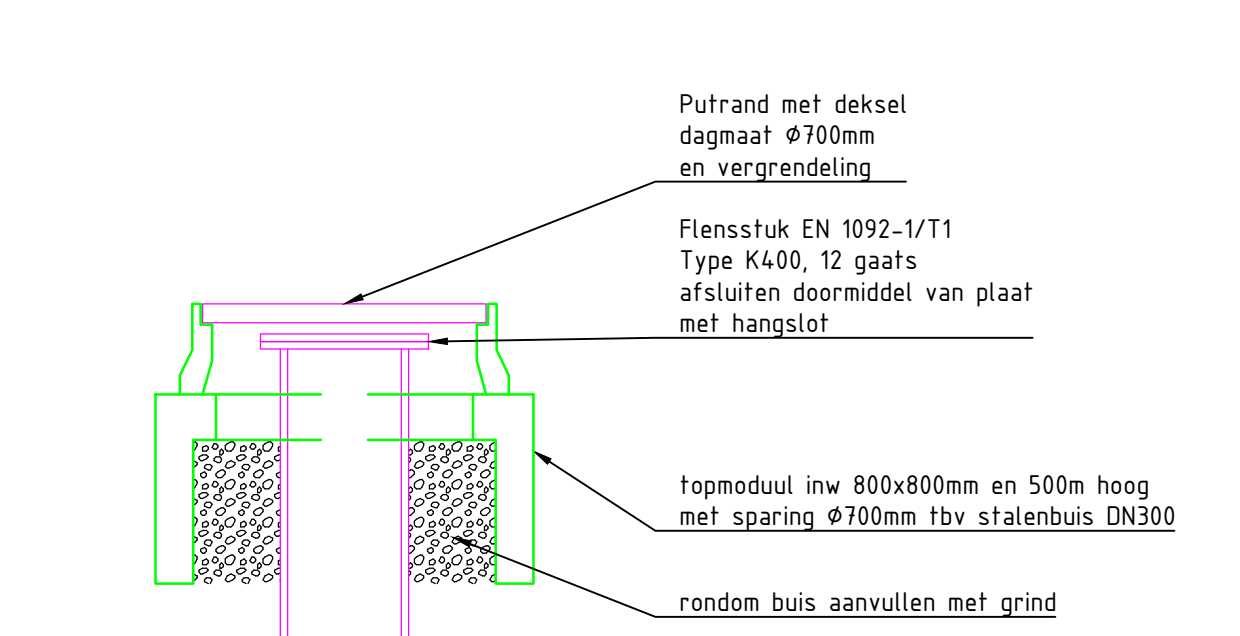
Taludbak tbv zuigleiding DN300
SCHAAL 1:20



Achterzijde flens tbv moeren
SCHAAL 1:5



Taludbak tbv zuigleiding DN300
SCHAAL 1:20



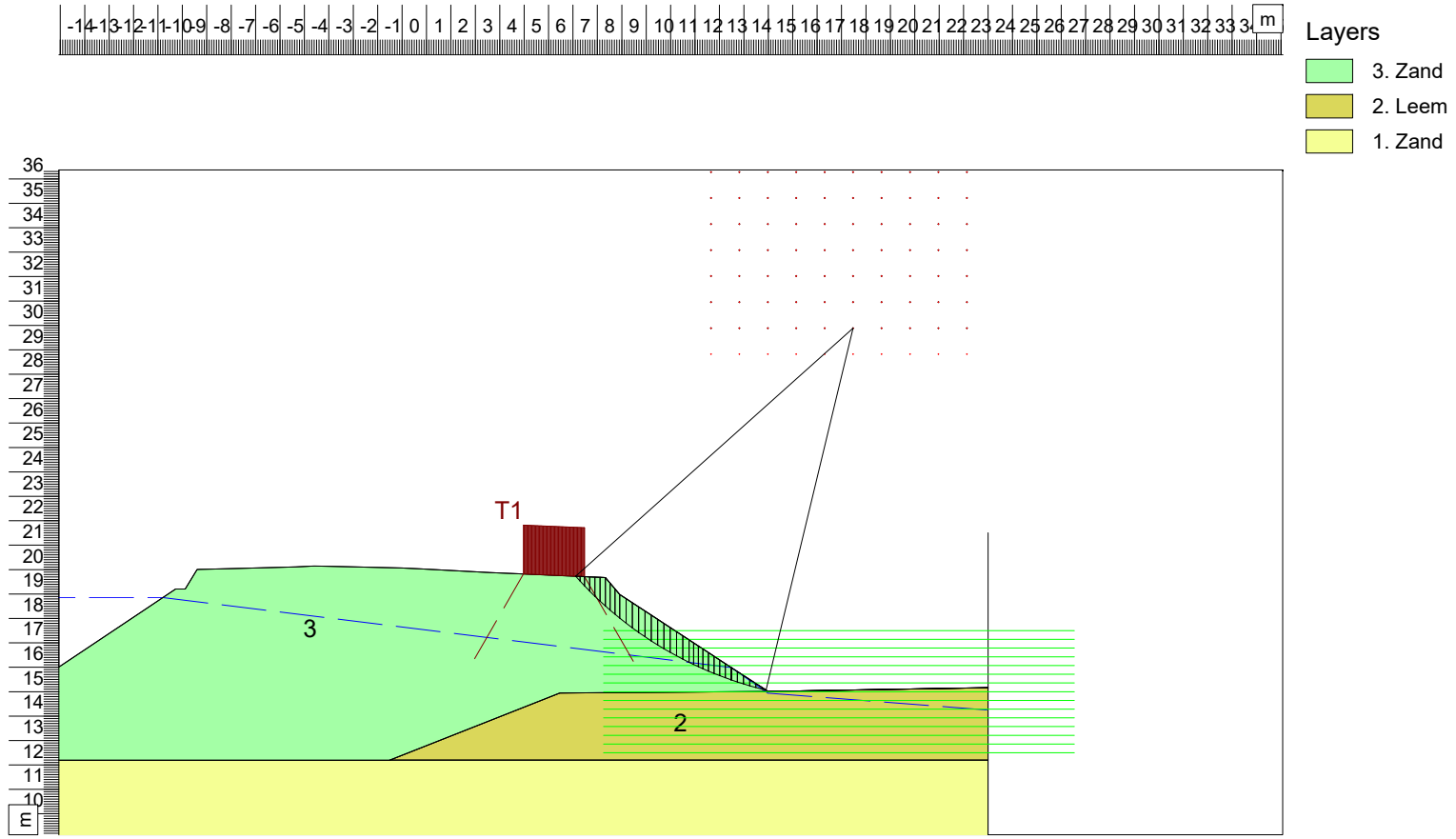
Afdekking tbv zuigleiding DN300
SCHAAL 1:20

Concept

01	24-02-2022	Eerste opzet	rh2	retal	retal	retal
versie	datum	omschrijving	opsteller	gecontroleerd	geautoriseerd	verigepast
Heijmans Infra BV						
Graafveldse 47 5244 JT Beekvenen			Postbus 380 5243 A1 Beekvenen T +31 (0)17 543 84 81			
			Documentnr Tekening Projectnummer G 019665 Schaal 1:50 / 20 / 5 Formaat A0 N 1 Gemeente 1 Tekeningnummer TEK-SIT-00-002 Versie 0.1			
Duiker Schelkensbeek Doorsneden en details			Definitief ontwerp			

Stichtinggebied Xbts: verslab_3nc_3c_3n_3o_3p_3q_3r_3s_3t_3u_3v_3w_3x_3y_3z_3aa_3ab_3ac_3ad_3ae_3af_3ag_3ah_3ai_3aj_3ak_3al_3am_3an_3ao_3ap_3aq_3ar_3as_3at_3au_3av_3aw_3ax_3ay_3az_3ba_3bb_3bc_3bd_3be_3bf_3bg_3bh_3bi_3bj_3bk_3bl_3bm_3bn_3bo_3bp_3bq_3br_3bs_3bt_3bu_3bv_3bw_3bx_3by_3bz_3ca_3cb_3cc_3cd_3ce_3cf_3cg_3ch_3ci_3cj_3ck_3cl_3cm_3cn_3co_3cp_3cq_3cr_3cs_3ct_3cu_3cv_3cw_3cx_3cy_3cz_3da_3db_3dc_3dd_3de_3df_3dg_3dh_3di_3dj_3dk_3dl_3dm_3dn_3do_3dp_3dq_3dr_3ds_3dt_3du_3dv_3dw_3dx_3dy_3dz_3ea_3eb_3ec_3ed_3ee_3ef_3eg_3eh_3ei_3ej_3ek_3el_3em_3en_3eo_3ep_3eq_3er_3es_3et_3eu_3ev_3ew_3ex_3ey_3ez_3fa_3fb_3fc_3fd_3fe_3ff_3fg_3fh_3fi_3fj_3fk_3fl_3fm_3fn_3fo_3fp_3fq_3fr_3fs_3ft_3fu_3fv_3fw_3fx_3fy_3fz_3ga_3gb_3gc_3gd_3ge_3gf_3gg_3gh_3gi_3gj_3gk_3gl_3gm_3gn_3go_3gp_3gq_3gr_3gs_3gt_3gu_3gv_3gw_3gx_3gy_3gz_3ha_3hb_3hc_3hd_3he_3hf_3hg_3hh_3hi_3hj_3hk_3hl_3hm_3hn_3ho_3hp_3hq_3hr_3hs_3ht_3hu_3hv_3hw_3hx_3hy_3hz_3ia_3ib_3ic_3id_3ie_3if_3ig_3ih_3ii_3ij_3ik_3il_3im_3in_3io_3ip_3iq_3ir_3is_3it_3iu_3iv_3iw_3ix_3iy_3iz_3ja_3jb_3jc_3jd_3je_3jf_3jg_3jh_3ji_3jj_3jk_3jl_3jm_3jn_3jo_3jp_3jq_3jr_3js_3jt_3ju_3jv_3jw_3jx_3jy_3jz_3ka_3kb_3kc_3kd_3ke_3kf_3kg_3kh_3ki_3kj_3kk_3kl_3km_3kn_3ko_3kp_3kq_3kr_3ks_3kt_3ku_3kv_3kw_3kx_3ky_3kz_3la_3lb_3lc_3ld_3le_3lf_3lg_3lh_3li_3lj_3lk_3ll_3lm_3ln_3lo_3lp_3lq_3lr_3ls_3lt_3lu_3lv_3lw_3lx_3ly_3lz_3ma_3mb_3mc_3md_3me_3mf_3mg_3mh_3mi_3mj_3mk_3ml_3mm_3mn_3mo_3mp_3mq_3mr_3ms_3mt_3mu_3mv_3mw_3mx_3my_3mz_3na_3nb_3nc_3nd_3ne_3nf_3ng_3nh_3ni_3nj_3nk_3nl_3nm_3nn_3no_3np_3nq_3nr_3ns_3nt_3nu_3nv_3nw_3nx_3ny_3nz_3oa_3ob_3oc_3od_3oe_3of_3og_3oh_3oi_3oj_3ok_3ol_3om_3on_3oo_3op_3oq_3or_3os_3ot_3ou_3ov_3ow_3ox_3oy_3oz_3pa_3pb_3pc_3pd_3pe_3pf_3pg_3ph_3pi_3pj_3pk_3pl_3pm_3pn_3po_3pp_3pq_3pr_3ps_3pt_3pu_3pv_3pw_3px_3py_3pz_3qa_3qb_3qc_3qd_3qe_3qf_3qg_3qh_3qi_3qj_3qk_3ql_3qm_3qn_3qo_3qp_3qq_3qr_3qs_3qt_3qu_3qv_3qw_3qx_3qy_3qz_3ra_3rb_3rc_3rd_3re_3rf_3rg_3rh_3ri_3rj_3rk_3rl_3rm_3rn_3ro_3rp_3rq_3rr_3rs_3rt_3ru_3rv_3rw_3rx_3ry_3rz_3sa_3sb_3sc_3sd_3se_3sf_3sg_3sh_3si_3sj_3sk_3sl_3sm_3sn_3so_3sp_3sq_3sr_3ss_3st_3su_3sv_3sw_3sx_3sy_3sz_3ta_3tb_3tc_3td_3te_3tf_3tg_3th_3ti_3tj_3tk_3tl_3tm_3tn_3to_3tp_3tq_3tr_3ts_3tt_3tu_3tv_3tw_3tx_3ty_3tz_3ua_3ub_3uc_3ud_3ue_3uf_3ug_3uh_3ui_3uj_3uk_3ul_3um_3un_3uo_3up_3uq_3ur_3us_3ut_3uu_3uv_3uw_3ux_3uy_3uz_3va_3vb_3vc_3vd_3ve_3vf_3vg_3vh_3vi_3vj_3vk_3vl_3vm_3vn_3vo_3vp_3vq_3vr_3vs_3vt_3vu_3vv_3vw_3vx_3vy_3vz_3wa_3wb_3wc_3wd_3we_3wf_3wg_3wh_3wi_3wj_3wk_3wl_3wm_3wn_3wo_3wp_3wq_3wr_3ws_3wt_3wu_3wv_3ww_3wx_3wy_3wz_3xa_3xb_3xc_3xd_3xe_3xf_3xg_3xh_3xi_3xj_3xk_3xl_3xm_3xn_3xo_3xp_3xq_3xr_3xs_3xt_3xu_3xv_3xw_3xx_3xy_3xz_3ya_3yb_3yc_3yd_3ye_3yf_3yg_3yh_3yi_3yj_3yk_3yl_3ym_3yn_3yo_3yp_3yq_3yr_3ys_3yt_3yu_3yv_3yw_3yx_3yy_3yz_3za_3zb_3zc_3zd_3ze_3zf_3zg_3zh_3zi_3zj_3zk_3zl_3zm_3zn_3zo_3zp_3zq_3zr_3zs_3zt_3zu_3zv_3zw_3zx_3zy_3zz

Critical Circle Bishop



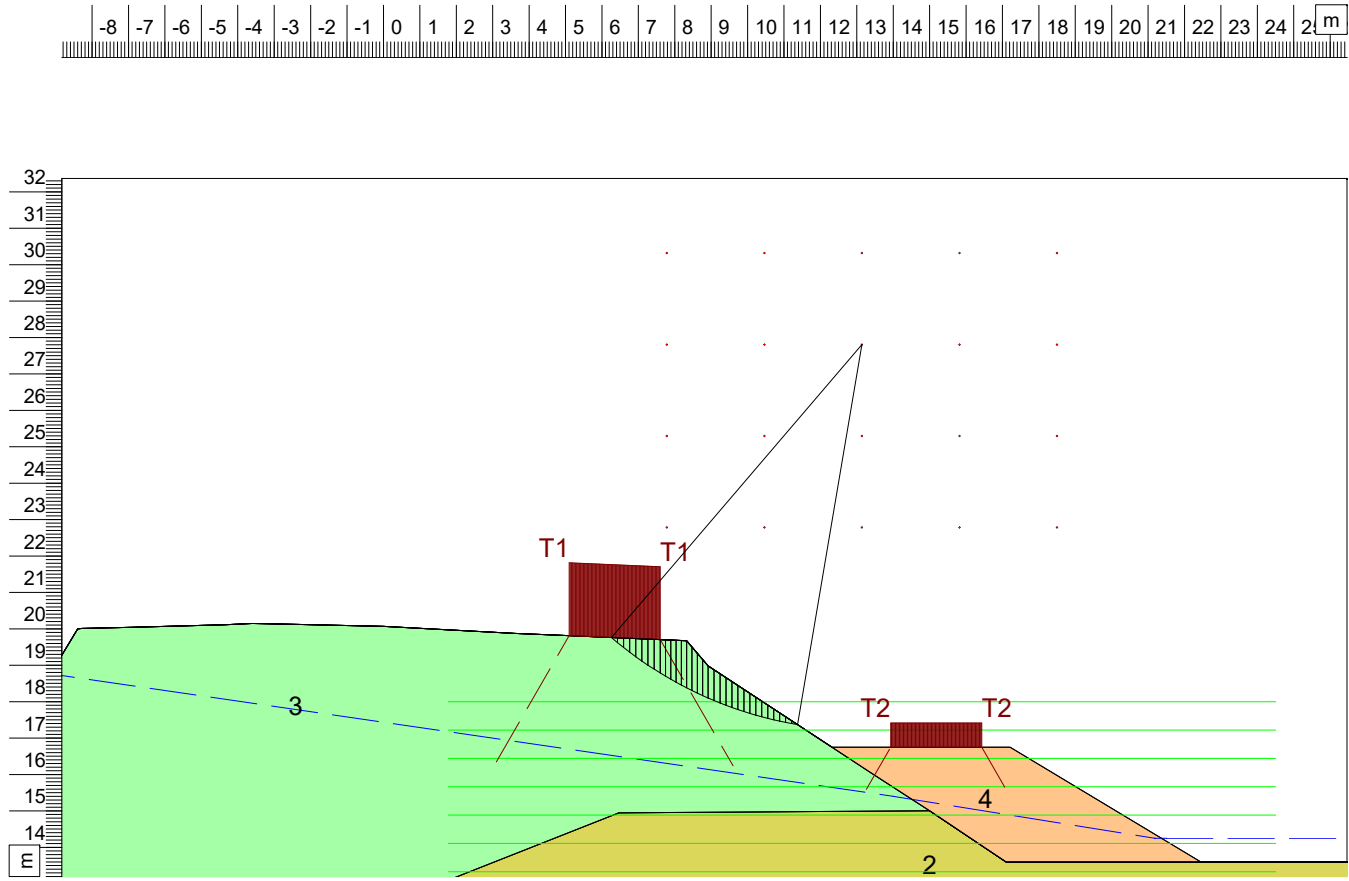
- Layers
- 3. Zand
 - 2. Leem
 - 1. Zand

$X_m : 18.48 \text{ [m]}$
 $Y_m : 29.89 \text{ [m]}$
 Radius : 15.24 [m]
 Safety : 0.78

D-Geo Stability / 18.2 : DWP-7 STBI [leem - zonder beam] sfl

<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>
Vervanging duikerconstructie Schelkensbeek nabij Reuver	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
DWP7 - huidig [STBI]	date 3-3-2022	div. sfl
Annex -	6422-207294	cit.
A4	form.	A4

Critical Circle Bishop

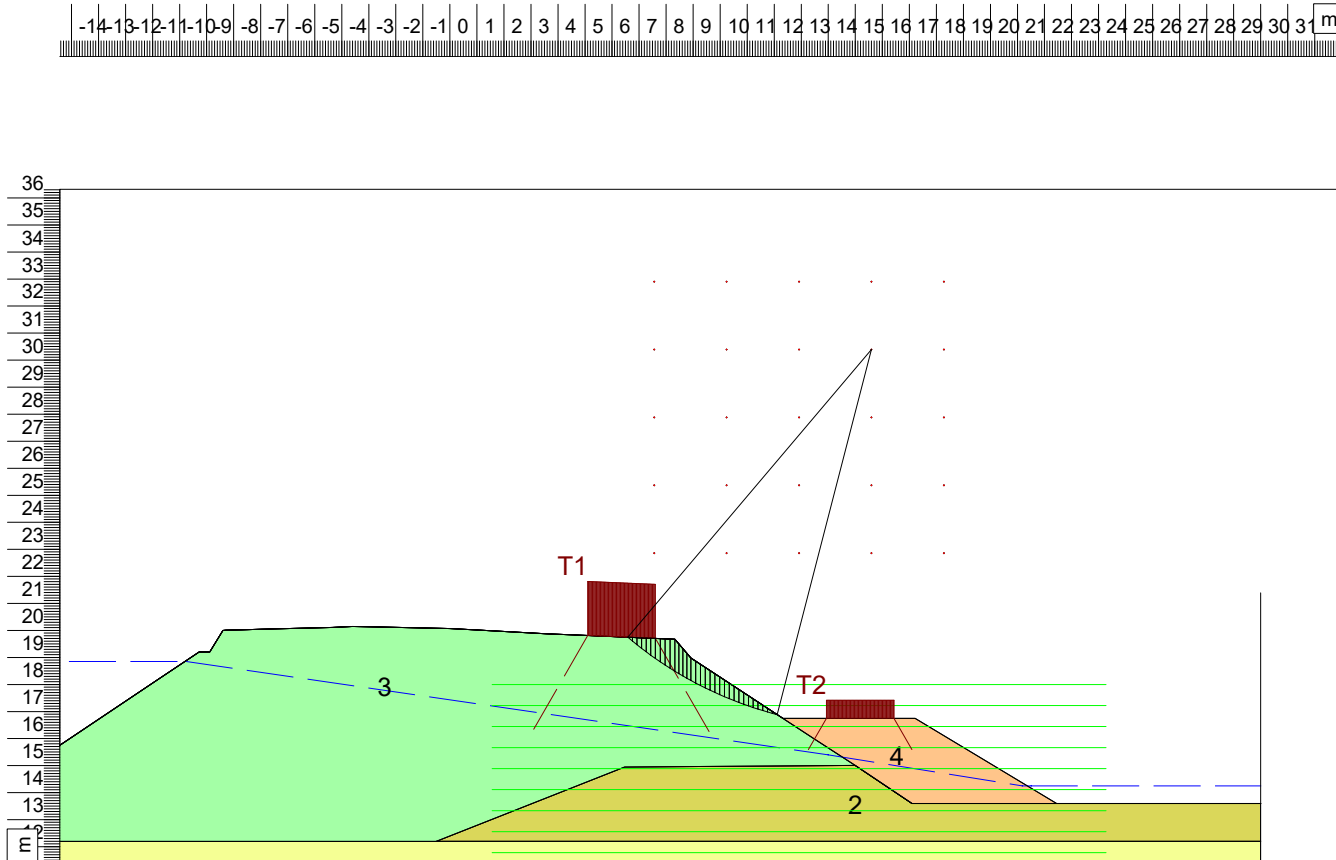


- Layers**
- 4. Zand, berm
 - 3. Zand
 - 2. Zand
 - 1. Zand

Xm : 13.14 [m]
 Ym : 27.81 [m]
 Radius : 10.59 [m]
 Safety : 1.00

Vervanging duikerconstructie Schelkensbeek nabij Reuver DWP7 - Zand [STBI]		<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
Annex	6422-207294	3-3-2022	date	D-Geo Stability 18.2 : DWP7-STBI [zand].sl	
A4	form.	ct.	div.		

Critical Circle Bishop



Layers

- 4. Zand, berm
- 3. Zand
- 2. Klei, sterk zandig
- 1. Zand

Xm : 15.60 [m]
Ym : 30.39 [m]

Radius : 13.95 [m]
Safety : 0.95

D:Geo Stability 18.2 : DWP7-z STBI [Klei] sfl

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

date

3-3-2022

div.

Vervanging duikerconstructie Schelkensbeek

nabij Reuver

6422-207294

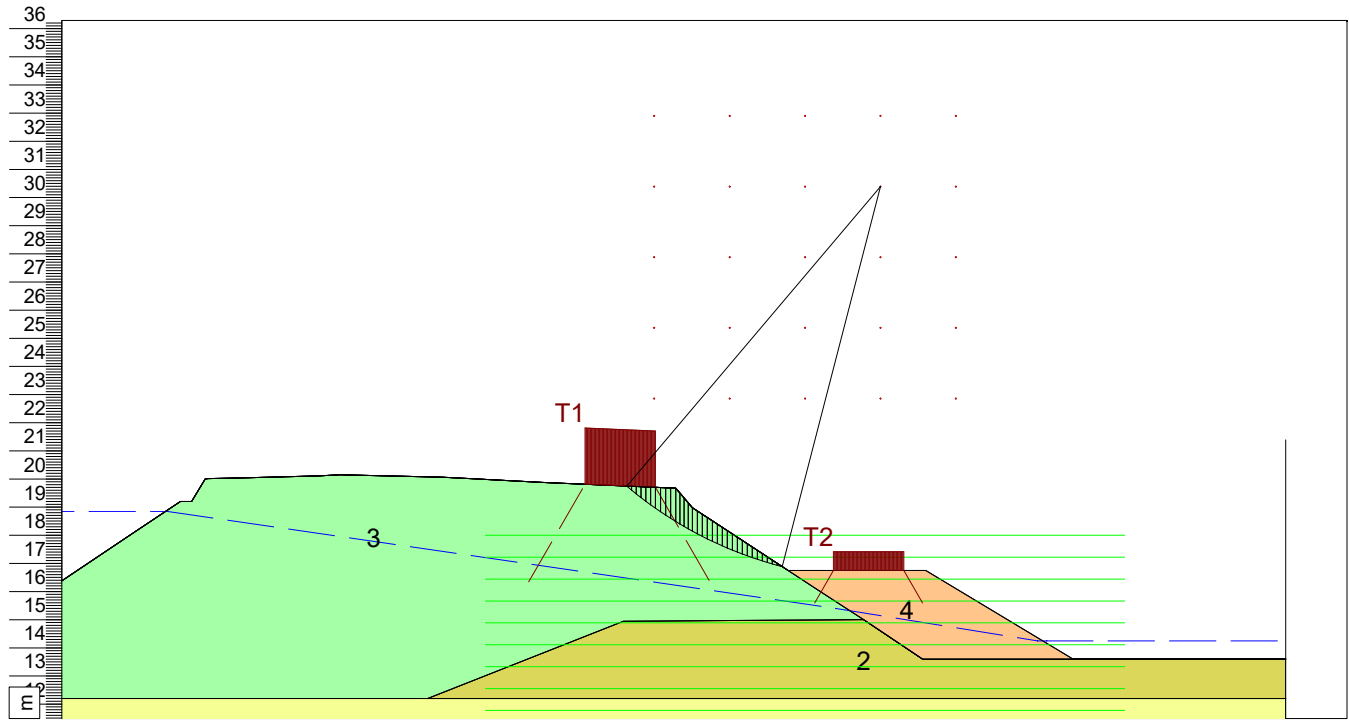
ctf.

DWP7 - Klei [STBI]

Annex

form.
A4

Critical Circle Bishop



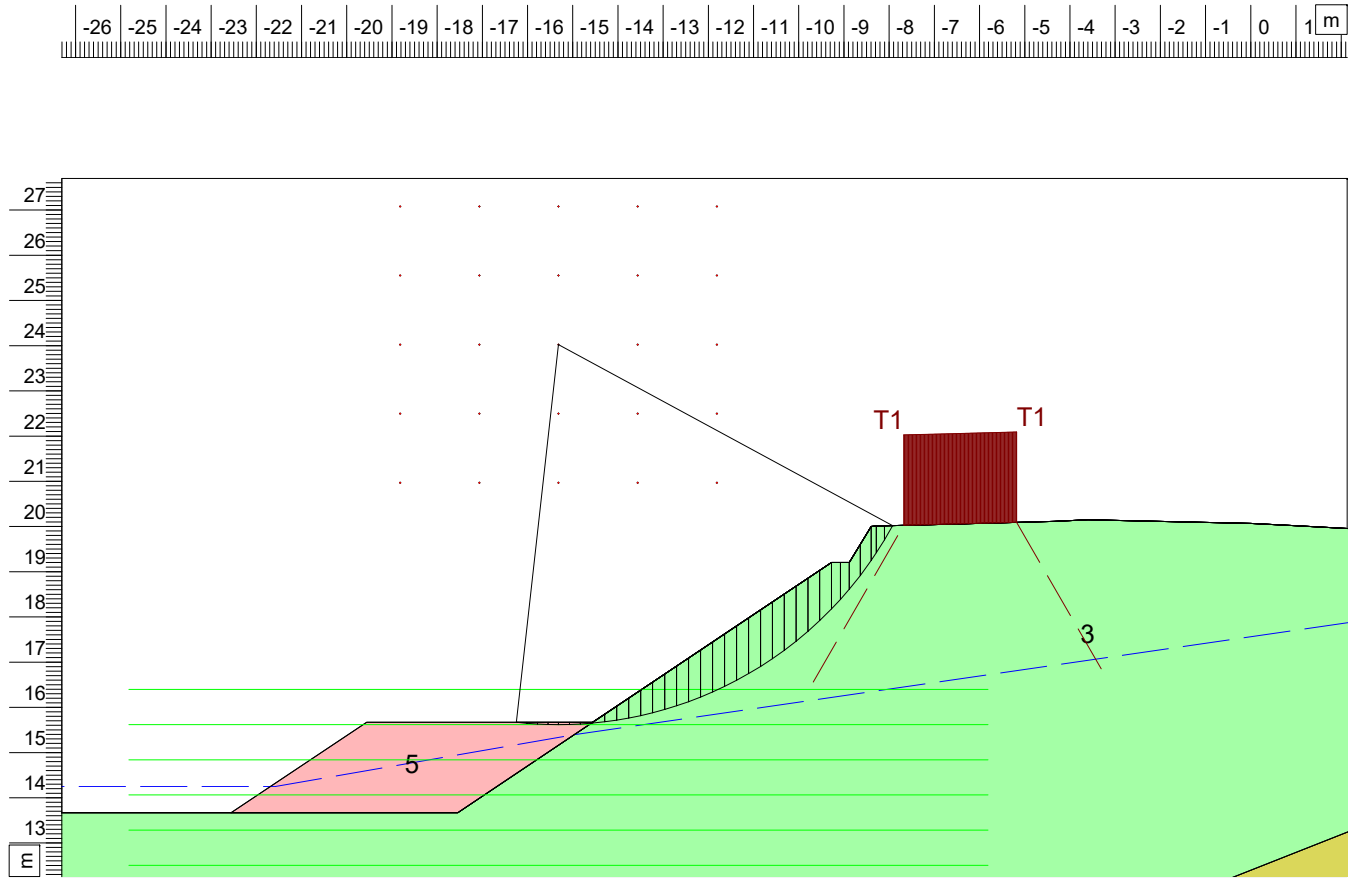
- Layers**
- 4. Zand, berm
 - 3. Zand
 - 2. Leem
 - 1. Zand

$X_m : 15.60 [m]$
 $Y_m : 30.39 [m]$
 Radius : 13.95 [m]
 Safety : 0.95

<Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 Phone
 Fax
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 D-Geo Stability 18.2 : DWP-7 STBI [leem] stl

Vervanging duikerconstructie Schelkensbeek
 nabij Reuver
 DWP7 - Leem [STBI]
 date
 3-3-2022
 6422-207294
 div.
 cf.
 form.
 A4
 Annex

Critical Circle Bishop



- Layers**
- 5. Zand, berm
 - 4. Zand
 - 3. Zand
 - 2. Zand
 - 1. Zand

$X_m : -15.32 [m]$
 $Y_m : 24.02 [m]$
 Radius : 8.41 [m]
 Safety : 0.89

<Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 Phone
 Fax
 <Not Registered>
 <Not Registered>

Vervanging duikerconstructie Schelkensbeek
 nabij Reuver
 DWP7 - berm [STBU]
 D-Geo Stability 18.2 : DWP7 - STBU [berm].slt
 date
 3-3-2022
 6422-207294
 drvr.
 cf.
 Annex
 A4
 form.