

D200712375



Advieswerkzaamheden 'Inspectie langsconstructies dijkversterking Wolferen-Sprok (WoS)' Product 3, Inspectierapportage



Opdrachtgever : Waterschap Rivierenland
Status : Definitief
Datum : 23-11-2016
Projectnummer : 20160342



ADCIM B.V.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Tel. 0184 677500
Fax. 0184 617790
Mail: algemeen@adcim.nl
Web: www.adcim.nl

Verantwoording

Titel : Advieswerkzaamheden 'Inspectie langsconstructies
dijkversterking Wolferen-Sprok (WoS)'
Product 3, inspectierapportage

Projectnummer : 20160342

Documentnummer : Product3

Revisie : D2

Datum : 23-11-2016

Auteur(s) : P.L.J. van Nispen

Email adres : pvannispen@adcim.nl

Goedgekeurd : DWD

Paraaf goedgekeurd : PvN

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	4
1.1 AANLEIDING.....	4
1.2 PROBLEEM- EN DOELSTELLING	4
2. LOCATIES	5
2.1 OVERZICHT LOCATIES	5
2.2 ONDERZOEKLOCATIES.....	5
3. CONSTRUCTIES EN BEVINDINGEN	6
3.1 INMETING BESTAANDE SITUATIE	6
3.2 CONSTRUCTIES	6
3.3 GEOTECHNISCH ONDERZOEK	6
4. CONCLUSIE	7
4.1 EROSIESCHERM T.H.V. WAALDIJK 7 TE BEMMEL (LOCATIE 1).....	7
4.2 STABILITEITSSCHERM T.H.V. PARKBOS TE BEMMEL (LOCATIE 2).....	7
4.3 CEMENT BENTONIETWAND TE OOSTERHOUT (LOCATIE 3).....	8
4.4 EROSIESCHERM T.H.V. WAALDIJK 39 TE OOSTERHOUT (LOCATIE 4)	9
4.5 EROSIESCHERM T.H.V. WAALDIJK 37 (LOCATIE 5).....	9
4.6 EROSIESCHERM T.H.V. WAALDIJK 27 TE SLIJK-EWIJK (LOCATIE 6).....	10
4.7 STABILITEITSSCHERM T.H.V. WAALDIJK 6 TE ANDELST (LOCATIE 7).....	10
BIJLAGE 1	11
TEKENINGEN BESTAANDE SITUATIE INCLUSIEF INMETING	11
BIJLAGE 2	12
INSPECTIE LANGSCONSTRUCTIE WAALDIJK (WOS) – BAARS-CIPRO	12
BIJLAGE 3	13
GEOTECHNISCH GRONDONDERZOEK – WIERTSEMA & PARTNERS	13

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Waterschap Rivierenland (WSRL) is verantwoordelijk voor de voorbereiding en uitvoering van het dijkversterkingsproject Wolferen – Sprok (WoS). Binnen dit traject bevinden zich een aantal langsconstructies in de waterkering.

De voorbereiding van de dijkversterking WoS bevindt zich thans in de verkenningsfase. WSRL anticipeert bij de dijkversterking op de nieuwe normen die begin 2017 zullen worden vastgesteld. Onderdeel van de verkenning is het hernieuwd vaststellen van de veiligheidsopgave, rekening houdend met de nieuwe normen. Medio 2016 dient de veiligheidsopgave te zijn vastgesteld. Daarna start de ontwerpfase die moet leiden tot een bestuurlijk vastgesteld voorkeursalternatief.

1.2 Probleem- en doelstelling

De aanwezige langsconstructies zijn in de jaren 90 geplaatst, echter is aan de hand van de beschikbare documenten niet vast te stellen of de langsconstructies daadwerkelijk conform het bestek zijn uitgevoerd.

Binnen de opdracht heeft ADCIM, doormiddel van visuele dan wel destructieve inspectie, gegevens ingewonnen over een geselecteerd aantal langsconstructies ter plaatse van dijkversterkingstraject Wolferen - Sprok (WoS) in de waterkering ten behoeve van:

1. Toekomstige beoordeling langsconstructies
2. Toekomstig hergebruik in de dijkversterking

Het voorliggende inspectierapport betreft een beschrijving van de locaties, onderzoek en de inspectieresultaten.

2. Locaties

In het onderdeel locaties staat beschreven waar de langconstructies, conform opgave opdrachtgever, zich bevinden in het traject Wolferen - Sprok. De exacte locatie van de langconstructies is door onderzoeken in het veld bepaald.

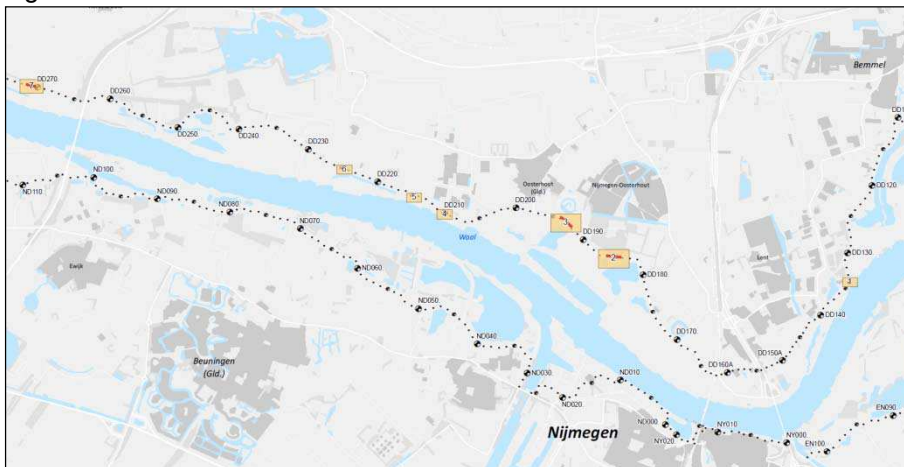
2.1 Overzicht locaties

In het dijkversterkingsproject Wolferen – Sprok (WoS) bevinden zich op een zevental locaties langconstructies (zie figuur 1, Overzichtskaart locaties).

De langconstructies bestaan uit:

- een zestal stalen damwandconstructies.
- een cement-bentonietwand.

Figuur 1: Overzichtskaart locaties.



(bron: Bijlage 3 Adresbestand perceeleigenaren en –pachters.)

2.2 Onderzoeklocaties

- Locatie 1: Erosiescherm t.h.v. Waaldijk 7 te Bemmel.
- Locatie 2: Stabiliteitsscherm t.h.v. Parkbos te Bemmel.
- Locatie 3: Cement-Bentonietwand te Oosterhout
- Locatie 4: Erosiescherm t.h.v. Waaldijk 39 te Oosterhout.
- Locatie 5: Erosiescherm t.h.v. Waaldijk 37 te Oosterhout.
- Locatie 6: Erosiescherm t.h.v. Waaldijk 27 te Slijk-Ewijk.
- Locatie 7: Stabiliteitsscherm t.h.v. Waaldijk 6 te Andelst.

In het voorliggende inspectierapport worden de resultaten van de uitgevoerde inspectie vermeld.

3. Constructies en bevindingen

In dit hoofdstuk staat beschreven waaruit de langconstructie bestaat en welke maatvoering deze heeft. De constructies zijn ingemeten en visueel geïnspecteerd en materiaaleigenschappen in kaart gebracht met behulp van niet-destructief onderzoek (Cygnus 1 ultrasone staaldiktemeter) en destructief onderzoek (het nemen van staalcoupons). Verder zijn de onderzoeklocatie geotechnisch onderzocht.

3.1 Inmeting bestaande situatie

Er zijn geen revisiegegevens of as-built tekeningen beschikbaar van de onderzoeklocaties. Kabels en leidingen in de nabijheid van de onderzoeklocaties zijn door middel van KLIC-melding geïventariseerd. Verder zijn de onderzoeklocaties ingemeten en de ligging as-constructies en beëindiging vastgesteld ten opzichte van X;Y op basis van RD-coördinaten en Z op basis van NAP. Resultaten van KLIC-melding en inmeting zijn verwerkt op onderstaande tekeningen (bijlage 1):

- 20160342-D10.1 d.d. 23-11-2016
 - Inmeting erosiescherm t.h.v. Waaldijk 7 te Bommel (locatie 1);
- 20160342-D10.2 d.d. 23-11-2016
 - Inmeting stabiliteitsscherm t.h.v. Parkbos te Bommel (locatie 2);
- 20160342-D10.3 d.d. 23-11-2016
 - Inmeting cement-bentonietwand te Oosterhout (locatie 3);
- 20160342-D10.4 d.d. 23-11-2016
 - Inmeting erosiescherm t.h.v. Waaldijk 39 te Oosterhout (locatie 4);
- 20160342-D10.5 d.d. 23-11-2016
 - Inmeting erosiescherm t.h.v. Waaldijk 37 te Oosterhout (locatie 5);
- 20160342-D10.6 d.d. 23-11-2016
 - Inmeting erosiescherm t.h.v. Waaldijk 27 te Slijk-Ewijk (locatie 6);
- 20160342-D10.7 d.d. 23-11-2016
 - Inmeting stabiliteitsscherm t.h.v. Waaldijk 6 te Andelst (locatie 7)

3.2 Constructies

Baars-Cipro heeft in opdracht van ADCIM BV de onderzoeklocaties visueel geïnspecteerd en de materiaaleigenschappen in kaart gebracht waarbij de volgende gegevens (beschreven, foto, afbeelding) in beeld zijn gebracht:

- materiaalafmetingen (profielafmetingen, enkele/dubbele plank en type verbinding)
- materiaaltoestand (corrosie en vervorming)
- staalkwaliteit;
- staaldikte;
- materiaalkwaliteit cement-bentonietwand

Materiaaleigenschappen zijn opgenomen in rapport "Inspectie langsconstructie Waaldijk (WOS)" van Baars – Cipro. Rapport van Baars Cipro is als bijlage 2 in deze inspectierapport opgenomen. De constructies en bevindingen zijn per onderzoeklocaties weergegeven in hoofdstuk 3 van bijlage 2.

3.3 Geotechnisch onderzoek

Wiertsema & Partners heeft in opdracht van ADCIM BV onderzoeklocaties geotechnisch onderzocht en de materiaaleigenschappen in kaart gebracht waarbij de volgende gegevens in beeld zijn gebracht:

- toegepaste planklengte;
- toegepaste wanddiepte en – breedte

Damwandlengte, wanddiepte en breedte zijn opgenomen in rapport "Inspectie langsconstructie dijkverbetering Wolferen – Sprok te Wolferen" van Wiertsema & Partners.

Rapport van Wiertsema & Partners is als bijlage in deze inspectierapport opgenomen.

Gegevens van de damwand zijn per onderzoeklocaties weergegeven in hoofdstuk 4 van bijlage 3.

4. Conclusie

In dit hoofdstuk staat per onderzoeklocatie beschreven wat de conclusie is van de onderzoeken.

4.1 Erosiescherm t.h.v. Waaldijk 7 te Bemmelen (locatie 1)

In bestek is voor locatie 1 stalen damwand met profiel AZ18, plankengte van 9,10 m opgenomen met aanleghoogte van + NAP 15,65 m en werkende lengte van circa 50 m.

Uit de inspecties blijkt dat erosiescherm ter hoogte van Waaldijk 7 te Bemmelen uit een stalen damwand slottype "KL lightweight section" bestaat. Verder wijst inspectie uit op koudgewalste Z-profielen met vermoedelijke oorspronkelijke staaldikte van 8,0 mm op buik, lijf en kas.

Desbetreffende profielen zijn constructief gezien "lichte" profielen, maar uit het laboratoriumonderzoek is gebleken dat de profielen en relatief hoge staalkwaliteit hebben van S355.

Op basis van de laagst gemeten staaldikte in 2016 (7,70 mm op de kas en 7,90 mm op het lijf) t.o.v. de vermoedelijke oorspronkelijke staaldikte in 1995 (8,00 mm op buik, lijf en kas) bedraagt de staaldikte afname maximaal 0,30 mm op buik/kas en 0,10 mm op het lijf.

De maximale afnamesnelheid is op de buik/kas 0,01 mm per jaar en op het lijf 0,005 mm per jaar.

De afmetingen en de vorm komen het meest overeen met bijvoorbeeld een PAZ 4670 van fabrikant Arcelormittal. Echter heeft deze een staaldikte van 7,00 mm in plaats van de maximaal gemeten 7,90 mm. Bovenkant erosiescherm is ingemeten op een gemiddelde hoogte van 15,60 m ten opzichte van N.A.P. Onderzijde damwandconstructie is bepaald door middel van de gemeten magnetische veldsterktevariëaties. Uit verkregen magnetisch signaal is onderzijde damwand bepaald op een gemiddelde hoogte van 6,00 m ten opzichte van N.A.P.

De gemiddelde lengte van damwand is circa 9,60 m.

Door de aanwezige lichte uniforme corrosie en aantasting door de grond op het staal laat de damwand zich voornamelijk op het lijf en kas slecht meten met de ultrasone staldiktemeter.

De constructie is in goede staat, er is niets waargenomen dat damwand constructieve gevolgen heeft.

Onderstaand tabel toont het verschil aan tussen de in bestek opgenomen damwand en de damwand wat daadwerkelijk is aangelegd.

Locatie 1	Bestek	Resultaten inspecties
Profiel damwand	AZ18	PAZ 4670
Aanleghoogte	N.A.P. + 15,65 m	Gemiddelde N.A.P. + 15,60 m
Planklengte	9,10 m	Gemiddeld 9,60 m
Staaldikte	9,5 mm	Gemiddeld 7,8 mm
Staalkwaliteit	S235/S275	S355
Werkende lengte	50,0 m	47,0 m

4.2 Stabiliteitsscherm t.h.v. Parkbos te Bemmelen (locatie 2)

In bestek is voor locatie 2 stalen damwand met profiel AZ18, plankengte van 11,50 m opgenomen met aanleghoogte van + NAP 15,20 m.

Het slottype "KL Lightweight section" wijst op koudgewalste S-profielen met een vermoedelijke oorspronkelijke staaldikte van 9,0 mm op buik, lijf en kas. Desbetreffende profielen zijn constructief gezien "lichte" profielen. Uit het laboratoriumonderzoek is gebleken dat de profielen een staalkwaliteit hebben van S235/S275.

Locatie 2 is gemeten op een staaldikte van 8,60 mm op de kas en 8,80 op het lijf ten opzichte van de vermoedelijk oorspronkelijke staaldikte uit 1990 (9,00 mm op buik, lijf en kas) bedraagt de staaldikteafname maximaal 0,40 mm op buik/kas en 0,20 mm op het lijf.

De maximale afnamesnelheid is op de buik/kas 0,02 mm per jaar en op het lijf 0,01 mm per jaar.

De afmetingen en de vormen komen niet voor in het assortiment van diverse markt leidende fabrikanten. Door de aanwezige uniforme corrosie, aantasting door de grond op het staal en de ronde vormen van de damwand laat de damwand zich op buik, lijf en kas slecht meten met de ultrasone staaldiktemeter. De afnamesnelheid is bij een in de grond opgesloten stalen constructie conform de CUR-Aanbeveling 117 – “Handboek Inspectie Staal” als verwacht. Er zijn geen constructieve gebreken waargenomen en de constructie is in staat te functioneren als stabiliteitsscherm en erosiescherm.

Onderstaand tabel toont het verschil aan tussen de in bestek opgenomen damwand en de damwand wat daadwerkelijk is aangelegd.

Locatie 2	In bestek	Resultaten inspectie
Profiel damwand	AZ18	KL-S profiel
Aanleghoogte	N.A.P. + 15,20 m	Gemiddeld N.A.P. + 14,60 m
Planklengte	11,50 m	Gemiddeld 11,90 m
Staaldikte	9,5 mm	Gemiddeld 8,70 mm
Staalkwaliteit	S235/S275	S235/S275
Werkende lengte		186,0 m

4.3 Cement bentonietwand te Oosterhout (locatie 3)

In bestek is voor locatie 3 waterkerend kwelscherm, cement bentoniet wand (CB-wand) opgenomen met aanleghoogte van + NAP 10,00 m en wandhoogte van circa 7,0 m (dikte 500 mm)

De CB-wand is bedoeld als kwelscherm om hiermee de kwelweglengte te verlengen.

Uit inspecties blijkt dat cement bentoniet wand te Oosterhout een blauw/turquoise kleurig oppervlak heeft dat is ontstaan ten gevolge van het “uitharden” van het cement. De kleur is over het oppervlak en de gehele kern gelijk. In de cement bentoniet wand (CB-wand) zijn geen vulstoffen aangetroffen.

Gezien de homogeniteit, de samenstelling en dikte van de CB-wand, is deze goed in staat de functie als kwelscherm te vervullen. Bovenkant cement bentoniet wand is ingemeten op een gemiddelde hoogte van 10,0 m ten opzichte van N.A.P. Onderzijde kleilaag is door middel van elektrische kleefmantelconus bepaald op een gemiddelde hoogte van 6,80 m ten opzichte van N.A.P.

Hieruit kan geconcludeerd worden dan cement bentoniet wand aangelegd is tot een hoogte van circa 6,80 m ten opzichte van N.A.P. De cement bentoniet wand heeft een gemiddelde lengte van circa 3,20 m.

Onderstaand tabel toont het verschil aan tussen de in bestek opgenomen cement bentoniet wand en de cement bentoniet wand wat daadwerkelijk is aangelegd.

Locatie 3	Bestek	Resultaten inspecties
CB-wand	Cement bentoniet wand, dik 500 mm	Cement bentoniet wand, dik 500 mm
Aanleghoogte	N.A.P. + 10,00 m	Gemiddeld N.A.P. + 10,00 m
Wandhoogte	Circa 7,00 m	Gemiddeld 3,20 m
Werkende lengte		207,0 m

4.4 Erosiescherm t.h.v. Waaldijk 39 te Oosterhout (locatie 4)

In bestek is voor locatie 4 stalen damwand met profiel AZ18, plankengte van 10,25 m opgenomen met aanleghoogte van + NAP 15,40 m.

Erosiescherm op locatie 4 wijst op koudgewalste S-profielen met een vermoedelijke oorspronkelijke staaldikte van 9,0 mm op buik, lijf en kas. Uit het laboratoriumonderzoek is gebleken dat de profielen een staalkwaliteit hebben van S235/S275.

Locatie 4 is gemeten op een staaldikte van 8,75 mm op de kas en 8,90 op het lijf ten opzichte van de vermoedelijk oorspronkelijke staaldikte uit 1990 (9,00 mm op buik, lijf en kas) bedraagt de staaldikteafname maximaal 0,25 mm op buik/kas en 0,10 mm op het lijf.

De maximale afnamesnelheid is op de buik/kas 0,02 mm per jaar en op het lijf 0,006 mm per jaar.

De afnamesnelheid is bij een in de grond opgesloten stalen constructie conform de CUR-Aanbeveling 117 – "Handboek Inspectie Staal" als verwacht. Er zijn geen constructieve gebreken waargenomen en de constructie is in staat te functioneren als stabiliteitsscherm en erosiescherm.

Onderstaand tabel toont het verschil aan tussen de in bestek opgenomen damwand en de damwand wat daadwerkelijk is aangelegd.

Locatie 4	Bestek	Resultaten inspecties
Profiel damwand	AZ18	KL-S profiel
Aanleghoogte	N.A.P. + 15,40 m	Gemiddeld N.A.P. + 14,60 m
Plankengte	10,25 m	Gemiddeld 10,90 m
Staaldikte	9,50 mm	Gemiddeld 8,8 mm
Staalkwaliteit	S235/S275	S235/S275
Werkende lengte		61,0 m

4.5 Erosiescherm t.h.v. Waaldijk 37 (locatie 5)

In bestek is voor locatie 5 stalen damwand met profiel AZ18, plankengte van 10,25 m opgenomen met aanleghoogte van + NAP 15,40 m.

Erosiescherm op locatie 5 wijst op koudgewalste S-profielen met een vermoedelijke oorspronkelijke staaldikte van 9,0 mm op buik, lijf en kas. Uit het laboratoriumonderzoek is gebleken dat de profielen een staalkwaliteit hebben van S235/S275.

Locatie 5 is gemeten op een staaldikte van 8,80 mm op de kas en lijf ten opzichte van de vermoedelijk oorspronkelijke staaldikte uit 1990 (9,00 mm op buik, lijf en kas) bedraagt de staaldikteafname maximaal 0,20 mm op buik/kas en 0,20 mm op het lijf.

De maximale afnamesnelheid is op de buik/kas 0,01 mm per jaar en op het lijf 0,01 mm per jaar.

Verder zijn er geen constructieve gebreken waargenomen en damwand is in staat te functioneren als stabiliteitsscherm en erosiescherm.

Onderstaand tabel toont het verschil aan tussen de in bestek opgenomen damwand en de damwand wat daadwerkelijk is aangelegd.

Locatie 5	Bestek	Resultaten inspecties
Profiel damwand	AZ18	KL-S profiel
Aanleghoogte	N.A.P. + 15,40 m	Gemiddeld N.A.P. + 14,40 m
Plankengte	10,25 m	Gemiddeld 10,80 m
Staaldikte	9,50 mm	Gemiddeld 8,80 mm
Staalkwaliteit	S235/S275	S235/S275
Werkende lengte		49,0 m

4.6 Erosiescherm t.h.v. Waaldijk 27 te Slijk-Ewijk (locatie 6)

In bestek is voor locatie 6 stalen damwand met profiel AZ18, plankengte van 10,25 m opgenomen met aanleghoogte van + NAP 15,40 m.

Erosiescherm op locatie 6 wijst op koudgewalste S-profielen met een vermoedelijke oorspronkelijke staaldikte van 9,0 mm op buik, lijf en kas. Uit het laboratoriumonderzoek is gebleken dat de profielen een staalkwaliteit hebben van S235/S275.

Locatie 6 is gemeten op een staaldikte van 8,80 mm op de kas en 8,90 op het lijf ten opzichte van de vermoedelijk oorspronkelijke staaldikte uit 1990 (9,00 mm op buik, lijf en kas) bedraagt de staaldikteafname maximaal 0,20 mm op buik/kas en 0,10 mm op het lijf.

De maximale afnamesnelheid is op de buik/kas 0,01 mm per jaar en op het lijf 0,006 mm per jaar. Verder zijn er geen constructieve gebreken waargenomen en damwand is in staat te functioneren als stabiliteitsscherm en erosiescherm.

Onderstaand tabel toont het verschil aan tussen de in bestek opgenomen damwand en de damwand wat daadwerkelijk is aangelegd.

Locatie 6	Bestek	Resultaten inspecties
Profiel damwand	AZ18	KL-S profiel
Aanleghoogte	N.A.P. + 15,40 m	Gemiddeld N.A.P. + 14,40 m
Plankengte	10,25 m	Gemiddeld 10,60 m
Staaldikte	9,50 mm	Gemiddeld 8,80 mm
Staalkwaliteit	S235/S275	S235/S275
Werkende lengte		77,0 m

4.7 Stabiliteitsscherm t.h.v. Waaldijk 6 te Andelst (locatie 7)

In bestek is voor locatie 7 stalen damwand met profiel AZ18, plankengte van 9,00 m opgenomen met aanleghoogte van + NAP 14,00 m.

De afmetingen en de vorm komen overeen met het Z-profiel AZ 18 van fabrikant Arcelormittal met oorspronkelijke staaldikte van 9,5 mm op buik, lijf en kas en een slottype "HOESCH" section (LARSEN interlock)". Desbetreffende profielen worden veelvuldig toegepast.

Uit laboratoriumonderzoek is gebleken dat de profielen een staalkwaliteit hebben van S235/275

Op basis van de laagst gemeten staaldikte in 2016 (9,20 mm op buik/kas en 9,40 mm op het lijf) ten opzichte van de oorspronkelijke staaldikte in 1998 (9,5 mm op buik, lijf en kas) bedraagt de staaldikteafname maximaal 0,30 mm op buik/kas en 0,10 mm op het lijf.

De maximale afnamesnelheid is op de buik/kas 0,02 mm per jaar en op het lijf 0,006 mm per jaar. Er zijn geen constructieve gebreken waargenomen en de damwand is in staat te functioneren als stabiliteitsscherm.

Onderstaand tabel toont het verschil aan tussen de in bestek opgenomen damwand en de damwand wat daadwerkelijk is aangelegd.

Locatie 7	Bestek	Resultaten inspecties
Profiel damwand	AZ18	AZ18
Aanleghoogte	N.A.P. + 14,00 m	Gemiddeld N.A.P. + 13,50 m
Plankengte	9,00 m	Gemiddeld 8,90 m
Staaldikte	9,50 mm	Gemiddeld 9,30 mm
Staalkwaliteit	S235/S275	S235/S275
Werkende lengte		127,0 m



Bijlage 1

Tekeningen bestaande situatie inclusief inmeting



Bijlage 2

Inspectie langsconstructie Waaldijk (WOS) – Baars-Cipro



Bijlage 3

Geotechnisch grondonderzoek – Wiertsema & Partners