

T&A

SURVEY



Risicoanalyse Conventionele Explosieven

Rapportage

Projectnummer: GPR7682.1

Onderzoekslocatie: Randstadrailhalte
Pijnacker-Koningshof

T&A Survey B.V.
Dynamostraat 48
1014 BK Amsterdam
020-6651368
info@ta-survey.nl

www.ta-survey.nl

Projectnummer: GPR7682.1
Datum: 07-06-2019

Betreft:

Risicoanalyse Conventionele Explosieven voor de Randstadrailhalte Pijnacker-Koningshof, gemeente Pijnacker-Nootdorp.

Opdrachtgever:

Movares Nederland BV
T.a.v. de heer E. van Gelder
Daalseplein 100
3511 SX Utrecht
M: 06-22625048
E: erik.van.gelder@movares.nl
I: www.movares.nl

Adviseur T&A Survey:

Drs. M. de Cock
Tel: 020 6651368
E-mail: decock@ta-survey.nl

Voor akkoord:



Drs. M. van Oers
Afdelingsmanager



Drs. M. de Cock
Projectleider



Dhr. M. van Gennip
Senior OCE deskundige



Ir. R. Assendorp
Onderzoeker

Inhoudsopgave

0	Managementsamenvatting	3
1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Projectgebied Risicoanalyse – locatiespecifieke omstandigheden	4
1.3	Projectgebied Risicoanalyse – identificatie van toekomstig gebruik	5
1.4	Projectdoel	6
2	Analyse beschikbare gegevens	7
2.1	Beschikbaar vooronderzoek CE	7
2.2	Beschikbare gegevens opdrachtgever	9
2.3	Naoorlogse werkzaamheden	9
2.4	Leemte in kennis.....	10
3	Risicoanalyse.....	11
3.1	Identificatie van invloedsfactoren	11
3.2	Studie van gevaarsfactoren	11
3.3	Identificatie van uitwerkingsfactoren	11
3.4	Beoordeling van de risico's	12
4	Conclusie en aanbevelingen	14
4.1	Conclusie	14
4.2	Aanbevelingen	14
4.3	Toelichting opsporingsonderzoek.....	17
5	Betrouwbaarheid.....	21
Bijlage 1	Overzichtskaart projectgebied met geplande werkzaamheden	22
Bijlage 2	Bodembelastingkaart Vooronderzoek CE	23
Bijlage 3	Naoorlogse ontwikkeling projectgebied	24
Bijlage 4	Kaart naoorlogse werkzaamheden	26
Bijlage 5	Algemene evaluatie risico's CE	30
Bijlage 6	Procedure risicoanalyse.....	34
Bijlage 7	Advieskaart Risicoanalyse CE	35
Bijlage 8	Distributielijst	36

MANAGEMENTSAMENVATTING

De uitvoering van de Risicoanalyse Conventionele Explosieven bestaat uit twee fasen.

De eerste fase bestaat uit het verzamelen van de benodigde informatie door de onderzoeker: de identificatie van het toekomstige gebruik (geplande werkzaamheden) van het projectgebied (in overleg met de opdrachtgever), het inventariseren van het historisch feitenmateriaal en het vaststellen van de locatiespecifieke omstandigheden. De conclusies hiervan staan in de hoofdstukken 1, 2 en 3, terwijl de informatie zelf en bronnen ervan verwerkt zijn in de bijlagen 3 en 4.

In de tweede fase wordt deze informatie nader geanalyseerd en verwerkt door de onderzoeker in samenwerking met de senior OCE-deskundige en projectleider. Hierbij is aan de hand van het toekomstige gebruik van het projectgebied bepaald welke handelingen een risico vormen m.b.t. de mogelijk aanwezige CE. Deze analyse staat in §3.4.

Dit resulteert in conclusies en aanbevelingen met betrekking tot de geplande werkzaamheden in relatie tot de risico's in verband met mogelijk aanwezige CE, die door de onderzoeker, in overleg met de projectleider, omschreven zijn in hoofdstuk 4 en inzichtelijk gemaakt in kaartbijlage 7.

Eindcontrole van het gehele rapport vindt plaats door zowel de projectleider als de senior OCE-deskundige. Namen van de betrokkenen staan op het voorblad van onderhavige rapportage.

1 INLEIDING

Movares Nederland BV, hierna te noemen "opdrachtgever", heeft T&A Survey BV, hierna te noemen "T&A", gevraagd een Risicoanalyse Conventionele Explosieven (verder "Risicoanalyse CE") uit te voeren.

1.1 AANLEIDING

Opdrachtgever gaat grondverzetwerkzaamheden verrichten naast het spoor bij de Pijnackerse woonwijk "Koningshof" in verband met het realiseren van een nieuwe halte.

Toekomstig gebruik projectgebied Risicoanalyse

De locatie zal ontwikkeld worden tot de Randstadrailhalte Pijnacker-Koningshof.

Beschikbaar bureauonderzoek

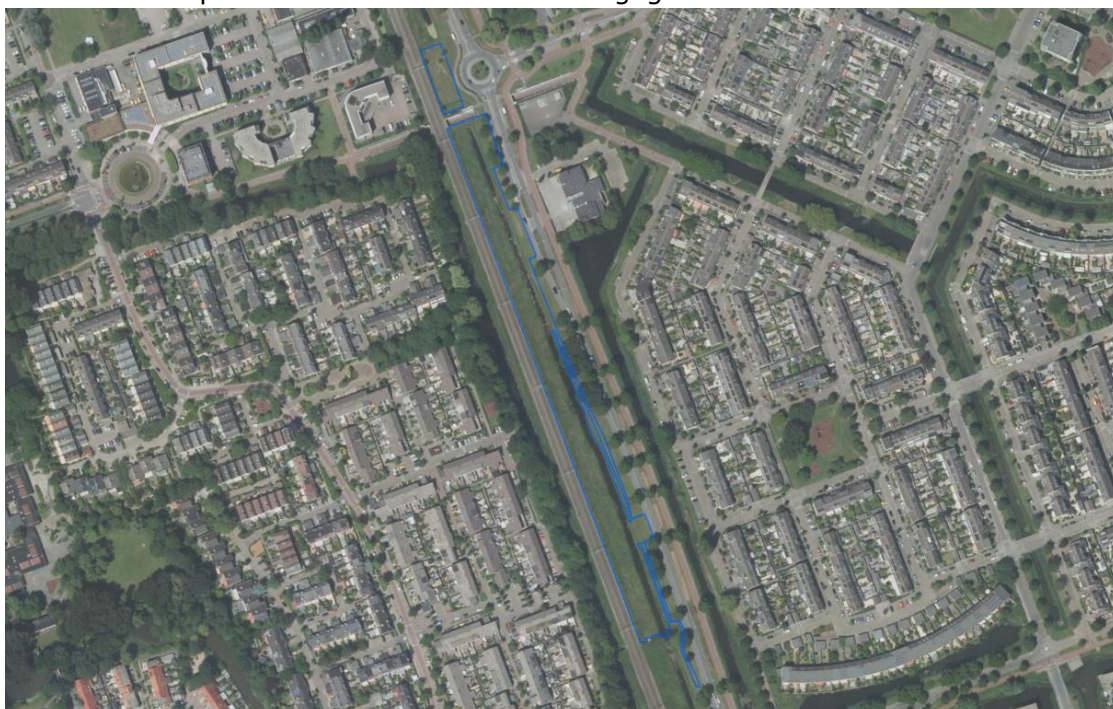
Door T&A Survey is een vooronderzoek CE uitgevoerd naar de aanwezigheid van CE uit de Tweede Wereldoorlog (verder "WOII"). Dit onderzoek is gerapporteerd met het kenmerk GPR7682, d.d. 18-02-2019.

De conclusie van deze bureaustudie luidt, dat het gebied op basis van de aangetroffen feiten deels verdacht is op de aanwezigheid van CE. De resultaten van betreffende vooronderzoek CE zijn nader uitgewerkt en geanalyseerd in §2.1.

De geplande uitvoering van grondverzetwerkzaamheden in verdacht gebied zijn aanleiding voor deze risicoanalyse CE.

1.2 PROJECTGEBIED RISICOANALYSE – LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

Het projectgebied waarbinnen de geplande werkzaamheden worden uitgevoerd is gelegen naast het spoor ter hoogte van de Pijnackerse woonwijk "Koningshof", gemeente Pijnacker-Nootdorp en is hieronder in kaart weergegeven middels een blauwe contour.



Binnen het projectgebied zijn de volgende locatie specifieke omstandigheden aanwezig:

Kwetsbare objecten/ plaatsen:	• Kerk • Woningen
Aanwezigheid onder- grondse infrastructuur:	• Kabels en leidingen • Funderingen van gebouwen • Water(berging) • Duiker/fundering overbrugging
Aanwezigheid boven- grondse infrastructuur:	• Hoogspanningsleidingen • Spoor • Straatmeubilair • Hekwerk • Overbrugging/duiker
Grondwaterpeil:	Onbekend, naar verwachting ca. 0,5 m-mv (t.p.v. spoordijk dieper).
Bodemopbouw:	De bodem bestaat uit klei-, veen- en zandlagen. De opbouw van lagen is sterk wisselend. Opdrachtgever heeft sondeerinformatie aangeleverd waaruit blijkt dat de 10 MPa laag ligt op ca. 15,5 m -NAP.
Verontreiniging:	Er is een locatie met loodverontreiniging bekend binnen het projectgebied. Zie §2.1. voor vermelding brongegevens.
Waterdiepte:	Waterbodem bestaande spoorsloot op ca. 3,3 tot 3,5 m -NAP.

1.3 PROJECTGEBIED RISICOANALYSE – IDENTIFICATIE VAN TOEKOMSTIG GEBRUIK

Binnen het projectgebied gaan de volgende werkzaamheden plaatsvinden:

- het realiseren van een treinhalte waarvoor een cunet voor grondverbetering wordt toegepast tot een diepte van 3,25 m -NAP;
- het deels dempen van een sloot en elders deels verbreden van deze sloot met een waterbodembedpte van ca. 3,85 m -NAP (en realiseren bijbehorend talud);
- het aanleggen van (verticale) drainage onder het zand op 13,5 m-NAP;
- het schroeven van palen voor de bovenleiding tot een diepte van 17 m -NAP;
- het aanleggen van twee (tijdelijke) bouwriten inclusief twee buizen 800 mm doorsnede tot een diepte van ca. 3,85 m -NAP;
- aanbrengen hekwerk tot een diepte van ca. 1,0 m-mv;
- het aanbrengen van zakbaken tot een diepte van ca. 3,25 m -NAP, waterspanningsmeters en hellingmeetbuizen tot op onbekende diepte;
- het verwijderen van een bestaande leiding (rond 300 mm);
- het verplaatsen van sporen tot onderkant bestaande ballastbed;
- het plaatsen van een geluidsscherm op palen tot onbekende diepte;
- Aanbrengen grond.

In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen met het project gebied en de geplande werkzaamheden.

1.4 PROJECTDOEL

De Risicoanalyse CE heeft tot doelstelling het vaststellen en beoordelen van de risico's van de in het verdachte gebied verwachte CE, gegeven het toekomstige gebruik van het projectgebied. Daartoe worden de risico's op schade en letsel ten gevolge van een accidentele reactie van CE geïnventariseerd en beoordeeld om inzicht te krijgen op welke wijze de geplande werkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd.

De Risicoanalyse CE bestaat uit de volgende onderdelen:

- | | | |
|---|---|-------------|
| 1. vaststellen gebied Risicoanalyse CE | - | (zie §1.2); |
| 2. analyse uitgevoerde Vooronderzoek(en) CE | - | (zie §2.1); |
| 3. vaststellen locatiespecifieke omstandigheden | - | (zie §1.2); |
| 4. identificatie toekomstig gebruik | - | (zie §1.3); |
| 5. identificatie van invloedsfactoren | - | (zie §3.1); |
| 6. studie van gevaarsfactoren | - | (zie §3.2); |
| 7. identificatie van uitwerkingsfactoren | - | (zie §3.3); |
| 8. beoordeling van de risico's | - | (zie §3.4). |

In deze rapportage zijn de bovengenoemde punten behandeld.

Samengevat dient een antwoord te komen op de volgende vragen:

1. Zijn er binnen het projectgebied delen waar op basis van de aard van de geplande werkzaamheden en/of naoorlogse werkzaamheden gesteld kan worden dat er een achtergrondrisico is, of zelfs geen risico met betrekking tot CE?
2. Indien aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn, met welke omgevingsfactoren dient dan rekening gehouden te worden voor de keuze voor deze maatregelen?
3. En tenslotte: Met welke maatregelen of aanvullend CE-onderzoek kunnen de werkzaamheden verantwoord en efficiënt worden uitgevoerd? In het geval van detectie onderzoek zal ook een advies over de detectiemethode worden vermeld.

2 ANALYSE BESCHIKBARE GEGEVENS

2.1 BESCHIKBAAR VOORONDERZOEK CE

Het projectgebied valt binnen het verdachte gebied zoals gerapporteerd in het vooronderzoek CE van T&A Survey, gerapporteerd met kenmerk GPR7682, d.d. 18-02-2019.

De conclusie van dit vooronderzoek is als volgt samen te vatten:

Soort aan te treffen CE	Verschijningsvorm CE	Aantal	Verticale afbakening verdacht gebied
Afwerpmunitie: 500 lbs (GP/MC) geallieerd	Afgeworpen	Eén	Wegens de afwezigheid van sondeerinformatie is deze diepte niet exact aan te geven en zou middels een sondering ter plaatse bepaald moeten worden. Als globale indicatie kan aangehouden worden dat de maximale indringingsdiepte bepaald wordt door de 10 MPa-laag ter plaatse. Deze is waarschijnlijk gelegen op 13 m-mv.

De CE-bodembelastingkaart zoals in betreffend vooronderzoek CE vastgesteld, is opgenomen in bijlage 2.

Analyse uitgevoerde vooronderzoek CE

Ten behoeve van onderhavige Risicoanalyse CE is nagegaan:

1. of het vooronderzoek CE is uit uitgevoerd conform de recente richtlijnen;
2. de volgende zaken erin aan de orde zijn geweest:
 - verticale afbakening van het verdachte gebied (maximale indringingsdiepte van de mogelijk aanwezige explosieven);
 - inventarisatie van aantal, hoofdsoort, subsoort, kaliber en verschijningsvorm van vermoedelijke CE;
 - onderzoek naar de mogelijke (contra-)indicaties over de periode 1945 – heden (naoorlogse ontwikkelingen).

Uitwerking analyse beschikbare vooronderzoek CE

Uitgevoerd conform recente richtlijnen

Het vooronderzoek CE is uitgevoerd conform het WSCS-OCE. Het vooronderzoek CE zoals aan begin van dit hoofdstuk gemeld is gehanteerd als basis voor deze Risicoanalyse CE.

Inventarisatie van aantal, hoofdsoort, subsoort, kaliber en verschijningsvorm van vermoedelijke CE

In het vooronderzoek CE zijn aan aantal, hoofdsoort, subsoort, kaliber en verschijningsvorm van vermoedelijke CE benoemd.

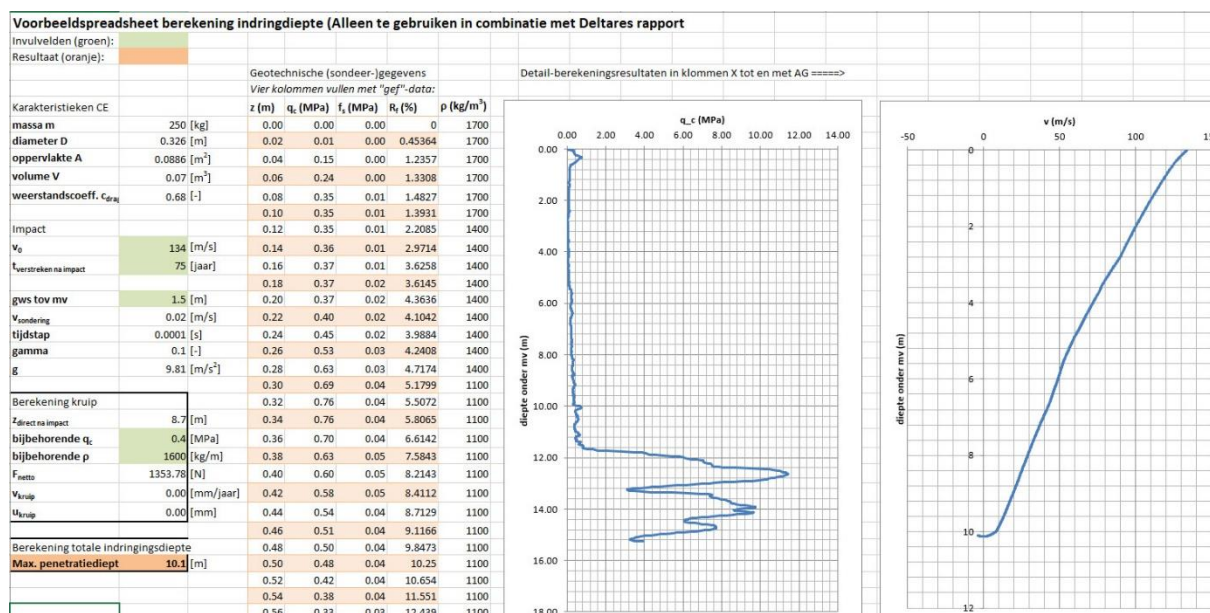
Onderzoek naar contra-indicaties over de periode 1945 - heden

Dit is beperkt aan bod gekomen in het vooronderzoek CE. In §2.3 wordt nader ingegaan op naoorlogse grondroering en contra-indicaties.

Verticale afbakening van het verdachte gebied

Op basis van door de opdrachtgever aangeleverde geotechnische sonderingen is een berekening conform het ontwerp voorschrift bepaling indringdiepte conventionele explosieven (maart 2015)¹ uitgevoerd t.b.v. het bepalen van de verticale afbakening. De gebruikte data en resultaten staan in onderstaande tabel.

Sondering	RDX (m)	RDY (m)	Gewicht	Afwerphoogte	Indringing
S01	90129	447566	500 lbs	914 meter	10.25 m-mv



Uitsnede diepteberekening

¹ Verticale afbakening afwerpmunitie

In 2014 is door de VEO het initiatief genomen om te komen tot een branchebrede en wetenschappelijk onderbouwde methode. In dat kader is de VEO in contact getreden met de gemeente Katwijk, die voor Vliegkamp Valkenburg door Deltares hiernaar onderzoek heeft laten uitvoeren. Deltares is een onafhankelijk toegepast kennisinstituut op het gebied van water, ondergrond en infrastructuur.

De gemeente Katwijk is bereid gevonden om de in dit project ontwikkelde kennis beschikbaar te stellen voor de ontwikkeling van een rekenvoorschrift, onder de voorwaarde dat deze methode breed en vrij toegankelijk wordt. De VEO steunt dit uitgangspunt en heeft aan Deltares opdracht gegeven om de methode te optimaliseren en in een rekenvoorschrift te vertalen.

Resultaat is het ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven (maart 2015). Het voorschrift beoogt een realistische benadering te zijn en is bruikbaar voor de Nederlandse bodem. De methode levert informatie over de maximaal mogelijke indringdiepte en niet over de horizontale verplaatsing van een bom in de grond.

Op basis van het Ontwerp Voorschrift Bepaling Indringdiepte Conventionele Explosieven (maart 2015) wordt het benodigd aantal sonderingen omschreven onder paragraaf 2.3.5. De dichtheid van het grondonderzoek dient te worden afgestemd op de variatie in de bodemgesteldheid over het terrein. Op basis van de geldende norm voor grondonderzoek en terreinproeven zoals opgenomen in de NEN 6740, wordt uitgegaan van minimaal één sondering per 2.500 m².

Voor meer informatie zie: <http://www.explosievenopsporing.nl/DOWNLOAD/>

2.2 BESCHIKBARE GEGEVENS OPDRACHTGEVER

Opdrachtgever heeft de volgende informatie aangeleverd:

- Vooronderzoek CE zoals vermeld in §2.1.
- Kaarten/tekeningen met voorgenomen werkzaamheden en grens projectgebied:
 - C30-JBL-AU-1900031.dwg;
 - C30-JBL-AU-1900048.dwg;
 - Fase 1 overzichtstekening.pdf met tekeningnummer P.439.PLS.005;
 - Fase 2 overzichtstekening.pdf met tekeningnummer P.439.PLS.004;
 - Pijnacker Dwarsprofielen 1e fase grondwerk.pdf;
 - Pijnacker Dwarsprofielen 2e fase grondwerk.pdf.
- Informatie over de naoorlogse grondroering:
 - Verkennend bodemonderzoek Koningshof met het kenmerk BOD-EVG-160012106 (hoofdstuk 2).
- Informatie m.b.t de bodem(opbouw):
 - Geotechnisch bodemonderzoek, Multiconsult, kenmerk JS/BM180334/CEP.01302, d.d. 08-05-2018;
 - Rapport met boorprofielen met projectnummer RM004202;
 - Rapport met boorprofielen met projectnummer RM005646;
 - Verkennend bodemonderzoek Koningshof met het kenmerk BOD-EVG-160012106;
 - Aanvullend bodemonderzoek Koningshof met het kenmerk D81-MBO-KA-1800028;
 - Afperking Loodverontreiniging met het kenmerk D81-MBO-KA-1900058.

2.3 NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN

In bijlage 3 is een inventarisatie opgesteld van contra-indicaties in het projectgebied. Dit betreft de naoorlogs uitgevoerde, grondroerende werkzaamheden en – indien van toepassing – uitgevoerde opsporingswerkzaamheden.

Op basis van die inventarisatie kan het volgende overzicht worden opgesteld. In bijlage 4 zijn de resultaten in kaart weergegeven:

Uitgevoerde naoorlogse grondroering	Diepte van betreffende grondroering
Uit het bronnenmateriaal (bijlage 3) wordt opgemaakt dat het projectgebied naoorlogs beperkt is geroerd:	
De Klapwijkseweg is in eerste instantie vernieuwd en in tweede instantie geamoveerd en verlegd;	Tot 0,5 m-mv
Het ballastbed is naoorlogs vernieuwd;	Tot ca. 0,7 m-mv
Er is een duiker/brug gerealiseerd ter plaatse van het spoor;	Onbekend (diepe fundering)
Er is een sloot gedempt en verlegd.	Ophoging, ca. 2,0 m.
Er zijn kabels en leidingen in het projectgebied gelegd.	Tot onderkant van betreffende kabel/leiding. In de regel ligt dat op minstens 0.8 m-mv.

2.4 LEEMTE IN KENNIS

Er zijn enkele leemten in kennis, namelijk:

- Leemten in kennis zoals verwoord in het historisch vooronderzoek gelden ook voor onderhavige Risicoanalyse;
- Eventuele informatie over naoorlogse baggerwerkzaamheden in de spoorloot ontbreekt;
- De (exacte) dieptes tot waarop de naoorlogse werkzaamheden hebben plaatsgevonden zijn niet bekend, er is een inschatting gemaakt op basis van kaartmateriaal en algemeen voorkomende waarden.

3 RISICOANALYSE

3.1 IDENTIFICATIE VAN INVLOEDSFACTOREN

Voor onderhavige Risicoanalyse CE zijn de invloedsfactoren geïdentificeerd. Invloedsfactoren zijn factoren van buitenaf waardoor gevaarsfactoren van een explosief het explosief ongecontroleerd in werking kunnen laten treden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- Trillingen²
- Toucheren (slag op/stoot op het CE)
- Beweging
- Brand / temperatuur
- (Lucht/water)druk
- Blootstellen aan de buitenlucht
- Statische elektriciteit
- Akoestische signalen

In §3.4 staat in de tabel welke van deze invloedsfactoren van toepassing zijn.

3.2 STUDIE VAN GEVAARSFACTOREN

Voor onderhavige Risicoanalyse CE zijn de gevaarsfactoren van de te verwachten soorten CE (en gebruikte ontstekingsmiddelen) geïdentificeerd. Dit zijn factoren die betrekking hebben op de werking van het explosief zelf, die door een bepaalde invloedsfactor het explosief ongecontroleerd in werking kan doen treden. Hierbij worden onderscheiden:

- Voorgespannen slagpinveer
- Gevoeligheid van explosieve stoffen
- Pyrotechnische of brandladingen
- Witte fosfor
- Veroudering
- Vertragingseinrichting
- Antistoringsinrichting (valstrik)
- Wapeningstoestand van de ontsteker

In §3.4 staat in de tabel welke van deze gevaarsfactoren van toepassing zijn.

3.3 IDENTIFICATIE VAN UITWERKINGSFACTOREN

Voor onderhavige Risicoanalyse CE zijn tenslotte ook de uitwerkingsfactoren geïdentificeerd. Uiterwerkingsfactoren betreffen effecten die optreden na het in werking treden van een explosief. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- Scherfwerking
- Schokgolf
- Luchtdrukwerking
- Bubble jet
- Camouflet (gaszak)
- Kraterwerking
- Hitte/brand/rook
- Bijzondere risico's (bv. witte fosfor, milieuverontreiniging en toxiciteit)

In §3.4 staat in de tabel welke van deze uitwerkingsfactoren van toepassing zijn.

² Dit betreft grote trillingen, zoals veroorzaakt bij heilwerkzaamheden. Zie nadere toelichting in bijlage 5.

3.4 BEOORDELING VAN DE RISICO'S

Op basis de voorgaande stappen worden de risico's beoordeeld, met onderscheid in:

- De kans dat CE ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van activiteiten / handelingen in het kader van (de aanleg / realisatie) van het toekomstige gebruik;
- De uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan (onder- en bovengrondse explosies).

Risicoanalyse

Op basis van de achterhaalde informatie zoals omschreven in de vorige paragrafen en hoofdstukken, is voor de geplande werkzaamheden een risicoanalyse uitgevoerd. De risicoanalyse opsporing is gebaseerd op het inschalen van de kans op de aanwezigheid van CE in het werkgebied (K), de kans op het ongecontroleerd in werking treden van een eventueel aanwezig explosief (B) en het effect van het ongeval (E). De K-waarde wordt bepaald aan hand van het vooronderzoek CE. De B-waarde wordt bepaald aan hand van de gevaars- en invloedsfactoren. De E-waarde wordt bepaald aan hand van de uitwerkingsfactoren in relatie tot de locatiespecifieke omstandigheden. Aan hand hiervan is een risicowaarde bepaald ($K \times B \times E$), die het advies voor eventuele vervolgstappen bepaalt. Hierbij wordt rekening gehouden met lichamelijke en materiële schade.

Zie bijlage 6 voor de procedure die gebruikt is bij het bepalen van de risicowaarde. Op de volgende pagina zijn de resultaten van de risicoanalyse voor dit onderzoek verwerkt.

Scenario's

Op basis van de risicoanalyse is vastgesteld welke van de volgende scenario's van toepassing (kunnen) zijn:

1. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden geen uitwerking van de (vermoede) CE verwacht;
2. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn aanvaardbaar;
3. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van effectgerichte maatregelen beheersbaar;
4. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht en de effecten zijn niet beheersbaar, maar het project kan (gedeeltelijk) worden aangepast;
5. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar en het project kan niet (gedeeltelijk) worden aangepast. Opsporen van CE noodzakelijk.

In geval van scenario 1, 2, of 3, wordt de opdrachtgever dringend aanbevolen om eerst contact te leggen met de gemeente als bevoegd gezag voor de openbare orde en veiligheid, waar de uitwerkingsfactoren betrekking op hebben. Bij scenario 2 geldt bovendien dat de betrokken en verantwoordelijke instanties bepalen wat aanvaardbaar is.

Opgemerkt wordt, dat de bepaling van de invloedsfactoren, gevaarsfactoren en uitwerkingsfactoren gebaseerd is op de geplande werkzaamheden/het toekomstige gebruik zoals omschreven in §1.3, de informatie m.b.t. de mogelijk aanwezige CE zoals vermeld in het vooronderzoek CE waar in §2.1 naar verwezen wordt en de naoorlogse werkzaamheden zoals in §2.3 samengevat. Wijziging van één of meer van deze factoren kan dus ook leiden tot andere conclusies en aanbeveling van onderhavige Risicoanalyse CE.

Soort aan te treffen CE	Verschijnings-vorm	Verticale afbakening	Invloedsfactoren	Gevaarsfactoren	Uitwerkingsfactor	K	B	E	RW	RN	Risico	Conclusie/scenario, eventuele toelichting
Risicoanalyse werkzaamheden ter plaatse van onverdacht gebied												
N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	- N.v.t.	- N.v.t.	0.2	2	40	16	I	Zeer licht risico	<u>Scenario 1.</u> Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden geen uitwerking van de (vermoede) CE verwacht. De locatie is onverdacht.
Risicoanalyse werkzaamheden die (deels) plaatsvinden in naoorlogs niet-geroerde grond ter plaatse van verdacht gebied 1												
<u>Afwerpmunitie:</u> 500 lbs (GP/MC) geallieerd	Afgeworpen	Vanaf maaiveld tot 10,25 m-mv	- Toucheren - Beweging	- Voorgespannen slagpinveer - Vertraginginrichting - Gevoeligheid explosieve stoffen - Veroudering - Wapeningstoestand van de ontsteker	- Scherfwerking - Schokgolf - Luchtdrukwerking - Hitte/brand/rook - Kraterwerking	3	2	40	240	IV	Hoog risico	<u>Scenario 5.</u> Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar en het project kan niet (gedeeltelijk) worden aangepast. Opsporen van CE noodzakelijk. De locatie is deels naoorlogs geroerd, waardoor de geplande werkzaamheden deels in naoorlogs geroerde grond plaatsvinden. Hiervoor geldt een achtergrondrisico.*
Risicoanalyse werkzaamheden die geheel plaatsvinden in naoorlogs geroerde grond ter plaatse van verdacht gebied 1												
<u>Afwerpmunitie:</u> 500 lbs (GP/MC) geallieerd	Afgeworpen	Vanaf maaiveld tot 10,25 m-mv	- Toucheren - Beweging	- Voorgespannen slagpinveer - Vertraginginrichting - Gevoeligheid explosieve stoffen - Veroudering - Wapeningstoestand van de ontsteker	- Scherfwerking - Schokgolf - Luchtdrukwerking - Hitte/brand/rook - Kraterwerking	0.2	2	40	16	I	Zeer licht risico	<u>Scenario 1.</u> Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden geen uitwerking van de (vermoede) CE verwacht. De locatie is naoorlogs grootschalig geroerd, waardoor de geplande werkzaamheden in naoorlogs geroerde grond plaatsvinden. Hiervoor geldt een achtergrondrisico.*

* Voor een nadere toelichting op 'achtergrondrisico' zie §4.1.

4 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

4.1 CONCLUSIE

Op basis van de achterhaalde feitenmateriaal kan samenvattend het volgende worden geconcludeerd:

Periode	Gebeurtenis	Conclusie
WOII	Oorlogshandelingen in de vorm van bombardement.	Het projectgebied is deels verdacht op de aanwezigheid van CE.
Naoorlogse grondroering	De Klapwijkseweg is naoorlogs vernieuwd, geamoveerd en verlegd. Het ballastbed is naoorlogs vernieuwd. Er is een duiker/brug gerealiseerd ter plaatse van het spoor. Er is een sloot gedempt en verlegd. Er zijn kabels en leidingen in het projectgebied gelegd.	Ter plaatse van de naoorlogs geroerde grond geldt een achtergrondrisico.*

* Achtergrondrisico

Gebieden met een zogenaamd 'achtergrondrisico' zijn gebieden waar geen wezenlijk verhoogd risico op het aantreffen van CE aanwezig is (tenzij er sprake is van een contra indicatie), al spreekt men over een verdacht gebied. Het betreft de volgende gebieden:

- Naoorlogs geroerde grond, waarbij het aannemelijk is dat aanwezige CE tijdens eerdere werkzaamheden zouden zijn ontdekt en waarbij aantoonbaar niet dieper wordt gewerkt. Dit geldt bijvoorbeeld voor:
 - de grond boven naoorlogs aangelegde kabels en leidingen;
 - de naoorlogs vernieuwde ballastlaag;
 - naoorlogs gebaggerde waterbodem.
- Naoorlogs aangebrachte ophooglagen.

4.2 AANBEVELINGEN

Op basis van het achterhaalde feitenmateriaal en de bovengenoemde conclusies, wordt het volgende aanbevolen. Zie ook de kaart in bijlage 7 waarin de opsporingsgebieden voor de geplande werkzaamheden staan, die in de tabel worden vermeld.

Geplande werkzaamheden met werkdiepte	Opsporingsdiepte*	Aanbeveling met toelichting
Cunet graven		
Toepassing van cunet voor grondverbetering tot een diepte van 3,25 m -NAP	Vanaf maaiveld tot 3,75 m -NAP	<u>Aanbeveling:</u> Opsporingswerkzaamheden. <u>Toelichting:</u> De ontgravingswerkzaamheden voor het cunet vinden plaats in verdacht gebied dat naoorlogs niet is geroerd. Geadviseerd wordt om oppervlakedetectie uit te voeren voorafgaand aan de uitvoeringswerkzaamheden. (Het huidige maaiveld ter plaatse ligt op ca. 2,5 m -NAP.) De meetdata wordt vervolgens geanalyseerd. Indien een verdacht object wordt gedetecteerd kan betreffende object benaderd worden om uit te sluiten dat het een explosief betreft. De detectie kan voorafgaand aan de geplande werkzaamheden plaatsvinden. In overleg kan benadering van een verdacht object voorafgaand, of tijdens de werkzaamheden worden uitgevoerd. De meetdata van de oppervlakedetectie voor het cunet kan ook voor de detectie van de bovenste laag t.b.v. de verticale drainage worden gebruikt.

Geplande werkzaamheden met werkdiepte	Opsporingsdiepte*	Aanbeveling met toelichting
Sloot – dempen en verbreden		
Het gedeeltelijk dempen van een sloot en elders gedeeltelijk verbreden van deze sloot met een waterbodembediepte van ca. 3,85 m -NAP (en realiseren bijbehorend talud)	Vanaf maaiveld tot 4,35 m -NAP	<u>Aanbeveling:</u> Opsporingswerkzaamheden. <u>Toelichting:</u> Het gedeeltelijk dempen van de sloot vindt plaats in onverdacht gebied. Deze werkzaamheden kunnen regulier worden uitgevoerd. Het verbreden van de sloot vindt gedeeltelijk plaats in verdacht gebied dat naoorlogs niet is geroerd. Voor de ontgraving ter plaatse van verdacht gebied zijn opsporingswerkzaamheden nodig. Geadviseerd wordt om oppervlakedetectie uit te voeren voorafgaand aan de uitvoeringswerkzaamheden. (Het huidige maaiveld ter plaatse ligt op ca. 2,5 m -NAP.) De meetdata wordt vervolgens geanalyseerd. Indien een verdacht object wordt gedetecteerd kan betreffende object benaderd worden om uit te sluiten dat het een explosief betreft. De detectie kan voorafgaand aan de geplande werkzaamheden plaatsvinden. In overleg kan benadering van een verdacht object voorafgaand, of tijdens de werkzaamheden worden uitgevoerd.
Verticale drainage		
Het aanleggen van (verticale) drainage onder het zand op 13,5 m-NAP	Vanaf maaiveld tot 10,25 m -NAP	<u>Aanbeveling:</u> Opsporingswerkzaamheden. <u>Toelichting:</u> De werkzaamheden vinden gedeeltelijk plaats in verdacht gebied dat naoorlogs niet is geroerd. Voor de werkzaamheden ter plaatse van verdacht gebied zijn opsporingswerkzaamheden nodig. Geadviseerd wordt om dieptedetectie uit te voeren voor aanvang van de uitvoeringswerkzaamheden. De meetdata wordt vervolgens geanalyseerd. Indien een verdacht object wordt gedetecteerd kan betreffende object benaderd worden om uit te sluiten dat het een explosief betreft. De detectie kan voorafgaand aan de geplande werkzaamheden plaatsvinden. Benadering van een verdacht object zal voorafgaand aan de werkzaamheden worden uitgevoerd. De meetdata van de oppervlakedetectie voor het cunet kan ook voor de detectie van de bovenste laag t.b.v. de verticale drainage worden gebruikt.
Palen ten behoeve van de bovenleiding		
Het schroeven van palen voor de bovenleiding tot 17 m -NAP	Vanaf maaiveld tot 10,25 m -NAP	<u>Aanbeveling:</u> Opsporingswerkzaamheden. <u>Toelichting:</u> De werkzaamheden vinden gedeeltelijk plaats in verdacht gebied. De locatie is van de paallocaties is indicatief. Voor het schroeven van palen ter plaatse van verdacht gebied zijn opsporingswerkzaamheden nodig. Geadviseerd wordt om per paallocatie dieptedetectie uit te voeren voor aanvang van de uitvoeringswerkzaamheden. De meetdata wordt vervolgens geanalyseerd. Indien een verdacht object wordt gedetecteerd kan betreffende object benaderd worden om uit te sluiten dat het een explosief betreft. De detectie en benadering kan voorafgaand aan de geplande werkzaamheden plaatsvinden. Benadering van een verdacht object zal voorafgaand aan de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Geplande werkzaamheden met werkdiepte	Opsporingsdiepte*	Aanbeveling met toelichting
Bouwinritten en buizen		
Het aanleggen van twee (tijdelijke) bouwinritten inclusief twee buizen 800 mm doorsnede tot een diepte van ca. 3,85 m -NAP	N.v.t.	<u>Aanbeveling:</u> Werkzaamheden regulier uitvoeren. <u>Toelichting:</u> De aanleg van de bouwinritten en buizen vindt gedeeltelijk plaats binnen verdacht gebied. Het betreft ophoging met zand en de aanleg van twee buizen op bodemniveau van de huidige sloot. Er is geen sprake van grondroering.
Hekwerk aanbrengen		
Aanbrengen hekwerk tot een diepte van ca. 1,0 m-mv	Vanaf onderkant ballast tot 1,5 m-mv.	<u>Aanbeveling:</u> Opsporingswerkzaamheden. <u>Toelichting:</u> De werkzaamheden vinden gedeeltelijk plaats in verdacht gebied dat naoorlogs is geroerd tot 0,7 m-mv. Voor het graven/boren van gaten t.b.v. het plaatsen van de palen van het hekwerk ter plaatse van het verdachte gebied wordt geadviseerd om per paallocatie detectie uit te laten voeren voor aanvang van de uitvoeringswerkzaamheden. Dit kan als onderdeel van de oppervlaktedetectie ten behoeve van het graven van het cunet (zie toelichting hierboven in de tabel bij "cunet graven"), of per paallocatie kan het werk begeleid worden. Indien er geen verdacht object gedetecteerd wordt, kan de paallocatie ter plaatse direct vrijgegeven worden. Indien er een verdacht object (mogelijk explosief) gedetecteerd wordt, dan dient benadering ervan plaats te vinden voorafgaand aan de werkzaamheden.
Zakbaken		
Het aanbrengen van zakbaken tot ca. 3,25 m - NAP, waterspanningsmeters en hellingmeetbuizen tot op onbekende diepte	Vanaf maaiveld tot 3,75 m -NAP	<u>Aanbeveling:</u> Opsporingswerkzaamheden. Alleen het aanbrengen van twee zakbaken staat gepland in verdacht gebied. De overige werkzaamheden voor zakbaken, waterspanningsmeters en hellingmeetbuizen kunnen regulier worden uitgevoerd. <u>Toelichting:</u> De werkzaamheden vinden gedeeltelijk plaats in verdacht gebied dat naoorlogs niet is geroerd. Voor de grondroerende werkzaamheden bij het aanbrengen van twee zakbaken ter plaatse van verdacht gebied zijn opsporingswerkzaamheden nodig. Geadviseerd wordt om oppervlaktedetectie uit te voeren voorafgaand aan de uitvoeringswerkzaamheden. (Het huidige maaiveld ter plaatse ligt op ca. 2,5 m -NAP.) De meetdata wordt vervolgens geanalyseerd. Indien een verdacht object wordt gedetecteerd kan betreffende object benaderd worden om uit te sluiten dat het een explosief betreft. De detectie kan voorafgaand aan de geplande werkzaamheden plaatsvinden. In overleg kan benadering van een verdacht object voorafgaand, of tijdens de werkzaamheden worden uitgevoerd.
Bestaande leiding		
Het verwijderen van een bestaande leiding (rond 300 mm)	N.v.t.	<u>Aanbeveling:</u> Werkzaamheden regulier uitvoeren. <u>Toelichting:</u> De leiding is naoorlogs aangelegd. De leiding-sleuf is naoorlogs gegraven. Bij het verwijderen van de leiding wordt geen ongeroerde verdachte grond geroerd. Bij werkzaamheden in naoorlogs geroerde grond geldt een achtergrondrisico.

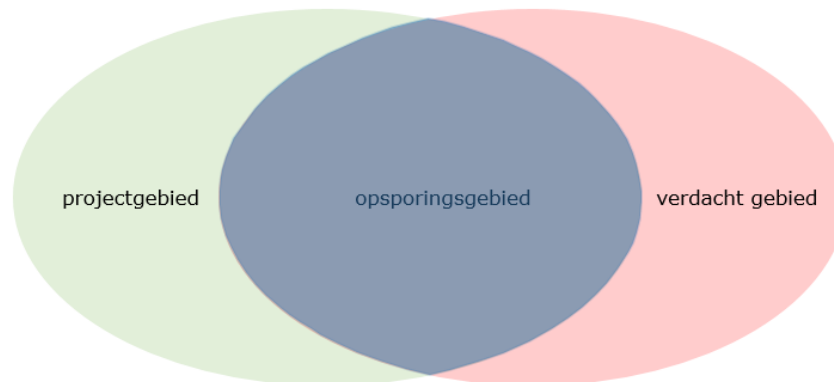
Geplande werkzaamheden met werkdiepte	Opsporingsdiepte*	Aanbeveling met toelichting
Geluidsscherm aanbrengen		
Aanbrengen geluidsscherm - palen tot onbekende diepte	Vanaf onderkant ballast tot 0,5 meter onder de onderkant van de paalfundering	<u>Aanbeveling:</u> Opsporingswerkzaamheden. <u>Toelichting:</u> De werkzaamheden vinden gedeeltelijk plaats in verdacht gebied dat naoorlogs is geroerd bij de vernieuwing van ballast. Voor het plaatsen van de palen van het geluidsscherm ter plaatse van het verdachte gebied wordt geadviseerd om per paallocatie detectie uit te laten voeren voor aanvang van de uitvoeringswerkzaamheden. De methode hangt af van de diepte tot waarop de palen komen te staan. Indien de diepte beperkt is, kunnen paallocaties middels boorgatdetectie met handboringen onderzocht worden. Indien ze dieper gaan dan mogelijk is op deze wijze te onderzoeken, zal dieptedetectie nodig zijn. Indien er geen verdacht object gedetecteerd wordt, kan een paallocatie ter plaatse direct vrijgegeven worden. Indien er een verdacht object (mogelijk explosief) gedetecteerd wordt, dan dient benadering ervan plaats te vinden voorafgaand aan de werkzaamheden.
Verplaatsen sporen		
Verplaatsen van sporen	N.v.t.	<u>Aanbeveling:</u> Werkzaamheden regulier uitvoeren. <u>Toelichting:</u> De werkzaamheden vinden plaats in naoorlogs geroerde grond. Bij werkzaamheden in naoorlogs geroerde grond geldt een achtergrondrisico.
Aanbrengen grond		
Aanbrengen van grond	N.v.t.	<u>Aanbeveling:</u> Werkzaamheden regulier uitvoeren. <u>Toelichting:</u> Bij het aanbrengen van grond wordt geen grond geroerd waarin explosieven aanwezig kunnen zijn.

* Zie nadere toelichting 'maximale opsporingsdiepte' in §4.3.

4.3 TOELICHTING OPSPORINGSONDERZOEK

In verband met veiligheid t.a.v. mogelijk aanwezige CE tijdens geplande werkzaamheden en het toekomstig gebruik van een locatie, hoeven alleen maatregelen getroffen te worden waar een projectgebied – of de invloedssfeer ervan - overlapt met het verdachte gebied. Een eerste stap kan een Risicoanalyse CE, zoals onderhavige, zijn. Indien na uitvoering van aanvullende onderzoek naar naoorlogse grondroering uit de risicoanalyse blijkt dat er risico's t.a.v. CE zijn, dienen er aanvullende maatregelen genomen te worden. Dergelijke maatregelen kunnen uiteenlopen van beschermende maatregelen, waarom de uitwerkingsfactoren beheersbaar zijn tot het opsporen van CE (zie ook §3.4 voor de verschillende scenario's). In de regel blijkt dat het aanpassen/verplaatsen van de werkzaamheden of het uitvoeren van opsporingsonderzoek de reële, veilige oplossingen zijn.

De overlappende zone van het verdachte gebied met het projectgebied waar grondroerende werkzaamheden uitgevoerd gaan worden, wordt opsporingsgebied genoemd.



Opsporingsonderzoek – grondroerende werkzaamheden in verdachte gebieden

Geadviseerd wordt voor aanvang van, of tijdens, de reguliere werkzaamheden in verdacht gebied opsporingsonderzoek te laten uitvoeren. Zie de tabel in §4.2 voor een nadere uiteenzetting van welke gebieden onderzocht dienen te worden. In bijlage 7 is een kaart opgenomen met daarin aangegeven waar onderzoek wordt aanbevolen.

Fasering opsporingswerkzaamheden:

1. Projectplan non-realtime detectie dat ter kennisgeving aan het bevoegd gezag aangeleverd dient te worden. Werkzaamheden mogen direct worden uitgevoerd;
2. Oppervlakte en/of dieptedetectie;
 - Betreft het vlakdekkend inmeten van werkgebieden binnen verdachte gebieden (opsporingsgebieden);
 - Oppervlakedetectie is, afhankelijk van projectspecifieke (verstorende) factoren, in de regel mogelijk tot circa 4.0 m-mv;
 - Afhankelijk van de verticale afbakening aangevuld met dieptedetectie (indien noodzakelijk is dit per werk in de adviestabel in §4.2 vermeldt);
3. Proces-verbaal van oplevering:
 - Onderzoeksresultaten detectie resulteert in een bodembelastingkaart met verdachte objecten en beperkt of niet interpreteerbare gebieden;
 - Advies aanvullende opsporingswerkzaamheden (benadering);
4. Projectplan realtime detectie en benadering dat ter goedkeuring aan het bevoegd gezag aangeleverd dient te worden. Werkzaamheden kunnen pas starten na actieve goedkeuring;
5. Realtime detectie en benadering;
6. Verdachte objecten, beperkt vrijgegeven gebieden en verstoorde gebieden worden nader onderzocht:
 - Inzet benaderteam en beveiligde graafkraan (indien noodzakelijk);
 - Laagsgewijs ontgraven, identificeren en tijdelijk veiligstellen van aangetroffen CE;
 - Overdracht aangetroffen CE aan de EOD en ruiming hiervan;
7. Proces verbaal van oplevering – verklaring vrij van CE.

Onderzoeksresultaten benadering resulteren in een bodembelastingkaart met (beperkt) vrij van CE verklaarde gebieden.

Detectieverstorende factoren en keuze detectietechniek

Voor het uitvoeren van een constructief en representatief opsporingsonderzoek is het van belang een duidelijk beeld te hebben van de locatiespecifieke omstandigheden. Deze kunnen namelijk bepalend zijn voor de mogelijkheden en onmogelijkheden van het opsporingsproces. De inzetbaarheid en het detectiebereik van detectietechnieken kan negatief worden beïnvloed door verstorende factoren als damwanden, hekwerk, kabels en leidingen, hoogspanningsmasten, bruggen, bovenleiding van het spoor en stelconplaten. In §1.2 zijn de locatiespecifieke factoren voor onderhavig projectgebied vermeld. Op basis daarvan worden de volgende beperkingen verwacht:

- De magnetometer/gradiometer-techniek zal binnen de invloedssfeer van het spoor verstoord worden. Echter, de onderzoeksdiepte voor de oppervlakedetectie is over het algemeen beperkt en de verstoring is naar verwachting niet te groot om bruikbare meetdata te verkrijgen voor delen van het projectgebied. Voor dieptedetectie is de verstoring slechts beperkt van invloed.
- Metingen met de metaaldetector zullen binnen de invloedssfeer van het spoor enigszins verstoord worden, waardoor de data beperkt resultaat zal opleveren, maar ook hier geldt dat door de beperkte onderzoeksdiepte dat geen onoverkomelijk probleem hoeft te zijn.

Geadviseerd wordt om, indien mogelijk, de detectie uit te voeren wanneer de spanning van de bovenleiding van het spoor is gehaald.

Begaanbaarheid van het opsporingsgebied

Tevens is de begaanbaarheid van een opsporingsgebied van groot belang. Er moet rekening mee gehouden worden dat men met detectieapparatuur ter plaatse moet kunnen komen om te kunnen detecteren. Ter plaatse van obstakels is het in de regel niet mogelijk om opsporingswerkzaamheden uit te voeren. Ook geldt dat hoe moeilijker het terrein begaanbaar is, hoe langer het duurt om de detectiewerkzaamheden uit te voeren en hoe groter de kans dat de meetdata minder nauwkeurig is. Een goed, begaanbaar terrein bevat geen bovengrondse obstakels en is uitgevlakt. Voor onderhavige locatie geldt tevens dat rekening gehouden dient te worden met de spoorveiligheid.

Maximale opsporingsdiepte

Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden en wensen van de opdrachtgever wordt de opsporingsdiepte bepaald. De opsporingsdiepte hangt af van verschillende factoren:

- Diepte verdacht gebied: de maximale diepte tot waarop de CE aanwezig kunnen zijn;
- Werkdiepte geplande werkzaamheden;
- Eventuele wens van opdrachtgever om gehele projectgebied vrij van CE op te leveren, ongeacht noodzaak in verband met geplande werkzaamheden.

In de regel vindt opsporingsonderzoek plaats tot de werkdiepte met een veiligheidsmarge van 0.5 meter, tenzij de maximale diepte tot waarop CE aanwezig kunnen zijn, minder diep is. In dat geval wordt de maximale opsporingsdiepte beperkt tot die diepte.

In de tabel in §4.2 zijn op basis van deze factoren de opsporingsdieptes aangegeven.

Aantreffen vliegtuigbom van 500 lbs

De locatie is verdacht op de mogelijke aanwezigheid van één vliegtuigbom van 500 lbs. Dat houdt in, dat indien deze wordt aangetroffen en geruimd, het verdachte gebied komt te vervallen – er zijn dan niet nog meer explosieven te verwachten ter plaatse. In dat geval zouden verder opsporingswerkzaamheden niet meer nodig zijn en achterwege kunnen blijven.

5 BETROUWBAARHEID

Het onderzoek behandeld in deze rapportage is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Middels een ISO-9001 en VCA** gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar onderzoeken. CE-onderzoek wordt uitgevoerd conform de wettelijk verplicht gestelde WerkveldSpecifieke CertificatieSchema "Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE).

T&A vindt het belangrijk om de CO2 emissie van haar activiteiten te monitoren en te reduceren. Daarom beschikt T&A over het CO2-bewust certificaat 3.

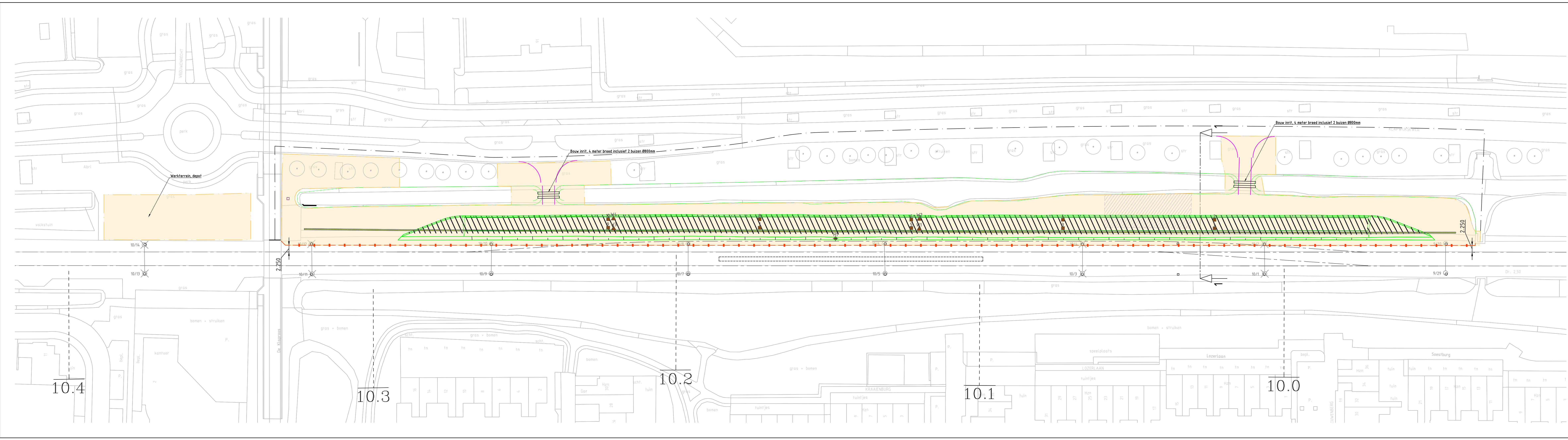
T&A streeft naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Een probleeminventarisatie is echter gebaseerd op een (relatief) beperkt archiefonderzoek. Zodoende blijft het mogelijk dat relevante informatie niet wordt achterhaald.

T&A acht zich niet aansprakelijk voor de schade die mogelijk voortvloeit uit het gebruik van haar onderzoeksresultaten.

Bijlage 1 Overzichtskaart projectgebied met geplande werkzaamheden

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze publicatie mag worden vervoelvoudigt, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de RET - Rotterdam.

6A4



Legenda:

- Bestaande situatie - conform BGT
- Nieuwe spoor
- Bestaande spoor
- Talud
- Cunet grondverbetering
- Insteek bestaande watergang
- Kabelkoker
- Te verwijderen leiding (rond 300mm)
- Verticale drainage
- Loodverontreiniging
- Werkgrens
- Werkterrein
- Kantverharding weg
- Aanbrengen hekwerk
- Bestaande boom
- Hellingmeetbuis
- Waterspanningmeter
- Zakbaken
- Toekomstige keerbordes

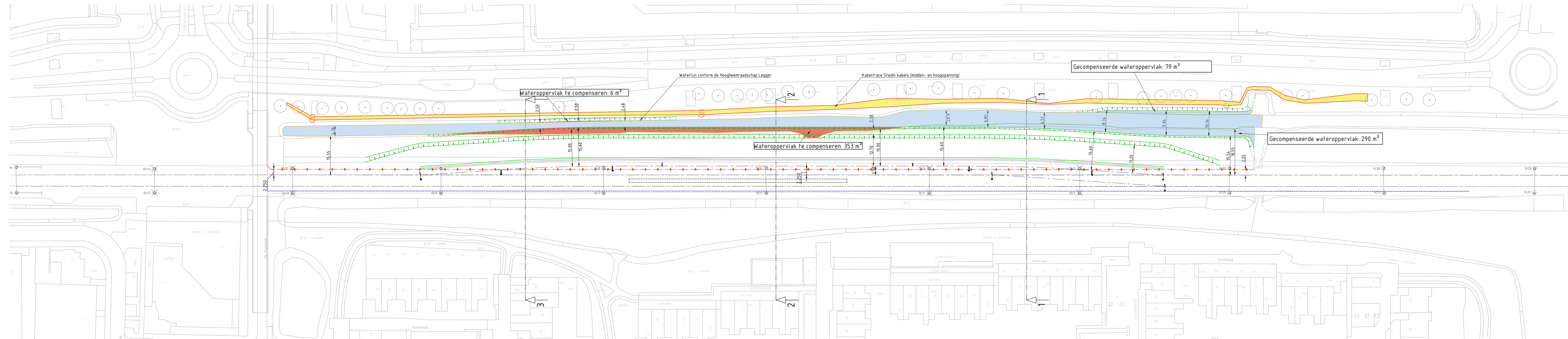
Opmerkingen:

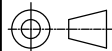
- Maten in meters tenzij anders vermeld;
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. N.A.P.;
- Coördinaten in meters volgens RD-stelsel.

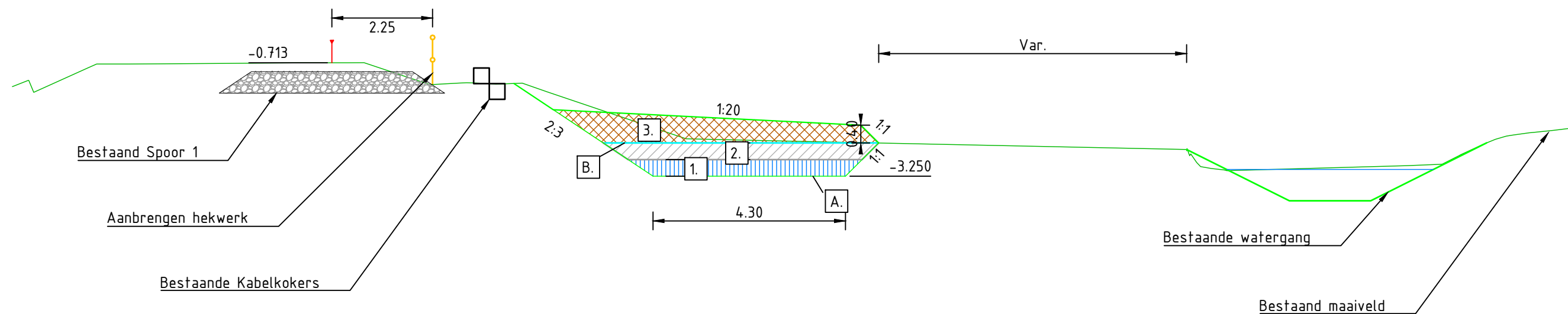
Schaal 1:500

0 10 20 30 40 50M

G						
F						
E						
D						
C						
B						
A						
VERSIE	DATUM	GET.	OMSCHRIJVING	PROJECT NR.	OPDRACHTGEVER	BEHOORT BIJ
PROJEKT	LOKATIE	RAYON	PROJECT NR.	OPDRACHTGEVER	BEHOORT BIJ	MAGNIFICENT
/RET Situatietekening 1de fase grondwerk Frequentieverhoging Randstadrail Werktekening						GET: JvB TEC: BvZ ACC: BvZ STATUS: DEFINITIEF DATUM: 19-04-2019 VERSI: -
INGENIEURSBUREAU	BLAD 1/1	FASE DO	SCHAAL 1500	FORMAAT 6A4	TEKENINGNUMMER	P.439.PLS.005



G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	02-04-2019	JvB	Geoptimaliseerd ontwerp obv herberekening geotechnische stabiliteit			HvdE
VERSE	DATUM	GET.				GECONTR.
PROJECTE	LOKATIE	RAYON	PROJECT NR.	OPDRACHTGEVER	BEHOORT BIJ	MAGNIFIEC.
						GET:
		Situatietekening 2de fase grondwerk Frequentieverhoging Randstadrail Variant sloof versmallen				TEE: JvB
						BvZ
						ACC: BvZ
						STATUS: DEFINITIEF
INGENIEURSBUREAU		BLAD 1/1	FASE 00	SCHAAL 1500	FORMAAT 7A4	TEKENINGNUMMER P.439.PLS.004
						DATUM 20-03-2019 VERGE: A



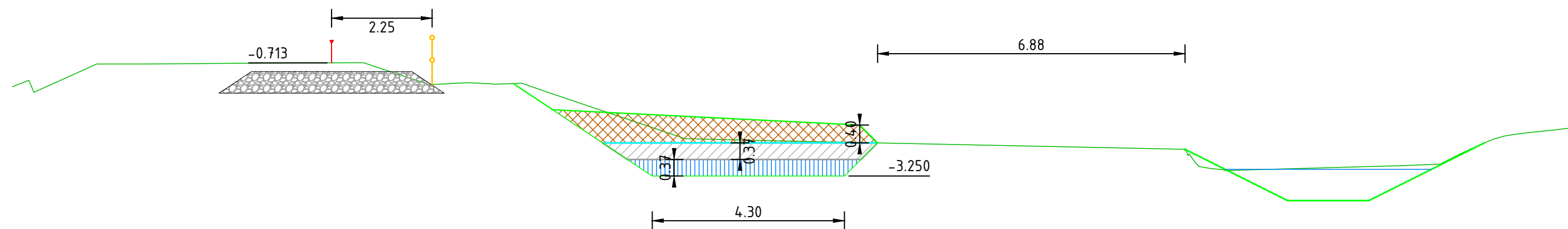
Principeprofiel
Schaal 1:100

1. Aanbrengen 1^e laag grondverbetering
 2. Aanbrengen 2^e laag grondverbetering
 3. Aanbrengen extra laag (40cm)
- A. Ontgraven cunet tbv grondverbetering
B. Aanbrengen verticale drainage



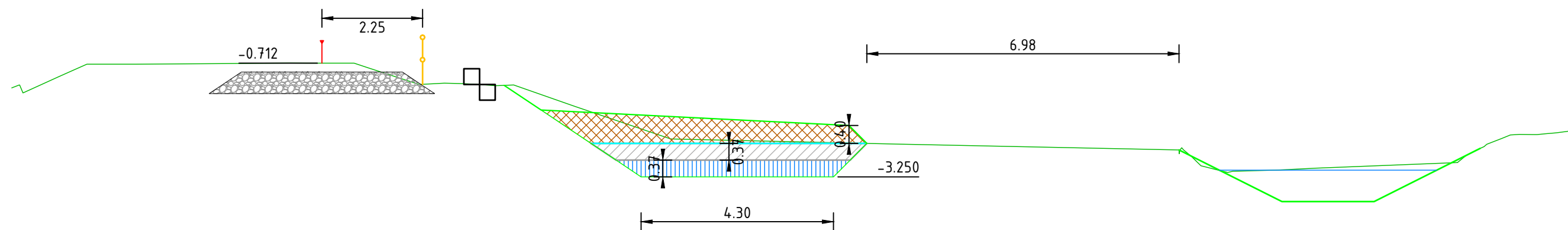
Projectnummer	RM006537	RET
Identificatiecode		
Versie	4.0	
Versiedatum	14-03-2019	Frequentieverhoging Randstadrail
Documentstatus	Definitief	
Formaat	A3	
Schaal	1:100	Bestek Dwarsprofielen
Tekenaar	JM. Trabka	
Besteknummer		
Projectleider	K. Ziengs	Grondwerk 1ste fase
Vrijgegeven		RM006537 , LWD , BE , DWP , 001

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra
Afdeling RM-IN-LWD
Postbus 2855
3500 GW Utrecht



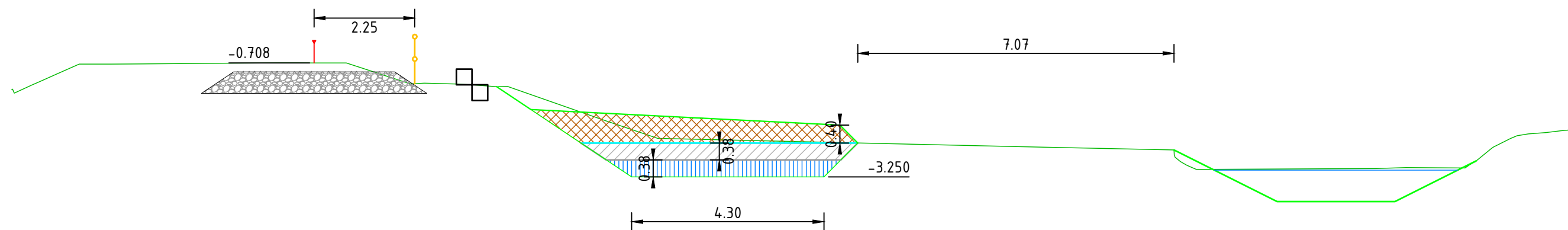
Dwarsprofiel 9
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 45m
Schaal 1:100





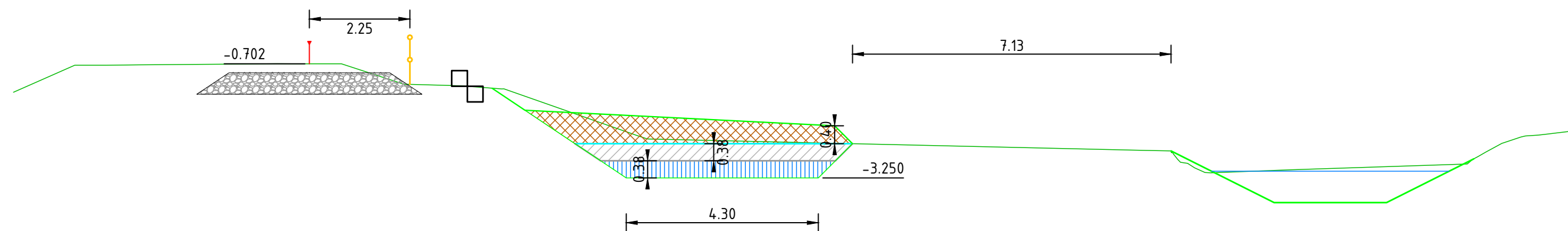
Dwarsprofiel 10
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 50m
Schaal 1:100





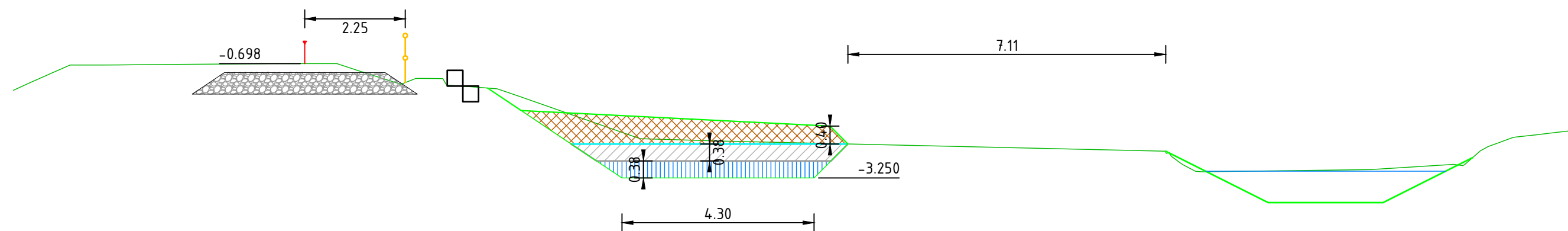
Dwarsprofiel 11
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 55m
Schaal 1:100





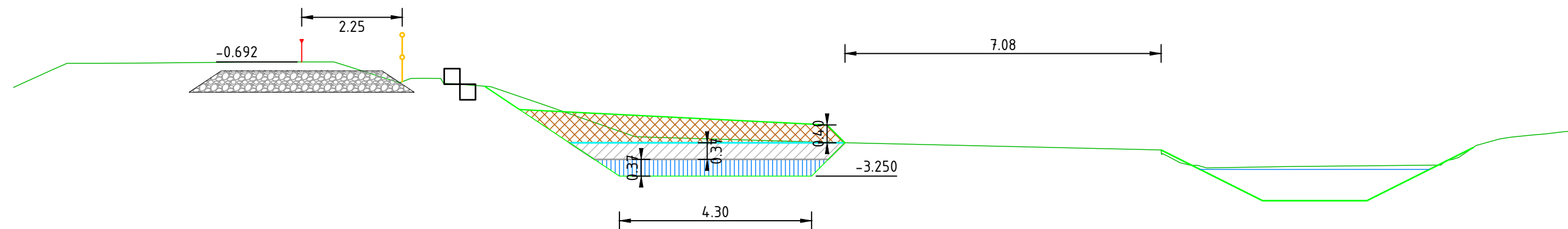
Dwarsprofiel 12
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 60m
Schaal 1:100





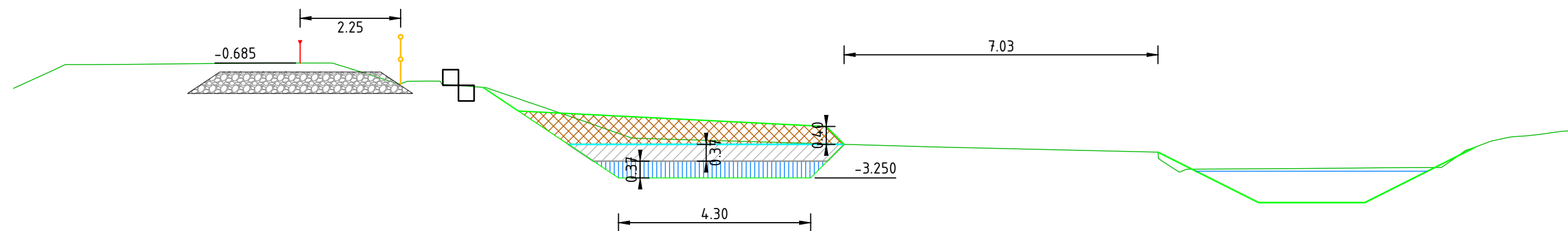
Dwarsprofiel 13
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 65m
Schaal 1:100





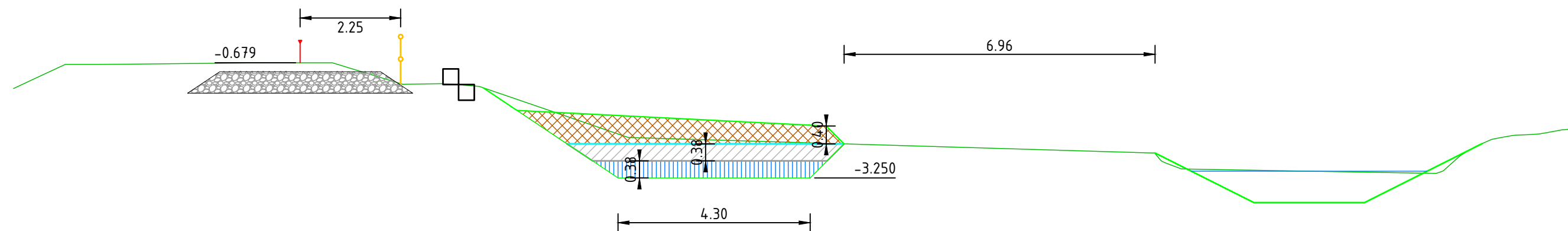
Dwarsprofiel 14
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 70m
Schaal 1:100





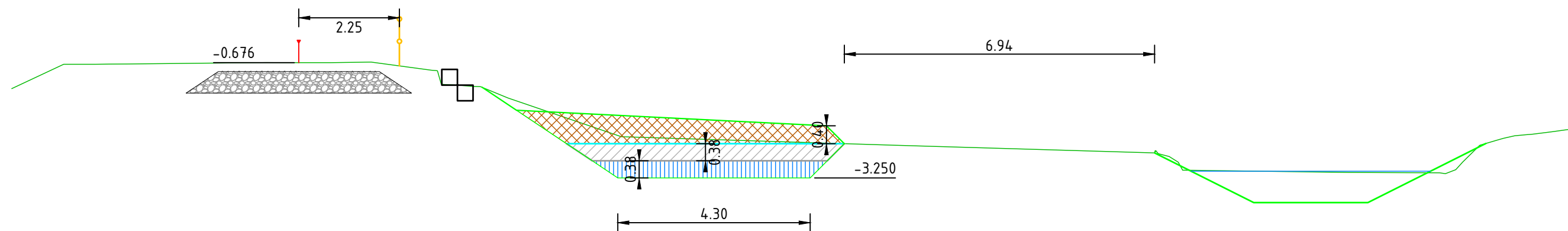
Dwarsprofiel 15
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 75m
Schaal 1:100





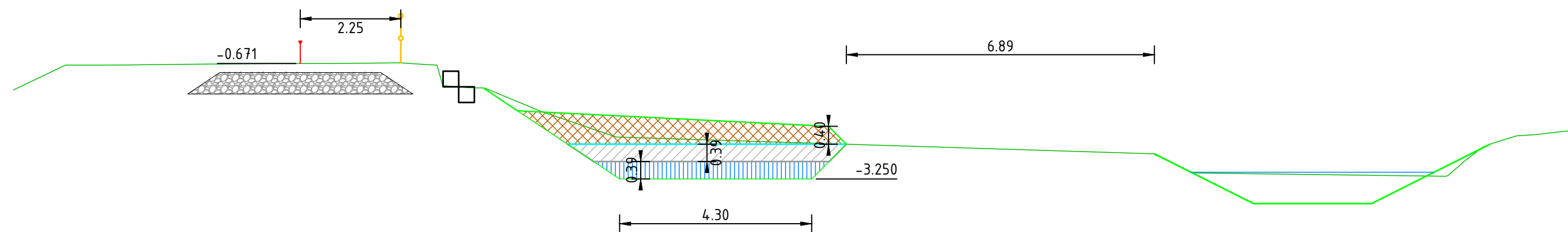
Dwarsprofiel 17
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 85m
Schaal 1:100





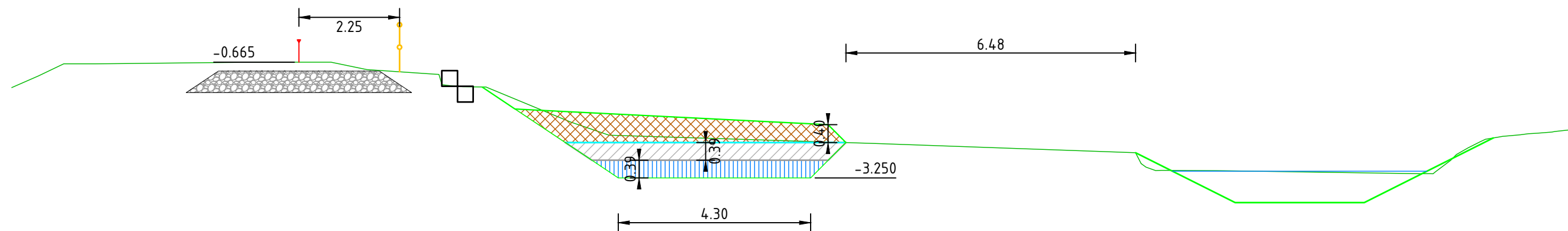
Dwarsprofiel 18
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 90m
Schaal 1:100





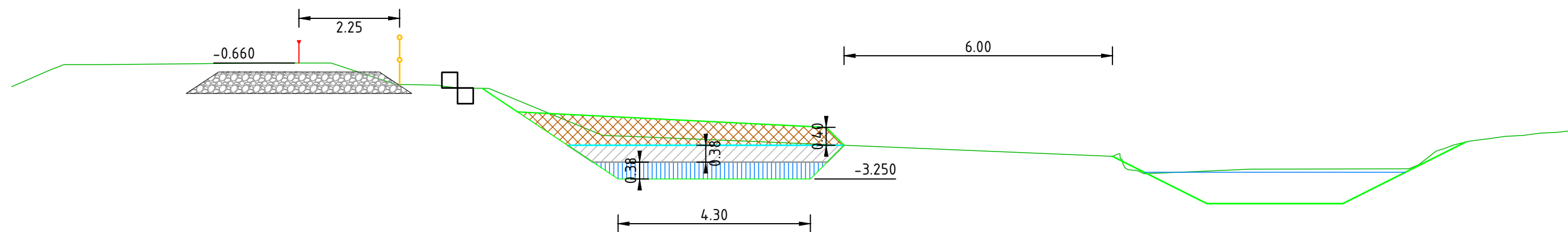
Dwarsprofiel 19
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij meterring 95m
Schaal 1:100





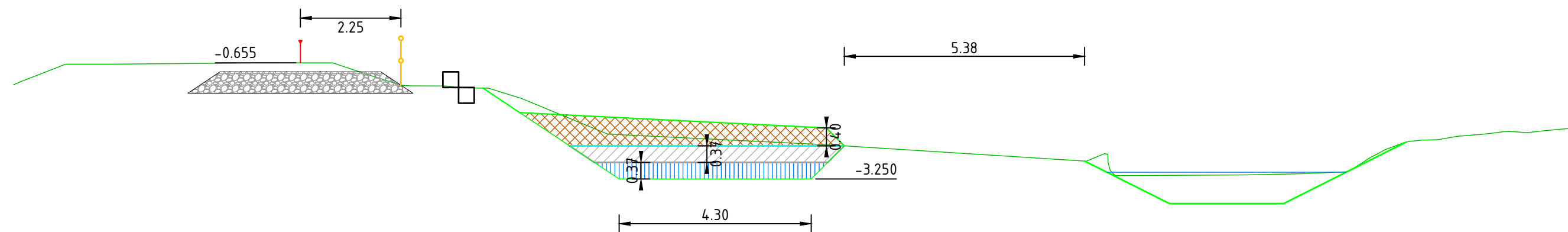
Dwarsprofiel 20
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerig 100m
Schaal 1:100





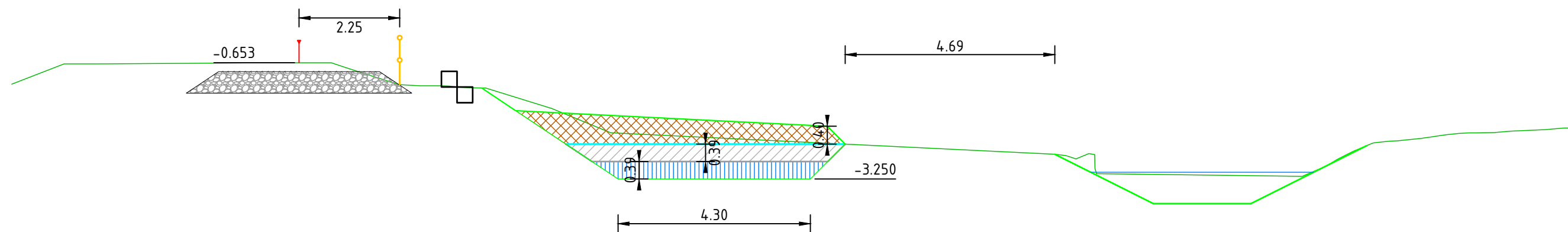
Dwarsprofiel 21
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 105m
Schaal 1:100





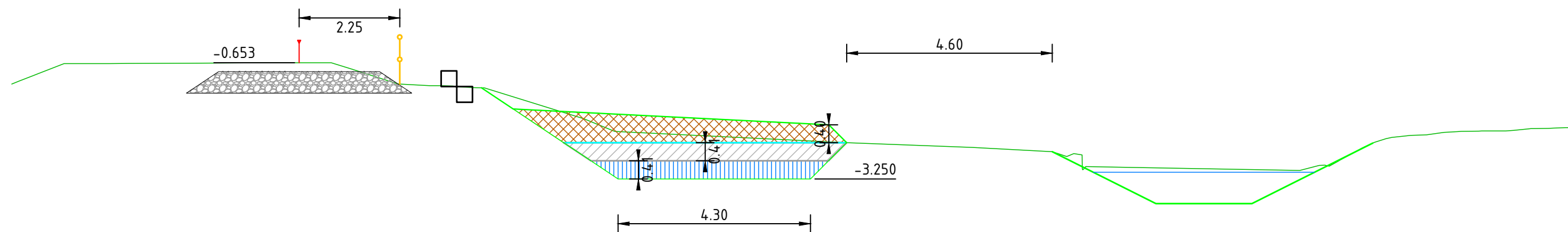
Dwarsprofiel 22
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 110m
Schaal 1:100





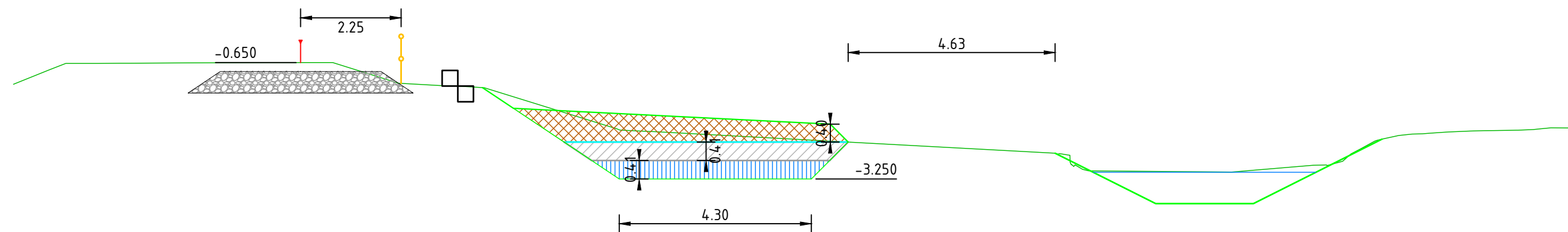
Dwarsprofiel 23
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 115m
Schaal 1:100





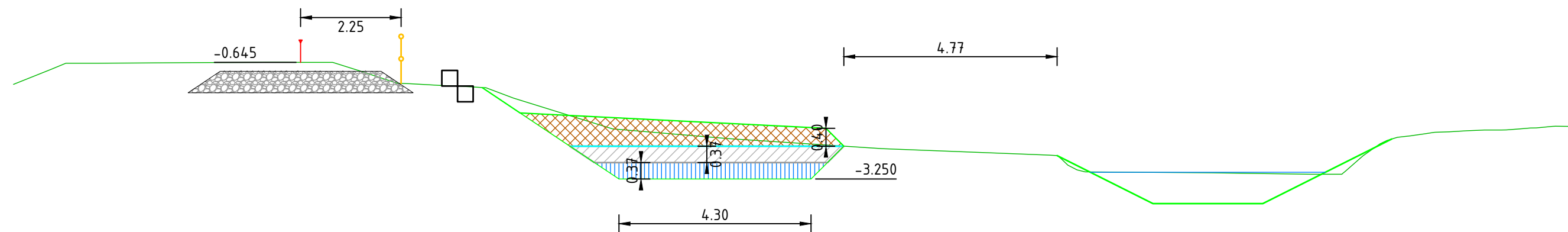
Dwarsprofiel 24
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 120m
Schaal 1:100





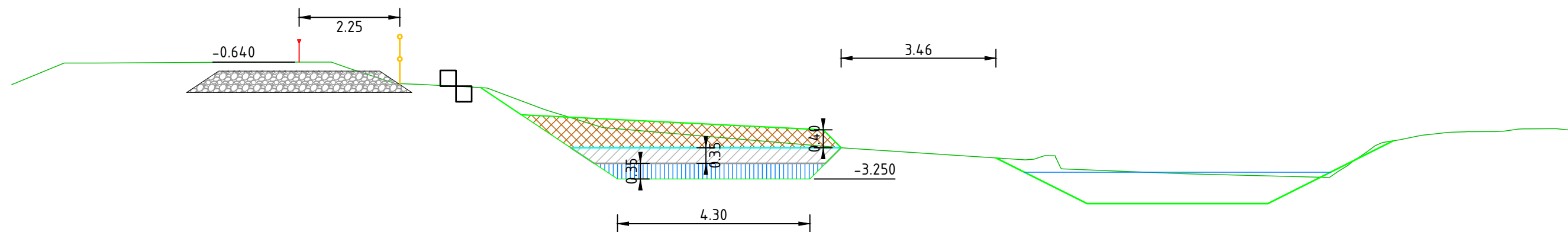
Dwarsprofiel 25
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 125m
Schaal 1:100





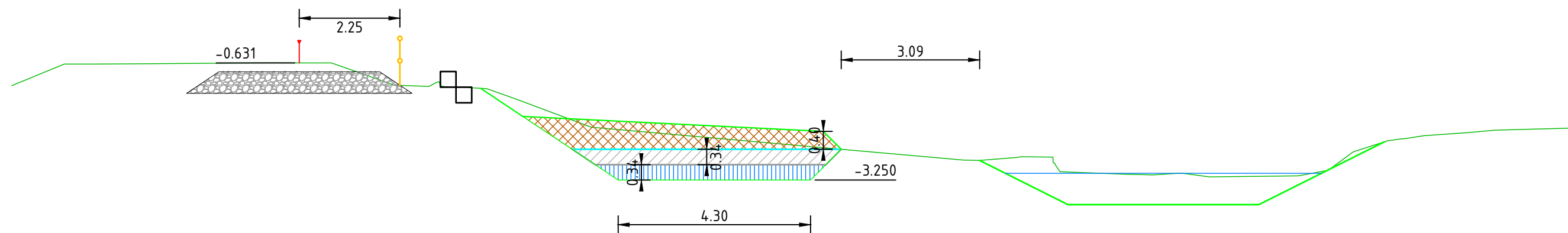
Dwarsprofiel 26
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 130m
Schaal 1:100





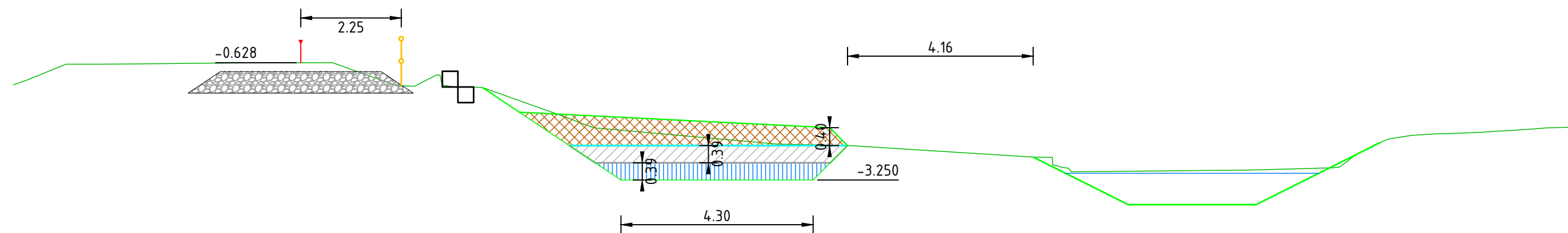
Dwarsprofiel 27
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 135m
Schaal 1:100





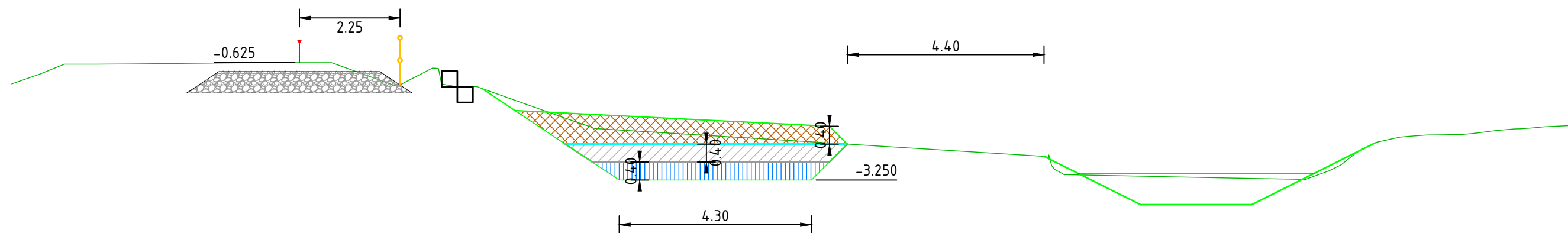
Dwarsprofiel 29
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 145m
Schaal 1:100





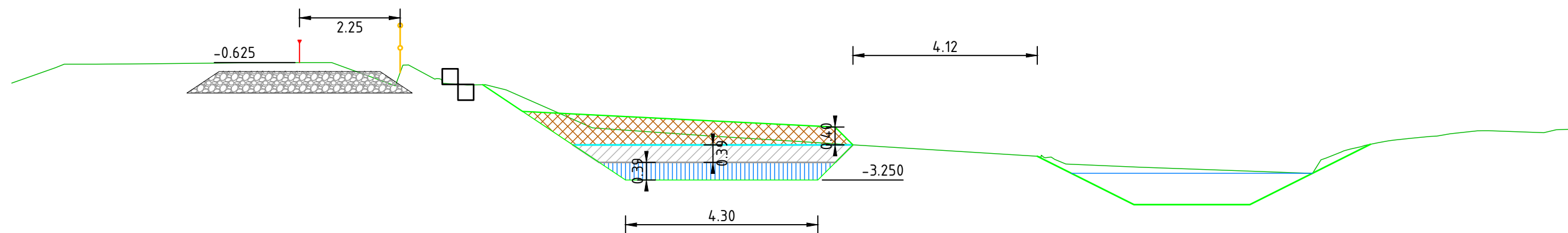
Dwarsprofiel 30
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 150m
Schaal 1:100





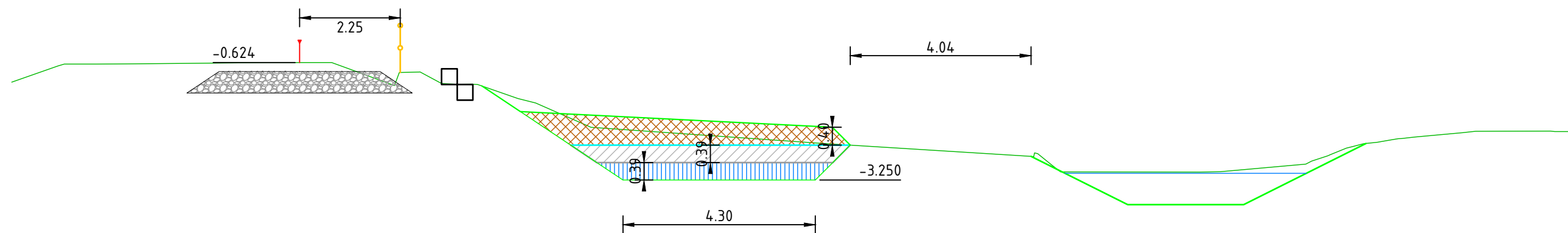
Dwarsprofiel 31
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 155m
Schaal 1:100





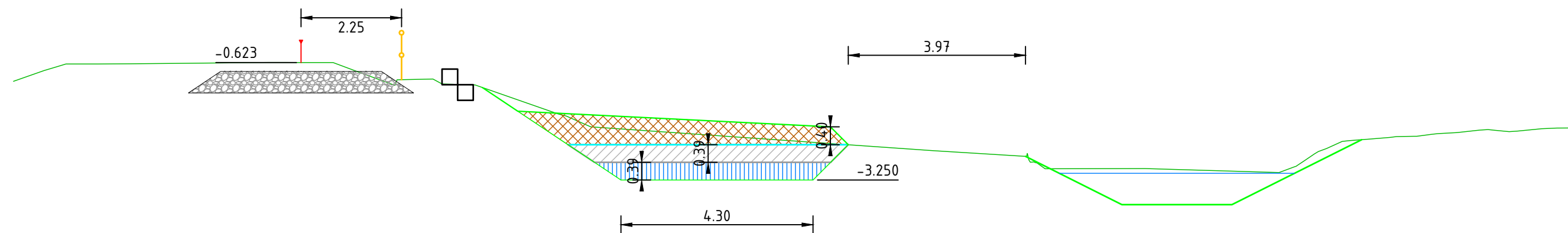
Dwarsprofiel 32
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 160m
Schaal 1:100





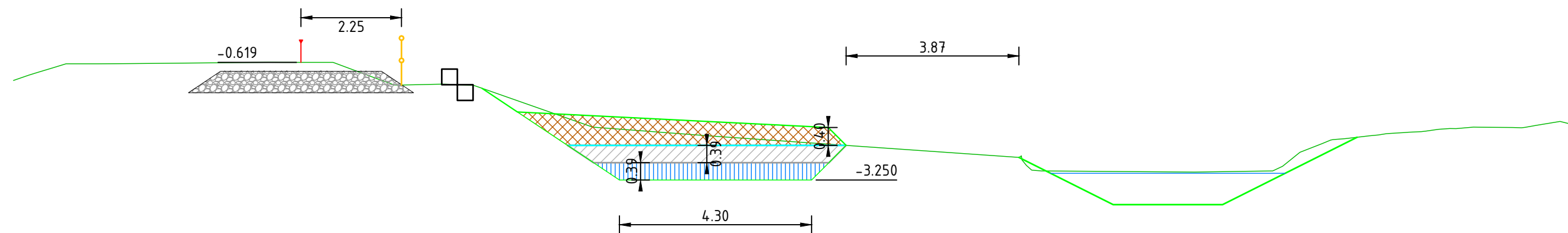
Dwarsprofiel 33
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 165m
Schaal 1:100





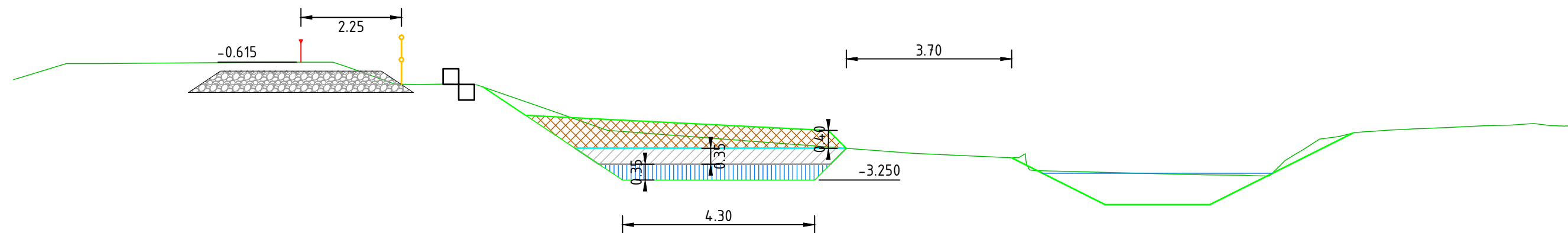
Dwarsprofiel 34
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 170m
Schaal 1:100





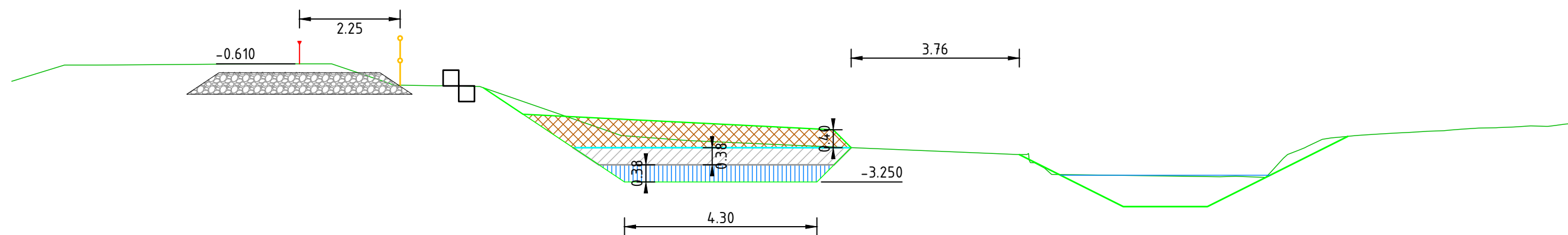
Dwarsprofiel 35
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 175m
Schaal 1:100





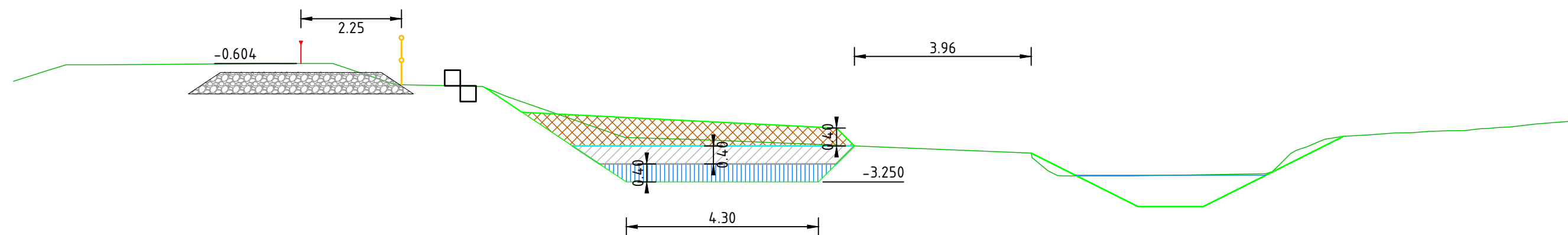
Dwarsprofiel 36
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 180m
Schaal 1:100





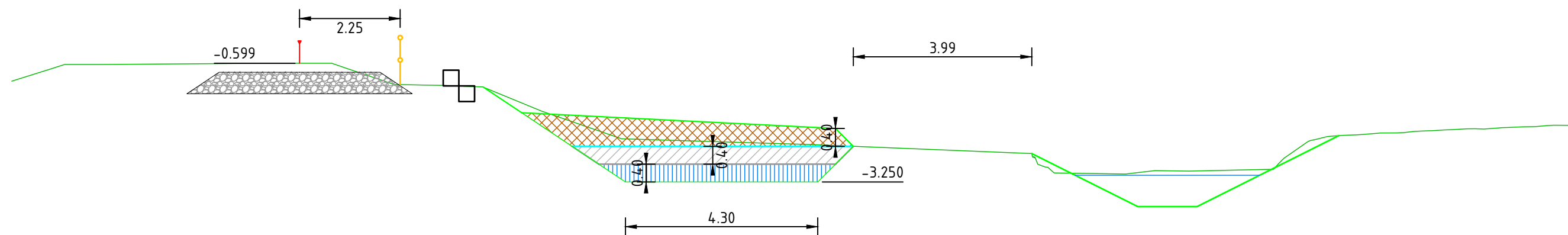
Dwarsprofiel 37
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 185m
Schaal 1:100





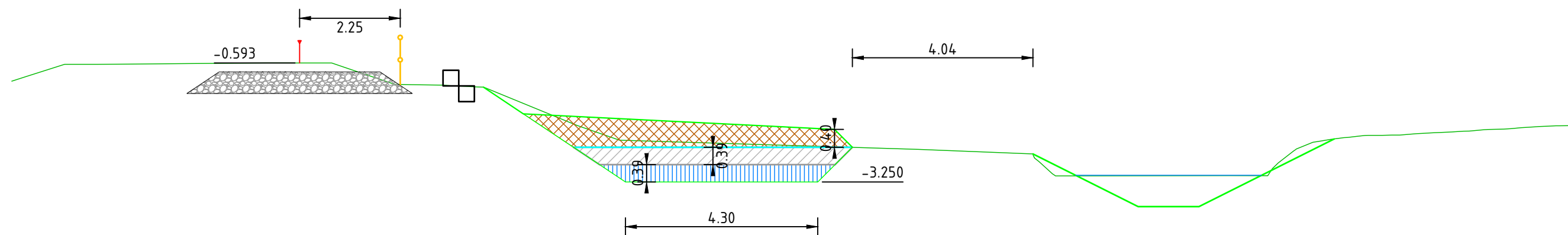
Dwarsprofiel 38
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 190m
Schaal 1:100





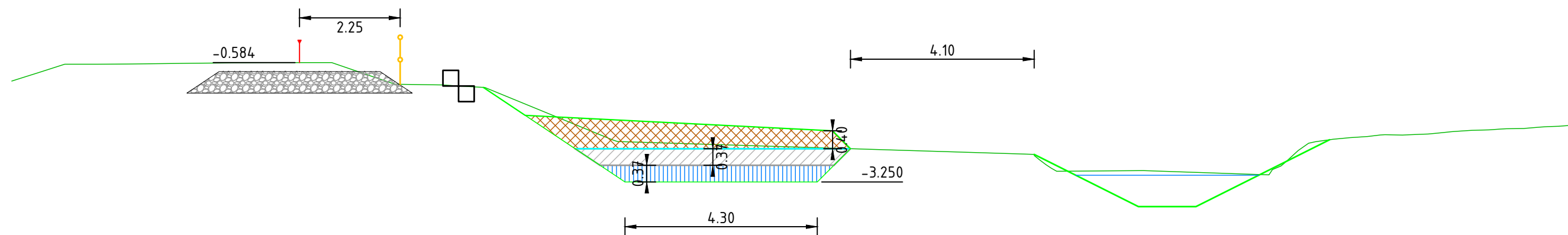
Dwarsprofiel 39
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 195m
Schaal 1:100





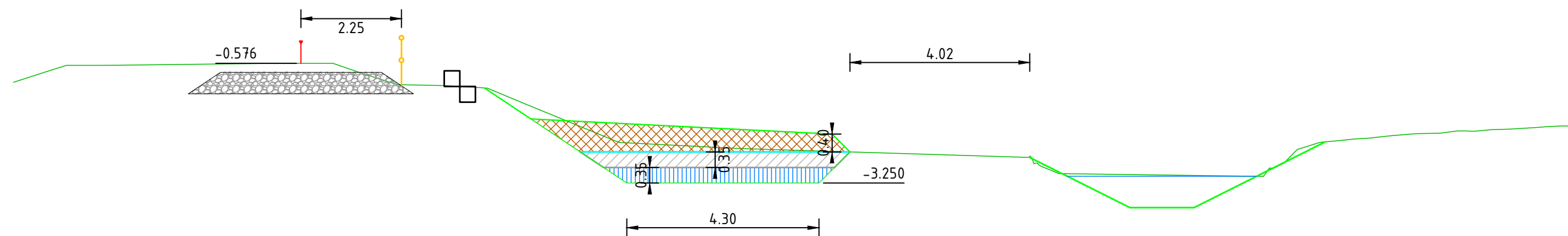
Dwarsprofiel 40
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 200m
Schaal 1:100





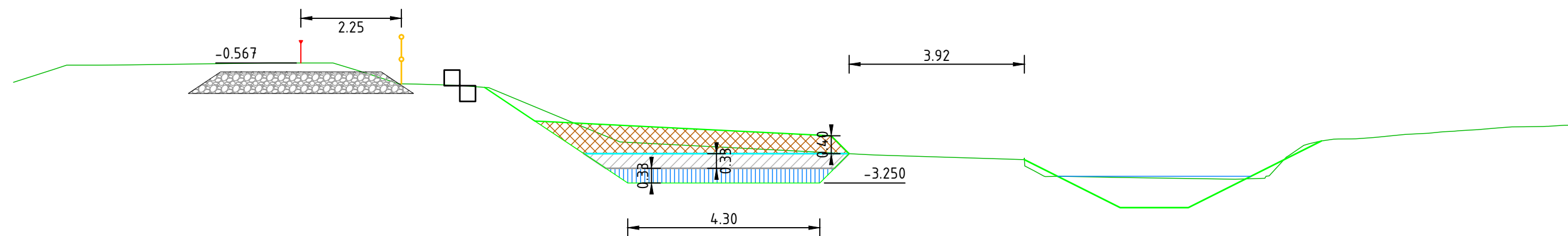
Dwarsprofiel 41
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 205m
Schaal 1:100





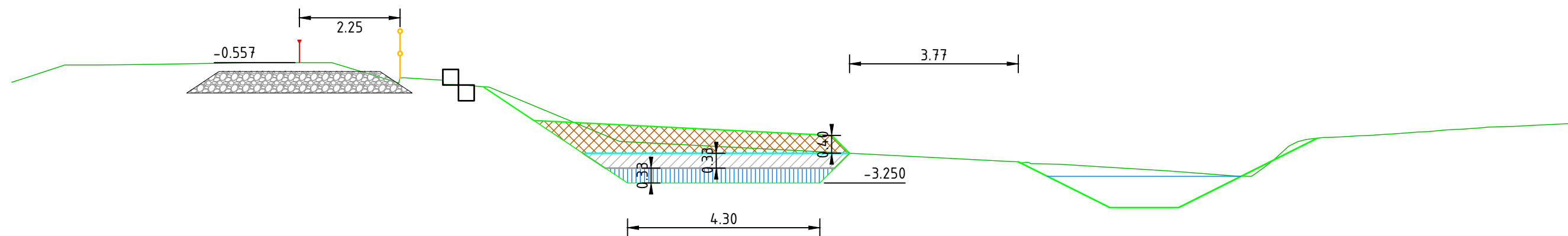
Dwarsprofiel 42
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 210m
Schaal 1:100





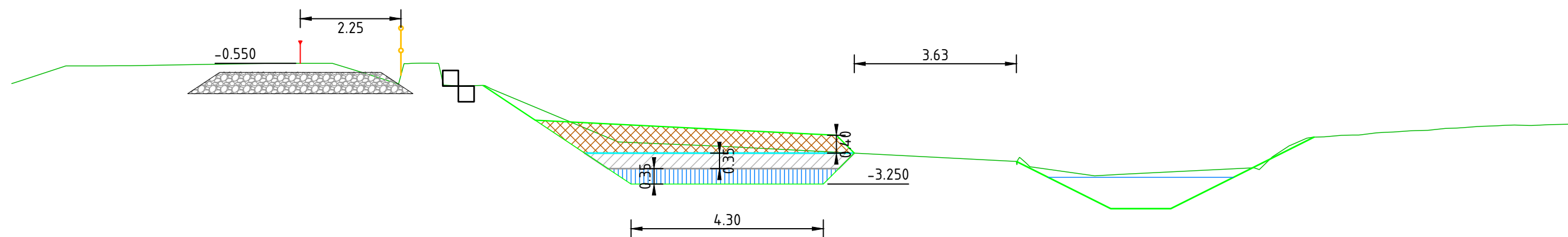
Dwarsprofiel 43
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 215m
Schaal 1:100





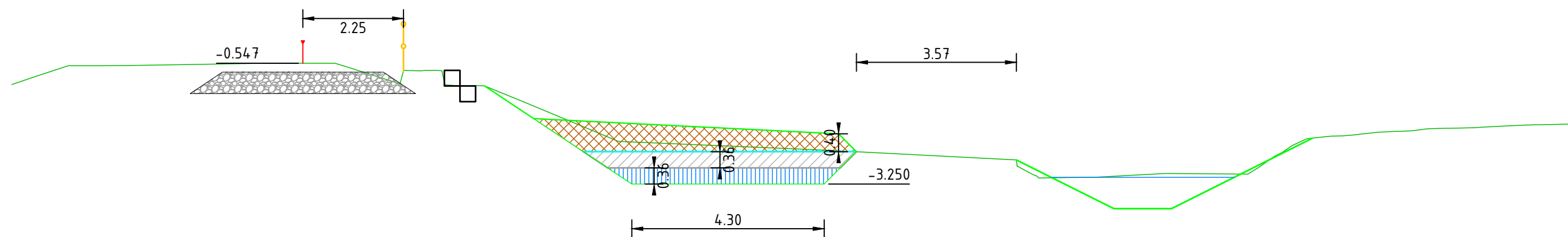
Dwarsprofiel 44
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 220m
Schaal 1:100





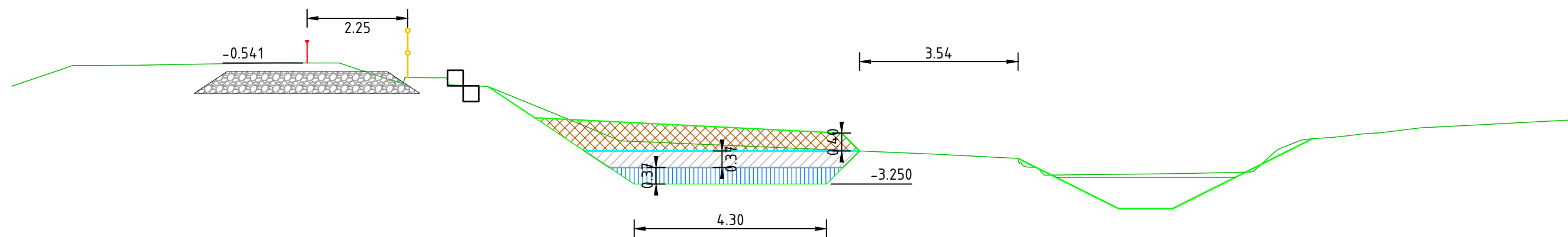
Dwarsprofiel 45
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 225m
Schaal 1:100





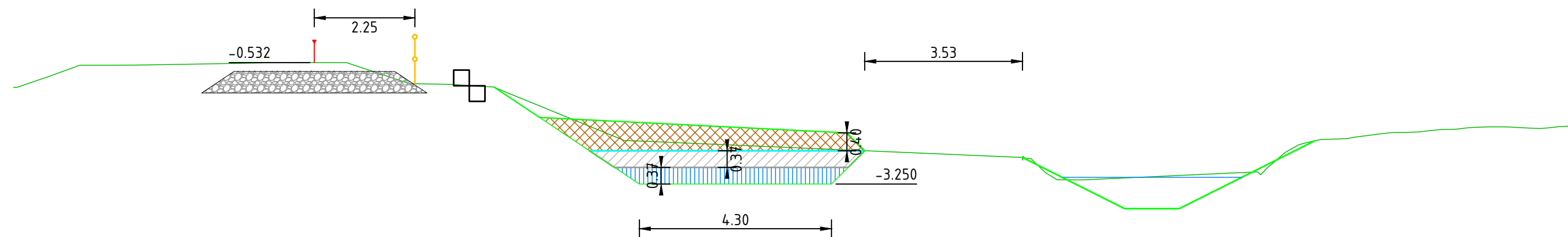
Dwarsprofiel 46
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 230m
Schaal 1:100





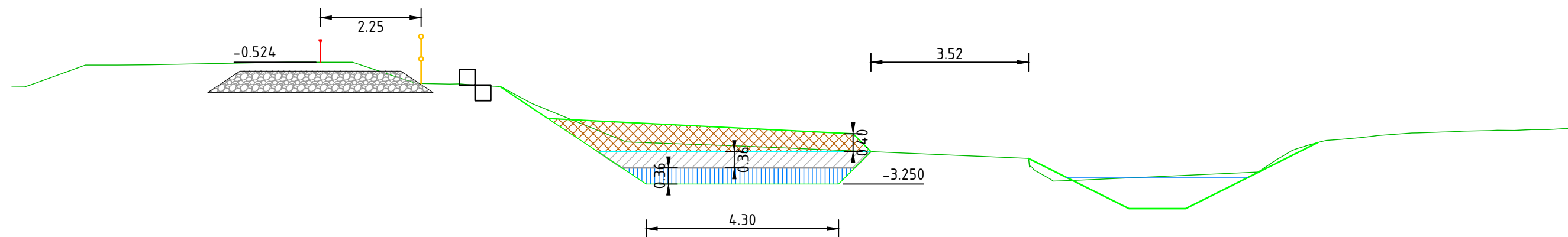
Dwarsprofiel 47
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 235m
Schaal 1:100





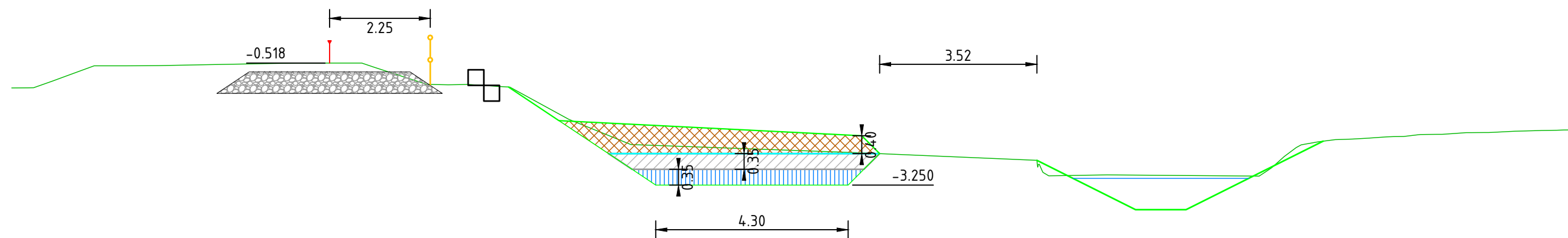
Dwarsprofiel 48
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 240m
Schaal 1:100





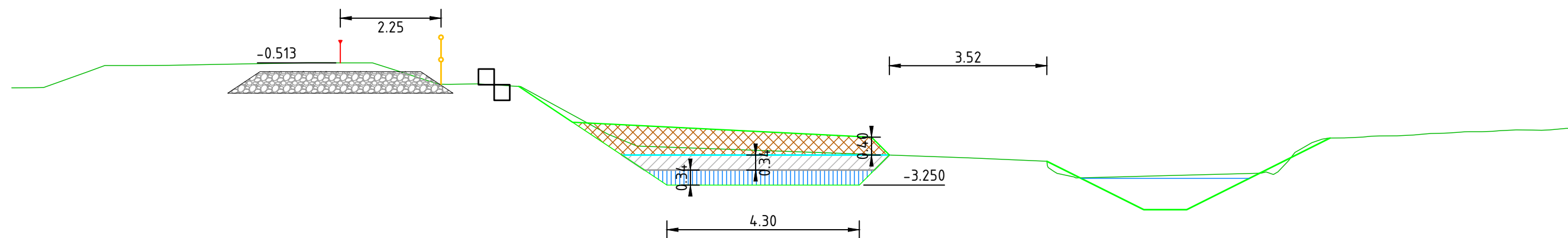
Dwarsprofiel 49
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 245m
Schaal 1:100





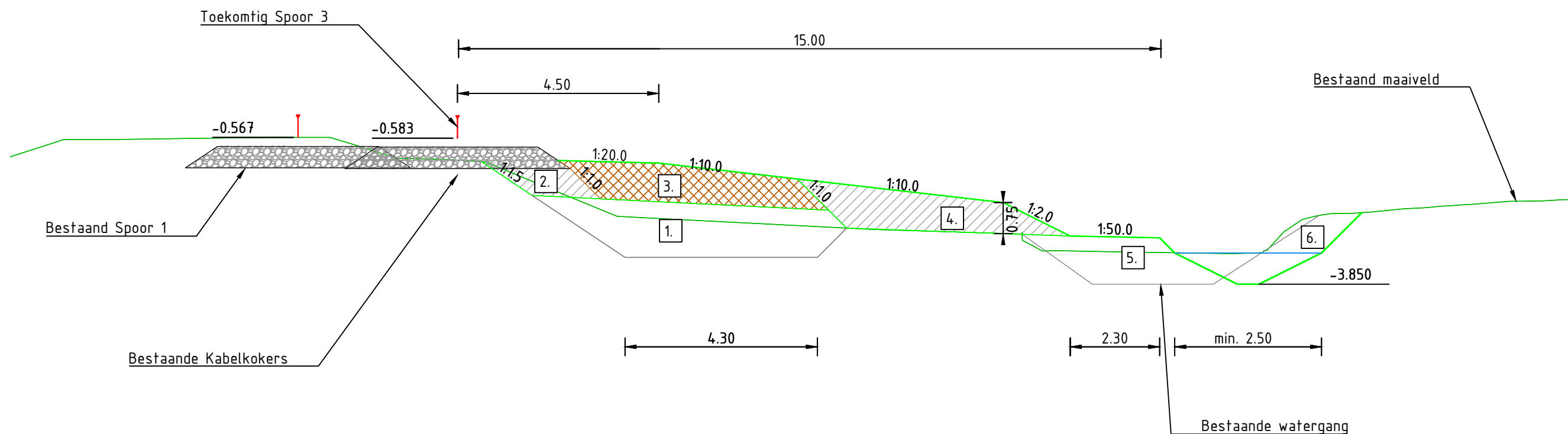
Dwarsprofiel 50
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 250m
Schaal 1:100





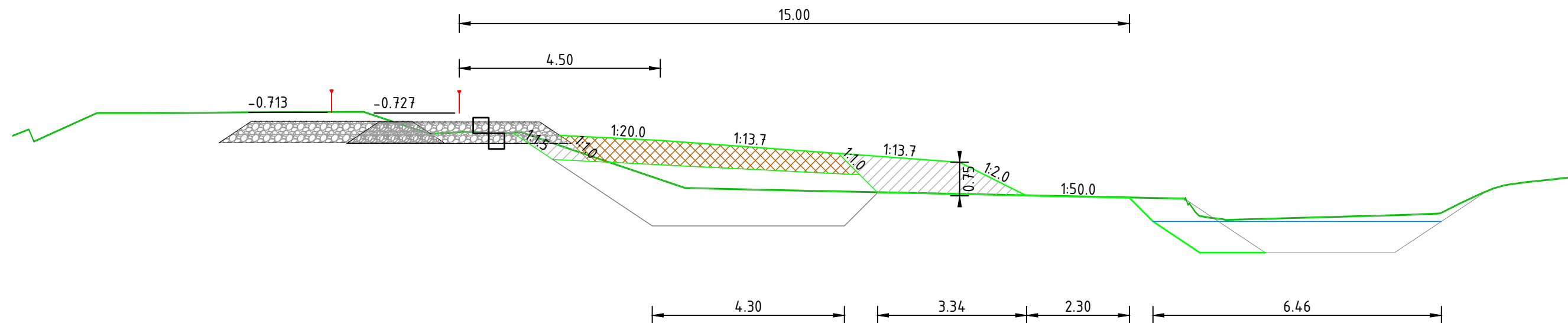
Dwarsprofiel 51
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 255m
Schaal 1:100





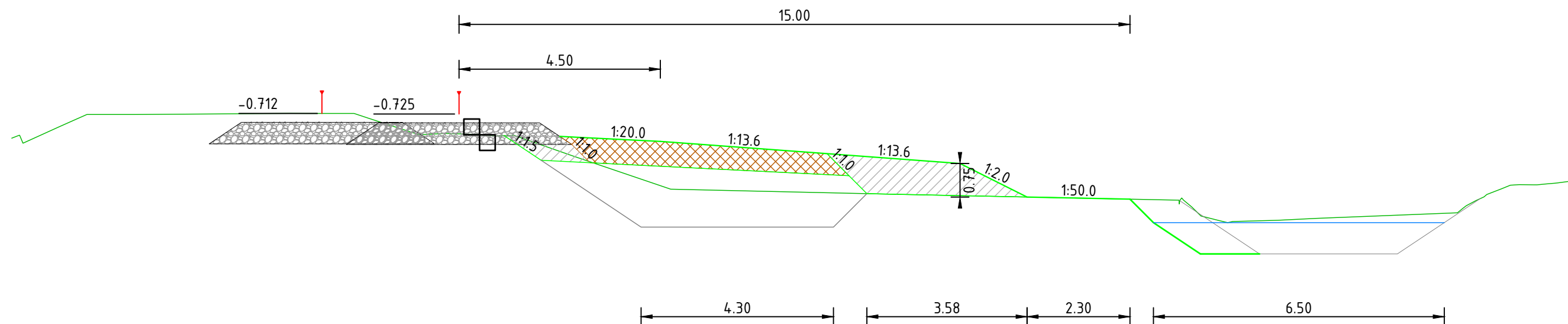
Projectnummer	RM006537	RET
Identificatiecode		
Versie	0.4	
Versiedatum	09-04-2019	Frequentieverhoging Randstadrail
Documentstatus	Concept	
Formaat	A3	
Schaal	1:100	Bestek Dwarsprofielen
Tekenaar	N.L. Lucas	
Besteknummer		
Projectleider	K. Ziengs	Grondwerk 2de fase
Vrijgegeven		
		RM006537 , LWD , BE , DWP , 002

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra
Afdeling RM-IN-LWD
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

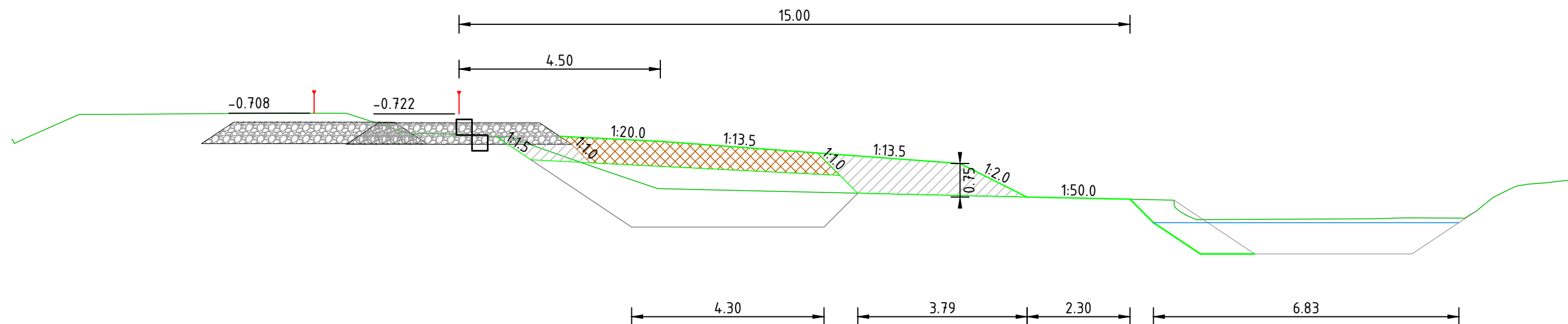


Dwarsprofiel 9
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 45m
Schaal 1:100



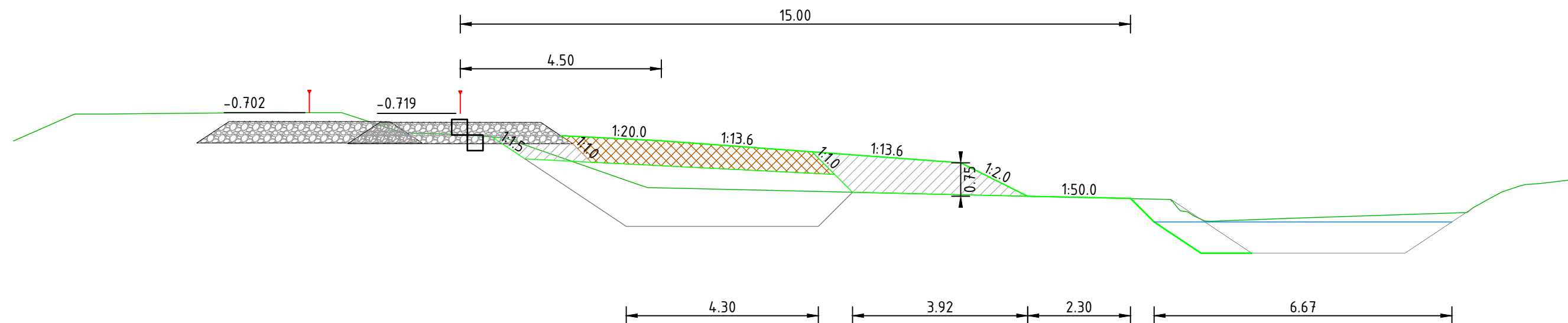


Dwarsprofiel 10
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 50m
Schaal 1:100



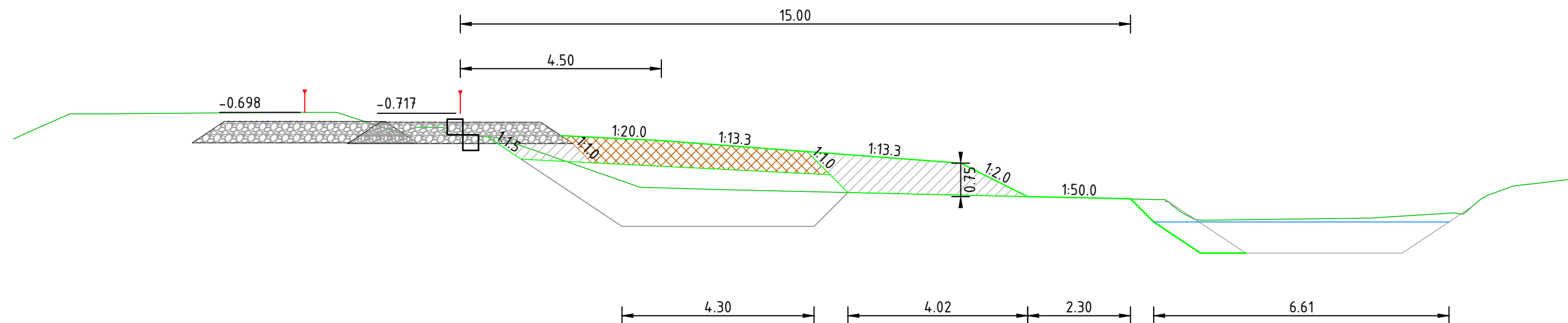
Dwarsprofiel 11
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 55m
Schaal 1:100





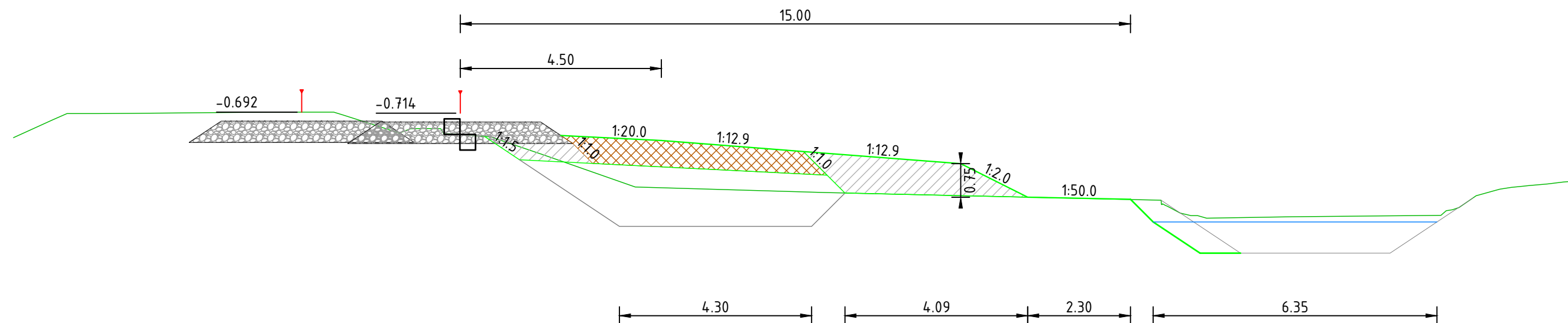
Dwarsprofiel 12
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 60m
Schaal 1:100





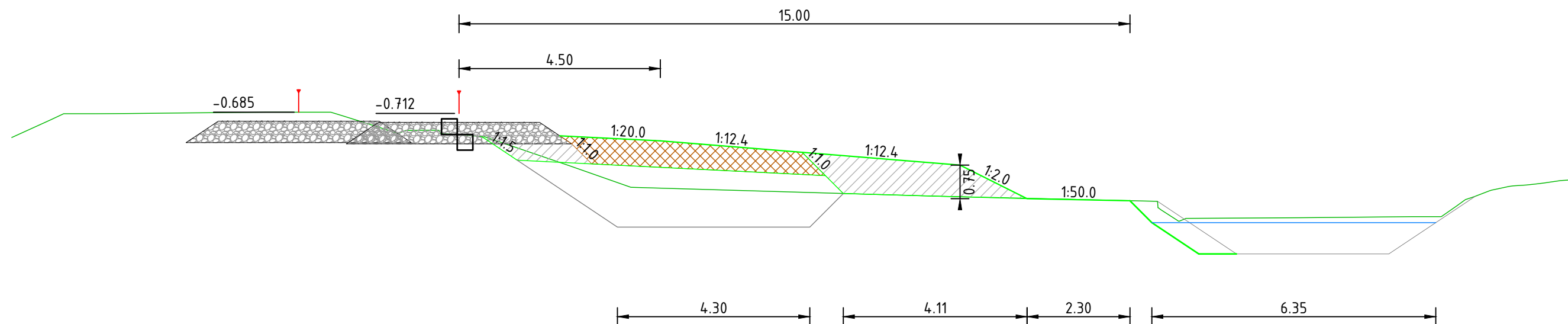
Dwarsprofiel 13
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 65m
Schaal 1:100



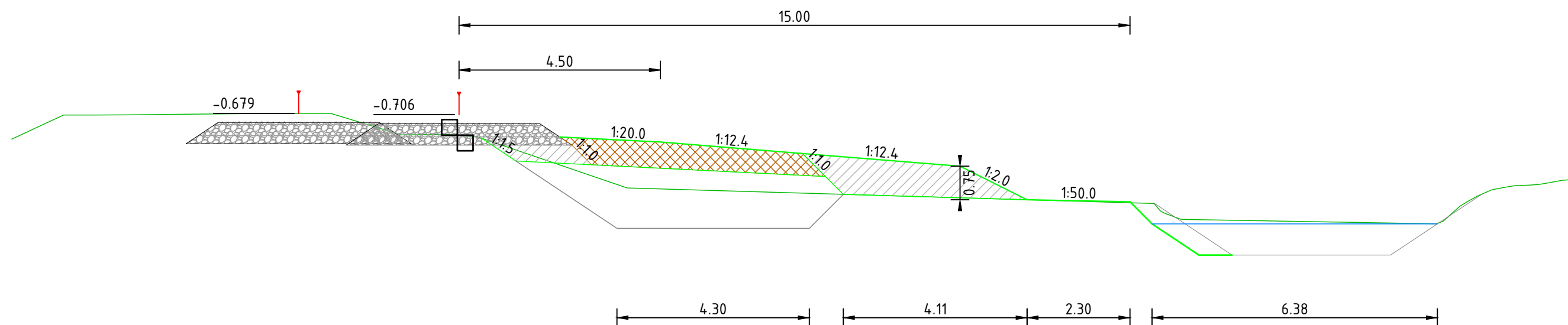


Dwarsprofiel 14
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 70m
Schaal 1:100



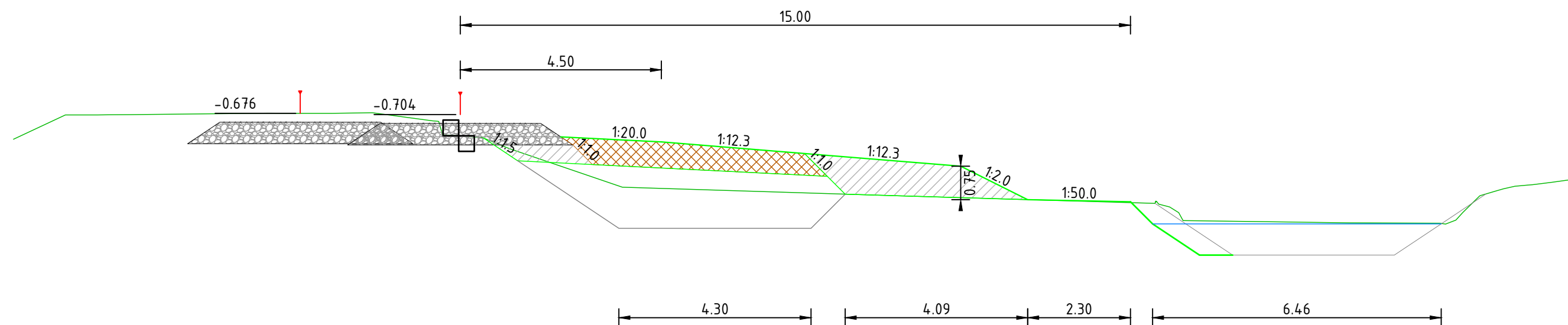


Dwarsprofiel 15
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 75m
Schaal 1:100

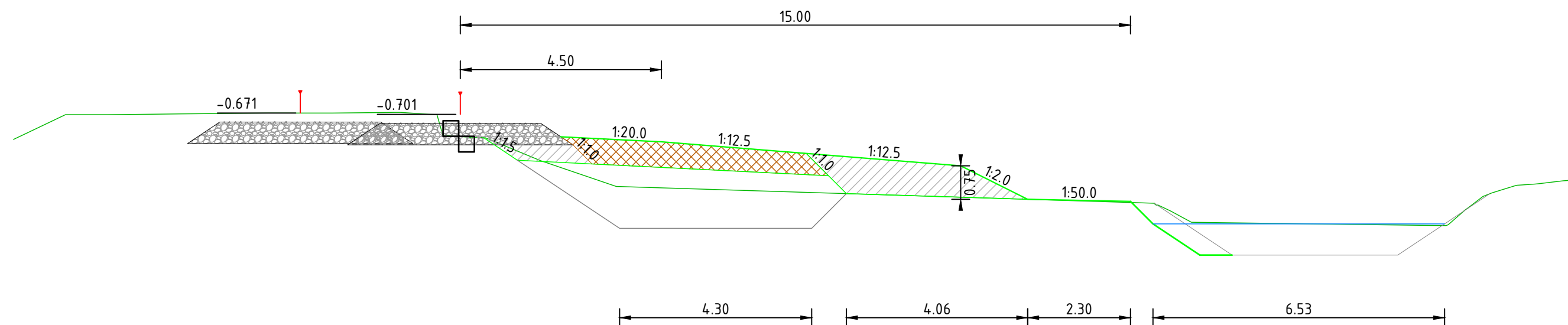


Dwarsprofiel 17
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 85m
Schaal 1:100

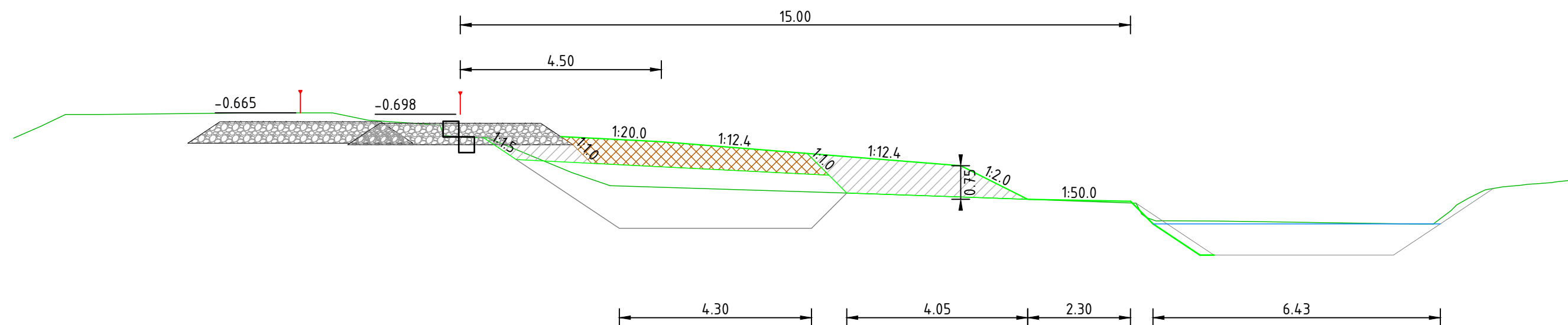




Dwarsprofiel 18
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 90m
Schaal 1:100

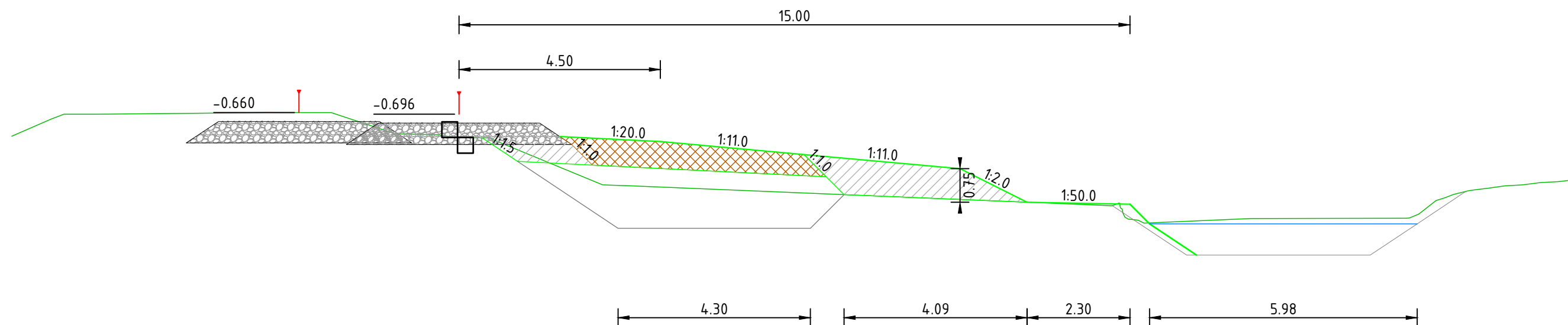


Dwarsprofiel 19
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 95m
Schaal 1:100

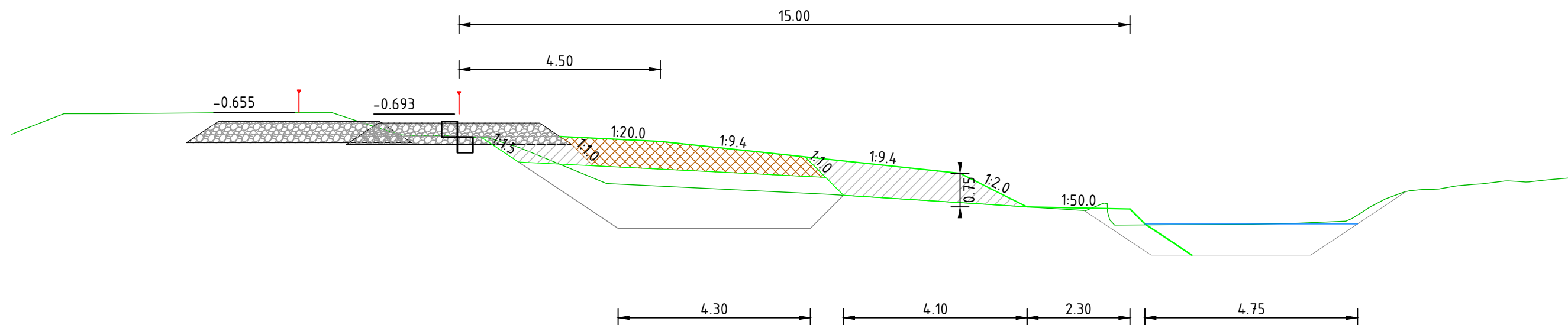


Dwarsprofiel 20
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 100m
Schaal 1:100



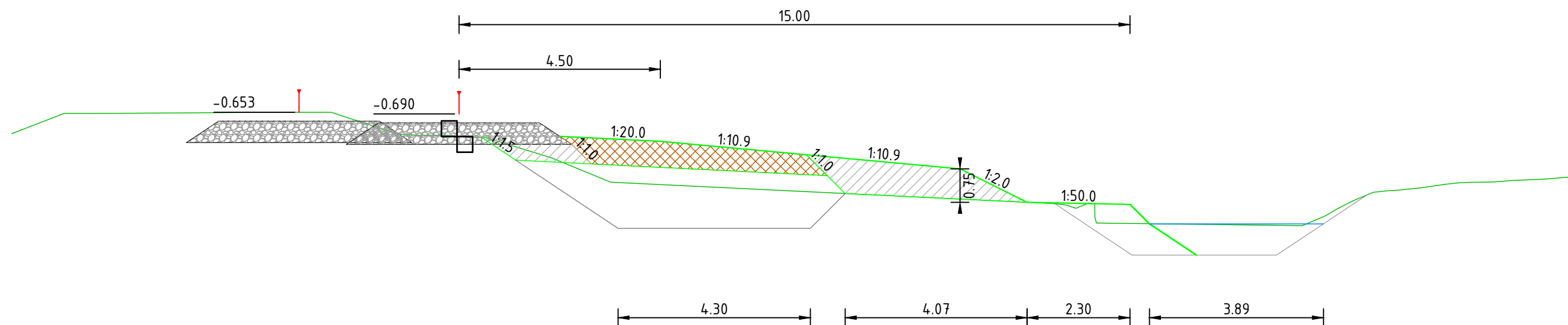


Dwarsprofiel 21
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 105m
Schaal 1:100



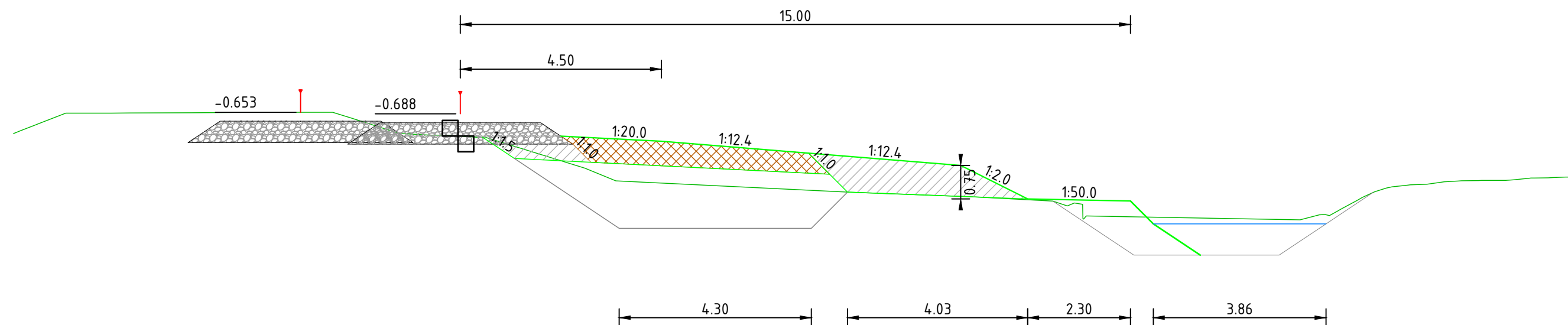
Dwarsprofiel 22
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij meterring 110m
Schaal 1:100





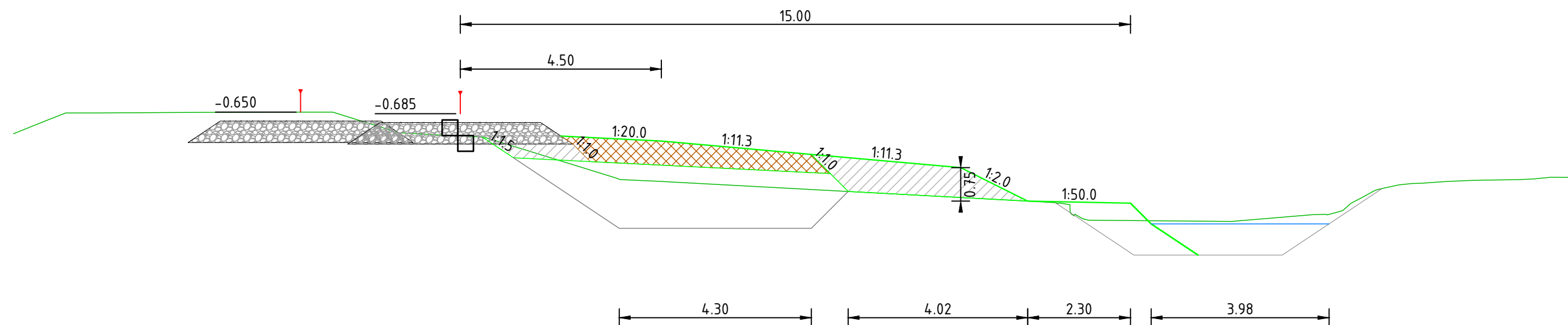
Dwarsprofiel 23
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 115m
Schaal 1:100



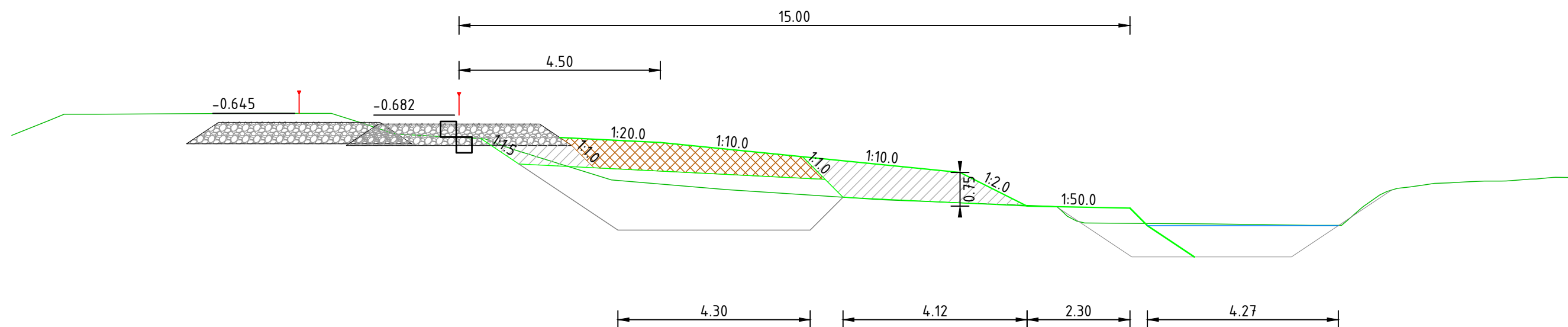


Dwarsprofiel 24
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 120m
Schaal 1:100



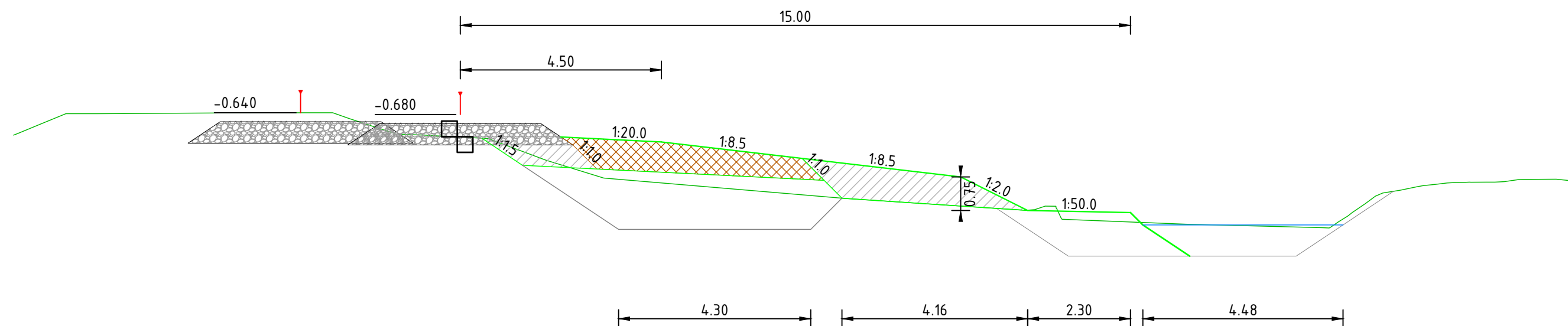


Dwarsprofiel 25
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 125m
Schaal 1:100

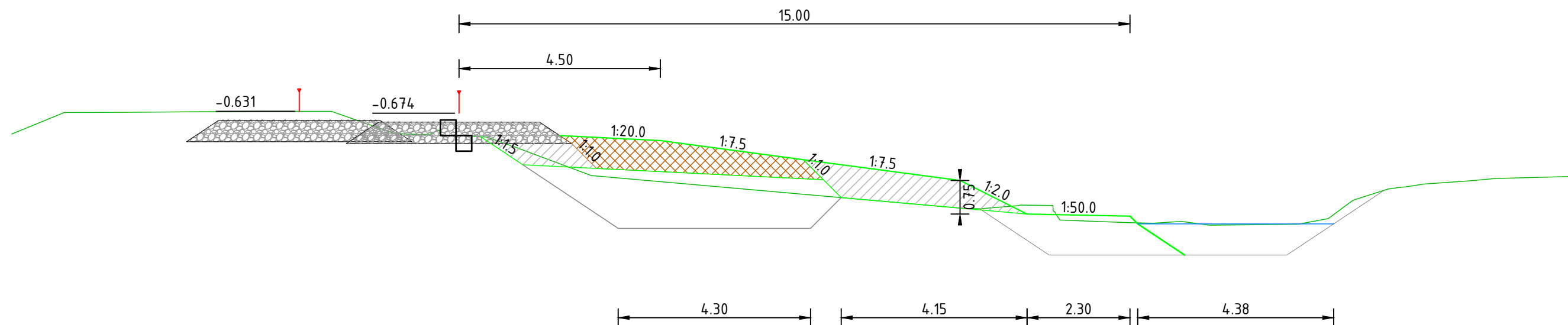


Dwarsprofiel 26
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij meterring 130m
Schaal 1:100



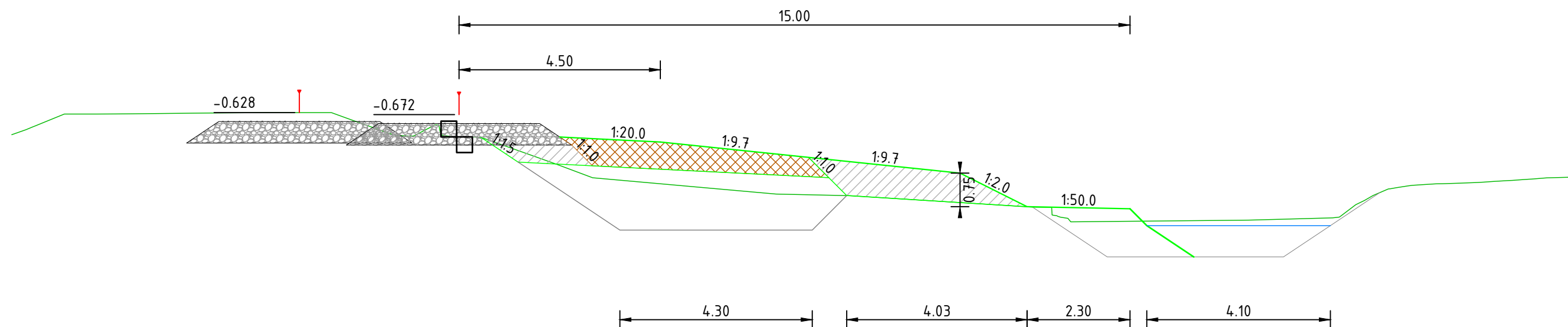


Dwarsprofiel 27
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 135m
Schaal 1:100



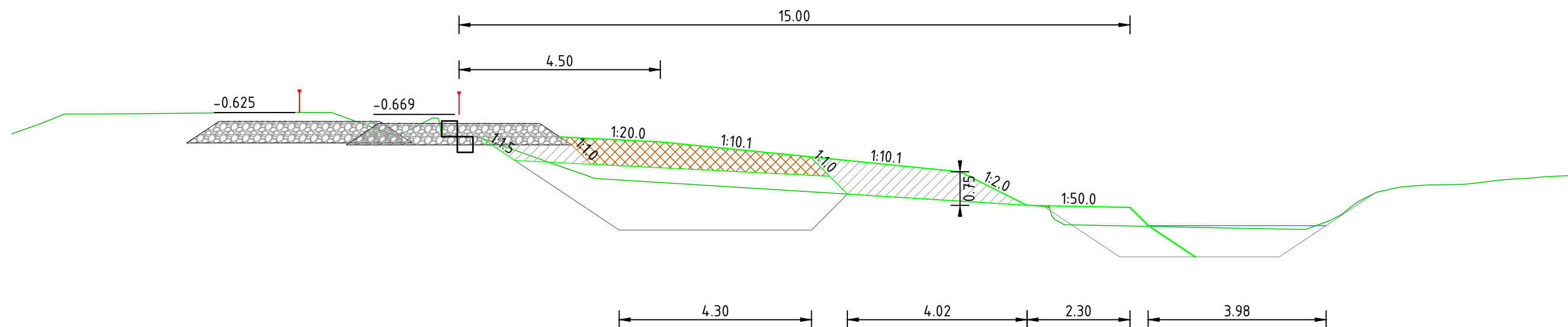
Dwarsprofiel 29
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 145m
Schaal 1:100





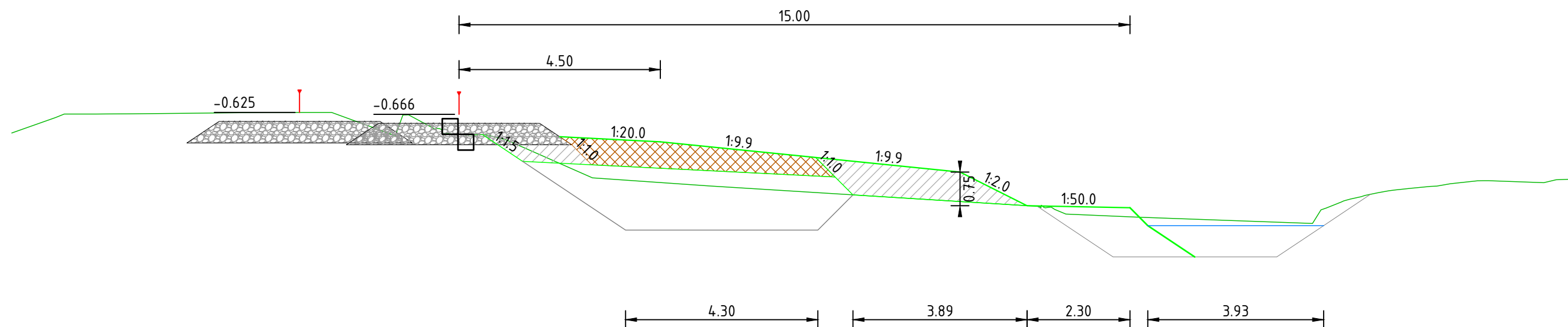
Dwarsprofiel 30
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 150m
Schaal 1:100





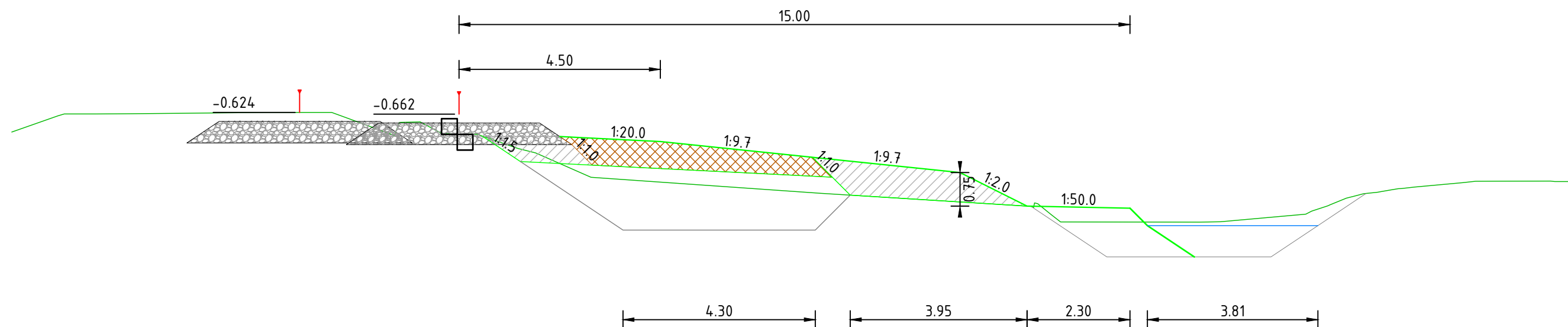
Dwarsprofiel 31
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 155m
Schaal 1:100





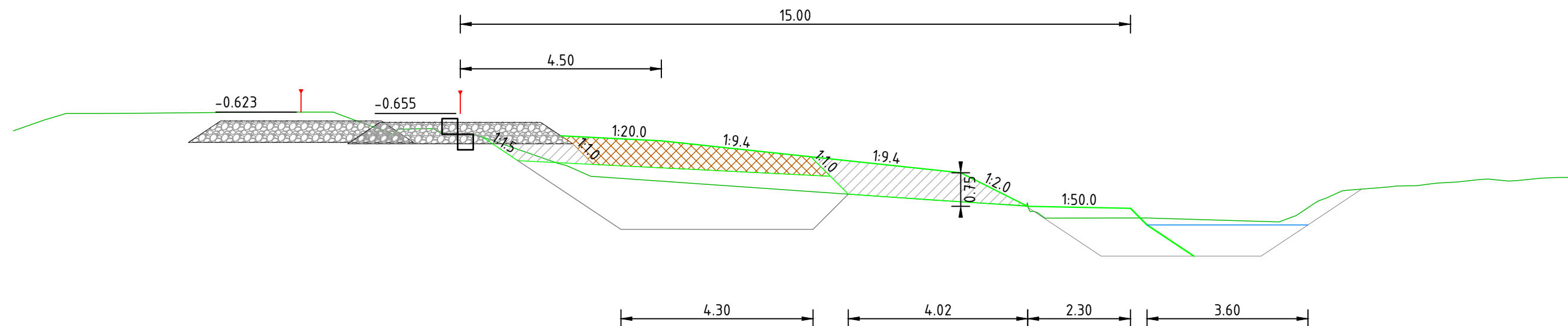
Dwarsprofiel 32
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij meterring 160m
Schaal 1:100





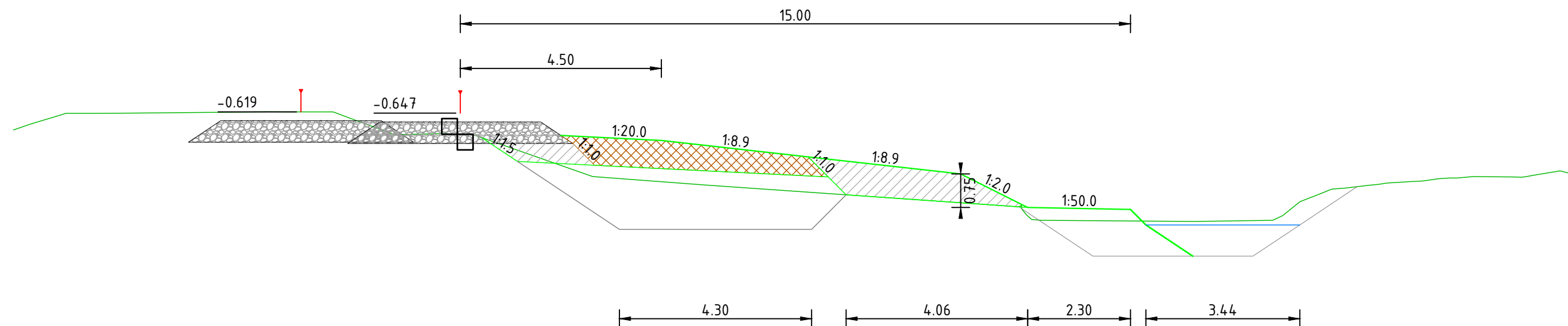
Dwarsprofiel 33
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij meterring 165m
Schaal 1:100



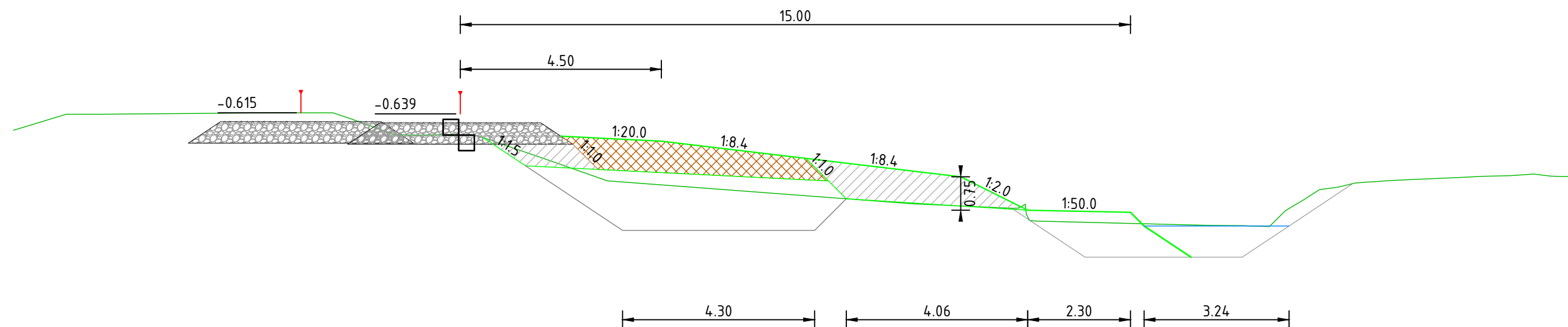


Dwarsprofiel 34
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 170m
Schaal 1:100



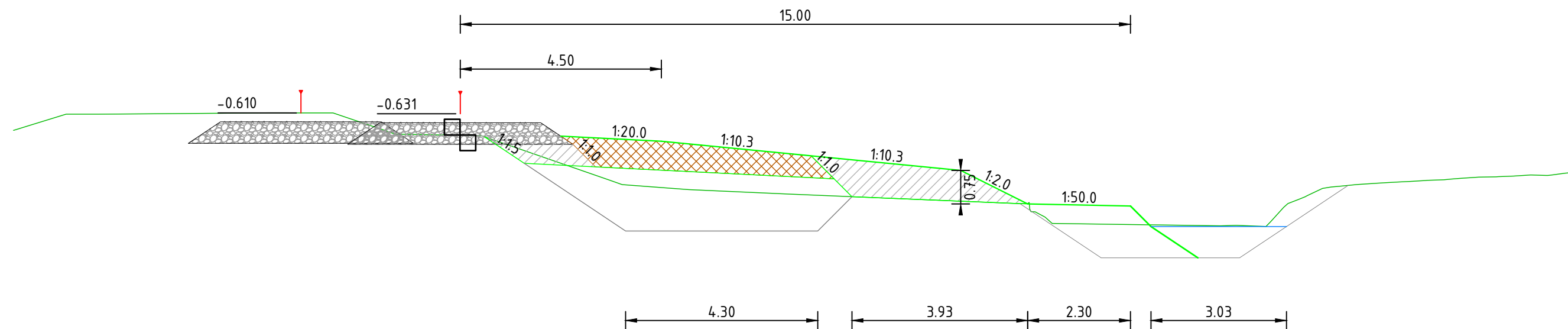


Dwarsprofiel 35
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 175m
Schaal 1:100



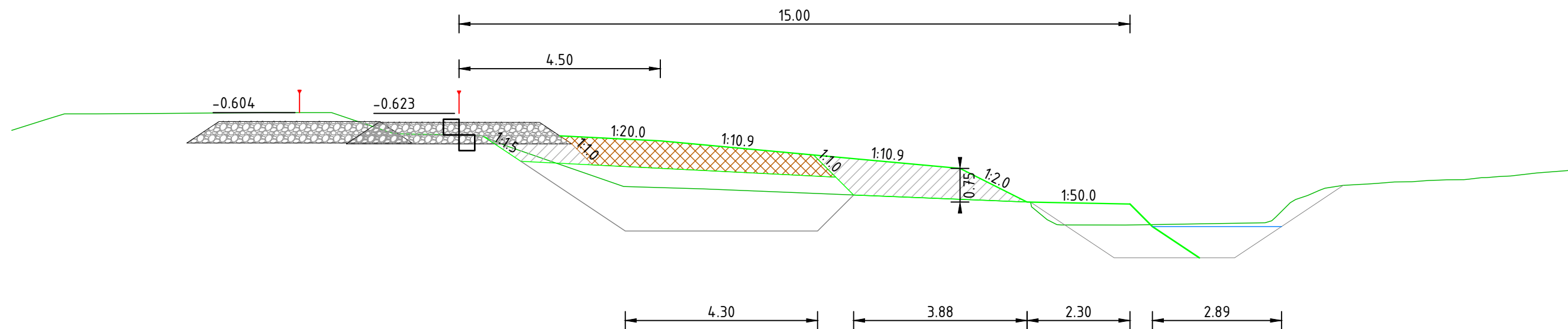
Dwarsprofiel 36
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 180m
Schaal 1:100





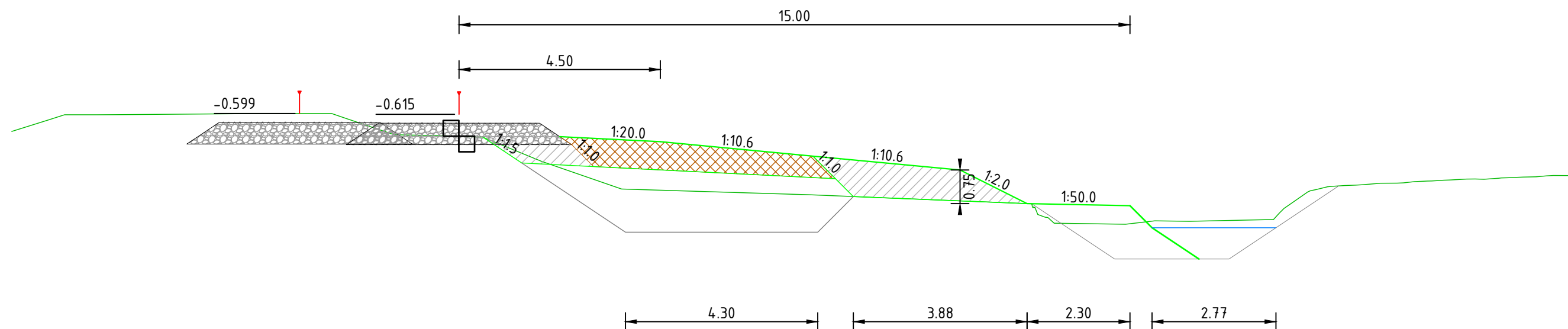
Dwarsprofiel 37
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 185m
Schaal 1:100



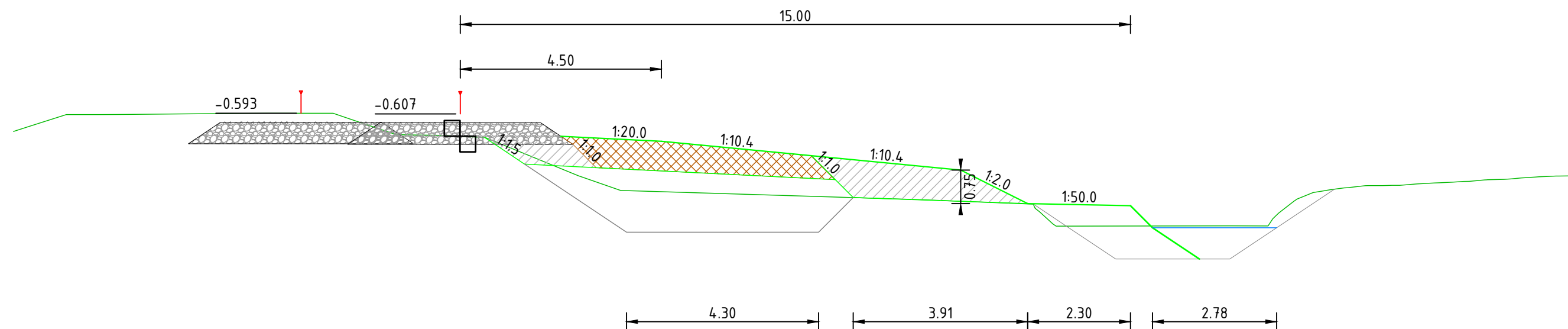


Dwarsprofiel 38
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 190m
Schaal 1:100



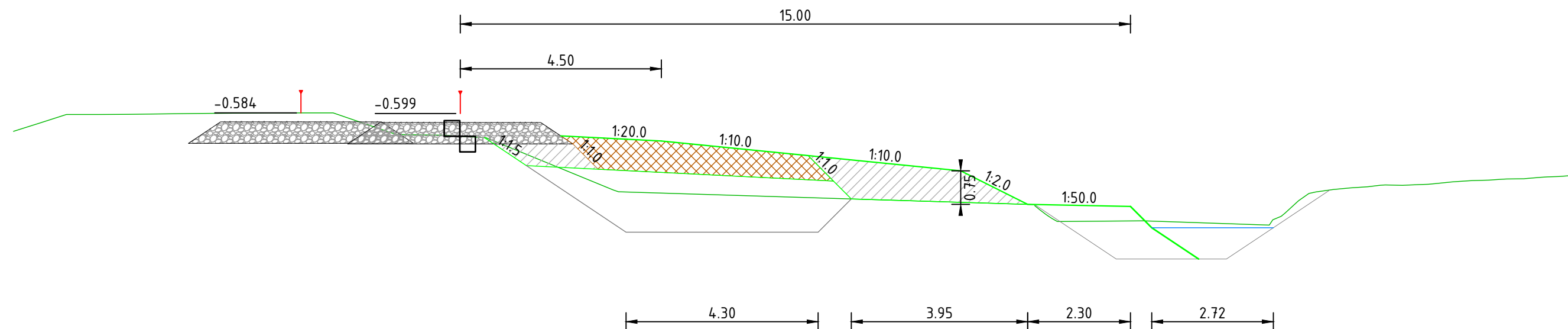


Dwarsprofiel 39
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 195m
Schaal 1:100



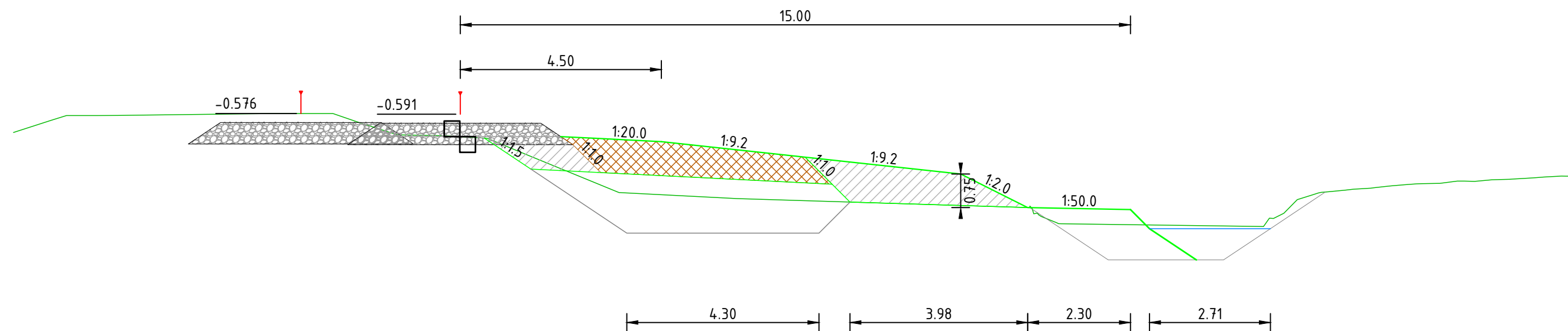
Dwarsprofiel 40
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 200m
Schaal 1:100





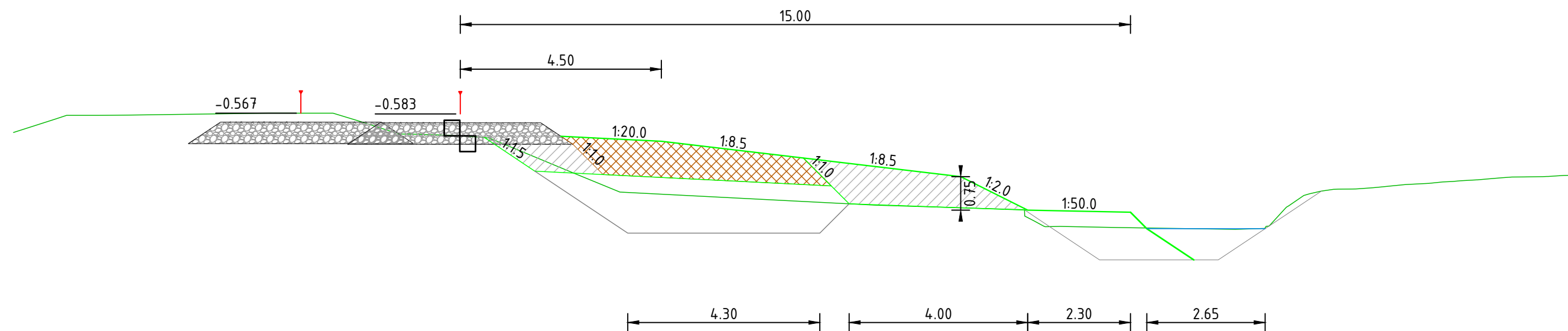
Dwarsprofiel 41
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 205m
Schaal 1:100





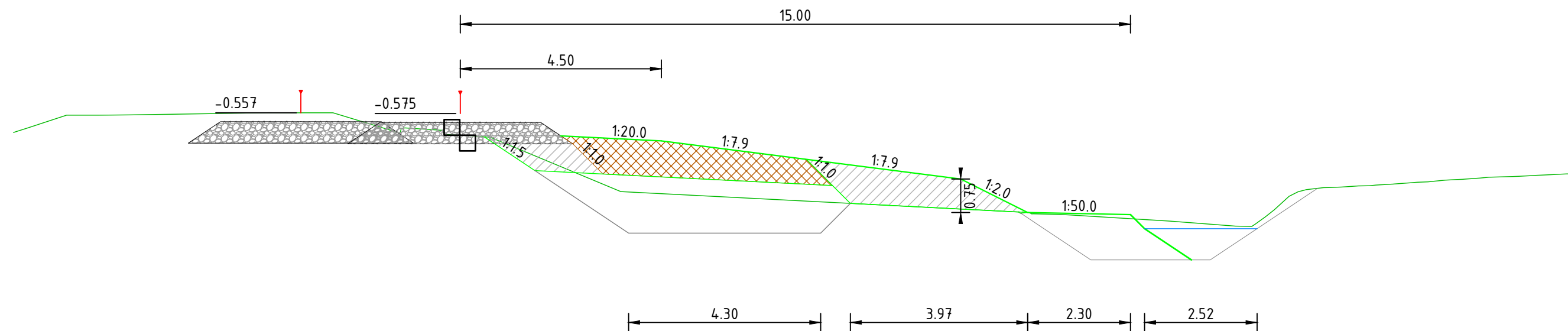
Dwarsprofiel 42
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij meterring 210m
Schaal 1:100





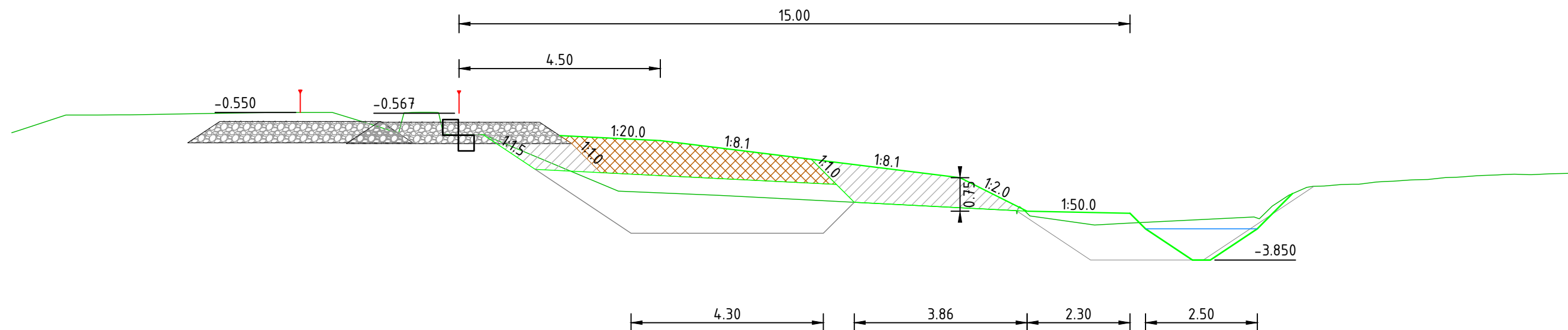
Dwarsprofiel 43
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 215m
Schaal 1:100





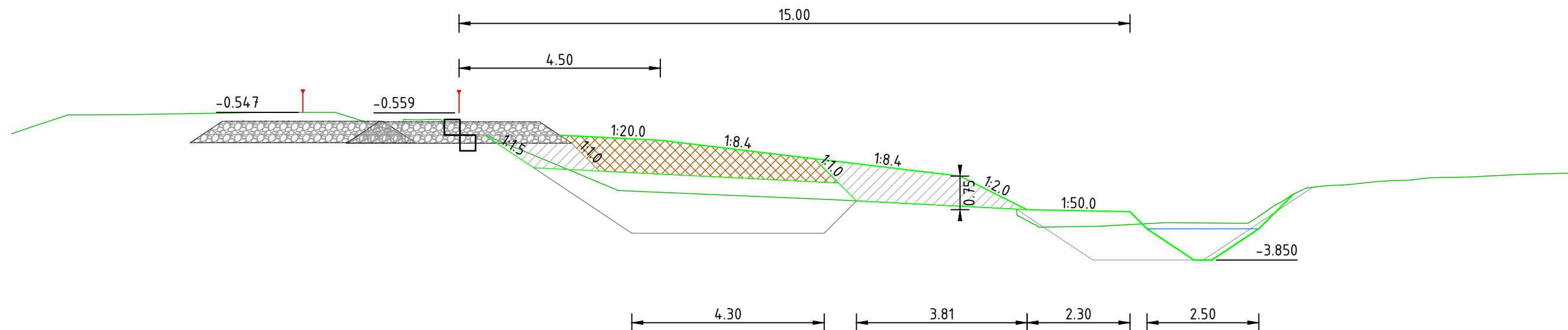
Dwarsprofiel 44
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerings 220m
Schaal 1:100





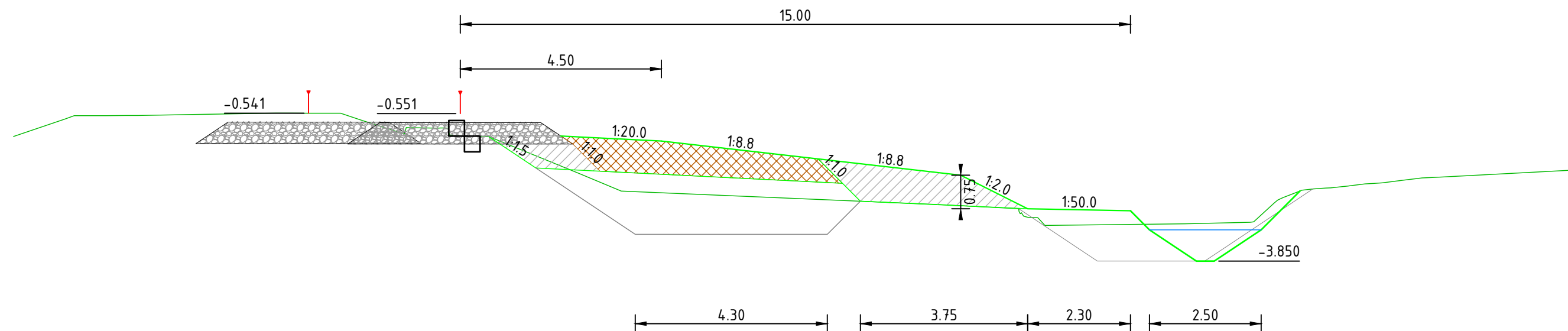
Dwarsprofiel 45
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 225m
Schaal 1:100





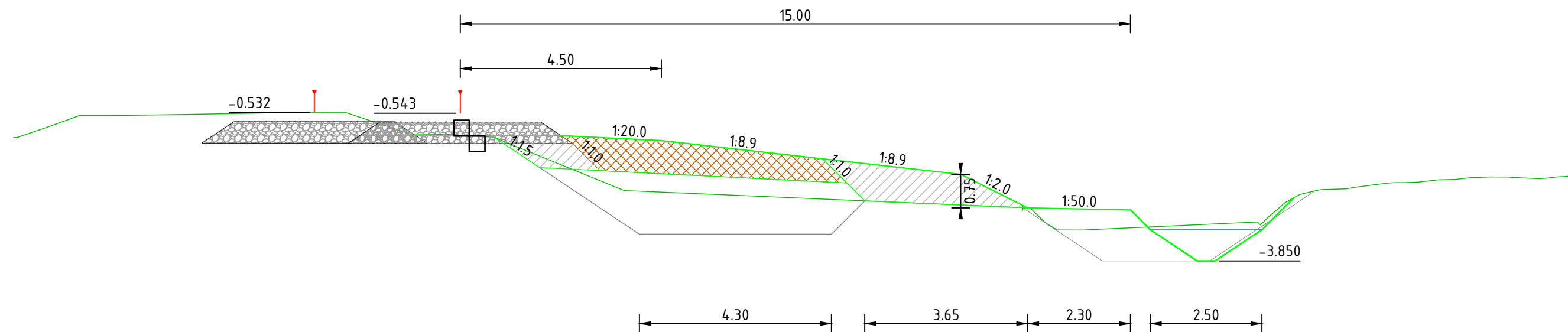
Dwarsprofiel 46
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 230m
Schaal 1:100

Schaal 1:100
0 2 4 6 8 10M



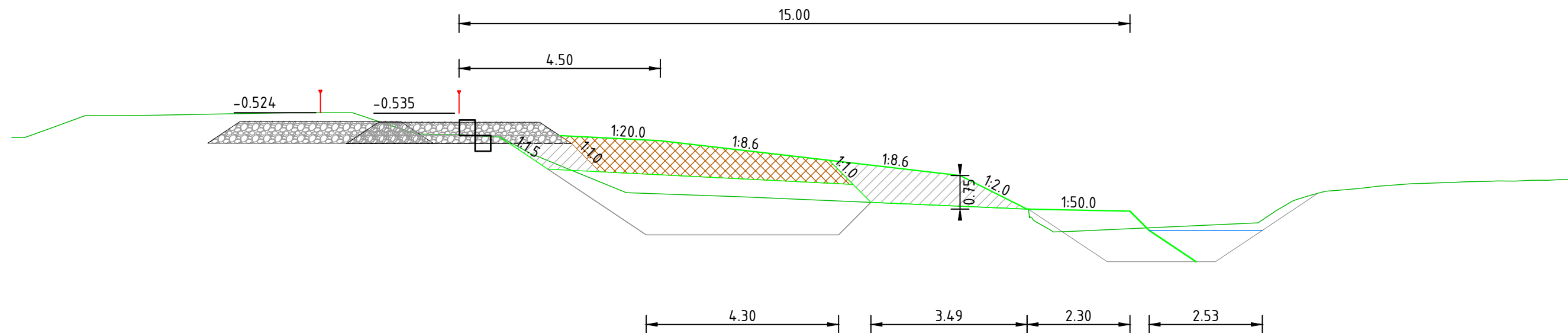
Dwarsprofiel 47
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 235m
Schaal 1:100





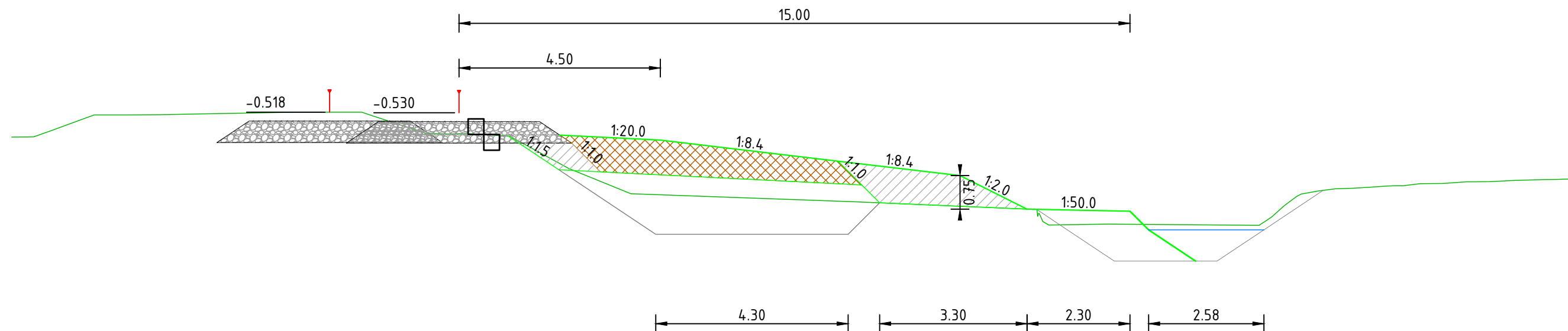
Dwarsprofiel 48
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 240m
Schaal 1:100





Dwarsprofiel 49
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerling 245m
Schaal 1:100





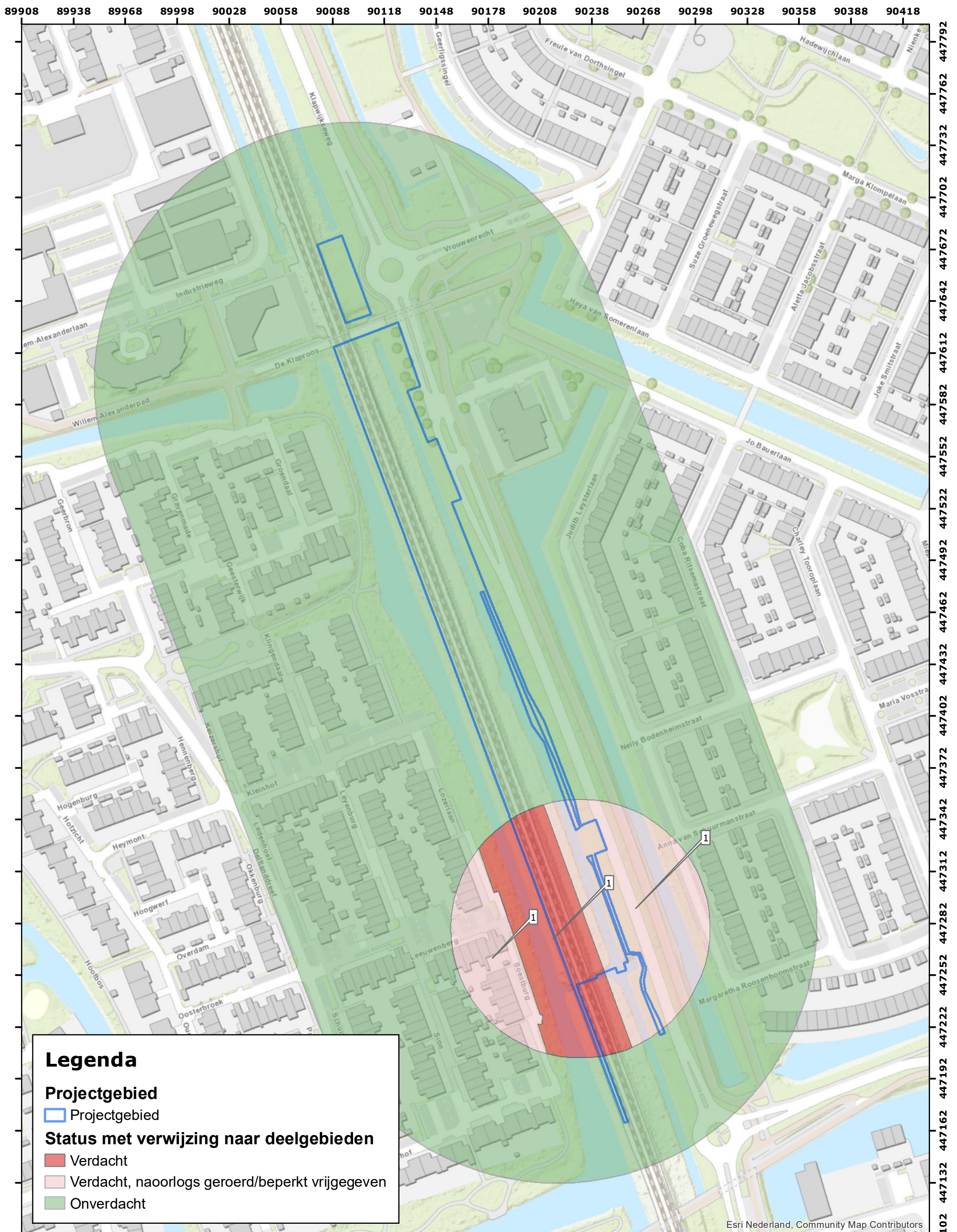
Dwarsprofiel 50
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrereng 250m
Schaal 1:100



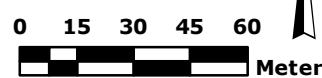
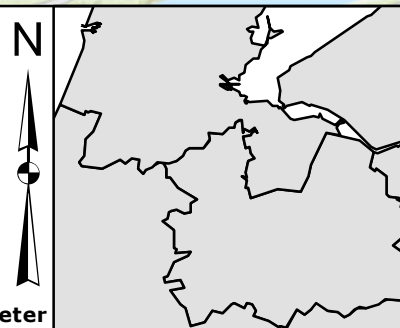
Dwarsprofiel 51
t.o.v. as KON SP3 Nieuw bij metrerings 255m
Schaal 1:100



Bijlage 2 Bodembelastingkaart Vooronderzoek CE



Esri Nederland, Community Map Contributors



T&A Survey BV **Telefoon: 020-6651368**
Dynamostraat 48 **Fax: 020-6685486**
Postbus 20670 **E-mail: info@ta-survey.nl**
1001 NR Amsterdam **Internet: www.ta-survey.nl**

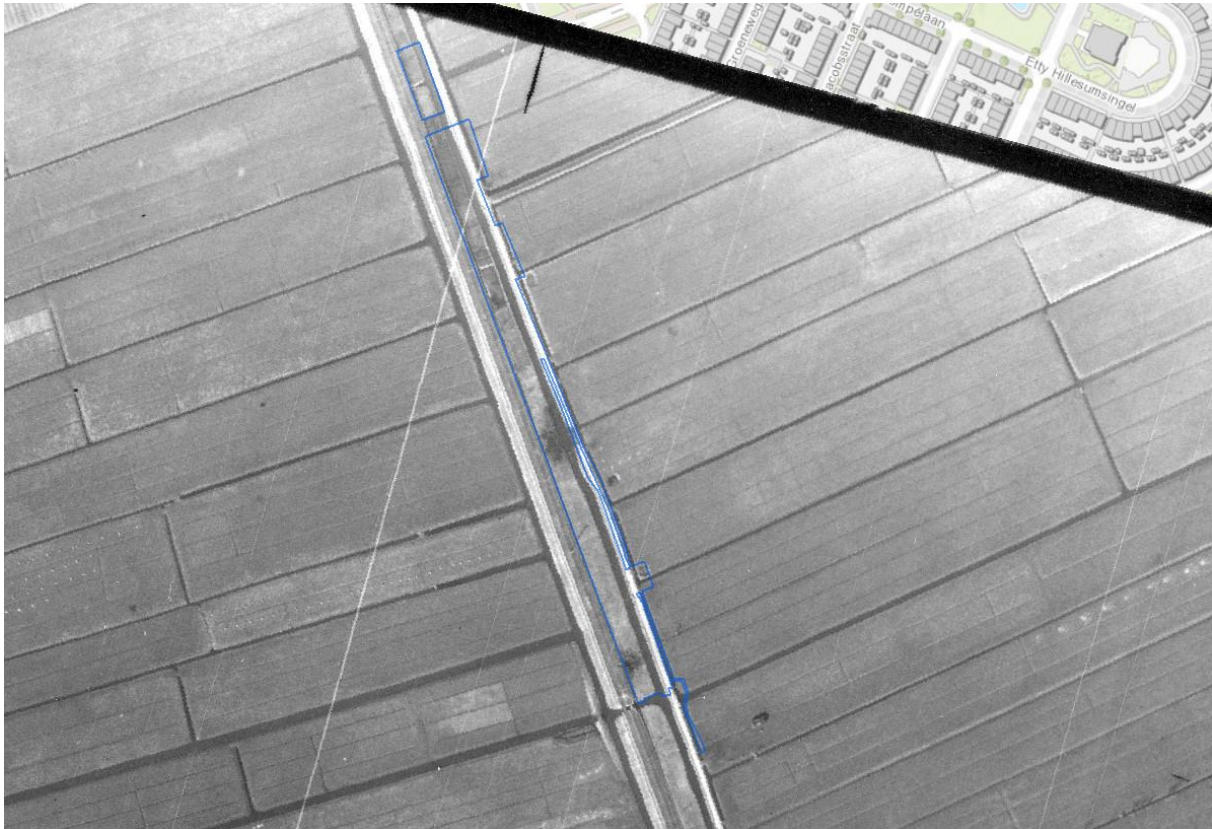
Bijlage 2. CE-Bodembelastingkaart

Project:	RA CE Randstadrailhalte Pijnacker-Koningshof		
Projectnummer:	GPR7682.1		
Opdrachtgever:	Movares Nederland BV	Formaat:	A3
Tekenaar:	R.F. Assendorp	Schaal:	1:2000
Akkoord:	M. van Oers	Datum:	12-6-2019

Bijlage 3 Naoorlogse ontwikkeling projectgebied

Beeldmateriaal

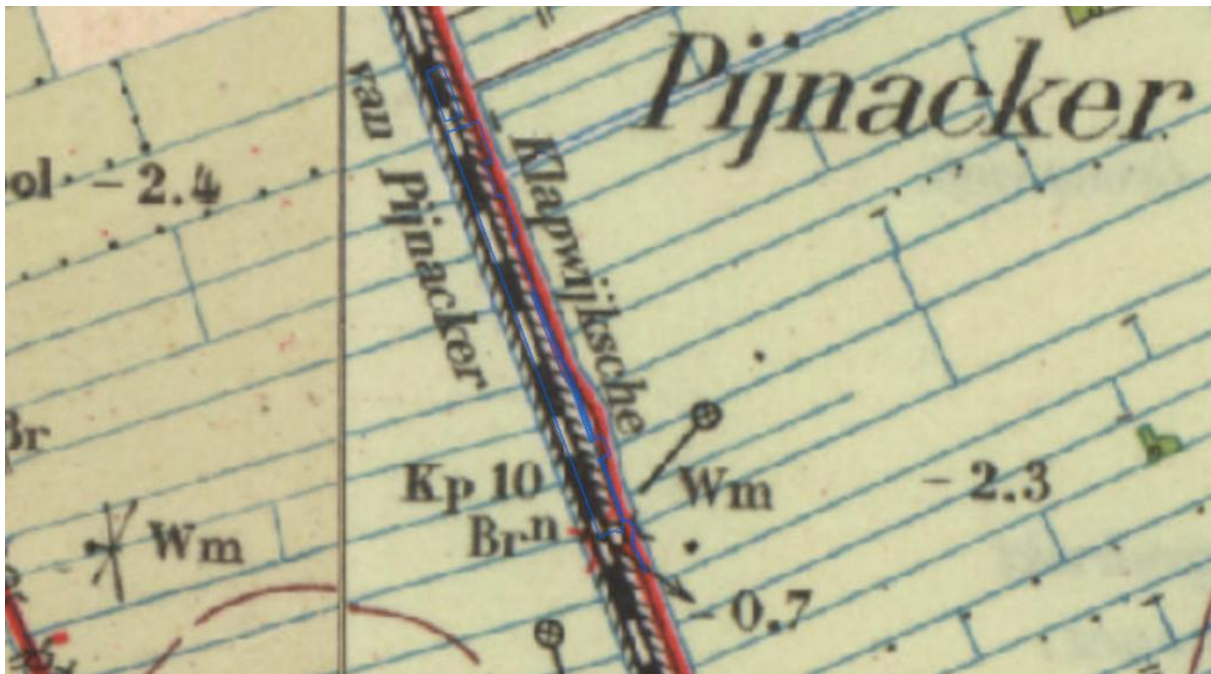
In onderstaande afbeeldingen staan luchtfoto's uit WOII, topografische situaties vanaf WOII, historische foto's en informatie van internet weergegeven. De resultaten zijn verwerkt in een kaart onder bijlage 4.



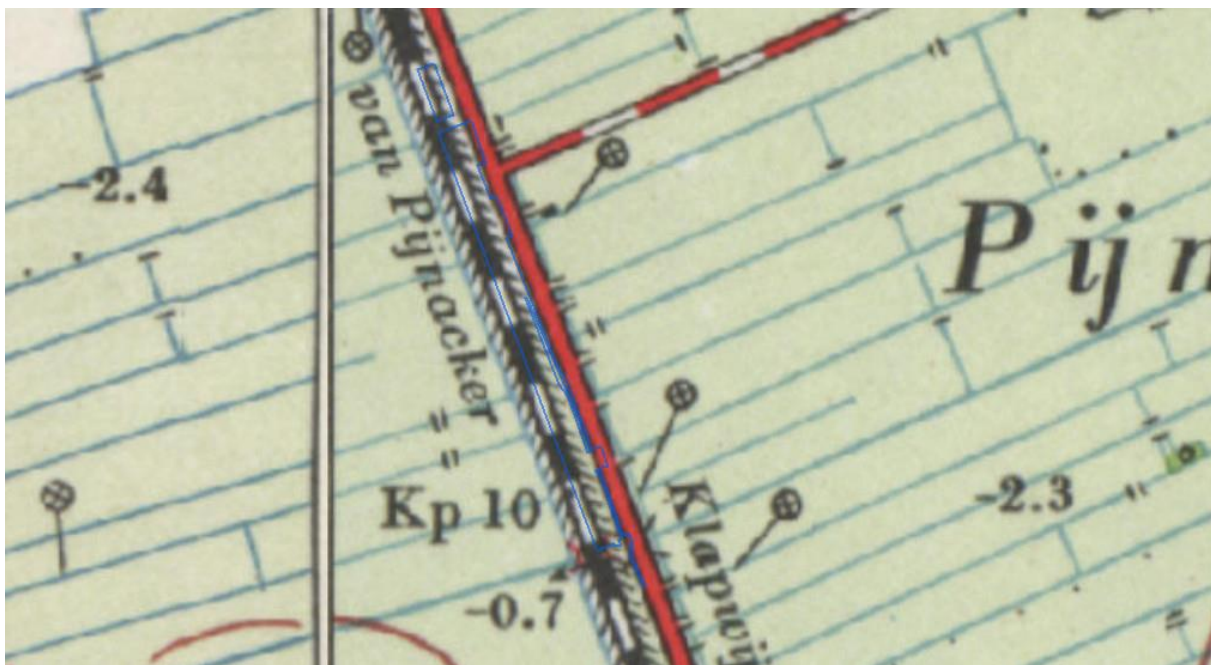
Luchtfoto 4033 met situatie tijdens WOII. Te zien is het spoor met spoordijk. De sloten langs de spoordijk lagen er al in de huidige vorm. Het spoor was nog niet geëlektrificeerd.



Huidig satellietbeeld met detailopname. Te zien is dat het ballastbed en dwarsliggers (beton) naoorlogs zijn vervangen.



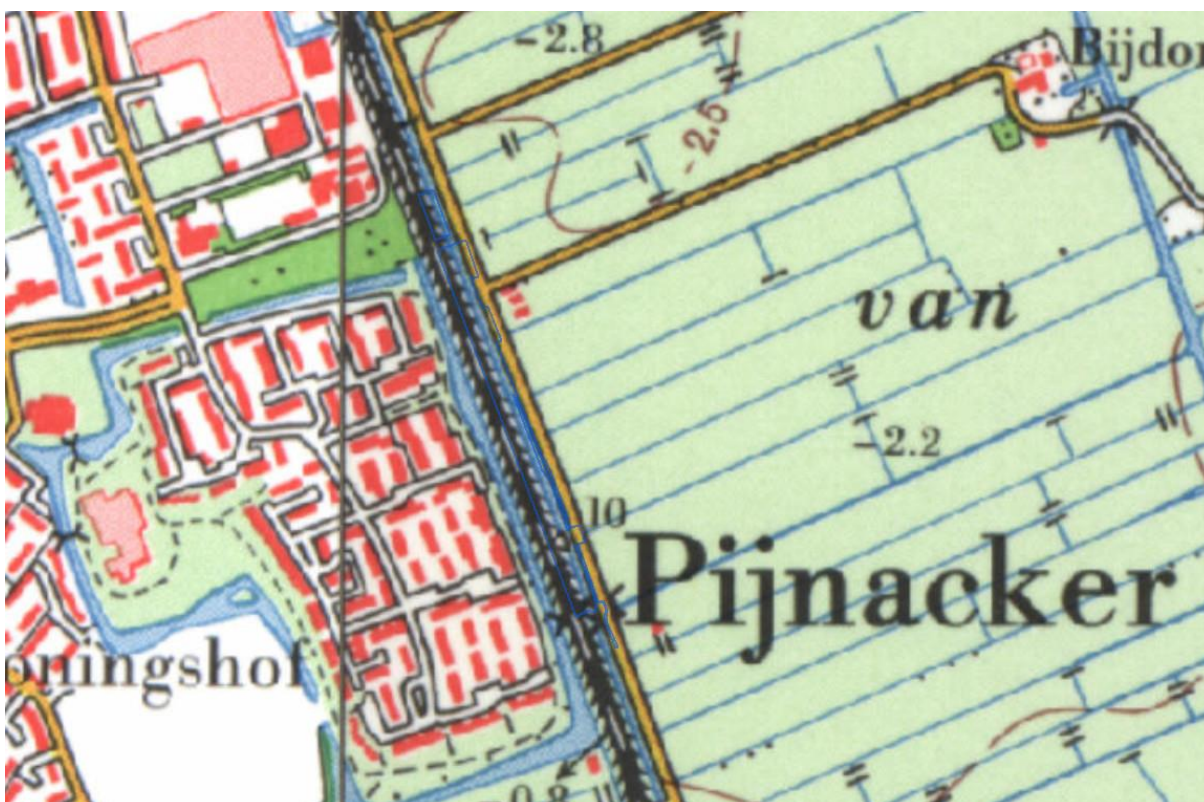
Situatie 1945 via www.topotijdreis.nl. Spoor met parallel gelegen de Klapwijkseweg. Hoogtematen zijn gegeven: 0,7 m – NAP t.p.v. spoordijk en 2,3/2,4 m -NAP voor de polders aan beide zijden.



Situatie 1960 via www.topotijdreis.nl. De weg is aangepakt en ligt nu kaars recht.



Situatie 1975 via www.topotijdreis.nl. De Klapwijkseweg heeft een ander kleurtje. Het maaiveld van de polder is 0,1 m omhoog gekropen, de spoordijk is 0,1 m in de grond weggezakt.



Situatie 1985 via www.topotijdreis.nl. Aanleg van de woonwijk Koningshof.



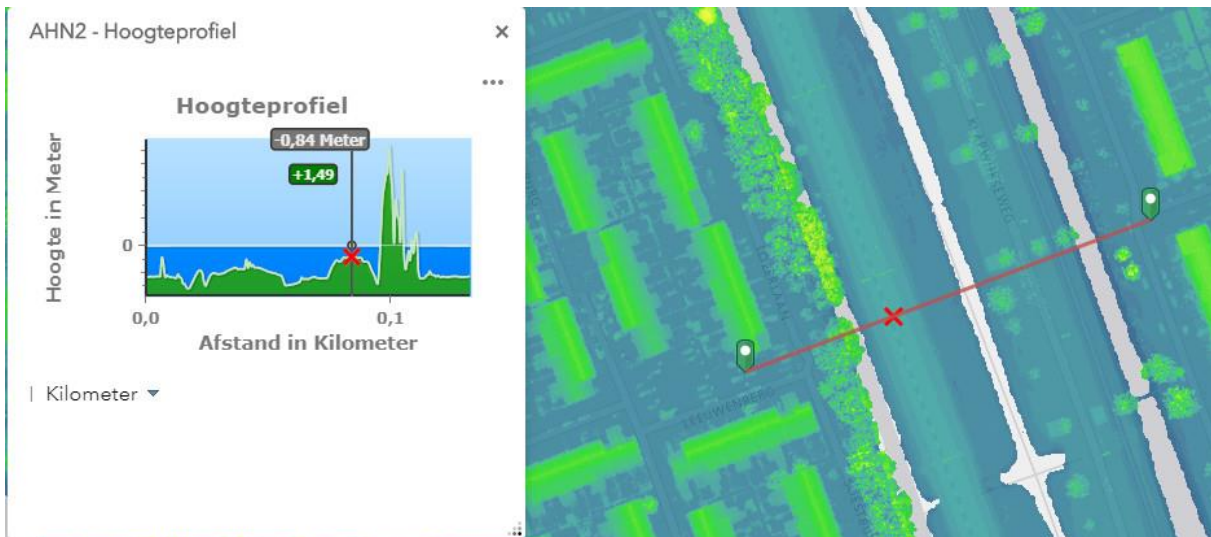
Situatie 1990 via www.topotijdreis.nl. De Klapwijkseweg is verbreed en is meer naar het oosten komen te liggen, waarbij de sloot te oosten van de Klapwijkseweg ook is verlegd.



Situatie 1995 via www.topotijdreis.nl. Aanleg van de woonwijk Klapwijk.



Situatie 2010 via www.topotijdreis.nl. De Klapwijkseweg heeft twee rotondes gekregen.



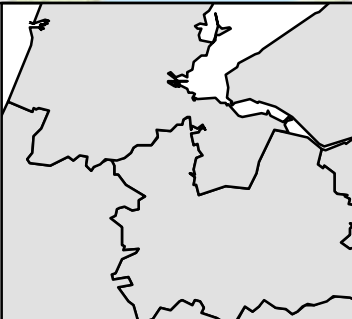
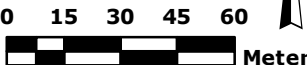
Uitsnede Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). De spoordijk ligt in de huidige situatie op ca. 0,85 m -NAP. Ten opzichte van de situatie uit WOII is de spoordijk mogelijk 0,15 m ingeklonken maar is er verder weinig veranderd.

Bijlage 4 Kaart naoorlogse werkzaamheden

89908 89938 89968 89998 90028 90058 90088 90118 90148 90178 90208 90238 90268 90298 90328 90358 90388 90418



Esri Nederland, Community Map Contributors



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Bijlage 4. Naoorlogse grondroering verdacht gebied

Project:	RA CE Randstadrailhalte Pijnacker-Koningshof		
Projectnummer:	GPR7682.1		
Opdrachtgever:	Movares Nederland BV	Formaat:	A3
Tekenaar:	R.F. Assendorp	Schaal:	1:2000
Akkoord:	M. van Oers	Datum:	12-6-2019

447102 447132 447162 447192 447222 447252 447282 447312 447342 447372 447402 447432 447462 447492 447522 447552 447582 447612 447642 447672 447702 447732 447762 447792

Bijlage 5 Algemene evaluatie risico's CE

Gevolgen detonatie (explosie)

CE bevinden zich (vanaf WOII) onder slecht geconditioneerde omstandigheden in de bodem. Bij het aantreffen van deze CE dient rekening te worden gehouden met een ongecontroleerde detonatie. Oorzaken van een ongecontroleerde detonatie kunnen zijn; ongelukken bij handelingen aan munitie, brand, grondberoerende werkzaamheden etc. De kans op een ongecontroleerde detonatie is klein, de gevolgen zijn echter aanzienlijk. Het is daarom noodzakelijk om na te gaan welke gebeurtenissen elkaar zouden kunnen opvolgen en welke effecten optreden.

Een ongecontroleerde detonatie kan in veel gevallen leiden tot ernstig letsel en schade aan materieel en/of levende have wanneer deze zich binnen de invloedssfeer van een detonatie bevind(en). Afhankelijk van de plaats waar de detonatie zich ontplooid kan het schadebeeld in ernst variëren. Een detonatie op het land heeft daarom andere gevolgen dan een detonatie in (diep)water. Tijdens een detonatie komt in een zeer kort tijdsbestek een grote hoeveelheid energie vrij in de vorm van druk, schokgolf, temperatuur en eventueel scherfwerking. Tijdens het bepalen van de veiligheids- en beschermende maatregelen dient hiermee weloverwogen rekening mee te worden gehouden.

Druk

Afhankelijk van de soort springstof kunnen bij een detonatie in de directe omgeving van het detonatiepunt drukken ontstaan van 100.000 tot 400.000 bar. Tegen deze detonatiedruk is geen enkel materiaal bestand. Een druk van vier bar kan al ernstig letsel toebrengen aan het menselijk lichaam en zelfs de dood tot gevolg hebben.

Schokgolf

Tijdens een detonatie ontstaat een schokgolf. De kracht van de schokgolf is afhankelijk van de detonatiesnelheid van de springstof. De detonatiesnelheid die ontstaat, varieert van circa 3000 tot 9000 m/sec. Afhankelijk van het medium waardoor de schokgolf zich voortplant kan de schokgolf schade veroorzaken aan machines, constructies en vaartuigen. Het is een gegeven dat een schokgolf zich in water verder voortplant dan in de lucht. De schade die ontstaat door de ontstane schokgolf kan daarom onderwater groter zijn dan in de lucht.

Temperatuur

In de directe omgeving van het detonatiepunt komen zeer hoge temperaturen vrij. Afhankelijk van de plaats van de detonatie kunnen deze temperaturen brand veroorzaken. Onder water zijn de effecten van de bij een detonatie vrijkomende hoge temperaturen nihil.

Scherfwerking

Het veelal bekendste gevaar dat ontstaat bij een detonatie wordt veroorzaakt door scherfwerking. Afhankelijk van het materiaal waarin de springstof verpakt is (het lichaam van het explosief), of de plaats van de detonatie, kan scherfwerking ontstaan. De scherven die ontstaan krijgen als gevolg van de ontstane drukken en temperaturen een zeer hoge snelheid, die bij aanvang circa 1500 meter per seconde bedraagt. Afhankelijk van de toestand en het soort explosieve stof zal de grootte van de scherven variëren.

Afhankelijk van het gewicht van de scherven en het medium waardoor deze zich voortbewegen kan de afstand die zij afleggen sterk variëren. Naast directe scherfwerking dient tevens rekening te worden gehouden met secundaire scherfwerking. Onder secundaire scherfwerking worden materialen verstaan die uit de directe omgeving van de detonatie (bijvoorbeeld grind en stenen) als gevolg van de toenemende druk worden rondgeslingerd.

Overige effecten

Ook zijn er CE gebruikt met (toevoeging van) brandbare stoffen en chemische middelen welke een zeer specifiek gevaar vormen voor hun omgeving. Zo werd bijvoorbeeld fosfor gebruikt in zogenaamde springrookgranaten en -handgranaten. Witte fosfor is een brandbare stof die spontaan tot reactie komt wanneer deze in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht.

Witte fosfor zal hierdoor gaan branden, verspreidt een giftige rook en kan een uiteindelijk een detonatie veroorzaken wanneer in het explosief tevens een verspreidingsspringlading aanwezig is. Het komt voor dat CE gevuld met witte fosfor spontaan gaan branden wanneer zij tijdens het uitvoeren van graafwerkzaamheden worden blootgelegd. In het algemeen kan voor explosieve stoffen worden gesteld dat ze toxisch zijn.

Veiligheidsmaatregelen/risico

In gebieden waar mogelijk CE aanwezig zijn dient men het maximale te doen om bescherming te bewerkstelligen tegen de uitwerking van CE. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op handelingsfactoren als uitwerkingsfactoren.

Het totaal van maatregelen kunnen we indelen in twee hoofdgroepen:

- Veiligheidsmaatregelen
- Beschermende maatregelen

Veiligheidsmaatregelen: zijn alle maatregelen die worden genomen om te voorkomen dat een explosief ongecontroleerd tot werking komt.

Beschermende maatregelen: zijn alle maatregelen die worden genomen om de daadwerkelijke uitwerking van een explosief op personen, levende have en goederen te beperken of te voorkomen.

De risico's met betrekking tot een ongecontroleerde detonatie van CE bij grondpenetrerende werkzaamheden hangen af van de soort CE en de diepte waarop ze kunnen worden aangetroffen. De risico's als gevolg van een ongecontroleerde detonatie worden bepaald door:

- Soort explosief
- Plaats van explosie

Soort CE

Wanneer de risico's van aanwezige CE beoordeeld worden is het van belang om te weten welke soorten CE verwacht kunnen worden. Als vuistregel kan men stellen dat de grootte van een explosief veelal de mate van effect op de omgeving bepaalt. Hoe groter het explosief, hoe groter vaak het effect op de omgeving. Het effect op de omgeving wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof.

De kans dat een explosief ongecontroleerd tot detonatie komt is afhankelijk van de gevoeligheid van een explosief. De gevoeligheid van een explosief wordt bepaald door de gevoeligheid van de in het explosief aanwezige explosieve stof en/of de (wapenings)toestand van de geplaatste ontsteker. Voor het bepalen van de juiste veiligheidsmaatregelen is van belang te weten welke CE verwacht kunnen worden.

Gevoeligheid

De gevoeligheid van een explosief is de neiging waarmee een explosief tot detonatie zal komen. Hoe gevoeliger een explosief, hoe eerder een ongecontroleerde detonatie zal plaatsvinden. De gevoeligheid van explosieve stoffen in de vorm van springstoffen neemt veelal toe door veroudering. De gevoeligheid van een ontsteker wordt voornamelijk bepaald door de wapeningstoestand.

Wapeningstoestand

De wapeningstoestand van een ontsteker wordt in de regel bepaald door de krachten die worden uitgeoefend op een ontsteker tijdens het verschieten, werpen, afwerpen of plaatsen van het explosief. Tijdens het zogenaamde wapenen van een ontsteker worden alle explosieve en/of mechanische componenten in één lijn gebracht waardoor het explosief tot werking kan komen.

Echter het wapenen kan ook gebeuren doordat CE worden rondgeslingerd als gevolg van een explosie. De explosie kan het gevolg zijn van vernietigingswerkzaamheden of een ongecontroleerde explosie. Er kan gesteld worden dat CE voorzien van gewapende ontstekers gevaarlijker zijn dan CE waarvan de ontsteker niet gewapend is.

Trillingen

Indien een gebied verdacht is op de aanwezigheid van afwerpmunitie (vliegtuigbommen), dient er rekening te worden gehouden met het feit dat grote trillingen in de ondergrond een aanwezig explosief kunnen laten detoneren (ontploffen). Dit risico is aanwezig naast het risico direct in contact komen met een explosief. Grote trillingen worden bijvoorbeeld veroorzaakt door heil-werkzaamheden en trillen van damwanden e.d.

Door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) en door de meeste opsporingsbedrijven (waaronder T&A) is (op basis van een in 1990 uitgevoerd onderzoek) jarenlang een eenduidige richtlijn gehanteerd. Deze richtlijn houdt in dat het risico op een ongewenste detonatie van een vliegtuigbom reëel is bij trillingen met een versnelling van 1 m/s^2 of meer. In de regel kunnen bovengenoemde werkzaamheden tot een afstand van 10 meter een dergelijke versnelling veroorzaken. Binnen deze 10 meter veiligheidszone wordt CE-onderzoek dan ook noodzakelijk geacht en geadviseerd.

Een kleinere veiligheidszone kan voldoende zijn, indien aangetoond kan worden dat de trillingen op 10 meter afstand een versnelling hebben van minder dan 1 m/s^2 of dat het gebied reeds is blootgesteld aan vergelijkbare trillingen met een versnelling van meer dan 1 m/s^2 .

In 2012 is door TNO een rapport uitgebracht, waarin staat vermeld dat er onvoldoende onderbouwing is voor deze richtlijn en dat geadviseerd wordt veiligheidshalve een 0.15 m/s^2 versnelling te hanteren.

Om duidelijkheid hierover te verkrijgen, is door een aantal partijen een positioning paper opgesteld op basis waarvan TNO nader onderzoek uitvoert naar de invloed van trillingen op vliegtuigbommen. Voor meer informatie wordt verwezen naar de website van de Vereniging voor Explosieven Opsporing: www.explosievenopsporing.nl.

T&A hanteert voor haar projecten vooralsnog de 10 meter richtlijn die jarenlang gebruikt is en waarbij geen incidenten bekend zijn. Indien het bevoegd gezag (afdeling Openbare Orde en Veiligheid) aangeeft een aangepaste straal wenselijk te achten, dan zal T&A deze straal hanteren.

Bijlage 6 Procedure risicoanalyse

Doel

De risicoanalyse van het vooronderzoek is een inventarisatie en evaluatie van de risico's voor de geplande werkzaamheden op de locatie en de vermoede ligging van Conventionele Explosieven (CE). De risicoanalyse dient als basis voor de eventueel uit te voeren opsporingswerkzaamheden van CE. De definitieve afbakening van het opsporingsgebied kan op basis van de risicoanalyse worden vastgelegd.

De risicoanalyses detectie en benadering betreffen een inventarisatie van de risico's die zich tijdens detectie en benaderingswerkzaamheden kunnen voordoen voor medewerkers en omgeving. Op basis hiervan kunnen veiligheidsmaatregelen worden genomen om de risico's te verminderen.

Risicoanalyse

De risicoanalyse opsporing is gebaseerd op het inschalen van de kans op de aanwezigheid van CE in het werkgebied (K), de kans op het ongecontroleerd in werking treden van een eventueel aanwezig explosief (B) en het effect van het ongeval (E). De K-waarde wordt bepaald aan hand van het historisch vooronderzoek. De B-waarde wordt bepaald aan hand van de gevaars- en invloedsfactoren. De E-waarde wordt bepaald aan hand van de uitwerkingsfactoren in relatie tot de locatiespecifieke omstandigheden. Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die het advies voor eventuele vervolgstappen bepaalt (KxBxE).

K-waarde	Kans op aanwezigheid CE binnen het werkgebied
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
1	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.2	Praktisch onmogelijk (0.1 – 1 %)
0.1	Bijna niet denkbaar (< 0.1 %)

B-waarde	Kans op ongecontroleerd in contact komen met CE bij geplande werkzaamheden
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
1	(Zeer) onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.5	Praktisch onmogelijk (< 1%)

E-waarde	Maximale grootte van de mogelijke (letsel-)schade
100	Catastrofaal
40	Ramp, verschillende doden
15	Zeer ernstig, een dode
7	Aanzienlijk, ernstige verwondingen, permanente arbeidsongeschiktheid
3	Belangrijk, werkonderbreking, letsel met verzuim
1	Betekenisvol, BHV kan nodig zijn, letsel zonder verzuim of hinder

Risico waarde	Risico niveau	
> 320	V	Zeer hoog risico
161 – 320	IV	Hoog risico
61 – 160	III	Wezenlijk risico
20 – 60	II	Mogelijk enig risico
< 20	I	Zeer licht risico

Bijlage 7 Advieskaart Risicoanalyse CE

89840 89870 89900 89930 89960 89990 90020 90050 90080 90110 90140 90170 90200 90230 90260 90290 90320 90350



Legenda

Projectgebied

Projectgebied

Opsporingsadvies met opsporingsdiepte

- T.b.v. Geluidsscherm - vanaf onderkant ballast tot 0,5 meter onder de onderkant van de paalfundering
- T.b.v. Schroeven palen -vanaf mv tot 10,25 m -NAP - locatie indicatief
- T.b.v. Verticale drainage - vanaf mv tot 10,25 m - NAP
- T.b.v. Afgraven sloot - vanaf mv tot 4,35 m -NAP
- T.b.v. Cunet - vanaf mv tot 3,75 m -NAP
- T.b.v. Aanbrengen zakbaken - vanaf mv tot 3,75 m -NAP
- T.b.v. hekwerk - vanaf onderkant ballast tot 1,5 m-mv

Esri Nederland, Community Map Contributors

0 15 30 45 60
Meter



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Bijlage 7. Opsporingsgebieden

Project:	RA CE Randstadrailhalte Pijnacker-Koningshof		
Projectnummer:	GPR7682.1		
Opdrachtgever:	Movares Nederland BV	Formaat:	A3
Tekenaar:	R.F. Assendorp	Schaal:	1:2000
Akkoord:	M. van Oers	Datum:	12-6-2019

Bijlage 8 Distributielijst

Het definitieve rapport wordt verzonden aan:

- Opdrachtgever
- Door of namens opdrachtgever: Gemeente(n)