



Memo

Aan

Willem Bogaard, Merije Schilder

Datum

22 september 2017

Contactpersoon

C. Stolker
chris.stolker01@waternet.nl

Doorkiesnummer

020-608 38 94

Onderwerp

Vervangende Waterkering Ecopassage
N200

1 Inleiding

Voor de vervangende waterkering bij de ecopassage langs de Nieuwe N200 is een damwandberekening uitgevoerd. De ecopassage bevindt zich ter hoogte van hectometerring 5,4. Dit memo beschrijft de uitgangspunten en berekeningsresultaten.

2 Uitgangspunten

2.1 Constructietype

Een vervangende waterkering wordt volgens de leidraad Kunstwerken omschreven als een "type I" constructie. Daarbij moet de constructie volledig zelfstandig alle functies vervullen die aan een waterkering worden toegedicht.

2.2 Toegepaste normen en richtlijnen

Uitgangspunt bij de berekeningen en bepaling van het leggerprofiel is de handleiding berekenen van vervangende waterkeringen van Waternet [Ref. 13]. Verder gelden de volgende normen en leidraden.

Tabel 1 Overzicht relevante normen en leidraden

Norm	Omschrijving
NEN-EN 1990	Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp (incl. nationale bijlage)
NEN-EN 1991	Eurocode 1: Algemene belastingen (incl. nationale bijlage)
NEN-EN 1995	Eurocode 5: Ontwerp en berekeningen van houtconstructies
NEN-EN 1997 NEN 9997	Eurocode 7 Geotechnisch ontwerp van constructies (incl. nationale bijlage)
CUR 166	Damwandconstructies (6 ^e herziene druk, juli 2012)
TAW (2001)	Technisch rapport Waterkerende Grondconstructies
TAW (2003)	Leidraad Kunstwerken
TAW (2011)	Leidraad waterkerende kunstwerken in regionale keringen

2.3 Gebruikte software

- Dsheetpiling, versie 16.1 (build 2.1).

Memo

2.4 Klasseindeling i.r.t. veiligheid

Datum
22 september 2017

Veiligheidsklasse / Betrouwbaarheidsklasse: RC3**.

Pagina
2 van 21

** grote gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, of zeer grote economische, sociale gevolgen voor de omgeving, $\beta=4,3(-)$.

De N200 (dijktraject A536) betreft een IPO klasse V waterkering ($\beta=3,6(-)$).

2.5 Klasseindeling i.r.t. Materialen

- Belastingduurklasse: Lang (Grondbelasting)
- Belastingduurklasse: Kort (Verkeersbelasting)
- Klimaatklasse: 3 (Vochtig, buiten)

Materiaalfactoren behorende bij de belastingduurklasse en de klimaatklasse worden vermeld in navolgende tabel.

Tabel 2 Materiaalfactoren Hout

				Materiaalfactoren
sterkte	NEN-EN 1995	Tabel. 2.3	$\gamma_{m;UGT}$	1,3
	NEN-EN 1995	Tabel. 3.1	$k_{mod;UGT}$	0,55 (lange duur)
	NEN-EN 1995	Tabel. 3.1	$k_{mod;sterkte}$	0,7 (korte duur)
vervorming	NEN-EN 1995	Tabel. 2.3	$\gamma_{m;BGT}$	1,0
	NEN-EN 1995	Tabel. 3.2	k_{def}	2,0 (lange duur)

Tabel 3 Materiaalfactoren Staal

				Materiaalfactoren
sterkte			$\gamma_{m;UGT}$	1,0
			$k_{mod;UGT}$	1,0
			$k_{mod;sterkte}$	1,0
vervorming			$\gamma_{m;BGT}$	1,0
			k_{def}	1,0

2.6 Levensduur

De vervangende waterkering wordt uitgerekend voor een planperiode van 100 jaar.

2.7 Corrosietoeslag

De corrosietoeslag wordt bepaald volgens de methode van de ENW [Ref. 2].

In de onderste zone (het ongeroerd deel; onder de gws, niet verontreinigd of agressief) bedraagt de waarde van de corrosietoeslag 2,4 mm (voor beide zijden samen en voor een levensduur van 100 jaar). De berekende restwaarde voor de dikte, traagheidsmoment en weerstandsmoment wordt hierbij 83% (zie bijlage 3). In de bovenste zone wordt de hogere waarde voor de corrosietoeslag gehanteerd: 4,4

Memo

mm (geroerd deel; boven de gws, verontreinigd of agressief) voor beide zijden samen, voor 100 jaar). De restwaarde is hierbij 69% (zie bijlage 3).

Datum
22 september 2017

Pagina
3 van 21

2.8 Scheve buiging

Er wordt uitgegaan van Z-profielen waardoor reductie door scheve buiging niet van toepassing is.

2.9 Overige reductiefactoren

Teneinde de waterhuishouding in de waterkering intact te laten, worden vervangende waterkeringen in de regel in enige mate geperforeerd uitgevoerd. Dit leidt tot extra reducties in toe te passen sterkte- en stijfheidsparameters van de damwand. In onderhavige situatie wordt c.q. is de waterstand aan de lage zijde (dijkzijde) al gewijzigd door de ecopassage die aansluit op het polderpeil, waardoor een dergelijk aanpassing geen nut heeft.

2.10 Materialen

Gerekend wordt met stalen damwand (warmgewalst) en Z-planken. Uitgangspunt is AZ26-700N (S355) of Hoesch 2607 (S355), lengte 14 m.

2.11 Geotechnisch

De geschematiseerde bodemopbouw is gebaseerd op gegevens uit:

- a) Geotechnisch lengteprofiel [Ref. 6], zie uitsnede in bijlage 2;
- b) sonderingen DKM01 t/ DKM04 welke t.b.v. het project zijn uitgevoerd [Ref. 3 en 5], zie ook Bijlage 1 voor de representatieve sondering;
- c) De grondopbouw zoals die is afgeleid in [Ref. 3];

De bodemopbouw wordt beschreven in navolgende tabellen.

Er wordt daarbij gebruik gemaakt van twee sets sterkteparameters. De eerste set komt overeen met de set die gebruikt is in het oorspronkelijk ontwerp van de ecopassage (*Tabel 4*). Dit betrof een set gebaseerd op de NEN6740 welke inmiddels verouderd en niet meer als volledig representatief kan worden aangemerkt. De tweede set sterkteparameters is ontleend aan de regionale proevenverzameling van Waternet [Ref. 1]. Voor deze set wordt gebruik gemaakt van de karakteristieke waarden behorende bij 5% rekgrens.

Voorgaande levert 2 verschillende grondopbouwen op en 2 sterkteparametersets, waarvoor in navolgende tabellen 3 combinaties zijn bekeken. De laatste tabel (*Tabel 6*) beschrijft de grondopbouw op basis van het geotechnische lengteprofiel in combinatie met sondering 2 (*Bijlage 1*). De reden is dat de grondopbouw zoals in Ref. 3 is beschreven c.q. afgeleid, naar nog onze meting niet goed overeenkomt met sondering 2, terwijl dit wel zo in Ref. 3 is aangegeven.

De laatste grondopbouw c.q. combinatie (uit *Tabel 6*) wordt als (meest) correct en maatgevend aangemerkt.

Memo

Tabel 4 Grondlagen en karakteristieke sterkteparameters zoals beschreven en gebruikt in Ref. 3.

Datum
22 september 2017

	bovenzijde laag		representatieve waarden					
	Passieve zijde	Actieve zijde	$\gamma / \gamma_{\text{sat}}$	c'	ϕ'	δ	Beddings constante	Schelp factor
	m + NAP	m + NAP	kN/m ³	kPa	°	°	kN/m ³	-
(Maaiveld, toplaag)								
Klei (organisch)	-2,7	-2,0	15 / 15	2	17,5	0	*	n.v.t
Klei (zwak zandig)	-6,7	-6,7	15 / 15	5	22,5	0	*	n.v.t
Zand (los)	-8,5	-8,5	18 / 20	0	27,5	18	*	n.v.t
Klei (zwak zandig)	-10,3	-10,3	15 / 15	5	22,5	0	*	n.v.t
Klei (organisch)	-12,8	-12,8	15 / 15	2	17,5	0	*	n.v.t
Zand (matig vast)	-13,2	-13,2	18 / 20	0	32,5	16,6	**	n.v.t
Klei (zwak zandig, vast)	-19,0	-19,0	15 / 15	7	25	0	***	n.v.t
Zand (matig vast)	-19,80	-19,80	18 / 20	0	32,5	16,6	**	n.v.t

Tabel 5 Grondlagenopbouw conform Ref. 3 en karakteristieke sterkteparameters conform Proevenverzameling Waternet met 5% rek (Ref. 1).

	bovenzijde laag		representatieve waarden					
	Passieve zijde	Actieve zijde	$\gamma / \gamma_{\text{sat}}$	c'	ϕ'	δ	Beddings constante	Schelp factor
	m + NAP	m + NAP	kN/m ³	kPa	°	°	kN/m ³	-
(Maaiveld, toplaag)								
Klei (organisch)	-2,7	-2,0	15 / 15	5,05	28,62	19,08	*	n.v.t
Klei (zwak zandig)	-6,7	-6,7	15 / 15	0	35,10	23,4	*	n.v.t
Zand (los)	-8,5	-8,5	18 / 20	0	27,5	18,3	*	n.v.t
Klei (zwak zandig)	-10,3	-10,3	15 / 15	0	35,10	23,4	*	n.v.t
Klei (organisch)	-12,8	-12,8	15 / 15	5,05	28,62	19,08	*	n.v.t
Zand (matig vast)	-13,2	-13,2	18 / 20	0	32,5	16,6	**	n.v.t
Klei (zwak zandig, vast)	-19,0	-19,0	15 / 15	0	35,10	23,4	***	n.v.t
Zand (matig vast)	-19,80	-19,80	18 / 20	0	32,5	21,6	**	n.v.t

Memo

Tabel 6 Grondlagen conform Geotechnisch lengteprofiel (Ref. 4) en karakteristieke sterkteparameters en karakteristieke sterkteparameters conform Proevenverzameling Waternet met 5% rek (Ref. 1).

Datum
22 september 2017

Pagina
5 van 21

	bovenzijde laag		representatieve waarden					
	Passieve zijde	Actieve zijde	$\gamma / \gamma_{\text{sat}}$	c'	ϕ'	δ	Beddings constante	Schelp factor
	m + NAP	m + NAP	kN/m ³	kPa	°	°	kN/m ³	-
(Maaiveld, toplaag)								
Veen	-2,7	-2,0	10,5/10,5	1,66	29,87	0	*	n.v.t
Klei (organisch)	-5,0	-5,0	15 / 15	5,05	28,62	19,08	*	n.v.t
Klei (zwak zandig)	-5,25	-5,25	15 / 15	0	35,10	23,4	*	n.v.t
Zand (los)	-7,25	-7,25	18 / 20	0	27,5	18,3	*	n.v.t
Veen (matig)	-9,5	-9,5	10,8/10,8	1,66	29,87	0	*	n.v.t
Klei (zwak zandig, vast)	-9,75	-9,75	15 / 15	0	35,10	23,4	***	n.v.t
Veen (matig)	-12,0	-12,0	10,8/10,8	1,66	29,87	0	**	n.v.t
Zand (matig vast)	-12,25	-12,25	18 / 20	0	32,5	21,6	**	n.v.t

* Conform CUR 166; soft / loose

** Conform CUR 166; moderate

*** Conform CUR 166; dense

Voor de wandwrijving δ is uitgegaan van $\delta = 2/3 \cdot \phi$ voor zand en klei.

Een figuur met daarin de representatieve bodemschematisatie is opgenomen in bijlage 4.

2.12 Geohydrologisch

Streefpeil : NAP -0,60 m

MBP : NAP -0,30 m

Polderpeil : NAP -2,17 m

Maatgevend boezempeil (MBP) heerst aan de buitenzijde van de damwand, het polderpeil aan de binnenzijde.

2.13 Geometrisch

Bovenzijde damwand: NAP -0,1 m

Waterbodem binnenzijde (ecopassage) NAP -2,7 m

Waterbodem buitenzijde (ringvaart) NAP -1,8 à -2,0 m

De waterbodem in de boezem is ontleend aan sonderingen 1 en 2 uit [Ref. 5] en het oorspronkelijke ontwerp van de verlegde waterkering bij de ecopassage [Ref. 4]. De waterdiepte aan de binnenzijde is ontleend aan [Ref. 3] en [Ref. 4].

De bovenzijde van de damwand is ontleend aan Eis-0438 uit [Ref. 7].

2.14 Belastingen

Memo

Er is geen veranderlijke belasting van toepassing.

Datum
22 september 2017

2.15 Doorbuiging

Pagina
6 van 21

De doorbuiging in de SLS (BGT) situatie wordt verondersteld gelimiteerd te zijn aan 100 mm.

2.16 Aanvullende maatregelen

Aanvullende maatregelen zijn benodigd om de constructie op sterkte en stijfheid te laten voldoen aan de normen. De volgende maatregelen zijn toegepast:

1. N.v.t..

Memo

3 Berekeningsresultaten

Datum
22 september 2017

3.1 Inleiding

Per situatie worden in navolgende paragraaf sterkteberekeningen uitgevoerd:

Pagina
7 van 21

3.2 Damwand

Navolgende tabellen presenteren de berekeningsresultaten.

Tabel 7 Berekeningsresultaten sterkteberekening damwand met bodemopbouw uit Tabel 4 met profiel AZ26-700 (lengte 14 m)

	ULS-korte duur	
	M_d	u_d
	[kNm]	[mm]
Maximaal toelaatbaar	755,30	100
Optredend; berekend	323,69	92
Unity Check	0,43	0,92
Conclusies	Voldoet	Voldoet

Tabel 8 Berekeningsresultaten sterkteberekening damwand met bodemopbouw uit Tabel 5 met profiel AZ26-700 (lengte 14 m)

	ULS-korte duur	
	M_d	u_d
	[kNm]	[mm]
Maximaal toelaatbaar	755,30	100
Optredend; berekend	108,87	31,2
Unity Check	0,14	0,31
Conclusies	Voldoet	Voldoet

Tabel 9 Berekeningsresultaten sterkteberekening damwand met bodemopbouw uit Tabel 6 met profiel AZ26-700 (lengte 14 m)

	ULS-korte duur	
	M_d	u_d
	[kNm]	[mm]
Maximaal toelaatbaar	755,30	100
Optredend; berekend	298,21	86,7
Unity Check	0,39	0,87
Conclusies	Voldoet	Voldoet

Als sterkte-eis wordt gecontroleerd of de rekenwaarde van het optredend moment ($M_{max;Ed}$) kleiner is dan de rekenwaarde van het maximaal toelaatbare moment ($M_{c,Rd}$), in formulevorm:

$$Unity\ Check = \frac{M_{max;Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$$

De berekende constructie voldoet op sterkte en stijfheid.

Memo

Datum
22 september 2017

Pagina
8 van 21

3.3 Optimalisatie

Er is één optimalisatieslag uitgevoerd, waarbij ipv AZ26-700N (S355) een profiel AZ24-700N (S355) is toegepast met een lengte van 13 m. Navolgende tabel geeft hiervan het berekeningsresultaat. Lichtere profielen leiden snel tot een doorbuiging boven de gestelde norm van 0,10 m.

Tabel 10 Berekeningsresultaten sterkteberekening damwand met bodemopbouw uit Tabel 6 met profiel AZ24-700 (lengte 13 m)

	ULS-korte duur	
	M_d	u_d
	[kNm]	[mm]
Maximaal toelaatbaar	755,30	100
Optredend; berekend	290,89	91,2
Unity Check	0,39	0,91
Conclusies	Voldoet	Voldoet

Het figuur van deze schematisatie is te vinden in bijlage 4. De berekeningsrapportage uit Dsheetpiling is toegevoegd aan bijlage 5.

Memo

4 Leggerberekening

Datum
22 september 2017

Overeenkomstig [Ref. 8] wordt het binnendijkse leggerprofiel als volgt bepaald:

Pagina
9 van 21

Tabel 11 *Bepaling binnendijks leggerprofiel*

Grondlaag	Bovenzijde laag	Laag dikte	Maatgevende taludhelling	Afstand leggerprofiel tpv. bovenzijde grondlaag
	Actieve zijde			
	[m + NAP]	[m]	[-]	[m]
Bovenzijde damwand (Antropogene lagen)	-0,10	2,60	1:4	0,23
Polderniveau Veen	-2,70	2,30	1:6	10,63
Klei (organisch)	-5,00	0,25	1:3	24,43
Klei (zwak zandig)	-5,25	2,00	1:3	25,18
Zand (los)	-7,25	2,25	1:4	31,18
Veen (matig)	-9,50	0,25	1:6	40,18
Klei (zwak zandig, vast)	-9,75	2,25	1:3	41,68
Veen (matig)	-12,00	0,25	1:6	48,43
Zand (matig vast)	-12,25		1:4	49,93

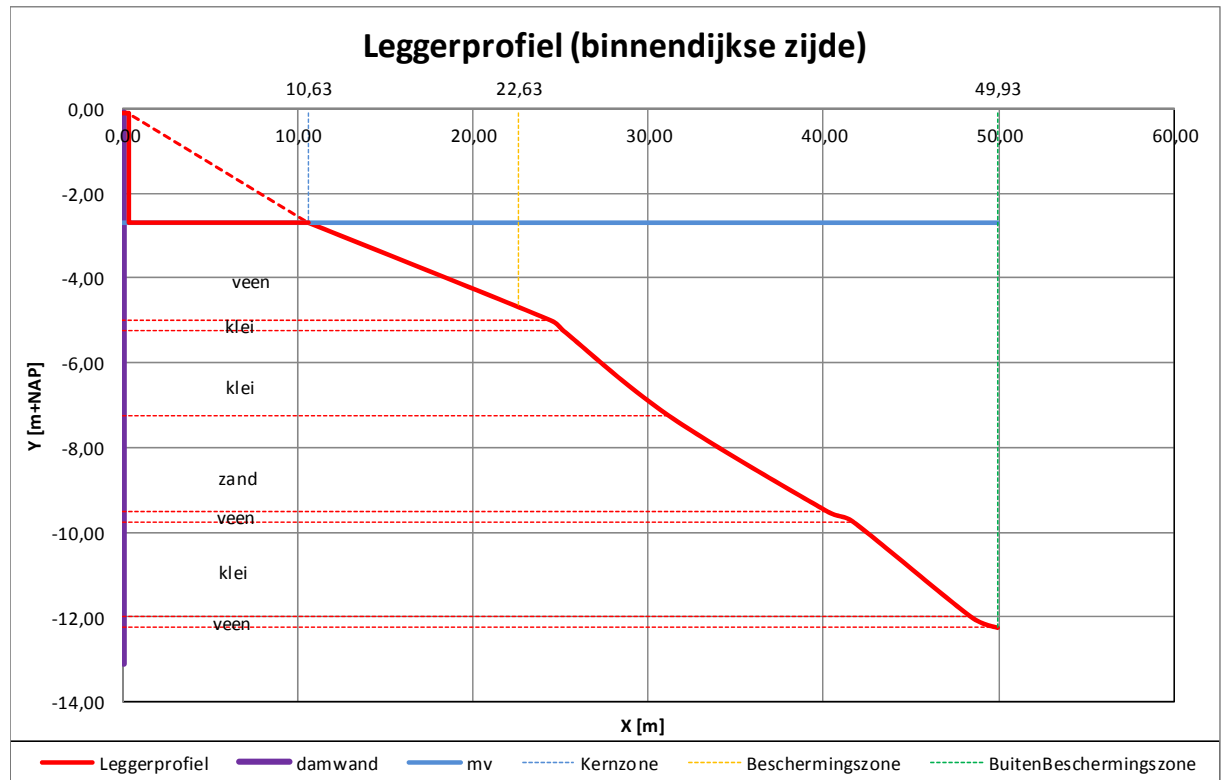
Het binnendijks leggerprofiel ziet er in een figuur dan als volgt uit:

Memo

Datum
22 september 2017

Pagina
10 van 21

Figuur 1 Binnendijks Leggerprofiel



Het leggerprofiel aan de buitendijkse zijde wordt overeenkomstig [Ref. 9] als volgt bepaald:

Tabel 12 Bepaling buitendijks leggerprofiel

Grondlaag	Bovenzijde laag	Laag dikte	Maatgevende taludhelling	Afstand leggerprofiel tpv. bovenzijde grondlaag
	Actieve zijde			
	[m + NAP]	[m]	[-]	[m]
Bovenzijde damwand (Antropogene lagen)	-0,10	0	1:4	0,23
Bodemniveau boezemzijde (veen)	-2,00	2,30	1:6	7,83
onderzijde slecht doorlatend pakket (veen)	-4,00	2,00		19,83

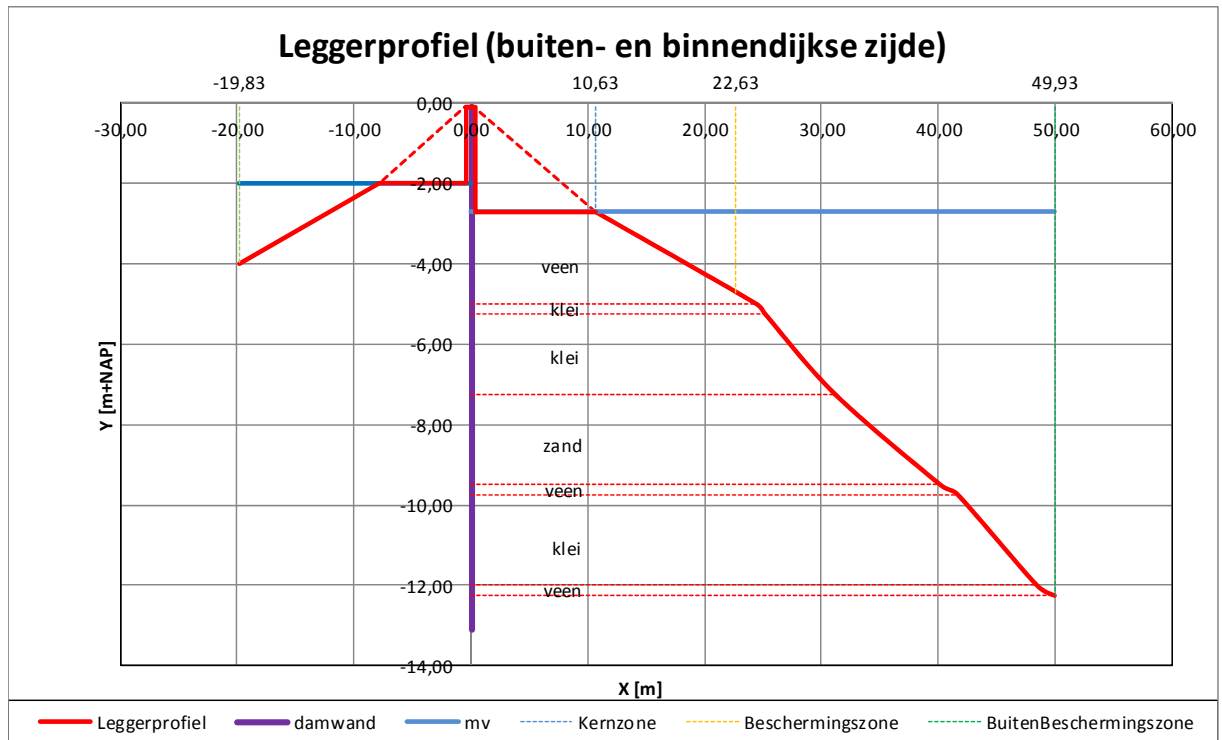
Het buitendijks en binnendijks leggerprofiel ziet er in een figuur dan als volgt uit:

Memo

Datum
22 september 2017

Pagina
11 van 21

Figuur 2 Binnendijks en buitendijks Leggerprofiel



Samenvattend gelden de volgende leggerprofielmaten:

Tabel 13 Samenvatting binnendijks en buitendijks leggerprofiel

	Binnendijkse zijde	Buitendijkse zijde
	Afstand uit hart damwand	Afstand uit hart damwand
	[m]	[m]
Kernzone	10,63	
Bescheringszone	22,63	19,83
Buitenbescheringszone	49,93	

Memo

5 Gevoeligheidsberekeningen

Datum
22 september 2017

Een tweetal gevoeligheidsberekeningen is uitgevoerd, met verzwarende omstandigheden:

Pagina
12 van 21

1. Ontgraving van een sleuf van 2 x 2 m tot het leggerprofiel in de beschermingszone (overeenkomstig achtergronden uit Ref. 8). Zie bijlage 6 voor een figuur van de schematisatie. Zie Tabel 14 voor de berekeningsuitkomsten.
2. Eenzijdig inpakken van de damwand aan de boezemzijde (projectuitgangspunt is dat de damwand geheel in een grondlichaam wordt ingepakt, zodat dit probleem feitelijk niet zal spelen). Zie bijlage 6 voor een figuur van de schematisatie. Zie Tabel 15 voor de berekeningsuitkomsten.

Tabel 14 Berekeningsresultaten sterkteberekening damwand met bodemopbouw uit Tabel 6 met profiel AZ24-700 (lengte 13 m), ontgraving 2 x 2 m tot leggerprofiel in beschermingszone

	ULS-korte duur	
	M_d	u_d
	[kNm]	[mm]
Maximaal toelaatbaar	755,30	100
Optredend; berekend	299,13	91,2
Unity Check	0,40	0,90
Conclusies	Voldoet	Voldoet

Tabel 15 Berekeningsresultaten sterkteberekening damwand met bodemopbouw uit Tabel 6 met profiel AZ24-700 (lengte 13 m), en damwand éénzijdig ingepakt in grond aan boezemzijde

	ULS-korte duur	
	M_d	u_d
	[kNm]	[mm]
Maximaal toelaatbaar	755,30	100
Optredend; berekend	330,14	100
Unity Check	0,44	1,00
Conclusies	Voldoet	Voldoet

De constructie voldoet nog steeds onder beide verzwarende situaties.

Memo

6 Conclusies

Datum

22 september 2017

Bij de ecopassage die de Nieuwe N200 kruist is een vervangende waterkering voorzien die gefundeerd moet zijn de pleistocene zandlaag. Een vrijstaande AZ24-700N of Hoesch 2407 (S355), lengte 13 m, is hiervoor constructief doorgerekend en voldoet.

Pagina

13 van 21

De afmetingen van het bijbehorende leggerprofiel is samengevat in Tabel 13.

7 Referenties

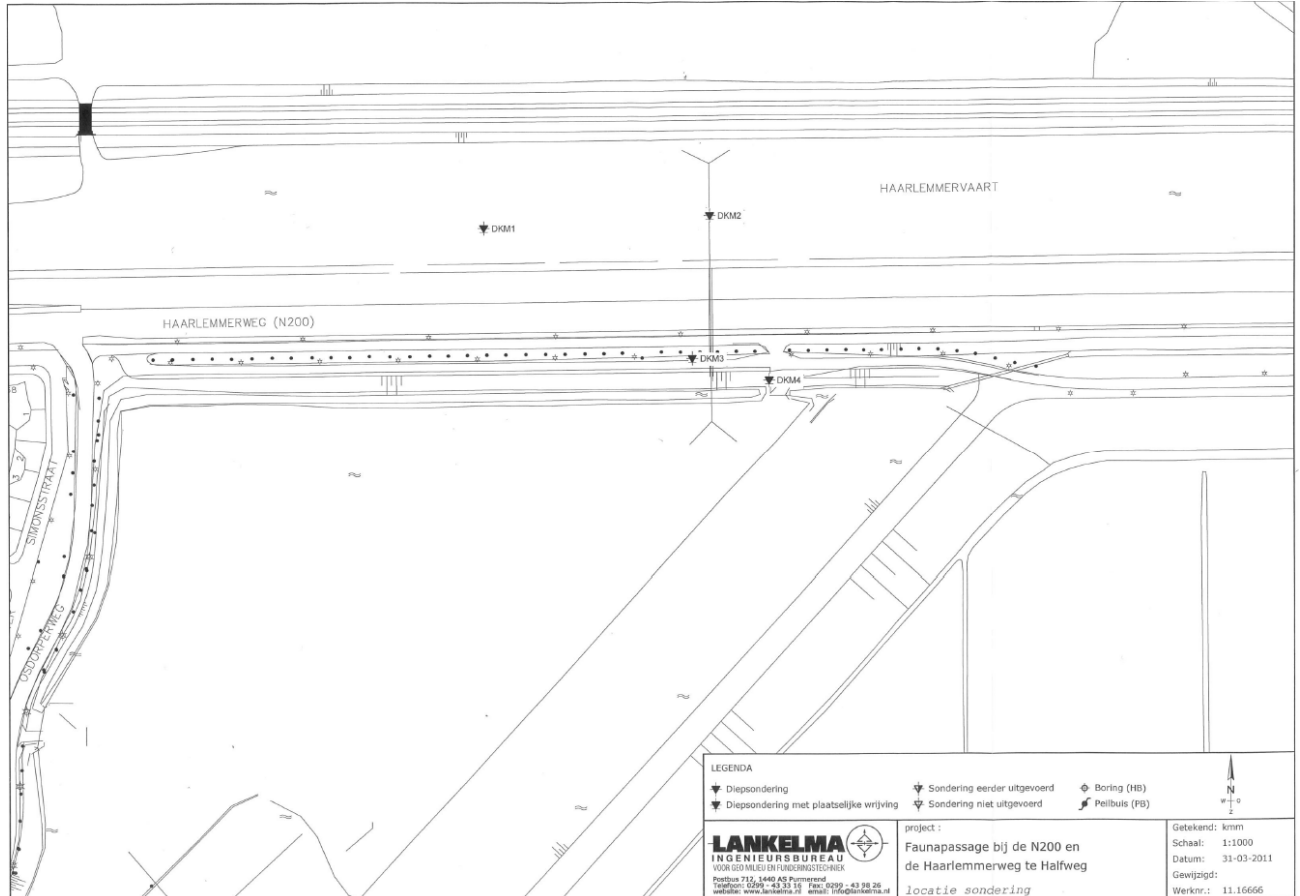
1. Waternet (2016). Regionale proevenverzameling - Sterkteparameters ondergrond beheergebied AGV, rapportnr. 16.083578, 1 september 2016
2. ENW (2015). Nieuwe methode bepaling corrosietoeslag bij stalen damwanden in waterkeringen, Versie december 2015
3. DHV (2011). Ecopassage N200 in de Groene AS, registratienummer LW-AF20111311, juni 2011
4. DHV (2011). Tekening Ecopassage N200 met Waterkering, Plattegrond met doorsneden, Grondwerk, BA1058-100-IF-SIT-001, 06-06-2011
5. Lankelma (2011). Grondonderzoek t.b.v. Faunapassage bij de N200 – Haarlemmerweg te Halfweg, 11.16666/HvdG, 31 maart 2011
6. Waternet (2016). Geotechnisch lengteprofiel A-B / B-C, Ophogen Haarlemmerweg N200, project 01.0369-003, 23-05-2016
7. Anteagroup (2017). Systeemeisenspecificatie Project: Advies, voorbereiding aanbesteding UAV GC en hybride contracten, N200 Projectnr. 0408313, 31 augustus 2017, revisie 2.0
8. Waternet (2017). Handleiding berekenen van een vervangende waterkering (type I constructie), rapportnr. 17.114624, 18 augustus 2017
9. Waternet (2017). Richtlijnen voor het berekenen van een nieuw leggerprofiel, 17 maart 2017

Memo

Bijlage 1 Representatieve sondering

Datum
22 september 2017

Pagina
14 van 21



Memo

Datum
22 september 2017

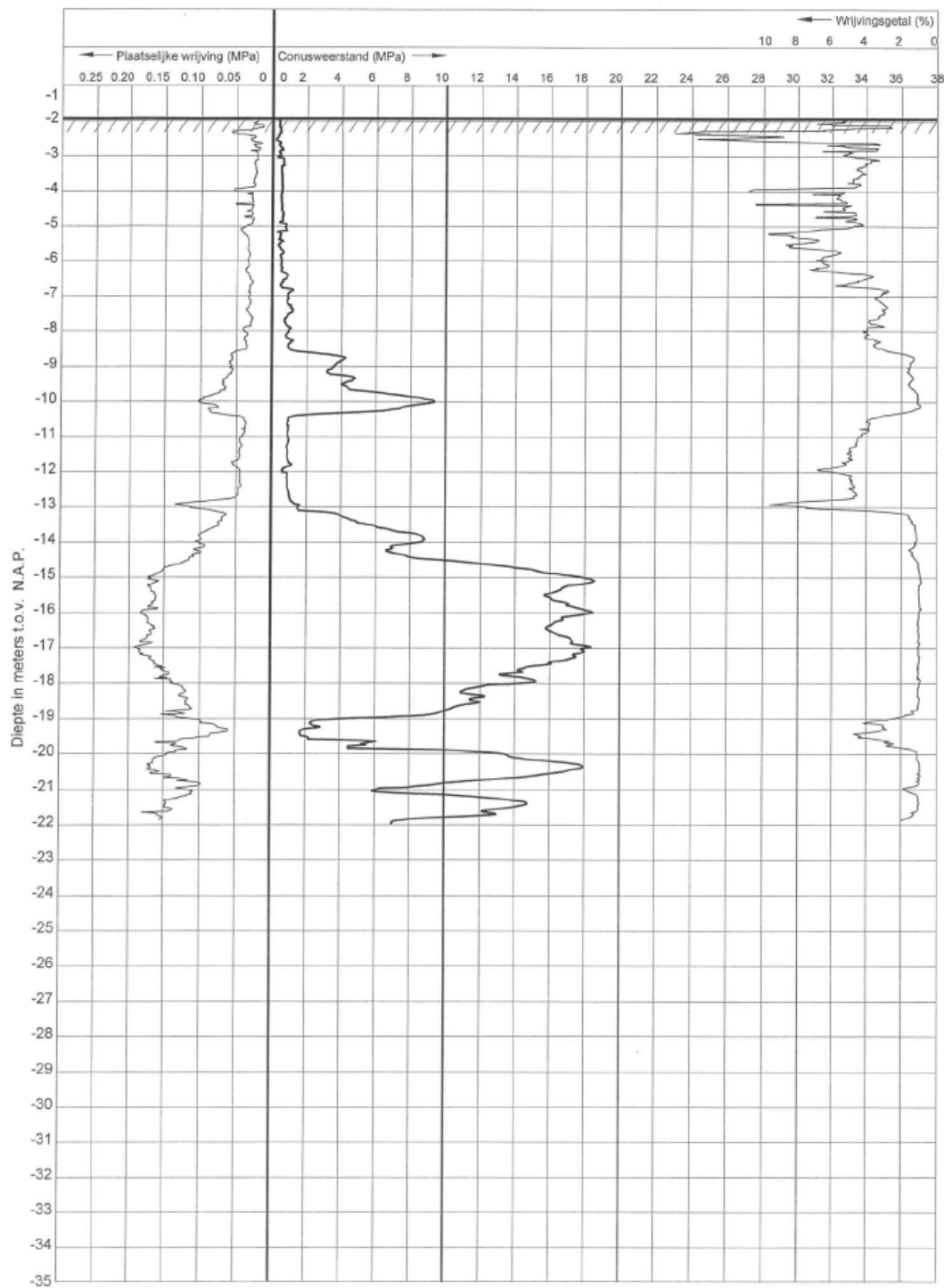
Pagina
15 van 21

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR DE MILIEU EN FUNDAMENTEERTECHNIEK
Nekkerweg 71, 1461 LG Zuidoostbeemster
Tel: 0299-433 316 Fax: 0299-439 826



Werknummer : 16666
Sonderingnr. : 2
Plaats : Halfweg
Straat : Faunapassage onder N200
Sondering volgens NEN 5140 klasse 2

Conus : 000D41
Conustype : CF-15
Datum : 24-3-2011
Waterbodem : -1.96 m. t.o.v. N.A.P.
Opdrachtgever : DHV BV

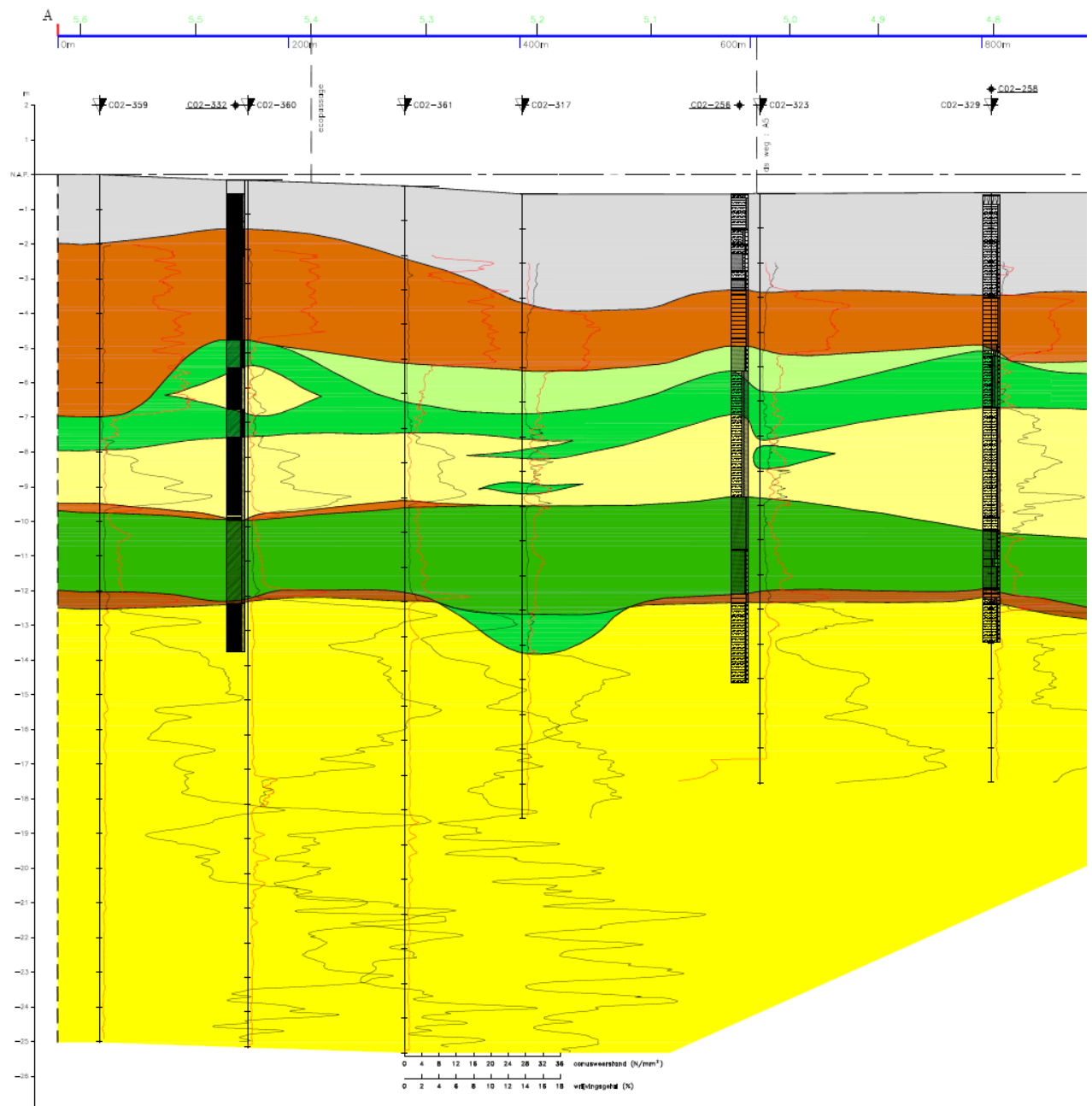


Memo

Bijlage 2 Uitsnede Geotechnisch lengteprofiel t.h.v. hectometrering 5,4

Datum
22 september 2017

Pagina
16 van 21



Memo

Bijlage 3 Corrosietoeslag

Datum
22 september 2017

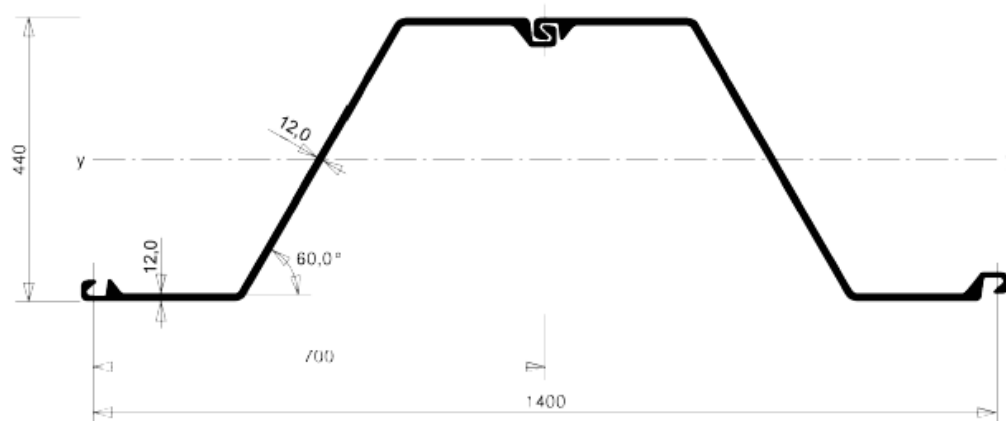


Project: Ecopassage N200

Corrosieberekening voor:

Hoesch 2607

Vorm en Afmetingen:



Ingevoerde waarden:

Profiel	Hoesch 2607
Gewicht per m ² scherm	146,2 kg/m ²
Staalkwaliteit	S 355 GP
Levensduur	0 jaar
Richtlijn	Handmatig: Opgelegde afroesting (totaal mm)
Corrosie voorzijde	2,200 mm
Corrosie achterzijde	2,200 mm
Corrosiebescherming voorkant	0 jaar
Corrosiebescherming achterkant	0 jaar
Totale corrosie voorkant	2,200 mm
Totale corrosie achterkant	2,200 mm

Profiel:

Omschrijving	Startwaarden:	Eindwaarden:
Weerstandsmoment	2.600 cm ³ /m	1.796 cm ³ /m
Traagheidsmoment	57.200 cm ⁴ /m	39.515 cm ⁴ /m
Opneembaar moment	923 kNm/m	638 kNm/m
Dikte rug	12,0 mm	7,6 mm
Dikte flens	12,0 mm	7,6 mm
Staaldoorsnede per m ² scherm	186,20 cm ² /m	128,63 cm ² /m
Restwaarde karakteristieken	100 %	69 %

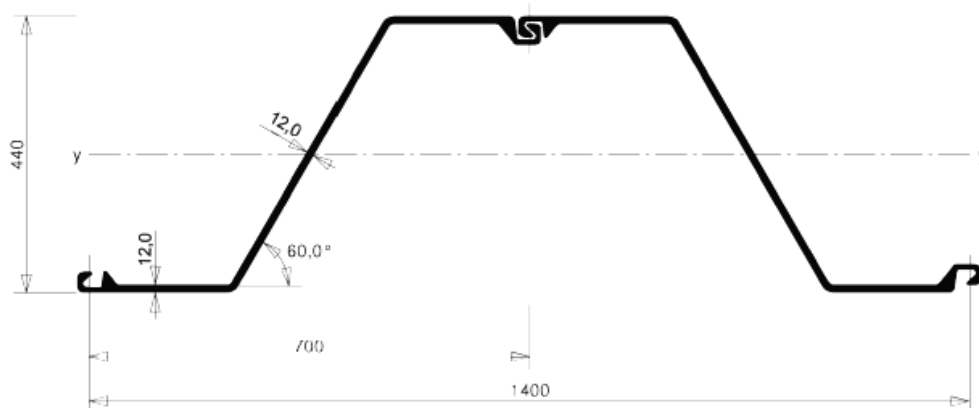
Memo

Project: Ecopassage N200

Corrosieberekening voor:

Hoesch 2607

Vorm en Afmetingen:



Ingevoerde waarden:

Profiel	Hoesch 2607
Gewicht per m ² scherm	146,2 kg/m ²
Staalkwaliteit	S 355 GP
Levensduur	0 jaar
Richtlijn	Handmatig: Opgelegde afroesting (totaal mm)
Corrosie voorzijde	1,200 mm
Corrosie achterzijde	1,200 mm
Corrosiebescherming voorkant	0 jaar
Corrosiebescherming achterkant	0 jaar
Totale corrosie voorkant	1,200 mm
Totale corrosie achterkant	1,200 mm

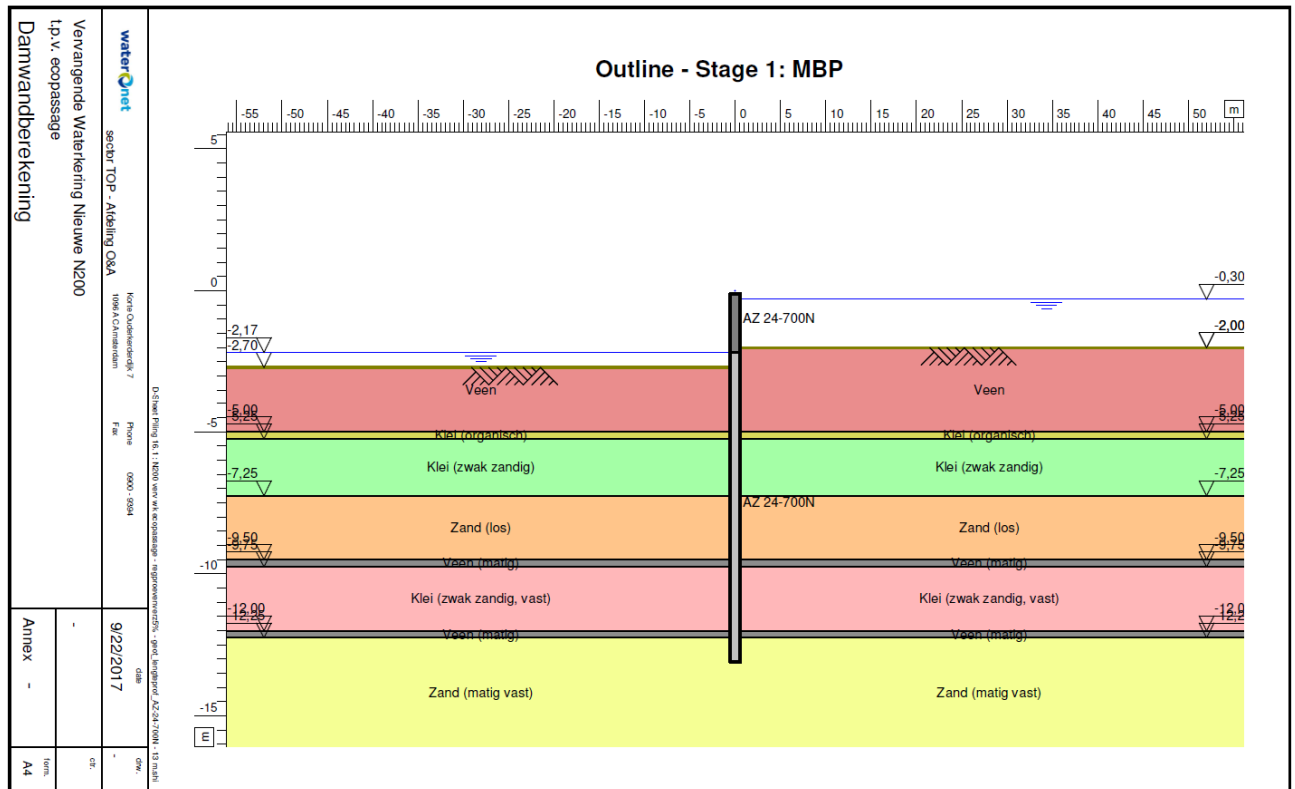
Profiel:

Omschrijving	Startwaarden:	Eindwaarden:
Weerstandsmoment	2.600 cm ³ /m	2.162 cm ³ /m
Traagheidsmoment	57.200 cm ⁴ /m	47.554 cm ⁴ /m
Opneembaar moment	923 kNm/m	767 kNm/m
Dikte rug	12,0 mm	9,6 mm
Dikte flens	12,0 mm	9,6 mm
Staaldoorsnede per m ² scherm	186,20 cm ² /m	154,80 cm ² /m
Restwaarde karakteristieken	100 %	83 %

Bijlage 4 Representatieve Dsheetpiling schematisatie

Datum
22 september 2017

Pagina
19 van 21



Memo

Bijlage 5 Dsheetpiling rapport

Datum
22 september 2017

Pagina
20 van 21

Memo

Bijlage 6 Schematisatie gevoeligheidsberekeningen

Datum
22 september 2017

Pagina
21 van 21

