

Formulierversie
2016.03

Aanvraaggegevens

Ingediende aanvraag/melding

Aanvraagnummer	2563559
Aanvraagnaam	Sluitstukkaden Maasdal Cluster F: Urmond
Uw referentiecode	-
Ingediend op	23-09-2016
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	De primaire waterkering voldoet niet aan de veiligheidsnormen. Waterschap Roer en Overmaas neemt daarom maatregelen om de waterkering te versterken. Het Waterschap stelt hiertoe een projectplan op. Voor de definitieve situatie is een omgevingsvergunning (onderdeel bouwen en onderdeel kappen) vereist.
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Ja
Persoonsgegevens openbaar maken	Ja
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	n.v.t. De werkzaamheden zijn in overeenstemming met het vigerende bestemmingsplan.
Bijlagen n.v.t. of al bekend	n.v.t.
Bevoegd gezag	
Naam:	Gemeente Stein
Bezoekadres:	Stadhouderslaan 200
Postadres:	Postbus 15 6170 AA Stein
Telefoonnummer:	046-4359393
Faxnummer:	046-4359359
Contact per e-mail of contactformulier op de website:	info@gemeentestein.nl
Website:	www.gemeentestein.nl
Contactpersoon:	Publiekszaken

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Grondkering of damwand plaatsen

- Bouwen

Kappen

- Kappen

Bijlagen

Kosten

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	14130516
Vestigingsnummer	000013817809
Statutaire naam	Waterschap Roer en Overmaas
Handelsnaam	-

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	J
Voorvoegsels	-
Achternaam	Tholen
Functie	-

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6131 KG
Huisnummer	10
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Parklaan
Woonplaats	Sittard

4 Correspondentieadres

Postbus	185
Postcode	6130 AD
Plaats	Sittard

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	0464205700
Faxnummer	-
E-mailadres	j.tholen@overmaas.nl

Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	56515154
Vestigingsnummer	000026795493
Statutaire naam	Koninklijke HaskoningDHV Groep B.V.
Handelsnaam	Royal HaskoningDHV

2 Contactpersoon

Geslacht	<input type="checkbox"/> Man <input checked="" type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	S
Voorvoegsels	-
Achternaam	Zehenpfenning
Functie	Jurist

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	3818EX
Huisnummer	35
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Laan 1914
Woonplaats	Amersfoort

4 Correspondentieadres

Postbus	51
Postcode	6500 AD
Plaats	Nijmegen

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	0611519352
Faxnummer	-
E-mailadres	sara.zehenpfenning@rhdhv.com

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Stein
Kadastrale gemeente	<input checked="" type="checkbox"/> Urmond
Kadastrale sectie	B
Kadastraal perceelnummer	4840
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	Dijkvak 1: 4840, 4951, 4947, 4948, 4832, 3379, 4437 Dijkvak 2: 4950, 4952, 4953, 4954, 4936, 4933, 4947

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Uw belang bij deze aanvraag	Waterschap Roer en Overmaas zal de eigendom van de benodigde gronden voor start uitvoering hebben verkregen.

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	Dijkring 85 - Urmond: Dijkvlak 50.420.1 is gelegen nabij de kruising Urweg - Beekstraat. Dijkvlak 50.420.2 is gelegen ten noorden van De Bath.
----------------------------------	--

Bouwen

Grondkering of damwand plaatsen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

Bij de versterking van de primaire waterkering in dijkvak 50.420.2, wordt een nieuwe definitieve damwand aangebracht.

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie constructieve tekening en berekening, bijlage 2. Ter verduidelijking van het ontwerp van de damwand is in bijlage 2 tevens een toelichting op het ontwerp toegevoegd.

4 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee

Kappen

1 Kappen

Wat wilt u gaan doen?

- Kappen
 Anders

Om hoeveel houtopstanden gaat het?

47

Beschrijf per houtopstand om welk soort houtopstand het gaat.

Zie bomeninventarisatie, bijlage 3

Beschrijf per houtopstand de locatie op het voor-, zij-, of achtererf.

Zie bomeninventarisatie, bijlage 3. De bomen met een rood kruis erdoor moeten worden gekapt ten behoeve van de dijkversterking.

Geef per houtopstand de diameter van de stam in centimeter, gemeten op 1,30 m boven het maaiveld.

Zie bomeninventarisatie, bijlage 3

Beschrijf per houtopstand of er een mogelijkheid is tot herbepanten en, zo ja, of u dat van plan bent. Geef in het geval van herbepanten aan op welke locatie en met welke soorten u dat wilt gaan doen.

Herplanting zal in afstemming met de gemeente plaatsvinden.

Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen.

Ten behoeve van de dijkversterking moeten diverse bomen worden gekapt.

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijlage 0 Machtiging_pdf	Bijlage 0 Machtiging.pdf	Anders	2016-09-23	In behandeling
Bijlage 1 Situatietekening_pdf	Bijlage 1 Situatietekening.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Situatietekening kappen	2016-09-23	In behandeling
Bijlage 2a Constructiebedamwand_pdf	Bijlage 2a Constructiebedamwand.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Welstand Kwaliteitsverklaringen	2016-09-23	In behandeling
Bijlage 2b Constructietekdamwand_pdf	Bijlage 2b Constructietekdamwand.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Welstand Kwaliteitsverklaringen	2016-09-23	In behandeling
Bijlage 2c Toelichting_pdf	Bijlage 2c Toelichting.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Welstand Kwaliteitsverklaringen	2016-09-23	In behandeling
Bijlage 3 Bomeninventarisatie_pdf	Bijlage 3 Bomeninventarisatie-.pdf	Situatietekening kappen Gegevens houtopstanden	2016-09-23	In behandeling



Machtiging

Waterschap Roer en Overmaas machtigt adviesbureau Royal HaskoningDHV voor het indienen van een aanvraag om een omgevingsvergunning die noodzakelijk is voor de uitvoering van het project dijkversterking Urmond (versterken primaire waterkeringen gelegen in de gemeente Stein).

Gegevens vertegenwoordiger Waterschap Roer en Overmaas:

Waterschap Roer en Overmaas
Suzanne Timmers-Fluhr
Postbus 185
6130 AD Sittard
Telefoon: 046-4205840
Emailadres: s.timmers@overmaas.nl

Gegevens van de gemachtigde:

Royal HaskoningDHV
Jonkerbosplein 52
6534 AB Nijmegen

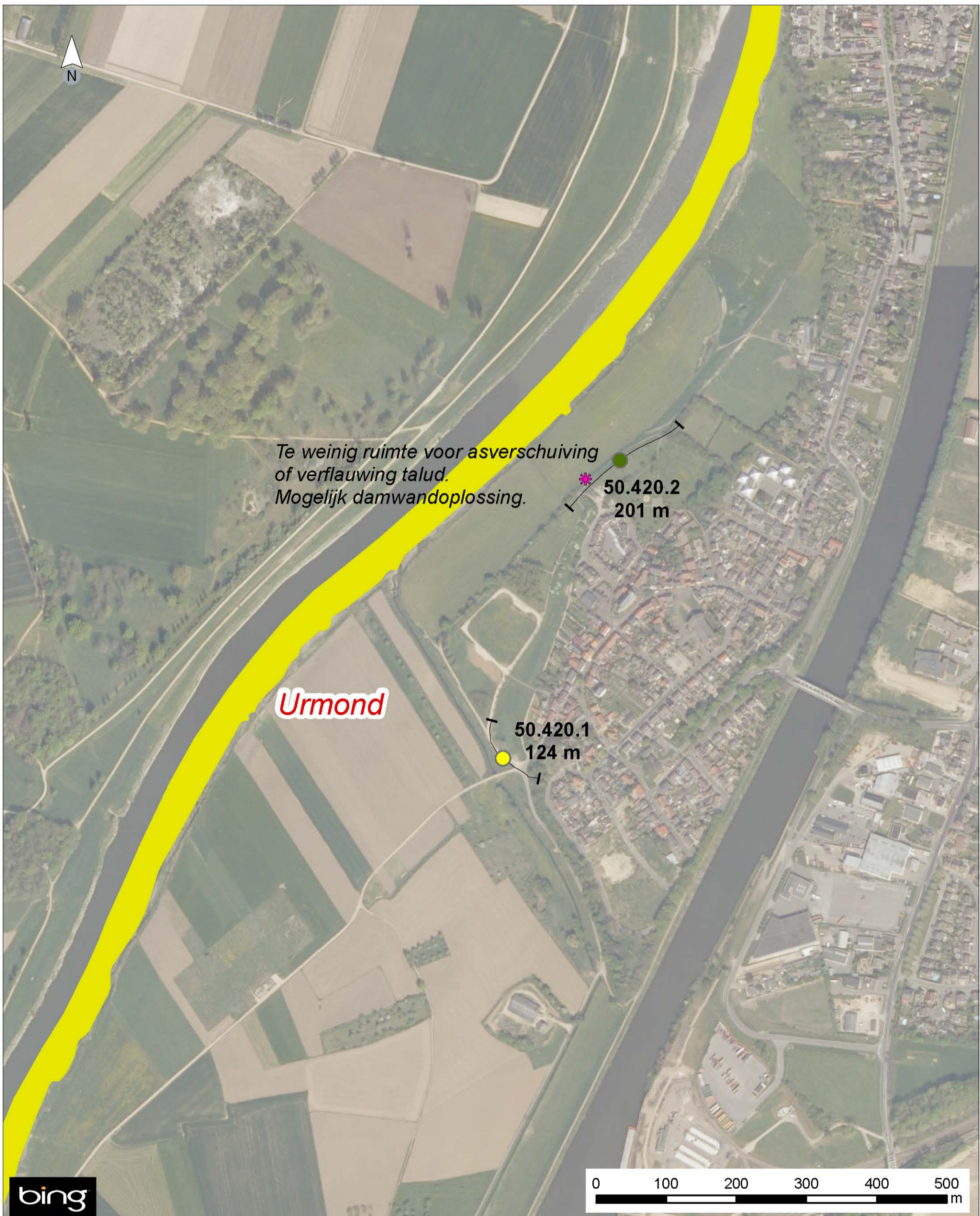
Contactpersonen gemachtigde:

Sara Zehenpfenning
Telefoon: 06-11519352
Email: sara.zehenpfenning@rhdhv.com

Datum: 22 september 2016

Plaats: Sittard

Handtekening:



*Te weinig ruimte voor asverschuiving
of verflauwing talud.
Mogelijk damwandoplossing.*

Urmond

50.420.1
124 m

50.420.2
201 m



- dijkvak waar ingrijpen de maatregelen moeten worden genomen
- dijkvak waar maatregelen moeten worden genomen
- Natura 2000 (versie feb 2010)**
Bron: Ministerie van LNV
- HR
- HR+BN
- VR
- VR+HR

- Maatregelen**
- taludverflauwing
 - aanbrengen van een pipingberm of stabiliteitsscherm
 - verwijderen van bomen
 - ophogen van de waterkering
 - asverschuiving
 - ophogen van het maaiveld
 - damwandoplossing

Titel:
Te verbeteren dijkvakken

Project:
9W3428


Opdrachtgever:
Waterschap Roer en Overmaas

Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:5000

Figuur:
85 - Urmond

Gecontroleerd door:
M.P.M. Sanders



HASKONING NEDERLAND B.V. IS A COMPANY OF ROYAL HASKONING

Report for D-Sheet Piling 15.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal Haskoning DHV
Date of report: 7/12/2016
Time of report: 8:55:19 AM
Date of calculation: 7/8/2016
Time of calculation: 10:00:53 AM
Filename: C:\...\Damwandontwerp\SSK_dijkvak 2_Damwand BBB 26.8_1-7-16_v6

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

1 Summary

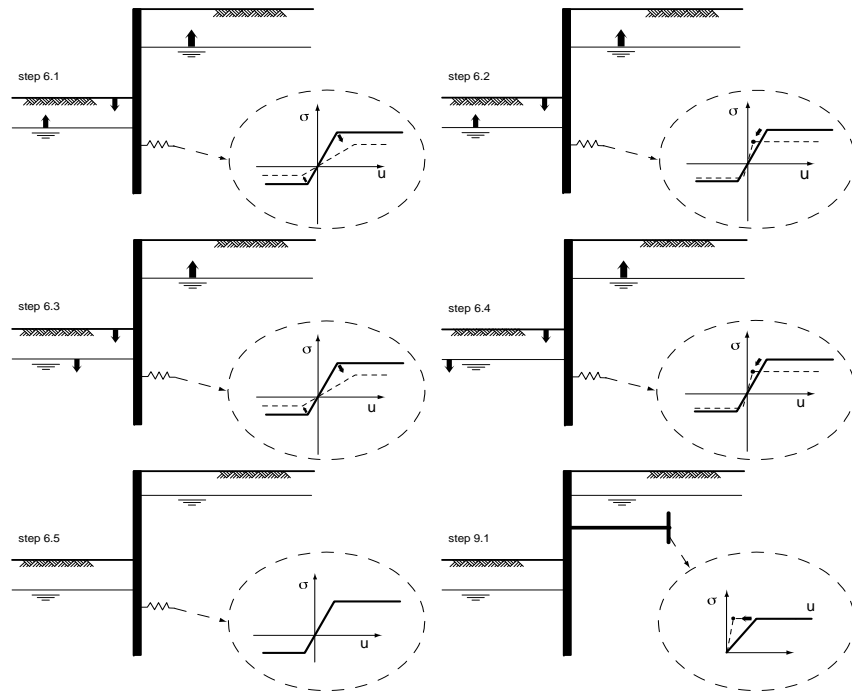
1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.1		-56,90	14,96	0,0	29,3	---
1	EC7(NL)-Step 6.2		-44,48	-13,59	0,0	29,5	---
1	EC7(NL)-Step 6.3		-56,90	14,96	0,0	29,3	---
1	EC7(NL)-Step 6.4		-44,48	-13,59	0,0	29,5	---
1	EC7(NL)-Step 6.5	16,9	-30,33	-9,13	0,0	21,0	---
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-36,39	-10,96			
2	EC7(NL)-Step 6.1		-613,73	305,39	0,0	56,7	---
2	EC7(NL)-Step 6.2		-612,21	298,95	0,0	56,1	---
2	EC7(NL)-Step 6.3		-613,73	305,39	0,0	56,7	---
2	EC7(NL)-Step 6.4		-612,21	298,95	0,0	56,1	---
2	EC7(NL)-Step 6.5	296,8	-416,73	158,56	0,0	33,3	---
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-500,08	190,27			
Max		296,8	-613,73	305,39	0,0	56,7	---

1.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Installatie	3,04
Restprofiel 1/3 ...	3,09

1.3 CUR Verification Steps



2 Input Data for all Stages

2.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	2
Unit weight of water	9,81 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

2.2 Sheet Piling Properties

Length	14,40 m
Level top side	38,00 m
Number of sections	1
P _r ;max;point	0,00 MPa
Xi factor	1,39

2.2.1 General properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 24 -700	23,60	38,00	Steel	1,00

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ² /m]	Note to reduction factor
AZ 24 -700	1,1722E+05	0,80	9,3780E+04	

2.2.3 Maximum allowable moments

Section name	Elas. char. moment [kNm/m]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Elas. design moment [kNm/m]
AZ 24 -700	863,00	1,00	1,00	0,80	690,40

2.2.4 Properties for vertical balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m]
AZ 24 -700	23,60	38,00	459,00	1,38	174,00

2.3 Calculation Options

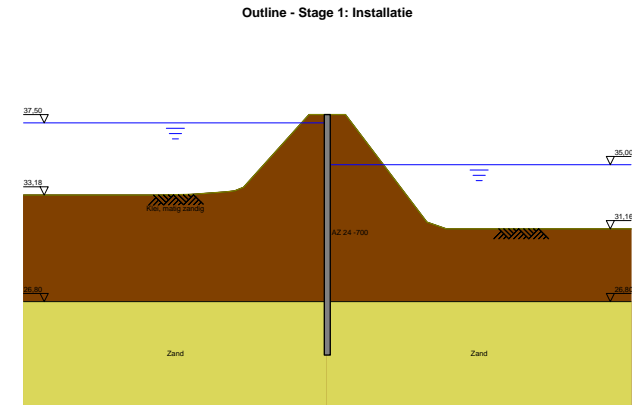
First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Used partial factor set RC 3

Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00

- Variable load, unfavourable	1,25	
- Variable load, favourable	0,00	
Material factors		
- Cohesion	1,40	
- Tangent phi	1,20	
- Delta (wall friction angle)	1,20	
- Modulus of subgrade reaction	1,30	
Geometry modification		
- Increase retaining height	0,00 %	User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m	User defined
- Reduction in phreatic line on passive side	0,00 m	User defined
- Raise in phreatic line on active side	0,00 m	User defined
Overall stability factors		
- Cohesion	1,60	
- Tangent phi	1,30	
- Factor on unit weight soil	1,00	
Vertical balance factors		
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,20	

3 Outline Stage 1: Installatie



4 Step 6.5 Stage 2: Restprofiel 1/3 DeltaH

4.1 Input Data Left

4.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.1.2 Water Level

Water level: 37,50 [m]

4.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	38,00
1,50	38,00
6,93	33,64
7,66	33,43
8,38	33,37
11,27	33,22
14,16	33,18

4.1.4 Soil Material Properties in Profile: Maatgevend profiel Links

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [degree]	Delta friction angle [degree]
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]			
Klei, matig zandig	38,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Zand	26,80	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Klei, matig zandig	38,00	1,00	1,00	Fine
Zand	26,80	1,00	1,00	Coarse

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-25,00
Zand	26,80	n.a.	n.a.	n.a.	-25,00	-25,00

4.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand	26,80	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	800,00	800,00
Zand	26,80	5000,00	5000,00

4.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	37,90	0,0	16,1	0,00	0,00	7,96
2	37,80	0,0	23,1	0,00	0,00	5,73

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
3	37,70	0,0	30,2	0,00	0,00	4,99
4	37,60	0,0	21,1	0,00	0,00	2,63
5	37,50	0,0	6,9	0,00	0,01	0,72
6	37,50	0,0	6,7	0,00	0,01	0,65
7	37,38	0,8	6,6	0,07	0,07	0,59
8	37,25	2,3	6,3	0,19	0,19	0,51
9	37,13	2,8	6,1	0,20	0,20	0,45
10	37,00	3,2	6,4	0,22	0,22	0,44
11	36,88	3,6	7,6	0,23	0,23	0,49
12	36,88	3,8	8,4	0,24	0,24	0,53
13	36,75	4,2	9,6	0,25	0,25	0,58
14	36,63	4,6	11,4	0,26	0,26	0,64
15	36,50	5,1	13,2	0,27	0,27	0,71
16	36,38	5,6	15,0	0,28	0,28	0,77
17	36,25	5,9	16,5	0,29	0,29	0,81
18	36,25	6,1	17,5	0,30	0,30	0,84
19	36,13	6,5	19,0	0,30	0,30	0,89
20	36,00	7,0	21,1	0,31	0,31	0,94
21	35,88	7,8	23,3	0,34	0,34	1,00
22	35,75	8,3	25,5	0,34	0,34	1,06
23	35,63	8,5	27,2	0,34	0,34	1,10
24	35,63	8,6	27,4	0,34	0,34	1,09
25	35,50	8,8	29,1	0,34	0,34	1,12
26	35,38	9,1	31,4	0,34	0,34	1,17
27	35,25	9,4	33,8	0,34	0,34	1,22
28	35,13	9,6	36,3	0,34	0,34	1,27
29	35,00	9,8	38,2	0,34	0,34	1,31
30	35,00	10,0	39,5	0,34	0,34	1,34
31	34,87	10,2	41,7	0,34	0,34	1,38
32	34,74	10,4	44,6	0,33	0,33	1,43
33	34,61	10,7	47,5	0,33	0,33	1,48
34	34,48	11,0	50,6	0,33	0,33	1,53
35	34,35	11,1	53,0	0,33	0,33	1,57
36	34,35	11,3	56,2	0,33	0,33	1,65
37	34,23	11,5	58,9	0,33	0,33	1,69
38	34,10	11,7	62,1	0,33	0,33	1,74
39	33,97	12,0	65,1	0,33	0,33	1,77
40	33,84	12,2	68,0	0,32	0,32	1,81
41	33,71	12,4	68,6	0,32	0,32	1,79
42	33,71	12,6	70,3	0,32	0,32	1,81
43	33,57	12,8	72,9	0,32	0,32	1,84
44	33,43	13,2	75,1	0,33	0,33	1,85
45	33,30	13,6	75,6	0,33	0,33	1,82
46	33,16	14,0	79,5	0,33	0,33	1,86
47	33,02	14,2	82,5	0,33	0,33	1,90
48	33,02	14,4	84,6	0,33	0,33	1,92
49	32,88	14,7	87,8	0,33	0,33	1,96
50	32,74	15,1	92,3	0,33	0,33	2,01
51	32,60	15,4	97,0	0,33	0,33	2,07
52	32,47	15,8	101,8	0,33	0,33	2,12
53	32,33	16,1	105,6	0,33	0,33	2,17
54	32,33	16,3	107,6	0,33	0,33	2,18
55	32,19	16,5	109,9	0,33	0,33	2,19
56	32,05	16,9	113,2	0,33	0,34	2,21
57	31,91	17,3	117,7	0,33	0,35	2,25
58	31,78	17,6	122,8	0,33	0,36	2,30
59	31,64	17,9	125,5	0,33	0,37	2,32
60	31,64	18,1	127,3	0,33	0,37	2,33
61	31,50	18,4	130,0	0,33	0,38	2,34
62	31,36	18,7	133,6	0,33	0,39	2,36
63	31,22	19,1	137,3	0,33	0,39	2,38
64	31,08	19,5	141,1	0,33	0,40	2,39
65	30,95	19,8	143,9	0,33	0,41	2,41
66	30,95	19,9	145,8	0,33	0,41	2,42

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
67	30,81	20,2	148,7	0,33	0,41	2,43
68	30,67	20,6	152,6	0,33	0,42	2,45
69	30,53	21,0	156,6	0,33	0,43	2,47
70	30,39	21,3	160,6	0,33	0,43	2,48
71	30,25	21,6	164,5	0,33	0,44	2,51
72	30,25	21,8	167,5	0,33	0,44	2,53
73	30,12	22,1	171,9	0,33	0,44	2,57
74	29,98	22,4	176,5	0,33	0,45	2,59
75	29,84	22,8	180,7	0,33	0,46	2,61
76	29,70	23,2	185,0	0,33	0,46	2,62
77	29,56	23,4	188,3	0,33	0,47	2,64
78	29,56	23,6	190,4	0,33	0,47	2,65
79	29,43	23,9	193,7	0,33	0,47	2,66
80	29,29	24,3	198,1	0,33	0,47	2,67
81	29,15	24,6	202,5	0,33	0,48	2,69
82	29,01	25,0	206,9	0,33	0,48	2,71
83	28,87	25,3	210,3	0,33	0,49	2,72
84	28,87	25,5	212,5	0,33	0,49	2,72
85	28,73	25,7	215,9	0,33	0,49	2,74
86	28,60	26,1	221,0	0,33	0,49	2,76
87	28,46	26,5	226,3	0,33	0,50	2,78
88	28,32	26,9	230,9	0,33	0,50	2,80
89	28,18	27,1	234,4	0,33	0,51	2,81
90	28,18	27,3	236,7	0,32	0,51	2,81
91	28,04	27,6	240,2	0,32	0,51	2,83
92	27,91	28,0	244,8	0,32	0,51	2,84
93	27,77	28,3	249,5	0,32	0,51	2,85
94	27,63	28,7	254,2	0,32	0,52	2,86
95	27,49	29,0	257,7	0,32	0,52	2,87
96	27,49	29,2	260,1	0,32	0,52	2,88
97	27,35	29,4	263,7	0,32	0,52	2,89
98	27,21	29,8	268,4	0,32	0,53	2,90
99	27,08	30,2	273,1	0,32	0,53	2,91
100	26,94	30,5	277,9	0,32	0,53	2,93
101	26,80	30,8	281,5	0,32	0,53	2,93
102	26,80	22,6	556,7	0,23	0,53	5,75
103	26,67	22,7	562,0	0,23	0,39	5,75
104	26,54	23,0	569,1	0,23	0,39	5,76
105	26,42	23,2	576,3	0,23	0,40	5,76
106	26,29	23,5	582,7	0,23	0,40	5,76
107	26,16	23,6	581,1	0,23	0,40	5,70
108	26,16	23,8	578,4	0,23	0,40	5,64
109	26,03	23,9	576,3	0,23	0,40	5,57
110	25,90	24,2	577,8	0,23	0,40	5,53
111	25,78	24,4	579,5	0,23	0,41	5,48
112	25,65	24,6	581,2	0,23	0,41	5,44
113	25,52	24,8	582,5	0,23	0,41	5,41
114	25,52	24,9	583,4	0,23	0,41	5,38
115	25,39	25,1	584,7	0,23	0,41	5,35
116	25,26	25,4	586,4	0,23	0,41	5,31
117	25,14	25,6	588,1	0,23	0,41	5,27
118	25,01	25,8	589,7	0,23	0,42	5,23
119	24,88	26,0	591,0	0,23	0,42	5,20
120	24,88	26,1	591,8	0,23	0,42	5,18
121	24,75	26,3	593,1	0,23	0,42	5,15
122	24,62	26,5	594,7	0,23	0,42	5,12
123	24,50	26,8	597,1	0,23	0,42	5,08
124	24,37	27,0	602,4	0,23	0,42	5,08
125	24,24	27,2	606,7	0,23	0,42	5,08
126	24,24	27,3	610,1	0,23	0,42	5,08
127	24,11	27,5	615,4	0,23	0,43	5,09
128	23,98	27,7	622,5	0,23	0,43	5,09
129	23,86	27,9	629,7	0,23	0,43	5,10
130	23,73	28,2	637,0	0,23	0,43	5,11

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
131	23,60	28,5	642,4	0,23	0,43	5,12

4.3 Calculated force from a layer Left

Name	Force
Klei, matig zandig	179,15
Zand	225,78

4.4 Input Data Right

4.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.4.2 Water Level

Water level: 35,00 [m]

4.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	33,71
8,24	31,56
9,84	31,16
21,84	31,16

4.4.4 Soil Material Properties in Profile: Maatgevend profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [degree]	Delta friction angle [degree]
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]			
Klei, matig zandig	38,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Zand	26,80	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Klei, matig zandig	38,00	1,00	1,00	Fine
Zand	26,80	1,00	1,00	Coarse

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand	26,80	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

4.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand	26,80	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	800,00	800,00
Zand	26,80	5000,00	5000,00

4.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	33,57	0,0	7,9	0,00	0,00	8,69
2	33,43	0,0	10,1	0,00	0,00	5,41
3	33,30	0,0	12,3	0,00	0,00	4,37
4	33,16	0,0	14,5	0,00	0,00	3,86
5	33,02	0,0	16,2	0,00	0,00	3,61
6	33,02	0,0	17,3	0,00	0,00	3,49
7	32,88	0,0	18,9	0,00	0,00	3,34
8	32,74	0,0	21,1	0,00	0,00	3,19
9	32,60	0,0	23,2	0,00	0,00	3,08
10	32,47	0,0	25,4	0,00	0,00	2,99
11	32,33	0,0	27,0	0,00	0,02	2,93
12	32,33	0,0	28,1	0,00	0,02	2,90
13	32,19	0,8	29,7	0,08	0,08	2,86
14	32,05	2,2	31,9	0,20	0,20	2,81
15	31,91	2,6	34,0	0,21	0,21	2,77
16	31,78	2,9	36,2	0,22	0,22	2,73
17	31,64	3,2	37,8	0,23	0,23	2,71
18	31,64	3,3	38,9	0,23	0,23	2,69
19	31,50	3,6	40,5	0,24	0,24	2,67
20	31,36	4,0	42,6	0,25	0,25	2,65
21	31,22	4,3	44,8	0,25	0,25	2,62
22	31,08	4,6	46,9	0,26	0,26	2,60
23	30,95	4,9	48,5	0,26	0,26	2,59
24	30,95	5,1	49,6	0,26	0,26	2,58
25	30,81	5,3	51,2	0,27	0,27	2,57
26	30,67	5,7	53,4	0,27	0,28	2,55
27	30,53	6,0	55,5	0,28	0,29	2,54
28	30,39	6,4	57,6	0,28	0,31	2,53
29	30,25	6,6	59,2	0,28	0,32	2,52
30	30,25	6,8	60,3	0,28	0,32	2,51
31	30,12	7,1	61,9	0,29	0,33	2,50
32	29,98	7,4	64,2	0,29	0,34	2,50
33	29,84	7,8	66,4	0,29	0,35	2,49
34	29,70	8,1	68,6	0,29	0,36	2,48
35	29,56	8,4	70,3	0,29	0,37	2,48
36	29,56	8,5	71,4	0,30	0,37	2,47
37	29,43	8,8	73,0	0,30	0,38	2,47
38	29,29	9,1	75,5	0,30	0,38	2,47
39	29,15	9,5	79,0	0,30	0,39	2,50
40	29,01	9,8	82,6	0,30	0,40	2,54
41	28,87	10,1	85,5	0,30	0,41	2,57
42	28,87	10,3	87,4	0,30	0,41	2,59
43	28,73	10,5	90,4	0,30	0,41	2,62
44	28,60	10,9	93,8	0,31	0,42	2,65
45	28,46	11,2	97,1	0,31	0,43	2,66
46	28,32	11,5	100,4	0,31	0,43	2,68
47	28,18	11,8	103,0	0,31	0,44	2,70
48	28,18	12,0	104,6	0,31	0,44	2,71
49	28,04	12,2	107,2	0,31	0,44	2,72
50	27,91	12,6	110,6	0,31	0,45	2,74
51	27,77	12,9	114,1	0,31	0,45	2,75
52	27,63	13,3	117,5	0,31	0,46	2,77
53	27,49	13,5	120,2	0,31	0,46	2,78
54	27,49	13,7	121,9	0,31	0,46	2,79
55	27,35	14,0	124,6	0,31	0,47	2,81
56	27,21	14,3	128,1	0,32	0,47	2,82
57	27,08	14,7	131,7	0,32	0,47	2,84
58	26,94	15,0	135,3	0,32	0,48	2,85
59	26,80	15,3	138,0	0,32	0,48	2,85
60	26,80	12,3	256,9	0,25	0,48	5,24
61	26,67	12,6	261,2	0,25	0,35	5,24

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
62	26,54	12,9	267,0	0,25	0,36	5,23
63	26,42	13,2	272,7	0,25	0,36	5,22
64	26,29	13,5	278,5	0,25	0,36	5,21
65	26,16	13,8	282,8	0,25	0,37	5,20
66	26,16	13,9	285,6	0,25	0,37	5,20
67	26,03	14,2	290,0	0,25	0,37	5,19
68	25,90	14,5	295,7	0,25	0,37	5,18
69	25,78	14,8	301,5	0,25	0,38	5,17
70	25,65	15,1	307,2	0,25	0,38	5,17
71	25,52	15,3	311,5	0,25	0,38	5,16
72	25,52	15,5	314,4	0,25	0,38	5,16
73	25,39	15,7	318,7	0,25	0,38	5,15
74	25,26	16,0	324,4	0,25	0,39	5,14
75	25,14	16,3	330,1	0,25	0,39	5,14
76	25,01	16,7	335,9	0,25	0,39	5,13
77	24,88	16,9	340,2	0,25	0,39	5,12
78	24,88	17,0	343,1	0,25	0,39	5,12
79	24,75	17,3	347,3	0,25	0,40	5,12
80	24,62	17,6	353,1	0,25	0,40	5,11
81	24,50	17,9	358,8	0,25	0,40	5,10
82	24,37	18,2	364,5	0,25	0,40	5,10
83	24,24	18,4	368,8	0,25	0,40	5,09
84	24,24	18,6	371,7	0,25	0,40	5,09
85	24,11	18,8	376,0	0,25	0,41	5,08
86	23,98	19,1	381,8	0,25	0,41	5,08
87	23,86	19,4	387,6	0,25	0,41	5,07
88	23,73	19,7	393,4	0,25	0,41	5,07
89	23,60	20,0	398,1	0,25	0,41	5,07

4.6 Calculated force from a layer Right

Name	Force
Klei, matig zandig	336,60
Zand	158,58

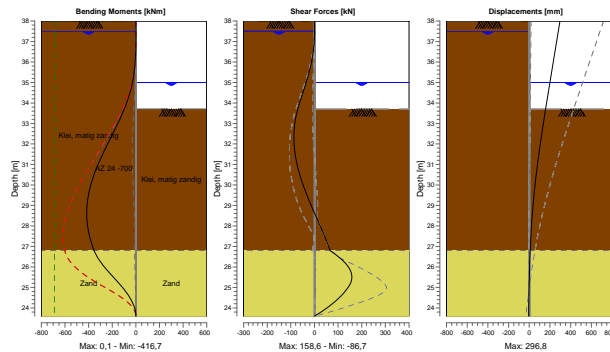
4.7 Calculation Results

Number of iterations: 7

4.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Restprofiel 1/3 DeltaH

Step 6.5 - Partial factor set: RC 3



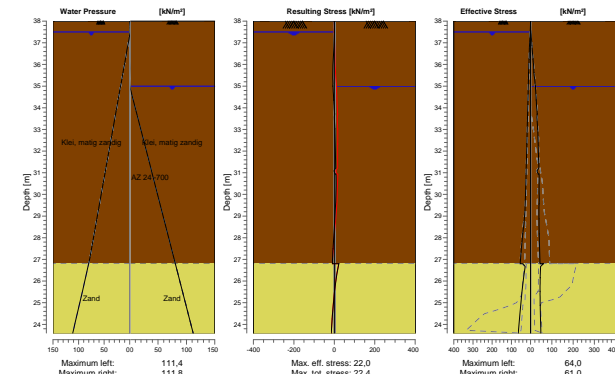
4.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	38,00	0,00	0,00	296,8
1	37,50	0,05	0,28	280,5
2	37,50	0,05	0,28	280,5
2	36,88	-0,18	-1,87	260,2
3	36,88	-0,18	-1,87	260,2
3	36,25	-3,23	-8,65	239,9
4	36,25	-3,23	-8,64	239,9
4	35,63	-11,93	-19,96	219,6
5	35,63	-11,93	-19,96	219,6
5	35,00	-29,04	-35,41	199,3
6	35,00	-29,04	-35,41	199,3
6	34,35	-57,64	-53,25	178,6
7	34,35	-57,64	-53,25	178,6
7	33,71	-97,72	-71,00	158,1
8	33,71	-97,72	-71,00	158,1
8	33,02	-151,37	-82,74	136,6
9	33,02	-151,37	-82,74	136,6
9	32,33	-210,31	-86,70	115,9
10	32,33	-210,31	-86,70	115,9
10	31,64	-269,48	-83,40	96,3
11	31,64	-269,48	-83,39	96,3
11	30,95	-323,87	-72,87	78,0
12	30,95	-323,87	-72,87	78,0
12	30,25	-368,53	-55,51	61,4
13	30,25	-368,53	-55,50	61,4
13	29,56	-399,82	-34,63	46,6
14	29,56	-399,82	-34,63	46,6
14	28,87	-415,55	-10,01	33,9
15	28,87	-415,55	-9,97	33,9
15	28,18	-412,74	17,65	23,3
16	28,18	-412,74	17,64	23,3

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	27,49	-391,73	42,86	14,8
17	27,49	-391,73	42,90	14,8
17	26,80	-353,82	65,78	8,3
18	26,80	-353,84	66,20	8,3
18	26,16	-288,50	132,82	3,8
19	26,16	-288,48	133,17	3,8
19	25,52	-192,89	158,56	0,6
20	25,52	-192,87	158,56	0,6
20	24,88	-96,77	134,68	-1,7
21	24,88	-96,79	134,44	-1,7
21	24,24	-26,84	79,87	-3,7
22	24,24	-26,84	79,56	-3,7
22	23,60	0,00	0,32	-5,5
Max		-415,55	158,56	296,8
Max, minor nodes incl.		-416,73	158,56	296,8

4.7.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Installatie



4.7.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]
1	38,00	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
1	37,50	0,00	-1,12	A		0,00	0,00	-	
2	37,50	0,00	-1,12	A		0,00	0,00	-	
2	36,88	3,58	3,62	A	47	0,00	0,00	-	
3	36,88	3,81	3,62	A	45	0,00	0,00	-	
3	36,25	5,91	8,36	A	36	0,00	0,00	-	
4	36,25	6,14	8,36	A	35	0,00	0,00	-	
4	35,63	8,51	13,09	A	31	0,00	0,00	-	
5	35,63	8,64	13,09	A	32	0,00	0,00	-	
5	35,00	9,84	17,83	A	26	0,00	0,00	-	
6	35,00	9,97	17,83	A	25	0,00	0,00	-	
6	34,35	11,15	22,72	A	21	0,00	6,33	-	
7	34,35	11,27	22,72	A	20	0,00	6,33	-	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob*
7	33,71	12,42	27,60	A	18	0,00	12,65	-	
8	33,71	12,57	27,60	A	18	0,00	12,65	P	
8	33,02	14,23	32,84	A	17	16,18	19,43	P	
9	33,02	14,41	32,84	A	17	17,27	19,43	P	
9	32,33	16,07	38,08	A	15	27,03	26,21	P	
10	32,33	16,26	38,08	A	15	28,10	26,21	P	
10	31,64	17,91	43,31	A		37,79	32,99	P	
11	31,64	18,10	43,31	A		38,87	32,99	P	
11	30,95	19,76	48,55	A		48,53	39,77	P	
12	30,95	19,94	48,55	A		49,60	39,77	P	
12	30,25	21,60	53,79	A		56,70	46,55	3	96
13	30,25	21,79	53,79	A		57,47	46,55	3	95
13	29,56	23,44	59,02	A		61,20	53,33	3	87
14	29,56	23,63	59,02	A		61,99	53,33	3	87
14	28,87	25,29	64,26	A		69,12	60,11	3	81
15	28,87	25,47	64,26	A		70,50	60,11	3	81
15	28,18	27,13	69,49	A		67,41	66,88	2	65
16	28,18	27,32	69,49	A		68,08	66,88	2	65
16	27,49	28,98	74,73	A		65,26	73,66	2	54
17	27,49	29,16	74,73	A		65,97	73,66	2	54
17	26,80	30,75	79,97	A		56,30	80,44	1	41
18	26,80	22,49	79,97	A		144,35	80,44	2	57
18	26,16	23,57	86,25	A		96,12	86,72	1	34
19	26,16	23,69	86,25	A		96,34	86,72	1	34
19	25,52	31,60	92,52	1		35,27	93,00	1	11
20	25,52	31,84	92,52	1		35,50	93,00	1	11
20	24,88	82,01	98,80	1	14	16,81	99,28	A	
21	24,88	82,25	98,80	1	14	16,97	99,28	A	
21	24,24	123,76	105,08	1	20	18,36	105,56	A	
22	24,24	124,01	105,08	1	20	18,51	105,56	A	
22	23,60	162,85	111,36	1	25	19,90	111,83	A	

*
 Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)
 Mob Percentage passive mobilized

4.7.5 Percentage mobilized resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	404,9	495,2
Water	727,7	637,5
Total	1132,6	1132,6

Considered as passive side
 Maximum passive effective resistance 1488,06 kN
 Mobilized passive effective resistance 495,19 kN
 Percentage mobilized resistance 33,3 %

End of Report

Report for D-Sheet Piling 15.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal Haskoning DHV

Date of report: 7/12/2016
Time of report: 8:53:11 AM

Date of calculation: 7/4/2016
Time of calculation: 9:10:54 AM

Filename: C:\..02 Damwand BBB 28\SSK_dijkvak 2_Damwand BBB 28_1-7-16_v2

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

1 Summary

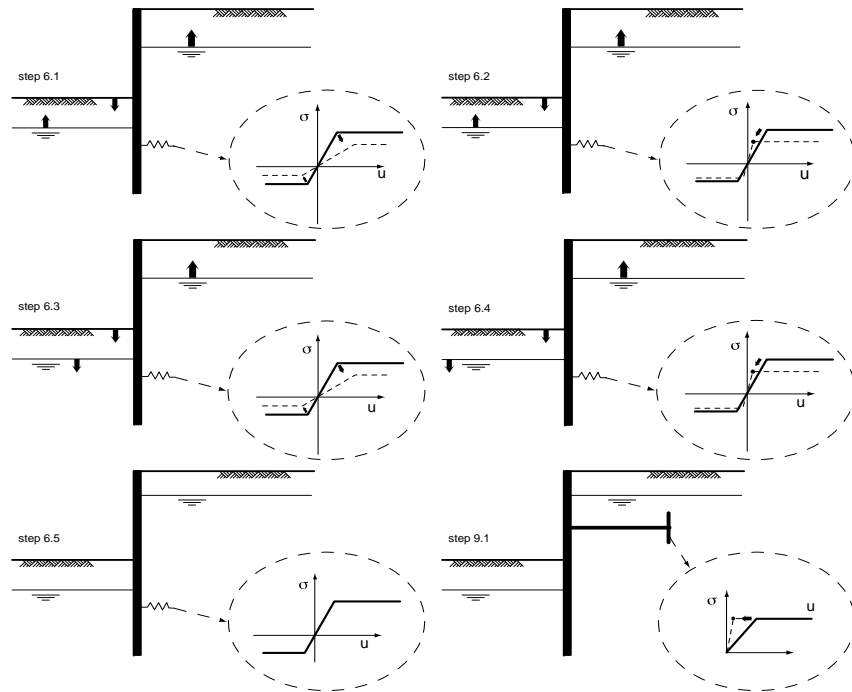
1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.1		-56,99	20,83	0,0	29,7	---
1	EC7(NL)-Step 6.2		-43,30	-13,33	0,0	29,9	---
1	EC7(NL)-Step 6.3		-56,99	20,83	0,0	29,7	---
1	EC7(NL)-Step 6.4		-43,30	-13,33	0,0	29,9	---
1	EC7(NL)-Step 6.5	16,5	-29,56	8,99	0,0	21,3	---
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-35,47	10,79			
2	EC7(NL)-Step 6.1		-331,14	152,01	0,0	43,4	---
2	EC7(NL)-Step 6.2		-319,35	141,38	0,0	42,3	---
2	EC7(NL)-Step 6.3		-331,14	152,01	0,0	43,4	---
2	EC7(NL)-Step 6.4		-319,35	141,38	0,0	42,3	---
2	EC7(NL)-Step 6.5	96,9	-166,53	61,22	0,0	26,4	---
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-199,84	73,47			
3	EC7(NL)-Step 6.1		-598,31	346,41	0,0	69,8	---
3	EC7(NL)-Step 6.2		-598,25	346,78	0,0	69,8	---
3	EC7(NL)-Step 6.3		-598,31	346,41	0,0	69,8	---
3	EC7(NL)-Step 6.4		-598,25	346,78	0,0	69,8	---
3	EC7(NL)-Step 6.5	282,7	-409,47	182,28	0,0	39,7	---
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-491,36	218,74			
Max		282,7	-598,31	346,78	0,0	69,8	---

1.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Installatie	2,76
restprofiel	2,81
Restprofiel 1/3 ...	2,76

1.3 CUR Verification Steps



2 Input Data for all Stages

2.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	3
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

2.2 Sheet Piling Properties

Length	13,40 m
Level top side	38,00 m
Number of sections	1
P _r ;max;point	0,00 MPa
Xi factor	1,39

2.2.1 General properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 24 -700	24,60	38,00	Steel	1,00

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ² /m]	Note to reduction factor
AZ 24 -700	1,1722E+05	0,80	9,3780E+04	

2.2.3 Maximum allowable moments

Section name	Elas. char. moment [kNm/m]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Elas. design moment [kNm/m]
AZ 24 -700	863,00	1,00	1,00	0,80	690,40

2.2.4 Properties for vertical balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m]
AZ 24 -700	24,60	38,00	459,00	1,38	174,00

2.3 Calculation Options

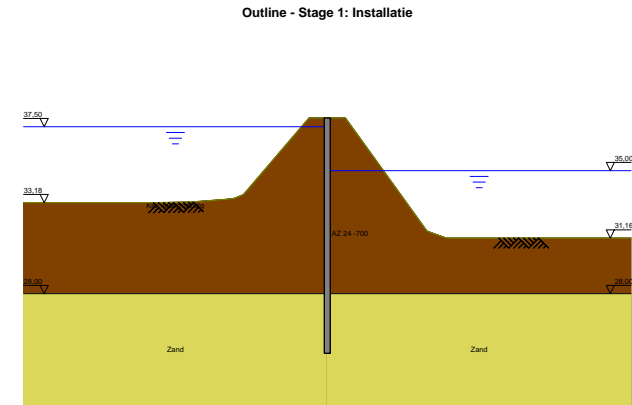
First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Used partial factor set RC 3

Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00

- Variable load, unfavourable	1,25	
- Variable load, favourable	0,00	
Material factors		
- Cohesion	1,40	
- Tangent phi	1,20	
- Delta (wall friction angle)	1,20	
- Modulus of subgrade reaction	1,30	
Geometry modification		
- Increase retaining height	0,00 %	User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m	User defined
- Reduction in phreatic line on passive side	0,00 m	User defined
- Raise in phreatic line on active side	0,00 m	User defined
Overall stability factors		
- Cohesion	1,60	
- Tangent phi	1,30	
- Factor on unit weight soil	1,00	
Vertical balance factors		
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,20	

3 Outline Stage 1: Installatie



4 Step 6.5 Stage 3: Restprofiel 1/3 DeltaH

4.1 Input Data Left

4.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.1.2 Water Level

Water level: 37,50 [m]

4.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	38,00
1,50	38,00
6,93	33,64
7,66	33,43
8,38	33,37
11,27	33,22
14,16	33,18

4.1.4 Soil Material Properties in Profile: Maatgevend profiel Links

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [degree]	Delta friction angle [degree]
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]			
Klei, matig zandig	38,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Zand	28,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Klei, matig zandig	38,00	1,00	1,00	Fine
Zand	28,00	1,00	1,00	Coarse

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-25,00
Zand	28,00	n.a.	n.a.	n.a.	-25,00	-25,00

4.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand	28,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	800,00	800,00
Zand	28,00	5000,00	5000,00

4.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	37,90	0,0	16,2	0,00	0,02	7,90
2	37,80	0,0	23,3	0,00	0,02	5,70

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
3	37,70	0,0	30,4	0,00	0,02	4,97
4	37,60	0,0	20,2	0,00	0,03	2,48
5	37,50	0,0	6,9	0,00	0,03	0,71
6	37,50	0,0	6,8	0,00	0,03	0,65
7	37,37	1,1	6,6	0,10	0,10	0,58
8	37,24	2,4	6,4	0,19	0,19	0,51
9	37,11	2,9	6,1	0,21	0,21	0,45
10	36,98	3,4	6,5	0,23	0,23	0,43
11	36,85	3,7	7,7	0,24	0,24	0,49
12	36,85	4,0	8,6	0,24	0,24	0,53
13	36,72	4,3	9,9	0,25	0,25	0,58
14	36,59	4,8	11,8	0,27	0,27	0,65
15	36,46	5,3	13,8	0,28	0,28	0,72
16	36,33	5,8	15,8	0,29	0,29	0,78
17	36,20	6,2	17,4	0,30	0,30	0,83
18	36,20	6,4	18,4	0,30	0,30	0,86
19	36,08	6,7	19,9	0,31	0,31	0,91
20	35,96	7,2	22,1	0,32	0,32	0,96
21	35,84	8,2	24,2	0,34	0,34	1,02
22	35,72	8,5	26,5	0,34	0,34	1,08
23	35,60	8,7	27,6	0,34	0,34	1,09
24	35,60	8,8	28,3	0,34	0,34	1,10
25	35,48	9,0	30,0	0,34	0,34	1,14
26	35,36	9,3	32,3	0,34	0,34	1,19
27	35,24	9,5	34,7	0,34	0,34	1,24
28	35,12	9,8	37,1	0,34	0,34	1,28
29	35,00	10,0	39,1	0,34	0,34	1,32
30	35,00	10,1	40,4	0,34	0,34	1,35
31	34,87	10,3	42,6	0,33	0,33	1,39
32	34,74	10,5	45,6	0,33	0,33	1,44
33	34,61	10,8	48,6	0,33	0,33	1,49
34	34,48	11,1	51,9	0,33	0,33	1,55
35	34,35	11,3	54,3	0,33	0,33	1,59
36	34,35	11,4	57,7	0,33	0,33	1,67
37	34,23	11,6	60,5	0,33	0,33	1,71
38	34,10	11,8	63,8	0,33	0,33	1,76
39	33,97	12,1	66,9	0,32	0,32	1,80
40	33,84	12,4	69,9	0,32	0,32	1,83
41	33,71	12,5	70,7	0,32	0,32	1,82
42	33,71	12,7	72,4	0,32	0,32	1,84
43	33,58	13,0	74,8	0,32	0,32	1,87
44	33,46	13,3	77,5	0,32	0,32	1,89
45	33,33	13,6	76,0	0,32	0,32	1,81
46	33,20	14,0	79,6	0,33	0,33	1,85
47	33,08	14,2	82,4	0,33	0,33	1,88
48	33,08	14,4	84,3	0,33	0,33	1,91
49	32,95	14,7	87,2	0,33	0,33	1,94
50	32,82	15,0	91,2	0,33	0,33	1,99
51	32,69	15,4	95,5	0,33	0,33	2,04
52	32,57	15,7	99,8	0,33	0,33	2,09
53	32,44	16,0	103,3	0,33	0,33	2,12
54	32,44	16,1	105,6	0,33	0,33	2,15
55	32,31	16,4	109,2	0,33	0,34	2,19
56	32,19	16,7	113,2	0,33	0,35	2,22
57	32,06	17,1	116,2	0,33	0,36	2,24
58	31,93	17,4	119,4	0,33	0,37	2,26
59	31,81	17,7	122,7	0,33	0,38	2,29
60	31,81	17,8	125,3	0,33	0,38	2,31
61	31,68	18,1	128,8	0,33	0,38	2,34
62	31,55	18,4	132,2	0,33	0,39	2,36
63	31,43	18,8	135,6	0,33	0,40	2,38
64	31,30	19,1	139,0	0,33	0,40	2,39
65	31,17	19,4	141,6	0,33	0,41	2,41
66	31,17	19,6	143,4	0,33	0,41	2,41

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
67	31,05	19,8	146,0	0,33	0,42	2,43
68	30,92	20,2	149,6	0,33	0,42	2,44
69	30,79	20,5	153,2	0,33	0,43	2,46
70	30,66	20,9	156,8	0,33	0,44	2,48
71	30,54	21,1	159,6	0,33	0,44	2,49
72	30,54	21,3	161,4	0,33	0,44	2,49
73	30,41	21,5	164,2	0,33	0,45	2,51
74	30,28	21,9	168,0	0,33	0,45	2,52
75	30,16	22,2	173,2	0,33	0,46	2,56
76	30,03	22,6	179,0	0,33	0,46	2,60
77	29,90	22,8	182,4	0,33	0,47	2,62
78	29,90	23,0	184,4	0,33	0,47	2,63
79	29,78	23,3	187,4	0,33	0,47	2,64
80	29,65	23,6	191,4	0,33	0,47	2,66
81	29,52	23,9	195,4	0,33	0,48	2,67
82	29,40	24,3	199,5	0,33	0,48	2,69
83	29,27	24,5	202,5	0,33	0,49	2,70
84	29,27	24,7	204,6	0,33	0,49	2,70
85	29,14	25,0	207,6	0,33	0,49	2,71
86	29,02	25,3	211,8	0,33	0,49	2,73
87	28,89	25,7	215,9	0,33	0,50	2,74
88	28,76	26,0	220,1	0,33	0,50	2,76
89	28,63	26,3	223,2	0,33	0,50	2,77
90	28,63	26,4	225,3	0,33	0,50	2,77
91	28,51	26,7	229,2	0,33	0,51	2,79
92	28,38	27,0	234,2	0,32	0,51	2,81
93	28,25	27,4	238,5	0,32	0,51	2,83
94	28,13	27,7	242,8	0,32	0,52	2,84
95	28,00	28,0	246,0	0,32	0,52	2,84
96	28,00	20,7	488,4	0,24	0,52	5,60
97	27,89	20,8	493,3	0,24	0,38	5,61
98	27,77	21,0	499,8	0,24	0,38	5,62
99	27,66	21,3	506,3	0,24	0,38	5,63
100	27,55	21,5	512,8	0,24	0,38	5,65
101	27,43	21,6	514,6	0,24	0,38	5,62
102	27,43	21,7	512,2	0,24	0,38	5,56
103	27,32	21,9	508,7	0,24	0,39	5,48
104	27,21	22,1	508,4	0,24	0,39	5,42
105	27,09	22,3	510,0	0,24	0,39	5,38
106	26,98	22,5	511,5	0,23	0,39	5,34
107	26,87	22,6	512,7	0,23	0,40	5,31
108	26,87	22,7	513,4	0,23	0,40	5,29
109	26,75	22,9	514,6	0,23	0,40	5,27
110	26,64	23,1	516,1	0,23	0,40	5,23
111	26,53	23,3	517,6	0,23	0,40	5,19
112	26,41	23,5	519,1	0,23	0,40	5,15
113	26,30	23,7	520,2	0,23	0,40	5,13
114	26,30	23,8	520,9	0,23	0,40	5,11
115	26,19	23,9	522,0	0,23	0,41	5,08
116	26,07	24,1	523,5	0,23	0,41	5,05
117	25,96	24,3	524,9	0,23	0,41	5,01
118	25,85	24,5	526,3	0,23	0,41	4,98
119	25,73	24,7	527,9	0,23	0,41	4,96
120	25,73	24,8	530,3	0,23	0,41	4,96
121	25,62	24,9	533,9	0,23	0,41	4,96
122	25,51	25,1	539,2	0,23	0,42	4,96
123	25,39	25,3	545,3	0,23	0,42	4,97
124	25,28	25,5	551,4	0,23	0,42	4,98
125	25,17	25,7	556,1	0,23	0,42	4,99
126	25,17	25,8	559,2	0,23	0,42	4,99
127	25,05	25,9	563,9	0,23	0,42	5,00
128	24,94	26,2	570,2	0,23	0,42	5,01
129	24,83	26,5	576,5	0,23	0,42	5,02
130	24,71	26,7	582,7	0,23	0,42	5,03

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
131	24,60	26,9	587,4	0,23	0,43	5,04

4.3 Calculated force from a layer Left

Name	Force
Klei, matig zandig	145,74
Zand	249,26

4.4 Input Data Right

4.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.4.2 Water Level

Water level: 35,00 [m]

4.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	33,71
8,24	31,56
9,84	31,16
21,84	31,16

4.4.4 Soil Material Properties in Profile: Maatgevend profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [degree]	Delta friction angle [degree]
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]			
Klei, matig zandig	38,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Zand	28,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Klei, matig zandig	38,00	1,00	1,00	Fine
Zand	28,00	1,00	1,00	Coarse

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand	28,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

4.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand	28,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	800,00	800,00
Zand	28,00	5000,00	5000,00

4.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	33,58	0,0	7,6	0,00	0,00	9,41
2	33,46	0,0	9,7	0,00	0,00	5,76
3	33,33	0,0	11,6	0,00	0,00	4,61
4	33,20	0,0	13,6	0,00	0,00	4,03
5	33,08	0,0	15,1	0,00	0,00	3,76
6	33,08	0,0	16,1	0,00	0,00	3,62
7	32,95	0,0	17,6	0,00	0,00	3,46
8	32,82	0,0	19,5	0,00	0,00	3,29
9	32,69	0,0	21,5	0,00	0,00	3,17
10	32,57	0,0	23,4	0,00	0,00	3,07
11	32,44	0,0	24,9	0,00	0,00	3,01
12	32,44	0,0	25,8	0,00	0,00	2,97
13	32,31	0,0	27,3	0,00	0,04	2,93
14	32,19	0,3	29,2	0,02	0,07	2,87
15	32,06	2,1	31,1	0,19	0,19	2,83
16	31,93	2,4	33,1	0,20	0,20	2,79
17	31,81	2,7	34,5	0,21	0,21	2,76
18	31,81	2,8	35,5	0,22	0,22	2,74
19	31,68	3,0	36,9	0,22	0,22	2,72
20	31,55	3,3	38,9	0,23	0,23	2,69
21	31,43	3,7	40,8	0,24	0,24	2,67
22	31,30	4,0	42,7	0,25	0,25	2,65
23	31,17	4,2	44,2	0,25	0,25	2,63
24	31,17	4,4	45,1	0,25	0,25	2,62
25	31,05	4,6	46,6	0,26	0,26	2,61
26	30,92	4,9	48,5	0,26	0,26	2,59
27	30,79	5,2	50,4	0,27	0,28	2,57
28	30,66	5,5	52,3	0,27	0,29	2,56
29	30,54	5,7	53,8	0,27	0,30	2,55
30	30,54	5,9	54,7	0,27	0,30	2,54
31	30,41	6,1	56,2	0,28	0,31	2,53
32	30,28	6,4	58,1	0,28	0,32	2,52
33	30,16	6,8	60,0	0,28	0,33	2,51
34	30,03	7,1	62,0	0,29	0,34	2,50
35	29,90	7,3	63,6	0,29	0,35	2,50
36	29,90	7,5	64,6	0,29	0,35	2,50
37	29,78	7,7	66,0	0,29	0,36	2,49
38	29,65	8,0	68,0	0,29	0,37	2,48
39	29,52	8,3	70,0	0,29	0,38	2,48
40	29,40	8,6	72,0	0,30	0,39	2,47
41	29,27	8,8	73,5	0,30	0,39	2,47
42	29,27	9,0	75,0	0,30	0,39	2,48
43	29,14	9,2	77,4	0,30	0,40	2,51
44	29,02	9,5	80,7	0,30	0,41	2,54
45	28,89	9,8	84,1	0,30	0,41	2,58
46	28,76	10,2	87,7	0,30	0,42	2,62
47	28,63	10,4	90,2	0,30	0,42	2,64
48	28,63	10,5	91,7	0,30	0,42	2,65
49	28,51	10,8	93,9	0,31	0,43	2,66
50	28,38	11,1	96,9	0,31	0,44	2,68
51	28,25	11,4	99,9	0,31	0,44	2,70
52	28,13	11,7	102,9	0,31	0,45	2,71
53	28,00	11,9	105,2	0,31	0,45	2,71
54	28,00	10,0	196,3	0,25	0,45	4,99
55	27,89	10,2	199,7	0,25	0,32	4,98
56	27,77	10,5	204,4	0,26	0,33	4,97
57	27,66	10,8	209,2	0,26	0,33	4,96
58	27,55	11,0	214,0	0,26	0,34	4,96
59	27,43	11,3	217,7	0,26	0,34	4,95
60	27,43	11,4	220,1	0,26	0,34	4,95
61	27,32	11,6	223,8	0,26	0,34	4,95

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
62	27,21	11,9	228,7	0,26	0,35	4,94
63	27,09	12,1	233,6	0,26	0,35	4,94
64	26,98	12,4	238,5	0,26	0,35	4,94
65	26,87	12,6	242,2	0,26	0,36	4,93
66	26,87	12,7	244,6	0,26	0,36	4,93
67	26,75	13,0	248,3	0,26	0,36	4,93
68	26,64	13,2	253,3	0,26	0,36	4,93
69	26,53	13,5	258,2	0,26	0,37	4,92
70	26,41	13,8	263,2	0,26	0,37	4,92
71	26,30	14,0	266,9	0,26	0,37	4,92
72	26,30	14,1	269,4	0,26	0,37	4,92
73	26,19	14,3	273,1	0,26	0,38	4,92
74	26,07	14,6	278,1	0,26	0,38	4,91
75	25,96	14,8	283,0	0,26	0,38	4,91
76	25,85	15,1	288,0	0,26	0,38	4,91
77	25,73	15,3	291,7	0,26	0,39	4,91
78	25,73	15,4	294,2	0,26	0,39	4,90
79	25,62	15,6	297,9	0,26	0,39	4,90
80	25,51	15,9	302,9	0,26	0,39	4,90
81	25,39	16,2	307,9	0,26	0,39	4,90
82	25,28	16,4	312,9	0,26	0,39	4,90
83	25,17	16,6	316,7	0,26	0,40	4,89
84	25,17	16,8	319,2	0,26	0,40	4,89
85	25,05	17,0	323,0	0,26	0,40	4,89
86	24,94	17,2	328,8	0,26	0,40	4,90
87	24,83	17,5	335,3	0,26	0,40	4,92
88	24,71	17,8	341,8	0,26	0,40	4,94
89	24,60	18,0	346,7	0,26	0,40	4,96

4.6 Calculated force from a layer Right

Name	Force
Klei, matig zandig	248,60
Zand	227,61

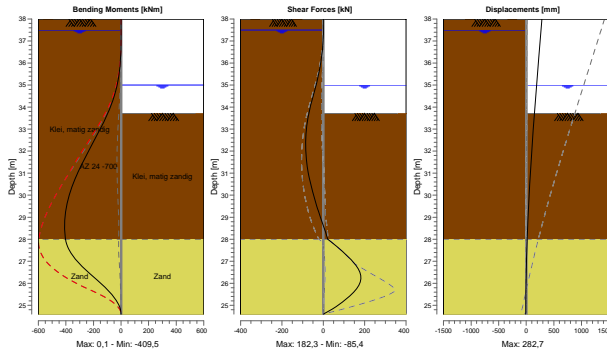
4.7 Calculation Results

Number of iterations: 5

4.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Restprofiel 1/3 DeltaH

Step 6.5 - Partial factor set: RC 3



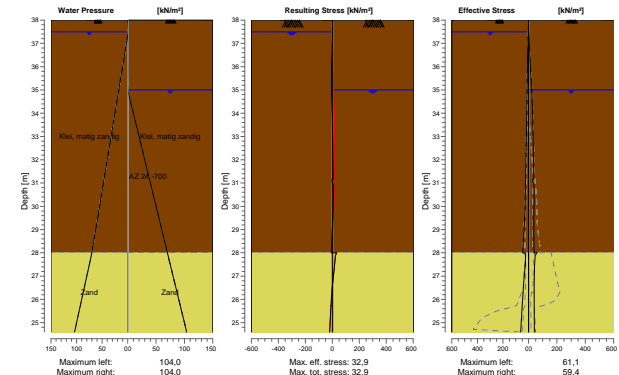
4.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	38,00	0,00	0,00	282,7
1	37,50	0,05	0,31	266,9
2	37,50	0,05	0,31	266,9
2	36,85	-0,18	-1,96	246,4
3	36,85	-0,18	-1,96	246,4
3	36,20	-3,56	-9,20	226,0
4	36,20	-3,56	-9,20	226,0
4	35,60	-12,18	-20,23	207,1
5	35,60	-12,18	-20,23	207,1
5	35,00	-28,58	-35,01	188,3
6	35,00	-28,58	-35,08	188,3
6	34,35	-56,91	-52,73	168,1
7	34,35	-56,91	-52,86	168,1
7	33,71	-96,65	-70,31	148,3
8	33,71	-96,65	-70,38	148,3
8	33,08	-145,13	-81,12	129,2
9	33,08	-145,13	-81,12	129,2
9	32,44	-198,23	-85,31	110,7
10	32,44	-198,23	-85,31	110,7
10	31,81	-252,06	-83,43	93,0
11	31,81	-252,07	-83,42	93,0
11	31,17	-302,79	-75,50	76,5
12	31,17	-302,79	-75,48	76,5
12	30,54	-346,56	-61,60	61,2
13	30,54	-346,56	-61,59	61,2
13	29,90	-380,18	-43,99	47,4
14	29,90	-380,18	-43,99	47,4
14	29,27	-401,79	-23,70	35,3
15	29,27	-401,79	-23,66	35,3
15	28,63	-409,47	-0,38	24,9
16	28,63	-409,47	-0,36	24,9

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	28,00	-402,65	21,45	16,2
17	28,00	-402,65	21,51	16,2
17	27,43	-369,35	93,74	9,9
18	27,43	-369,35	93,73	9,9
18	26,87	-298,78	153,28	4,8
19	26,87	-298,78	153,50	4,8
19	26,30	-201,52	182,27	0,8
20	26,30	-201,49	182,28	0,8
20	25,73	-102,61	158,59	-2,5
21	25,73	-102,62	158,51	-2,5
21	25,17	-28,82	96,18	-5,5
22	25,17	-28,82	96,17	-5,5
22	24,60	0,00	0,00	-8,4
Max		-409,47	182,28	282,7
Max, minor nodes incl.		-409,47	182,28	282,7

4.7.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Installatie



4.7.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]
1	38,00	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
1	37,50	0,00	-1,25	A		0,00	0,00	-	
2	37,50	0,00	-1,25	A		0,00	0,00	-	
2	36,85	3,73	3,63	A	48	0,00	0,00	-	
3	36,85	3,97	3,63	A	46	0,00	0,00	-	
3	36,20	6,17	8,50	A	36	0,00	0,00	-	
4	36,20	6,41	8,50	A	35	0,00	0,00	-	
4	35,60	8,66	13,00	A	31	0,00	0,00	-	
5	35,60	8,80	13,00	A	31	0,00	0,00	-	
5	35,00	9,95	17,50	A	25	0,00	0,00	-	
6	35,00	10,08	17,50	A	25	0,00	0,00	-	
6	34,35	11,27	22,34	A	21	0,00	6,45	-	
7	34,35	11,40	22,34	A	20	0,00	6,45	-	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob* [%]
7	33,71	12,55	27,18	A	18	0,00	12,90	-	
8	33,71	12,70	27,18	A	18	0,00	12,90	P	
8	33,08	14,24	31,93	A	17	15,10	19,24	P	
9	33,08	14,41	31,93	A	17	16,08	19,24	P	
9	32,44	15,96	36,69	A		24,85	25,59	P	
10	32,44	16,13	36,69	A		25,82	25,59	P	
10	31,81	17,68	41,45	A		34,52	31,93	P	
11	31,81	17,85	41,45	A		35,49	31,93	P	
11	31,17	19,39	46,21	A		44,16	38,28	P	
12	31,17	19,56	46,21	A		45,12	38,28	P	
12	30,54	21,11	50,97	A		52,89	44,62	3	98
13	30,54	21,28	50,97	A		53,60	44,62	3	98
13	29,90	22,83	55,73	A		57,23	50,97	3	90
14	29,90	23,00	55,73	A		57,95	50,97	3	90
14	29,27	24,54	60,48	A		61,61	57,31	3	84
15	29,27	24,71	60,48	A		62,66	57,31	3	84
15	28,63	26,26	65,24	A		63,88	63,66	2	71
16	28,63	26,43	65,24	A		64,47	63,66	2	70
16	28,00	27,91	70,00	A		60,45	70,00	2	58
17	28,00	20,62	70,00	A		158,43	70,00	3	81
17	27,43	21,56	75,67	A		136,63	75,67	2	63
18	27,43	21,66	75,67	A		137,56	75,67	2	63
18	26,87	22,58	81,33	A		114,24	81,33	1	47
19	26,87	22,69	81,33	A		114,43	81,33	1	47
19	26,30	24,66	87,00	1		36,37	87,00	1	14
20	26,30	24,86	87,00	1		36,56	87,00	1	14
20	25,73	94,29	92,67	1	18	15,24	92,67	A	
21	25,73	94,50	92,67	1	18	15,38	92,67	A	
21	25,17	156,75	98,33	1	28	16,58	98,33	A	
22	25,17	156,96	98,33	1	28	16,71	98,33	A	
22	24,60	216,98	104,00	1	37	17,92	104,00	A	

*
 Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)
 Mob Percentage passive mobilized

4.7.5 Percentage mobilized resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	395,0	476,2
Water	622,0	540,8
Total	1017,0	1017,0

Considered as passive side
 Maximum passive effective resistance 1200,37 kN
 Mobilized passive effective resistance 476,21 kN
 Percentage mobilized resistance 39,7 %

End of Report

Report for D-Sheet Piling 15.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal Haskoning DHV
Date of report: 7/12/2016
Time of report: 8:50:52 AM
Date of calculation: 7/8/2016
Time of calculation: 10:34:38 AM
Filename: C:\..\03 Damwand 28\SSK_dijkvak 2_Damwand 28_STBU_4-7-16_v2

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

1 Summary

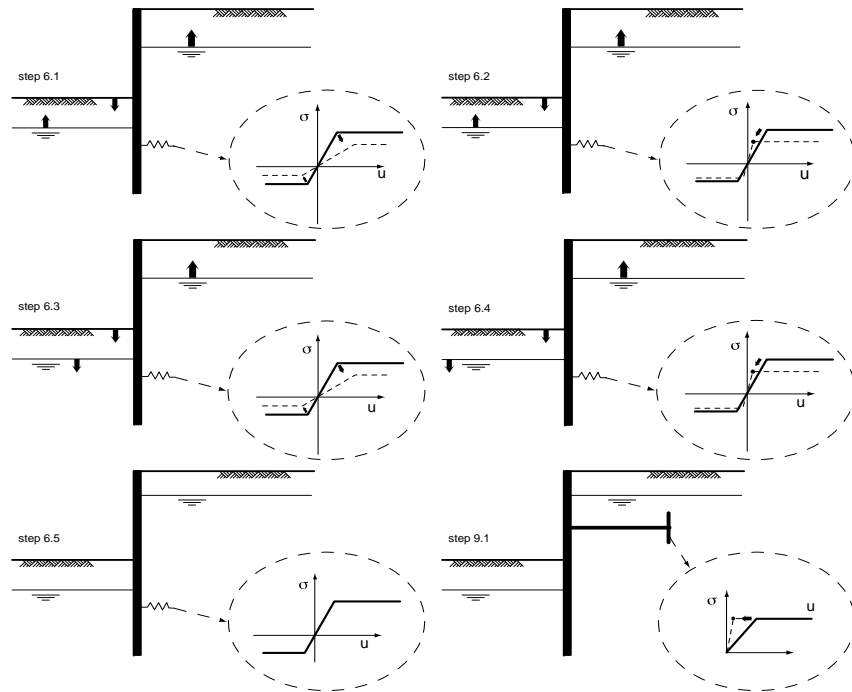
1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.1		-11,00	9,55	0,0	31,9	---
1	EC7(NL)-Step 6.2		-5,80	6,78	0,0	31,8	---
1	EC7(NL)-Step 6.3		-11,00	9,55	0,0	31,9	---
1	EC7(NL)-Step 6.4		-5,80	6,78	0,0	31,8	---
1	EC7(NL)-Step 6.5	-1,4	-9,59	8,96	0,0	21,9	---
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-11,51	10,76			
2	EC7(NL)-Step 6.1		6,47	3,16	0,0	27,6	---
2	EC7(NL)-Step 6.2		4,66	-2,44	0,0	27,7	---
2	EC7(NL)-Step 6.3		6,47	3,16	0,0	27,6	---
2	EC7(NL)-Step 6.4		4,66	-2,44	0,0	27,7	---
2	EC7(NL)-Step 6.5	1,6	7,44	3,76	0,0	19,6	---
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		8,93	4,51			
3	EC7(NL)-Step 6.1		146,04	-70,63	0,0	52,7	---
3	EC7(NL)-Step 6.2		144,79	-63,04	0,0	52,0	---
3	EC7(NL)-Step 6.3		146,04	-70,63	0,0	52,7	---
3	EC7(NL)-Step 6.4		144,79	-63,04	0,0	52,0	---
3	EC7(NL)-Step 6.5	-90,6	82,83	31,58	0,0	34,0	---
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		99,40	37,90			
Max		-90,6	146,04	-70,63	0,0	52,7	---

1.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Installatie	2,49
Hoog water	4,50
1/3 deltaH STBU	2,56

1.3 CUR Verification Steps



2 Input Data for all Stages

2.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	3
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

2.2 Sheet Piling Properties

Length	10,90 m
Level top side	38,00 m
Number of sections	1
P _r ;max;point	0,00 MPa
Xi factor	1,39

2.2.1 General properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 14	27,10	38,00	Steel	1,00

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ² /m]	Note to reduction factor
AZ 14	4,4730E+04	0,80	3,5780E+04	

2.2.3 Maximum allowable moments

Section name	Elas. char. moment [kNm/m]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Elas. design moment [kNm/m]
AZ 14	336,00	1,00	1,00	0,80	268,80

2.2.4 Properties for vertical balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m]
AZ 14	27,10	38,00	304,00	1,23	149,00

2.3 Calculation Options

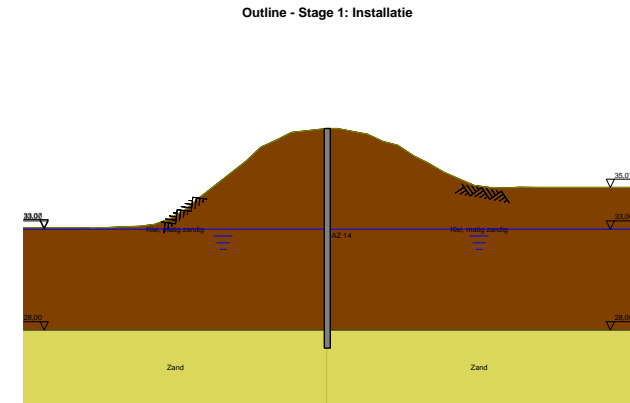
First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Used partial factor set RC 3

Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00

- Variable load, unfavourable	1,25	
- Variable load, favourable	0,00	
Material factors		
- Cohesion	1,40	
- Tangent phi	1,20	
- Delta (wall friction angle)	1,20	
- Modulus of subgrade reaction	1,30	
Geometry modification		
- Increase retaining height	0,00 %	User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m	User defined
- Reduction in phreatic line on passive side	0,00 m	User defined
- Raise in phreatic line on active side	0,00 m	User defined
Overall stability factors		
- Cohesion	1,60	
- Tangent phi	1,30	
- Factor on unit weight soil	1,00	
Vertical balance factors		
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,20	

3 Outline Stage 1: Installatie



4 Step 6.5 Stage 3: 1/3 deltaH STBU

4.1 Input Data Left

4.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.1.2 Water Level

Water level: 33,00 [m]

4.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	34,53
7,00	33,10

4.1.4 Soil Material Properties in Profile: Maatgevend profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [degree]	Delta friction angle [degree]
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]			
Klei, matig zandig	38,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Zand	28,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Klei, matig zandig	38,00	1,00	1,00	Fine
Zand	28,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand	28,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

4.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand	28,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	800,00	800,00
Zand	28,00	5000,00	5000,00

4.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	34,43	0,0	10,3	0,00	0,00	6,65
2	34,33	0,0	14,4	0,00	0,00	4,53
3	34,22	0,0	18,4	0,00	0,00	3,85
4	34,12	0,0	22,4	0,00	0,00	3,52
5	34,02	0,0	25,4	0,00	0,00	3,36
6	34,02	0,0	27,5	0,00	0,00	3,28
7	33,92	0,0	30,5	0,00	0,02	3,18

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
8	33,82	1,4	34,5	0,13	0,13	3,08
9	33,71	2,6	38,5	0,21	0,21	3,01
10	33,61	3,2	42,5	0,22	0,22	2,95
11	33,51	3,7	45,5	0,23	0,23	2,92
12	33,51	3,9	47,4	0,24	0,24	2,90
13	33,41	4,4	50,4	0,25	0,25	2,87
14	33,31	5,0	54,4	0,26	0,26	2,84
15	33,20	5,5	58,4	0,27	0,27	2,81
16	33,10	6,1	62,4	0,27	0,27	2,79
17	33,00	6,5	65,4	0,28	0,28	2,77
18	33,00	6,7	66,4	0,28	0,28	2,75
19	32,90	6,9	66,4	0,28	0,28	2,70
20	32,80	7,1	66,2	0,28	0,28	2,63
21	32,70	7,3	66,0	0,28	0,28	2,56
22	32,60	7,5	65,6	0,29	0,29	2,49
23	32,50	7,7	65,2	0,29	0,29	2,44
24	32,50	7,8	64,9	0,29	0,29	2,40
25	32,40	8,0	64,1	0,29	0,29	2,33
26	32,30	8,2	61,8	0,29	0,30	2,20
27	32,20	8,4	56,2	0,29	0,30	1,96
28	32,10	8,6	58,6	0,29	0,31	2,00
29	32,00	8,7	60,5	0,29	0,32	2,04
30	32,00	8,9	61,8	0,30	0,32	2,06
31	31,90	9,0	63,8	0,30	0,32	2,09
32	31,80	9,2	66,4	0,30	0,33	2,14
33	31,70	9,4	68,4	0,30	0,33	2,16
34	31,60	9,6	70,4	0,30	0,34	2,18
35	31,50	9,8	71,9	0,30	0,35	2,20
36	31,50	9,9	72,9	0,30	0,35	2,21
37	31,40	10,1	74,5	0,30	0,35	2,23
38	31,30	10,3	76,6	0,30	0,36	2,25
39	31,20	10,5	78,7	0,30	0,36	2,27
40	31,10	10,7	80,9	0,30	0,37	2,29
41	31,00	10,9	82,6	0,30	0,38	2,31
42	31,00	11,0	83,7	0,30	0,38	2,32
43	30,90	11,1	85,4	0,30	0,38	2,34
44	30,80	11,3	87,6	0,31	0,39	2,36
45	30,70	11,6	89,9	0,31	0,39	2,38
46	30,60	11,8	92,3	0,31	0,40	2,40
47	30,50	11,9	94,0	0,31	0,40	2,42
48	30,50	12,0	95,2	0,31	0,40	2,43
49	30,40	12,2	97,0	0,31	0,41	2,45
50	30,30	12,4	99,3	0,31	0,41	2,47
51	30,20	12,6	101,7	0,31	0,42	2,49
52	30,10	12,8	104,2	0,31	0,42	2,51
53	30,00	13,0	106,0	0,31	0,43	2,52
54	30,00	13,1	107,2	0,31	0,43	2,53
55	29,90	13,3	109,0	0,31	0,43	2,55
56	29,80	13,5	111,5	0,31	0,44	2,57
57	29,70	13,7	114,0	0,31	0,44	2,59
58	29,60	13,9	116,5	0,31	0,44	2,61
59	29,50	14,1	118,4	0,31	0,45	2,62
60	29,50	14,2	119,6	0,31	0,45	2,63
61	29,40	14,3	121,5	0,31	0,45	2,64
62	29,30	14,5	124,0	0,31	0,46	2,66
63	29,20	14,7	126,6	0,31	0,46	2,68
64	29,10	15,0	129,1	0,31	0,46	2,69
65	29,00	15,1	131,0	0,31	0,47	2,71
66	29,00	15,2	132,3	0,31	0,47	2,71
67	28,90	15,4	134,3	0,31	0,47	2,73
68	28,80	15,6	136,8	0,31	0,47	2,74
69	28,70	15,8	139,4	0,31	0,48	2,76
70	28,60	16,0	142,0	0,31	0,48	2,77
71	28,50	16,2	144,0	0,31	0,48	2,78

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
72	28,50	16,3	145,3	0,31	0,48	2,79
73	28,40	16,5	147,2	0,31	0,49	2,80
74	28,30	16,7	149,9	0,31	0,49	2,81
75	28,20	16,9	152,5	0,31	0,49	2,83
76	28,10	17,1	155,1	0,31	0,50	2,84
77	28,00	17,3	157,1	0,31	0,50	2,84
78	28,00	13,4	304,5	0,24	0,50	5,47
79	27,91	13,5	306,6	0,24	0,36	5,45
80	27,82	13,7	309,5	0,24	0,37	5,43
81	27,73	13,9	312,4	0,24	0,37	5,40
82	27,64	14,1	315,3	0,24	0,37	5,38
83	27,55	14,3	317,5	0,24	0,37	5,36
84	27,55	14,4	319,0	0,24	0,37	5,35
85	27,46	14,6	321,2	0,24	0,38	5,33
86	27,37	14,8	324,1	0,24	0,38	5,31
87	27,28	15,0	327,0	0,24	0,38	5,29
88	27,19	15,2	330,0	0,24	0,38	5,27
89	27,10	15,3	332,2	0,24	0,38	5,26

4.3 Calculated force from a layer Left

Name	Force
Klei, matig zandig	262,56
Zand	21,16

4.4 Input Data Right

4.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.4.2 Water Level

Water level: 35,00 [m]

4.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	38,00
0,36	38,00
1,49	37,71
2,06	37,36
2,62	37,16
3,19	36,65
3,75	36,27
4,32	35,83
4,88	35,50
5,45	35,17
6,01	35,07
6,58	35,04
7,14	35,08
7,71	35,07

4.4.4 Soil Material Properties in Profile: rechts STBU

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [degree]	Delta friction angle [degree]
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]			
Klei, matig zandig	38,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Klei, matig zandig	35,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Zand	28,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Klei, matig zandig	38,00	1,00	1,00	Fine
Klei, matig zandig	35,00	1,00	1,00	Fine
Zand	28,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, matig zandig	35,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-20,00
Zand	28,00	n.a.	n.a.	n.a.	-20,00	-20,00

4.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Klei, matig zandig	35,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand	28,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	800,00	800,00
Klei, matig zandig	35,00	800,00	800,00
Zand	28,00	5000,00	5000,00

4.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	37,90	0,0	15,3	0,00	0,00	8,55
2	37,80	0,0	16,5	0,00	0,00	4,66
3	37,70	0,0	19,7	0,00	0,00	3,77
4	37,60	0,0	23,2	0,00	0,00	3,37
5	37,50	0,0	25,8	0,00	0,00	3,19
6	37,50	0,0	27,5	0,00	0,00	3,11
7	37,40	0,0	24,9	0,00	0,00	2,48
8	37,30	1,7	16,9	0,15	0,15	1,47
9	37,20	3,0	17,4	0,23	0,23	1,33
10	37,10	3,5	18,5	0,24	0,24	1,28
11	37,00	3,9	19,5	0,25	0,25	1,25
12	37,00	4,2	20,3	0,26	0,26	1,25
13	36,90	4,6	21,9	0,27	0,27	1,26
14	36,80	5,2	24,0	0,28	0,28	1,28
15	36,70	5,7	26,3	0,28	0,28	1,30
16	36,60	6,3	28,6	0,29	0,29	1,33
17	36,50	6,7	30,4	0,30	0,30	1,35
18	36,50	7,0	31,7	0,30	0,30	1,36
19	36,40	7,4	33,6	0,30	0,30	1,38
20	36,30	7,9	36,2	0,31	0,31	1,41
21	36,20	8,5	38,9	0,31	0,31	1,44
22	36,10	9,0	41,1	0,32	0,32	1,45
23	36,00	9,5	43,1	0,32	0,32	1,47
24	36,00	9,7	44,5	0,32	0,32	1,48
25	35,90	10,1	46,7	0,33	0,33	1,51
26	35,80	10,7	49,7	0,33	0,33	1,54
27	35,70	11,2	52,8	0,33	0,33	1,57
28	35,60	11,8	56,0	0,34	0,34	1,60
29	35,50	12,2	58,5	0,34	0,34	1,63
30	35,50	12,5	60,2	0,34	0,34	1,65
31	35,40	13,0	62,4	0,35	0,35	1,66
32	35,30	13,7	65,1	0,35	0,35	1,67

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
33	35,20	14,1	70,1	0,35	0,35	1,74
34	35,10	14,6	73,6	0,35	0,35	1,77
35	35,00	15,0	69,5	0,35	0,35	1,63
36	35,00	15,1	67,3	0,35	0,35	1,57
37	34,91	15,3	70,7	0,35	0,35	1,63
38	34,81	15,5	70,7	0,35	0,35	1,61
39	34,72	15,7	71,3	0,35	0,35	1,60
40	34,62	15,9	74,1	0,35	0,35	1,64
41	34,53	16,1	76,3	0,35	0,35	1,67
42	34,53	16,2	78,0	0,35	0,35	1,70
43	34,43	16,4	80,5	0,35	0,35	1,73
44	34,33	16,6	84,0	0,35	0,35	1,78
45	34,22	16,8	87,2	0,35	0,35	1,83
46	34,12	17,0	85,0	0,35	0,35	1,76
47	34,02	17,2	86,6	0,35	0,35	1,77
48	34,02	17,3	87,8	0,35	0,35	1,78
49	33,92	17,5	89,5	0,35	0,35	1,80
50	33,82	17,6	92,0	0,35	0,35	1,83
51	33,71	17,8	94,5	0,35	0,35	1,85
52	33,61	18,1	97,1	0,35	0,35	1,88
53	33,51	18,3	99,1	0,35	0,35	1,90
54	33,51	18,5	100,4	0,35	0,35	1,91
55	33,41	18,7	102,5	0,35	0,35	1,93
56	33,31	18,9	105,2	0,35	0,35	1,95
57	33,20	19,2	108,1	0,35	0,35	1,98
58	33,10	19,5	110,9	0,35	0,35	2,01
59	33,00	19,7	113,1	0,35	0,35	2,03
60	33,00	19,8	114,5	0,35	0,35	2,04
61	32,90	20,0	116,7	0,35	0,35	2,06
62	32,80	20,3	119,6	0,35	0,35	2,08
63	32,70	20,8	122,6	0,36	0,36	2,11
64	32,60	21,1	125,5	0,36	0,37	2,13
65	32,50	21,2	127,8	0,36	0,37	2,15
66	32,50	21,3	129,3	0,36	0,37	2,16
67	32,40	21,5	131,6	0,36	0,38	2,18
68	32,30	21,7	134,7	0,35	0,39	2,20
69	32,20	21,9	137,7	0,35	0,39	2,23
70	32,10	22,0	140,9	0,35	0,40	2,25
71	32,00	22,2	143,2	0,35	0,40	2,26
72	32,00	22,3	144,8	0,35	0,40	2,28
73	31,90	22,4	147,2	0,35	0,41	2,29
74	31,80	22,6	150,4	0,35	0,42	2,31
75	31,70	22,8	153,6	0,35	0,42	2,34
76	31,60	23,0	156,8	0,35	0,43	2,36
77	31,50	23,2	159,2	0,34	0,43	2,37
78	31,50	23,3	160,9	0,34	0,43	2,38
79	31,40	23,4	163,3	0,34	0,44	2,40
80	31,30	23,6	166,6	0,34	0,44	2,42
81	31,20	23,8	169,9	0,34	0,45	2,44
82	31,10	24,0	173,2	0,34	0,45	2,46
83	31,00	24,1	175,7	0,34	0,46	2,47
84	31,00	24,2	177,4	0,34	0,46	2,48
85	30,90	24,4	179,9	0,34	0,46	2,49
86	30,80	24,5	183,3	0,34	0,47	2,51
87	30,70	24,6	186,7	0,33	0,47	2,53
88	30,60	24,9	190,1	0,33	0,47	2,55
89	30,50	25,0	192,7	0,33	0,48	2,56
90	30,50	25,1	194,4	0,33	0,48	2,57
91	30,40	25,3	196,9	0,33	0,48	2,58
92	30,30	25,5	200,4	0,33	0,49	2,60
93	30,20	25,7	203,8	0,33	0,49	2,61
94	30,10	25,9	207,3	0,33	0,49	2,63
95	30,00	26,1	209,9	0,33	0,50	2,64
96	30,00	26,2	211,6	0,33	0,50	2,65

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
97	29,90	26,4	214,2	0,33	0,50	2,66
98	29,80	26,6	217,7	0,33	0,50	2,67
99	29,70	26,8	221,2	0,33	0,51	2,69
100	29,60	27,0	224,7	0,32	0,51	2,70
101	29,50	27,2	227,4	0,32	0,51	2,71
102	29,50	27,3	229,2	0,32	0,51	2,72
103	29,40	27,4	231,8	0,32	0,52	2,73
104	29,30	27,7	235,3	0,32	0,52	2,74
105	29,20	27,9	238,9	0,32	0,52	2,75
106	29,10	28,1	242,4	0,32	0,52	2,77
107	29,00	28,3	245,1	0,32	0,53	2,78
108	29,00	28,4	246,9	0,32	0,53	2,78
109	28,90	28,5	249,6	0,32	0,53	2,79
110	28,80	28,8	253,2	0,32	0,53	2,80
111	28,80	29,0	256,7	0,32	0,53	2,81
112	28,60	29,2	260,3	0,32	0,54	2,83
113	28,50	29,3	263,0	0,32	0,54	2,83
114	28,50	29,4	264,8	0,32	0,54	2,84
115	28,40	29,6	267,5	0,31	0,54	2,85
116	28,30	29,8	271,1	0,31	0,54	2,86
117	28,20	30,0	274,7	0,31	0,55	2,87
118	28,10	30,2	278,4	0,31	0,55	2,88
119	28,00	30,3	281,1	0,31	0,55	2,88
120	28,00	21,7	576,9	0,22	0,55	5,89
121	27,91	21,8	580,3	0,22	0,40	5,89
122	27,82	21,9	583,5	0,22	0,40	5,87
123	27,73	22,0	585,5	0,22	0,40	5,85
124	27,64	22,1	587,5	0,22	0,40	5,83
125	27,55	22,2	589,1	0,22	0,41	5,81
126	27,55	22,3	590,2	0,22	0,41	5,80
127	27,46	22,4	591,0	0,22	0,41	5,77
128	27,37	22,5	589,4	0,22	0,41	5,71
129	27,28	22,6	588,0	0,22	0,41	5,66
130	27,19	22,7	588,7	0,22	0,41	5,62
131	27,10	22,8	589,6	0,22	0,41	5,60

4.6 Calculated force from a layer Right

Name	Force
Klei, matig zandig	20,26
Klei, matig zandig	175,58
Zand	37,88

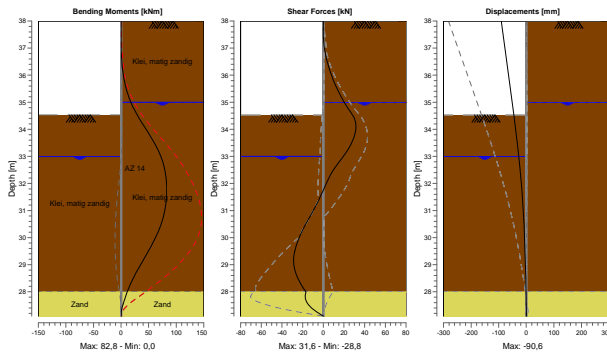
4.7 Calculation Results

Number of iterations: 5

4.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: 1/3 deltaH STBU

Step 6.5 - Partial factor set: RC 3



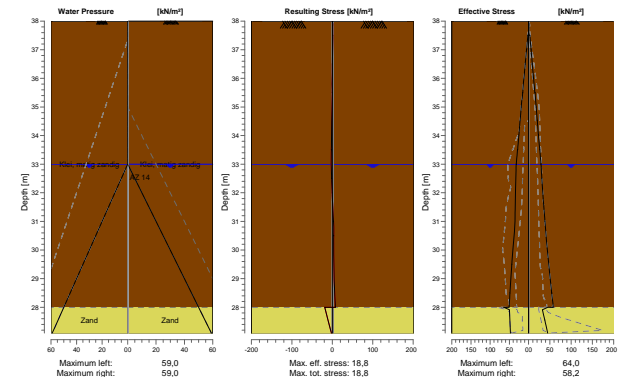
4.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	38,00	0,00	0,00	-90,6
1	37,50	0,00	0,00	-84,0
2	37,50	0,00	0,00	-84,0
2	37,00	0,15	1,02	-77,4
3	37,00	0,15	1,02	-77,4
3	36,50	1,29	3,75	-70,8
4	36,50	1,29	3,75	-70,8
4	36,00	4,14	7,86	-64,2
5	36,00	4,14	7,86	-64,2
5	35,50	9,38	13,34	-57,6
6	35,50	9,38	13,34	-57,6
6	35,00	17,73	20,26	-51,1
7	35,00	17,73	20,26	-51,1
7	34,53	29,08	28,38	-45,1
8	34,53	29,08	28,38	-45,1
8	34,02	44,76	31,56	-38,8
9	34,02	44,76	31,56	-38,8
9	33,51	60,02	27,55	-32,8
10	33,51	60,02	27,55	-32,8
10	33,00	72,14	19,38	-27,3
11	33,00	72,14	19,38	-27,3
11	32,50	79,40	9,87	-22,3
12	32,50	79,40	9,86	-22,3
12	32,00	82,47	3,01	-18,0
13	32,00	82,47	3,00	-18,0
13	31,50	82,44	-3,16	-14,2
14	31,50	82,44	-3,16	-14,2
14	31,00	79,26	-9,63	-10,9
15	31,00	79,26	-9,63	-10,9
15	30,50	72,68	-16,84	-8,3
16	30,50	72,68	-16,86	-8,3

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	30,00	62,49	-23,47	-6,1
17	30,00	62,49	-23,46	-6,1
17	29,50	49,64	-27,56	-4,3
18	29,50	49,64	-27,58	-4,3
18	29,00	35,41	-28,53	-3,0
19	29,00	35,41	-28,52	-3,0
19	28,50	21,93	-24,68	-1,8
20	28,50	21,93	-24,67	-1,8
20	28,00	11,41	-16,77	-0,8
21	28,00	11,41	-16,77	-0,8
21	27,55	3,80	-15,00	0,0
22	27,55	3,80	-14,97	0,0
22	27,10	0,00	-0,03	0,8
Max		82,47	31,56	-90,6
Max, minor nodes incl.		82,83	31,58	-90,6

4.7.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Installatie



4.7.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]
1	38,00	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	A	
1	37,50	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	A	
2	37,50	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	A	
2	37,00	0,00	0,00	-	-	3,95	0,00	A	20
3	37,00	0,00	0,00	-	-	4,22	0,00	A	21
3	36,50	0,00	0,00	-	-	6,70	0,00	A	22
4	36,50	0,00	0,00	-	-	6,98	0,00	A	22
4	36,00	0,00	0,00	-	-	9,46	0,00	A	22
5	36,00	0,00	0,00	-	-	9,73	0,00	A	22
5	35,50	0,00	0,00	-	-	12,21	0,00	A	21
6	35,50	0,00	0,00	-	-	12,48	0,00	A	21
6	35,00	0,00	0,00	-	-	14,97	0,00	A	22
7	35,00	0,00	0,00	-	-	15,14	0,00	A	22

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob*
7	34,53	0,00	0,00	-		16,08	3,36	A	21
8	34,53	0,00	0,00	P		16,19	3,36	A	21
8	34,02	25,45	0,00	P		17,21	7,00	A	20
9	34,02	27,45	0,00	P		17,32	7,00	A	20
9	33,51	40,39	0,00	3	89	18,32	10,64	A	18
10	33,51	41,82	0,00	3	88	18,46	10,64	A	18
10	33,00	53,32	0,00	3	82	19,71	14,29	A	17
11	33,00	54,03	0,00	3	81	19,84	14,29	A	17
11	32,50	51,72	5,00	2	79	21,23	17,86	A	
12	32,50	51,61	5,00	2	80	21,32	17,86	A	
12	32,00	45,37	10,00	2	75	22,19	21,43	A	
13	32,00	45,87	10,00	2	74	22,29	21,43	A	
13	31,50	45,52	15,00	2	63	23,15	25,00	A	
14	31,50	45,92	15,00	2	63	23,25	25,00	A	
14	31,00	46,03	20,00	2	56	24,11	28,57	A	
15	31,00	46,46	20,00	2	56	24,21	28,57	A	
15	30,50	47,44	25,00	2	50	25,02	32,14	A	
16	30,50	47,91	25,00	2	50	25,13	32,14	A	
16	30,00	42,23	30,00	1	40	26,10	35,71	A	
17	30,00	42,37	30,00	1	40	26,21	35,71	A	
17	29,50	37,64	35,00	1	32	27,18	39,29	A	
18	29,50	37,79	35,00	1	32	27,28	39,29	A	
18	29,00	34,48	40,00	1	26	34,75	42,86	1	
19	29,00	34,63	40,00	1	26	34,99	42,86	1	
19	28,50	32,33	45,00	1	22	42,82	46,43	1	
20	28,50	32,49	45,00	1	22	43,07	46,43	1	
20	28,00	30,84	50,00	1	20	50,27	50,00	1	
21	28,00	44,22	50,00	1	15	37,31	50,00	1	
21	27,55	22,16	54,50	1	7	40,98	54,50	1	
22	27,55	22,31	54,50	1	7	41,14	54,50	1	
22	27,10	15,27	59,00	A		59,27	59,00	1	10

*
Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)
Mob Percentage passive mobilized

4.7.5 Percentage mobilized resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	283,7	233,7
Water	174,1	224,1
Total	457,8	457,8

Considered as passive side
Maximum passive effective resistance 834,95 kN
Mobilized passive effective resistance 283,73 kN
Percentage mobilized resistance 34,0 %

End of Report

Report for D-Sheet Piling 15.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal Haskoning DHV
Date of report: 7/12/2016
Time of report: 8:46:55 AM
Date of calculation: 7/8/2016
Time of calculation: 10:31:35 AM
Filename: C:\..\04 Damwand 29\SSK_dijkvak 2_Damwand 29_STBU_4-7-16_v2

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

1 Summary

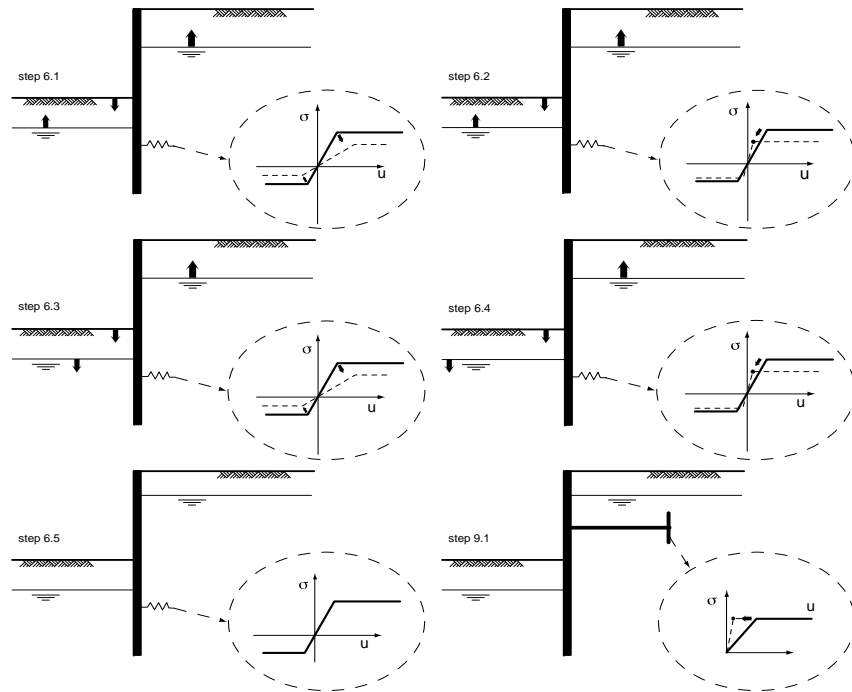
1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.1		-10,45	9,54	0,0	31,9	---
1	EC7(NL)-Step 6.2		-6,11	7,06	0,0	31,8	---
1	EC7(NL)-Step 6.3		-10,45	9,54	0,0	31,9	---
1	EC7(NL)-Step 6.4		-6,11	7,06	0,0	31,8	---
1	EC7(NL)-Step 6.5	-1,1	-8,97	8,88	0,0	22,0	---
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-10,76	10,65			
2	EC7(NL)-Step 6.1		6,13	3,02	0,0	27,8	---
2	EC7(NL)-Step 6.2		4,36	2,35	0,0	27,8	---
2	EC7(NL)-Step 6.3		6,13	3,02	0,0	27,8	---
2	EC7(NL)-Step 6.4		4,36	2,35	0,0	27,8	---
2	EC7(NL)-Step 6.5	1,5	6,98	3,53	0,0	19,7	---
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		8,38	4,24			
3	EC7(NL)-Step 6.1		140,93	-103,44	0,0	65,8	---
3	EC7(NL)-Step 6.2		140,94	-102,45	0,0	65,6	---
3	EC7(NL)-Step 6.3		140,93	-103,44	0,0	65,8	---
3	EC7(NL)-Step 6.4		140,94	-102,45	0,0	65,6	---
3	EC7(NL)-Step 6.5	-96,4	79,89	-32,87	0,0	38,0	---
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		95,87	-39,44			
Max		-96,4	140,94	-103,44	0,0	65,8	---

1.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Installatie	2,28
Hoog water	4,04
1/3 deltaH STBU	2,34

1.3 CUR Verification Steps



2 Input Data for all Stages

2.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	3
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

2.2 Sheet Piling Properties

Length	9,90 m
Level top side	38,00 m
Number of sections	1
P _r ;max;point	0,00 MPa
Xi factor	1,39

2.2.1 General properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 14	28,10	38,00	Steel	1,00

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ² /m]	Note to reduction factor
AZ 14	4,4730E+04	0,80	3,5780E+04	

2.2.3 Maximum allowable moments

Section name	Elas. char. moment [kNm/m]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Elas. design moment [kNm/m]
AZ 14	336,00	1,00	1,00	0,80	268,80

2.2.4 Properties for vertical balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m]
AZ 14	28,10	38,00	304,00	1,23	149,00

2.3 Calculation Options

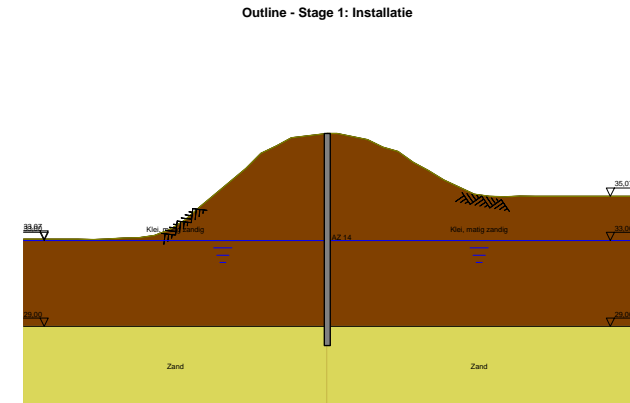
First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Used partial factor set RC 3

Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00

- Variable load, unfavourable	1,25	
- Variable load, favourable	0,00	
Material factors		
- Cohesion	1,40	
- Tangent phi	1,20	
- Delta (wall friction angle)	1,20	
- Modulus of subgrade reaction	1,30	
Geometry modification		
- Increase retaining height	0,00 %	User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m	User defined
- Reduction in phreatic line on passive side	0,00 m	User defined
- Raise in phreatic line on active side	0,00 m	User defined
Overall stability factors		
- Cohesion	1,60	
- Tangent phi	1,30	
- Factor on unit weight soil	1,00	
Vertical balance factors		
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,20	

3 Outline Stage 1: Installatie



4 Step 6.5 Stage 3: 1/3 deltaH STBU

4.1 Input Data Left

4.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.1.2 Water Level

Water level: 33,00 [m]

4.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	34,53
7,00	33,10

4.1.4 Soil Material Properties in Profile: Maatgevend profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [degree]	Delta friction angle [degree]
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]			
Klei, matig zandig	38,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Zand	29,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Klei, matig zandig	38,00	1,00	1,00	Fine
Zand	29,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand	29,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

4.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand	29,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	800,00	800,00
Zand	29,00	5000,00	5000,00

4.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	34,45	0,0	9,3	0,00	0,00	8,12
2	34,38	0,0	12,3	0,00	0,00	5,20
3	34,30	0,0	15,4	0,00	0,00	4,30
4	34,22	0,0	18,4	0,00	0,00	3,85
5	34,15	0,0	20,7	0,00	0,00	3,64
6	34,15	0,0	22,2	0,00	0,00	3,53
7	34,07	0,0	24,4	0,00	0,00	3,40

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
8	33,99	0,0	27,5	0,00	0,00	3,28
9	33,92	0,0	30,5	0,00	0,03	3,18
10	33,84	0,8	33,5	0,07	0,07	3,10
11	33,77	2,2	35,7	0,19	0,19	3,06
12	33,77	2,5	37,2	0,20	0,20	3,03
13	33,69	2,8	39,5	0,21	0,21	2,99
14	33,61	3,2	42,5	0,22	0,22	2,95
15	33,54	3,7	45,5	0,23	0,23	2,92
16	33,46	4,1	48,4	0,24	0,24	2,89
17	33,38	4,4	50,7	0,25	0,25	2,87
18	33,38	4,6	52,2	0,25	0,25	2,85
19	33,31	5,0	54,4	0,26	0,26	2,84
20	33,23	5,4	57,4	0,26	0,26	2,82
21	33,15	5,8	60,4	0,27	0,27	2,80
22	33,08	6,3	63,4	0,27	0,27	2,78
23	33,00	6,6	65,7	0,28	0,28	2,77
24	33,00	6,7	66,4	0,28	0,28	2,75
25	32,91	6,9	66,4	0,28	0,28	2,71
26	32,82	7,1	66,3	0,28	0,28	2,65
27	32,73	7,3	66,1	0,28	0,29	2,59
28	32,64	7,4	65,8	0,29	0,29	2,53
29	32,56	7,6	65,5	0,29	0,29	2,48
30	32,56	7,7	65,3	0,29	0,29	2,44
31	32,47	7,8	64,8	0,29	0,30	2,39
32	32,38	8,0	63,8	0,29	0,30	2,31
33	32,29	8,2	61,2	0,29	0,31	2,17
34	32,20	8,4	56,2	0,29	0,32	1,96
35	32,11	8,5	57,8	0,29	0,32	1,99
36	32,11	8,6	58,9	0,29	0,32	2,01
37	32,02	8,8	60,5	0,29	0,33	2,04
38	31,93	8,9	62,9	0,30	0,33	2,08
39	31,84	9,1	65,3	0,30	0,34	2,12
40	31,76	9,3	67,4	0,30	0,34	2,15
41	31,67	9,5	68,6	0,30	0,35	2,16
42	31,67	9,6	69,5	0,30	0,35	2,17
43	31,58	9,7	70,8	0,30	0,35	2,19
44	31,49	9,9	72,6	0,30	0,36	2,21
45	31,40	10,1	74,5	0,30	0,36	2,23
46	31,31	10,3	76,4	0,30	0,37	2,25
47	31,22	10,4	77,8	0,30	0,37	2,26
48	31,22	10,5	78,7	0,30	0,37	2,27
49	31,13	10,6	80,2	0,30	0,38	2,29
50	31,04	10,8	82,1	0,30	0,38	2,31
51	30,96	11,0	84,1	0,30	0,39	2,33
52	30,87	11,2	86,1	0,31	0,39	2,35
53	30,78	11,3	87,6	0,31	0,40	2,36
54	30,78	11,4	88,7	0,31	0,40	2,37
55	30,69	11,6	90,2	0,31	0,40	2,39
56	30,60	11,8	92,3	0,31	0,41	2,40
57	30,51	12,0	94,3	0,31	0,41	2,42
58	30,42	12,1	96,4	0,31	0,42	2,44
59	30,33	12,3	98,0	0,31	0,42	2,46
60	30,33	12,4	99,1	0,31	0,42	2,47
61	30,24	12,5	100,7	0,31	0,43	2,48
62	30,16	12,7	102,8	0,31	0,43	2,50
63	30,07	12,9	105,0	0,31	0,43	2,52
64	29,98	13,1	107,1	0,31	0,44	2,53
65	29,89	13,2	108,8	0,31	0,44	2,55
66	29,89	13,3	109,9	0,31	0,44	2,56
67	29,80	13,5	111,5	0,31	0,45	2,57
68	29,71	13,7	113,7	0,31	0,45	2,59
69	29,62	13,8	115,9	0,31	0,45	2,60
70	29,53	14,0	118,1	0,31	0,46	2,62
71	29,44	14,2	119,8	0,31	0,46	2,63

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
72	29,44	14,3	120,9	0,31	0,46	2,64
73	29,36	14,4	122,6	0,31	0,46	2,65
74	29,27	14,6	124,9	0,31	0,47	2,67
75	29,18	14,8	127,1	0,31	0,47	2,68
76	29,09	15,0	129,4	0,31	0,47	2,70
77	29,00	15,1	131,1	0,31	0,48	2,70
78	29,00	11,9	256,0	0,24	0,48	5,23
79	28,91	12,1	258,2	0,24	0,34	5,21
80	28,82	12,3	261,2	0,24	0,34	5,19
81	28,73	12,5	264,2	0,24	0,35	5,17
82	28,64	12,7	267,2	0,25	0,35	5,15
83	28,55	12,9	269,4	0,25	0,35	5,14
84	28,55	13,0	270,9	0,25	0,35	5,13
85	28,46	13,1	273,1	0,25	0,36	5,11
86	28,37	13,3	276,1	0,25	0,36	5,09
87	28,28	13,5	279,1	0,25	0,36	5,07
88	28,19	13,7	282,0	0,25	0,37	5,06
89	28,10	13,9	284,3	0,25	0,37	5,04

4.3 Calculated force from a layer Left

Name	Force
Klei, matig zandig	228,49
Zand	17,22

4.4 Input Data Right

4.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.4.2 Water Level

Water level: 35,00 [m]

4.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	38,00
0,36	38,00
1,49	37,71
2,06	37,36
2,62	37,16
3,19	36,65
3,75	36,27
4,32	35,83
4,88	35,50
5,45	35,17
6,01	35,07
6,58	35,04
7,14	35,08
7,71	35,07

4.4.4 Soil Material Properties in Profile: rechts STBU

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [degree]	Delta friction angle [degree]
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]			
Klei, matig zandig	38,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Klei, matig zandig	35,00	18,00	18,00	2,00	25,00	12,50
Zand	29,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Klei, matig zandig	38,00	1,00	1,00	Fine
Klei, matig zandig	35,00	1,00	1,00	Fine
Zand	29,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Klei, matig zandig	38,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, matig zandig	35,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-20,00
Zand	29,00	n.a.	n.a.	n.a.	-20,00	-20,00

4.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Klei, matig zandig	35,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand	29,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, matig zandig	38,00	800,00	800,00
Klei, matig zandig	35,00	800,00	800,00
Zand	29,00	5000,00	5000,00

4.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	37,95	0,0	12,2	0,00	0,00	13,55
2	37,90	0,0	15,3	0,00	0,00	8,55
3	37,85	0,0	16,7	0,00	0,00	6,25
4	37,80	0,0	16,3	0,00	0,00	4,61
5	37,75	0,0	17,6	0,00	0,00	4,21
6	37,75	0,0	18,5	0,00	0,00	4,01
7	37,70	0,0	19,7	0,00	0,00	3,77
8	37,65	0,0	21,5	0,00	0,00	3,54
9	37,60	0,0	23,2	0,00	0,00	3,37
10	37,55	0,0	24,9	0,00	0,00	3,24
11	37,50	0,0	26,2	0,00	0,00	3,17
12	37,50	0,0	27,3	0,00	0,00	3,11
13	37,42	0,0	25,7	0,00	0,00	2,64
14	37,33	0,8	19,3	0,07	0,07	1,75
15	37,25	2,7	16,3	0,22	0,22	1,33
16	37,17	3,2	17,9	0,23	0,23	1,33
17	37,08	3,5	18,5	0,24	0,24	1,28
18	37,08	3,7	18,9	0,25	0,25	1,26
19	37,00	4,1	19,9	0,26	0,26	1,25
20	36,92	4,5	21,5	0,27	0,27	1,26
21	36,83	5,0	23,3	0,27	0,27	1,27
22	36,75	5,5	25,1	0,28	0,28	1,29
23	36,67	5,8	26,6	0,29	0,29	1,31
24	36,67	6,0	27,5	0,29	0,29	1,32
25	36,58	6,4	29,0	0,29	0,29	1,33
26	36,50	6,8	31,0	0,30	0,30	1,35
27	36,42	7,3	33,1	0,30	0,30	1,38
28	36,33	7,8	35,3	0,31	0,31	1,40
29	36,25	8,1	37,0	0,31	0,31	1,42
30	36,25	8,3	38,1	0,31	0,31	1,43
31	36,17	8,7	39,7	0,32	0,32	1,45
32	36,08	9,1	41,5	0,32	0,32	1,45

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
33	36,00	9,6	43,8	0,32	0,32	1,48
34	35,92	10,1	46,2	0,33	0,33	1,50
35	35,83	10,4	48,0	0,33	0,33	1,52
36	35,83	10,6	49,3	0,33	0,33	1,53
37	35,75	11,0	51,2	0,33	0,33	1,55
38	35,67	11,4	53,8	0,34	0,34	1,58
39	35,58	11,9	56,6	0,34	0,34	1,61
40	35,50	12,3	59,4	0,34	0,34	1,64
41	35,42	12,7	61,5	0,34	0,34	1,66
42	35,42	13,1	62,7	0,35	0,35	1,67
43	35,33	13,5	63,9	0,35	0,35	1,66
44	35,25	13,9	67,5	0,35	0,35	1,71
45	35,17	14,3	71,3	0,35	0,35	1,75
46	35,08	14,7	74,3	0,35	0,35	1,78
47	35,00	15,0	68,2	0,35	0,35	1,60
48	35,00	15,1	67,6	0,35	0,35	1,57
49	34,91	15,3	71,4	0,35	0,35	1,64
50	34,81	15,5	71,8	0,35	0,35	1,63
51	34,72	15,8	72,3	0,35	0,35	1,62
52	34,62	16,0	75,2	0,35	0,35	1,66
53	34,53	16,2	77,5	0,35	0,35	1,69
54	34,53	16,3	78,9	0,35	0,35	1,71
55	34,45	16,4	80,9	0,35	0,35	1,74
56	34,38	16,6	83,5	0,35	0,35	1,78
57	34,30	16,8	86,3	0,35	0,35	1,81
58	34,22	16,9	89,1	0,35	0,35	1,85
59	34,15	17,1	88,4	0,35	0,35	1,82
60	34,15	17,2	86,8	0,35	0,35	1,78
61	34,07	17,3	88,1	0,35	0,35	1,79
62	33,99	17,5	89,9	0,35	0,35	1,81
63	33,92	17,6	91,8	0,35	0,35	1,83
64	33,84	17,7	93,7	0,35	0,35	1,85
65	33,77	17,8	95,2	0,35	0,35	1,86
66	33,77	18,0	96,2	0,35	0,35	1,87
67	33,69	18,1	97,7	0,35	0,35	1,88
68	33,61	18,3	99,7	0,35	0,35	1,90
69	33,54	18,6	101,8	0,35	0,35	1,92
70	33,46	18,8	104,0	0,35	0,35	1,94
71	33,38	19,0	105,6	0,35	0,35	1,96
72	33,38	19,1	106,7	0,35	0,35	1,97
73	33,31	19,2	108,3	0,35	0,35	1,98
74	33,23	19,4	110,5	0,35	0,35	2,00
75	33,15	19,7	112,8	0,35	0,35	2,02
76	33,08	19,9	115,0	0,35	0,35	2,04
77	33,00	20,1	116,7	0,35	0,36	2,05
78	33,00	20,2	118,0	0,35	0,36	2,06
79	32,91	20,4	120,0	0,35	0,36	2,08
80	32,82	20,6	122,7	0,35	0,37	2,10
81	32,73	21,1	125,5	0,36	0,38	2,13
82	32,64	21,4	128,2	0,36	0,38	2,15
83	32,56	21,5	130,3	0,36	0,39	2,16
84	32,56	21,6	131,7	0,36	0,39	2,17
85	32,47	21,8	133,8	0,36	0,39	2,19
86	32,38	21,9	136,7	0,35	0,40	2,21
87	32,29	22,1	139,5	0,35	0,41	2,23
88	32,20	22,3	142,4	0,35	0,41	2,25
89	32,11	22,5	144,6	0,35	0,42	2,27
90	32,11	22,5	146,1	0,35	0,42	2,28
91	32,02	22,7	148,3	0,35	0,42	2,29
92	31,93	22,9	151,2	0,35	0,43	2,31
93	31,84	23,1	154,2	0,35	0,43	2,33
94	31,76	23,2	157,1	0,35	0,44	2,35
95	31,67	23,4	159,4	0,35	0,44	2,36
96	31,67	23,5	160,9	0,35	0,44	2,37

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
97	31,58	23,6	163,2	0,35	0,45	2,39
98	31,49	23,8	166,2	0,34	0,45	2,40
99	31,40	24,0	169,2	0,34	0,45	2,42
100	31,31	24,2	172,3	0,34	0,46	2,44
101	31,22	24,3	174,6	0,34	0,46	2,45
102	31,22	24,4	176,1	0,34	0,46	2,46
103	31,13	24,5	178,5	0,34	0,47	2,47
104	31,04	24,7	181,6	0,34	0,47	2,49
105	30,96	24,9	184,7	0,34	0,47	2,51
106	30,87	25,1	187,8	0,34	0,48	2,52
107	30,78	25,2	190,2	0,34	0,48	2,53
108	30,78	25,2	191,8	0,33	0,48	2,54
109	30,69	25,4	194,1	0,33	0,49	2,55
110	30,60	25,6	197,3	0,33	0,49	2,57
111	30,51	25,8	200,5	0,33	0,49	2,58
112	30,42	26,0	203,6	0,33	0,50	2,60
113	30,33	26,1	206,0	0,33	0,50	2,61
114	30,33	26,2	207,6	0,33	0,50	2,62
115	30,24	26,4	210,1	0,33	0,50	2,63
116	30,16	26,6	213,3	0,33	0,51	2,64
117	30,07	26,8	216,5	0,33	0,51	2,65
118	29,98	27,0	219,7	0,33	0,51	2,67
119	29,89	27,2	222,2	0,33	0,51	2,68
120	29,89	27,3	223,8	0,33	0,51	2,68
121	29,80	27,4	226,2	0,33	0,52	2,69
122	29,71	27,6	229,5	0,33	0,52	2,71
123	29,62	27,8	232,8	0,33	0,52	2,72
124	29,53	28,0	236,0	0,32	0,52	2,73
125	29,44	28,2	238,5	0,32	0,53	2,74
126	29,44	28,3	240,1	0,32	0,53	2,75
127	29,36	28,4	242,6	0,32	0,53	2,75
128	29,27	28,7	245,9	0,32	0,53	2,77
129	29,18	28,9	249,2	0,32	0,53	2,78
130	29,09	29,1	252,5	0,32	0,54	2,79
131	29,00	29,3	255,0	0,32	0,54	2,79
132	29,00	21,1	526,7	0,23	0,54	5,74
133	28,91	21,2	530,3	0,23	0,39	5,74
134	28,82	21,3	533,6	0,23	0,39	5,73
135	28,73	21,5	535,9	0,23	0,39	5,71
136	28,64	21,6	538,1	0,23	0,39	5,69
137	28,55	21,7	539,8	0,23	0,40	5,68
138	28,55	21,7	541,0	0,23	0,40	5,67
139	28,46	21,8	541,3	0,23	0,40	5,64
140	28,37	21,9	539,6	0,23	0,40	5,58
141	28,28	22,0	538,7	0,23	0,40	5,53
142	28,19	22,2	539,8	0,23	0,40	5,49
143	28,10	22,3	540,5	0,23	0,41	5,47

4.6 Calculated force from a layer Right

Name	Force
Klei, matig zandig	20,26
Klei, matig zandig	139,55
Zand	45,84

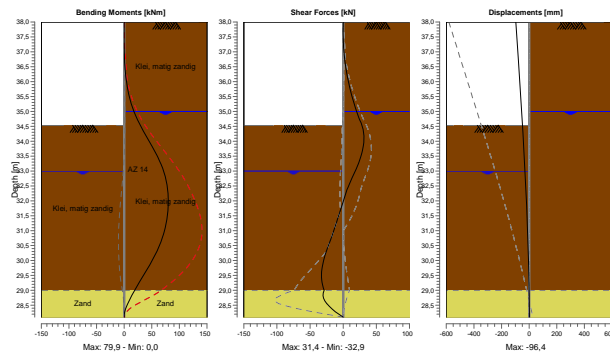
4.7 Calculation Results

Number of iterations: 6

4.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: 1/3 deltaH STBU

Step 6.5 - Partial factor set: RC 3



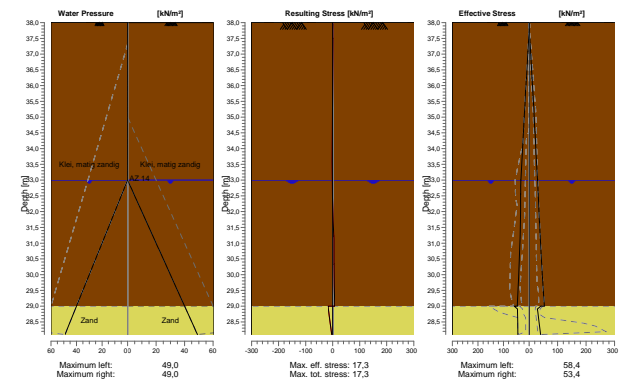
4.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	38,00	0,00	0,00	-96,4
1	37,75	0,00	0,00	-92,9
2	37,75	0,00	0,00	-92,9
2	37,50	0,00	0,00	-89,4
3	37,50	0,00	0,00	-89,4
3	37,08	0,08	0,70	-83,6
4	37,08	0,08	0,70	-83,6
4	36,67	0,75	2,69	-77,8
5	36,67	0,75	2,69	-77,8
5	36,25	2,46	5,63	-72,0
6	36,25	2,46	5,63	-72,0
6	35,83	5,58	9,54	-66,2
7	35,83	5,58	9,54	-66,2
7	35,42	10,54	14,39	-60,4
8	35,42	10,54	14,39	-60,4
8	35,00	17,73	20,26	-54,7
9	35,00	17,73	20,26	-54,7
9	34,53	29,08	28,35	-48,4
10	34,53	29,08	28,35	-48,4
10	34,15	40,68	31,38	-43,3
11	34,15	40,68	31,38	-43,3
11	33,77	52,49	29,73	-38,5
12	33,77	52,49	29,72	-38,5
12	33,38	63,04	25,10	-33,8
13	33,38	63,04	25,10	-33,8
13	33,00	71,39	18,19	-29,4
14	33,00	71,39	18,19	-29,4
14	32,56	77,44	9,17	-24,7
15	32,56	77,44	9,17	-24,7
15	32,11	79,78	1,93	-20,4
16	32,11	79,78	1,92	-20,4

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	31,67	79,22	-4,47	-16,5
17	31,67	79,22	-4,47	-16,5
17	31,22	75,79	-10,95	-13,1
18	31,22	75,79	-10,95	-13,1
18	30,78	69,44	-17,72	-10,1
19	30,78	69,44	-17,72	-10,1
19	30,33	59,92	-25,16	-7,4
20	30,33	59,92	-25,16	-7,4
20	29,89	47,40	-30,70	-5,1
21	29,89	47,40	-30,71	-5,1
21	29,44	33,09	-32,84	-3,1
22	29,44	33,09	-32,85	-3,1
22	29,00	19,17	-28,73	-1,2
23	29,00	19,17	-28,73	-1,2
23	28,55	6,12	-24,61	0,6
24	28,55	6,12	-24,50	0,6
24	28,10	0,00	0,00	2,3
Max		79,78	-32,85	-96,4
Max, minor nodes incl.		79,89	-32,87	-96,4

4.7.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Installatie



4.7.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]
1	38,00	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	A	
1	37,75	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	A	
2	37,75	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	A	
2	37,50	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	A	
3	37,50	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	A	
3	37,08	0,00	0,00	-	-	3,51	0,00	A	19
4	37,08	0,00	0,00	-	-	3,74	0,00	A	20
4	36,67	0,00	0,00	-	-	5,81	0,00	A	22
5	36,67	0,00	0,00	-	-	6,04	0,00	A	22

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob*
5	36,25	0,00	0,00	-	-	8,10	0,00	A	22
6	36,25	0,00	0,00	-	-	8,33	0,00	A	22
6	35,83	0,00	0,00	-	-	10,40	0,00	A	22
7	35,83	0,00	0,00	-	-	10,62	0,00	A	22
7	35,42	0,00	0,00	-	-	12,69	0,00	A	21
8	35,42	0,00	0,00	-	-	13,06	0,00	A	21
8	35,00	0,00	0,00	-	-	14,99	0,00	A	22
9	35,00	0,00	0,00	-	-	15,15	0,00	A	22
9	34,53	0,00	0,00	-	-	16,15	3,13	A	21
10	34,53	0,00	0,00	P	-	16,26	3,13	A	21
10	34,15	20,68	0,00	P	-	17,08	5,68	A	19
11	34,15	22,19	0,00	P	-	17,17	5,68	A	20
11	33,77	34,73	0,00	3	97	17,85	8,23	A	19
12	33,77	35,80	0,00	3	96	17,96	8,23	A	19
12	33,38	44,33	0,00	3	87	18,95	10,78	A	18
13	33,38	45,39	0,00	3	87	19,06	10,78	A	18
13	33,00	53,97	0,00	3	82	20,05	13,33	A	
14	33,00	54,50	0,00	3	82	20,17	13,33	A	
14	32,56	52,81	4,44	3	81	21,52	16,30	A	
15	32,56	52,64	4,44	3	81	21,62	16,30	A	
15	32,11	46,34	8,89	3	80	22,45	19,26	A	
16	32,11	47,12	8,89	3	80	22,55	19,26	A	
16	31,67	46,65	13,33	2	68	23,38	22,22	A	
17	31,67	46,99	13,33	2	68	23,47	22,22	A	
17	31,22	46,35	17,78	2	60	24,30	25,19	A	
18	31,22	46,72	17,78	2	59	24,39	25,19	A	
18	30,78	46,87	22,22	2	53	25,19	28,15	A	
19	30,78	47,27	22,22	2	53	25,22	28,15	A	
19	30,33	46,48	26,67	1	47	26,14	31,11	A	
20	30,33	46,60	26,67	1	47	26,24	31,11	A	
20	29,89	39,32	31,11	1	36	27,16	34,07	A	
21	29,89	39,44	31,11	1	36	27,27	34,07	A	
21	29,44	33,23	35,56	1	28	33,61	37,04	1	
22	29,44	33,37	35,56	1	28	33,83	37,04	1	
22	29,00	27,93	40,00	1	21	44,31	40,00	1	
23	29,00	47,34	40,00	1	19	25,27	40,00	1	
23	28,55	12,83	44,50	A		49,38	44,50	1	9
24	28,55	12,93	44,50	A		49,45	44,50	1	9
24	28,10	13,84	49,00	A		86,33	49,00	1	16

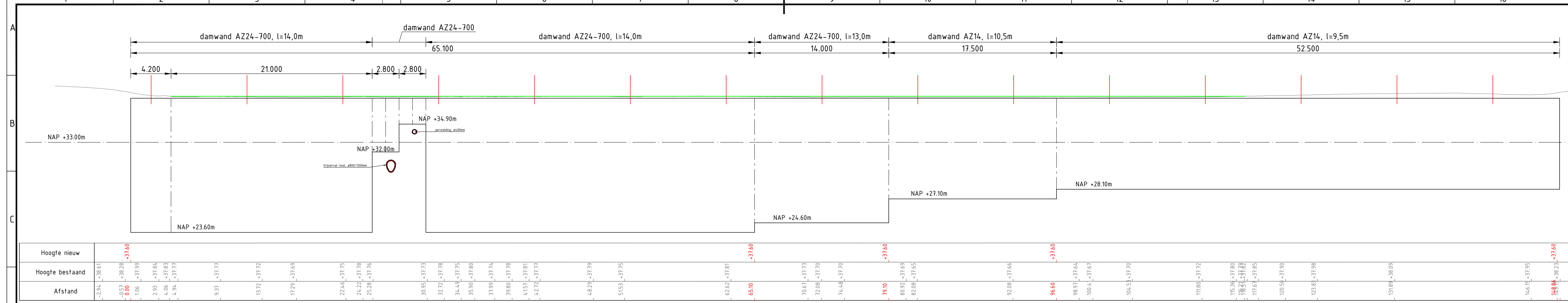
*
Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)
Mob Percentage passive mobilized

4.7.5 Percentage mobilized resistance

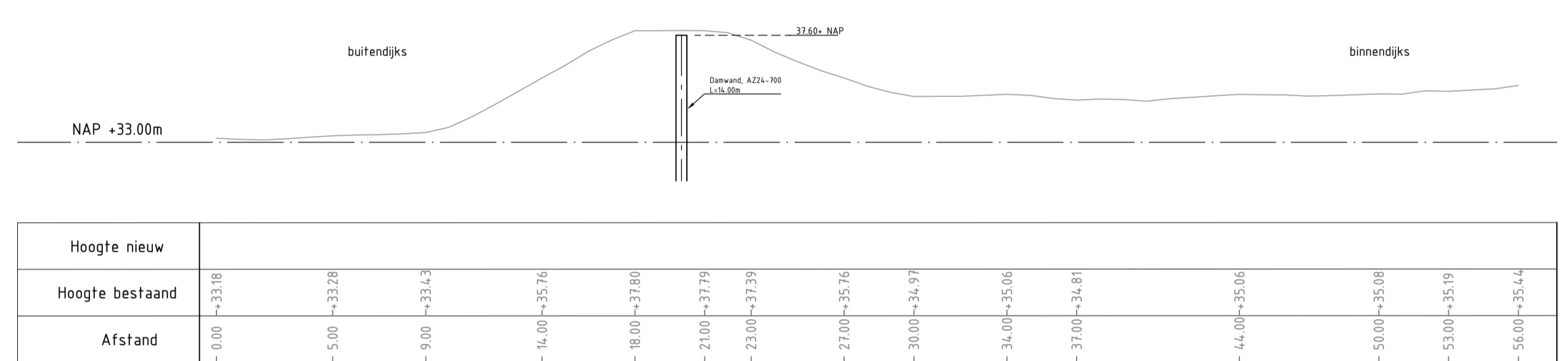
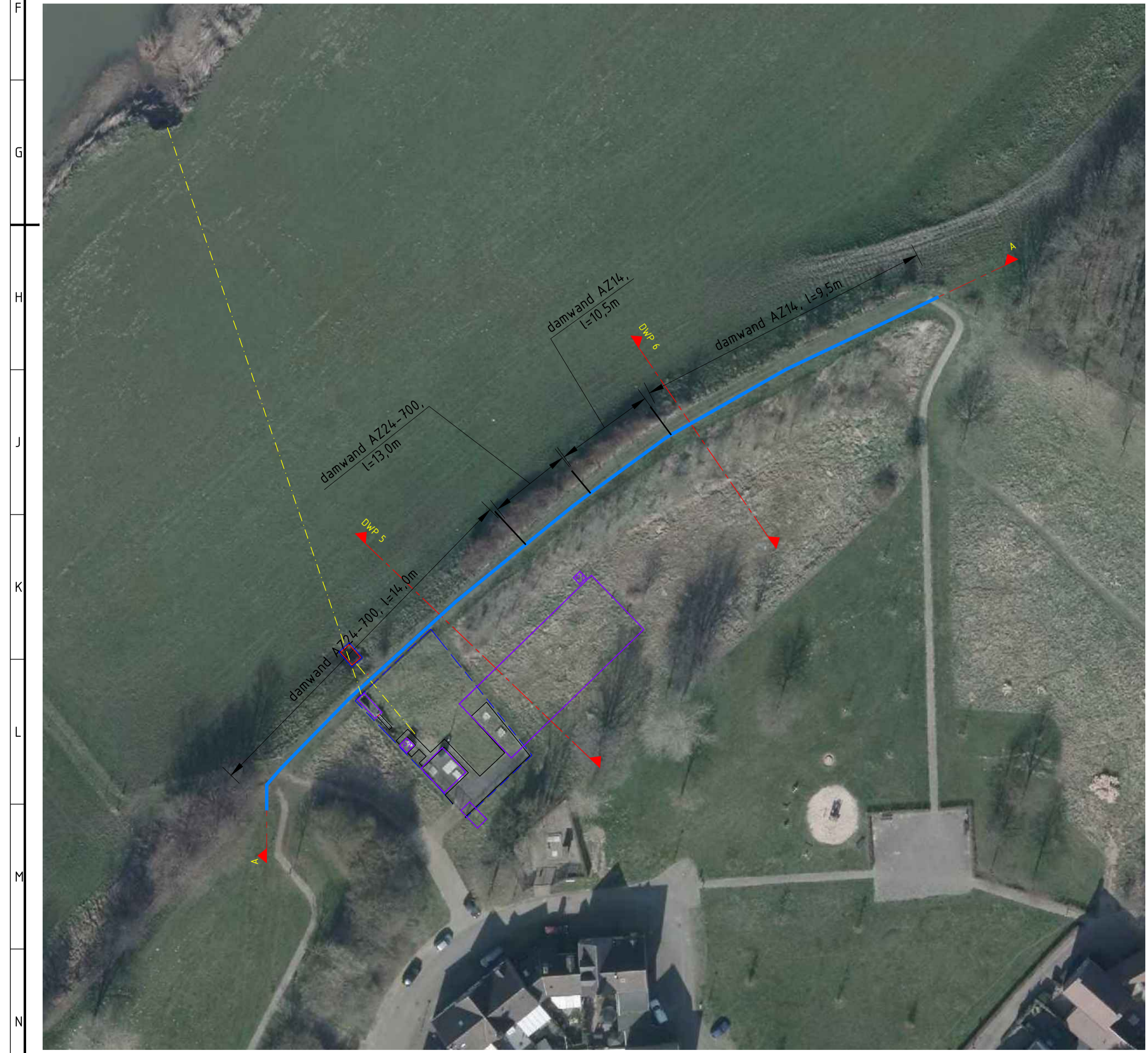
Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	245,7	205,7
Water	120,0	160,1
Total	365,8	365,7

Considered as passive side
Maximum passive effective resistance 647,23 kN
Mobilized passive effective resistance 245,71 kN
Percentage mobilized resistance 38,0 %

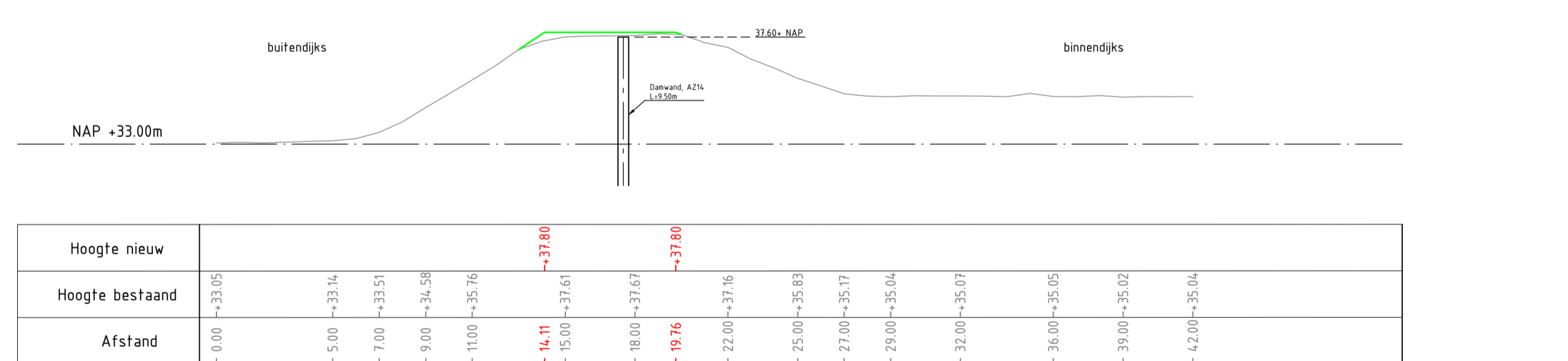
End of Report



Langsprofiel A-A



Dwarsprofiel 5



Dwarsprofiel 6

nr	omschrijving	getekend	gecontroleerd	akkoord	datum
5	tekst opritten toegevoegd	W. Polman	S. Spenitzer	S. Spenitzer	14-09-2016
4	opmerkingen verwerkt	W. Polman	S. Spenitzer	S. Spenitzer	05-09-2016
3	Zoneringen plus opmerkingen verwerkt	H. Fredrikze	S. Spenitzer	S. Spenitzer	24-08-2016
2	Langsprofiel toegevoegd	H. Fredrikze	S. Spenitzer	S. Spenitzer	10-08-2016
1	verwerken diverse opmerkingen	W. Polman	S. Spenitzer	S. Spenitzer	08-07-2016
0	Eerste uitgave	J. Kuiper	T. de Wit	S. Spenitzer	24-06-2016

opdrachtgever
Waterschap Roer en Overmaas

project
Ontwerp Dijkkring 85 (Urmond)

omschrijving
**Sluistukkade
Overzicht Dijkvak 2**

documentstatus
definitief

documentversie
5

formaat
A1

schaal
zie tekening

fase
DO

bladnr. van
1 1

projectnummer / tekeningnummer
9X3223-112-DO-SIT-002

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Rivers and Coasts

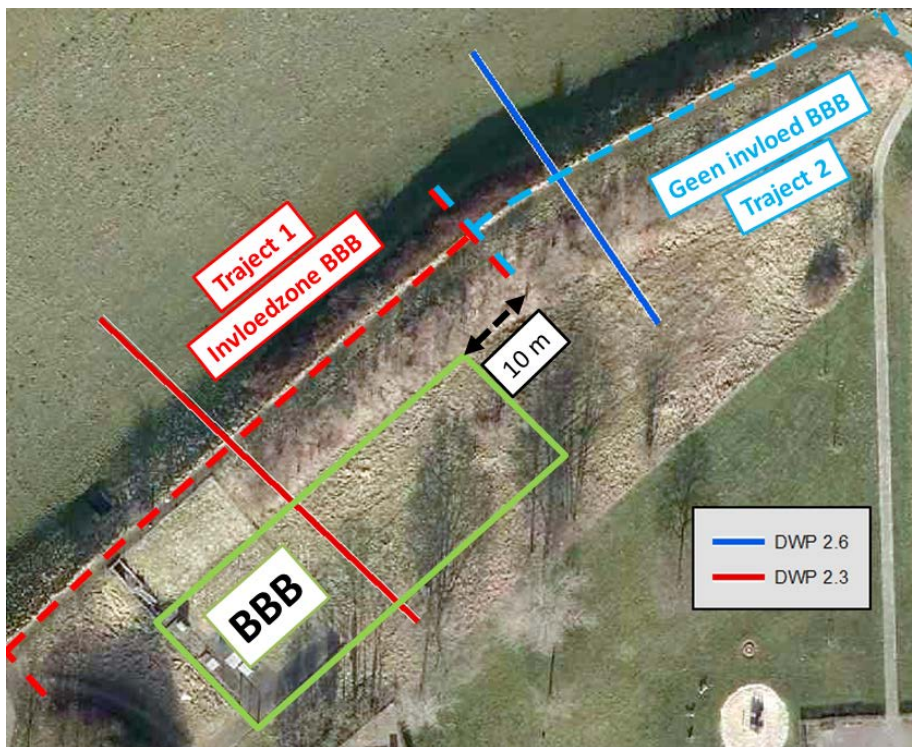
Toelichting dijkversterking Urmond (50.420.002)

Aanleiding

Ter plaatse van dijkvak 2 is de groene kering afgekeurd op zowel macrostabiliteit binnenwaarts (STBI) en buitenwaarts (STBU). Dit komt ten eerste door de steile taluds ($\pm 1:1$). Ten tweede zorgt het bergbezinkbassin voor zowel een stabiliteits- als ruimte probleem. Om deze reden is over de volledige lengte van het dijkvak een onverankerde damwand in de kruin van de waterkering voorzien.

Het dijkvak is onderverdeeld in twee trajecten:

- Traject 1: het gedeelte van het dijkvak dat binnen de invloedzone van het bergbezinkbassin (BBB) valt;
- Traject 2: het gedeelte van het dijkvak dat geen invloed ondervindt van het BBB.

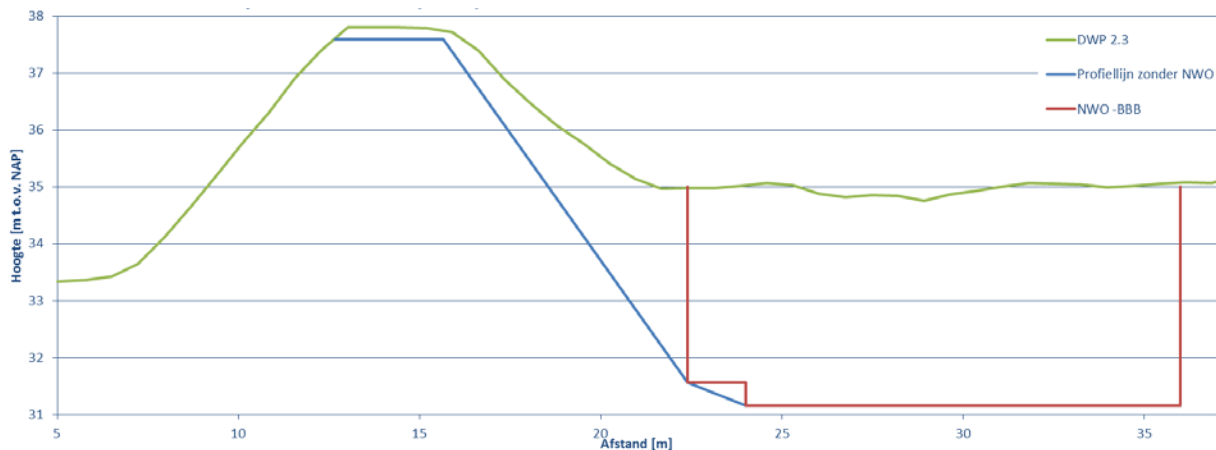


Figuur 1: Schematische weergave van de onderverdeling in trajecten en de locatie van het BBB.

Bergbezinkbassin (BBB)

Het BBB is van grote invloed op het ontwerp van dijkvak 2. Het BBB is een 'niet waterkerend object' (NWO) en mag niet meegenomen worden in de sterkteberekeningen van de waterkering. Dit betekent dat de contouren van het BBB weggedacht moeten worden uit het maatgevende dwarsprofiel (DWP 2.3). In figuur 2 is deze profiellijn (zonder NWO) weergegeven.

Er is aangenomen dat er 10 meter buiten de rand van het BBB geen invloed meer aanwezig is van het BBB. Deze aanname is gebaseerd op een stabiel talud met een helling van $1:2,5$ welke begint aan de onderkant van het BBB. De onderkant van het BBB ligt ongeveer 4 m onder maaiveld ($4 \times 2,5 = 10$).



Figuur 2: Schematische weergave van dwarsprofiel 2.3 waarin de contouren van het BBB zijn weggedacht uit het profiel

Damwandontwerp

De damwand is ontworpen op hydraulische en geometrische uitgangspunten horende bij een zichtjaar van 2120 zodat het ontwerp toekomstbestendig wordt uitgevoerd. De damwand wordt nu echter aangebracht tot een bovenkanthoogte van NAP +37,6 m (zichtjaar 2070). Omdat uit de berekening van de veiligheidsanalyse is gebleken dat zowel het binnen als buitentalud instabiel is onder maatgevende omstandigheden, is dit ook het uitgangspunt van de damwandberekeningen. Dit betekent dat de damwand de volledige waterkerende functie van de waterkering op zich moet nemen in het geval van taludinstabiliteit.

In onderstaande tabellen zijn de resultaten van de damwandberekeningen weergegeven (D-Sheet Piling). Voor beide trajecten zijn twee verschillende damwanden ontworpen als gevolg van een oplopende onderkant van de kleilaag. Deze kleilaag loopt op van NAP +26,8 m in het zuidwesten naar NAP +29 in het noordoosten. Voor een overzicht van de damwandtrajecten wordt verwezen naar figuur 3.

In tabel 1 is een samenvatting van de resultaten van de berekeningen opgenomen. Een samenvatting van de toetsresultaten op vervorming en sterkte is opgenomen in tabel 2.

Tabel 1: Resultaten van de damwandberekeningen voor traject 1 en 2 van dijkvak 2.

Traject	Sectie	Onderkant kleilaag [m t.o.v. NAP]	Onderkant damwand [m t.o.v. NAP]	Damwandtype [-]	Lengte* [m]	Staalkwaliteit [-]
1. invloedzone BBB	1	26,8	23,6	AZ 24-700	14	S355
	2	28,0	24,6	AZ 24-700	13	S355
2. buiten invloedzone BBB	3	28,0	27,1	AZ 14	10,5	S240
	4	29,0	28,1	AZ 14	9,5	S240

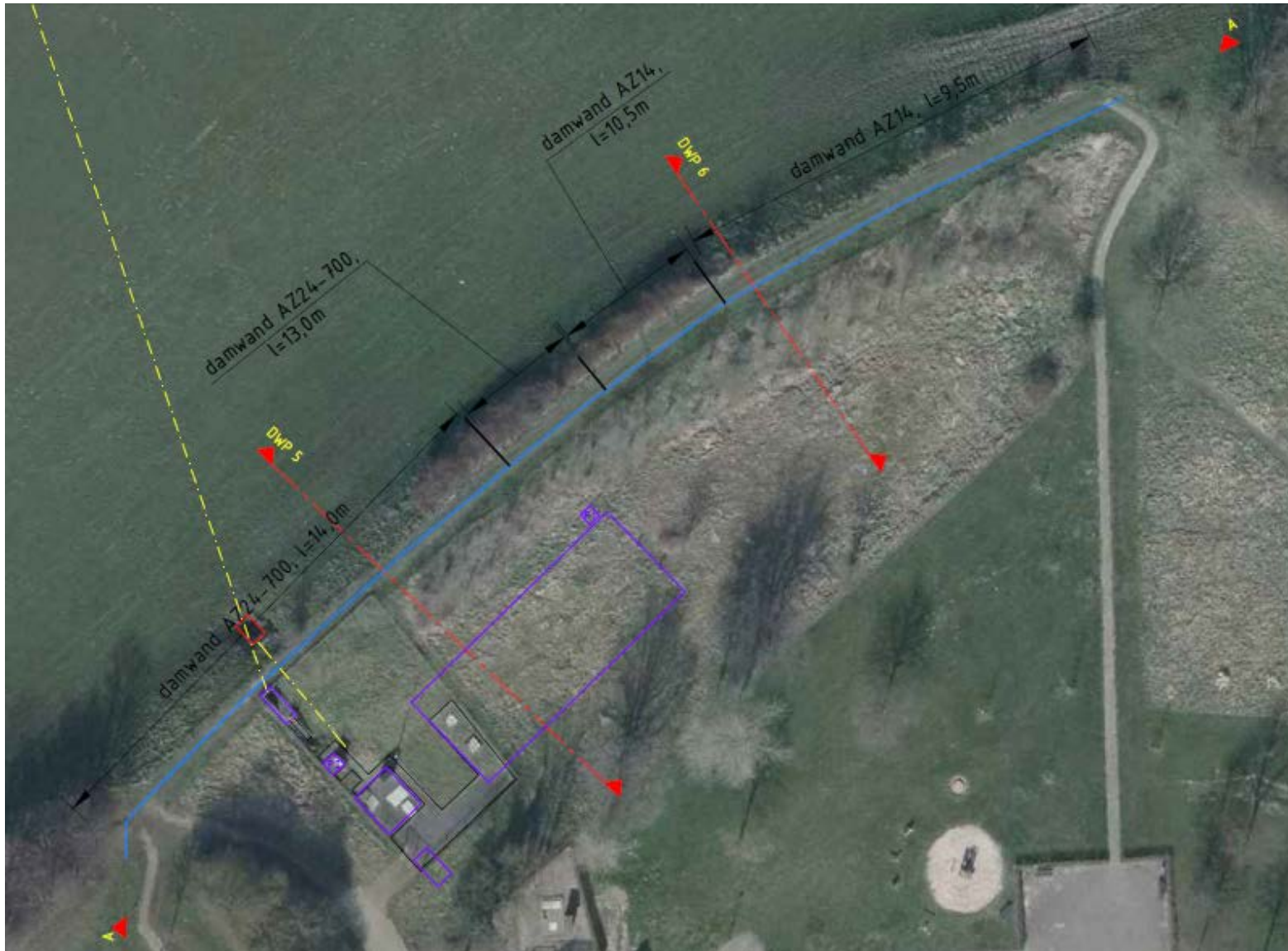
* behorend bij zichtjaar 2070 (damwandhoogte NAP +37,6).

Tabel 2: Samenvatting toets op vervorming sterkte damwand.

Traject 1, sectie 1	Optredend	Maximaal toelaatbaar	Unity check (<1,0 voldoet)
Vervorming na afschuiving talud (BGT)	29,7 cm	30 cm	0,99
Moment na 20% reductie (corrosie)	614 kN	690 kN	0,89
Traject 1, sectie 2	Optredend	Maximaal toelaatbaar	Unity check (<1,0 voldoet)
Vervorming na afschuiving talud (BGT)	28,3 cm	30 cm	0,94
Moment na 20% reductie (corrosie)	598 kN	690 kN	0,87

Traject 2, sectie 3			
	Optredend	Maximaal toelaatbaar	Unity check (<1,0 voldoet)
Vervorming na afschuiving talud (BGT)	9,1 cm	10 cm	0,91
Moment na 20% reductie (corrosie)	146 kN	269 kN	0,54
Traject 2, sectie 4			
	Optredend	Maximaal toelaatbaar	Unity check (<1,0 voldoet)
Vervorming na afschuiving talud (BGT)	9,6	10 cm	0,96
Moment na 20% reductie (corrosie)	141	269 kN	0,52

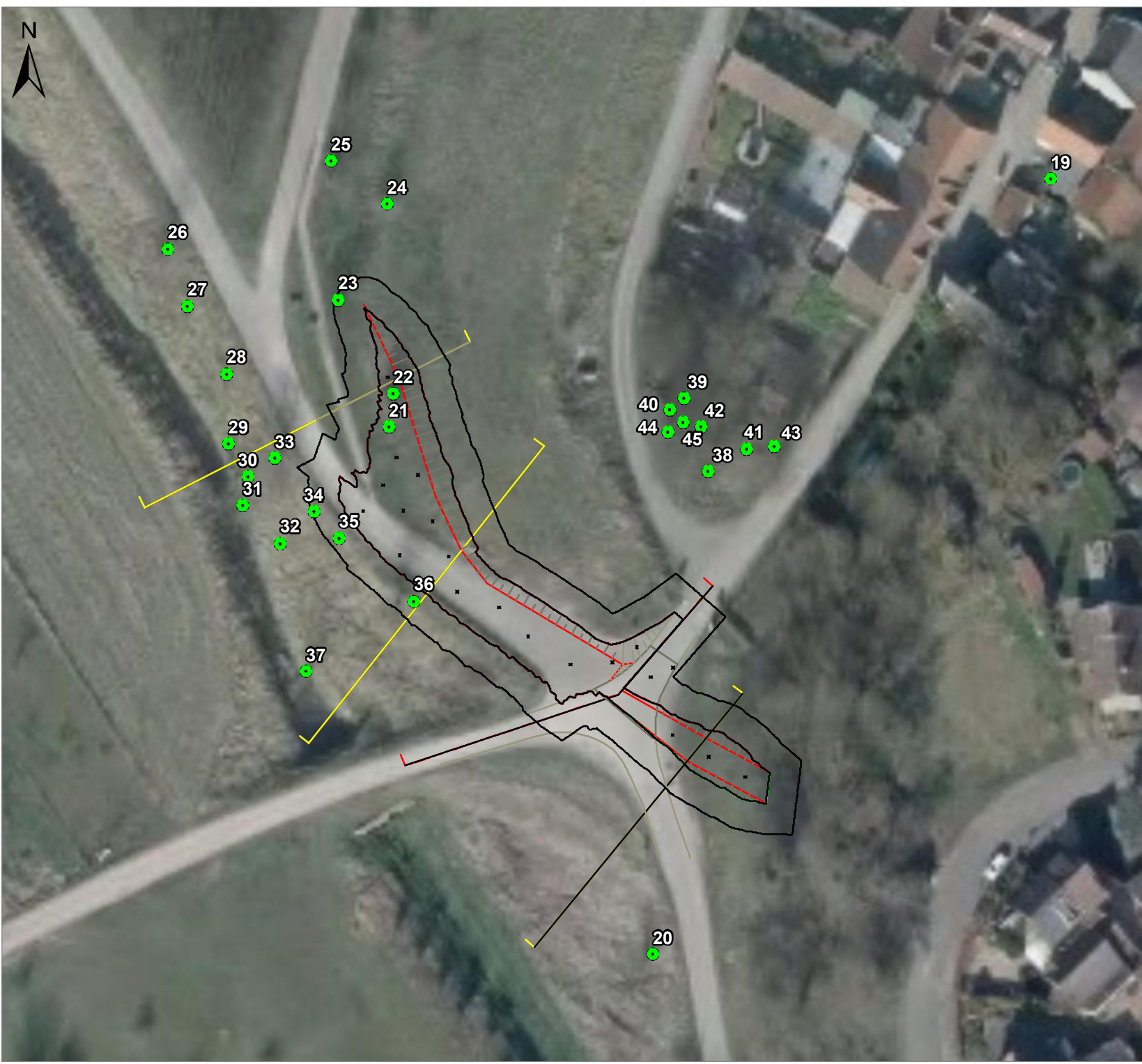
Opmerking bij de tabel: Alle damwanden zijn met de voet in de draagkrachtige zand/grindlaag geïnstalleerd opdat (significante) zakking van de damwanden is uitgesloten. Hiermee wordt tevens voldaan aan de algehele geotechnische stabiliteit, glijcirkels onder de damwand door zullen niet optreden.



Figuur 3: Overzicht van damwandtrajecten.

ID	Soort	Aantal	Type	DBH (cm)	Hoogte (meters)	Aantal stammen	Toelichting
1	Eenstijlige meidoorn	1	Struik	nvt	3	nvt	
2	Hazelaar	1	Struik	4	5,5	nvt	
3	Spaanse aak	1	Struik	17	8,5	nvt	
4	Spaanse aak, zomereik, hazelaar, gewone esdoorn, eenstijlige meidoorn, zoete kers	1	Bomenrij/houtwal	nvt	10,5	nvt	
5	Zomereik	1	Boom	4	3	1	
6	Gewone vlier	1	Struik	18	6	nvt	
7	Gewone vlier	1	Struik	4	2	nvt	
8	Eenstijlige meidoorn	1	Struik	nvt	4	nvt	
9	Gewone esdoorn	1	Boom	14, 17,5	10,5	2	
10	Schietwilg	1	Struik	13, 17, 19	7	3	
11	Zomereik	1	Boom	25, 26, 35	12	3	
12	Gewone esdoorn	1	Boom	33	12,5	1	
13	Ratelpopulier	1	Boom	56	22	1	
14	Zomereik	1	Boom	43, 34	16,5	2	
15	Ratelpopulier	1	Boom	38,5	20	1	
16	Gewone esdoorn	12	Bomenrij/houtwal	Range 7,0 - 23,0 (zie toelichting)	maximaal 11,5	minimaal 12	DBH: 14.5, 19, 23, 16, 19, 16, 7, 12, 21.5, 9, 13
17	Tongvaren	1				nvt	Op gebouw
18	Schietwilg	1	Knotboom	41	7	1	
19	Notenboom	1	Boom	4	4,5	1	
20	Eenstijlige meidoorn	1	Struik	nvt	8,5	1	
21	Es	1	Boom	28,5	11	1	
22	Zomereik	1	Boom	17	8,5	1	
23	Notenboom	1	Boom	35	10,5	1	
24	Zoete kers	1	Boom	24,5, 24,5	14	2	
25	Es	1	Boom	11	8	1	
26	Es	1	Boom	10, 10,5	7	2	
27	Zomereik	1	Boom	3,5	3	1	
28	Wilde marjolein	1					Op dijklichaam
29	Es	1	Boom	16,5	13,5	1	
30	Es	1	Boom	21	14	1	
31	Zomereik	1	Boom	41	13,5	1	
32	Es	1	Boom	16	10	1	
33	Es	1	Boom	16	10,5	1	
34	Spaanse aak	1	Boom	13, 22, 21	15,5	3	
35	Es	1	Boom	39	10,5	1	
36	Es	1	Boom	49	12	1	
37	Zomereik	1	Boom	40	14	1	
38	Spaanse aak		Struik	3	4		
39	Spaanse aak		Struik	4	5		Particulier terrein
40	Spaanse aak		Boom	34	16		
41	Spaanse aak		Struik	3	3		

42	Spaanse aak		Struik	3	3		
43	Spaanse aak		Boom	15, 30	11	2	Particulier terrein
44	Berk		Boom	42	17		
45	Gewone esdoorn		Boom	22, 28, 29	14	3	
46	Gewone esdoorn		Struik/boom	2, 2, 4, 4, 5	2, 5	5	
47	Hondsroos		Struik	nvt	3,5		
48	Hondsroos		Struik	nvt	3		
49	Gewone esdoorn		Struik/boom	2	2		
50	Eenstijlige meidoorn		Struik	nvt	1,5		
51	Hondsroos		Struik	nvt	2		
52	Hondsroos		Struik	nvt	1,5		
53	Zomereik		Opslag	1 of kleiner	minder dan 1		
54	Gewone esdoorn		Boom	2, 2	2	2	
55	Hondsroos		Struik	nvt	2		
56	Notenboom		Struik/boom	4, 4, 4, 5, 5	6,5	5	
57	Hondsroos		Struik	nvt	1,5		
58	Gewone esdoorn		Struik/boom	2	2,5		
59	Eenstijlige meidoorn		Struik	7	4		
60	Gewone esdoorn		Boom	3,5	4		
61	Vogelkers		Boom	2,5	3		
62	Notenboom		Struik	3	4		
63	Eenstijlige meidoorn		Struik	2	3,5		
64	Notenboom		Struik	5	4,5		
65	Eenstijlige meidoorn		Struik	3	4		
66	Eenstijlige meidoorn		Struik	4	3,5		
67	Hazelaar, lijsterbes, spaanse aak, notenboom, gewone esdoorn		Houtwal				
68	Eenstijlige meidoorn		Struik	4	3,5		



Legenda

- Bomen
- Boomlijnen

Titel
Bomen dijkvak 1

Project
Dijkversterking Urmond

Opdrachtgever
Waterschap Roer en Overmaas

<i>Datum</i>	<i>Schaal</i>
8/11/2016	1:700



Figuur
2

<i>Gemaakt door</i>	<i>Volgnummer</i>
Quintijn van Agten	1





Legenda

-  Bomen
-  Boomlijnen

Titel
Bomen dijkvak 2

Project
Dijkversterking Urmond

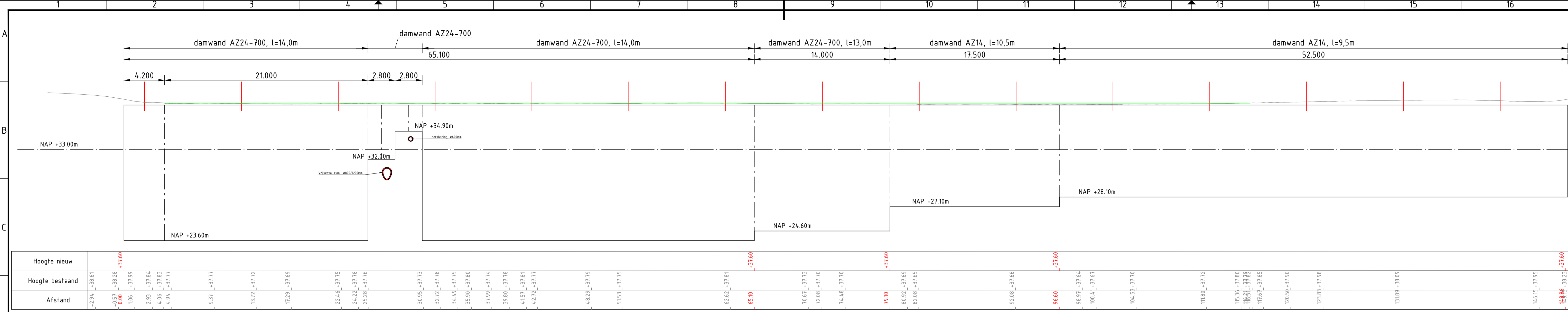
Opdrachtgever
Waterschap Roer en Overmaas

<i>Datum</i>	<i>Schaal</i>
8/11/2016	1:700

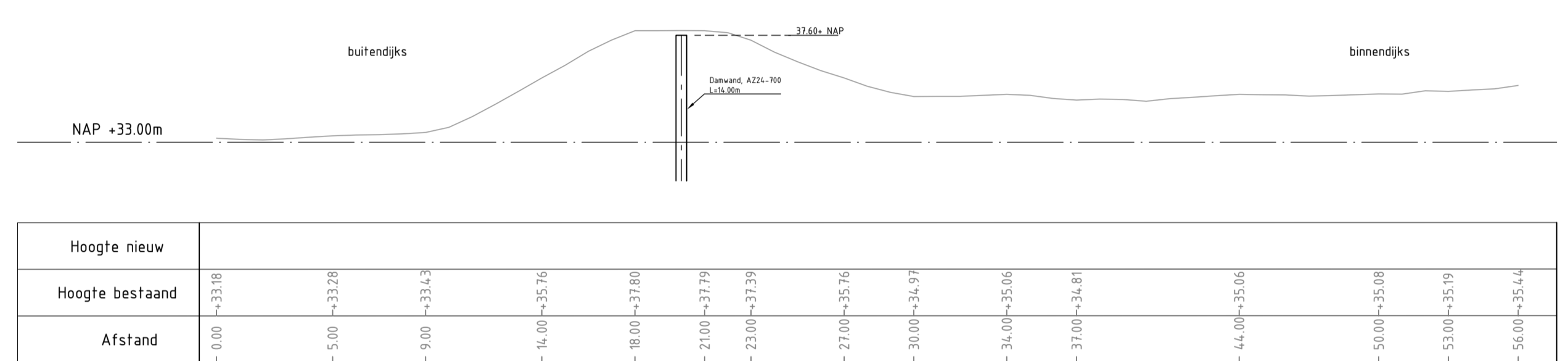
Figuur
2

<i>Gemaakt door</i>	<i>Volgnummer</i>
Quintijn van Agten	1

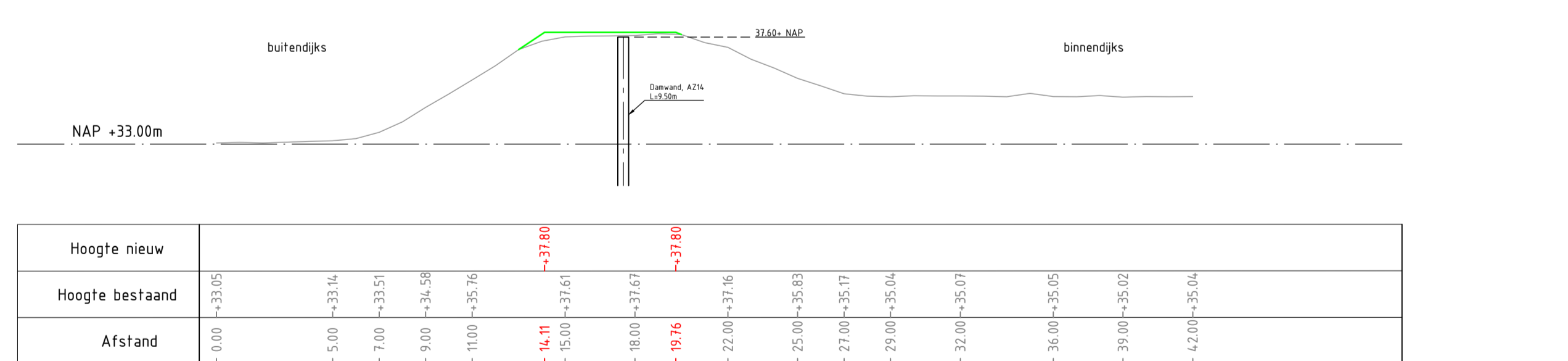




Langsprofiel A-A



Dwarsprofiel 5



Dwarsprofiel 6

Legenda bergbezinkbassin

- contouren bergbezinkbassin
- hekwerk bergbezinkbassin

Legenda

- (petro) chemie - DSM
- leidingen bergbezinkbassin
- bomenrij
- Kernzone (teen + 1,5m)
- Obstakelvrije zone (teen +4,0m)
- Beschermingszone (teen +10,0m)
- Profiel van vrije ruimte (teen + 15,0m)

revisie	omschrijving	getekend	gecontroleerd	akkoord	datum
5	tekst opritten toegevoegd	W. Polman	S. Spenitzer	S. Spenitzer	14-09-2016
4	opmerkingen verwerkt	W. Polman	S. Spenitzer	S. Spenitzer	05-09-2016
3	Zoneringen plus opmerkingen verwerkt	H. Fredrikze	S. Spenitzer	S. Spenitzer	24-08-2016
2	Langsprofiel toegevoegd	H. Fredrikze	S. Spenitzer	S. Spenitzer	10-08-2016
1	verschillen diverse opmerkingen	W. Polman	S. Spenitzer	S. Spenitzer	08-07-2016
0	Eerste uitgave	J. Kuiper	T. de Wit	S. Spenitzer	24-06-2016

opdrachtgever
Waterschap Roer en Overmaas

project
Ontwerp Dijkkring 85 (Urmond)

omschrijving
**Sluitstukkade
Overzicht Dijkvak 2**

documentstatus
definitief

documentversie
5

formaat
A1

schaal
zie tekening

fase
DO

bladnr. van
1 1

projectnummer / tekeningnummer
9X3223-112-DO-SIT-002

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Rivers and Coasts