

BIJLAGE V BEREKENINGEN OPBARSTEN

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
projectcode: STD88-2
datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.2 DP 1

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
ontwerpwaterstand 43.72 m+NAP
verwachte stijghoogte 43.72 m+NAP
 y_w 10 kN/m³
polderpeil 41.47 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 41.47 m+NAP

sloot

d 41.47 m+NAP
b 50 m
talud 1:n 2 -
B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 1.87 m
H2 1.87 m
H3 -14.17 m
H 1.87 m 41.47 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	$y * d$
1	Leem	41.47	39.6	19	19	1.9	35.5
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		39.6 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		35.5					
waterdruk watervoerend pakket		41.2					

resultaten

grenspotential 3.55 m
grenspotential 43.15 m+NAP
opbarstveiligheid 0.86 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.3 DP 1

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 43.82 m+NAP
 verwachte stijghoogte 43.82 m+NAP
 γ_w 10 kN/m³
 polderpeil 41.33 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 41.33 m+NAP

sloot

d 41.33 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 1.83 m
 H2 1.83 m
 H3 -14.23 m
H 1.83 m 41.33 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	y * d
1	Leem	41.33	39.5	19	19	1.8	34.8
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		39.5 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		34.8					
waterdruk watervoerend pakket		43.2					

resultaten

grenspotential 3.48 m
 grenspotential 42.98 m+NAP
 opbarstveiligheid 0.80 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.4 DP 1

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.97 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.97 m+NAP
 γ_w 10 kN/m³
 polderpeil 41.4 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 41.4 m+NAP

sloot

d 41.4 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 2.00 m
 H2 2.00 m
 H3 -14.00 m
H 2.00 m 41.40 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	$y * d$
1	Leem	41.4	39.4	19	19	2.0	38.0
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		39.4 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		38.0					
waterdruk watervoerend pakket		35.7					

resultaten

grenspotential 3.80 m
 grenspotential 43.20 m+NAP
 opbarstveiligheid 1.06 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluistukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.4 DP 2

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.97 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.97 m+NAP
 y_w 10 kN/m³
 polderpeil 41 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 41 m+NAP

sloot

d 41 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 1.60 m
 H2 1.60 m
 H3 -14.53 m
H 1.60 m 41.00 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	y * d
1	Leem	41	39.4	19	19	1.6	30.4
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		39.4 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		30.4					
waterdruk watervoerend pakket		35.7					

resultaten

grenspotential 3.04 m
 grenspotential 42.44 m+NAP
 opbarstveiligheid 0.85 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.4 DP 3

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.97 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.97 m+NAP
 γ_w 10 kN/m³
 polderpeil 41.39 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 41.39 m+NAP

sloot

d 41.39 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 1.99 m
 H2 1.99 m
 H3 -14.01 m
H 1.99 m 41.39 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	$y * d$
1	Leem	41.39	39.4	19	19	2.0	37.8
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		39.4 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		37.8					
waterdruk watervoerend pakket		35.7					

resultaten

grenspotential 3.78 m
 grenspotential 43.18 m+NAP
 opbarstveiligheid 1.06 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.5 DP 1

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.77 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.77 m+NAP
 y_w 10 kN/m³
 polderpeil 39.97 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 39.97 m+NAP

sloot

d 39.97 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 1.47 m
 H2 1.47 m
 H3 -14.71 m
H 1.47 m 39.97 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	$y * d$
1	Leem	39.97	38.5	19	19	1.5	27.9
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		38.5 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		27.9					
waterdruk watervoerend pakket		42.7					

resultaten

grenspotential 2.79 m
 grenspotential 41.29 m+NAP
 opbarstveiligheid 0.65 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.5 DP 2

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.77 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.77 m+NAP
 γ_w 10 kN/m³
 polderpeil 40.47 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 40.47 m+NAP

sloot

d 40.47 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 1.97 m
 H2 1.97 m
 H3 -14.04 m
H 1.97 m 40.47 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	y * d
1	Leem	40.47	38.5	19	19	2.0	37.4
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		38.5 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		37.4					
waterdruk watervoerend pakket		42.7					

resultaten

grenspotential 3.74 m
 grenspotential 42.24 m+NAP
 opbarstveiligheid 0.88 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.6 DP 1

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.64 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.64 m+NAP
 γ_w 10 kN/m³
 polderpeil 41.39 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 41.39 m+NAP

sloot

d 41.39 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 3.19 m
 H2 3.19 m
 H3 -12.41 m
H 3.19 m 41.39 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	y * d
1	Leem	41.39	38.2	19	19	3.2	60.6
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		38.2 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		60.6					
waterdruk watervoerend pakket		44.4					

resultaten

grenspotential 6.06 m
 grenspotential 44.26 m+NAP
 opbarstveiligheid 1.37 -

$$h_{i,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.6 DP 2

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.64 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.64 m+NAP
 γ_w 10 kN/m³
 polderpeil 41.08 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 41.08 m+NAP

sloot

d 41.08 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 2.88 m
 H2 2.88 m
 H3 -12.83 m
H 2.88 m 41.08 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	y * d
1	Leem	41.08	38.2	19	19	2.9	54.7
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		38.2 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		54.7					
waterdruk watervoerend pakket		44.4					

resultaten

grenspotential 5.47 m
 grenspotential 43.67 m+NAP
 opbarstveiligheid 1.23 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
projectcode: STD88-2
datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.6 DP 3

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
ontwerpwaterstand 42.64 m+NAP
verwachte stijghoogte 42.64 m+NAP
 y_w 10 kN/m³
polderpeil 41.2 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 41.2 m+NAP

sloot

d 41.2 m+NAP
b 50 m
talud 1:n 2 -
B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 3.00 m
H2 3.00 m
H3 -12.67 m
H 3.00 m 41.20 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	y * d
1	Leem	41.2	38.2	19	19	3.0	57.0
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		38.2 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		57.0					
waterdruk watervoerend pakket		44.4					

resultaten

grenspotential 5.70 m
grenspotential 43.90 m+NAP
opbarstveiligheid 1.28 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.6 DP 4

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.64 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.64 m+NAP
 γ_w 10 kN/m³
 polderpeil 40.51 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 40.51 m+NAP

sloot

d 40.51 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 2.31 m
 H2 2.31 m
 H3 -13.59 m
H 2.31 m 40.51 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	$y * d$
1	Leem	40.51	38.2	19	19	2.3	43.9
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		38.2 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		43.9					
waterdruk watervoerend pakket		44.4					

resultaten

grenspotential 4.39 m
 grenspotential 42.59 m+NAP
 opbarstveiligheid 0.99 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
projectcode: STD88-2
datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.9 DP 1

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
ontwerpwaterstand 42.43 m+NAP
verwachte stijghoogte 42.43 m+NAP
 y_w 10 kN/m³
polderpeil 40.85 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 40.85 m+NAP

sloot

d 40.85 m+NAP
b 50 m
talud 1:n 2 -
B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 1.85 m
H2 1.85 m
H3 -14.20 m
H 1.85 m 40.85 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	y * d
1	Leem	40.85	39	19	19	1.9	35.2
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		39 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		35.2					
waterdruk watervoerend pakket		34.3					

resultaten

grenspotential 3.52 m
grenspotential 42.52 m+NAP
opbarstveiligheid 1.02 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

Berekening opbarsten en piping/heave

project: Aanvulling Sluitstukkades Cluster E
 projectcode: STD88-2
 datum: 30 september 2013

Witteveen + Bos

gegevens**locatie**

dijkvak 50.320.10 DP 1

waterstanden

zichtperiode 50 jaar
 ontwerpwaterstand 42.44 m+NAP
 verwachte stijghoogte 42.44 m+NAP
 γ_w 10 kN/m³
 polderpeil 40.85 m+NAP

maaiveldniveau

mv (huidig) 40.85 m+NAP

sloot

d 40.85 m+NAP
 b 50 m
 talud 1:n 2 -
 B 50 m

effectieve laagdikte (Bijlage 1 van TR Waterspanningen bij dijken)

H1 1.85 m
 H2 1.85 m
 H3 -14.20 m
H 1.85 m 40.85 m +NAP

grondopbouw achterland

laag	grondsoort	van	tot	$y_{sat,d}$	y_d	d	y * d
1	Leem	40.85	39	19	19	1.9	35.2
2					0	0.0	0.0
3					0	0.0	0.0
4					0	0.0	0.0
5					0	0.0	0.0
6					0	0.0	0.0
onderkant lagenpakket		39 m+NAP					
gewicht bovenliggende lagen		35.2					
waterdruk watervoerend pakket		34.4					

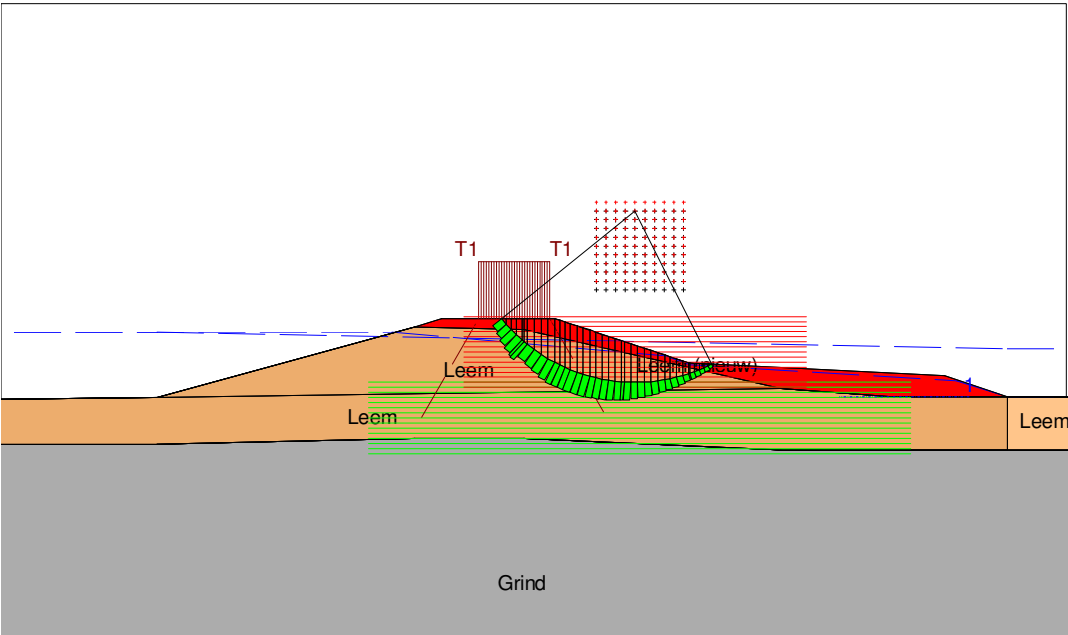
resultaten

grenspotential 3.52 m
 grenspotential 42.52 m+NAP
 opbarstveiligheid 1.02 -

$$h_{z,s} = h_p + d \frac{\gamma_{sat} - \gamma_w}{\gamma_w}$$

BIJLAGE VI BEREKENINGEN STABILITEIT BINNENWAARTS (STBI)

Shear Stress Bishop



Xm : 7.76 [m]
Ym : 47.99 [m]

Radius : 6.02 [m]
Safety : 1.18

Max. stress : 8.043 [kN/m²]
Min. stress : 1.112 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320. 2 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 1, sl.

date
08-10-2013

drw.	
-	
ctr.	

Sluitstukkaden Cluster E

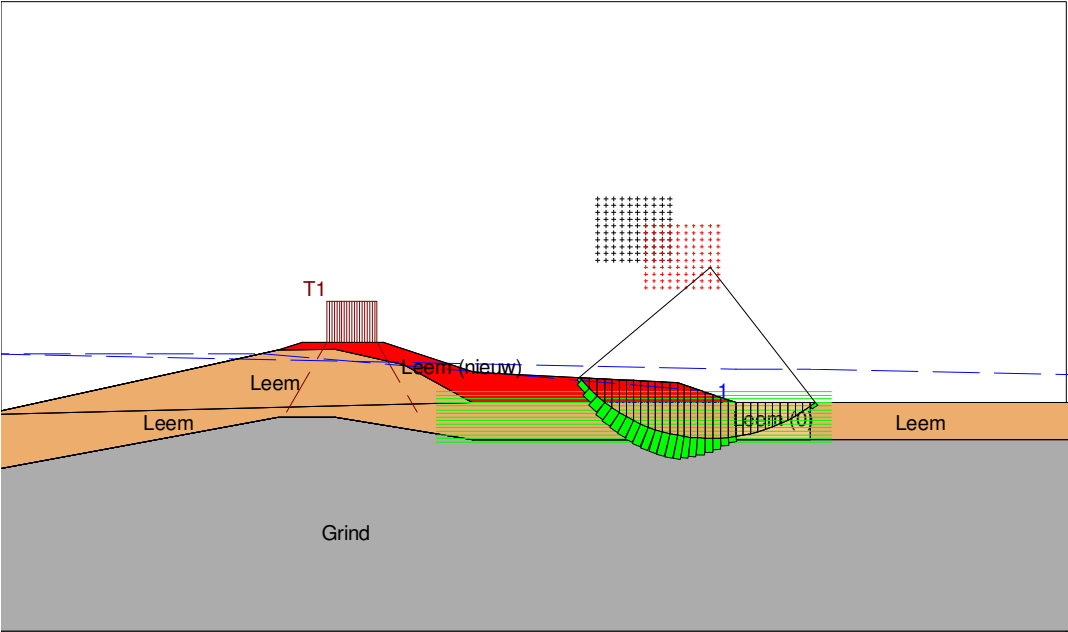
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.2)

dwp 1 - Bishop (zone 1)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 21.37 [m]
Ym : 48.02 [m]

Radius : 8.48 [m]
Safety : 1.09

Max. stress : 7.172 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697122

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aan de Maas 50.320. 3 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 2, sit

date
08-10-2013

date	driv.
08-10-2013	-
	ctr.

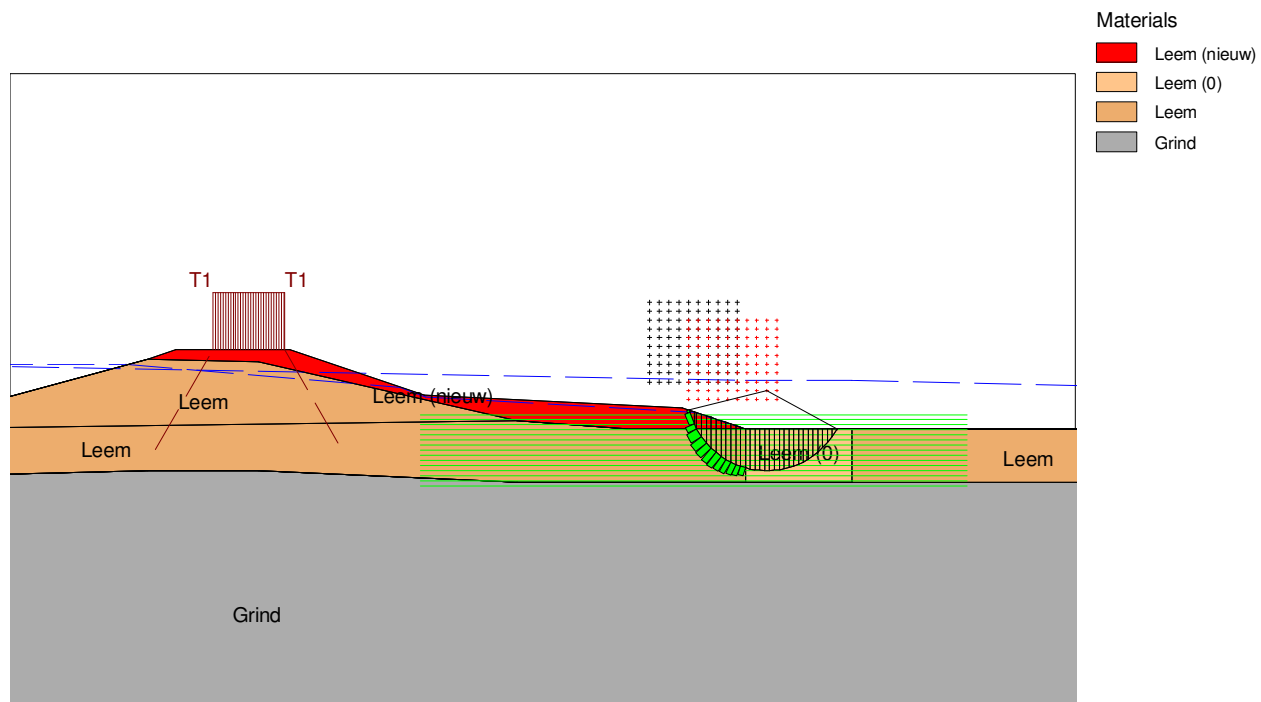
1

Sluistukkaden Cluster E
DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.3)
dwp 1 - Bishop (zone 2)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 21.60 [m]
Ym : 42.80 [m]

Radius : 2.79 [m]
Safety : 0.51

Max. stress : 3.416 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Shear Stress Bishop

Witteveen - Bos

Stuurstukcaden Cluster E
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.2)
dwp 1 - Bishop (zone 3)

Project: 7400 AE Dewatering
Phone: 0570 697511
Fax: 0570 697723

Date: 08-10-2013

Annex: -

Form: A4

Materials

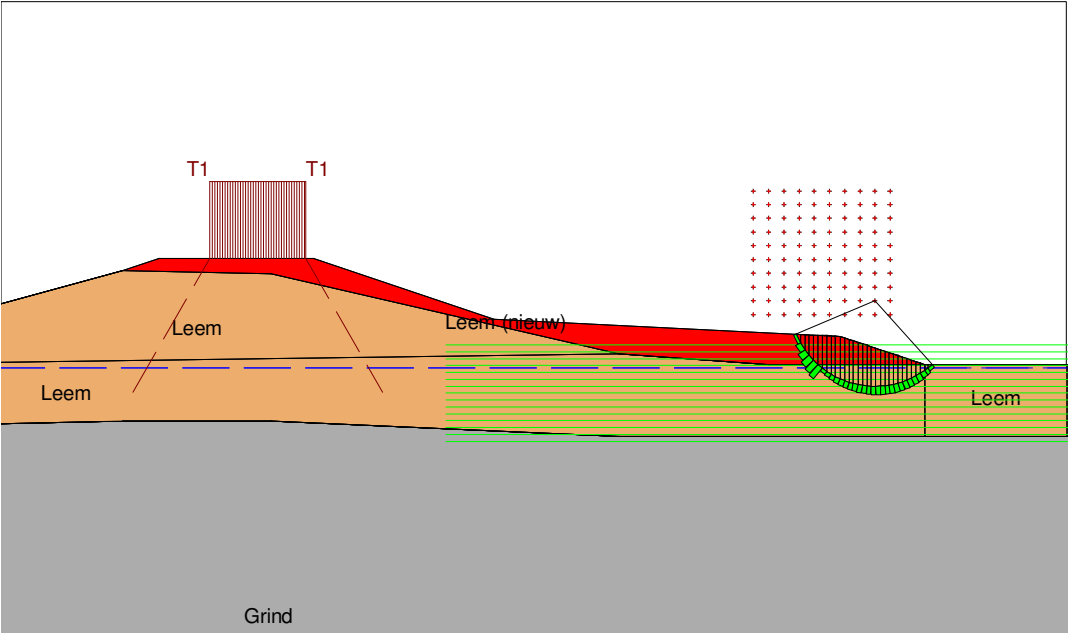
- Leem (nieuw)
- Leem (0)
- Leem
- Grind

Xm : 21.60 [m]
Ym : 42.80 [m]

Radius : 2.79 [m]
Safety : 0.51

Max. stress : 3.416 [kN/m2]
Min. stress : 0.000 [kN/m2]

Shear Stress Bishop



Xm : 19.55 [m]
Ym : 43.13 [m]

Radius : 2.23 [m]
Safety : 1.37

Max. stress : 4.292 [kN/m²]
Min. stress : 0.762 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem
	Grind

Bos Witeveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697122

date
08-10-2013

Sluitstukaden Cluster E

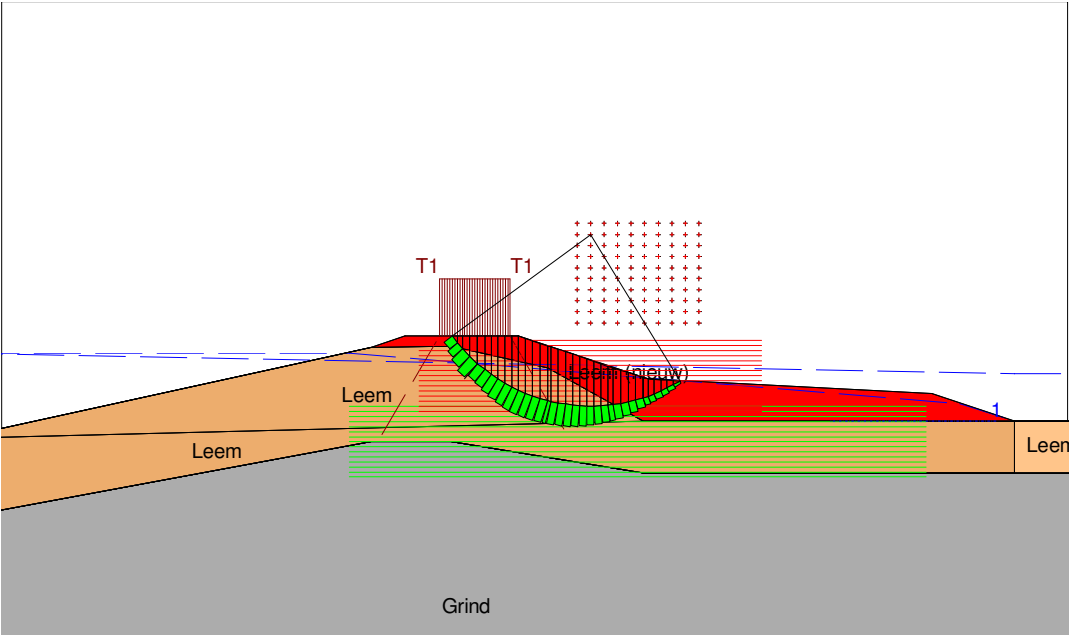
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.2)

dwp 1 - Bishop (uitvoeringsfase)

Anne

A4 form.

Shear Stress Bishop



Xm : 7.73 [m]
Ym : 47.89 [m]

Radius : 6.04 [m]
Safety : 1.27

Max. stress : 8.908 [kN/m²]
Min. stress : 1.063 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aan de Maas 50.320. 3 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 1,sl

date
08-10-2013

499

Sluitstukaden Cluster E

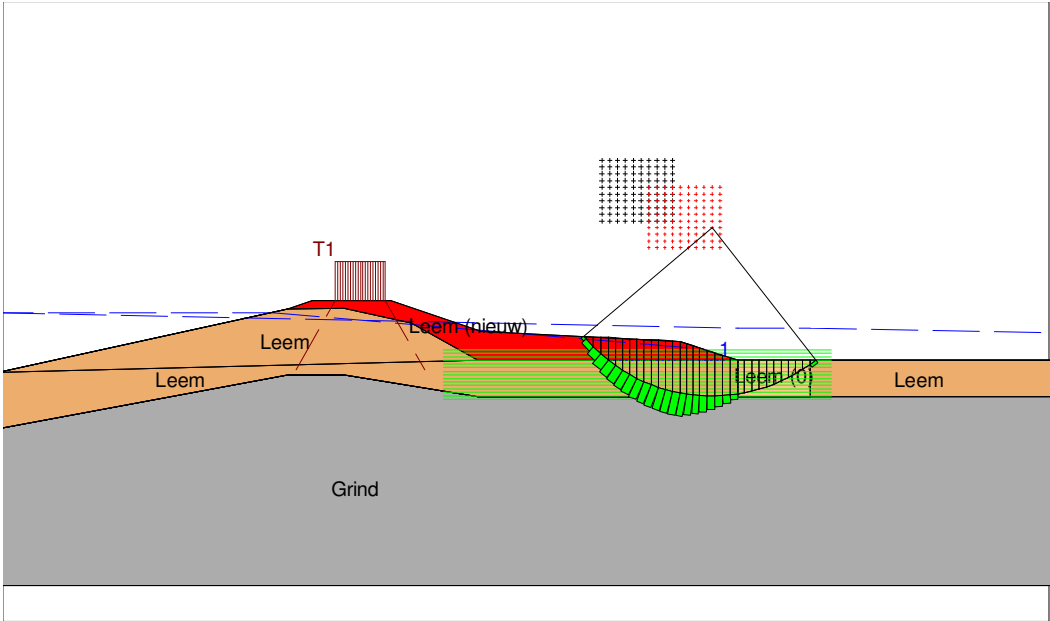
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.3)

dwp 1 - Bishop (zone 1)

Annex

A2

Shear Stress Bishop


$$\begin{aligned} X_m &: 21.37 \text{ [m]} \\ Y_m &: 48.02 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Radius : 8.48 [m]
Safety : 1.09

Max. stress : 7.172 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Witteveen - Bos

Postbus 233	Phone	05 70 69 75 11
7400 AE Deventer	Fax	05 70 69 71 23

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320.3 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 2, st

date
08-10-2013

1

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.3)

dwp 1 - Bishop (zone 2)

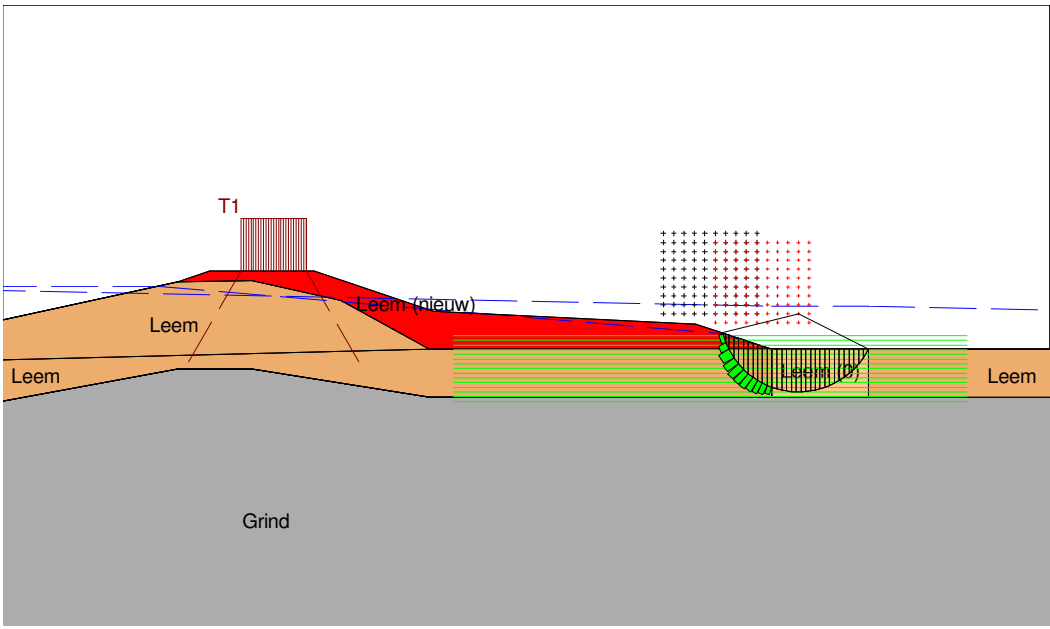
Annex

A4

Shear Stress Bishop

Materials

- | | |
|---|--------------|
|  | Leem (nieuw) |
|  | Leem (0) |
|  | Leem |
|  | Grind |



Xm : 23.66 [m]
Ym : 42.70 [m]

Radius : 2.98 [m]
Safety : 0.48

Max. stress : 3.324 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Witteveen - Bos

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone	0570 697511
Fax	0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320. 3 Dwaarsprofiel 1 - Bishop - zone 3.sil

date
08-10-2013

319

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.3)

dwp 1 - Bishop (zone 3)

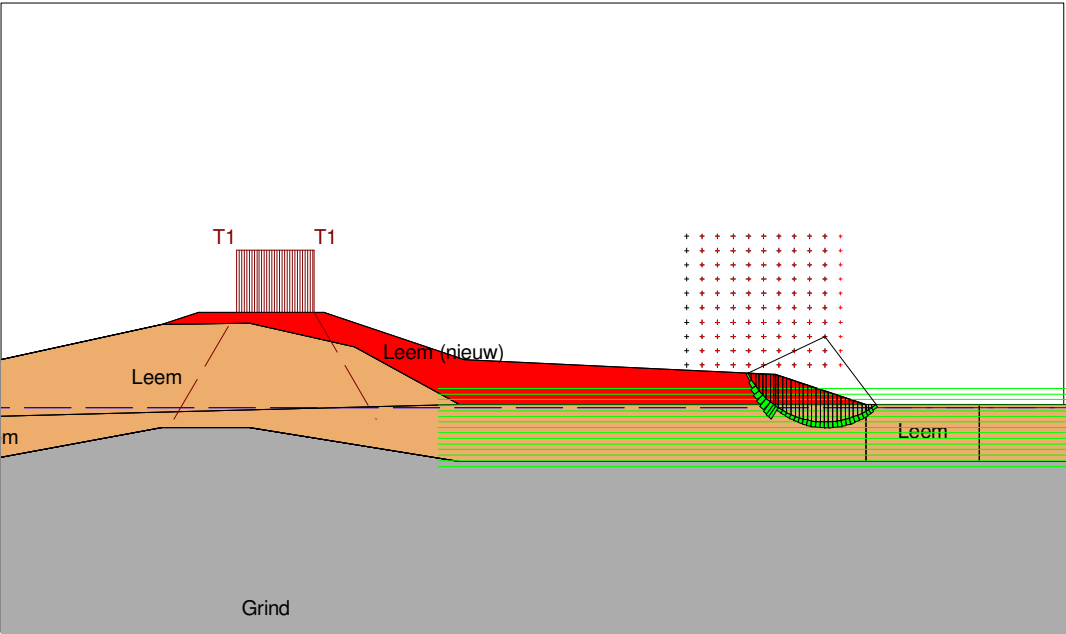
Anne

form.
A4

Shear Stress Bishop

Materials

-  Leem (nieuw)
 Leem
 Grind



Xm : 21.34 [m]
Ym : 43.54 [m]

Radius : 2.75 [m]
Safety : 1.19

Max. stress : 6.248 [kN/m²]
Min. stress : 0.848 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 69751
7400 AE Deventer	Fax	0570 69712

Phone 0570 697 51
Fax 0570 697 12

D-Geo Stabily 10.1 : Dijkling 88 Geulle aande Maas 50. 320. 3 Dwarsprofiel 1 - Bishop - uitvoeringsfase s.

08-10-2013

—

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.3

dwp 1 - Bishop (uitvoeringsfase)

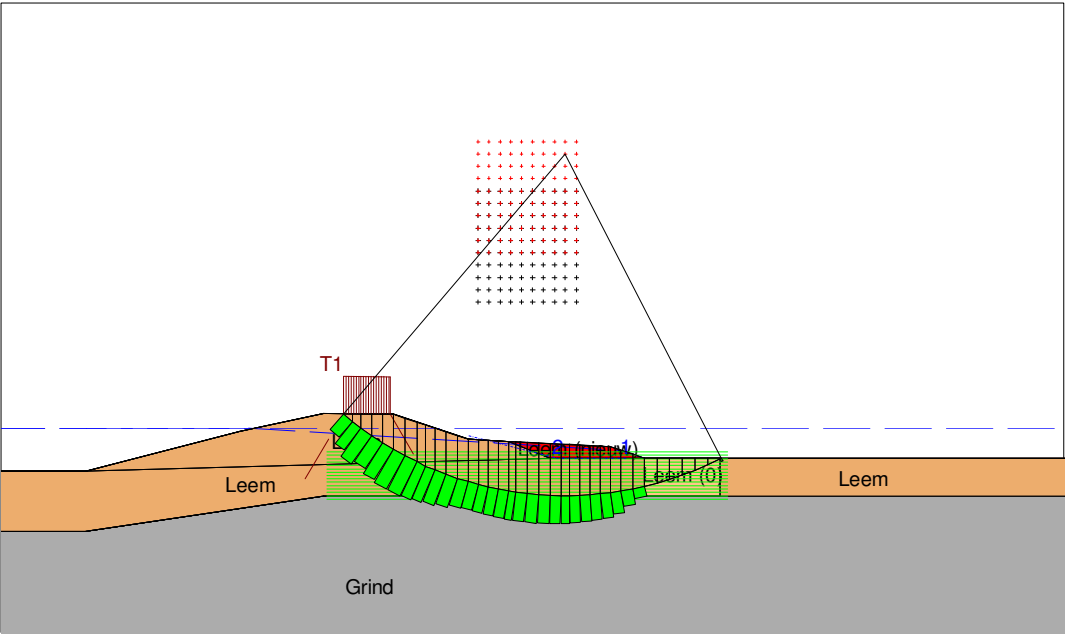
Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop

Materials

-  Leem (nieuw)
 Leem (0)
 Leem
 Grind



Xm : 12.81 [m]
Ym : 57.51 [m]

Radius : 18.11 [m]
Safety : 1.36

Max. stress : 8.224 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 69751
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320.4 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 1.st

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukaden Cluster E

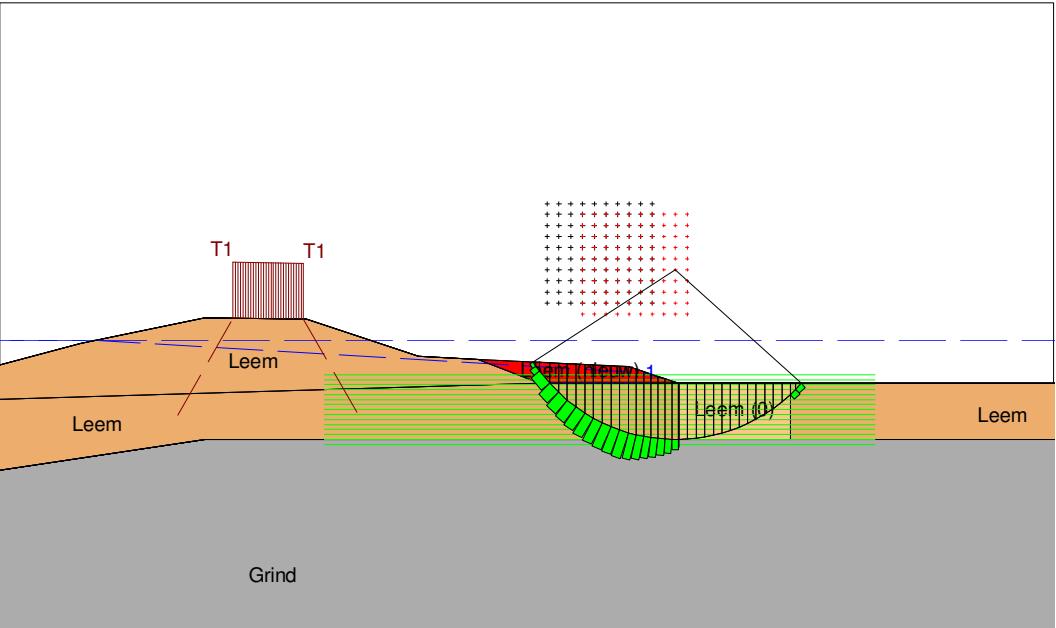
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwp 1 - Bishop (zone 1)

Annex

form
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 16.89 [m]
Ym : 45.47 [m]

Radius : 6.08 [m]
Safety : 1.10

Max. stress : 5.379 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stabiility 10.1 : Dijkring 88 Gulle aande Maas 50.320.4 Dwersprofiel 1 - Bishop - zone 2. st

date
08-10-2013

draw.

Sluitstukkaden Cluster E

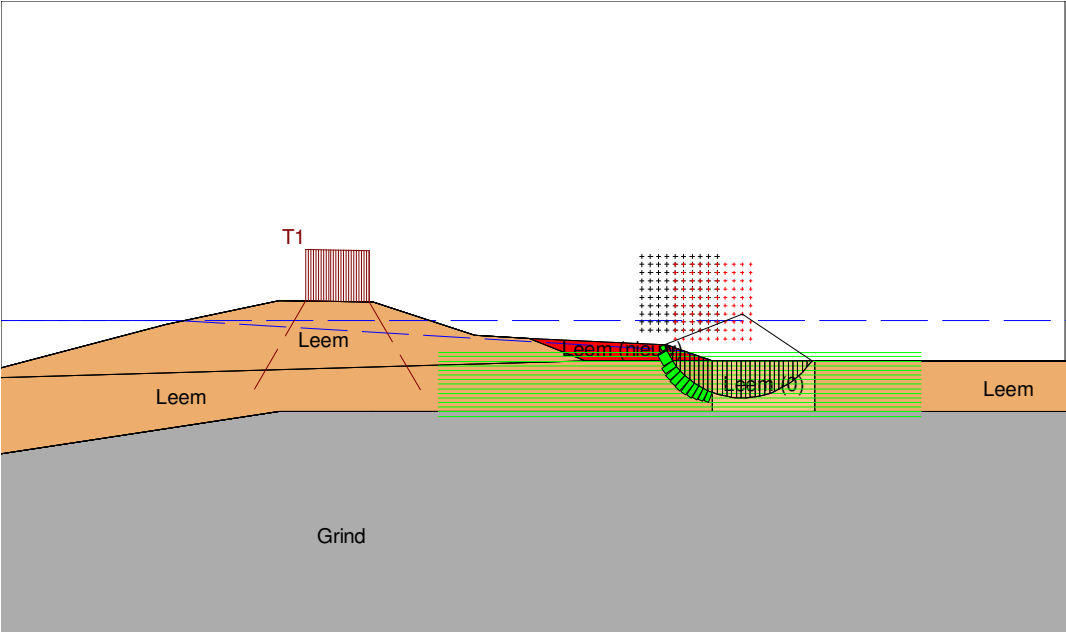
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwpr 1 - Bishop (zone 2)

Annex -

form,
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 18.16 [m]
Ym : 43.23 [m]

Radius : 3.29 [m]
Safety : 0.65

Max. stress : 3.009 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos  **Witteveen +**

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320.4 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 3.s1

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwp 1 - Bishop (zone 3)

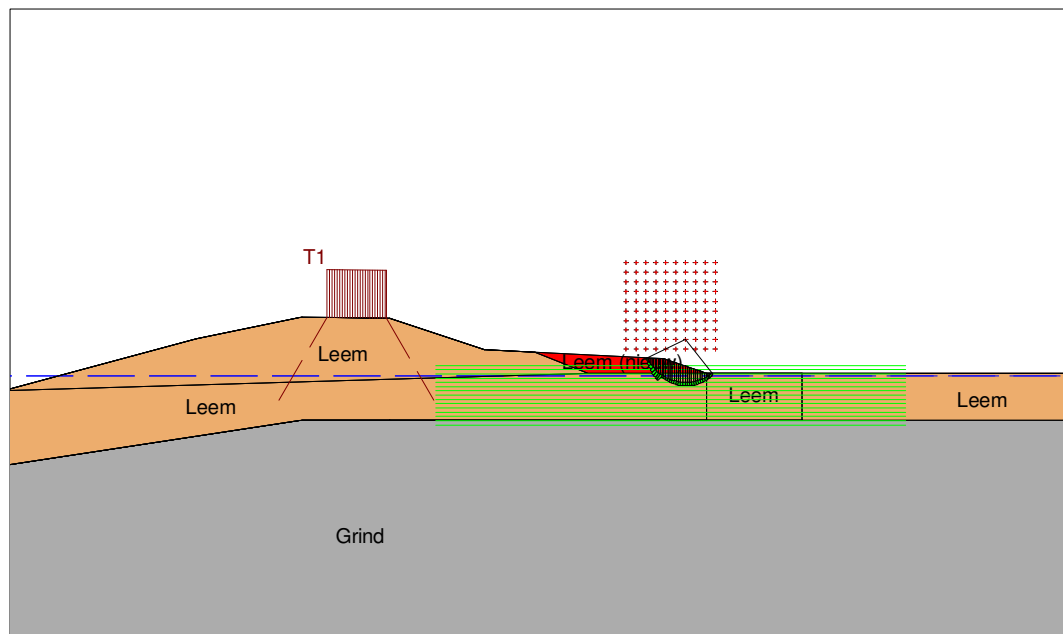
Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem
	Grind



Xm : 16.13 [m]
Ym : 42.80 [m]

Radius : 1.80 [m]
Safety : 1.49

Max. stress : 3.597 [kN/m²]
Min. stress : 0.621 [kN/m²]

Witteveen + Bos

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

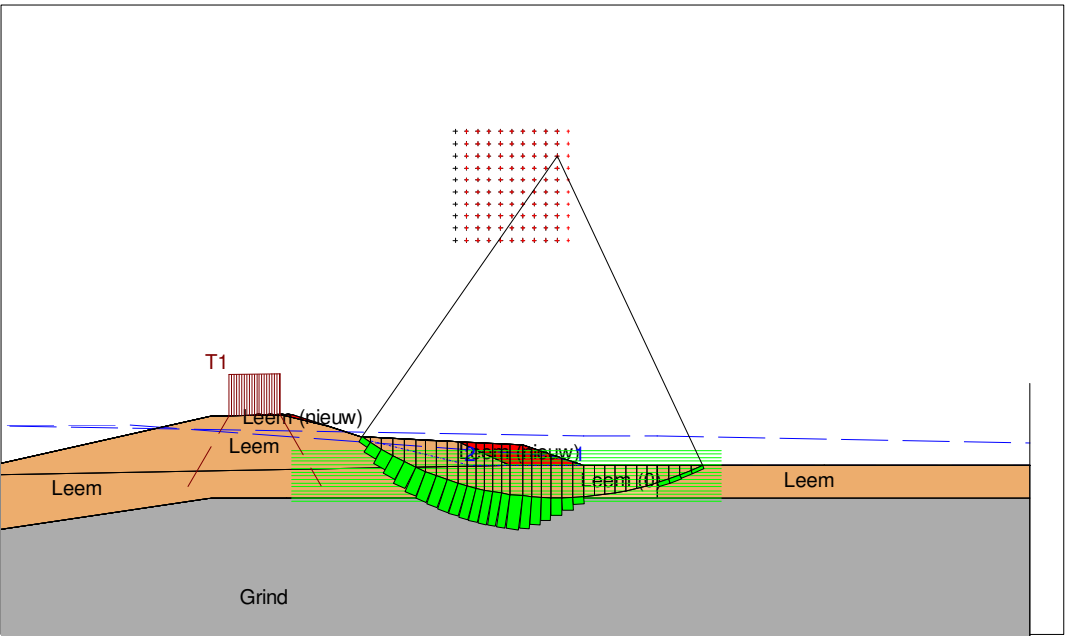
DO Dijkstra 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwp 1 - Bishop (uitvoeringsfase)

Annex -

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 16.90 [m]
Ym : 56.13 [m]

Radius : 16.71 [m]
Safety : 1.54

Max. stress : 5.621 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 69751
7400 AE Deventer	Fax	0570 69712

Phone 0570 69751
Fax 0570 69712

D-Geo Stabiility 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320.4 Dwarsprofiel 2 - Bishop - zone 1, s.

date
08-10-2013

draw.

Sluitstukkaden Cluster E

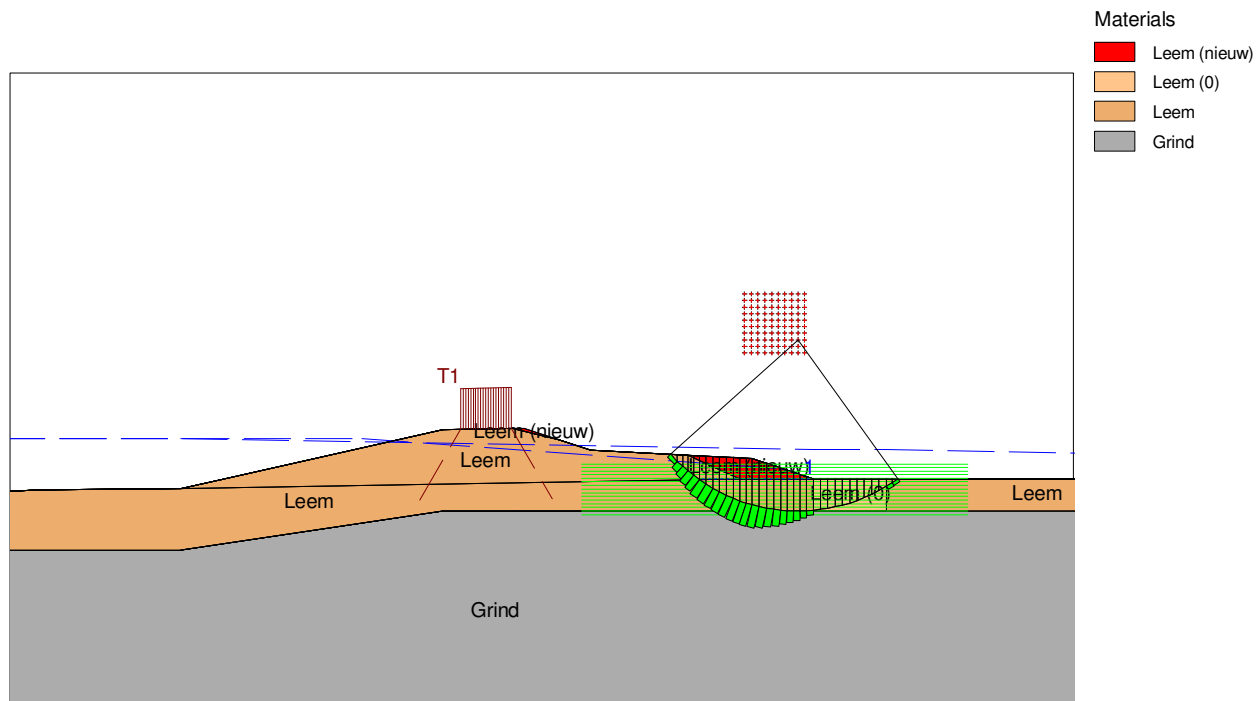
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwp 2 - Bishop (zone 1)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 17.46 [m]
Ym : 47.83 [m]

Radius : 8.41 [m]
Safety : 1.10

Max. stress : 6.979 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Witteveen + Bos

Posibus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

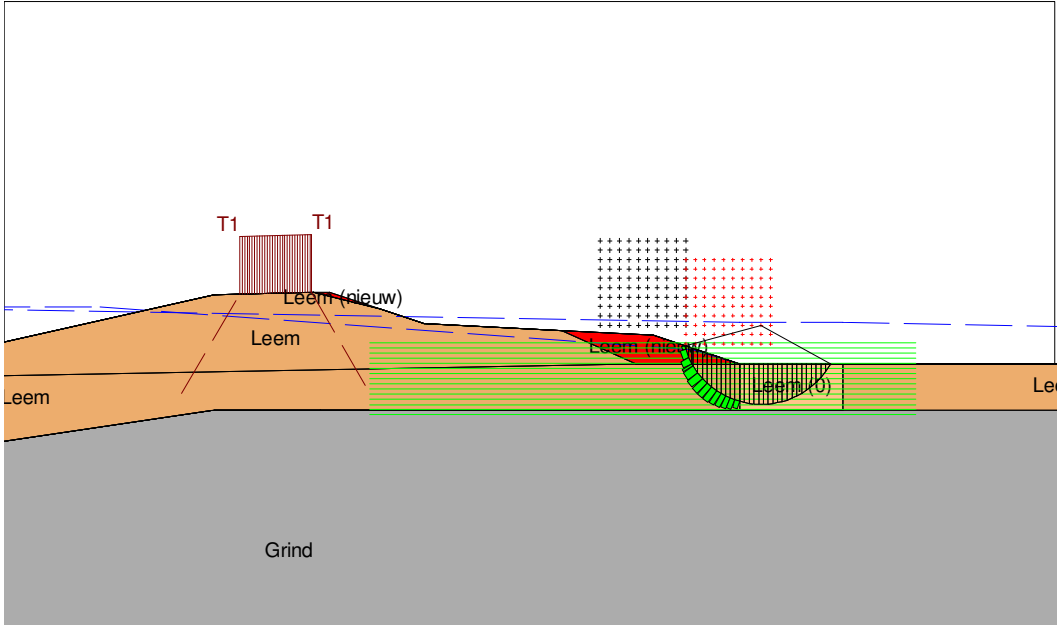
DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwp 2 - Bishop (zone 2)

Annex

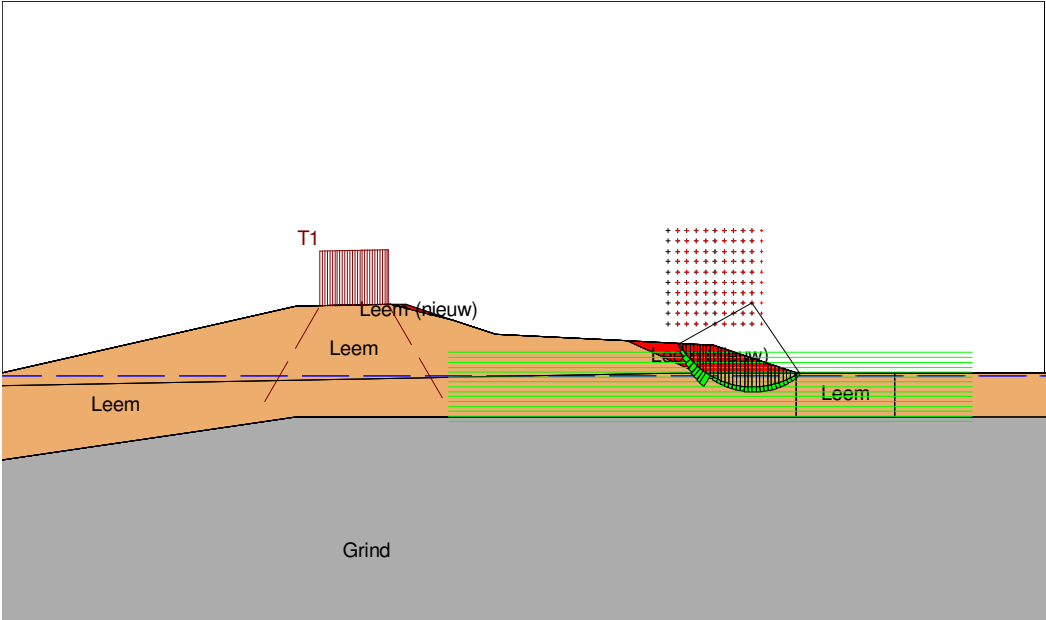
form.
A4

Shear Stress Bishop



Bos Witteveen	Postbus 238 7400 AE Deventer	Phone 0570 6897511 Fax 0570 689723	D-Gro Stelling 10.1 - Dijkring 88 Geulle aan de Maas 50.320.4 Divergeer 2 - Bishop - zone 3.4d	
	08-10-2013	dw.		
Sluistukkaden Cluster E DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4) dwp 2 - Bishop (zone 3)	-	cd.		
	Annex -	form.	A4	

Shear Stress Bishop



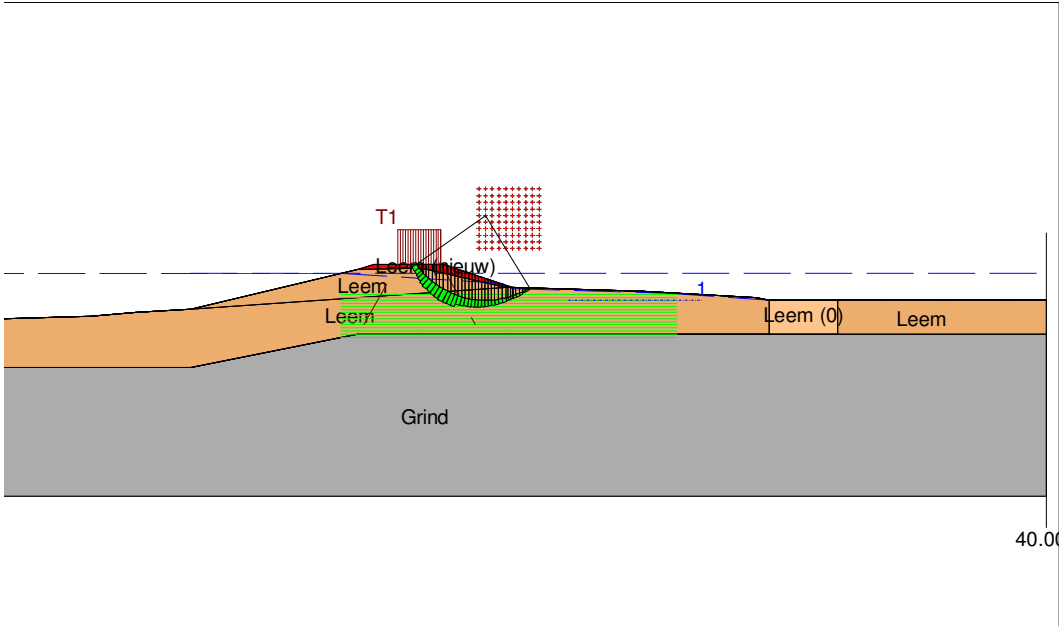
Xm : 16.61 [m]
Ym : 43.54 [m]

Radius : 3.05 [m]
Safety : 1.17

Max. stress : 6.634 [kN/m²]
Min. stress : 0.893 [kN/m²]

[illegible]

Shear Stress Bishop



Xm : 7.42 [m]
Ym : 46.32 [m]

Radius : 4.93 [m]
Safety : 1.27

Max. stress : 9.073 [kN/m²]
Min. stress : 0.962 [kN/m²]

Materials

-  Leem (nieuw)
 Leem (0)
 Leem
 Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stabiility 10.1 : Dijkting 88 Geulle aarde Maas 50.320.4 Dwarsprofiel 3 - Bishop - zone 1.st

date
08-10-2013

and

Sluitstukkaden Cluster E

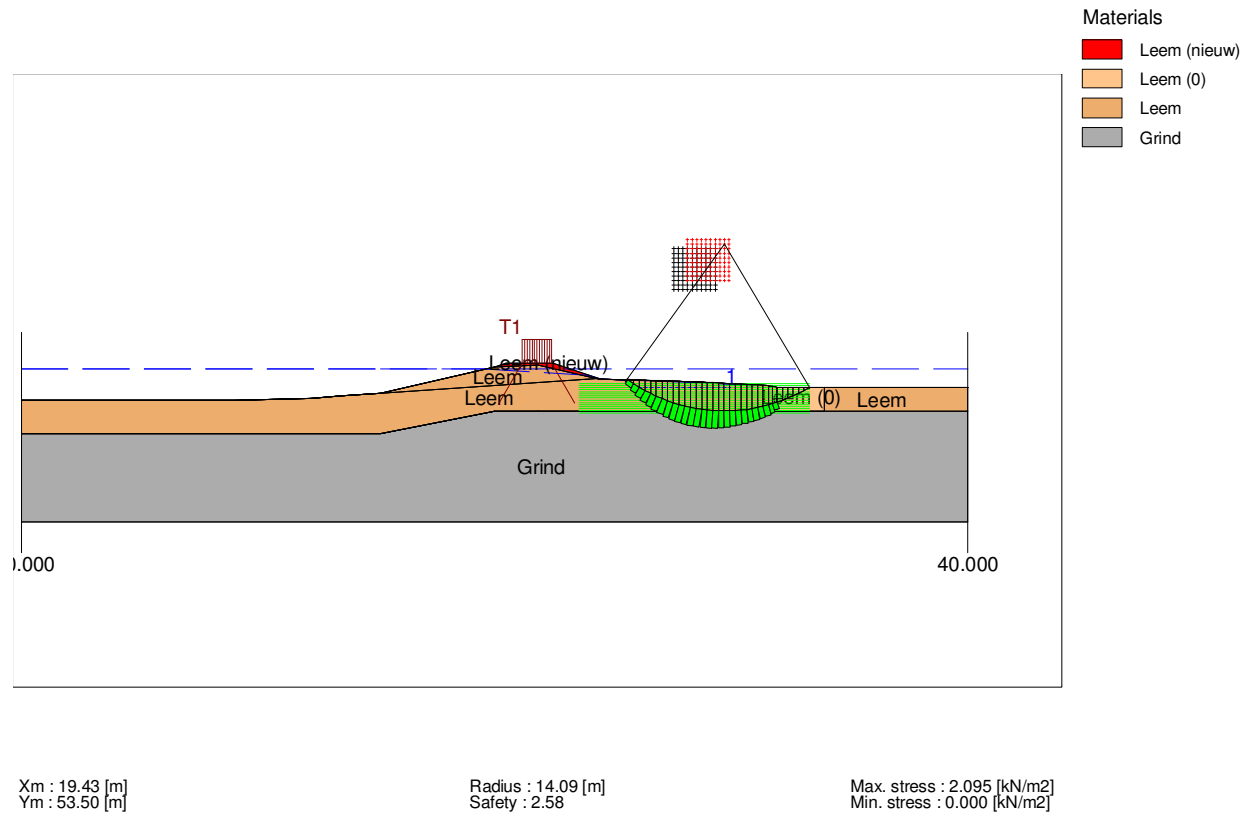
DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwp 3 - Bishop (zone 1)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Witteveen + Bos

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukken Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

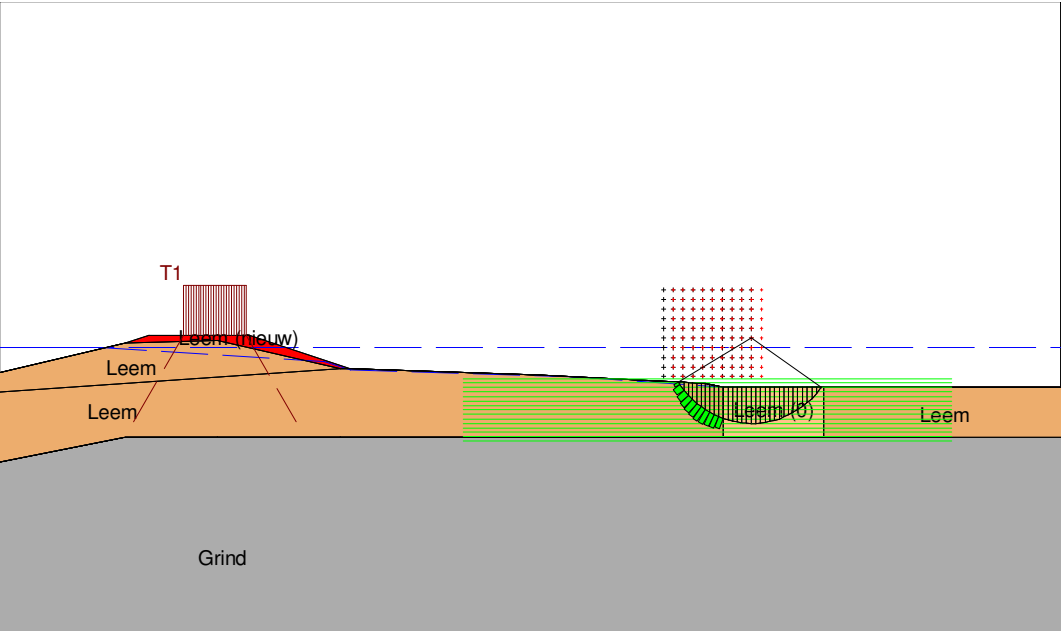
dwp 3 - Bishop (zone 2)

Anne

A4

D-Geo Stabiliteit 10,1 : Dijkring 88 Geulle aan de Maas 50,320,4 Dwarsprofiel 3 - Bishop - zone 2.sit

Shear Stress Bishop



Xm : 25.02 [m]
Ym : 43.36 [m]

Radius : 3.41 [m]
Safety : 1.28

Max. stress : 1.488 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventre

Phone 0570 697511
Fax 0570 697122

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aan de Maas 50,320.4 Dwarsprofiel 3 - Bishop - zone 3, s.

date
08-10-2013

499

Sluitstukkaden Cluster E

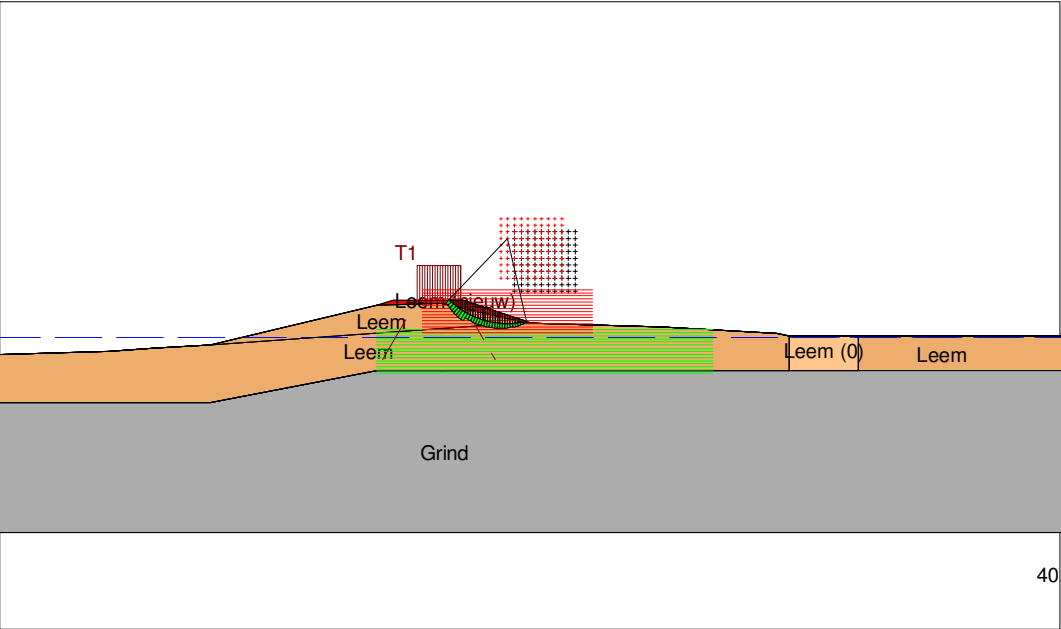
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwp 3 - Bishop (zone 3)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 7.58 [m]
Ym : 47.03 [m]

Radius : 4.94 [m]
Safety : 1.63

Max. stress : 5.696 [kN/m²]
Min. stress : 0.671 [kN/m²]

40

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkling 88 Geulle aan de Maas 50.320.4 Dwaarsprofiel 3 - Bishop - uitvoeringsfase: si

date
08-10-2013

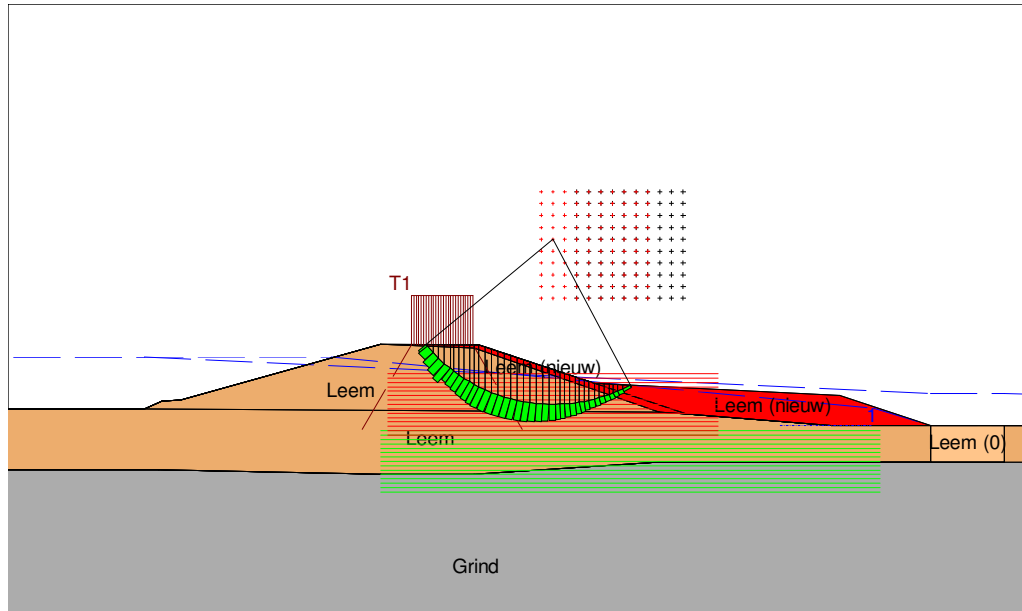
Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

dwp 3 - Bishop (uitvoeringsfase)

Annex

form.
A4



Radius : 6.73 [m]
Safety : 1.24

Max. stress : 8.438 [kN/m²]
Min. stress : 0.848 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos
Witteveen

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aan de Maas 50.320.5 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 1.sit

date
08-10-2013

dw.

Sluitstukaden Cluster E

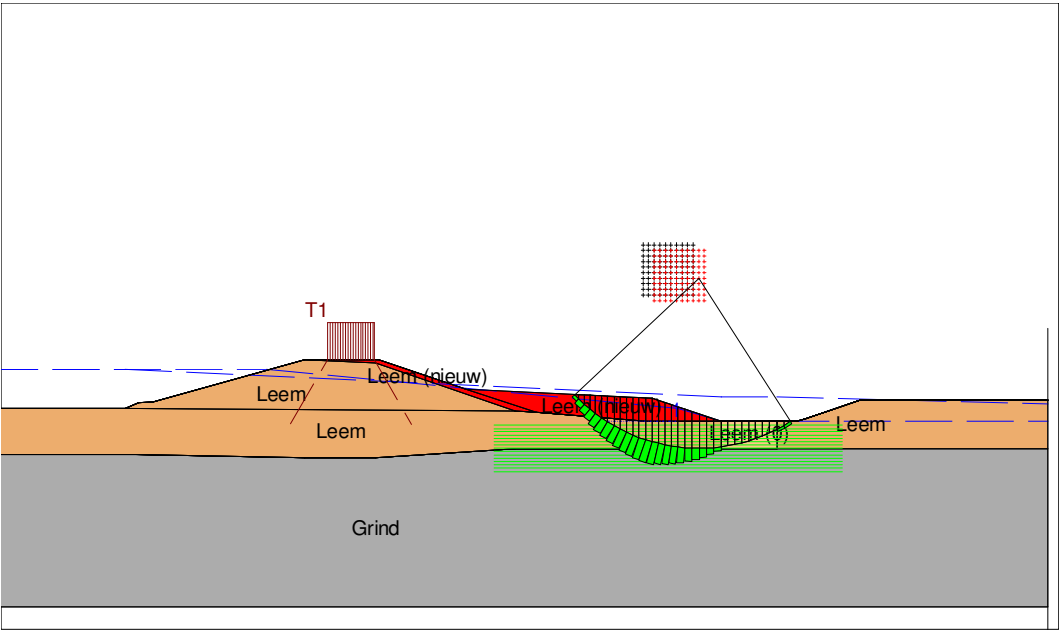
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)

dwp 1 - Bishop (zone 1)

Annex

A4

Shear Stress Bishop


$$\begin{aligned} X_m &: 21.21 \text{ [m]} \\ Y_m &: 47.67 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Radius : 9.15 [m]
Safety : 1.08

Max. stress : 7.966 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkning 88 Geulle aan de Maas 50.320. 5 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 2.sit

date
08-10-2013

ctr.

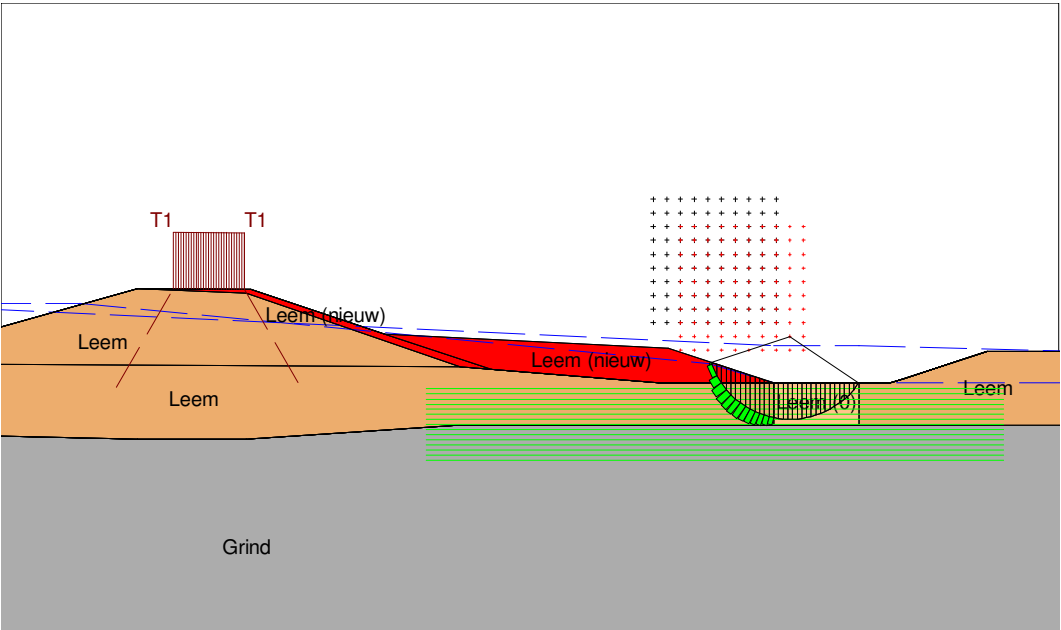
1

Sluistukkaden Cluster E
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)
dwp 1 - Bishop (zone 2)

Annex -	A4
---------	----

A4

Shear Stress Bishop


$$\begin{aligned} X_m &: 22.97 \text{ [m]} \\ Y_m &: 41.61 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Radius : 2.91 [m]
Safety : 0.54

Max. stress : 3.709 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

-  Leem (nieuw)
-  Leem (0)
-  Leem
-  Grind

Bos
Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320. 5 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 3.sit

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukaden Cluster E

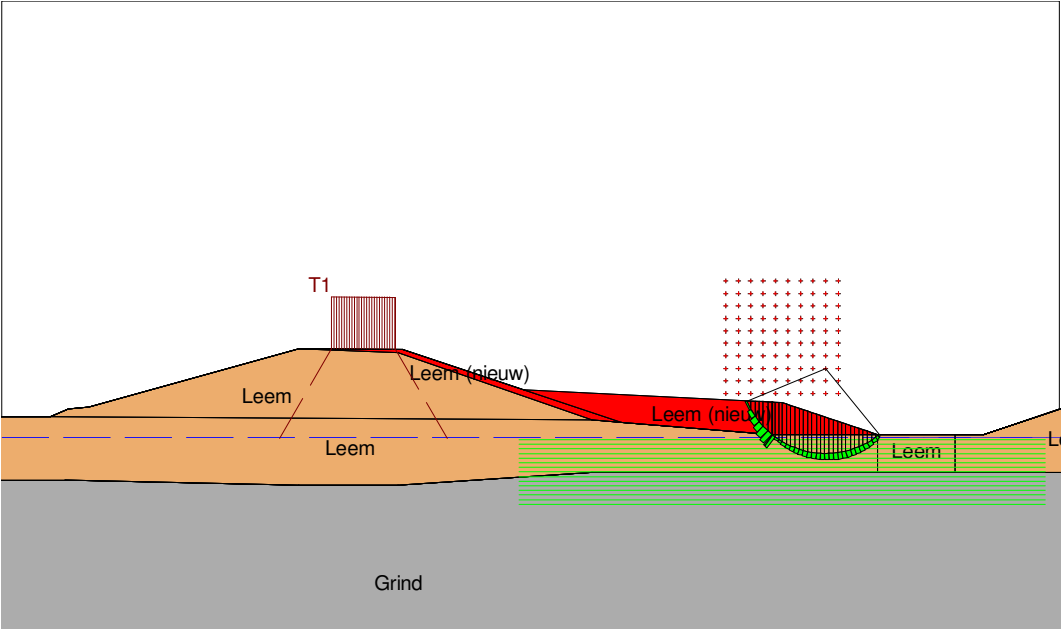
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)

dwp 1 - Bishop (zone 3)

Annex

form.	
A4	

Shear Stress Bishop



Xm : 20.38 [m]
Ym : 42.53 [m]

Radius : 3.29 [m]
Safety : 1.08

Max. stress : 8.301 [kN/m²]
Min. stress : 1.083 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	05/70 69/7511
7400 AE Deventer	Fax	05/70 69/7123

date
08-10-2013

ctr.

Sluitstukken Cluster E

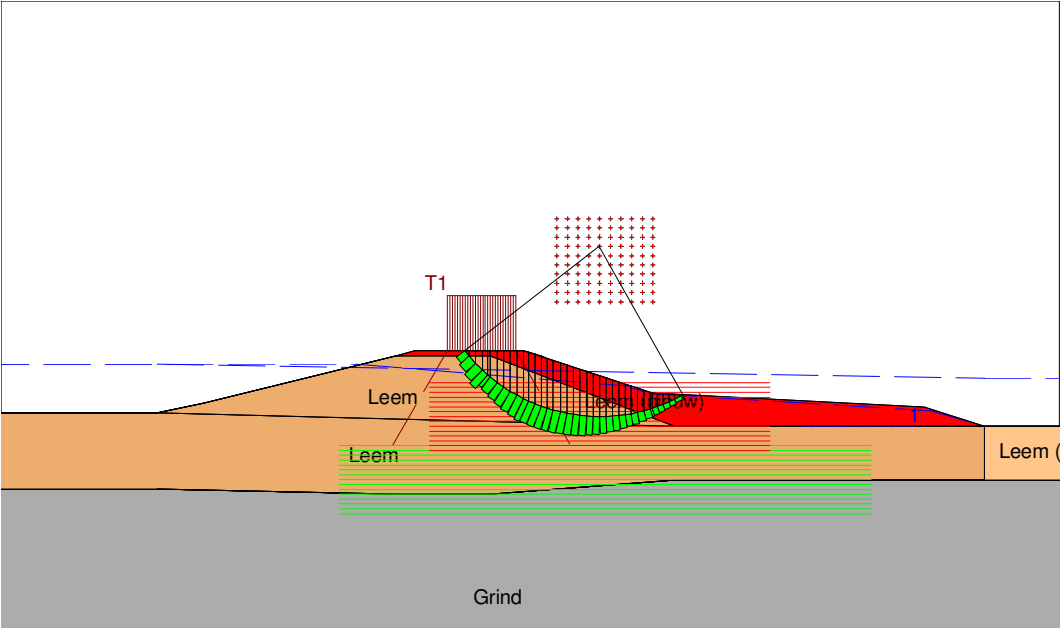
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)

dwp 1 - Bishop (uitvoeringsfase)

Annex

form
AZ

Shear Stress Bishop



Xm : 7.45 [m]
Ym : 47.08 [m]

Radius : 6.24 [m]
Safety : 1.20

Max. stress : 8.614 [kN/m²]
Min. stress : 0.996 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkling 88 Geulle aande Maas 50.320. 5 Dwarsprofiel 2 - Bishop - zone 1.sli

date
2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

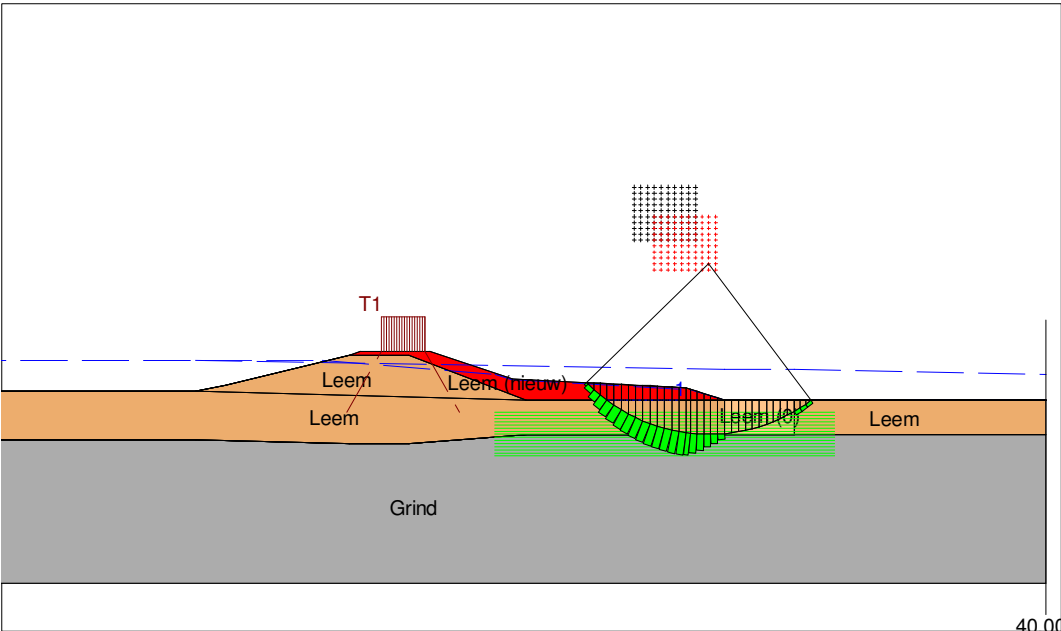
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)

dwp 2 - Bishop (zone 1)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop


$$\begin{aligned} X_m &: 20.66 \text{ [m]} \\ Y_m &: 48.30 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Radius : 9.78 [m]
Safety : 1.16

Max. stress : 5.578 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkning 88 Geulle aande Maas 50.320. 5 Dwarsprofiel 2 - Bishop - zone 2.s1

date
08-10-2013

499

Sluitstukaden Cluster E

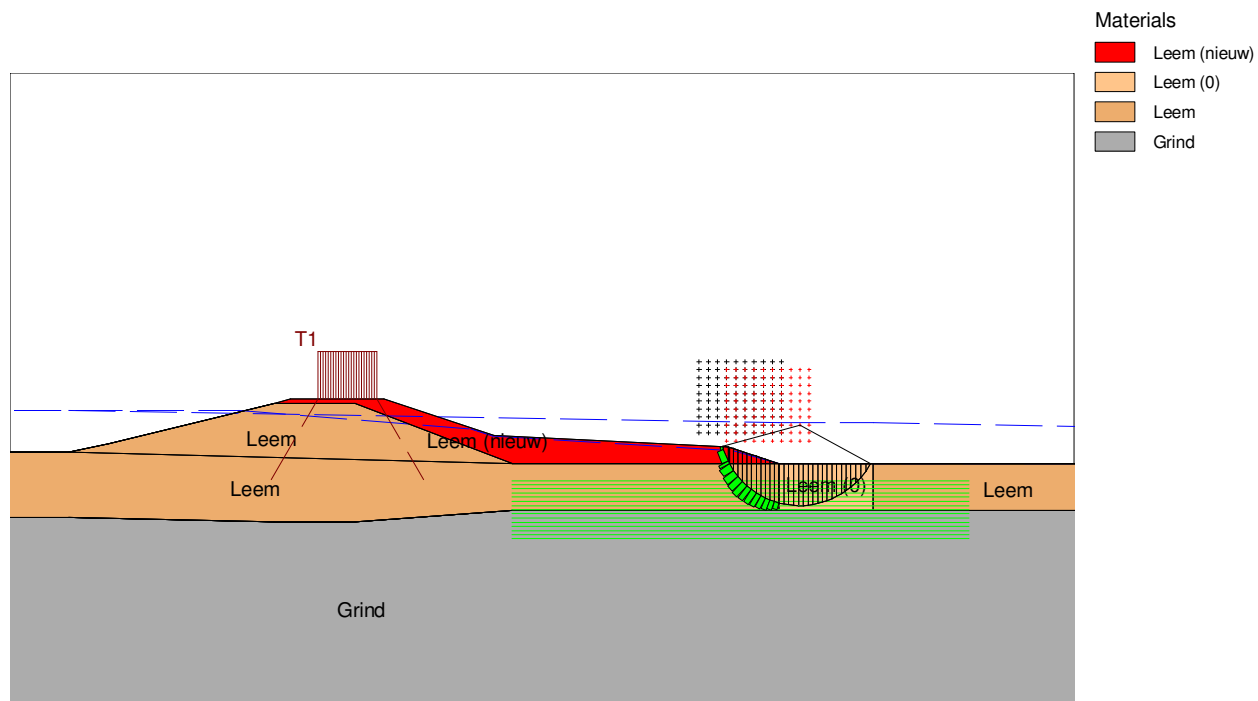
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)

dwp 2 - Bishop (zone 2)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 22.44 [m]
Ym : 42.13 [m]

Radius : 3.44 [m]
Safety : 0.50

Max. stress : 4.295 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Bos
Witteveen

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

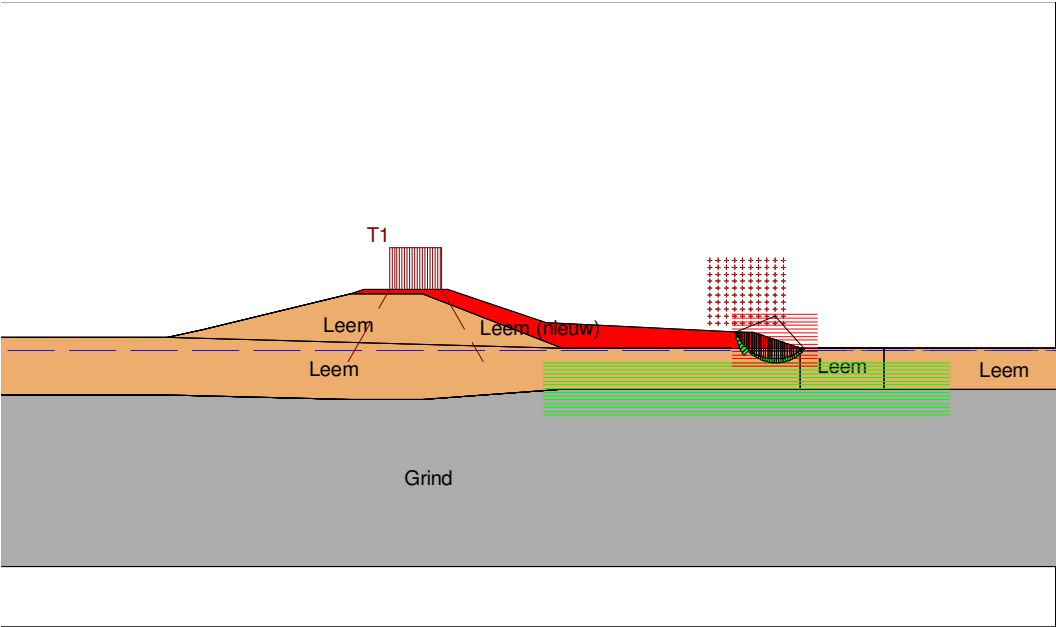
DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)

dwp 1 - Bishop (zone 3)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 20.35 [m]
Ym : 41.98 [m]

Radius : 2.03 [m]
Safety : 1.36

Max. stress : 4.296 [kN/m²]
Min. stress : 0.756 [kN/m²]

Materials

☐ Leem (nieuw)

Leem

 Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkling 88 Geulle aan de Maas 50.320. 5 Dwarsprofiel 2 - Bishop - uitvoeringsfase.st

08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)

dwp 2 - Bishop (uitvoeringstase)

Annex -

A4

Shear Stress Bishop



Radius : 7.26 [m]
Safety : 1.19

Max. stress : 9.243 [kN/m²]
Min. stress : 1.033 [kN/m²]

Witteveen-Bos

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 69751
Fax 0570 69712

D-Geo Stability 10.1 ; Dijkling 88 Geulle aarde Maas 50,320. 6 Dwarsprofiel 1 - Bishop - verflauwd talud s.

date
08-10-2013

drw

Sluitstukkaden Cluster E

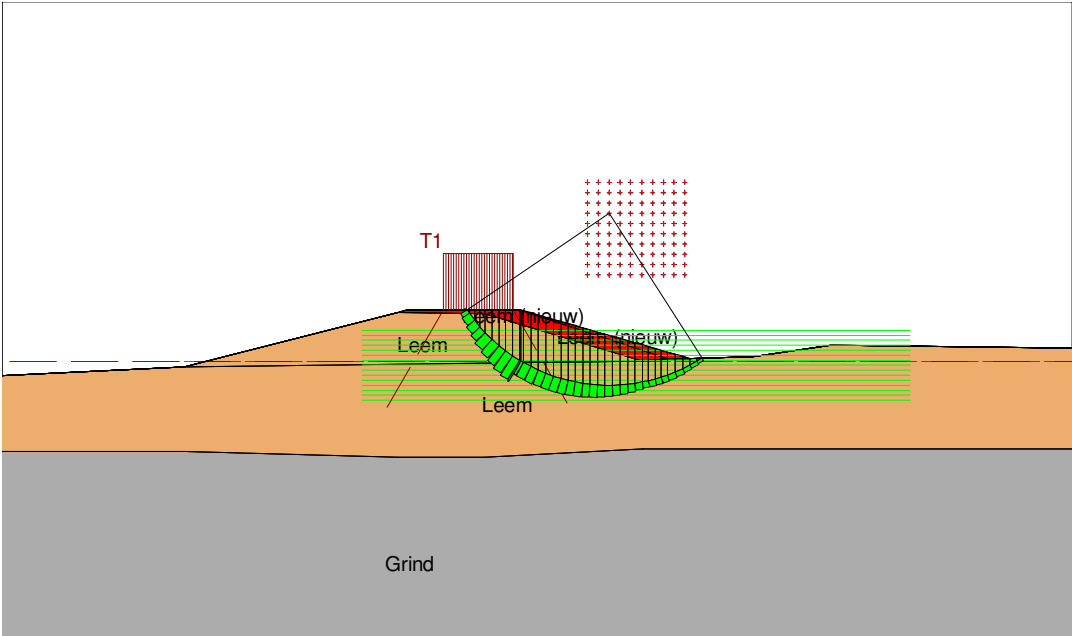
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6

dwp 1 - Bishop

Annex

A.

Shear Stress Bishop



Xm : 7.51 [m]
Ym : 46.56 [m]

Radius : 6.11 [m]
Safety : 1.24

Max. stress : 12.562 [kN/m²]
Min. stress : 1.277 [kN/m²]

Materials

☐ Leem (nieuw)

Leem

 Grind

D-Geo Stability 10.1 : Dijkking 88 Geulle aande Maas 50.320.6 Dwaarsprofiel 1 - Bishop - verflauwd talud - uitvoeringsfase.sti

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

08-10-2013

1

Sluitstukkaden Cluster E

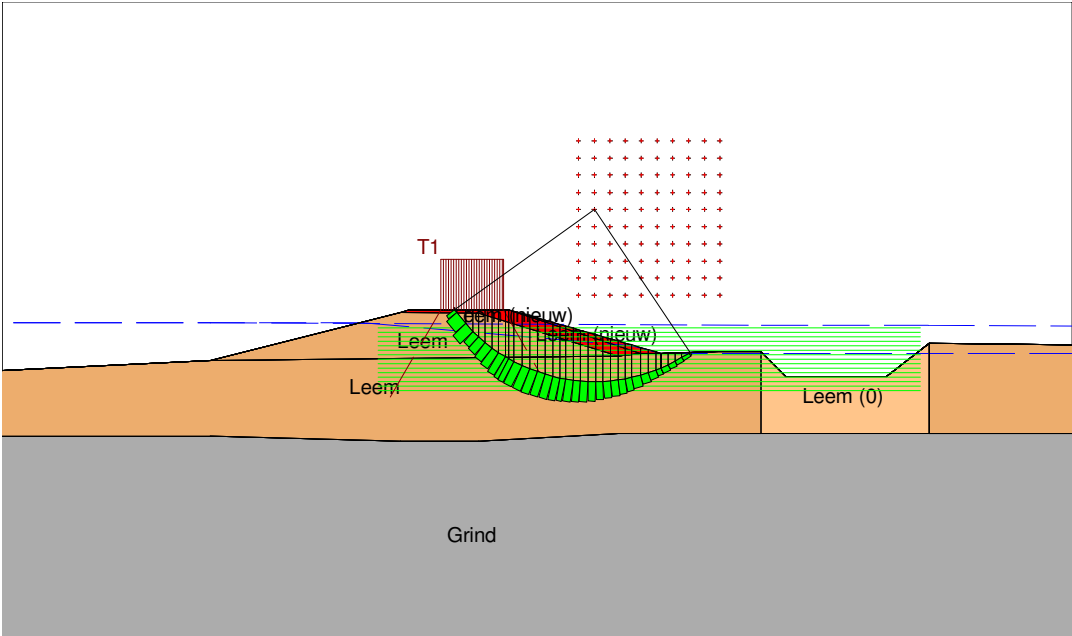
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwp 1 - Bishop (uitvoeringstase)

Annex

A4

Shear Stress Bishop



Xm : 7.73 [m]
Ym : 47.14 [m]

Radius : 6.87 [m]
Safety : 1.20

Max. stress : 9.096 [kN/m²]
Min. stress : 1.011 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

08-10-2013

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwp 1 - Bishop (ontgrondingskuil)

Annex

A4

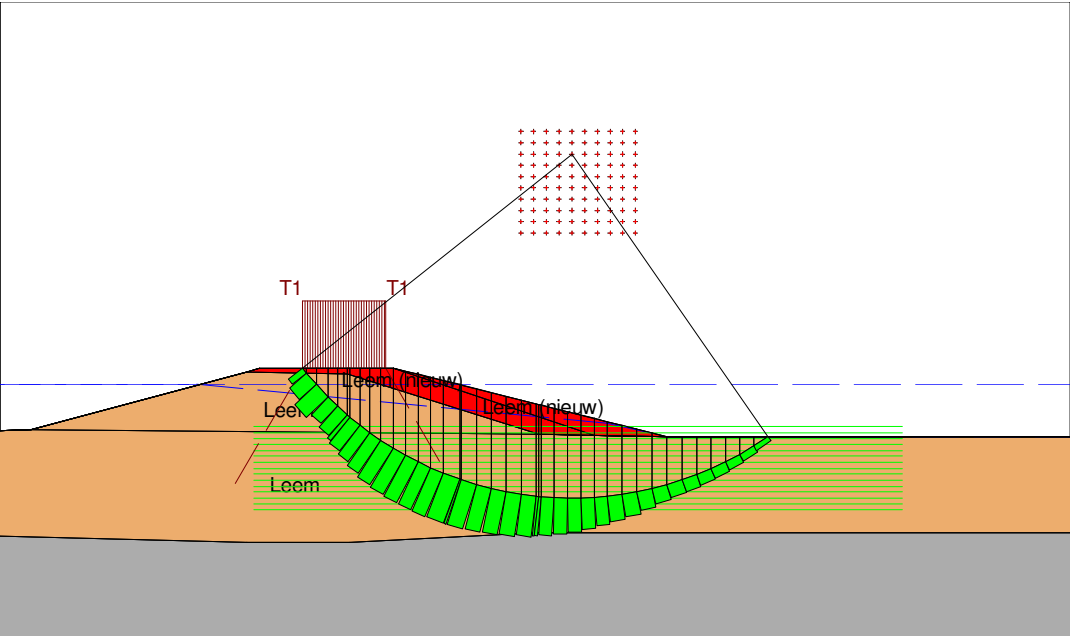
Shear Stress Bishop

Materials

☐ Leem (nieuw)

Leem

 Grind



Xm : 9.75 [m]
Ym : 49.55 [m]

Radius : 10.32 [m]
Safety : 1.17

Max. stress : 10.604 [kN/m²]
Min. stress : 1.174 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

08-10-2013

1

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

awp 2 - Bisnop

Annex

A4

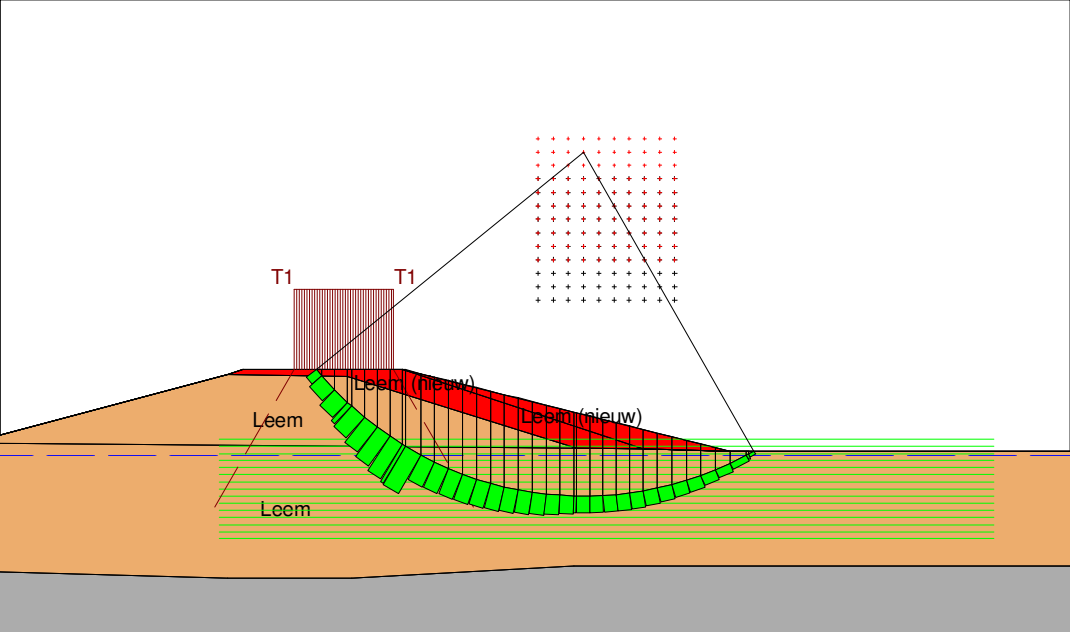
Shear Stress Bishop

Materials

☐ Leem (nieuw)

Leem

 Grind



Xm : 8.93 [m]
Ym : 48.58 [m]

Radius : 8.63 [m]
Safety : 1.28

Max. stress : 13.168 [kN/m²]
Min. stress : 1.074 [kN/m²]



Fosdick 233	Filme	03/08/91
7400 AE Deventer	Fax	0570 69712

08-10-2013	08-10-2013
------------	------------

Sluitstukaden Cluster E

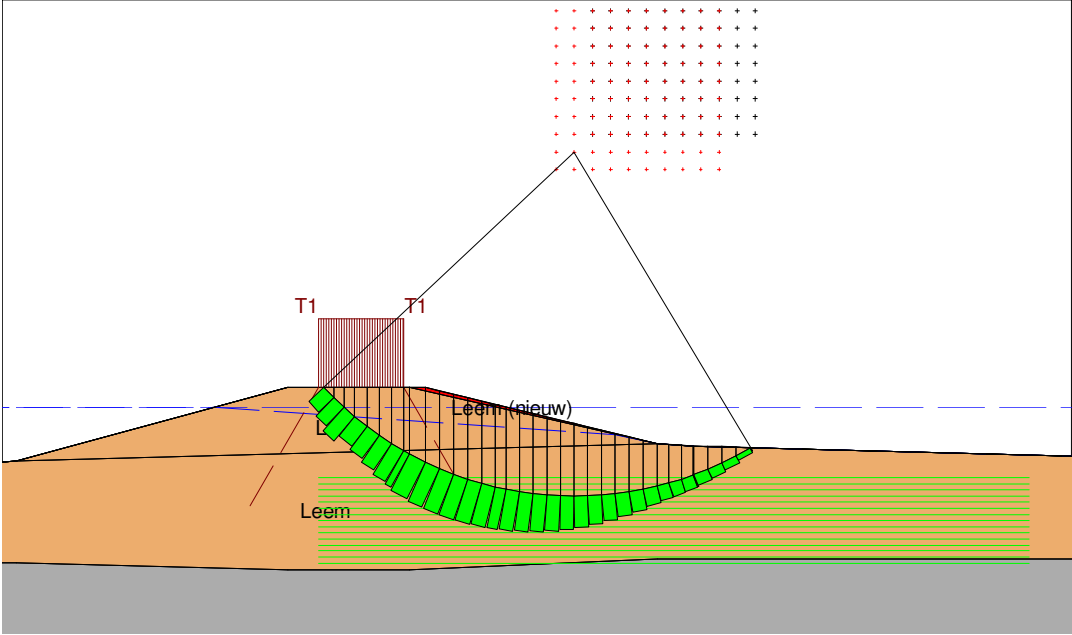
DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwpm 2 - Bishop (uitvoeringsfase)

Annex -	A4
---------	----

A4

Shear Stress Bishop



Xm : 8.35 [m]
Ym : 50.08 [m]

Radius : 10.03 [m]
Safety : 1.37

Max. stress : 8.658 [kN/m²]
Min. stress : 0.773 [kN/m²]

Materials

☐ Leem (nieuw)

 Leem

 Grind

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320. 6 Dwarsprofiel 3 - Bishop.st

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 69751
7400 AE Deventer	Fax	0570 69712

Phone 0570 69751
Fax 0570 69712

date
08-10-2013

draw.

Sluitstukaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwp 3 - Bishop

Anne

form,
A4

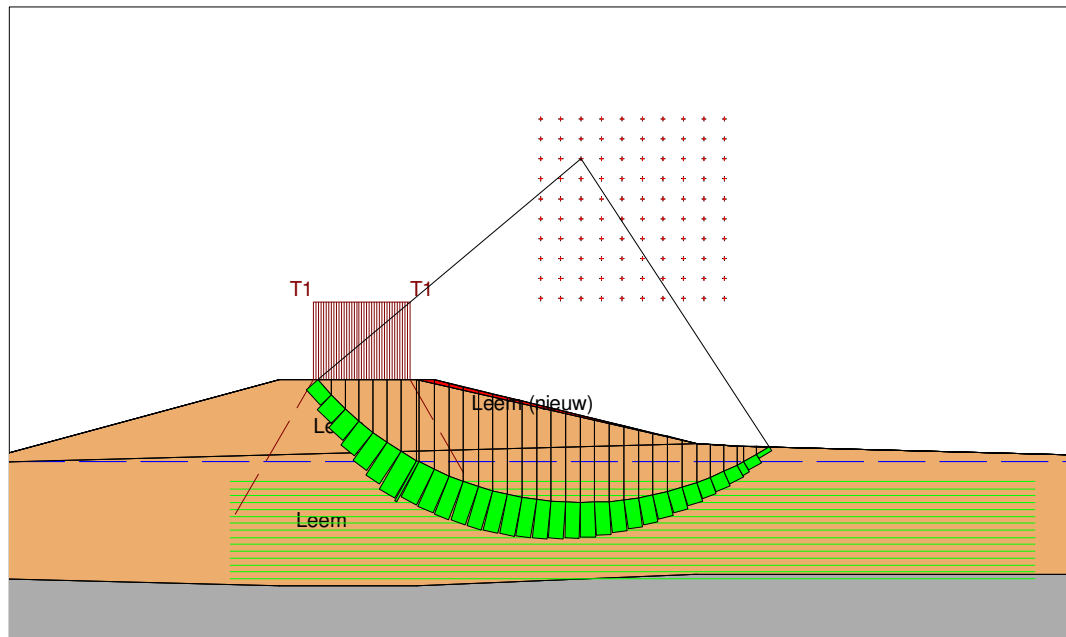
Shear Stress Bishop

Materials

 Leem (nieuw)

Leem

Grind



Xm : 7.79 [m]
Ym : 48.91 [m]

Radius : 8.86 [m]
Safety : 2.03

Max. stress : 9.284 [kN/m²]
Min. stress : 0.952 [kN/m²]

Witteveen-Bos

Postbus 233	Phone	0570.697511
7400 AE Deventer	Fax	0570.697123

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

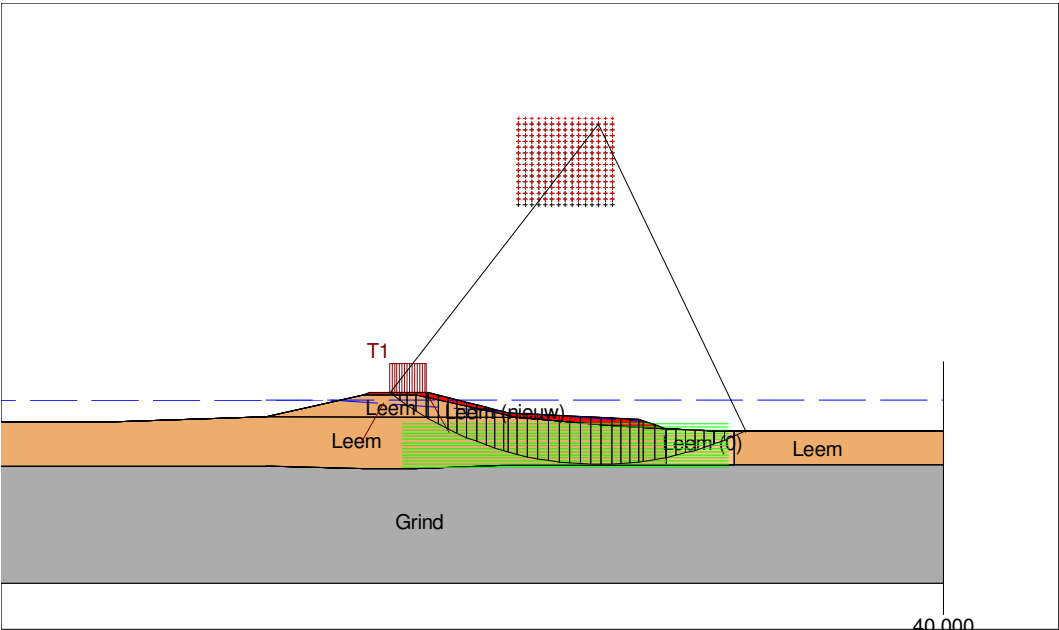
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwp 3 - Bishop (uitvoeringsfase)

Ann

form.
A4

Critical Circle Bishop



Radius : 23.48 [m]
Safety : 1.32

Xm : 16.24 [m]
Ym : 61.69 [m]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697 511
Fax 0570 697 123

date
08-10-2013

-
ctr.

Sluitstukkaden Cluster E

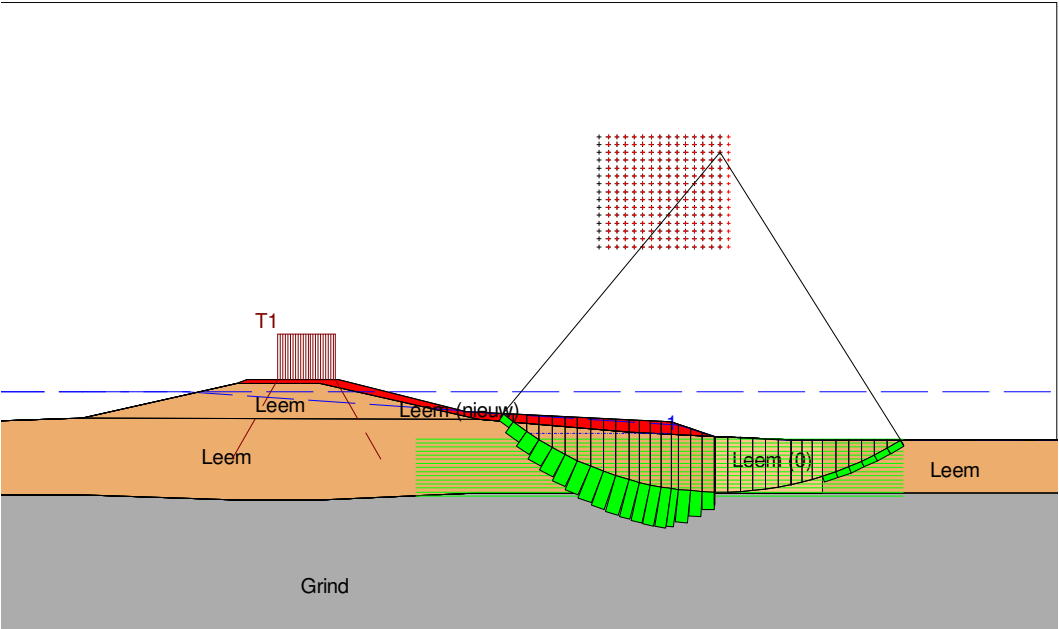
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwp 4 - Bishop (zone 1)

Annex

form
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 21.12 [m]
Ym : 53.09 [m]

Radius : 14.84 [m]
Safety : 1.12

Max. stress : 6.056 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

-  Leem (nieuw)
 Leem (0)
 Leem
 Grind

Bos **Witteveen**

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkning 88 Geulle aande Maas 50.320. 6 Dwarsprofiel 4 - Bistop - zone 2, st

08-10-2013

1

Sluitstukaden Cluster E

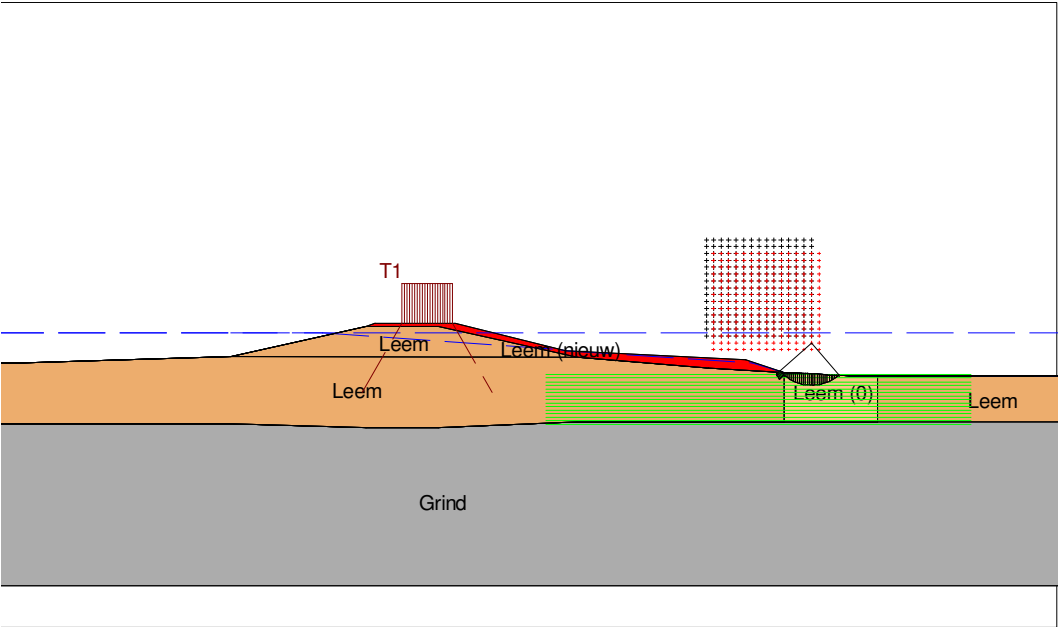
DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

awp 4 - Bishop (zone 2)

- Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 22.29 [m]
Ym : 42.15 [m]

Radius : 2.13 [m]
Safety : 0.00

Max. stress : 2.381 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

-  Leem (nieuw)
 Leem (0)
 Leem
 Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkkring 88 Geulle aan de Maas 50.320. 6 Dwarsprofiel 4 - Bishop - zone 3.st

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

awp 4 - Bisnop (zone 3)

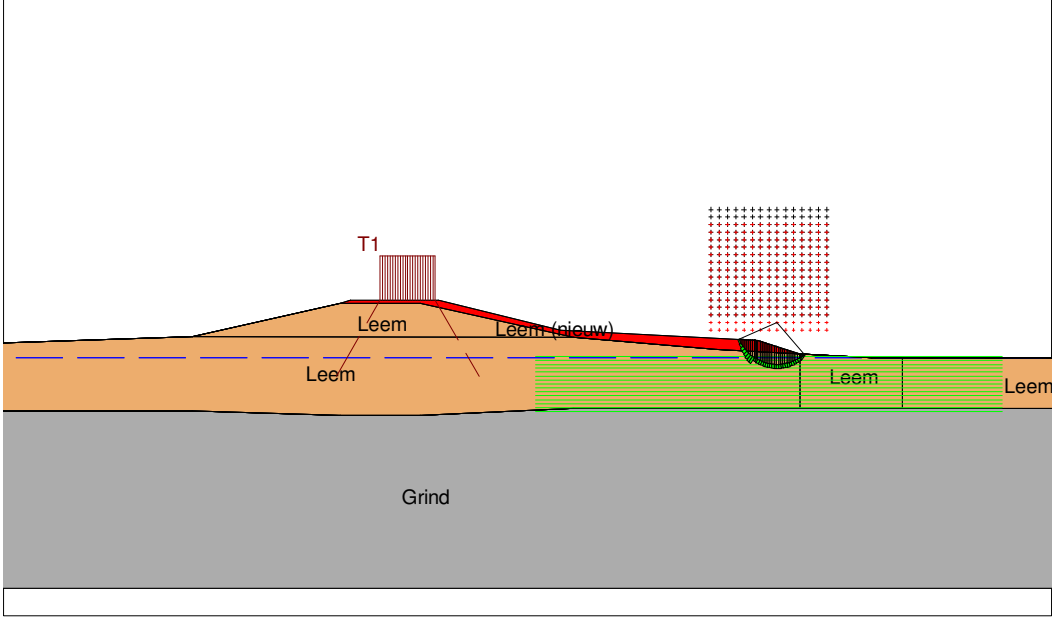
Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem
	Grind



Xm : 19.89 [m]
Ym : 42.12 [m]

Radius : 1.91 [m]
Safety : 1.79

Max. stress : 3.463 [kN/m²]
Min. stress : 0.574 [kN/m²]

Bos
Witteveen

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

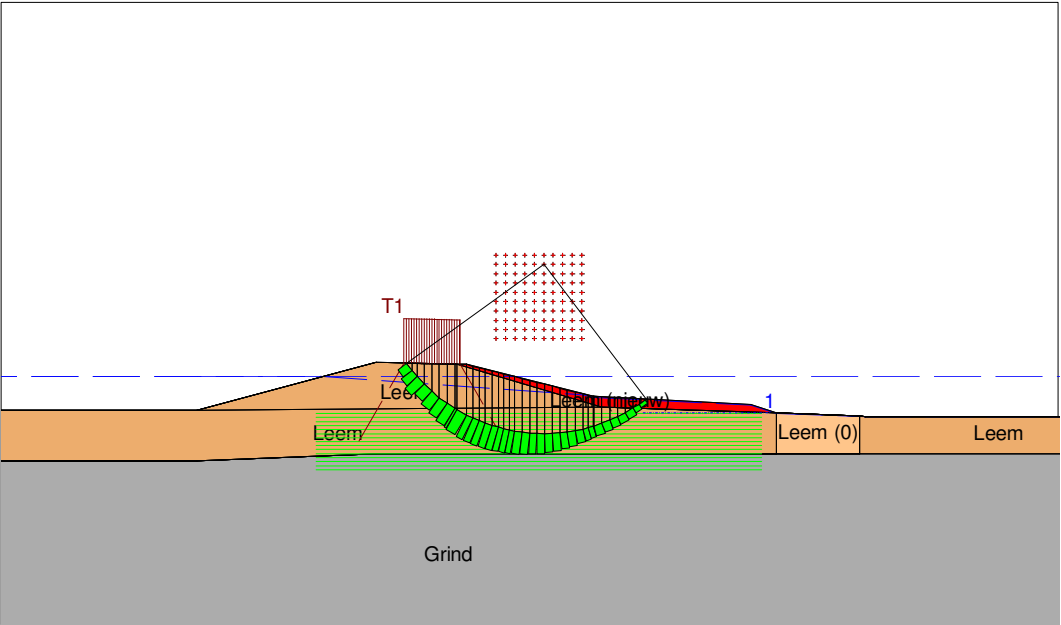
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwp 4 - Bishop (uitvoeringstase)

Annex

A4

Shear Stress Bishop



Xm : 7.45 [m]
Ym : 47.43 [m]

Radius : 7.53 [m]
Safety : 1.35

Max. stress : 8.730 [kN/m²]
Min. stress : 0.883 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkning 88 Geulle aande Maas 50.320. 9 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 1.st

08-10-2013

1

Sluitstukkaden Cluster E

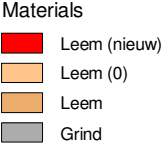
DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.9)

dwp 1 - Bishop (zone 1)

Annex

A4

Shear Stress Bishop

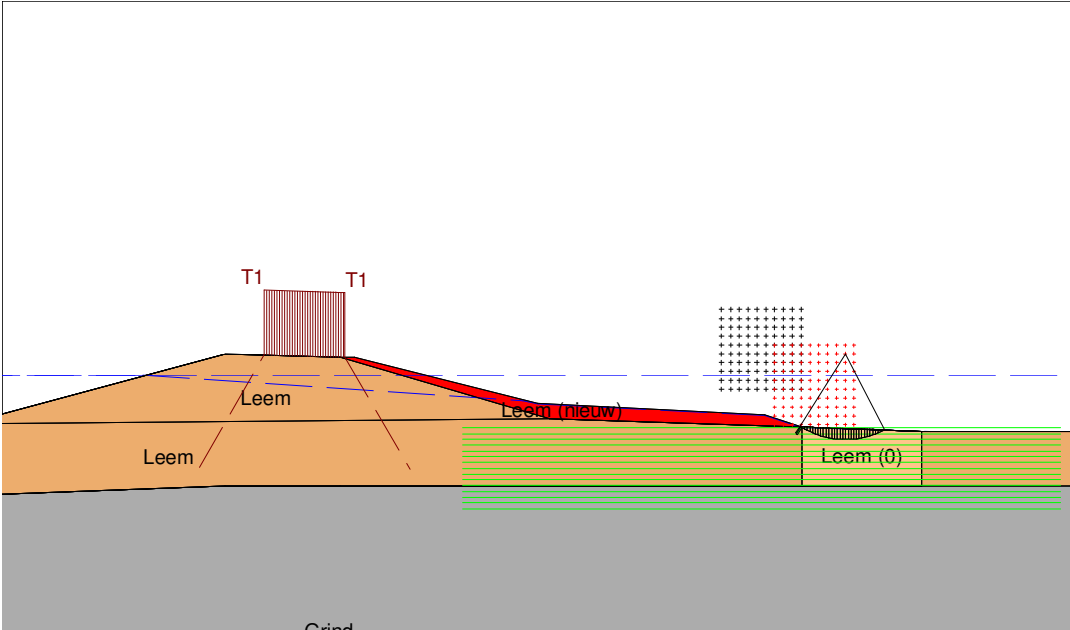


Radius : 8.84 [m]
Safety : 1.13

Max. stress : 3.790 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Bos 	D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aan de Maas 50.320.9 Duivensproei 1 - Bishop - zone 3 sit	
	Postbus 233 7400 AE Deventer	Phone 0570 897411 Fax 0570 897723
Witteveen	date 08-10-2013	dhw. -
	-	dt.
		form.
Sluitstukken Cluster E DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.9) dwp 1 - Bishop (zone 2)	Annex -	A4

Shear Stress Bishop



Xm : 19.15 [m]
Ym : 43.07 [m]

Radius : 2.64 [m]
Safety : 0.00

Max. stress : 3.394 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

☐ Leem (nieuw)

Leem (0)

Leem

 Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 69751
7400 AE Deventer	Fax	0570 69712

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

date
08-10-2013

draw:

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.9)

dwp 1 - Bishop (zone 3)

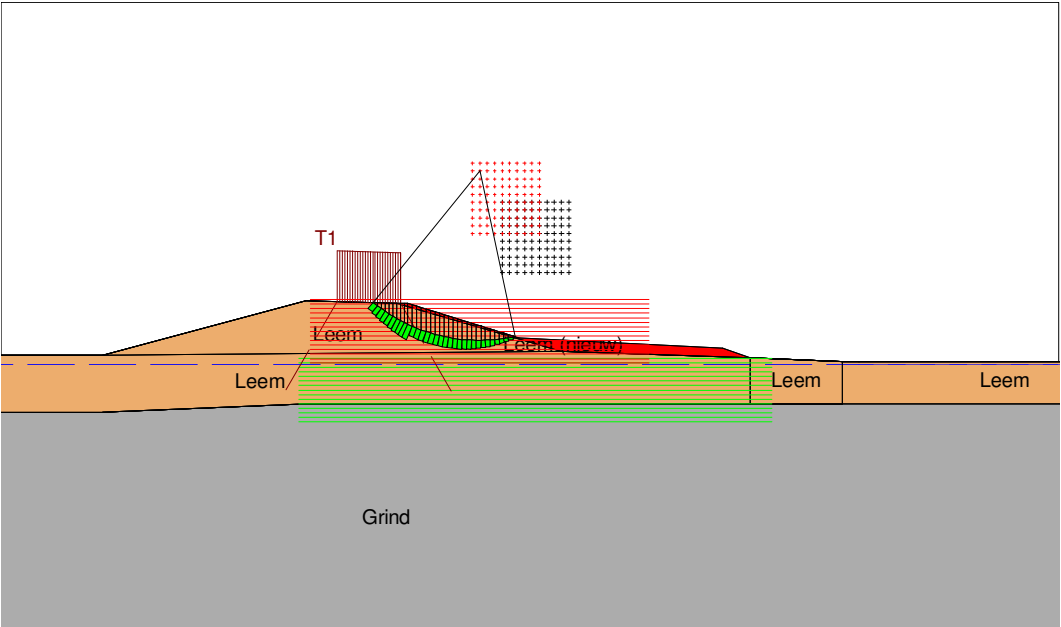
Ann

form
AZ

Shear Stress Bishop

Materials

-  Leem (nieuw)
 Leem
 Grind



Xm : 6.84 [m]
Ym : 48.17 [m]

Radius : 6.66 [m]
Safety : 1.71

Max. stress : 6.187 [kN/m²]
Min. stress : 0.605 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkling 88 Geulle aande Maas 50,320. 9 Dwarsprofiel 1 - Bishop - uitvoeringsfase.sti

date
08-10-2013

date

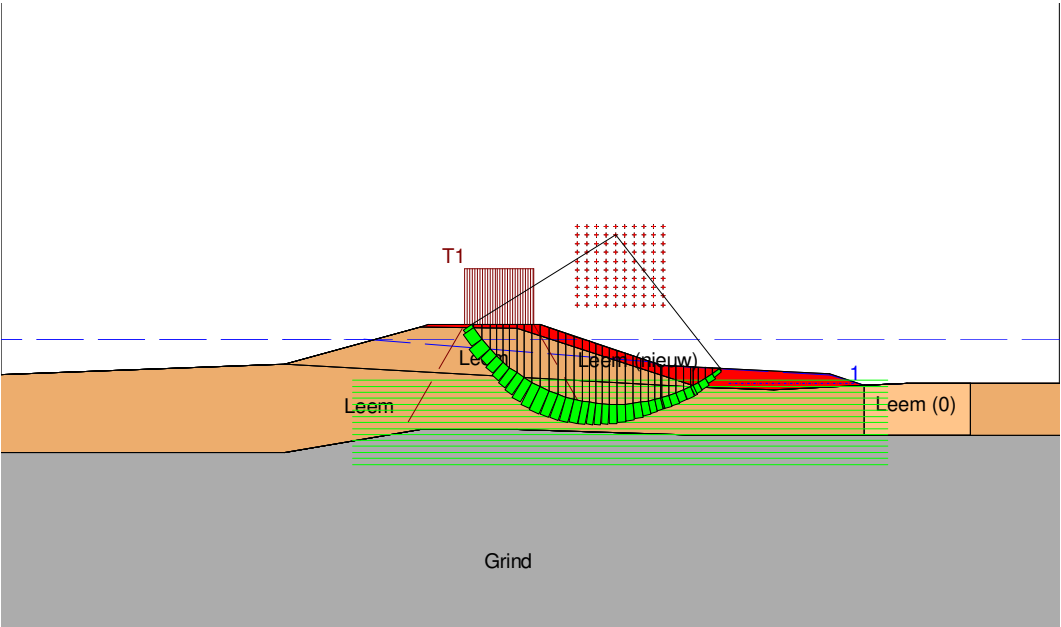
1

Sluistukkaden Cluster E
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.9)
dwp 1 - Bishop (uitvoeringsfase)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 6.95 [m]
Ym : 46.14 [m]

Radius : 6.04 [m]
Safety : 1.19

Max. stress : 9.636 [kN/m²]
Min. stress : 1.003 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stabillity 10.1 : Dijkting 88 Geulle aarde Maas 50.320. 10 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 1 sti

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukken Cluster E

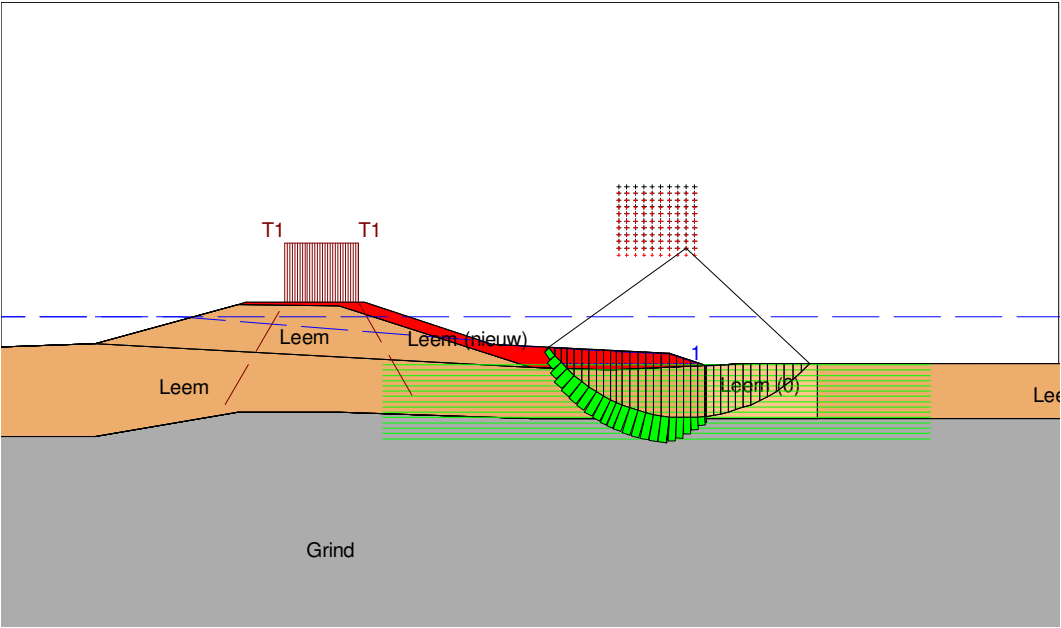
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.10)

dwp 1 - Bishop (zone 1)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : 15.17 [m]
Ym : 44.76 [m]

Radius : 5.73 [m]
Safety : 1.25

Max. stress : 3.292 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

date
08-10-2013

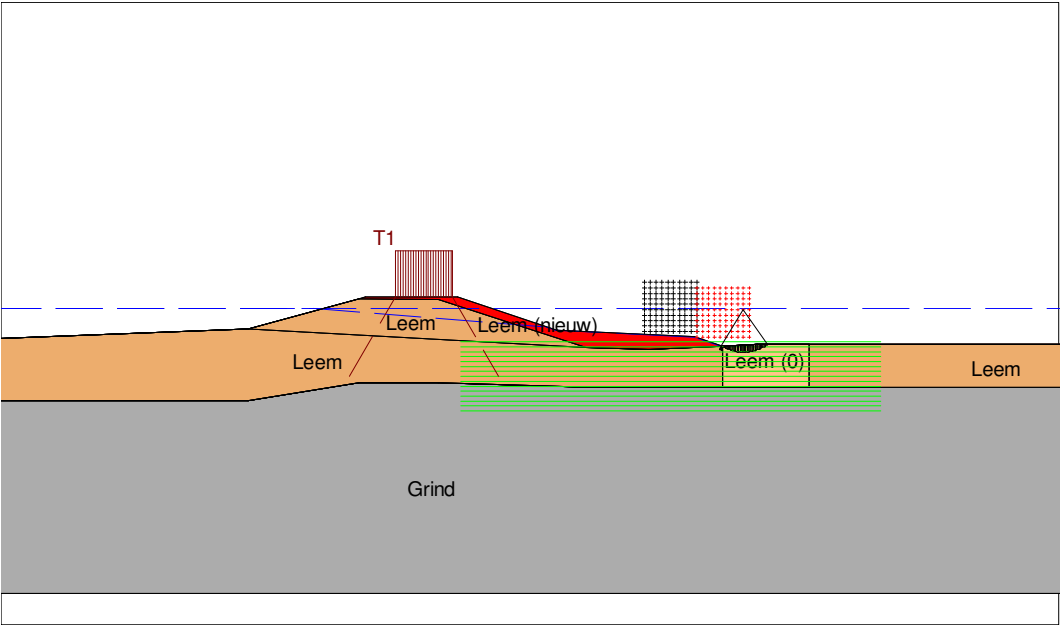
ctr.

Sluistukkaden Cluster E
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.10)
dwp 1 - Bishop (zone 2)

Annex

A4

Shear Stress Bishop


$$\begin{aligned} X_m &: 16.74 \text{ [m]} \\ Y_m &: 42.38 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Radius : 1.84 [m]
Safety : 0.37

Max. stress : 4.291 [kN/m²]
Min. stress : 0.000 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geule aarde Maas 50.320. 10 Dwarsprofiel 1 - Bishop - zone 3.sli

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

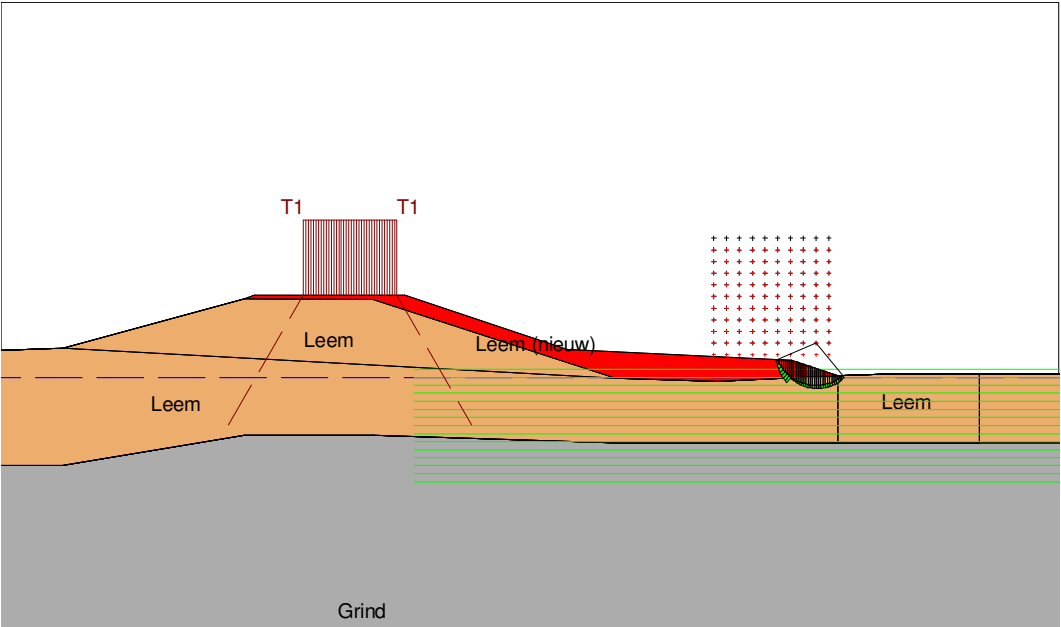
DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.10)

dwp 1 - Bishop (zone 3)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop


$$\begin{aligned} X_m &: 15.24 \text{ [m]} \\ Y_m &: 41.66 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Radius : 1.13 [m]
Safety : 1.46

Max. stress : 2.438 [kN/m²]
Min. stress : 0.454 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem
	Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkting 88 Geulle aande Maas 50.320. 10 Dwarsprofiel 1 - Bishop - uitvoeringstase.sit

date
08-10-2013

1

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.10)

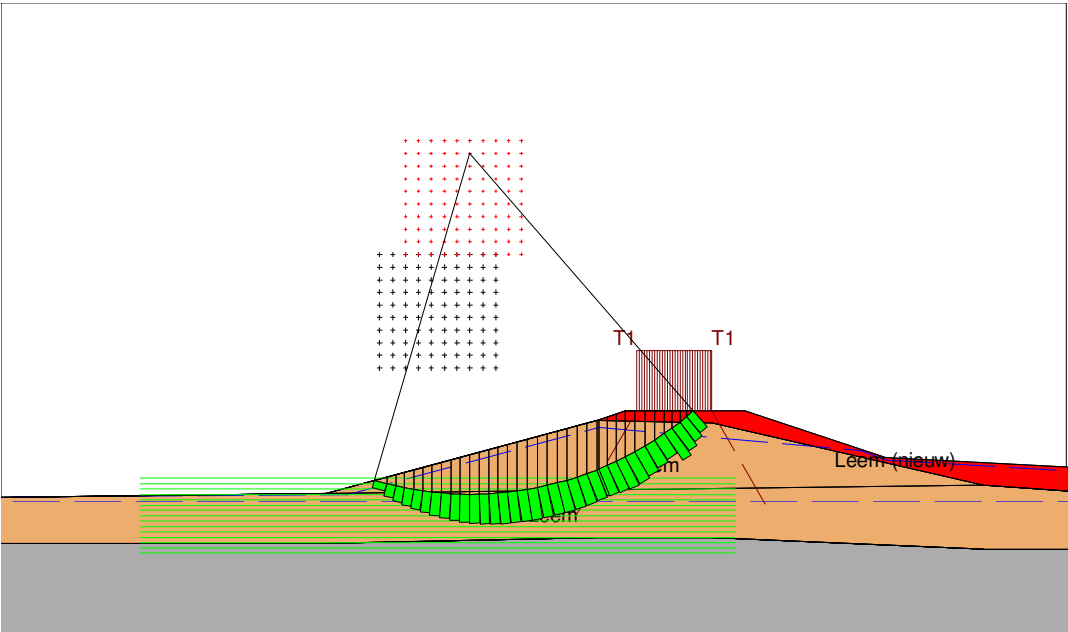
dwp 1 - Bishop (uitvoeringsfase)

Annex

for
A.

BIJLAGE VII BEREKENINGEN STABILITEIT BUITENWAARTS (STBU)

Shear Stress Bishop



Xm : -4.23 [m]
Ym : 52.81 [m]

Radius : 11.37 [m]
Safety : 1.17

Max. stress : 7.231 [kN/m²]
Min. stress : 1.639 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

Bos  **Witteveen +**

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320. 2 Dwarsprofiel 1 - STBU.s

date
08-10-2013

409

Sluitstukkaden Cluster E

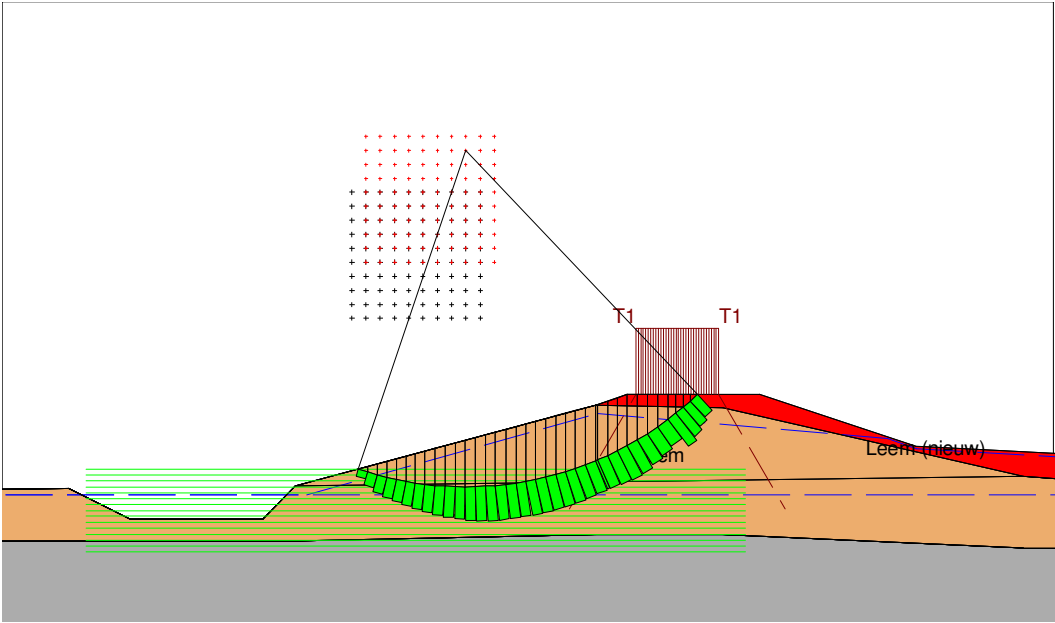
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.2)

dwp 1 - Bishop (STBU)

Annex

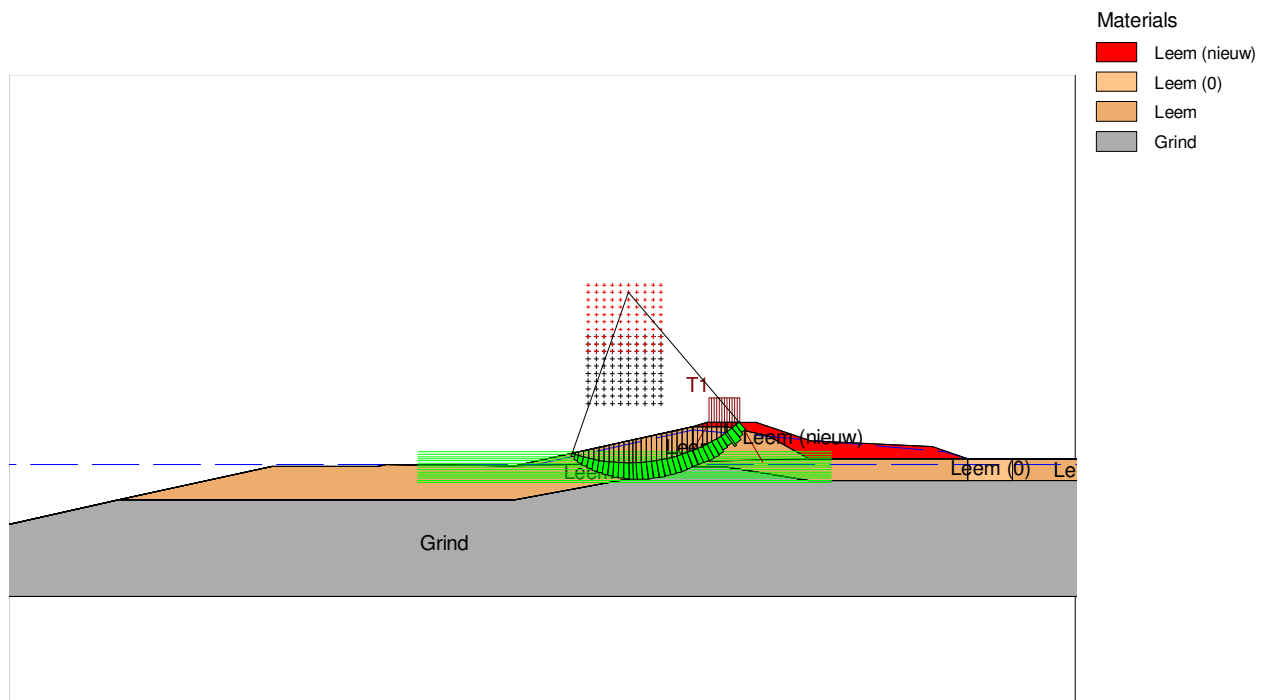
A4

Shear Stress Bishop



Witteveen  Bos Postbus 233 7400 AE Deventer Phone 0570 697511 Fax 0570 697123	date	drw.
	08-10-2013	-
Sluistukkaden Cluster E DO Dijkkring 88 - Geulle aan de Maas (50,320,2) dwp 1 - Bishop (STBU)	-	drf.
	Annex -	Term. A4

Shear Stress Bishop



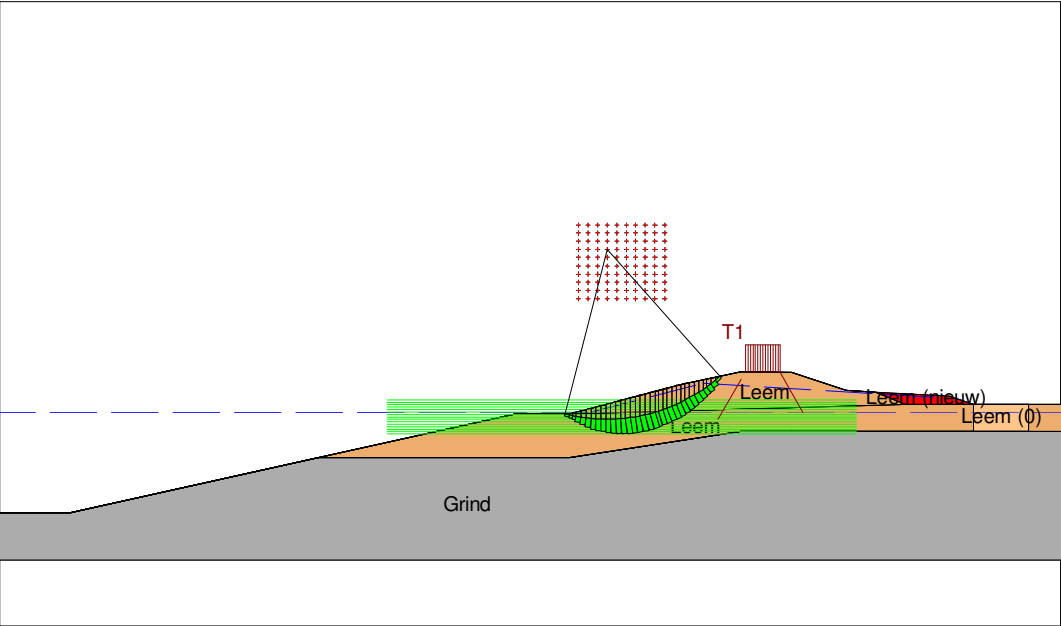
Xm : -5.26 [m]
Ym : 55.01 [m]

Radius : 14.04 [m]
Safety : 1.33

Max. stress : 7.478 [kN/m²]
Min. stress : 1.219 [kN/m²]

Witteveen + Bos Postbus 233 7400 AE Deventer Phone 0570 897511 Fax 0570 897123	date	dwn.
	08-10-2013	-
		ctr.
Sluistukkaden Cluster E DO Dijkting 88 - Geulle aan de Maas (50.320.3) dwp 1 - Bishop (STBU)	-	
	Annex -	form. A4

Shear Stress Bishop



Xm : -9.80 [m]
Ym : 52.70 [m]

Radius : 12.41 [m]
Safety : 1.37

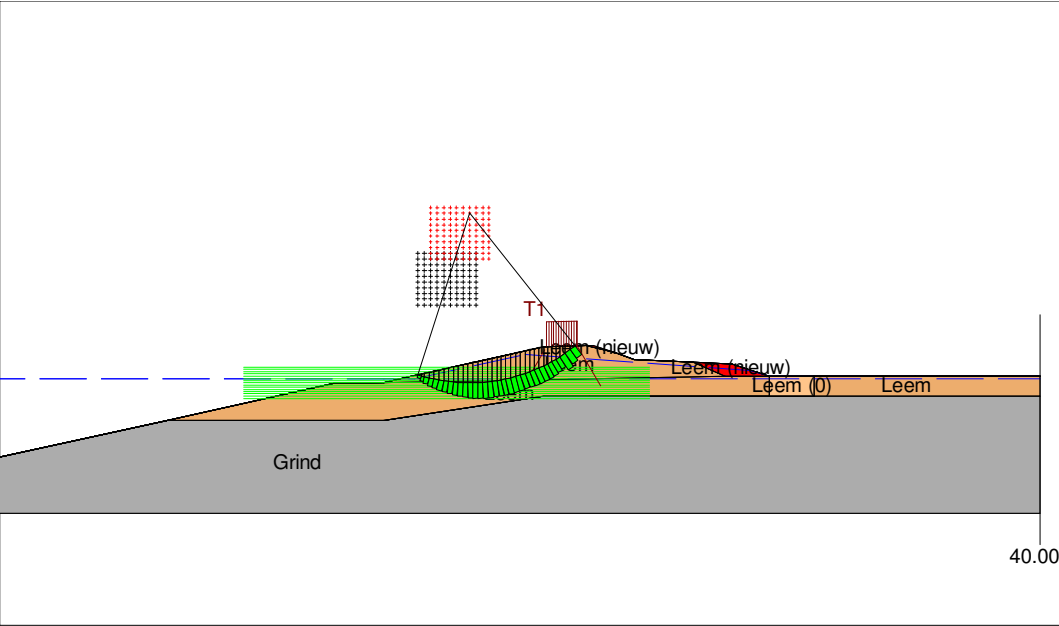
Max. stress : 5.992 [kN/m²]
Min. stress : 0.759 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

 Bos		Postbus 238 7400 AE Deventer		Phone 0570 697511 Fax 0570 697123		date 08-10-2013		dtw. -	
Sluistukkaden Cluster E DO Dijkving 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4) dwp 1 - Bishop (STBU)						-		dtf.	
						Term.		A4	

Shear Stress Bishop



Xm : -5.96 [m]
Ym : 54.15 [m]

Radius : 13.66 [m]
Safety : 1.39

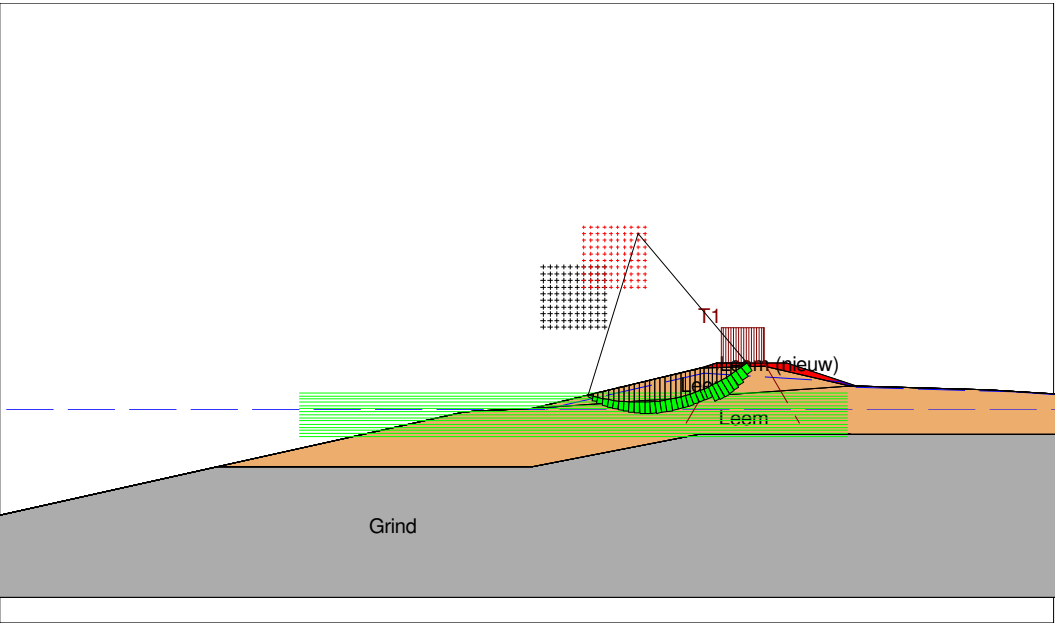
Max. stress : 6.701 [kN/m²]
Min. stress : 1.110 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem (0)
	Leem
	Grind

[illegible]

Shear Stress Bishop



Xm : -3.57 [m]
Ym : 50.89 [m]

Radius : 9.69 [m]
Safety : 1.47

Max. stress : 6.878 [kN/m²]
Min. stress : 1.035 [kN/m²]

Materials

☐ Leem (nieuw)

Leem (0)

Leem

 Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone	0570 697511
Fax	0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijk ring 88 Geulle aande Maas 50.320.4 Dwarsprofiel 3 - STBU.nl

08-10-2013

—

Sluistukkaden Cluster E

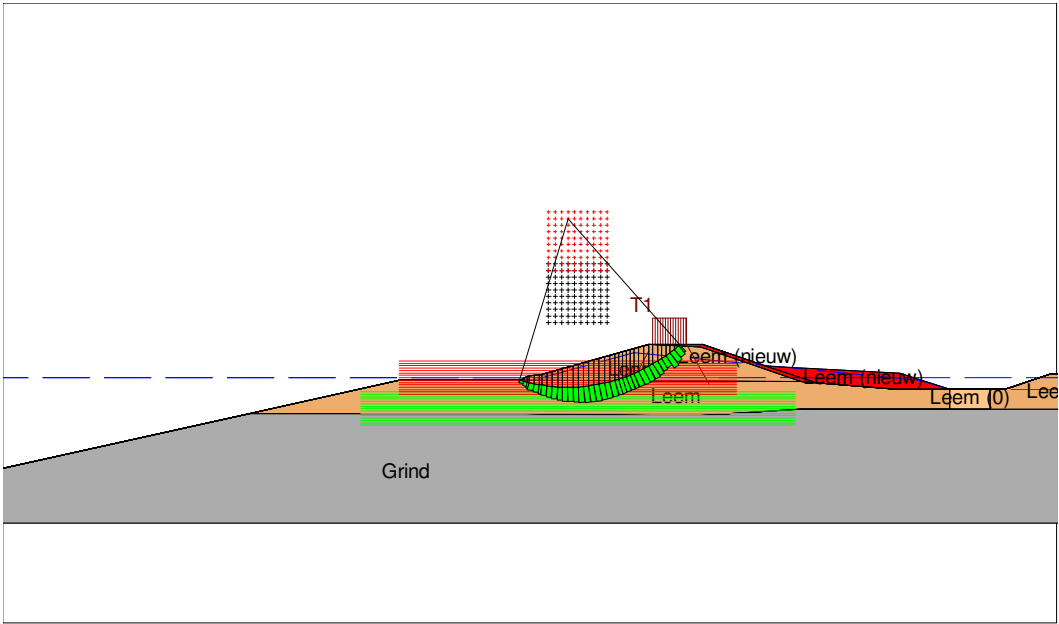
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.4)

awp 3 - Bishop (SIBU)

Annex -

A4

Shear Stress Bishop



Xm : -6.02 [m]
Ym : 52.67 [m]

Radius : 12.54 [m]
Safety : 1.20

Max. stress : 8.039 [kN/m²]
Min. stress : 0.761 [kN/m²]

Materials

☐ Leem (nieuw)

 Leem (0)

Leem

☐ Grind

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aande Maas 50.320. 5 Dwarsprofiel 1 - STBU.stl

08-10-2013

—

Sluistukkaden Cluster E

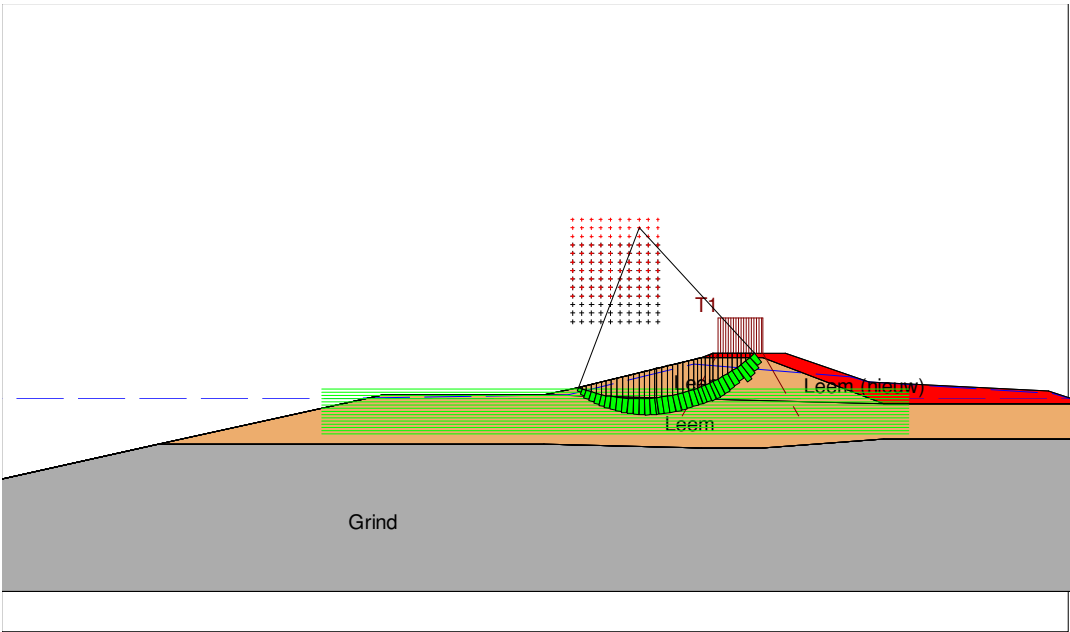
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5)

awp 1 - Bishop (SIBU)

A

A2

Shear Stress Bishop



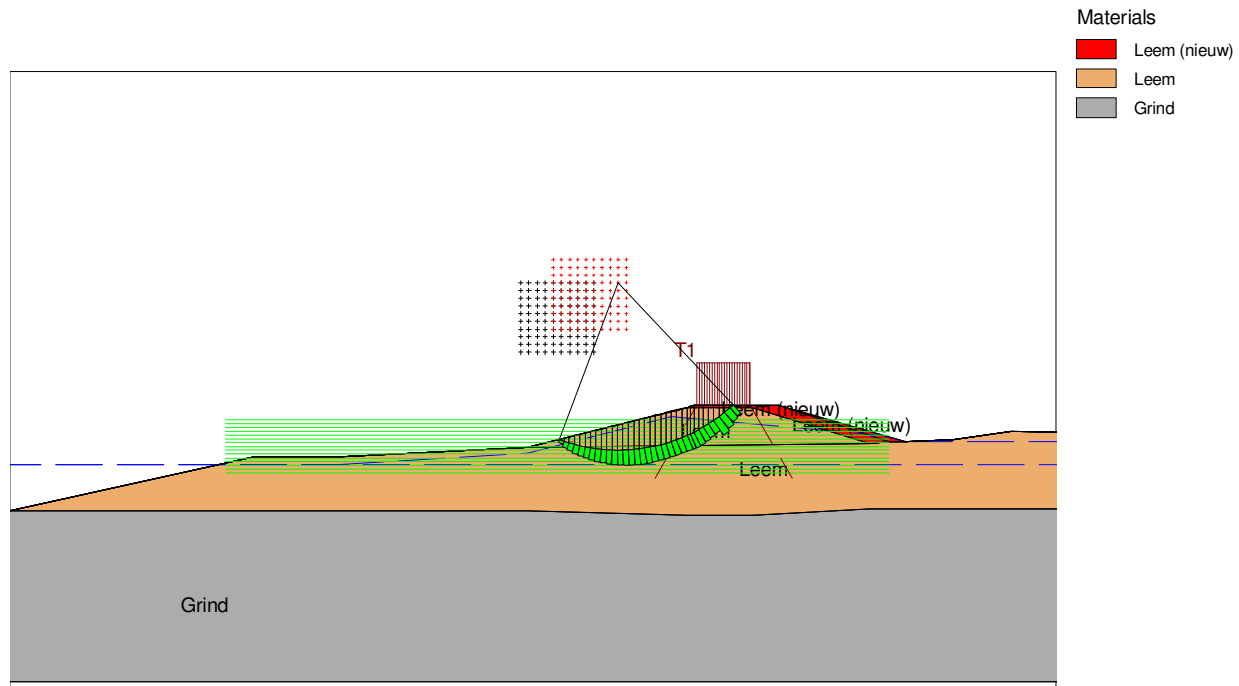
Xm : -3.49 [m]
Ym : 50.28 [m]

Radius : 9.53 [m]
Safety : 1.30

Max. stress : 6.747 [kN/m²]
Min. stress : 1.196 [kN/m²]

Bos Witteveen	Postbus 233 7400 AE Deventer	Phone 0570 697511 Fax 0570 697123	date 08-10-2013	drwn -
	Sluistukkaden Cluster E DO Dijkwing 88 - Geulle aan de Maas (50.320.5) dwp 1 - Bishop (STBU)			cfr. -
			Annex -	form. A4

Shear Stress Bishop



Xm : -3.26 [m]
Ym : 48.93 [m]

Radius : 7.95 [m]
Safety : 1.32

Max. stress : 6.494 [kN/m²]
Min. stress : 1.192 [kN/m²]

Materials

	Leem (nieuw)
	Leem
	Grind

Witteveen - Bos

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

date
08-10-2013

dw.

D-Geo Stabiiliteit 10.1 : Dijkning 88 Geulle aande Maas 50.320. 6 Dwaarsprofiel 1 - Bishop - STBU.st

Sluitstukaden Cluster E

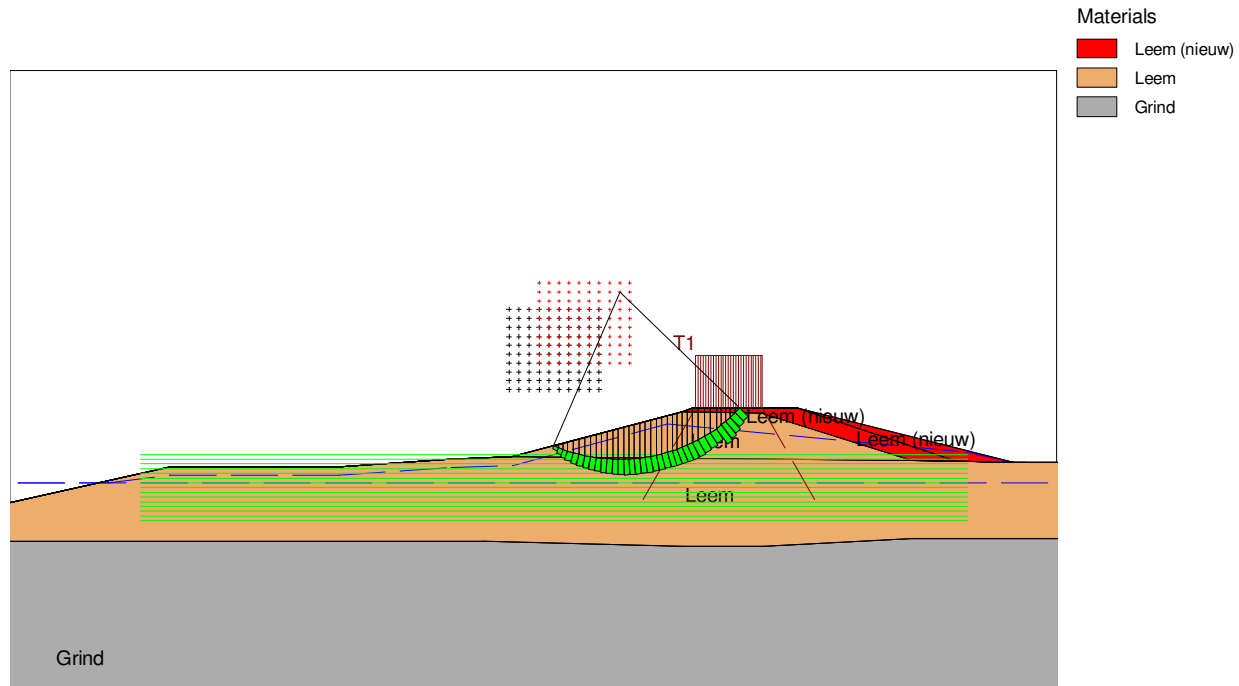
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwp 1 - Bishop (STBU)

Anne

A4

Shear Stress Bishop



Xm : -2.38 [m]
Ym : 47.57 [m]

Radius : 6.37 [m]
Safety : 1.30

Max. stress : 6.742 [kN/m²]
Min. stress : 1.137 [kN/m²]

Shear Stress Bishop

Witteveen - Bos

Sluistukkaden Cluster E
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)
dwp 2 - Bishop (STBU)

Materials

- Leem (nieuw)
- Leem
- Grind

Xm : -2.38 [m]
Ym : 47.57 [m]

Radius : 6.37 [m]
Safety : 1.30

Max. stress : 6.742 [kN/m2]
Min. stress : 1.137 [kN/m2]

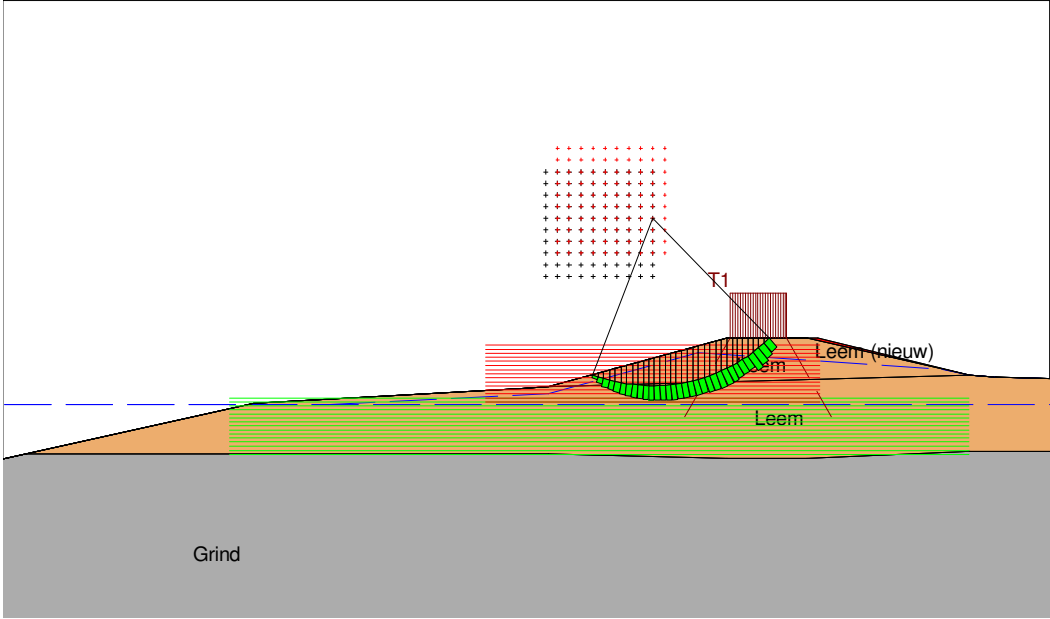
Shear Stress Bishop

Materials

☐ Leem (nieuw)

 Leem

 Grind



Xm : -3.29 [m]
Ym : 48.53 [m]

Radius : 7.41 [m]
Safety : 1.29

Max. stress : 6.825 [kN/m²]
Min. stress : 1.274 [kN/m²]

Bos Witteveen +

Postbus 233
7400 AE Deventer

Phone	0570 697511
Fax	0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkring 88 Geulle aan de Maas 50.320. 6 Dwarsprofiel 3 - Bishop - STBU.sti

08-10-2013

1

Sluitstukkaden Cluster E

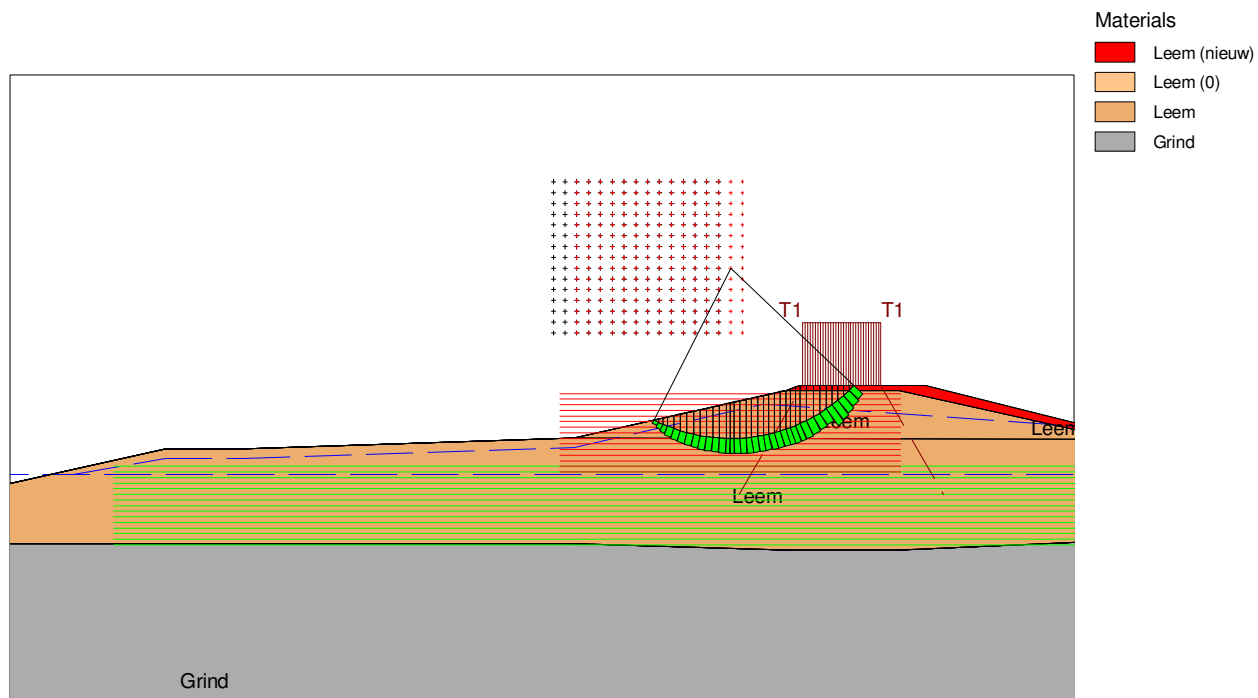
DO Dijkstra 88 - Geule aan de Maas (50.320.6)

awp 3 - Bishop (SIBU)

Annex

A4

Shear Stress Bishop



Xm : -1.76 [m]
Ym : 46.88 [m]

Radius : 5.42 [m]
Safety : 1.44

Max. stress : 6.174 [kN/m²]
Min. stress : 1.006 [kN/m²]

Witteveen - Bos

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

date
08-10-2013

1. W. J. 1990

Sluitstukkaden Cluster E

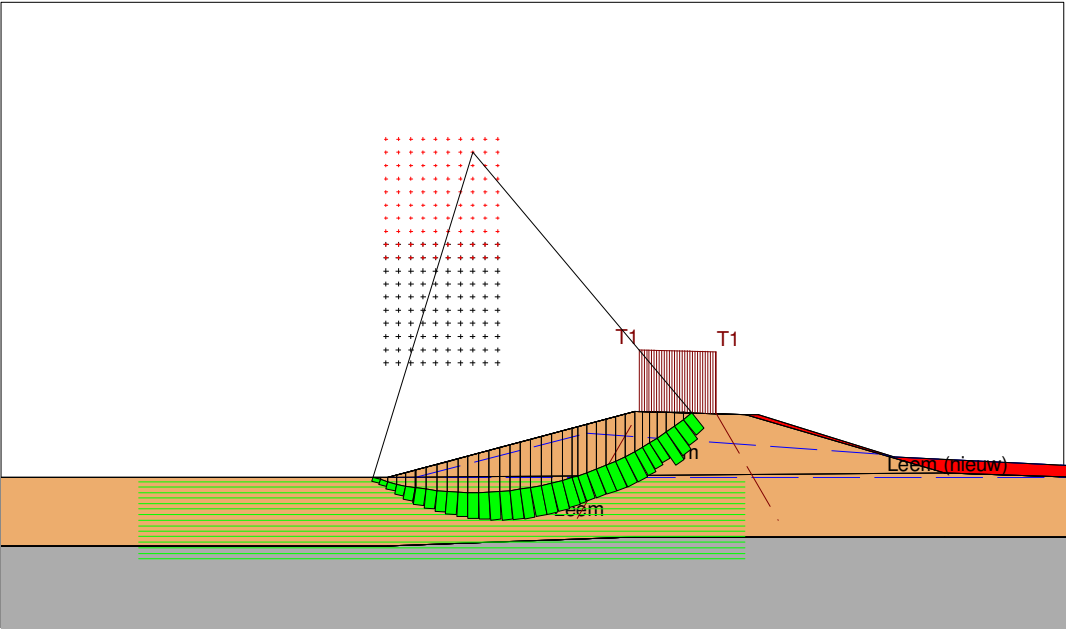
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.6)

dwp 3 - Bishop (STBU)

Annex

form.
A4

Shear Stress Bishop



Xm : -5.24 [m]
Ym : 51.45 [m]

Radius : 11.01 [m]
Safety : 1.28

Max. stress : 7.197 [kN/m²]
Min. stress : 0.812 [kN/m²]

Materials

-  Leem (nieuw)
-  Leem (0)
-  Leem
-  Grind

Bos
Witteveen +

Postbus 233	Phone	0570 69751
7400 AE Deventer	Fax	0570 69712

Phone 0570 697511
Fax 0570 697123

D-Geo Stability 10.1 : Dijkning 88 Geulle aande Maas 50.320. 9 Dwarsprofiel 1 - STBU.sit

08-10-2013

1

Sluitstukkaden Cluster E

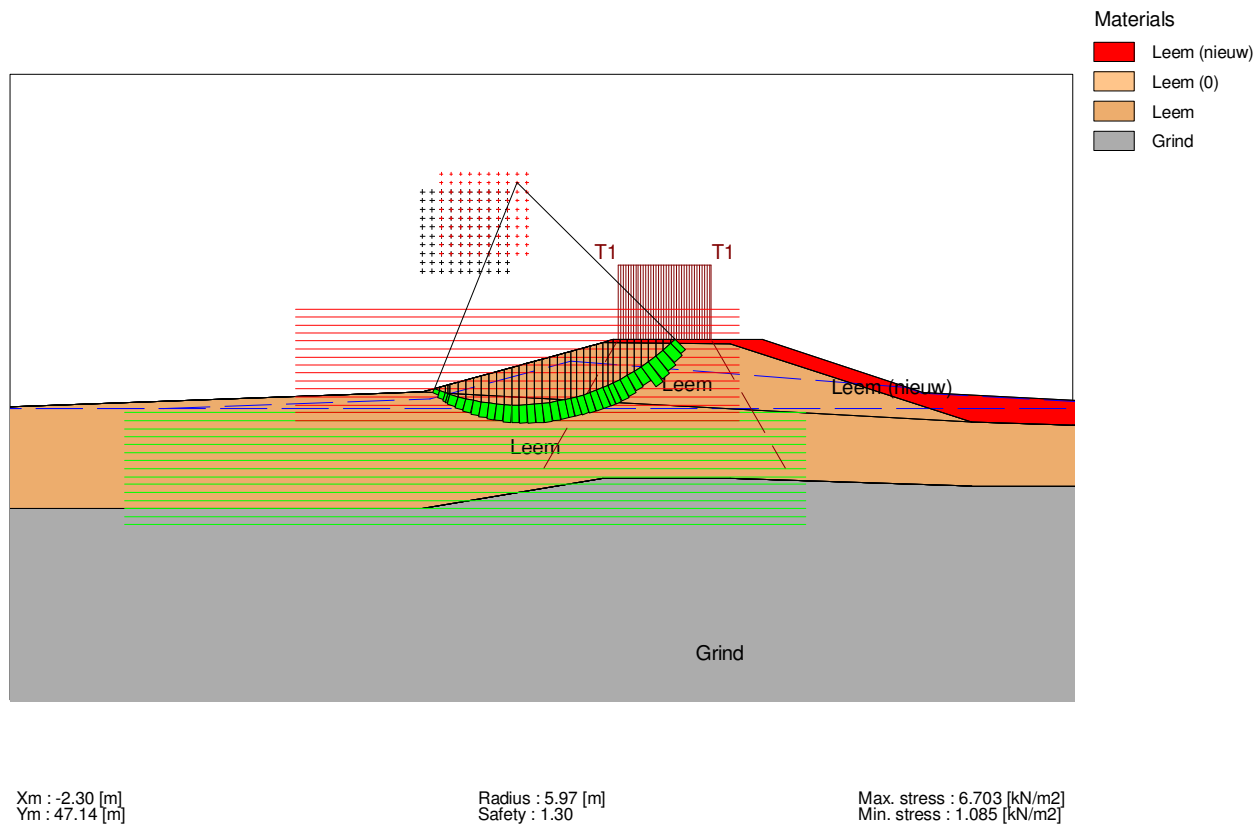
DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.9)

cawp 1 - Bishop (SIBU)

Annex

A4

Shear Stress Bishop



Witteveen - Bos

Postbus 233	Phone	0570 697511
7400 AE Deventer	Fax	0570 697123

date
08-10-2013

drw.

Sluitstukkaden Cluster E

DO Dijkring 88 - Geulle aan de Maas (50.320.10)

dwp 1 - Bishop (STBU)

Annex

form.
A4

BIJLAGE VIII HELPDESKWATER VRAAG

Vraag 0907-0170: Creepfactor Bligh

Geachte heer Bouw,

Hierbij berichten wij dat uw vraag genummerd 0907-0170, is afgehandeld.

Ons antwoord luidt:

De geschetste situatie wijkt af van de situatie die voor het toepassen van de regel van Bligh, conform het toetsvoorschrift, voor ogen staat. De vraagsteller geeft aan dat de (onderkant van de) afdekkende leemlaag erosiegevoelig is, waardoor zowel op erosie in de zandlaag als erosie in de leemlaag getoetst moet worden. Met name voor toetsing op erosie van een leemlaag zijn in het VTV geen duidelijke voorschriften voorhanden. Dit zal onder de aandacht gebracht worden van de projectgroep die verantwoordelijk is voor het onderhoud van het wettelijk toetsinstrumentarium (WTI). De hieronder gesuggereerde aanbevolen werkwijze moet dan ook gezien worden als een voorlopige, gebaseerd op raadpleging van deskundigen op dit gebied. Formeel valt de beoordeling onder "beheerdersoordeel".

Om te beginnen moet natuurlijk sprake zijn van stroming in de watervoerende zandlaag naar een uitteerpunt op het binnendijkse maaiveld. Zolang de leemlaag zo dik is dat die niet op kan barsten en overal ononderbroken aanwezig (en afgesloten) is, is daar geen sprake van en hoeft niet op erosie van de zand/grindlaag en de onderkant van de leemlaag te worden getoetst.

Wel kan bij leemlagen van beperkte dikte, die lange tijd droog staan, sprake zijn van spleetvorming en kan bij plotseling stijgende rivierstand spleetstroming ontstaan, waardoor interne erosie optreedt. Dit verschijnsel wordt zeker niet afgedekt door bestaande toetsvoorschriften. Mocht zich die situatie voordoen dan is het zeker aan te bevelen om terzake deskundigen te raadplegen. Echter, wanneer de dikte van de leemlaag, zoals aangegeven door de vraagsteller, overal enige meters is, of wanneer de leemlaag doorgaans verzadigd is speelt dit probleem niet.

Blijft over de erosie van de bovenkant van de zand/grindlaag en van de onderkant van de leemlaag.

Wanneer de zand/grindlaag (aan de bovenkant) overwegend uit zand bestaat dient voor de controle op erosie van de zandlaag met behulp van de regel van Bligh de creepfactor te worden gekozen die bij de zandfractie hoort. Er is dan immers geen grindskelet dat, na wegspoelen van zand, zakkingen verhindert. Bestaat de laag overwegend uit grind, dus een grindskelet waartussen zand zit, dan kan worden getoetst met de creepfactor die bij het grind hoort; deze situatie komt overigens zelden voor in de bovenkant van een zand/grindpakket in Nederland.

De situatie ten aanzien van de onderkant van de leemlaag zou, qua schematisatie, bij benadering het best beschreven kunnen worden met de theorie van Sellmeijer. Een relatief doorlatende watervoerende laag, met bovenin deze laag fijn tot zeer fijn materiaal (van de onderkant van de leemlaag) dat betrekkelijk gemakkelijk door de grondwaterstroming bovenin de zand/grindlaag richting het uitteerpunt wordt meegenomen. Het, gegeven de beperkingen, beste zou daarom zijn de toetsing uit te voeren met de regel van Sellmeijer, waarbij voor de doorlatendheid die van het grind/zandpakket wordt gekozen en voor de d_{70} de diameter van zeer fijn zand.

Als, niettemin, toch gekozen wordt voor een eenvoudige Bligh-achtige toets, dan wordt aanbevolen om voor de creepfactor minimaal uit te gaan van de grootste ($C_{\text{creep}} = 18$), maar, bij voorkeur, een nog groter waarde, bijvoorbeeld $C_{\text{creep}} = 22$ (equivalent aan de creepfactor van Lane voor silt).

Uw vraag luidde:

In Limburg zijn veel kades met succes opgebouwd met leem (kleiig tot zandig met cohesie 3 kPa en hoek van inwendige wrijving 29 graden). Een afdekkende leemlaag van ongeveer 3 m op een

dik pakket grind (zandig) is een veelvoorkomende bodemopbouw. Leem verweekt snel, is erosiegevoelig en slecht waterdoorlatend ten opzichte van grind.

Moet bij deze kades rekeninggehouden worden met piping en zo ja hoe moeten deze dan beoordeeld worden?

Als leem gezien moet worden als klei, dan ontstaan de kanaaltjes in de bovenkant van het grindpakket. De factor Ccreep in Bligh is dan laag en de kans op piping klein.

Als leem beschouwd moet worden als fijn zand, is leem erosiegevoeliger dan grind. In dat geval ontstaan de kanaaltjes aan de onderkant van de leemlaag. Moet dan een Ccreep van 18 worden aangehouden?

Met vriendelijke groet,

Helpdesk Water

Telefoon: 0800-NLWATER (0800 - 659 28 37)

E-mail: contact@helpdeskwater.nl

Internet: www.helpdeskwater.nl

De Helpdesk Water is primair bedoeld voor het beantwoorden van vragen van mensen die beroepsmatig betrokken zijn bij het waterbeleid, het waterbeheer en het watermanagement. De Helpdesk Water is opgezet door rijk, provincies, gemeenten en waterschappen, onder bestuurlijke verantwoordelijkheid van het Nationaal WaterOverleg (voorheen LBOW).

BIJLAGE IX BEREKENINGEN PIPING (STPH)

Witteveen + Bos

invoerparameters

afstand van teen tot teen		m
voorlandlengte		m
lengte horizontale kwelweg	L	m
maaiveldhoogte		m
onderkant deklaag binnendijks		m
volumegewicht deklaag	γ	kN/m3
70 percentiel waarde van de korrelverdeling	d70	mm
verticale kwelweg	d	mm
d factor	fd	-
creepfactor van Bligh	Ccreep	-
buitenwaterstand	MHW	m+NAP
polderpeil	pp	m+NAP

opbarstveiligheid

neerwaartse druk		
opwaartse druk		
opbarstveiligheid	-	

pipingscriterium

kritiek verval	ΔH_c	m
veiligheidsfactor	γ	-
verval	ΔH	m
	$\gamma (\Delta H - f_d \cdot d)$	m
Voldoet? opbarstveiligheid >1,0 of	$\Delta H_c > \gamma (\Delta H - f_d \cdot d)$	

50.320.2 DP1	50.320.3 DP1	50.320.4 DP1	50.320.4 DP2	50.320.4 DP3	50.320.5 DP1	50.320.5 DP2	50.320.6 DP1	50.320.6 DP2	50.320.6 DP3	50.320.6 DP4	50.320.9 DP1	50.320.10 DP1
30	37	29.5	31	33.5	32	30	17	19	19	27.5	25.5	20.5
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
40	47	39.5	41	43.5	42	40	27	29	29	37.5	35.5	30.5
41.47	41.33	41.4	41	41.39	39.97	40.47	41.39	41.08	41.2	40.51	40.85	40.85
39.6	39.5	39.4	39.4	39.2	38.5	38.5	38.2	38.2	38.2	38.2	39	39
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105
1.87	1.83	2	1.6	2.19	1.47	1.97	3.19	2.88	3	2.31	1.85	1.85
0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
43.72	43.82	42.97	42.97	42.97	42.77	42.77	42.64	42.64	42.64	42.64	42.43	42.44
41.47	41.33	41.4	41	41.39	39.97	40.47	41.39	41.08	41.2	40.51	40.85	40.85
35.53	34.77	38	30.4	41.61	27.93	37.43	60.61	54.72	57	43.89	35.15	35.15
41.20	43.20	35.70	35.70	37.70	42.70	42.70	44.40	44.40	44.40	44.40	34.30	34.40
0.86	0.80	1.06	0.85	1.10	0.65	0.88	1.37	1.23	1.28	0.99	1.02	1.02
1.82	2.14	1.80	1.86	1.98	1.91	1.82	1.23	1.32	1.32	1.70	1.61	1.39
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.25	2.49	1.57	1.97	1.58	2.8	2.3	1.25	1.56	1.44	2.13	1.58	1.59
1.69	1.94	0.97	1.49	0.92	2.36	1.71	0.29	0.70	0.54	1.44	1.03	1.04
ja	ja	ja	ja	ja	nee	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
37.2	42.7	21.3	32.8	20.3	51.9	37.6	6.4	15.3	11.9	31.6	22.6	22.8
-	-	-	-	-	9.9	-	-	-	-	-	-	-

Witteveen + Bos

invoerparameters

afstand van teen tot teen	m	
voorlandlengte	m	
lengte horizontale kwelweg	L	m
maaiveldhoogte	m	
onderkant deklaag binnendijks	m	
volumegewicht deklaag	γ	kN/m ³
70 percentiel waarde van de korrelverdeling	d70	mm
verticale kwelweg	d	-
d factor	fd	-
creepfactor van Bligh	Ccreep	-
buitenwaterstand	MHW	m+NAP
polderpeil	pp	m+NAP

opbarstveiligheid

neerwaartse druk		
opwaartse druk		
opbarstveiligheid	-	

pipingscriterium

kritiek verval	ΔH_c	m
veiligheidsfactor	γ	-
verval	ΔH	m
	$\gamma (\Delta H - fd \cdot d)$	m
Voldoet? opbarstveiligheid >1,0 of $\Delta H_c > \gamma (\Delta H - fd \cdot d)$		

Benodigde kwelweglengte	m
Kwelweglengtetekort	m

Bomen

50.320.4 DP3	50.320.2 DP1	50.320.6 DP1	50.320.6 DP2	50.320.6 DP3	50.320.6 DP4	50.320.9 westen Kuiperstraat	50.320.9 oosten Kuiperstraat	50.320.6 DP1
33.5	30	19	19	19	27.5	37	31	23
10	0	10	10	10	10	10	10	10
43.5	30	29	29	29	37.5	47	41	33
40.39	41.47	40.39	40.08	40.2	39.51	40	40.5	40.7
39.2	39.6	38.2	38.2	38.2	38.2	39	39	38.2
19	19	19	19	19	19	19	19	19
<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105	<105
1.19	1.87	2.19	1.88	2	1.31	1	1.5	2.5
0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
22	22	22	22	22	22	22	22	22
42.97	43.72	42.64	42.64	42.64	42.64	42.43	42.44	42.64
40.39	41.47	40.39	40.08	40.2	39.51	40	40.5	40.7
22.61	35.53	41.61	35.72	38	24.89	19	28.5	47.5
37.70	41.20	44.40	44.40	44.40	44.40	34.30	34.40	44.40
0.60	0.86	0.94	0.80	0.86	0.56	0.55	0.83	1.07
1.98	1.36	1.32	1.32	1.32	1.70	2.14	1.86	1.50
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.58	2.25	2.25	2.56	2.44	3.13	2.43	1.94	1.94
2.22	1.69	1.59	2.00	1.84	2.74	2.13	1.49	1.19
nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja
48.9	37.2	35.0	43.9	40.5	60.2	46.9	32.8	26.2
5.4	7.2	6.0	14.9	11.5	22.7	-	-	-

BIJLAGE X BEREKENINGEN STABILITEIT VOORLAND (STVL)

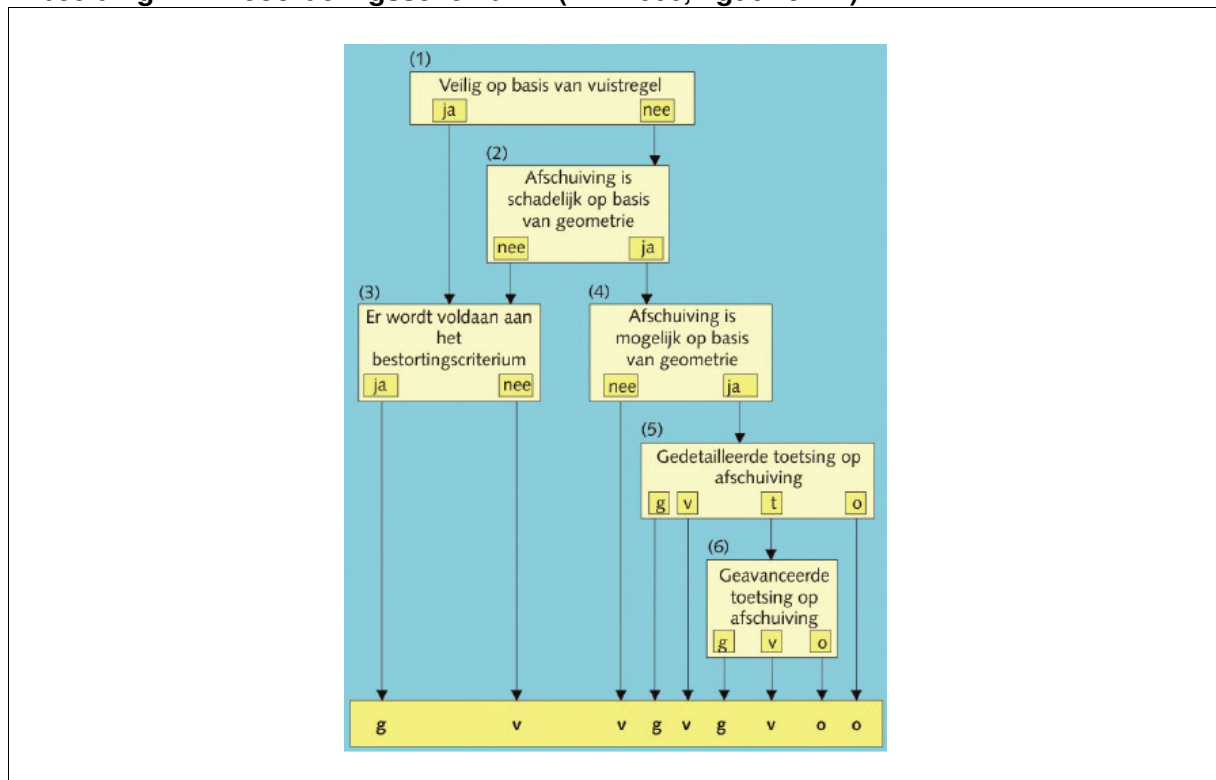
Toetsing stabiliteit voorland (STVL)

Afschuiving (AF)

Het deelspoor AF moet worden getoetst aan de hand van de volgende stappen (Afbeelding 1):

- stap 1: Vuistregel: Controle aanwezigheid geul met diepte > 9 m;
- stap 2: Geometrische toetsing: schadelijkheidscriterium Afschuiving;
- stap 3: Bestortingscriterium;
- stap 4: Geometrische toetsing: optredingscriterium Afschuiving;
- stap 5: Gedetailleerde toetsing;
- stap 6: Geavanceerde toetsing.

Afbeelding 1. Beoordelingsschema AF (VTV2006, figuur 9-2.2)



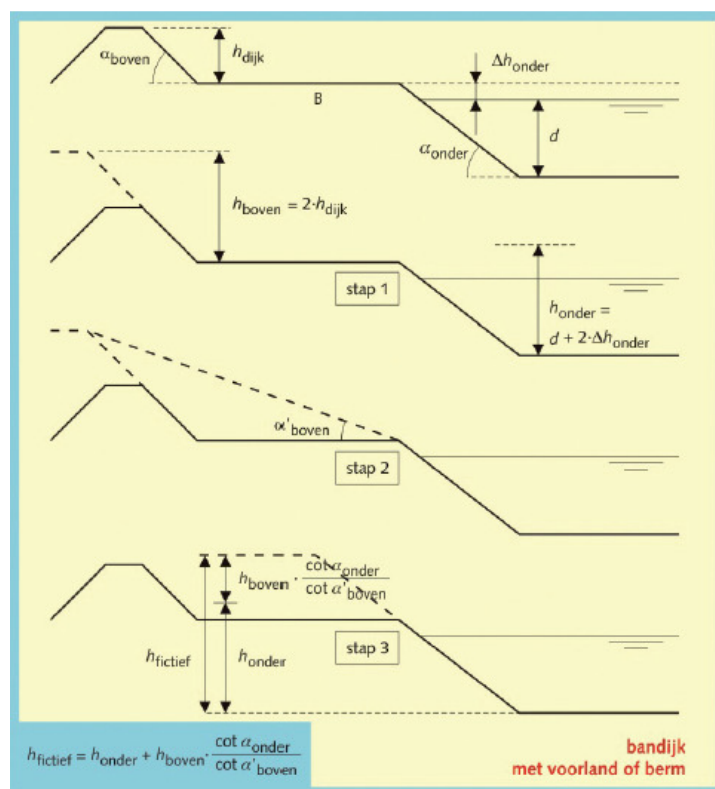
Stap 1: Vuistregel

In stap 1 wordt de fictieve geuldiepte beschouwd. In de VTV2006 worden twee voorwaarden genoemd waaraan voldaan moet worden om naar stap 3 te gaan:

- het voorland is ontstaan door natuurlijke processen;
- de fictieve geuldiepte is kleiner dan 9 meter.

De fictieve geuldiepte is bepaald met behulp van Afbeelding 2. De resultaten van stap 1 zijn gegeven in Tabel 1. In de berekeningen is voor de taludhelling van de geul is een waarde van 1:4,5 aangehouden. Dit is het steilste talud dat is gevonden in de PDF tekeningen van de Grensmaas. De bodem is aangehouden op NAP +33,5 m. Dit is het diepste punt ter plaatse van de ontgraving van het voorland.

Afbeelding 2. Fictieve geuldiepte (VTV2006 figuur 9-B1.1)



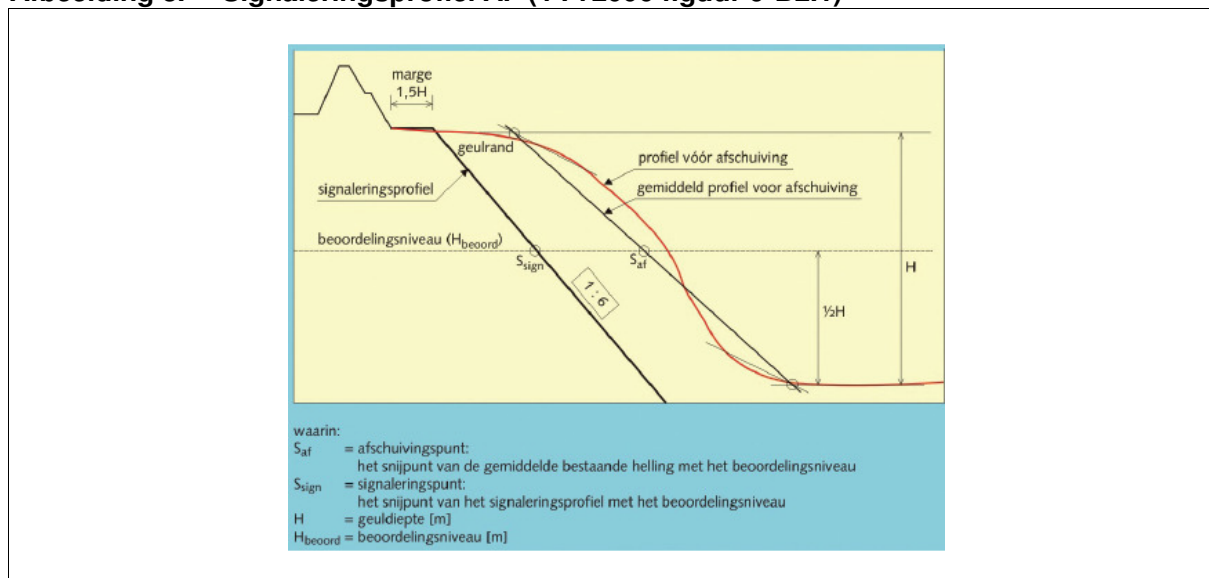
Tabel 1. Beoordeling stap 1: Bepaling fictieve geuldiepte

dijkvak [-]	dwarsprofiel [-]	niveau			fictieve geuldiepte [m]	vervolg [-]
		geul [m NAP]	voorland [m NAP]	kruin [m NAP]		
50.320.2	DP1	33,5	41,21	44,22	16,10	stap 2
50.320.3	DP1	33,5	40,70	44,32	18,85	stap 2
50.320.4	DP1	33,5	40,68	43,75	18,45	stap 2
	DP2	33,5	40,47	43,47	17,39	stap 2
	DP3	33,5	40,63	43,47	17,55	stap 2
50.320.5	DP1	33,5	40,66	43,27	17,58	stap 2
	DP2	33,5	40,98	43,27	17,24	stap 2
50.320.6	DP1	33,5	40,67	43,14	17,03	stap 2
	DP2	33,5	40,91	43,14	17,14	stap 2
	DP3	33,5	40,34	43,22	17,45	stap 2
	DP4	33,5	41,12	43,14	16,88	stap 2
50.320.9	DP1	33,5	40,92	43,07	15,65	stap 2
50.320.10	DP1	33,5	41,08	42,94	14,76	stap 2

Stap 2: Schadelijkheids criterium Afschuiving

In deze stap is nagegaan of de afschuiving de waterkering bereikt. Hiervoor wordt de methode met een signaleringsprofiel gebruikt volgens Afbeelding 3.

Afbeelding 3. Signaleringsprofiel AF (VTV2006 figuur 9-B2.1)



Tabel 2. Beoordeling stap 2: Schadelijkheidscriterium afschuiving

dijkvak	dwarsprofiel	signaleringspunt [m t.o.v. buitenteen dijk]	afschuivingspunt [m t.o.v. buitenteen dijk]	vervolg
50.320.2	DP1	35	77	stap 3
50.320.3	DP1	32	26	stap 4
50.320.4	DP1	32	26	stap 4
	DP2	31	26	stap 4
	DP3	32	26	stap 4
50.320.5	DP1	32	26	stap 4
	DP2	34	27	stap 4
50.320.6	DP1	32	26	stap 4
	DP2	33	27	stap 4
	DP3	31	25	stap 4
	DP4	34	27	stap 4
50.320.9	DP1	33	47	stap 4
50.320.10	DP1	34	107	stap 3

De rekensheet voor stappen 1 en 2 is aan het einde van deze bijlage opgenomen.

Stap 3: Bestortingscriterium

Er zijn geen gegevens beschikbaar betreffende de aanwezigheid van een steenbestorting op het voorland. Om deze reden luidt het oordeel voor dijkvakken 50.320.2, 50.320.9 en 50.320.10 'voldoende'.

Stap 4 optredingscriterium afschuiving

Het optreden van een afschuiving is mogelijk als wordt voldaan aan één van de drie onderstaande voorwaarden:

- de gemiddelde helling is steiler dan of gelijk aan 1:2, over een hoogte van minimaal 5 m, tenzij ter plaatse van een kleilaag zonder zand;
- de gemiddelde helling is steiler dan of gelijk aan 1:1, over een hoogte van minimaal 5 m, mits ter plaatse van een kleilaag zonder zand;
- de totale helling (geulrand-geulbodem) is gemiddeld steiler dan of gelijk aan 1:4,5.

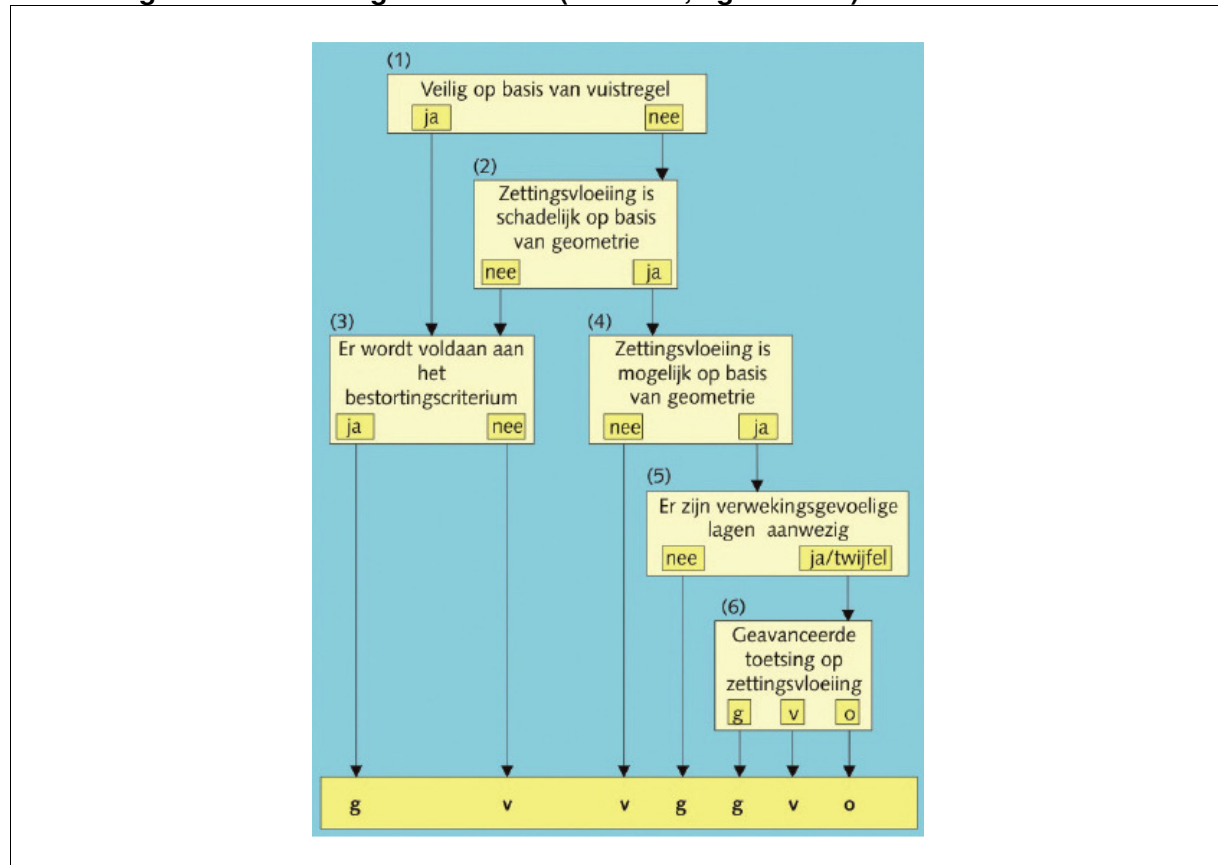
Voor alle profielen geldt dat de taludhelling van de geul maximaal 1:4.5 bedraagt. Afschuiving op basis van de geometrie is daarom niet mogelijk en ook het oordeel voor dijkvakken 50.320.3 t/m 50.320.6 luidt 'voldoende'.

Zettingsvloeiing (ZV)

Het deelspoor ZV moet worden getoetst aan de hand van de volgende stappen (Afbeelding 4):

- stap 1: Vuistregel: Controle aanwezigheid geul met diepte > 9 m;
- stap 2: Geometrische toetsing: schadelijkheidscriterium Zettingsvloeiing;
- stap 3: Bestortingscriterium;
- stap 4: Geometrische toetsing: optredingscriterium Zettingsvloeiing;
- stap 5: Aanwezigheid verwekingsgevoelige lagen+
- stap 6: Geavanceerde toetsing.

Afbeelding 4. Beoordelingsschema ZV (VTV2006, figuur 9-2.4)



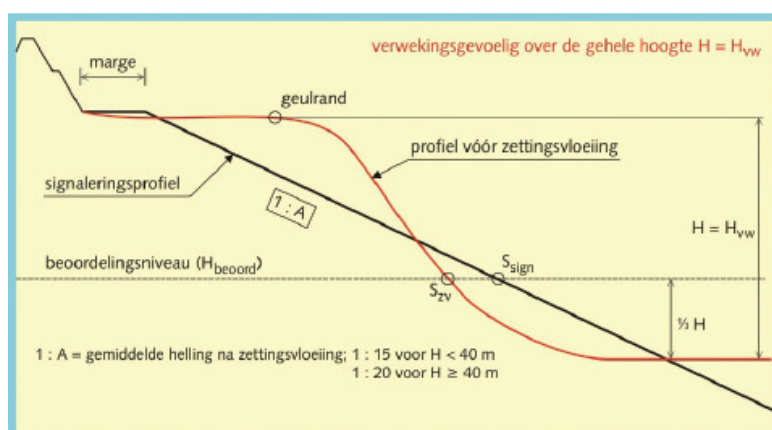
Stap 1: Vuistregel

Stap 1 verloopt voor zettingsvloeiing hetzelfde als de beoordeling op afschuiving.

Stap 2: Schadelijkheidscriterium Zettingsvloeiing

In deze stap is nagegaan of zettingsvloeiing de waterkering bereikt. Hiervoor wordt de methode met een signaleringsprofiel gebruikt volgens Afbeelding 5.

Afbeelding 5. Signaleringsprofiel ZV (VTV2006 figuur 9-B4.1)



Tabel 3. Beoordeling stap 2: Schadelijkheidscriterium zettingsvloeiing

dijkvak	dwarsprofiel	signaleringspunt [m t.o.v. buitenteen]	zettingsvloeiingspunt [m t.o.v. buitenteen]	vervolg
50.320.2	DP1	93	83	stap 4
50.320.3	DP1	86	32	stap 4
50.320.4	DP1	86	32	stap 4
	DP2	84	31	stap 4
	DP3	86	31	stap 4
50.320.5	DP1	86	31	stap 4
	DP2	90	32	stap 4
50.320.6	DP1	86	32	stap 4
	DP2	89	32	stap 4
	DP3	82	31	stap 4
	DP4	91	33	stap 4
50.320.9	DP1	89	52	stap 4
50.320.10	DP1	91	113	stap 3

De rekensheet voor stappen 1 en 2 is aan het einde van deze bijlage opgenomen.

Stap 3: Bestortingscriterium

Er zijn geen gegevens beschikbaar betreffende de aanwezigheid van een steenbestorting op het voorland. Om deze reden luidt het oordeel voor dijkvak 50.320.10 'voldoende'.

Stap 4: Optredingscriterium Zettingsvloeiing

Het optreden van een zettingsvloeiing is mogelijk als wordt voldaan aan één van de twee onderstaande voorwaarden:

- de gemiddelde helling is steiler dan of gelijk aan 1:4, over een hoogte van minimaal 5 m;
- de totale helling (geulrand-geulbodem) is gemiddeld steiler dan of gelijk aan 1:7.

Aan de tweede voorwaarde wordt voldaan. Zettingsvloeiing is op basis van de geometrie niet uit te sluiten en de beoordeling gaat verder in stap 5.

Stap 5: Aanwezigheid verwekingsgevoelige lagen

In bijlage 9-6 van het VTV staat beschreven dat cohesieve lagen en grof materiaal zoals mijnsteen niet verwekingsgevoelig zijn. Ook zandlagen in het rivierengebied, buiten het getijdegebied, zijn niet verwekingsgevoelig. Hierop gelden echter wel twee uitzonderingen: zandopspuitingen op het voorland of onder het dijklichaam en zandwinputten in uiterwaarden. Bij

Geulle aan de Maas is in het voorland een grindpakket aanwezig met een deklaag van cohesieve materialen. Deze materialen zijn niet verwekingsgevoelig en het oordeel luidt 'voldoende'.

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.2 DP1
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	44.22	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	41.21	m+NAP
breedte voorland	B	60	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.8	m+NAP
talud dijk	t_boven	3.7	1:x
	alpha boven	0.26	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha'_boven	0.07	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	16.10	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.36	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	35	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	77	m vanaf buitenteen

voldoet

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	36.1	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	93	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	83	m vanaf buitenteen

voldoet niet

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.3 DP1
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	44.32	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.7	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	4.6	1:x
	alpha boven	0.21	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha' boven	0.17	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	18.85	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.10	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	32	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	26	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	35.9	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	86	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	32	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.4 DP1
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.75	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.68	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	3.8	1:x
	alpha boven	0.26	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha'_boven	0.18	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	18.45	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.09	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	32	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	26	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	35.9	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	86	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	32	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.4 DP2
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.47	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.47	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	4.4	1:x
	alpha boven	0.22	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha'_boven	0.16	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	17.39	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	36.99	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	31	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	26	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	35.8	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	84	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	31	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.4 DP3
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.47	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.63	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	4.2	1:x
	alpha boven	0.23	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha'_boven	0.17	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	17.55	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.07	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	32	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	26	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	35.9	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	86	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	31	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.5 DP1
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.27	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.66	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	3.6	1:x
	alpha boven	0.27	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha'_boven	0.18	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	17.58	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.08	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	32	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	26	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	35.9	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	86	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	31	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.5 DP2
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.27	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.98	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	4.1	1:x
	alpha boven	0.24	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha' boven	0.16	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	17.24	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.24	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	34	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	27	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	36.0	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	90	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	32	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.6 DP1
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.14	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.67	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	4	1:x
	alpha boven	0.24	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha' boven	0.16	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	17.03	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.09	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	32	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	26	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	35.9	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	86	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	32	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.6 DP2
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.14	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.91	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	3.8	1:x
	alpha boven	0.26	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha' boven	0.16	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	17.14	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.21	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	33	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	27	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	36.0	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	89	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	32	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.6 DP3
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.22	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.34	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	3.7	1:x
	alpha boven	0.26	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha' boven	0.18	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	17.45	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	36.92	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	31	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	25	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	35.8	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	82	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	31	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.6 DP4
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.14	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	41.12	m+NAP
breedte voorland	B	10	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	4.4	1:x
	alpha boven	0.22	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha'_boven	0.14	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	16.88	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.31	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	34	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	27	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	36.0	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	91	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	33	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.9 DP1
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	43.07	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	40.92	m+NAP
breedte voorland	B	30	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	3.7	1:x
	alpha boven	0.26	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha' boven	0.09	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	15.65	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.21	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	33	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	47	m vanaf buitenteen
voldoet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	36.0	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	89	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	52	m vanaf buitenteen
voldoet niet			

project: Sluitstukkaden
code: cluster E
locatie: STD88-1
datum: 50.320.10 DP1
10-okt-13

bepaling fictieve geuldiepte (zie bijlage 9-1 VTV2006)

hoogte dijk	h_dijk	42.94	m+NAP
bodem geul	h_geul	33.5	m+NAP
hoogte voorland	h_voorland	41.08	m+NAP
breedte voorland	B	90	m
waterpeil extreem laag water	h_water	34.5	m+NAP
talud dijk	t_boven	3.7	1:x
	alpha boven	0.26	rad
talud geul	t_onder	4.5	1:x
	alpha onder	0.22	rad
fictief talud	alpha' boven	0.04	rad
fictieve geuldiepte	h_fictief	14.76	m

schadelijkheids criterium afschuiving (zie bijlage 9-2 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	37.29	m+NAP
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	34	m vanaf buitenteen
afschuivingspunt zonder bestorting	S_af	107	m vanaf buitenteen
voldoet			

schadelijkheids criterium zettingsvloeiing (zie bijlage 9-4 VTV2006)

beoordelingsniveau	H_boord	36.0	m+NAP
helling signaleringsprofiel	A	15	1:x
signaleringspunt zonder bestorting	S_sign	91	m vanaf buitenteen
zettingsvloeiingspunt zonder bestorting	S_zv	113	m vanaf buitenteen
voldoet			

BIJLAGE XI BEREKENING STABILITEIT BEKLEDING (STBK, GRASTOETS)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	T	U	V	W	X	Y	AA	AB	AC	AE	AF	AG	AI	AJ	AK
2	Bekleding - Grasmat																															
3	Dijkverhoging	Bekleding 88																														
4	Wijkverhoging	Gaufile aan de Maas																														
5																																
6																																
7																																
8	Opmmerkingen	Van	Tot																													
9	50.320.2 DP1	0,00	1,00	Goed	41,46	41,70	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	n.v.l.	Goed	41,70	42,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	43,72	44,22	n.v.l.	Goed	Goed	44,22	44,22	41,47	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
10	50.320.3 DP1	1,00	2,00	Goed	40,75	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	n.v.l.	Goed	41,20	42,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	43,63	44,22	n.v.l.	Goed	Goed	44,33	44,33	41,33	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
11	50.320.4 DP1	2,00	3,00	Goed	40,68	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	n.v.l.	Goed	41,20	42,00	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,97	43,75	n.v.l.	Goed	Goed	43,75	43,71	41,40	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
12	50.320.4 DP2	3,00	4,00	Goed	40,50	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	n.v.l.	Goed	41,20	42,00	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,97	43,41	n.v.l.	Goed	Goed	43,41	43,48	41,00	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
13	50.320.4 DP3	4,00	5,00	Goed	40,37	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	n.v.l.	Goed	41,20	41,54	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,97	43,47	n.v.l.	Goed	Goed	43,47	43,47	41,35	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
14	50.320.5 DP1	5,00	6,00	Goed	40,66	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	n.v.l.	Goed	41,20	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,77	43,28	n.v.l.	Goed	Goed	43,29	43,27	39,97	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
15	50.320.5 DP2	6,00	7,00	Goed	40,36	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	n.v.l.	Goed	41,20	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,77	43,27	n.v.l.	Goed	Goed	43,27	43,27	40,47	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
16	50.320.6 DP1	7,00	8,00	Goed	41,13	41,13	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	41,13	42,64	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,64	43,14	n.v.l.	Goed	Goed	43,14	43,14	41,39	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
17	50.320.6 DP2	8,00	9,00	Goed	41,29	41,29	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	41,29	42,64	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,64	43,14	n.v.l.	Goed	Goed	43,14	43,14	41,13	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
18	50.320.6 DP3	9,00	10,00	Goed	41,07	41,07	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	41,07	42,64	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,64	43,22	n.v.l.	Goed	Goed	43,22	43,27	41,57	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
19	50.320.6 DP4	10,00	11,00	Goed	41,47	41,47	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	41,47	41,53	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,64	43,14	n.v.l.	Goed	Goed	43,14	43,14	40,67	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
20	50.320.9 DP1	11,00	12,00	Goed	40,59	40,59	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	40,59	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,43	43,07	n.v.l.	Goed	Goed	43,07	43,14	40,82	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	
21	50.320.10 DP1	12,00	13,00	Goed	41,53	41,53	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	41,53	41,20	n.v.l.	Goed	Goed	n.v.l.	Goed	42,44	42,84	n.v.l.	Goed	Goed	42,84	42,84	40,79	n.v.l.	Goed	Goed	Goed	

BIJLAGE XII BOMENINVENTARISATIE

Memo

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
RIVERS, DELTAS & COASTS

Aan : Roel van de Laar
Van : Celine Roodhart
Datum : 1 oktober 2013
Kopie : Archief
Kwaliteitsborging : Joost Rink
Onze referentie : 9X3223.A0/M0001/901971/JEBR/Nijm

Betreft : Bomeninventarisatie Geulle aan de Maas

Inleiding

Deze memo is de rapportage van een bomeninventarisatie ter hoogte van Geulle aan de Maas, in opdracht van waterschap Roer en Overmaas. Deze memo heeft als doel om in beeld te brengen wat voor bomen er langs de dijk staan. Deze memo wordt vervolgens gebruikt om de sterkte van de dijk in de huidige staat vast te kunnen stellen. Want wanneer bomen onder invloed van water en wind omvallen, kan dit leiden tot de afname van de stabiliteit van de dijk, bijvoorbeeld in de vorm van ontwortelingkuilen.

Werkwijze

Op 10 september heeft de bomeninventarisatie plaatsgevonden op het gehele dijktraject langs Geulle aan de Maas (dijkvak 50.320.001 t/m dijkvak 50.320.009). Zowel binnendijs als buitendijs zijn alle bomen binnen 20 meter van de teen van de dijk geïnventariseerd. De verschillende boomsoorten zijn op naam gebracht en de aantallen zijn geteld. Met behulp van een meetlint is de omtrek van de bomen bepaald, waarbij iedere boom is gemeten op borsthoogte 1.30m (AVIH, 2013). De hoogtes zijn geschat. Daarnaast is de ouderdom van de bomen geschat en is de vitaliteit van de bomen beoordeeld.

Bomen op percelen van particulieren (zoals de boomgaarden) zijn niet met een meetlint gemeten omdat er geen toestemming is gevraagd aan de grondeigenaren om de percelen te betreden. Desondanks kan vanaf het aangrenzende terrein een goede schatting gemaakt worden van de soort, aantal, omvang en hoogte van de bomen.

Resultaten

Hieronder zijn de resultaten weergegeven in een tabel en ter verduidelijking zijn er foto's toegevoegd van enkele bijzonderheden die zijn aangetroffen in het veld.

De looproute van de inventarisatie was van noord naar zuid, waarbij er in het begin van de inventarisatie voor gekozen is om per boom of per bomengroep de boom in te meten. Tijdens het eerste deel van de inventarisatie ik er ook een coniferen haag ingemeten, zie figuur 1 en kaart 1. Later is er in sommige gevallen voor gekozen om een groot deel van het dijktraject in een keer in te meten, bijvoorbeeld in het geval van de boomgaard (50,92-50,68 (y-coördinaten van de uiterlijke noord –en zuidgrens van de boomgaard) en 5.88-5.26 (x-coördinaten van de uiterlijke noord –en zuidgrens van de boomgaard, zie tabel deel 1 (50 bomen). Zie figuur 2 voor een afbeelding van de betreffende boomgaard.

In het tweede deel van de tabel is er vanaf dijktraject 50.320.004 tot en met dijktraject 50.320.001 voor gekozen om per dijktraject te inventariseren. Dit houdt in dat de coördinaten 50,14-50,28 (y) en 5,28-5,91 (x) horen bij het traject tussen punaise 'dijkvak 50.320.004...' en punaise 'es, haagbeuk, hazelaar...' enzovoort.

Figuur 3 geeft een beeld van de grootte van de 8 haagbeuken en figuur 4 toont dat er veel jonge bomen (iepen) zijn afgestorven in het laatste dijktraject (50.320.001).

A company of Royal HaskoningDHV

Tabel 1: Resultaten boominventarisatie

Y-coördinaat	x- coördinaat	Aantal	Soort	Omtrek (cm)	Geschatte hoogte (M)	Vitaliteit	Geschatte ouderdom
50,82	5,6	2	zomereik	88, 65	11m	vitaal	25 jaar
50,82	5,6	1	spaanse aak	12.0	2.5 m	vitaal (struik)	2 jaar
50,53	5,89	3	peer	128, 60, 20	9, 7.5 en 2.5 m	1 vitaal, 1 met een scheve kroon, 1 dood op 1 tak na	60 jaar
50,53	5,89	1	okkernoot	50.0	4.5	vitaal	3 jaar
50,93	5,73	6	zwarte populier	130-190	15 - 22 m	vitaal, alle exemplaren met maretakken	30 jaar
50,93	5,73	1	vlier	40.0	8 m	struik met hедера	20 jaar
50,93	5,73	2	meidoorn	35.0	8m	struik met hедера	20 jaar
50,54	5,9	10	conifeer	45.0	13 m	vitale haag met een dode struik	40 jaar
50,54	5,9	3	es	40.0	12.5 m	vitaal met een beschadiging hoog op de stam	10 jaar
50,32	5,83	1	kers	60.0	18 m	vitaal	40 jaar
50,32	5,83	1	peer	40.0	9 m	vitaal	40 jaar
50,32	5,83	2	appel	70.0	11 m	vitaal met snoeiwonden	40 jaar
50,32	5,83	1	appel	30.0	4.5 m	vitaal	20 jaar
50,32	5,83	1	okkernoot	70.0	15 m	vitaal	40 jaar
50,3	5,22	1	es	250.0	18 m	vitaal, vrijstaande met meerdere opgaande spullen	50 jaar
50,46	5,59	1	kers	112.0	11 m	vitaal vrijstaand, buitendijks	40 jaar
50.92-50.68	5.88- 5.26	50	appel, okkernoot, kers	gem: 50 cm	gem: 10 m	vitaal, enkele exemplaren met dode takken	50 jaar
50,4	5,42	1	meidoorn	35.0	6 m	vitaal	40 jaar
50,4	5,42	2	okkernoot	70.0	15 m	vitaal	40 jaar
50,97	5,74	1	vlier	35.0	5 m	vitaal	15 jaar
50,97	5,74	6	schietwilg	80.0	6-15 m (deels geknot)	vitaal	30 jaar
50,97	5,74	1	appel	40.0	6 m	vitaal	30 jaar
50,97	5,74	1	rode esdoorn	50.0	14 m	vitaal	30 jaar
50,97	5,74	2	okkernoot	55.0	14 m	vitaal	30 jaar
50,77	5,74	1	haagbeuk	220.0	7 m	vitaal, 1 arm vergroeid met prikkeldraad	75 jaar
50,67	5,9	1	haagbeuk	260.0	11 m	vitaal, beschadigingen op stam door vee	75 jaar
50,07	5,34	1	haagbeuk	250.0	11 m	vitaal met enkele rotte plekken	75 jaar
50,63	5,1	1	haagbeuk	230.0	11 m	vitaal met enkele dode plekken in het hart	75 jaar
50,1	5,65	1	haagbeuk	150.0	5.5 m	niet vitaal, volledig rot, 1 arm nog in leven	75 jaar
50,79	5,4	1	haagbeuk	190.0	11 m	Vitaal. Mierennest en rotplekken	75 jaar
50,57	5,19	1	haagbeuk	190.0	11 m	niet vitaal, tonderzwammen (1 verse)	75 jaar
50,28	5,04	1	haagbeuk	170.0	11 m	vitaal, er groeit een vlier in het hart	75 jaar
50,96	5,35	1	zomereik	96.0	9 m	vitaal met veel waterlot	25 jaar
50,96	5,35	2	okkernoot	22.0- 95.0	2.5 m - 10.5 m	vitaal (een binnendijks een buitendijks)	5 jaar

y-coördinaat	x-coördinaat	Aantal	Soort	Omtrek (cm)	Geschatte hoogte (M)	Vitaliteit	Geschatte ouderdom
50,61	5,28	1	es	225.0	11 m	vitaal met snoeiwonden	45 jaar
50,62	5,29	1	rode esdoorn	40.0	6 m	vitaal	25 jaar
50,14-50,28	5.28-5.91	2	es	35.0	4.5 m	vitaal	5 jaar
50,14-50,28	5.28-5.91	3	haagbeuk	40.0	5 m	vitaal	5 jaar
50,14-50,28	5.28-5.91	5	spaanse aak	40.0	5 m	niet vitaal, dood hout en scheefgroei	5 jaar
50,14-50,28	5.28-5.91	4	meidoorn	25.0	3.5 m	vitaal met 1 slecht groeiende struik met stresslot	5 jaar
50,14-50,28	5.28-5.91	4	zwarte els	25.0	4.5 m	kwarrende staat: dood hout in kroon en iel	5 jaar
50.28-50.34	5.91-5.83	4	iep	30.0	5.5 m	vitaal met hедера	10 jaar
50.28-50.34	5.91-5.83	3	hazelaar	30.0	6.5 m	vitaal met hедера	10 jaar
50.28-50.34	5.91-5.83	5	es	35.0	8.0 m	vitaal met hедера	10 jaar
50.28-50.34	5.91-5.83	1	es	55.0	13 m	niet vitaal, verstiks door hедера, geen kroon meer	20 jaar
50.28-50.34	5.91-5.83	5	es	40.0	12 m	vitaal	20 jaar
50.28-50.34	5.91-5.83	7	iep	35.0	7.5 m	vitaal, 1 dood exemplaar, veel ondergroei	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	1	spaanse aak	40.0	9 m	vitaal	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	21	es	40.0	9 m	vitaal	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	5	zomereik	40.0	9 m	vitaal	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	4	iep	30.0	7.5 m	vitaal	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	3	meidoorn	22.0	7.5 m	vitaal	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	6	hazelaar	25.0	7.5 m	vitaal	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	1	wilde kardinaalsmuts	15.0	3 m	vitaal	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	1	wintereik	45.0	12.5 m	vitaal	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	1	hazelaar	35.0	7.5 m	dood	20 jaar
50.34-50.44	5.83-5.19	1	es	40.0	6.5 m	niet vitaal, kwarrend met veel dood hout	15 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	2	boswilg	25.0	7 m	niet vitaal, verdroging en twee dooie exemplaren	20 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	21	iep	25.0	8 m	vitaal met 1 dood exemplaar	15 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	1	spaanse aak	30.0	7.5 m	vitaal	15 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	3	es	40.0	8 m	vitaal met verdrogingsverschijnselen	15 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	3	iep	40.0	6 m	vitaal	5 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	2	zomereik	55.0	6.5 m	vitaal	5 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	5	spaanse aak	50.0	6.5 m	vitaal	5 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	16	boswilg	45.0	6.5 m	vitaal	5 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	1	iep	50.0	6.5 m	vitaal	5 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	2	haagbeuk	100.0	7 m	vitaal	5 jaar
50.44-50.99	5.19-5.40	2	es	40.0	5.5 m	vitaal	5 jaar
50.99-50.26	5.40-5.05	3	boswilg	40.0	6.5 m	vitaal	5 jaar
50.99-50.26	5.40-5.05	2	spaanse aak	40.0	6.5 m	kwarrend, binnen een jaar dood	10 jaar
50.99-50.26	5.40-5.05	2	es	25.0	4.5 m	vitaal	10 jaar
50.99-50.26	5.40-5.05	2	meidoorn	25.0	4.5 m	vitaal	10 jaar
50.99-50.26	5.40-5.05	2	zomereik	50.0	6.5 m	vitaal	10 jaar
50.99-50.26	5.40-5.05	2	zwarte populier	160.0	16 m	vitaal met onderaan waterlot	30 jaar



Figuur 1: Dijktraject 50.320.008: Coniferenhaag bij een houtzagerij



Figuur 2: Dijktraject 50.320.006 Boomgaard met ongeveer 50 bomen



Figuur 3: Dijktraject 50.320.005 met 8 grote haagbeuken



Figuur 4: Dijktraject 50.320.001 met dode iepen

Kaart I: Noordelijk deel traject



Kaart II: Midden traject



Kaart III: Midden deel traject



Kaart IV: Zuidelijk deel traject



Bronnen

http://www.avih.nl/pdf/richtlijnen_inlandshout.pdf bezocht op 11 september 2013

BIJLAGE XIII ZETTINGSBEREKENINGEN

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:59:57

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 9:14:58

Filename: F:\..50.320.10 dwp 1 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-17,220	-4,840	0,000	3,430
3 - Y -	41,080	41,080	41,530	42,850	42,820
3 - X -	9,900	12,620	15,830	17,360	40,000
3 - Y -	40,720	40,640	40,790	40,850	40,850
2 - X -	-40,000	-17,220	-4,840	9,900	12,620
2 - Y -	41,080	41,080	41,530	40,720	40,640
2 - X -	15,830	17,360	40,000		
2 - Y -	40,790	40,850	40,850		
1 - X -	-40,000	-4,840	0,000	3,430	9,900
1 - Y -	38,400	38,400	39,200	39,200	39,000
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,000				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-4,840	9,900	40,000	
1 - Y -	41,080	41,080	40,640	40,640	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,43	4,63	8,60	14,60	15,83	
1 - Y -	42,82	42,82	41,50	41,20	40,79	

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-17,220	-4,840	0,000	0,270
6 - 10	2,000	3,430	4,270	4,631	6,500
11 - 15	8,600	9,900	11,500	12,620	14,600
16 - 19	15,830	17,360	25,000	40,000	

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	41,08	0,005
2	-17,22	41,08	0,005
3	-4,84	41,53	0,012
4	0,00	42,85	0,024
5	0,27	42,85	0,024
6	2,00	42,83	0,025
7	3,43	42,82	0,034
8	4,27	42,55	0,045
9	4,63	42,43	0,052
10	6,50	41,82	0,051
11	8,60	41,14	0,050
12	9,90	40,72	0,061
13	11,50	40,67	0,062
14	12,62	40,64	0,061
15	14,60	40,73	0,038
16	15,83	40,79	0,010
17	17,36	40,85	0,003
18	25,00	40,85	0,002
19	40,00	40,85	0,002

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 5,687 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 0,618 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 16:00:13

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 9:13:24

Filename: F:\..50.320.10 dwp 1 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-17,220	-4,840	0,000	3,430
3 - Y -	41,080	41,080	41,530	42,850	42,820
3 - X -	9,900	12,620	15,830	17,360	40,000
3 - Y -	40,720	40,640	40,790	40,850	40,850
2 - X -	-40,000	-17,220	-4,840	9,900	12,620
2 - Y -	41,080	41,080	41,530	40,720	40,640
2 - X -	15,830	17,360	40,000		
2 - Y -	40,790	40,850	40,850		
1 - X -	-40,000	-4,840	0,000	3,430	9,900
1 - Y -	38,400	38,400	39,200	39,200	39,000
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,000				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-4,840	9,900	40,000	
1 - Y -	41,080	41,080	40,640	40,640	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,43	4,63	8,60	14,60	15,83	
1 - Y -	42,82	42,82	41,50	41,20	40,79	
2 - X -	0,00	0,27	4,27	4,63		
2 - Y -	42,85	42,94	42,94	42,82		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-17,220	-4,840	0,000	0,270
6 - 10	2,000	3,430	4,270	4,631	6,500
11 - 15	8,600	9,900	11,500	12,620	14,600
16 - 19	15,830	17,360	25,000	40,000	

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	41,08	0,005
2	-17,22	41,08	0,005
3	-4,84	41,53	0,012
4	0,00	42,85	0,030
5	0,27	42,85	0,033
6	2,00	42,83	0,039
7	3,43	42,82	0,047
8	4,27	42,55	0,053
9	4,63	42,43	0,057
10	6,50	41,82	0,052
11	8,60	41,14	0,050
12	9,90	40,72	0,061
13	11,50	40,67	0,062
14	12,62	40,64	0,061
15	14,60	40,73	0,039
16	15,83	40,79	0,010
17	17,36	40,85	0,003
18	25,00	40,85	0,002
19	40,00	40,85	0,002

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 5,687 m3 per Width

Load 2 consists of 0,470 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 0,768 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:43:10

Date of calculation: 08-10-2013

Time of calculation: 15:47:37

Filename: F:\..50.320.2 dwp 1 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-30,020	-9,030	0,000	3,850
3 - Y -	41,210	41,210	41,460	43,900	43,820
3 - X -	12,890	16,820	20,850	40,000	
3 - Y -	41,750	41,470	41,470	41,470	
2 - X -	-40,000	-30,020	-9,030	12,890	16,820
2 - Y -	41,210	41,210	41,460	41,750	41,470
2 - X -	20,850	40,000			
2 - Y -	41,470	41,470			
1 - X -	-40,000	-9,030	0,000	3,850	12,890
1 - Y -	39,800	39,800	40,000	40,000	39,600
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,600				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	40,000			
1 - Y -	41,470	41,470			

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]						
1 - X -	3,85	6,15	9,65	18,65	20,85		
1 - Y -	43,82	43,82	42,65	42,20	41,47		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-30,020	-9,030	0,000	0,950
6 - 10	2,500	3,850	4,950	9,650	12,890
11 - 15	16,820	18,650	20,850	30,000	40,000

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	41,21	0,000
2	-30,02	41,21	0,000
3	-9,03	41,46	0,001
4	0,00	43,90	0,027
5	0,95	43,88	0,027
6	2,50	43,85	0,028
7	3,85	43,82	0,036
8	4,95	43,57	0,053
9	9,65	42,49	0,042
10	12,89	41,75	0,071
11	16,82	41,47	0,078
12	18,65	41,47	0,066
13	20,85	41,47	0,012
14	30,00	41,47	0,001
15	40,00	41,47	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 8,541 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 0,957 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:43:29
Date of calculation:	08-10-2013
Time of calculation:	15:47:14
Filename:	F:\..150.320.2 dwp 1 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-30,020	-9,030	0,000	3,850
3 - Y -	41,210	41,210	41,460	43,900	43,820
3 - X -	12,890	16,820	20,850	40,000	
3 - Y -	41,750	41,470	41,470	41,470	
2 - X -	-40,000	-30,020	-9,030	12,890	16,820
2 - Y -	41,210	41,210	41,460	41,750	41,470
2 - X -	20,850	40,000			
2 - Y -	41,470	41,470			
1 - X -	-40,000	-9,030	0,000	3,850	12,890
1 - Y -	39,800	39,800	40,000	40,000	39,600
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,600				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	40,000			
1 - Y -	41,470	41,470			

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,85	6,15	9,65	18,65	20,85	
1 - Y -	43,82	43,82	42,65	42,20	41,47	
2 - X -	0,00	0,95	4,95	6,15		
2 - Y -	43,90	44,22	44,22	43,82		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-30,020	-9,030	0,000	0,950
6 - 10	2,500	3,850	4,950	9,650	12,890
11 - 15	16,820	18,650	20,850	30,000	40,000

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	41,21	0,000
2	-30,02	41,21	0,000
3	-9,03	41,46	0,001
4	0,00	43,90	0,041
5	0,95	43,88	0,058
6	2,50	43,85	0,070
7	3,85	43,82	0,077
8	4,95	43,57	0,081
9	9,65	42,49	0,043
10	12,89	41,75	0,071
11	16,82	41,47	0,078
12	18,65	41,47	0,066
13	20,85	41,47	0,012
14	30,00	41,47	0,001
15	40,00	41,47	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 8,541 m3 per Width

Load 2 consists of 1,913 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,309 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:43:44
Date of calculation:	08-10-2013
Time of calculation:	16:01:53
Filename:	F:\..150.320.3 dwp 1 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-25,950	-25,280	-14,620	0,000
3 - Y -	40,700	40,700	40,800	40,730	43,920
3 - X -	2,820	6,210	9,580	40,000	
3 - Y -	43,960	43,200	41,330	41,330	
2 - X -	-40,000	-25,950	-25,280	-14,620	9,580
2 - Y -	40,700	40,700	40,800	40,730	41,330
2 - X -	40,000				
2 - Y -	41,330				
1 - X -	-40,000	-14,620	0,000	2,820	9,580
1 - Y -	37,900	37,900	40,600	40,600	39,500
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,500				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-14,620	9,580	40,000	
1 - Y -	40,700	40,700	41,330	41,330	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	2,82	6,28	9,75	19,75	22,66	
1 - Y -	43,96	43,96	42,80	42,30	41,33	

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,950	-25,280	-14,620	0,000
6 - 10	1,200	2,820	5,200	6,210	6,278
11 - 15	9,580	9,750	19,750	22,660	40,000

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,70	0,006
2	-25,95	40,70	0,006
3	-25,28	40,80	0,007
4	-14,62	40,73	0,006
5	0,00	43,92	0,022
6	1,20	43,94	0,023
7	2,82	43,96	0,031
8	5,20	43,43	0,073
9	6,21	43,20	0,083
10	6,28	43,16	0,088
11	9,58	41,33	0,115
12	9,75	41,33	0,115
13	19,75	41,33	0,080
14	22,66	41,33	0,014
15	40,00	41,33	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 19,045 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,670 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:44:21
Date of calculation:	08-10-2013
Time of calculation:	16:00:49
Filename:	F:\..\50.320.3 dwp 1 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-25,950	-25,280	-14,620	0,000
3 - Y -	40,700	40,700	40,800	40,730	43,920
3 - X -	2,820	6,210	9,580	40,000	
3 - Y -	43,960	43,200	41,330	41,330	
2 - X -	-40,000	-25,950	-25,280	-14,620	9,580
2 - Y -	40,700	40,700	40,800	40,730	41,330
2 - X -	40,000				
2 - Y -	41,330				
1 - X -	-40,000	-14,620	0,000	2,820	9,580
1 - Y -	37,900	37,900	40,600	40,600	39,500
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,500				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-14,620	9,580	40,000	
1 - Y -	40,700	40,700	41,330	41,330	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	2,82	6,28	9,75	19,75	22,66	
1 - Y -	43,96	43,96	42,80	42,30	41,33	
2 - X -	0,00	1,20	5,20	6,28		
2 - Y -	43,92	44,32	44,32	43,96		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,950	-25,280	-14,620	0,000
6 - 10	1,200	2,820	5,200	6,210	6,278
11 - 15	9,580	9,750	19,750	22,660	40,000

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,70	0,006
2	-25,95	40,70	0,006
3	-25,28	40,80	0,007
4	-14,62	40,73	0,006
5	0,00	43,92	0,034
6	1,20	43,94	0,056
7	2,82	43,96	0,067
8	5,20	43,43	0,091
9	6,21	43,20	0,092
10	6,28	43,16	0,096
11	9,58	41,33	0,115
12	9,75	41,33	0,116
13	19,75	41,33	0,080
14	22,66	41,33	0,014
15	40,00	41,33	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 19,045 m3 per Width

Load 2 consists of 1,882 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,920 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:44:42
Date of calculation:	08-10-2013
Time of calculation:	16:12:20
Filename:	F:\..150.320.4 dwp 1 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	3
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-12,550	-4,430	0,000	3,680
3 - Y -	40,680	40,680	42,830	43,750	43,710
3 - X -	7,680	9,800	12,020	40,000	
3 - Y -	42,380	42,275	41,400	41,400	
2 - X -	-40,000	-12,550	12,020	40,000	
2 - Y -	40,680	40,680	41,400	41,400	
1 - X -	-40,000	-12,550	0,000	3,680	40,000
1 - Y -	37,500	37,500	39,400	39,400	39,400
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-12,550	12,020	40,000	
1 - Y -	40,680	40,680	41,400	41,400	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	9,80	15,20	17,00			
1 - Y -	42,28	42,00	41,40			

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-12,550	-4,430	0,000	2,000
6 - 10	3,680	7,680	9,800	12,020	15,200
11 - 13	17,000	28,500	40,000		

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,68	0,009
2	-12,55	40,68	0,009
3	-4,43	42,83	0,028
4	0,00	43,75	0,032
5	2,00	43,73	0,032
6	3,68	43,71	0,032
7	7,68	42,38	0,015
8	9,80	42,28	0,024
9	12,02	41,40	0,072
10	15,20	41,40	0,058
11	17,00	41,40	0,015
12	28,50	41,40	0,002
13	40,00	41,40	0,002

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 3,551 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 0,377 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:47:51
Date of calculation:	08-10-2013
Time of calculation:	16:41:43
Filename:	F:\..150.320.4 dwp 2 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-25,990	-19,780	-12,880	-10,890
3 - Y -	40,170	40,170	40,450	40,500	40,960
3 - X -	0,000	3,430	5,732	7,272	12,043
3 - Y -	43,410	43,480	42,906	42,393	42,155
3 - X -	14,610	18,200	40,000		
3 - Y -	41,000	41,000	41,000		
2 - X -	-40,000	-25,990	-19,780	-12,880	14,610
2 - Y -	40,170	40,170	40,450	40,500	41,000
2 - X -	18,200	40,000			
2 - Y -	41,000	41,000			
1 - X -	-40,000	-12,880	0,000	3,680	40,000
1 - Y -	37,500	37,500	39,400	39,400	39,400
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-12,880	14,610	40,000	
1 - Y -	40,170	40,170	41,000	41,000	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,43	4,00	5,73			
1 - Y -	43,48	43,48	42,91			
2 - X -	12,04	15,20	18,20			
2 - Y -	42,16	42,00	41,00			

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,990	-19,780	-12,880	-10,890
6 - 10	0,000	2,000	3,430	3,680	4,000
11 - 15	5,732	7,272	12,043	14,610	15,200
16 - 18	18,200	30,000	40,000		

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,17	0,005
2	-25,99	40,17	0,005
3	-19,78	40,45	0,009
4	-12,88	40,50	0,010
5	-10,89	40,96	0,014
6	0,00	43,41	0,029
7	2,00	43,45	0,030
8	3,43	43,48	0,034
9	3,68	43,42	0,037
10	4,00	43,34	0,038
11	5,73	42,91	0,027
12	7,27	42,39	0,017
13	12,04	42,16	0,025
14	14,61	41,00	0,075
15	15,20	41,00	0,074
16	18,20	41,00	0,012
17	30,00	41,00	0,000
18	40,00	41,00	0,000

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 0,164 m3 per Width
Load 2 consists of 3,419 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 0,377 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:48:15
Date of calculation:	08-10-2013
Time of calculation:	16:50:33
Filename:	F:\..150.320.4 dwp 3 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-21,850	-15,490	-12,910	-9,660
3 - Y -	40,290	40,290	40,470	40,690	40,870
3 - X -	0,000	3,680	8,600	8,986	16,560
3 - Y -	43,150	43,260	42,140	42,128	41,900
3 - X -	23,180	23,890	40,000		
3 - Y -	41,540	41,390	41,390		
2 - X -	-40,000	-21,850	-15,490	-12,910	-9,660
2 - Y -	40,290	40,290	40,470	40,690	40,870
2 - X -	8,600	8,986	16,560	23,180	23,890
2 - Y -	42,140	42,128	41,900	41,540	41,390
2 - X -	40,000				
2 - Y -	41,390				
1 - X -	-40,000	-9,660	0,000	3,680	8,600
1 - Y -	37,500	37,500	39,400	39,400	39,400
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,400				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-9,660	8,600	40,000	
1 - Y -	40,290	40,290	41,390	41,390	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,68	5,59	8,99			
1 - Y -	43,26	43,26	42,13			

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-21,850	-15,490	-12,910	-9,660
6 - 10	0,000	0,960	3,680	4,960	5,590
11 - 15	8,600	8,986	16,560	23,180	23,890
16	40,000				

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,29	0,006
2	-21,85	40,29	0,006
3	-15,49	40,47	0,008
4	-12,91	40,69	0,012
5	-9,66	40,87	0,015
6	0,00	43,15	0,026
7	0,96	43,18	0,026
8	3,68	43,26	0,036
9	4,96	42,97	0,053
10	5,59	42,83	0,057
11	8,60	42,14	0,026
12	8,99	42,13	0,020
13	16,56	41,90	0,007
14	23,18	41,54	0,003
15	23,89	41,39	0,001
16	40,00	41,39	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 1,268 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 0,225 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:48:26

Date of calculation: 08-10-2013

Time of calculation: 16:49:45

Filename: F:\..150.320.4 dwp 3 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	6
3.1 Settlements	6
3.2 Maintain Profile Calculation Results	6

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-21,850	-15,490	-12,910	-9,660
3 - Y -	40,290	40,290	40,470	40,690	40,870
3 - X -	0,000	3,680	8,600	8,986	16,560
3 - Y -	43,150	43,260	42,140	42,128	41,900
3 - X -	23,180	23,890	40,000		
3 - Y -	41,540	41,390	41,390		
2 - X -	-40,000	-21,850	-15,490	-12,910	-9,660
2 - Y -	40,290	40,290	40,470	40,690	40,870
2 - X -	8,600	8,986	16,560	23,180	23,890
2 - Y -	42,140	42,128	41,900	41,540	41,390
2 - X -	40,000				
2 - Y -	41,390				
1 - X -	-40,000	-9,660	0,000	3,680	8,600
1 - Y -	37,500	37,500	39,400	39,400	39,400
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,400				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-9,660	8,600	40,000	
1 - Y -	40,290	40,290	41,390	41,390	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,68	5,59	8,99			
1 - Y -	43,26	43,26	42,13			
2 - X -	0,00	0,96	4,96	5,59		
2 - Y -	43,15	43,47	43,47	43,26		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-21,850	-15,490	-12,910	-9,660
6 - 10	0,000	0,960	3,680	4,960	5,590
11 - 15	8,600	8,986	16,560	23,180	23,890
16	40,000				

Calculation of cross section at $Z = 0,000$ m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,29	0,006
2	-21,85	40,29	0,006
3	-15,49	40,47	0,008
4	-12,91	40,69	0,012
5	-9,66	40,87	0,015
6	0,00	43,15	0,037
7	0,96	43,18	0,050
8	3,68	43,26	0,060
9	4,96	42,97	0,067
10	5,59	42,83	0,065
11	8,60	42,14	0,027
12	8,99	42,13	0,020
13	16,56	41,90	0,007
14	23,18	41,54	0,003
15	23,89	41,39	0,001
16	40,00	41,39	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 1,268 m3 per Width

Load 2 consists of 1,157 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 0,460 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:48:38
Date of calculation:	09-10-2013
Time of calculation:	8:44:07
Filename:	F:\..150.320.5 dwp 1 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-9,620	-8,910	-8,130	0,000
3 - Y -	40,660	40,660	40,970	41,030	43,290
3 - X -	3,830	11,350	12,478	18,350	26,500
3 - Y -	43,130	40,540	40,448	39,970	39,970
3 - X -	29,900	40,000			
3 - Y -	41,100	41,100			
2 - X -	-40,000	-9,620	11,350	12,478	18,350
2 - Y -	40,660	40,660	40,540	40,448	39,970
2 - X -	26,500	29,900	40,000		
2 - Y -	39,970	41,100	41,100		
1 - X -	-40,000	-9,030	0,000	3,830	11,350
1 - Y -	38,200	38,200	38,000	38,000	38,500
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,500				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-9,030	11,350	40,000	
1 - Y -	40,660	40,660	39,970	39,970	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,83	4,42	8,70	18,70	22,40	
1 - Y -	43,13	43,13	41,70	41,20	39,97	

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,000	-9,620	-9,030	-8,910
6 - 10	-8,130	0,000	2,000	3,830	4,000
11 - 15	4,419	8,700	11,350	12,478	15,500
16 - 20	18,350	18,700	22,400	26,500	29,900
21	40,000				

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,66	0,004
2	-25,00	40,66	0,004
3	-9,62	40,66	0,004
4	-9,03	40,92	0,007
5	-8,91	40,97	0,008
6	-8,13	41,03	0,009
7	0,00	43,29	0,044
8	2,00	43,21	0,044
9	3,83	43,13	0,051
10	4,00	43,07	0,054
11	4,42	42,93	0,058
12	8,70	41,45	0,056
13	11,35	40,54	0,080
14	12,48	40,45	0,083
15	15,50	40,20	0,083
16	18,35	39,97	0,084
17	18,70	39,97	0,081
18	22,40	39,97	0,009
19	26,50	39,97	0,000
20	29,90	41,10	0,012
21	40,00	41,10	0,012

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 13,385 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,229 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:49:05

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 8:43:24

Filename: F:\..150.320.5 dwp 1 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-9,620	-8,910	-8,130	0,000
3 - Y -	40,660	40,660	40,970	41,030	43,290
3 - X -	3,830	11,350	12,478	18,350	26,500
3 - Y -	43,130	40,540	40,448	39,970	39,970
3 - X -	29,900	40,000			
3 - Y -	41,100	41,100			
2 - X -	-40,000	-9,620	11,350	12,478	18,350
2 - Y -	40,660	40,660	40,540	40,448	39,970
2 - X -	26,500	29,900	40,000		
2 - Y -	39,970	41,100	41,100		
1 - X -	-40,000	-9,030	0,000	3,830	11,350
1 - Y -	38,200	38,200	38,000	38,000	38,500
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,500				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-9,030	11,350	40,000	
1 - Y -	40,660	40,660	39,970	39,970	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,83	4,42	8,70	18,70	22,40	
1 - Y -	43,13	43,13	41,70	41,20	39,97	
2 - X -	0,00	4,00	4,42			
2 - Y -	43,29	43,27	43,13			

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,000	-9,620	-9,030	-8,910
6 - 10	-8,130	0,000	2,000	3,830	4,000
11 - 15	4,419	8,700	11,350	12,478	15,500
16 - 20	18,350	18,700	22,400	26,500	29,900
21	40,000				

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,66	0,004
2	-25,00	40,66	0,004
3	-9,62	40,66	0,004
4	-9,03	40,92	0,007
5	-8,91	40,97	0,008
6	-8,13	41,03	0,009
7	0,00	43,29	0,049
8	2,00	43,21	0,057
9	3,83	43,13	0,064
10	4,00	43,07	0,065
11	4,42	42,93	0,065
12	8,70	41,45	0,057
13	11,35	40,54	0,080
14	12,48	40,45	0,083
15	15,50	40,20	0,083
16	18,35	39,97	0,084
17	18,70	39,97	0,081
18	22,40	39,97	0,009
19	26,50	39,97	0,000
20	29,90	41,10	0,012
21	40,00	41,10	0,012

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 13,385 m3 per Width

Load 2 consists of 0,323 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,465 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:49:19

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 8:55:38

Filename: F:\..150.320.5 dwp 2 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-8,770	-7,080	0,000	3,450
3 - Y -	40,980	40,980	41,330	43,050	43,070
3 - X -	10,180	40,000			
3 - Y -	40,470	40,470			
2 - X -	-40,000	-8,770	10,180	40,000	
2 - Y -	40,980	40,980	40,470	40,470	
1 - X -	-40,000	-8,770	0,000	3,450	10,180
1 - Y -	38,200	38,200	38,000	38,000	38,500
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,500				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-8,770	10,180	40,000	
1 - Y -	40,980	40,980	40,470	40,470	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,45	5,26	9,37	19,37	21,56	
1 - Y -	43,07	43,07	41,70	41,20	40,47	

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,000	-8,770	-7,080	0,000
6 - 10	0,660	2,000	3,450	4,660	5,260
11 - 15	9,370	10,180	15,000	19,370	21,560
16 - 17	30,000	40,000			

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,98	0,006
2	-25,00	40,98	0,006
3	-8,77	40,98	0,006
4	-7,08	41,33	0,011
5	0,00	43,05	0,040
6	0,66	43,05	0,041
7	2,00	43,06	0,043
8	3,45	43,07	0,058
9	4,66	42,60	0,085
10	5,26	42,37	0,094
11	9,37	40,78	0,097
12	10,18	40,47	0,101
13	15,00	40,47	0,089
14	19,37	40,47	0,068
15	21,56	40,47	0,013
16	30,00	40,47	0,001
17	40,00	40,47	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 14,427 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,497 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:49:41

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 8:55:03

Filename: F:\..150.320.5 dwp 2 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-8,770	-7,080	0,000	3,450
3 - Y -	40,980	40,980	41,330	43,050	43,070
3 - X -	10,180	40,000			
3 - Y -	40,470	40,470			
2 - X -	-40,000	-8,770	10,180	40,000	
2 - Y -	40,980	40,980	40,470	40,470	
1 - X -	-40,000	-8,770	0,000	3,450	10,180
1 - Y -	38,200	38,200	38,000	38,000	38,500
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,500				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-8,770	10,180	40,000	
1 - Y -	40,980	40,980	40,470	40,470	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,45	5,26	9,37	19,37	21,56	
1 - Y -	43,07	43,07	41,70	41,20	40,47	
2 - X -	0,00	0,66	4,66	5,26		
2 - Y -	43,05	43,27	43,27	43,07		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,000	-8,770	-7,080	0,000
6 - 10	0,660	2,000	3,450	4,660	5,260
11 - 15	9,370	10,180	15,000	19,370	21,560
16 - 17	30,000	40,000			

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,98	0,006
2	-25,00	40,98	0,006
3	-8,77	40,98	0,006
4	-7,08	41,33	0,012
5	0,00	43,05	0,052
6	0,66	43,05	0,063
7	2,00	43,06	0,072
8	3,45	43,07	0,083
9	4,66	42,60	0,097
10	5,26	42,37	0,101
11	9,37	40,78	0,097
12	10,18	40,47	0,102
13	15,00	40,47	0,089
14	19,37	40,47	0,068
15	21,56	40,47	0,013
16	30,00	40,47	0,001
17	40,00	40,47	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 14,427 m3 per Width

Load 2 consists of 0,954 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,780 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:49:53
Date of calculation:	09-10-2013
Time of calculation:	9:43:03
Filename:	F:\..150.320.6 dwp 1 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-16,630	-7,590	0,000	3,110
3 - Y -	40,670	40,670	41,110	43,030	43,000
3 - X -	8,690	9,590	10,390	12,640	15,400
3 - Y -	41,310	41,390	41,410	41,470	41,890
3 - X -	29,960	40,000			
3 - Y -	41,710	41,710			
2 - X -	-40,000	-16,630	-7,590	8,690	9,590
2 - Y -	40,670	40,670	41,110	41,310	41,390
2 - X -	10,390	12,640	15,400	29,960	40,000
2 - Y -	41,410	41,470	41,890	41,710	41,710
1 - X -	-40,000	-7,590	0,000	3,110	8,690
1 - Y -	38,100	38,100	37,900	37,900	38,200
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,200				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-7,590	8,690	40,000	
1 - Y -	40,670	40,670	41,310	41,310	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient C_v [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression C_a [-]	Reloading/ swelling index C_r [-]	Compression index C_c [-]	Initial void ratio (e_0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,11	4,82	10,39			
1 - Y -	43,00	43,00	41,41			

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-16,630	-7,590	0,000	0,330
6 - 10	2,000	3,110	4,330	4,820	7,000
11 - 15	8,690	9,590	10,390	12,640	15,400
16 - 18	22,000	29,960	40,000		

Calculation of cross section at $Z = 0,000$ m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,67	0,004
2	-16,63	40,67	0,004
3	-7,59	41,11	0,011
4	0,00	43,03	0,041
5	0,33	43,03	0,041
6	2,00	43,01	0,043
7	3,11	43,00	0,055
8	4,33	42,63	0,077
9	4,82	42,48	0,084
10	7,00	41,82	0,088
11	8,69	41,31	0,082
12	9,59	41,39	0,052
13	10,39	41,41	0,027
14	12,64	41,47	0,012
15	15,40	41,89	0,018
16	22,00	41,81	0,016
17	29,96	41,71	0,014
18	40,00	41,71	0,014

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 3,052 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 0,538 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:50:05

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 9:41:32

Filename: F:\..50.320.6 dwp 1 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-16,630	-7,590	0,000	3,110
3 - Y -	40,670	40,670	41,110	43,030	43,000
3 - X -	8,690	9,590	10,390	12,640	15,400
3 - Y -	41,310	41,390	41,410	41,470	41,890
3 - X -	29,960	40,000			
3 - Y -	41,710	41,710			
2 - X -	-40,000	-16,630	-7,590	8,690	9,590
2 - Y -	40,670	40,670	41,110	41,310	41,390
2 - X -	10,390	12,640	15,400	29,960	40,000
2 - Y -	41,410	41,470	41,890	41,710	41,710
1 - X -	-40,000	-7,590	0,000	3,110	8,690
1 - Y -	38,100	38,100	37,900	37,900	38,200
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,200				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-7,590	8,690	40,000	
1 - Y -	40,670	40,670	41,310	41,310	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,11	4,82	10,39			
1 - Y -	43,00	43,00	41,41			
2 - X -	0,00	0,33	4,33	4,82		
2 - Y -	43,03	43,14	43,14	43,00		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-16,630	-7,590	0,000	0,330
6 - 10	2,000	3,110	4,330	4,820	7,000
11 - 15	8,690	9,590	10,390	12,640	15,400
16 - 18	22,000	29,960	40,000		

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,67	0,004
2	-16,63	40,67	0,004
3	-7,59	41,11	0,011
4	0,00	43,03	0,050
5	0,33	43,03	0,054
6	2,00	43,01	0,063
7	3,11	43,00	0,073
8	4,33	42,63	0,087
9	4,82	42,48	0,090
10	7,00	41,82	0,089
11	8,69	41,31	0,083
12	9,59	41,39	0,052
13	10,39	41,41	0,028
14	12,64	41,47	0,012
15	15,40	41,89	0,018
16	22,00	41,81	0,016
17	29,96	41,71	0,014
18	40,00	41,71	0,014

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 3,052 m3 per Width

Load 2 consists of 0,576 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 0,758 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:50:18

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 9:59:50

Filename: F:\..150.320.6 dwp 2 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-13,050	-8,830	-6,460	0,000
3 - Y -	40,910	40,910	41,210	41,290	43,010
3 - X -	3,010	8,750	10,421	12,600	13,060
3 - Y -	42,960	41,160	41,129	41,080	41,080
3 - X -	40,000				
3 - Y -	41,080				
2 - X -	-40,000	-13,050	-8,830	-6,460	8,750
2 - Y -	40,910	40,910	41,210	41,290	41,160
2 - X -	10,421	12,600	13,060	40,000	
2 - Y -	41,129	41,080	41,080	41,080	
1 - X -	-40,000	-7,590	0,000	3,110	8,690
1 - Y -	38,100	38,100	37,900	37,900	38,200
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,200				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-7,590	8,690	40,000	
1 - Y -	40,910	40,910	41,080	41,080	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,01	5,11	12,60			
1 - Y -	42,96	42,96	41,08			

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]					
1 - 5	-40,000	-25,000	-13,050	-8,830	-7,590	
6 - 10	-6,460	0,000	0,390	1,750	3,010	
11 - 15	3,110	4,390	5,107	6,800	8,690	
16 - 20	8,750	10,421	12,600	13,060	27,000	
21	40,000					

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,91	0,006
2	-25,00	40,91	0,006
3	-13,05	40,91	0,006
4	-8,83	41,21	0,010
5	-7,59	41,25	0,011
6	-6,46	41,29	0,012
7	0,00	43,01	0,041
8	0,39	43,00	0,041
9	1,75	42,98	0,043
10	3,01	42,96	0,054
11	3,11	42,93	0,058
12	4,39	42,53	0,084
13	5,11	42,30	0,095
14	6,80	41,77	0,103
15	8,69	41,18	0,103
16	8,75	41,16	0,105
17	10,42	41,13	0,075
18	12,60	41,08	0,021
19	13,06	41,08	0,014
20	27,00	41,08	0,006
21	40,00	41,08	0,006

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 5,199 m³ per Width

The extra amount of soil to be added is 0,780 m³ per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:58:44
Date of calculation:	09-10-2013
Time of calculation:	9:59:18
Filename:	F:\..150.320.6 dwp 2 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-13,050	-8,830	-6,460	0,000
3 - Y -	40,910	40,910	41,210	41,290	43,010
3 - X -	3,010	8,750	10,421	12,600	13,060
3 - Y -	42,960	41,160	41,129	41,080	41,080
3 - X -	40,000				
3 - Y -	41,080				
2 - X -	-40,000	-13,050	-8,830	-6,460	8,750
2 - Y -	40,910	40,910	41,210	41,290	41,160
2 - X -	10,421	12,600	13,060	40,000	
2 - Y -	41,129	41,080	41,080	41,080	
1 - X -	-40,000	-7,590	0,000	3,110	8,690
1 - Y -	38,100	38,100	37,900	37,900	38,200
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,200				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-7,590	8,690	40,000	
1 - Y -	40,910	40,910	41,080	41,080	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,01	5,11	12,60			
1 - Y -	42,96	42,96	41,08			
2 - X -	0,00	0,39	4,39	5,11		
2 - Y -	43,01	43,14	43,14	42,96		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,000	-13,050	-8,830	-7,590
6 - 10	-6,460	0,000	0,390	1,750	3,010
11 - 15	3,110	4,390	5,107	6,800	8,690
16 - 20	8,750	10,421	12,600	13,060	27,000
21	40,000				

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,91	0,006
2	-25,00	40,91	0,006
3	-13,05	40,91	0,006
4	-8,83	41,21	0,010
5	-7,59	41,25	0,011
6	-6,46	41,29	0,012
7	0,00	43,01	0,051
8	0,39	43,00	0,057
9	1,75	42,98	0,066
10	3,01	42,96	0,076
11	3,11	42,93	0,079
12	4,39	42,53	0,096
13	5,11	42,30	0,101
14	6,80	41,77	0,105
15	8,69	41,18	0,103
16	8,75	41,16	0,105
17	10,42	41,13	0,076
18	12,60	41,08	0,021
19	13,06	41,08	0,014
20	27,00	41,08	0,006
21	40,00	41,08	0,006

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 5,199 m3 per Width

Load 2 consists of 0,754 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,012 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:59:10
Date of calculation:	09-10-2013
Time of calculation:	10:10:20
Filename:	F:\..150.320.6 dwp 3 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-22,460	-9,110	-7,930	0,000
3 - Y -	40,260	40,260	40,980	41,070	43,220
3 - X -	3,540	10,760	11,809	23,190	40,000
3 - Y -	43,210	41,570	41,510	41,200	41,200
2 - X -	-40,000	-22,460	-9,110	-7,930	10,760
2 - Y -	40,260	40,260	40,980	41,070	41,570
2 - X -	11,809	23,190	40,000		
2 - Y -	41,510	41,200	41,200		
1 - X -	-40,000	-7,930	0,000	3,540	10,760
1 - Y -	38,100	38,100	37,900	37,900	38,200
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,200				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-7,930	10,760	40,000	
1 - Y -	40,260	40,260	41,200	41,200	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,54	4,00	10,76			
1 - Y -	43,21	43,21	41,57			

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-22,460	-9,110	-7,930	0,000
6 - 10	2,000	3,540	4,000	5,500	10,760
11 - 13	11,809	23,190	40,000		

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,26	0,002
2	-22,46	40,26	0,002
3	-9,11	40,98	0,012
4	-7,93	41,07	0,013
5	0,00	43,22	0,043
6	2,00	43,21	0,044
7	3,54	43,21	0,049
8	4,00	43,11	0,052
9	5,50	42,76	0,049
10	10,76	41,57	0,015
11	11,81	41,51	0,012
12	23,19	41,20	0,007
13	40,00	41,20	0,007

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 0,377 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 0,264 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company:	Witteveen+Bos
Date of report:	09-10-2013
Time of report:	15:59:23
Date of calculation:	09-10-2013
Time of calculation:	10:25:19
Filename:	F:\..150.320.6 dwp 4 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-17,270	-6,740	0,000	3,620
3 - Y -	41,120	41,120	41,470	42,990	42,990
3 - X -	10,590	17,138	20,900	24,200	25,600
3 - Y -	41,430	40,875	40,670	40,510	40,510
3 - X -	40,000				
3 - Y -	40,510				
2 - X -	-40,000	-17,270	-6,740	10,590	17,138
2 - Y -	41,120	41,120	41,470	41,430	40,875
2 - X -	20,900	24,200	25,600	40,000	
2 - Y -	40,670	40,510	40,510	40,510	
1 - X -	-40,000	-6,740	0,000	3,620	10,590
1 - Y -	38,100	38,100	37,900	37,900	38,200
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,200				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-6,740	10,590	40,000	
1 - Y -	41,120	41,120	40,510	40,510	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient C_v [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression C_a [-]	Reloading/ swelling index C_r [-]	Compression index C_c [-]	Initial void ratio (e_0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,62	5,05	10,00	19,00	20,90	
1 - Y -	42,99	42,99	41,75	41,30	40,67	

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-17,270	-6,740	0,000	0,450
6 - 10	2,000	3,620	4,450	5,049	7,500
11 - 15	10,000	10,590	14,000	17,138	19,000
16 - 20	20,900	24,200	25,600	32,000	40,000

Calculation of cross section at $Z = 0,000$ m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	41,12	0,007
2	-17,27	41,12	0,007
3	-6,74	41,47	0,013
4	0,00	42,99	0,040
5	0,45	42,99	0,040
6	2,00	42,99	0,041
7	3,62	42,99	0,051
8	4,45	42,80	0,060
9	5,05	42,67	0,067
10	7,50	42,12	0,061
11	10,00	41,56	0,050
12	10,59	41,43	0,051
13	14,00	41,14	0,060
14	17,14	40,88	0,065
15	19,00	40,77	0,057
16	20,90	40,67	0,017
17	24,20	40,51	0,003
18	25,60	40,51	0,003
19	32,00	40,51	0,003
20	40,00	40,51	0,003

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 5,747 m³ per Width

The extra amount of soil to be added is 0,973 m³ per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:59:36

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 10:24:41

Filename: F:\..150.320.6 dwp 4 - 02 Zettingen uitbreidbaarheidsprofiel 2050

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-17,270	-6,740	0,000	3,620
3 - Y -	41,120	41,120	41,470	42,990	42,990
3 - X -	10,590	17,138	20,900	24,200	25,600
3 - Y -	41,430	40,875	40,670	40,510	40,510
3 - X -	40,000				
3 - Y -	40,510				
2 - X -	-40,000	-17,270	-6,740	10,590	17,138
2 - Y -	41,120	41,120	41,470	41,430	40,875
2 - X -	20,900	24,200	25,600	40,000	
2 - Y -	40,670	40,510	40,510	40,510	
1 - X -	-40,000	-6,740	0,000	3,620	10,590
1 - Y -	38,100	38,100	37,900	37,900	38,200
1 - X -	40,000				
1 - Y -	38,200				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-6,740	10,590	40,000	
1 - Y -	41,120	41,120	40,510	40,510	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00
2	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,62	5,05	10,00	19,00	20,90	
1 - Y -	42,99	42,99	41,75	41,30	40,67	
2 - X -	0,00	0,45	4,45	5,05		
2 - Y -	42,99	43,14	43,14	42,99		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-17,270	-6,740	0,000	0,450
6 - 10	2,000	3,620	4,450	5,049	7,500
11 - 15	10,000	10,590	14,000	17,138	19,000
16 - 20	20,900	24,200	25,600	32,000	40,000

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	41,12	0,007
2	-17,27	41,12	0,007
3	-6,74	41,47	0,013
4	0,00	42,99	0,050
5	0,45	42,99	0,056
6	2,00	42,99	0,063
7	3,62	42,99	0,070
8	4,45	42,80	0,073
9	5,05	42,67	0,075
10	7,50	42,12	0,062
11	10,00	41,56	0,050
12	10,59	41,43	0,052
13	14,00	41,14	0,060
14	17,14	40,88	0,065
15	19,00	40,77	0,057
16	20,90	40,67	0,017
17	24,20	40,51	0,003
18	25,60	40,51	0,003
19	32,00	40,51	0,003
20	40,00	40,51	0,003

3.2 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 5,747 m3 per Width

Load 2 consists of 0,679 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 1,227 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos

Date of report: 09-10-2013

Time of report: 15:59:47

Date of calculation: 09-10-2013

Time of calculation: 14:59:00

Filename: F:\..150.320.9 dwp 1 - 01 Zettingen versterkingsopgave 2020

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Settlements	5
3.1 Settlements	5
3.2 Maintain Profile Calculation Results	5

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	-40,000	-8,000	0,000	3,580	10,030
3 - Y -	40,920	40,920	43,070	42,970	41,080
3 - X -	17,800	21,500	21,780	40,000	
3 - Y -	40,820	40,693	40,670	40,670	
2 - X -	-40,000	-8,000	10,030	17,800	21,500
2 - Y -	40,920	40,920	41,080	40,820	40,693
2 - X -	21,780	40,000			
2 - Y -	40,670	40,670			
1 - X -	-40,000	-8,000	0,000	3,580	10,030
1 - Y -	38,700	38,700	39,000	39,000	39,000
1 - X -	40,000				
1 - Y -	39,000				
0 - X -	-40,000	40,000			
0 - Y -	30,000	30,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-40,000	-8,000	10,030	40,000	
1 - Y -	40,920	40,920	40,670	40,670	

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	13140,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	19,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	19,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	leem, zz, slap	1	1
2	leem, zz, slap	1	1
1	grind, zs, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
3	No	19,00	19,00
2	No	19,00	19,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
3	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
3	10,00	-	-
2	10,00	-	-
1	10,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor [-]	Unloading stress ratio [-]
3	Full	-	-
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
3	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
2	0,0307000	0,0920000	0,0037000	-	-	-
1	0,0008000	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	1	19,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	3,58	4,00	9,65	16,65	17,80	
1 - Y -	42,97	42,97	41,55	41,20	40,82	

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-40,000	-25,000	-8,000	0,000	2,000
6 - 10	3,580	4,000	9,650	10,030	13,000
11 - 15	16,650	17,800	21,500	21,780	30,000
16	40,000				

Calculation of cross section at Z = 0,000 m
Discretisation = 100

3 Settlements

3.1 Settlements

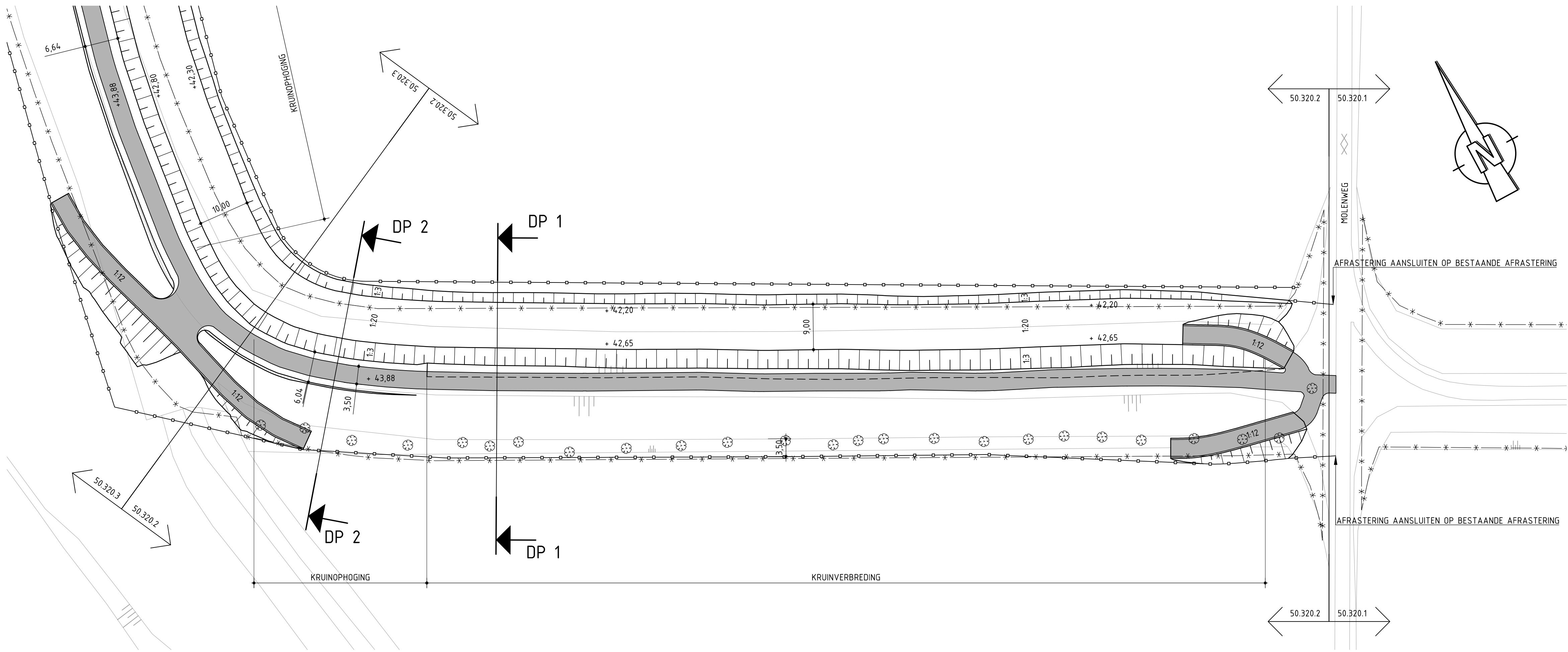
Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-40,00	40,92	0,003
2	-25,00	40,92	0,003
3	-8,00	40,92	0,003
4	0,00	43,07	0,029
5	2,00	43,01	0,029
6	3,58	42,97	0,034
7	4,00	42,85	0,038
8	9,65	41,19	0,045
9	10,03	41,08	0,047
10	13,00	40,98	0,043
11	16,65	40,86	0,028
12	17,80	40,82	0,009
13	21,50	40,69	0,001
14	21,78	40,67	0,001
15	30,00	40,67	0,001
16	40,00	40,67	0,001

3.2 Maintain Profile Calculation Results

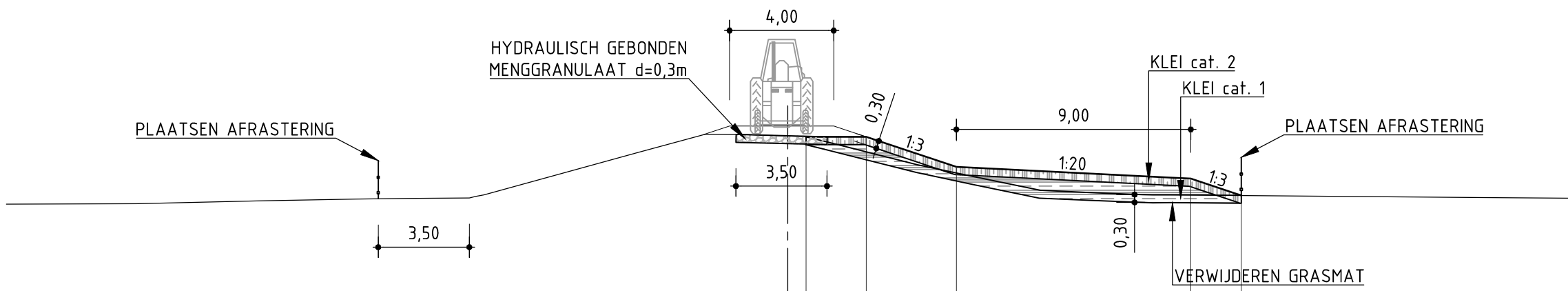
Load 1 consists of 4,360 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 0,546 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

BIJLAGE XIV ONTWERPTEKENINGEN

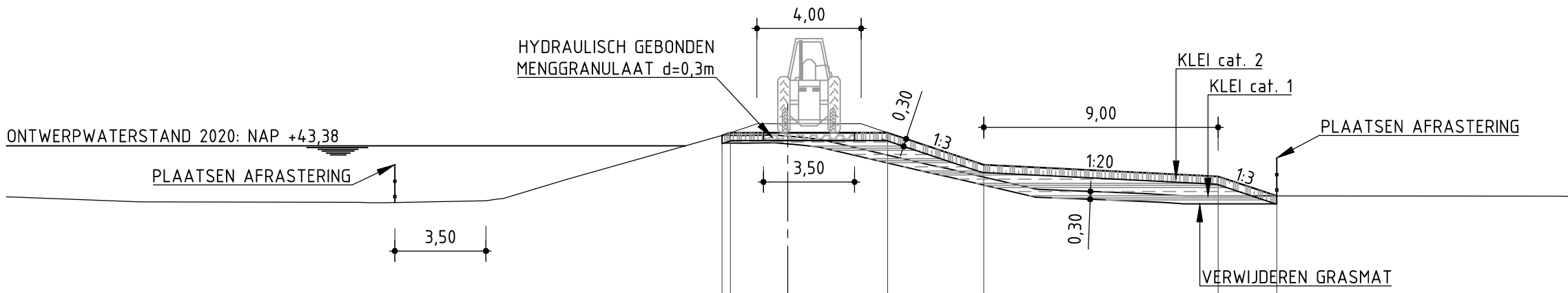


BOVENAANZICHT 50.320.2
SCHAAL: 1:500



MAAIVELDHOOGTE IN METERS NIEUWE SITUATIE	
AFSTAND UIT AS IN METERS NIEUWE SITUATIE	
MAAIVELDHOOGTE IN METERS HUIDIGE SITUATIE	
AFSTAND UIT AS IN METERS HUIDIGE SITUATIE	

50.320.2 DP 1: KRUINVERBREDING I.V.M. UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL
schaal 1:200



MAAIVELDHOOGTE IN METERS NIEUWE SITUATIE	
AFSTAND UIT AS IN METERS NIEUWE SITUATIE	
MAAIVELDHOOGTE IN METERS HUIDIGE SITUATIE	
AFSTAND UIT AS IN METERS HUIDIGE SITUATIE	

50.320.2 DP 2: KRUINVERHOOGING
schaal 1:200



LOCATIE DIJKVAK 50.320.2
SCHAAL 1:10000

LEGENDA:

- DWARSPROFIEL:
- ONTWERPPROFIEL
 - AANLEGPROFIEL
 - UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL 2050
 - GEBOEDSEIGEN KLEI OF LEEM
 - KLEI CAT. 1
 - KLEI CAT. 2
 - ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
- BOVENAANZICHT:
- TE VERWIJDEREN BOOM (LOCATIE INDICATIEF WEERGEGEVEN)
 - ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
 - EIGENDOMSGRENS WRO
 - AANBRENGEN AFRATERING

OPMERKINGEN:

- HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHT VAN NAP
- DIJKVAK AFGEKEURD OP STBI



WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS
AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

Definitief Ontwerp
Geulle aan de Maas
Dijkvak 50.320.2

Witteveen

Bo

Postbus 233
7600 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

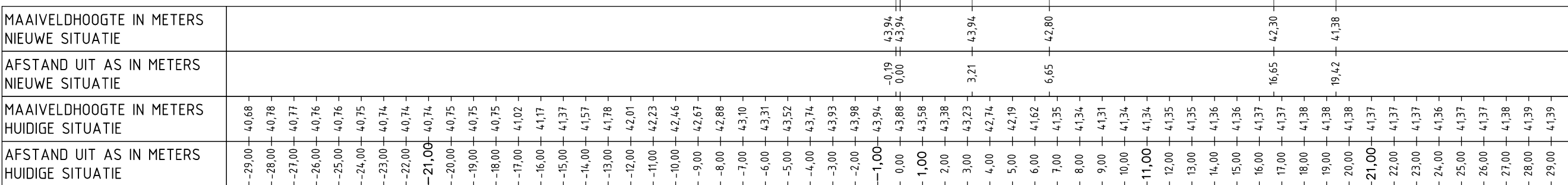
Gefekend
Gecontroleerd
Goedgekeurd
Datum

ing. L. de Gier
ir. J. Lansink
ir. S.T. Pwa
31-10-2013

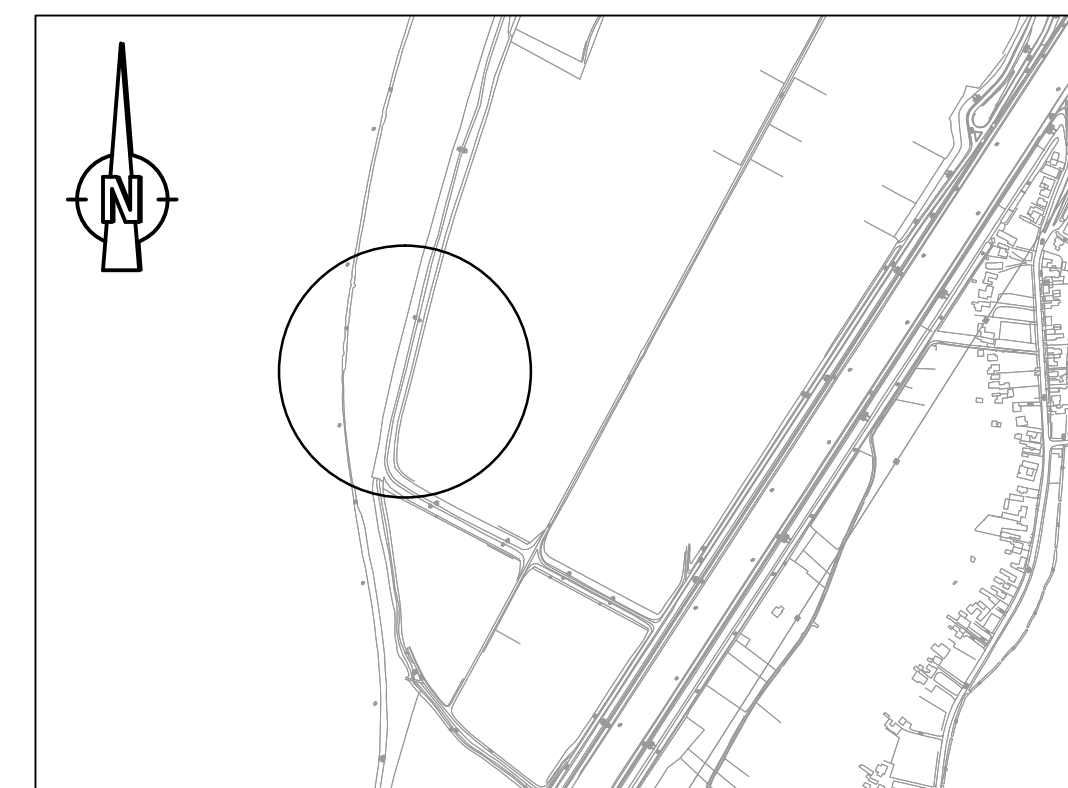
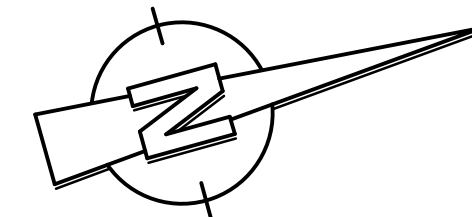
Schaal
1:200 1:500

STD88-2-2001

Formaat
A1

[illegible]

50.320.3 DP 2: KRUINVERHOOGING



LOCATIE DIJKVAK 50.320.3

DWARSPROFIEL:

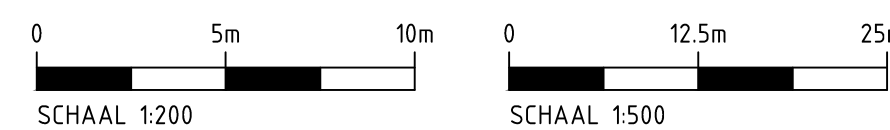
	ONTWERPPROFIEL
	AANLEGPROFIEL
	UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL 2050
	GEBIEDEIGEN KLEI OF LEEM
	KLEI CAT. 1
	KLEI CAT. 2
	ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT

BOVENAANZICHT:

-  TE VERWIJDEREN BOOM (LOCATIE INDICATIEF WEERGEGEVEN)
 ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
 EIGENDOMSGRENS WRO
 AANBRENGEN AFRASTERING

OPMERKINGEN:

- HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHTE VAN NAP
- DIJKVAK AFGEKEURD OP STBI



WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS
AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

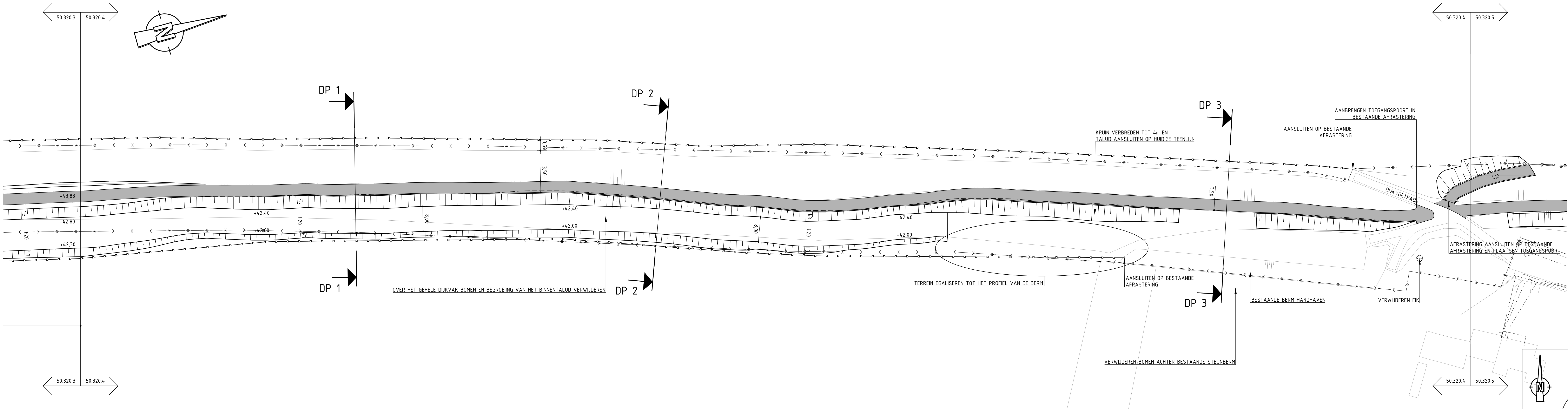
Definitief Ontwerp
Geulle aan de Maas
Dijkvak 50.320.3



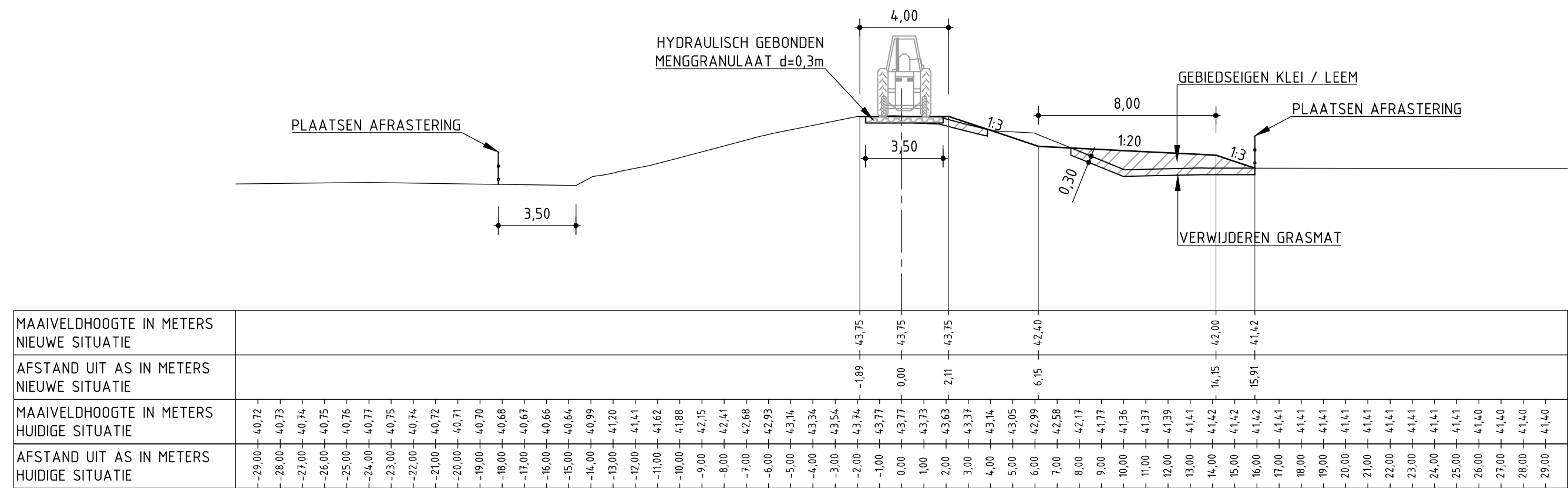
Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

Getekend	ing. L. de Gie
Gecontroleerd	ir. J. Lansink
Goedgekeurd	ir. S.T. Pwa
Datum	31-10-2013

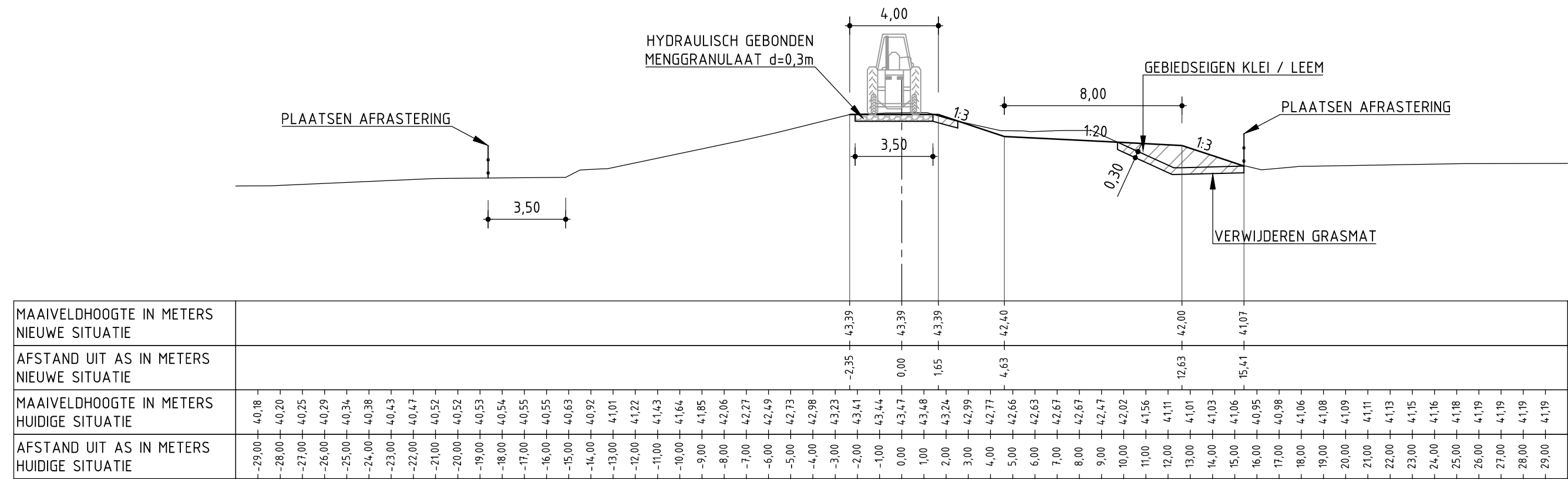
G	_____	_____	_____
F	_____	_____	_____
E	_____	_____	_____
D	_____	_____	_____
C	_____	_____	_____
B	_____	_____	_____
A	_____	_____	_____
Wijzigingen			
Schaal	1:200	1:500	
- STD88-2-2002			
Formaat	A1		



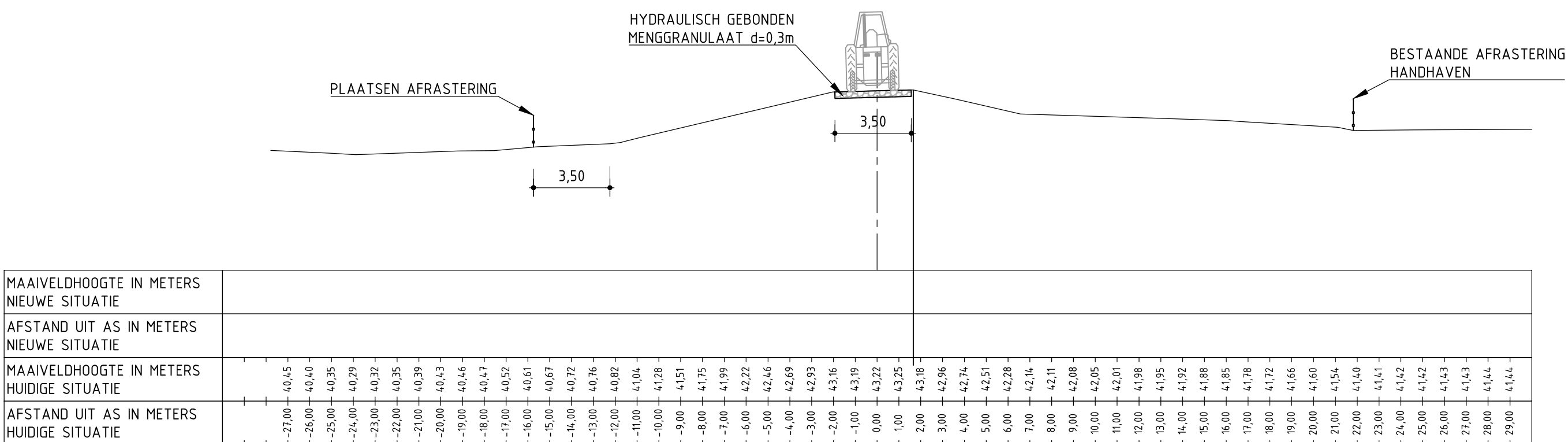
BOVENAANZICHT 50.320.4
SCHAAL: 1500



50.320.4 DP 1: KRUIJVERBREIDING I.V.M. TE SMALLE KRUIJ
schaal 1:200



50.320.4 DP 2: KRUIJVERBREIDING I.V.M. TE SMALLE KRUIJ
schaal 1:200



50.320.4 DP 3: GEEN MAATREGELEN
schaal 1:200



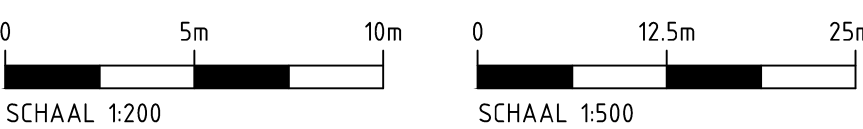
LOCATIE DIJKVAK 50.320.4
SCHAAL 1:10000

LEGENDA:

- DWARSPROFIEL:
- ONTWERPPROFIEL
 - AANLEGPROFIEL
 - UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL 2050
 - GEBIEDSEIGEN KLEI OF LEEM
 - KLEI CAT. 1
 - KLEI CAT. 2
 - ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
- BOVENAANZICHT:
- TE VERWIJDEREN BOOM (LOCATIE INDICATIEF WEERGEGEVEN)
 - ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
 - EIGENDOMSGRENS WRO
 - AANBRENGEN AFRASTERING

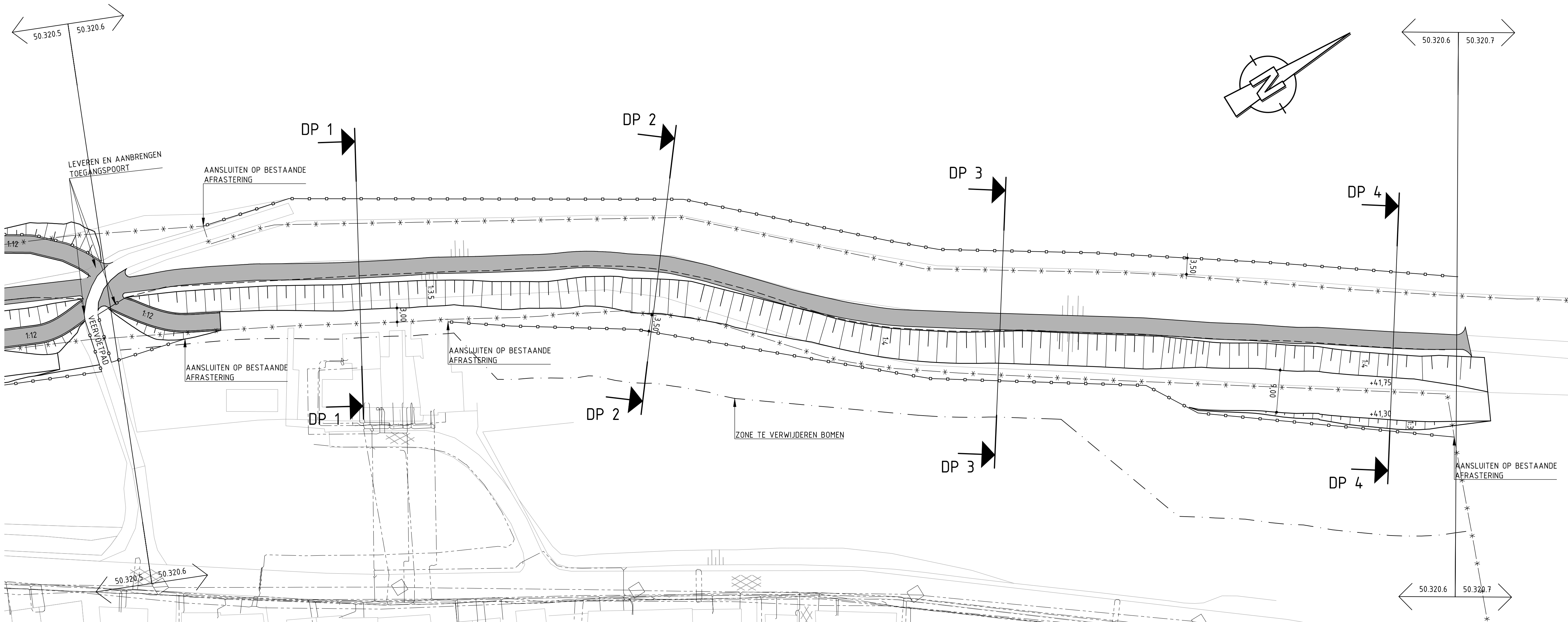
OPMERKINGEN:

- HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHTE VAN NAP
- DIJKVAK AFGEKEURD OP STBI

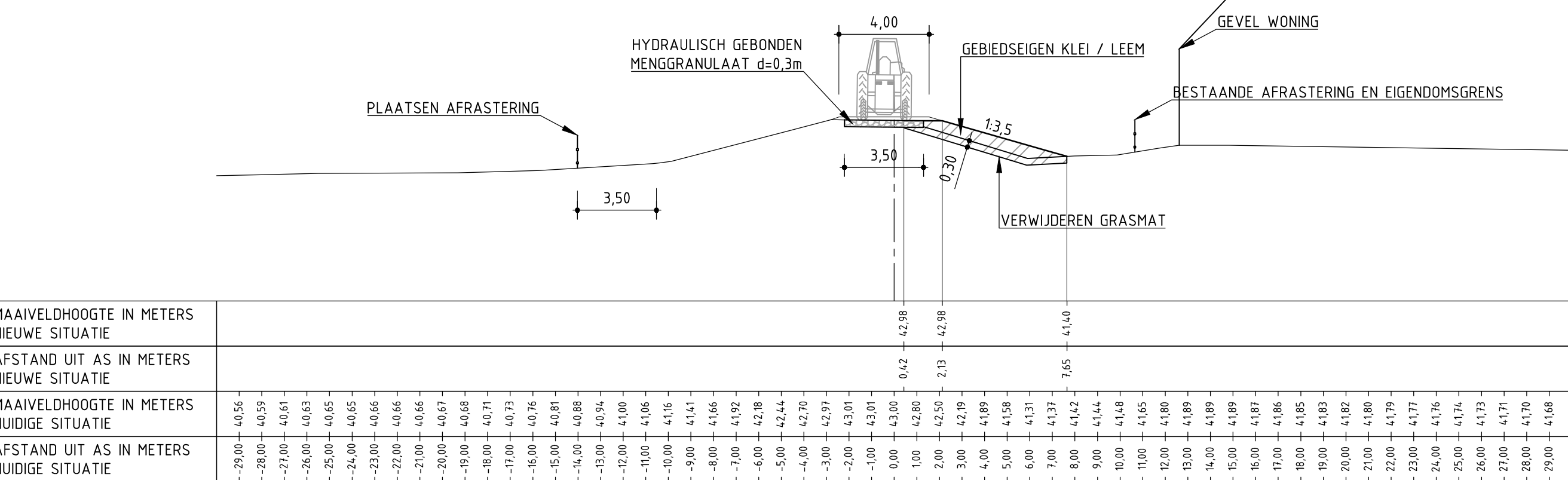


WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

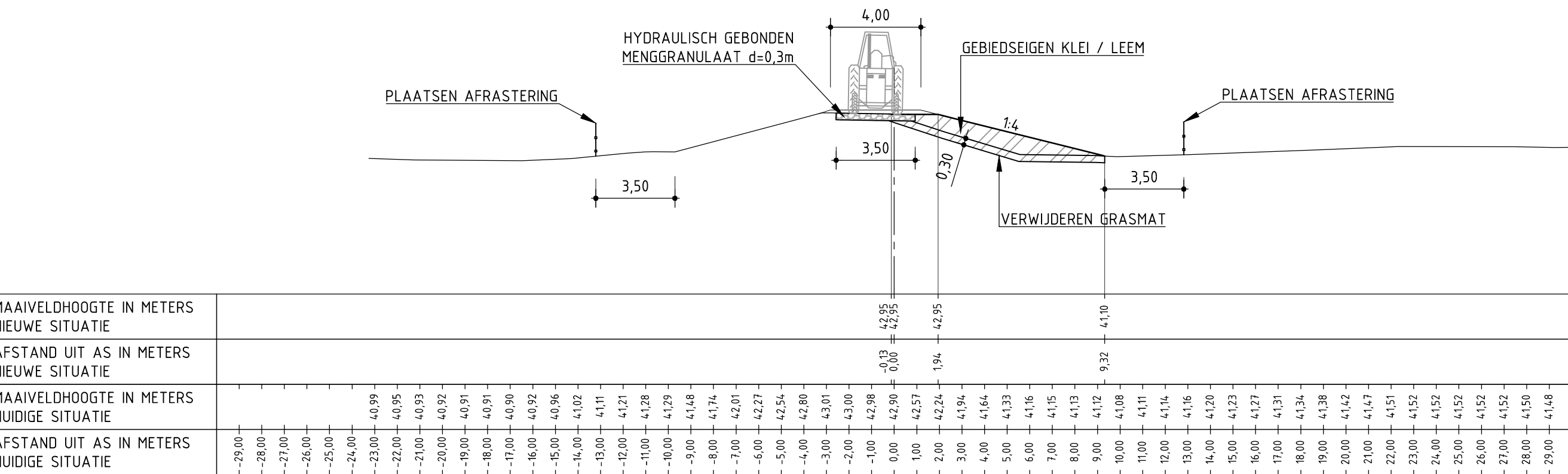
Definitief Ontwerp
Geulle aan de Maas
Dijkvak 50.320.4



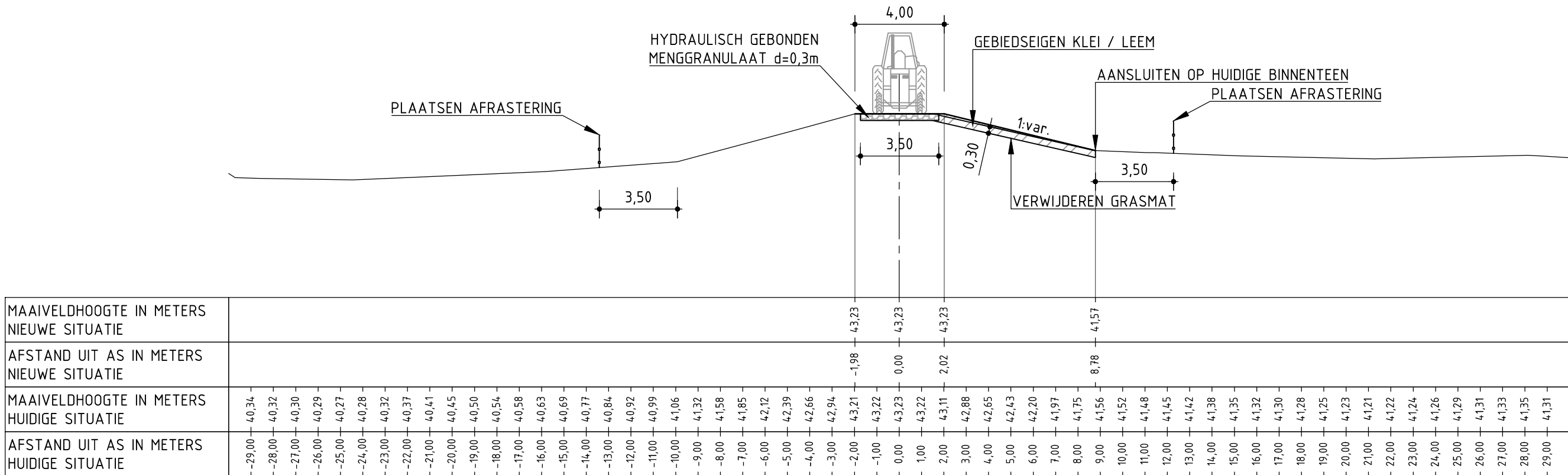
BOVENAANZICHT 50.320.6
SCHAAL: 1:500



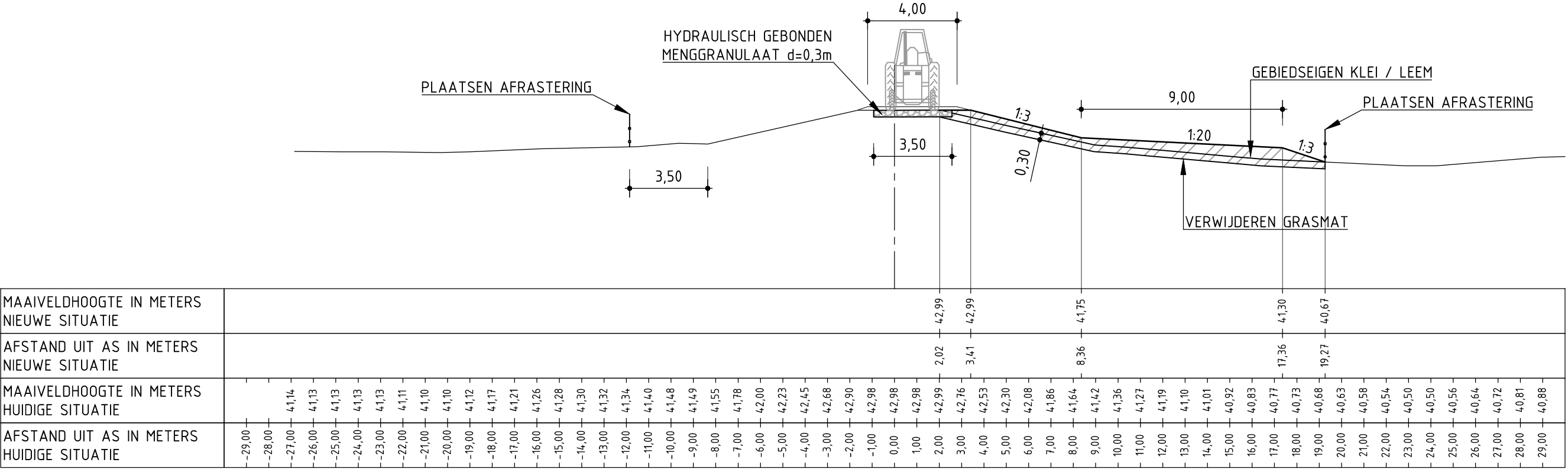
50.320.6 DP 1: KRUINVERBREDING I.V.M. UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL
schaal 1:200



50.320.6 DP 2: KRUINVERBREDING I.V.M. UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL
schaal 1:200



50.320.6 DP 3: KRUINVERBREDING I.V.M. TE SMALLE KRUIN
schaal 1:200



50.320.6 DP 4: KRUINVERBREDING I.V.M. UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL
schaal 1:200



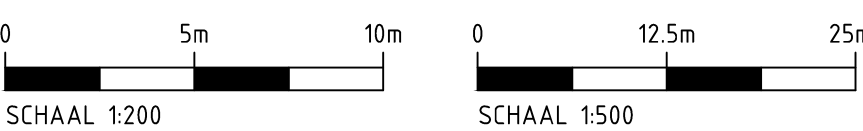
LOCATIE DIJKVAK 50.320.6
SCHAAL 1:10000

LEGENDA:

- DWARSPROFIEL:
- ONTWERPPROFIEL
 - AANLEGPROFIEL
 - UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL 2050
 - GEBIEDSEIGEN KLEI OF LEEM
 - KLEI CAT. 1
 - KLEI CAT. 2
 - ONDERHOODSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
- BOVENAANZICHT:
- HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHTE VAN NAP
 - DUIKVAK AFGEGEKEURD OP STBI
 - TE VERWIJDEREN BOOM (LOCATIE INDICATIEF WEERGEGEVEN)
 - ONDERHOODSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
 - EIGENDOMSGRENS WRO
 - AANBRENGEN AFRASTERING

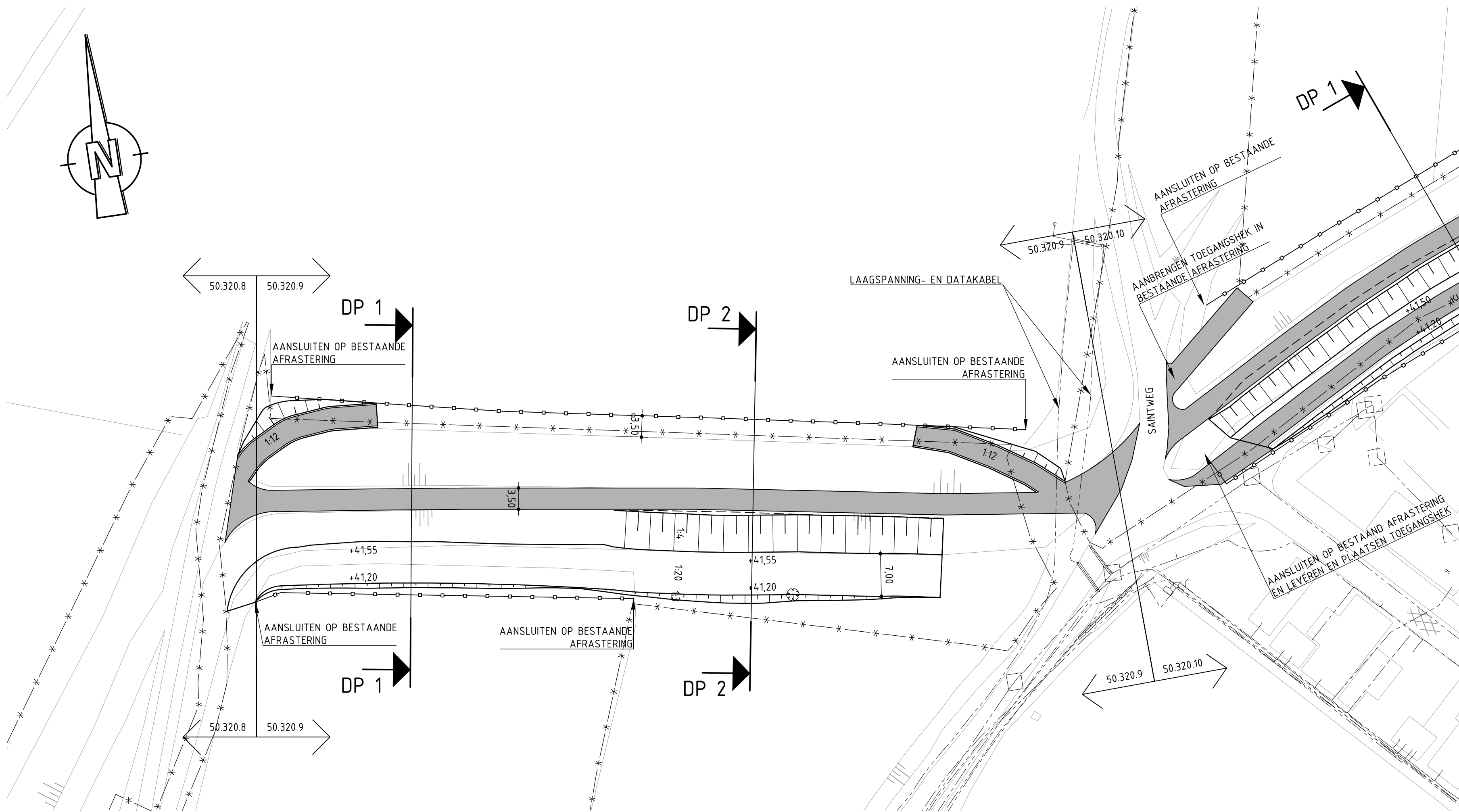
OPMERKINGEN:

- HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHTE VAN NAP
- DUIKVAK AFGEGEKEURD OP STBI

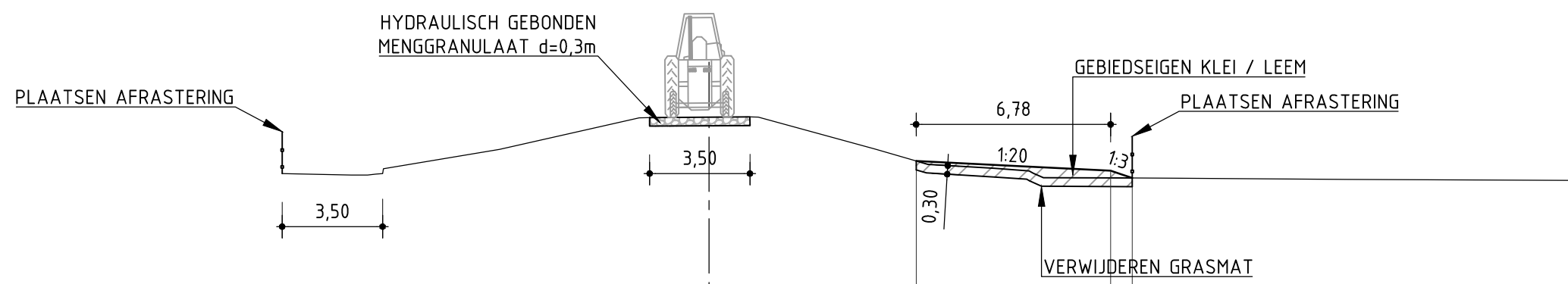


WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

Definitief Ontwerp
Geulle aan de Maas
Dijkvak 50.320.6

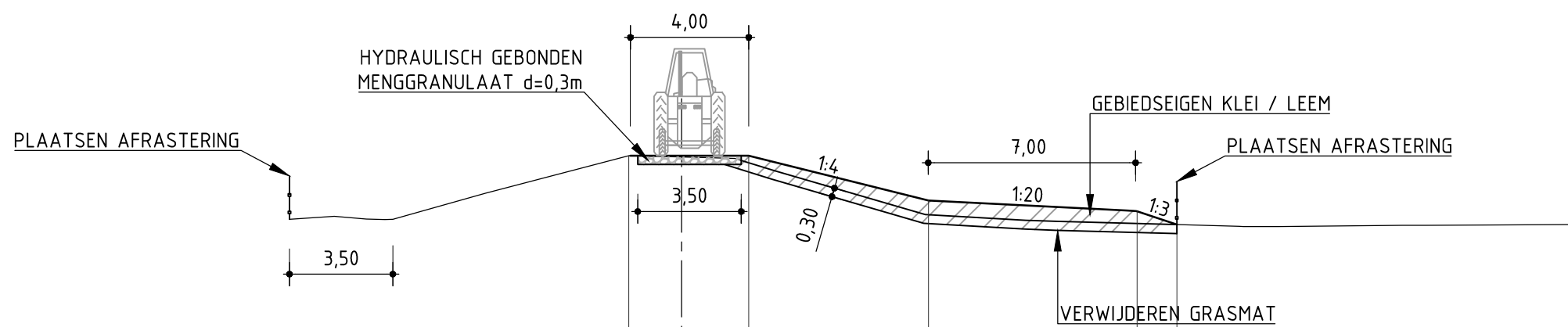


BOVENAANZICHT 50.320.9
SCHAAL: 1:500



MAAIVELDHOOGTE IN METERS NIEUWE SITUATIE	
AFSTAND UIT AS IN METERS NIEUWE SITUATIE	
MAAIVELDHOOGTE IN METERS HUIDIGE SITUATIE	
AFSTAND UIT AS IN METERS HUIDIGE SITUATIE	

50.320.9 DP 1
schaal 1:200



MAAIVELDHOOGTE IN METERS NIEUWE SITUATIE	
AFSTAND UIT AS IN METERS NIEUWE SITUATIE	
MAAIVELDHOOGTE IN METERS HUIDIGE SITUATIE	
AFSTAND UIT AS IN METERS HUIDIGE SITUATIE	

50.320.9 DP 2: KRUINVERBREIDING I.V.M. TE SMALLE KRUIN
schaal 1:200



LOCATIE DIJKVAK 50.320.9
SCHAAL 1:10000

LEGENDA:

- DWARSPROFIEL:
- ONTWERPPROFIEL
 - AANLEGPROFIEL
 - UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL 2050
 - GEBIEDSEIGEN KLEI OF LEEM
 - KLEI CAT. 1
 - KLEI CAT. 2
 - ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
- BOVENAANZICHT:
- TE VERWIJDEREN BOOM (LOCATIE INDICATIEF WEERGEGEVEN)
 - ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
 - EIGENDOMSGRENS WRO
 - AANBRENGEN AFRASTERING

OPMERKINGEN:

- HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHT VAN NAP
- DIJKVAK AFGEKEURD OP STBI



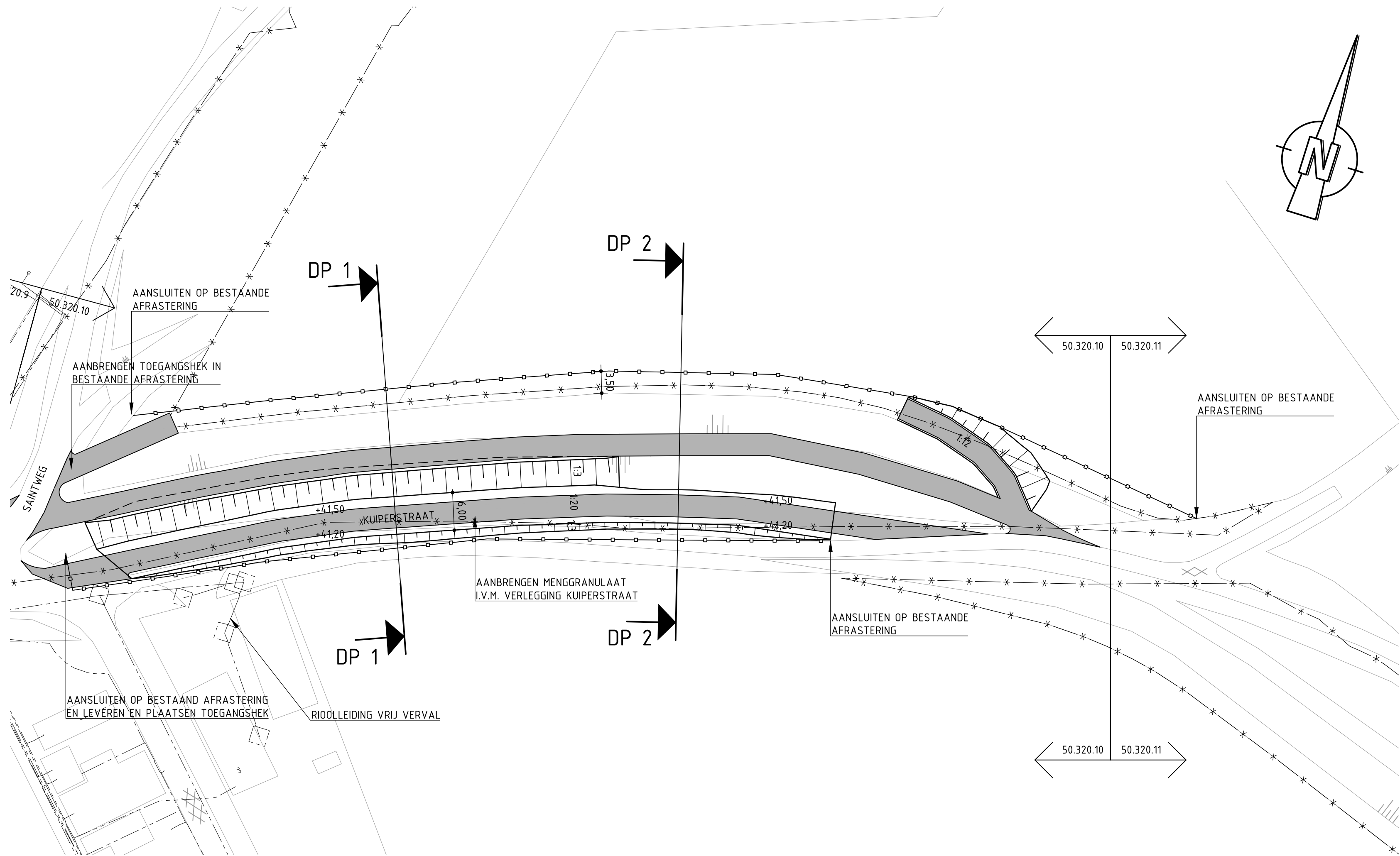
WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

Definitief Ontwerp
Geulle aan de Maas
Dijkvak 50.320.9

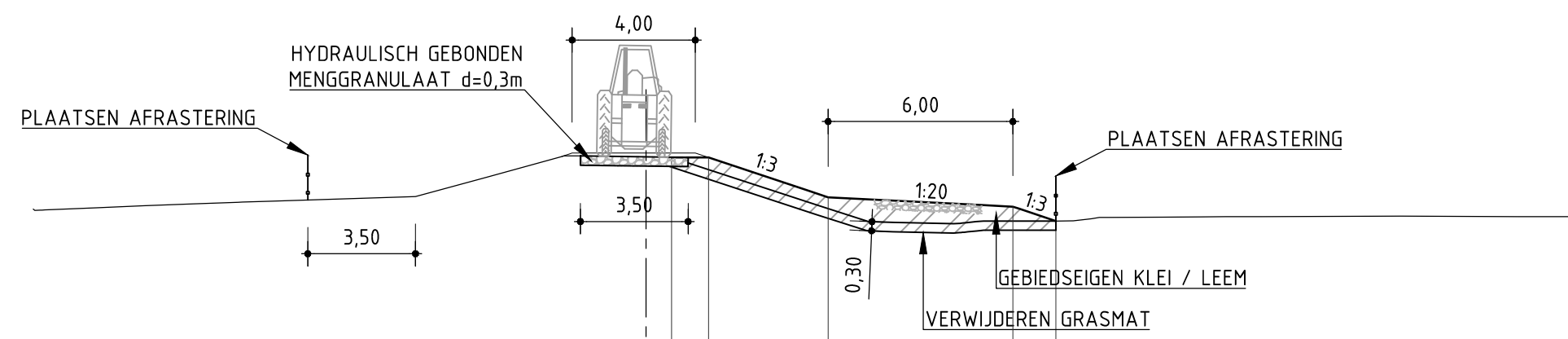
Witteveen	Bo	Gefekend	ing. L. de Gier	Schaal	1:200 1:500
		Gecontroleerd	ir. J. Lansink		
		Goedgekeurd	ir. S.T. Pwa		
		Datum	31-10-2013	Formaat	A1

G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
Wijzigingen	

STD88-2-2006

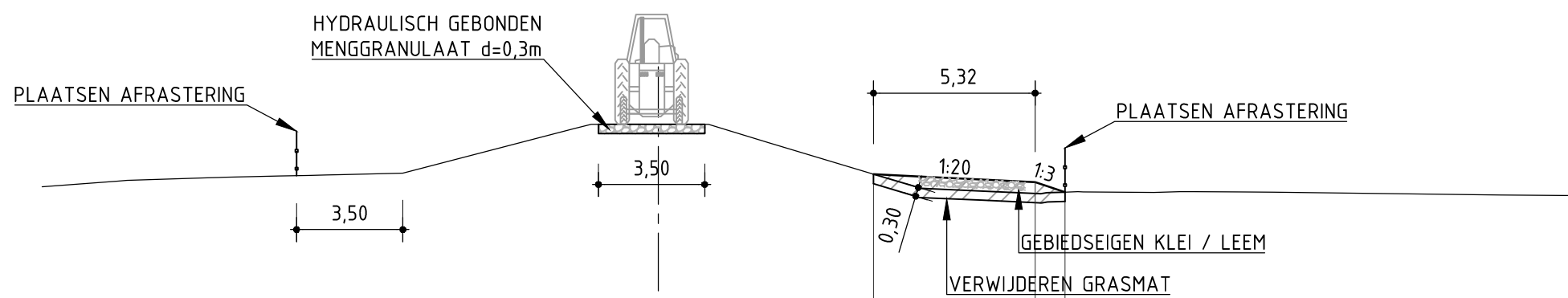


BOVENAANZICHT 50.320.10
SCHAAL: 1:500



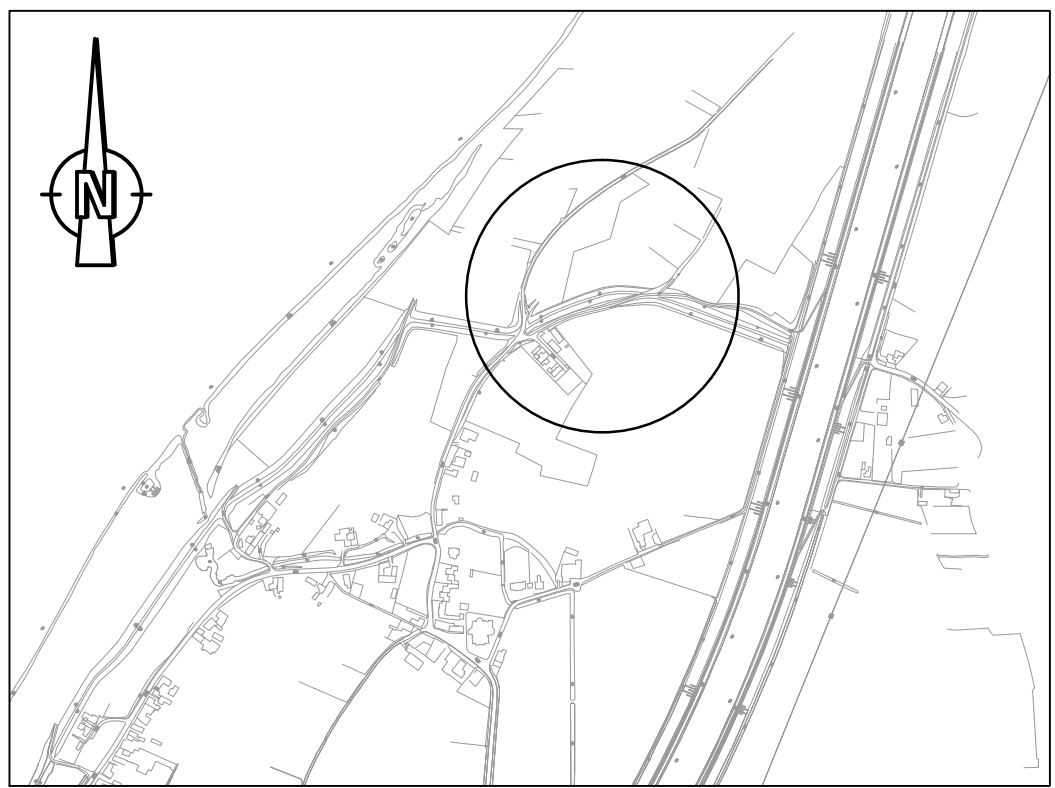
MAAIVELDHOOGTEN IN METERS NIEUWE SITUATIE	42.80	41.50	41.20	40.73
AFSTAND UIT AS IN METERS NIEUWE SITUATIE	0.80	2.03	5.90	11.90
MAAIVELDHOOGTEN IN METERS HUIDIGE SITUATIE	29.00	28.00	27.00	26.00
AFSTAND UIT AS IN METERS HUIDIGE SITUATIE	29.00	28.00	27.00	26.00

50.320.10 DP 1: KRUINVERBREIDING I.V.M. UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL
schaal 1:200



MAAIVELDHOOGTEN IN METERS NIEUWE SITUATIE	41.47	41.20	40.87
AFSTAND UIT AS IN METERS NIEUWE SITUATIE	7.08	12.41	19.39
MAAIVELDHOOGTEN IN METERS HUIDIGE SITUATIE	29.00	28.00	27.00
AFSTAND UIT AS IN METERS HUIDIGE SITUATIE	29.00	28.00	27.00

50.320.10 DP 2: AANBRENGEN BERM
schaal 1:200



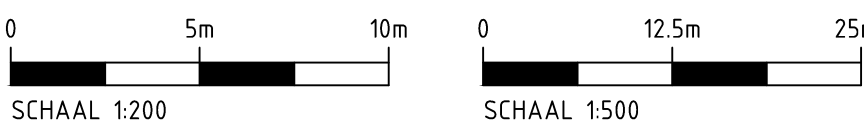
LOCATIE DIJKVAK 50.320.10
SCHAAL 1:10000

LEGENDA:

- DWARSPROFIEL:
- ONTWERPPROFIEL
 - AANLEGPROFIEL
 - UITBREIDBAARHEIDSPROFIEL 2050
 - GEBIEDSEIGEN KLEI OF LEEM
 - KLEI CAT. 1
 - KLEI CAT. 2
 - ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
- BOVENAANZICHT:
- TE VERWIJDEREN BOOM (LOCATIE INDICATIEF WEERGEGEVEN)
 - ONDERHOUDSPAD HYDRAULISCH GEBONDEN MENGGRANULAAT
 - EIGENDOMSGRENS WRO
 - AANBRENGEN AFRASTERING

OPMERKINGEN:

- HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHT VAN NAP
- DIJKVAK AFGEKEURD OP STBI



WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

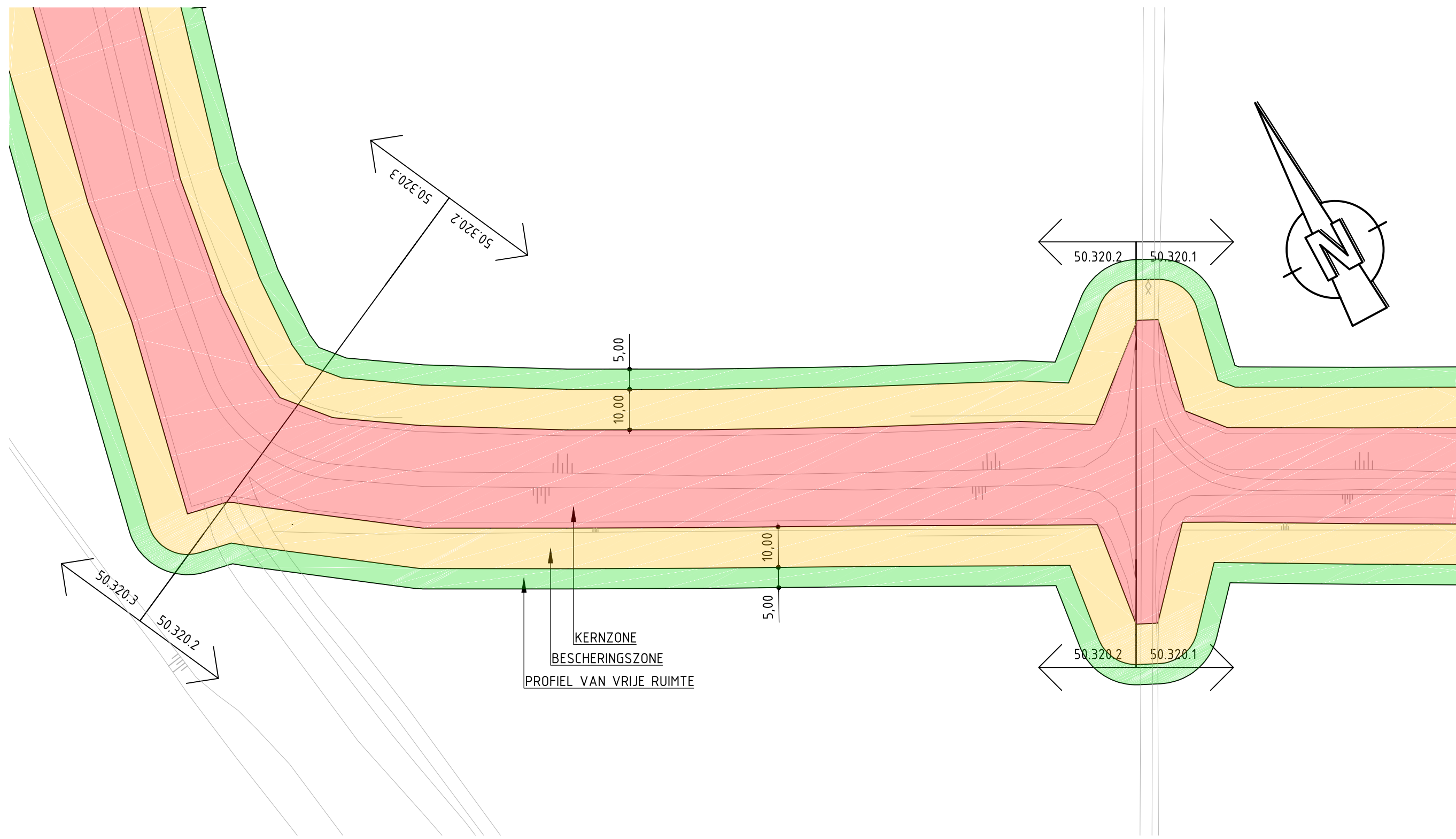
Definitief Ontwerp
Geulle aan de Maas
Dijkvak 50.320.10

Witteveen	Bo	Gekeurd	ing. L. de Gier	Schaal	1:200 1:500
Postbus 233 7600 AE Deventer Telefoon 0570 69 79 11 Telefax 0570 69 73 44		Gecontroleerd	ir. J. Lansink		
		Goedgekeurd	ir. S.T. Pwa		
		Datum	31-10-2013	Formaat	A1

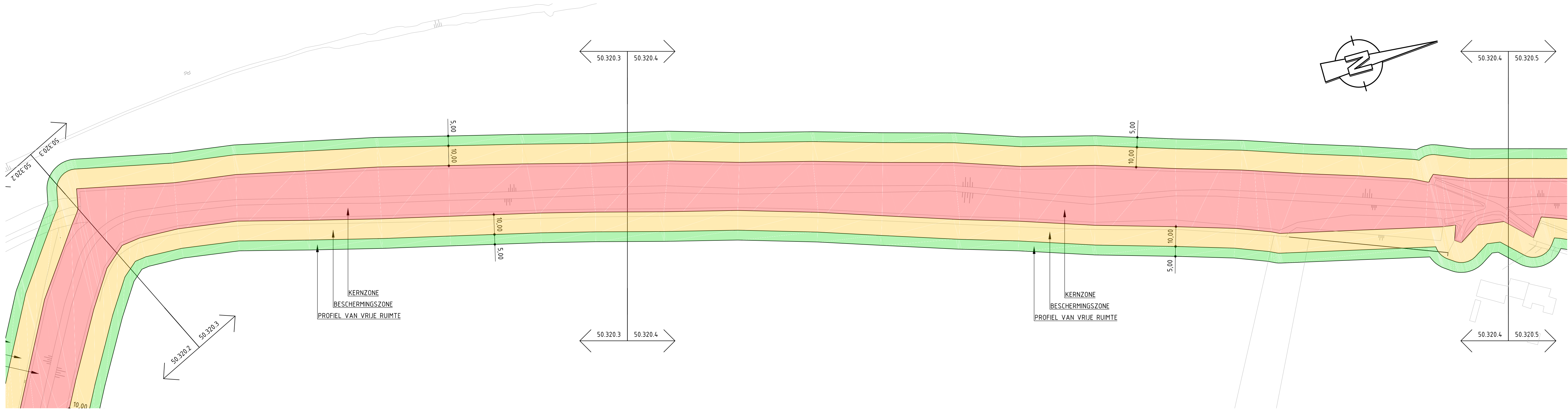
G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	

Wijzigingen	
Schaal	1:200 1:500
STD88-2-2007	

BIJLAGE XV TEKENING LEGGERZONERING



DIJKVAK 50.320.2
SCHAAL 1:1000



DIJKVAKKEN 50.320.3 EN 4
SCHAAL 1:1000



DIJKVAKKEN 50.320.5 EN 6
SCHAAL 1:1000



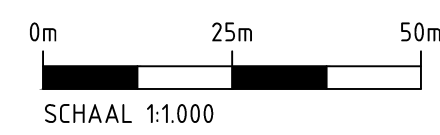
DIJKVAKKEN 50.320.9 EN 10
SCHAAL 1:1000

LEGENDA:

- KERNZONE
- BESCHERMINGSZONE
- PROFIEL VAN VRIJE RUIMTE

OPMERKINGEN:

MATEN IN METERS

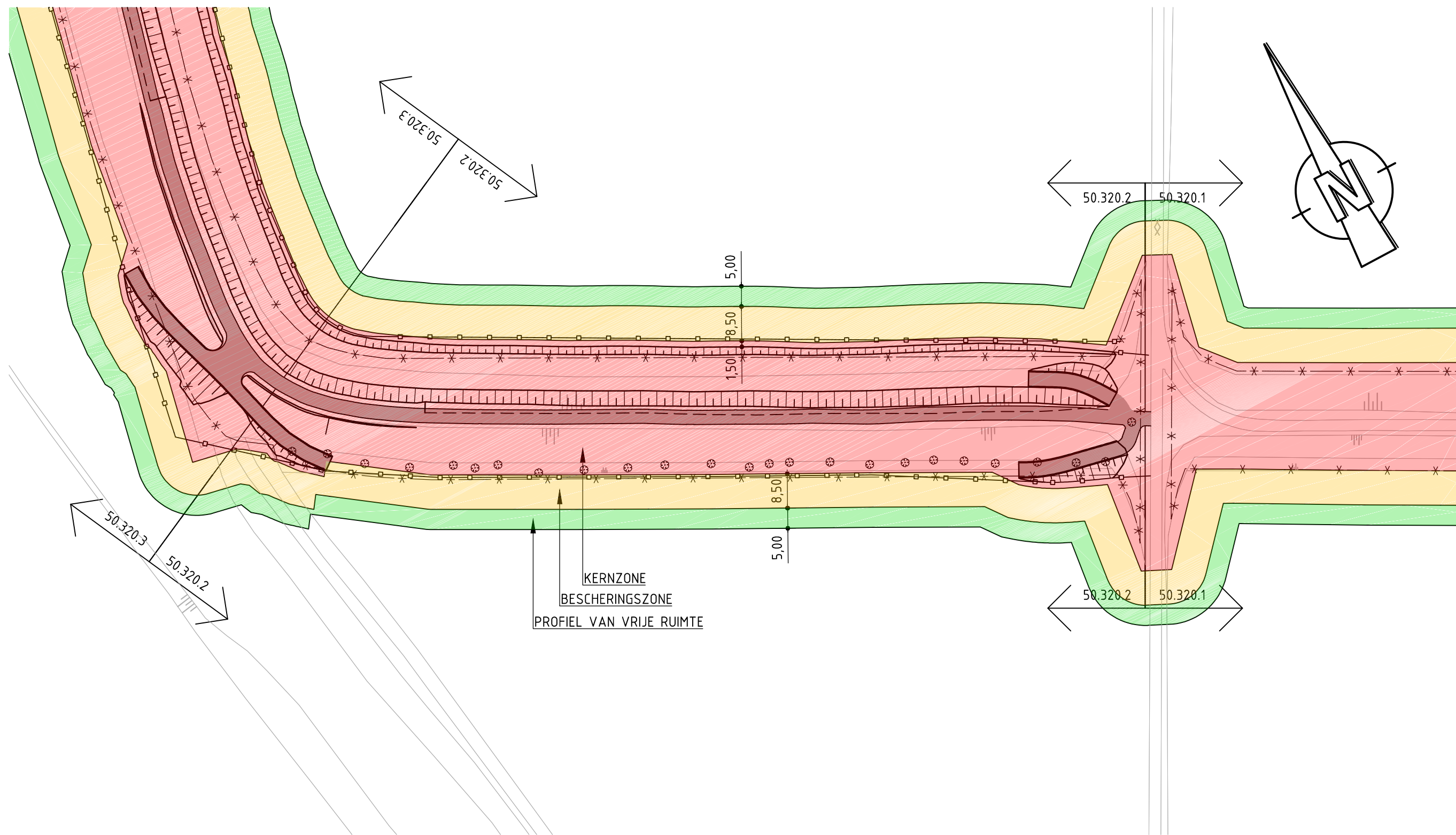


SCHAAL 1:1000

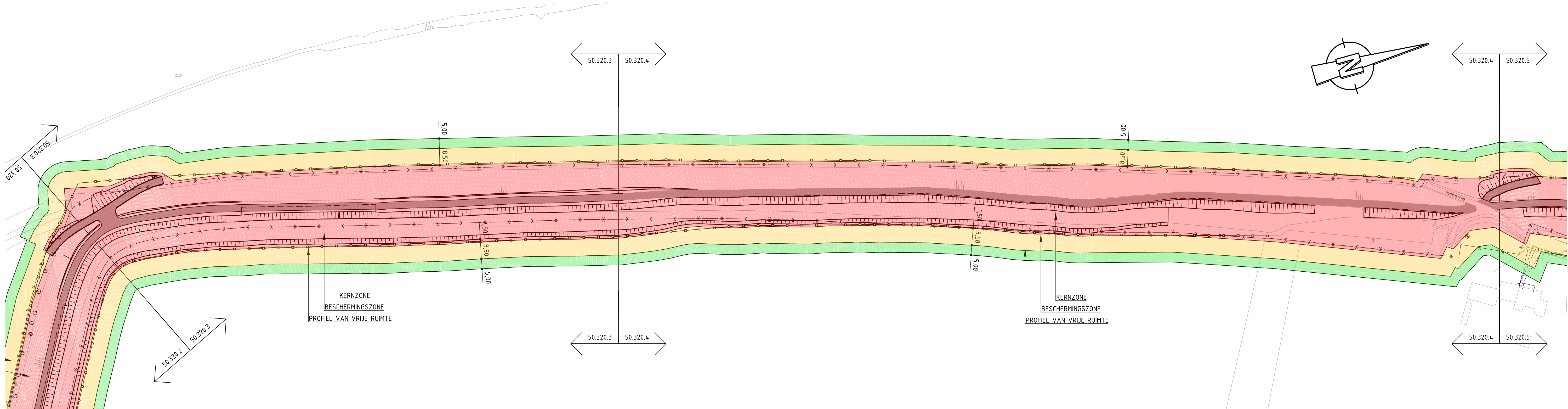
WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS
AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

Dijkkring 88: Geulle aan de Maas
Definitief ontwerp
Zonering legger: huidige situatie

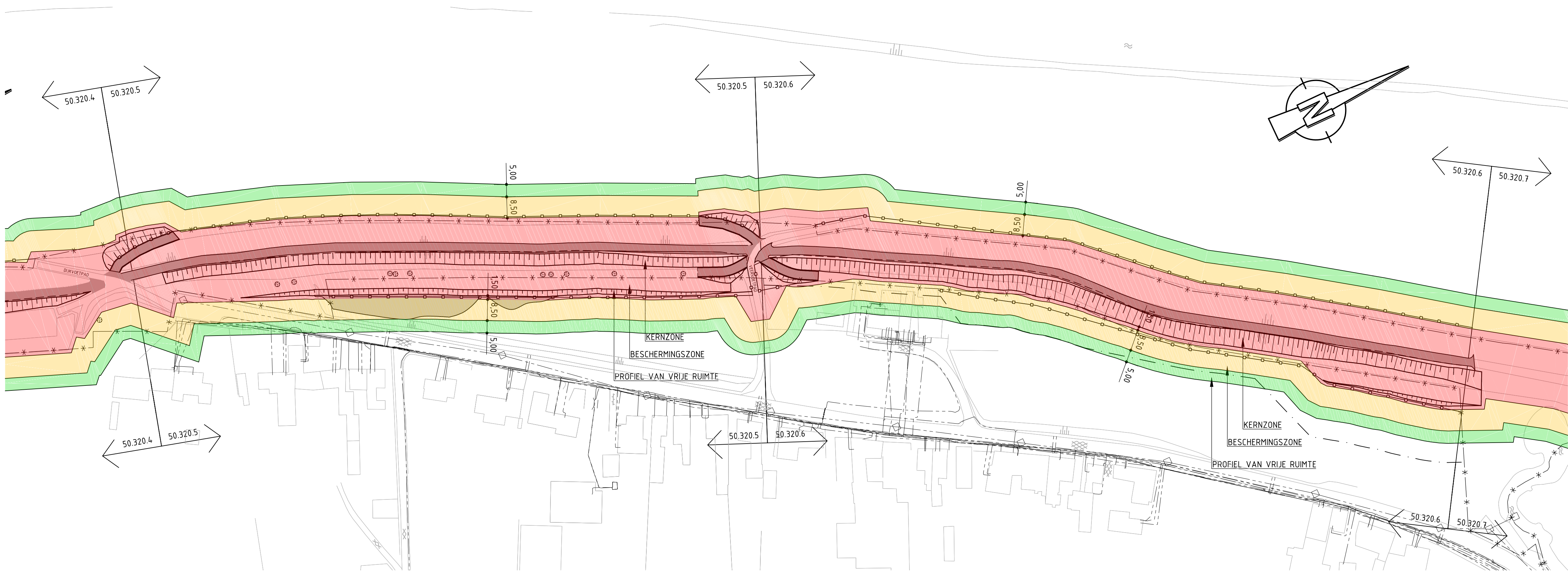
Witteveen Bo	Gedirecteerd Ing. A.R. Eikelboom	Schied 1:1000	STD88-2-2021
Postbus 233 2400 AK, Overmeer Telefoon 0519 69 10 11 Telefax 0519 69 10 44	Gecontroleerd Ing. E. Kaspers	Datums 31-10-2013	Formaat A0



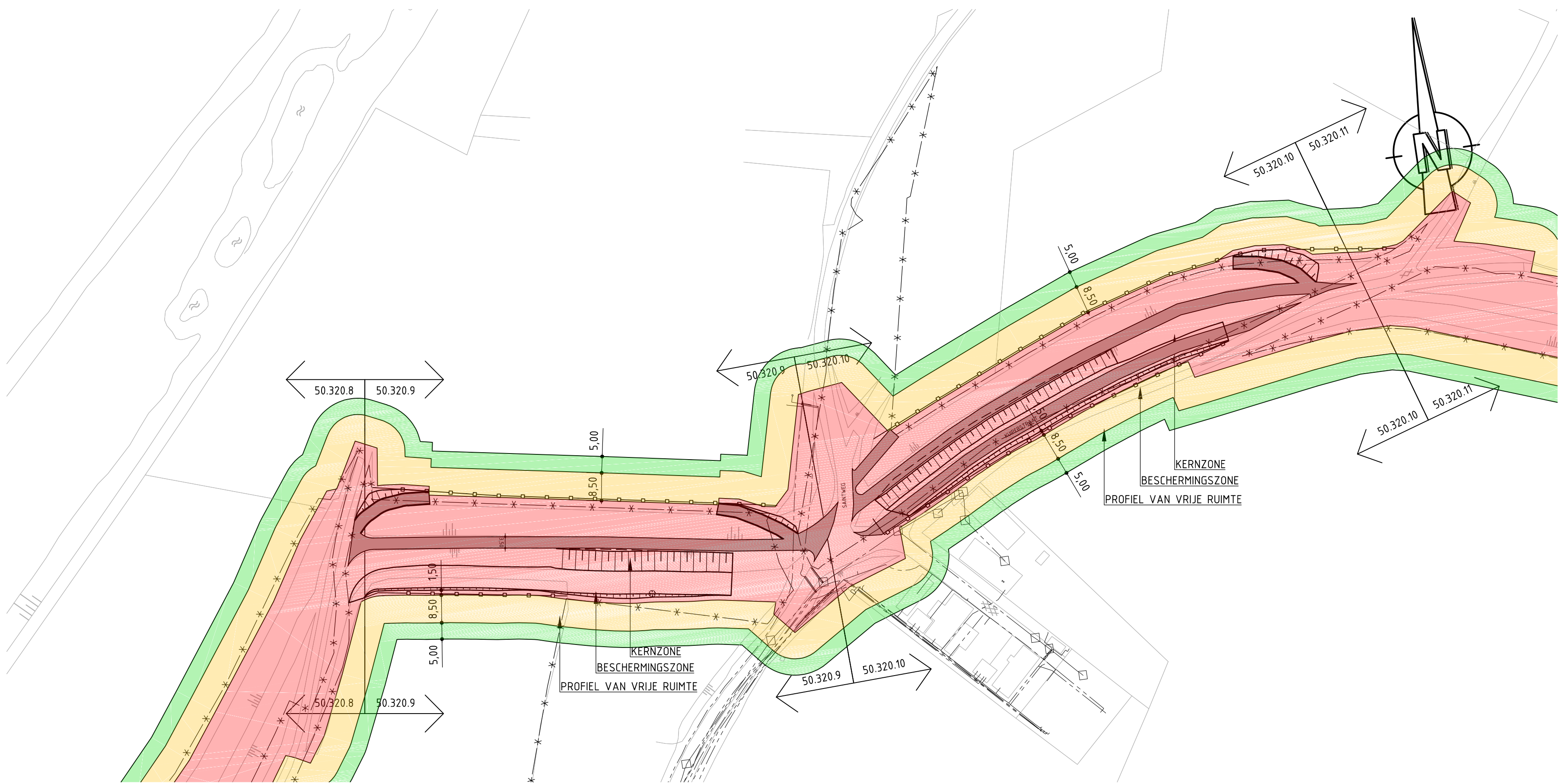
DIJKVAK 50.320.2
SCHAAL 1:1000



DIJKVAKKEN 50.320.3 EN 4
SCHAAL 1:1000



DIJKVAKKEN 50.320.5 EN 6
SCHAAL 1:1000



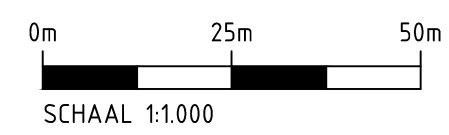
DIJKVAKKEN 50.320.9 EN 10
SCHAAL 1:1000

LEGENDA:

- KERNZONE
- BESCHERMINGSZONE
- PROFIEL VAN VRIJE RUIMTE

OPMERKINGEN:

MATEN IN METERS



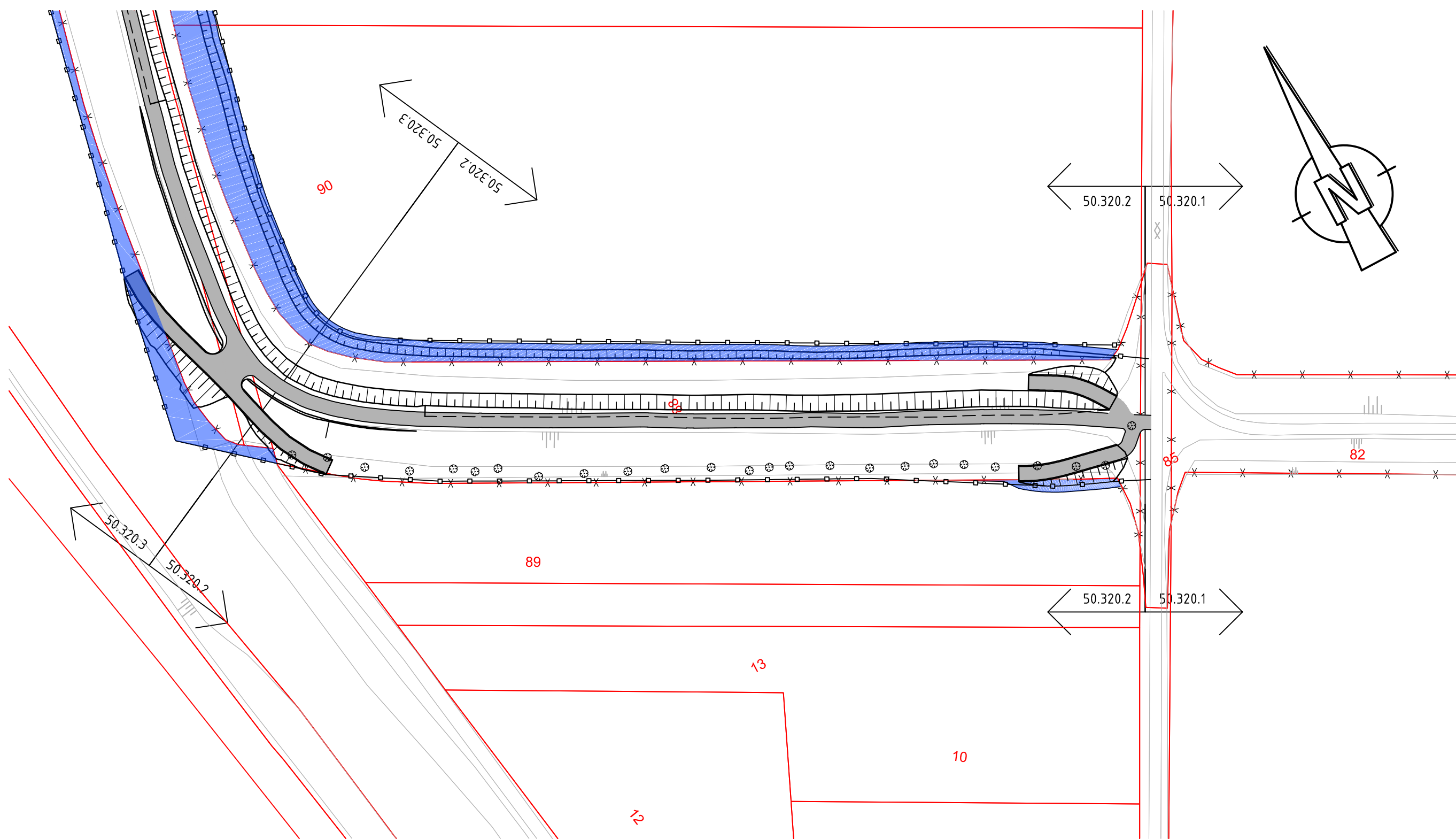
SCHAAL 1:1000

WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS
AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

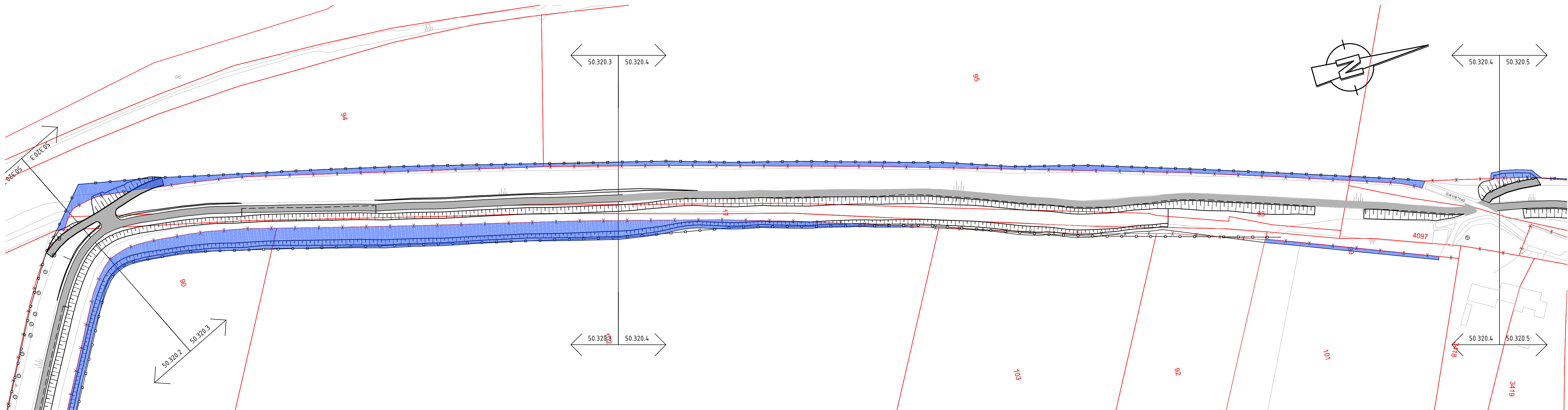
Dijkkring 88: Geulle aan de Maas
Definitief ontwerp
Zonering legger: nieuwe situatie

Witteveen Bo Postbus 233 7420 ME, Deventer Telefoon 0570 69 10 11 Telefax 0570 69 12 44	Getekend Gecorrigeerd Goedgekeurd Datum	Ing. A.R. Eikelboom P. E. Kaspers P. S.T. Pwa 31-10-2013	Schaal 1:1000 STD88-2-2022 Formaat A0

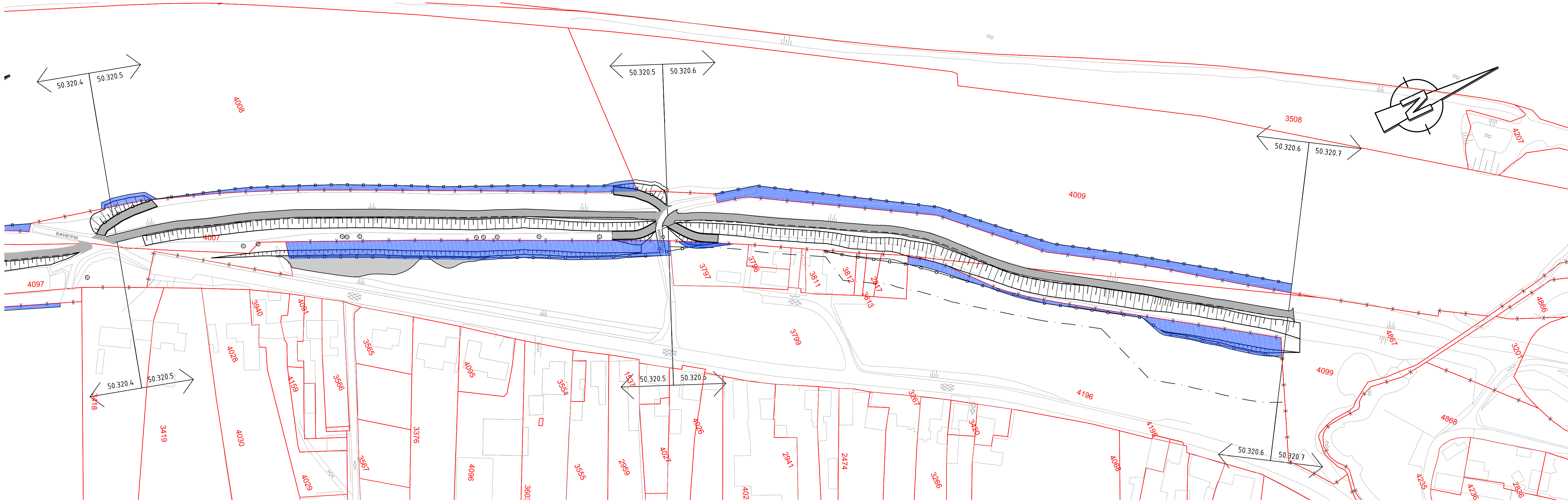
BIJLAGE XVI TEKENINGEN PERCEELGRENZEN / GRONDVERWERVING



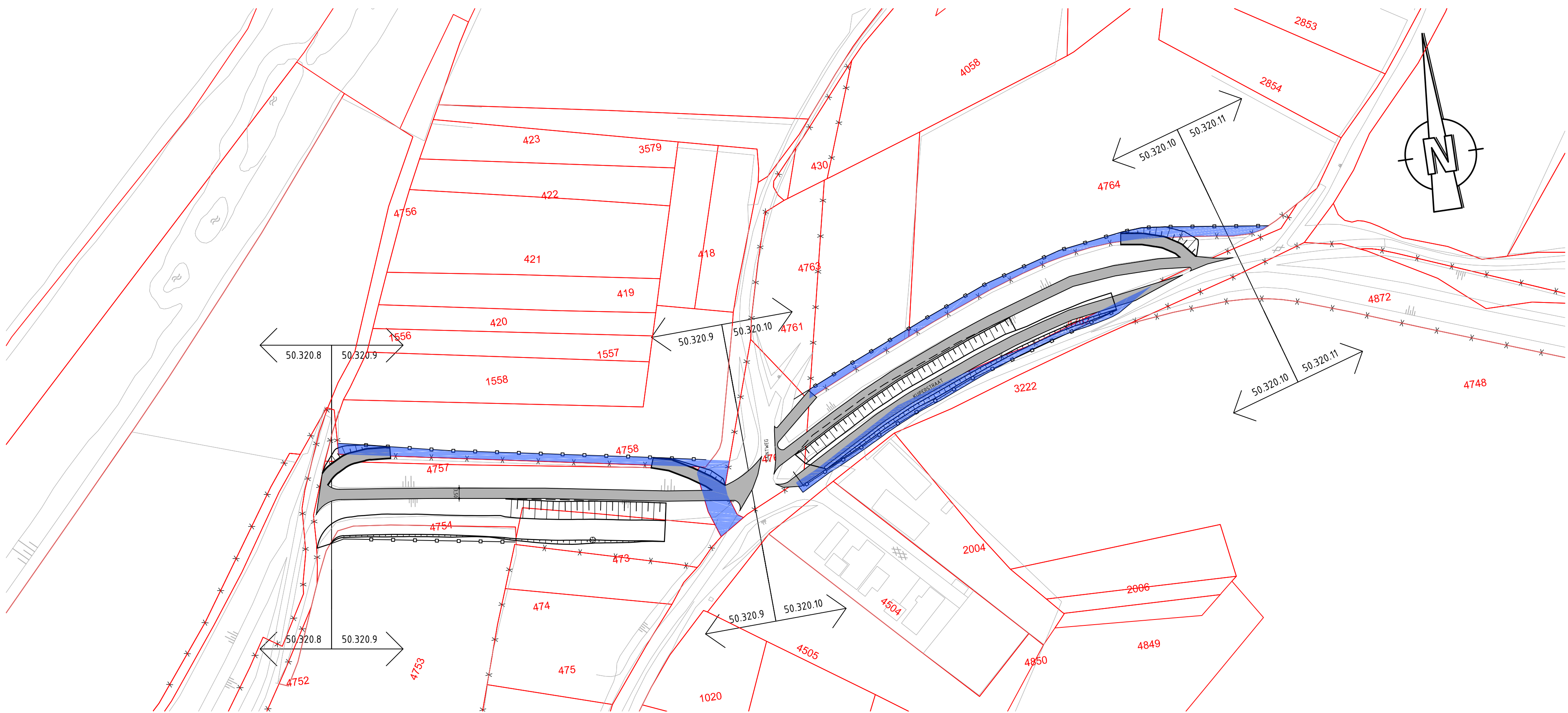
DIJKVAK 50.320.2
SCHAAL 1:1000



DIJKVAKKEN 50.320.3 EN 4
SCHAAL 1:1000



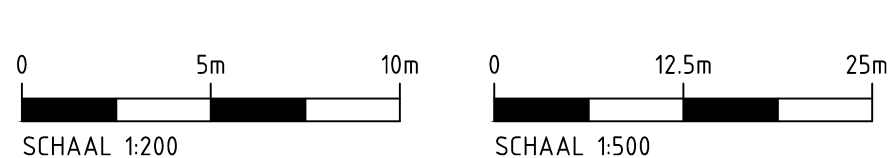
DIJKVAKKEN 50.320.5 EN 6
SCHAAL 1:1000



DIJKVAKKEN 50.320.9 EN 10
SCHAAL 1:1000

LEGENDA:

- PERCEELGRENSEN
- EIGENDOMSGRENSEN WRO
- TE VERKRIJVEN OPPERVLAK



WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS
AANVULLING SLUITSTUKKADEN MAAS

Definitief Ontwerp
Geulle aan de Maas
Percelen / grondverwerving

Witteveen	Bo	Gedirecteerd	ing. L. de Gier	Schaal	1:1000
Postbus 233		Gecontroleerd	ir. J. Lansink		STD88-2-2041
2420 MK, Bovenier		Goedgekeurd	ir. S.T. Pava		
Telefoon (0519) 69 10 11		Datum	31-10-2013	Formaat	A0
Telefax (0519) 69 12 44					