26.11-33

Dijkversterking Hoeksche Waard Noord

Extra bijlagen Technisch Achtergrondrapport van het Ontwerp Projectplan

21 februari 2013

waterschap Hollandse Delta

ARCADIS

Bijlage 3 Geotechnische lengteprofielen

Op de volgende pagina's zijn de geotechnische lengteprofielen opgenomen. De profielen ter plaatse van de kruin zijn door ARCADIS gemaakt. De profielen ter plaatse van de binnenteen zijn afkomstig van GeoDelft. Hierin zijn op basis van aanvullend grondonderzoek aantekeningen gemaakt.

Bijlage 4 Sterkteparameters

project Hoekse Waard Noord	...ssing	mo	buev	MOS omschr.	classificatie boring	loc	Geot lengteprofiel (ARCADIS, jan 2010)	Proevenverz. 2010 GRONDSOORT	diepte t.o.v. NAP	g [kN/m3]	gdr [kN/m3]	w [massa %]	w slad [%]	c' bij 2% [kPa]	phi_1 bij 2% [graden]	Trap 1 σ'c [kPa]	Trap 2 σ'c [kPa]	Trap 3 σ'c [kPa]
MOS, 9feb2010	MB15.7kr	3	5876	Veen br	V	kr	HV	VH	-3.09	10.70	3.82	179.80	176.90	21.85	14.80	59.5	121.1	247.1
MOS, 9feb2010	MB16.1kr	12	5865	Veen mi.arm br	V	kr	HV	VH	-7.79	12.37	5.18	136.90	134.80	28.93	24.20	42.1	87.5	174.0
MOS, 9feb2010	MB16.9kr	8	5832	Veen min. arm br	V	kr	HV	VH	-6.88	11.39	3.75	203.60	200.70	29.81	14.00	70.2	140.6	282.0
MOS, 9feb2010	MB3.3kr	5	892	Veen sterk kleiig br	V	kr	Kh(1)	VH	-5.97	12.39	4.63	167.70	117.10	20.84	20.50	65.0	129.7	259.3
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	9	5847	Veen min. arm br.	V	kr	Kh(2)	VH	-8.50	12.67	5.14	145.80	134.00	19.00	23.70	67.4	136.6	269.5
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	12	5916	Veen min. arm br.	V	kr	V	VH	-7.37	11.20	3.48	222.30	189.60	38.02	10.90	63.2	127.5	255.3
MOS, 9feb2010	MB14.0kr	11	5897	Veen min. arm. Br	V	kr	V	VH	-6.55	11.57	4.14	179.30	146.20	25.00	16.90	64.9	129.2	257.5
MOS, 9feb2010	MB3.7kr	8a	905	Veen min. arm. Br	V	kr	VH	VH	-8.47	11.00	3.11	253.30	182.10	33.27	13.80	69.3	141.4	282.9
MOS, 9feb2010	MB3,3kr	8	895	Veen br.	V	kr	VH	VH	-6.99	11.00	2.83	288.10	228.30	32.91	6.40	70.7	138.6	277.8
MOS, 9feb2010	MB2.5kr	7	873	Veen min arm. Br	V	kr	VH	VH	-6.86	11.65	3.86	201.70	169.40	46.26	5.70	52.6	105.4	211.6
MOS, 9feb2010	MB2.9kr	11	887	Veen min arm br.	V	kr	VH	VH	-6.99	12.01	4.50	167.10	164.30	37.35	16.50	41.0	80.6	162.9
MOS, 9feb2010	MB2.9kr	10	886	Veen zwak kleiig br.	V	kr	VH	VH	-6.07	12.58	5.14	144.60	127.20	29.82	14.80	41.6	79.7	159.9
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	16	5920	Veen, zwak kleiig br.	V	kr	V	V(2)	-11.33	12.14	4.45	172.90	137.60	47.86	9.50	70.4	139.8	279.7
MOS, 9feb2010	MB14.0kr	17	5903	Veen min. arm. Br.	V	kr	V	V(2)	-12.51	11.10	3.56	211.80	228.60	50.40	12.40	75.4	151.2	302.7
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	11	5849	Veen min. arm br.	V	kr	V(2)	V(2)	-10.28	13.17	5.88	124.00	94.50	43.42	17.20	68.9	140.2	281.3
MOS, 9feb2010	MB16.1kr	18	5871	Veen mi arm br.	V	kr	V(2)	V(2)	-13.59	10.41	3.50	197.60	170.60	35.51	17.10	57.7	116.6	232.9
MOS, 9feb2010	MB3.7kr	10	907	Klei, uiterst zandig zf.gs.	K	kr	Kz(2)	Kz(2)	-10.42	17.76	13.00	36.60	29.60	-0.03	32.50	76.8	152.5	306.7
MOS, 9feb2010	MB3.7kr	11	908	Klei, uiterst zandig zf.gs	K	kr	Kz(2)	Kz(2)	-11.29	17.72	13.16	34.70	31.30	2.71	33.70	79.5	158.5	317.7
MOS, 9feb2010	MB3.7kr	9	906	Klei, uiterst siltig zw. hum. gs	K	kr	Kz(2)	Kz(2)	-9.62	17.19	11.95	43.90	36.50	7.14	31.90	74.3	148.0	293.3
MOS, 9feb2010	MB5.5ta	6	914	Klei, matig zandig zf. (gel.) gs.	K	kr	Kh(1)	Kz(1)	-4.45	17.32	12.35	40.20	34.30	6.50	33.20	57.2	114.8	228.0
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	1	5905	Klei, matig siltig br.	K	kr	Kh(1)	Kz(1)	-3.81	17.70	14.58	21.40	29.40	12.57	24.40	11.1	29.8	59.2
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	8	5912	Klei, sterk siltig zwak hu. Gs.	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-3.43	17.19	11.56	43.80	34.80	6.86	30.00	51.3	102.6	206.8
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	6	5910	Klei, matig siltig gs	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-1.33	16.43	13.78	33.70	29.10	5.09	29.70	45.7	90.7	181.4
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	7	5911	Klei, matig siltig zwak hum.gs	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-2.17	18.71	13.91	34.50	30.50	10.63	27.40	52.0	101.2	193.0
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	4	5908	Klei, matig siltig gs.	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-0.66	18.60	13.96	33.20	30.20	7.30	30.10	34.2	69.4	137.2
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	2	5906	Klei, matig siltig br.	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-2.71	19.17	14.84	29.20	30.30	12.35	28.60	17.9	36.0	71.8
MOS, 9feb2010	MB15.7kr	5	5878	Klei, matig siltig mat. Hum. Gs	K	kr	Kh(2)	Kh(1)	-5.04	16.90	11.08	53.00	41.80	10.45	25.20	60.8	130.0	259.8
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	17	5921	Klei, matig siltig zwak hum gs	K	kr	V	Kh(2)	-12.16	16.53	10.70	54.50	42.90	21.13	24.90	70.0	139.8	283.0
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	14	5918	Klei, sterk siltig sterk hu. br	K	kr	Kh(2)	Kh(2)	-9.37	13.75	6.68	105.70	77.00	14.06	21.50	64.9	129.8	264.0
MOS, 9feb2010	MB16.1kr	15	5868	Klei, matig siltig mat.hum. Zw. Houth	K	kr	Kh(2)	Kh(2)	-10.79	14.10	7.43	89.90	81.00	28.95	20.60	51.5	103.2	206.1
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	10	5848	Klei, sterk hum. Br,	K	kr	Kh(2)	Kh(2)	-9.53	13.36	6.56	103.80	85.10	28.49	18.90	70.0	136.6	273.7
MOS, 9feb2010	MB2.5kr	9	875	Klei, sterk hum. br	K	kr	VH	Kh(2)	-8.61	14.26	7.63	86.90	71.70	32.39	19.50	55.1	110.2	221.6
MOS, 9feb2010	MB16,1kr	16	5869	Klei, sterk hum. Br	K	kr	V(2)	Kh(2)	-11.54	13.17	6.46	103.80	91.70	28.32	17.20	56.6	108.9	215.8
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	14	5852	Klei, matig siltig zwak hum gs	K	kr	V(2)	Kh(2)	-13.28	17.33	11.67	48.50	37.30	14.23	24.40	80.4	156.0	311.7
MOS, 9feb2010	MB16.9kr	11	5835	Klei, sterk hum. Br	K	kr	V(2)	Kh(2)	-9.99	13.97	7.18	94.60	73.40	23.58	19.90	75.1	150.5	301.9
MOS, 9feb2010	MB3.7kr	3	900	Klei, sterk hum. Zw. Zand (gel)	K	kr	K(1)	Kh(1)	-2.58	13.38	7.18	85.90	69.10	24.28	17.90	58.1	116.6	233.3
MOS, 9feb2010	MB3.7kr	5	902	Klei, sterk siltig zw. Hum. Gs.	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-5.63	14.18	7.53	88.30	67.10	12.46	20.50	67.6	134.1	269.7
MOS, 9feb2010	MB3.3kr	7	894	Klei, matig siltig mat. Hum. Gs.	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-7.53	14.91	8.11	57.20	57.20	16.81	22.00	70.4	139.0	275.9
MOS, 9feb2010	MB3.3kr	6	893	Klei, sterk hum. Br	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-6.59	13.98	6.93	101.60	76.70	27.19	20.00	65.9	132.7	264.2
MOS, 9feb2010	MB3.3kr	5	891	Klei, matig siltig zw. hum. gs	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-4.61	14.60	8.20	77.90	61.90	13.77	23.60	61.6	124.3	250.6
MOS, 9feb2010	MB2.9kr	8	884	Klei, matig siltig mat. hum. gs	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-6.15	13.38	6.40	109.00	97.90	27.99	16.30	37.6	75.8	152.0
MOS, 9feb2010	MB5.5ta	4	912	Klei, matig siltig zwak hum gs	K	kr	Kh(1)	Kh(1)	-2.52	15.70	9.70	61.90	50.30	12.65	19.60	52.1	106.6	213.6
MOS, 9feb2010	MB2.5kr	4	871	Klei, zwak zandig zf. Gs.	K	kr	K(A)	K(A) gs	-0.74	17.55	13.62	28.90	33.90	1.64	33.80	29.0	57.5	116.1
MOS, 9feb2010	MB2.9kr	7	883	Klei, matig siltig zw. hum. gs.	K	kr	K(A)	K(A) gs	-2.13	15.94	9.27	63.10	59.40	14.98	22.30	22.7	46.1	96.2
MOS, 9feb2010	MB6.0bl	1	921	Klei, sterk siltig matig humeus gs	K	bl	K(A)	K(A) gs	-0.53	15.13	8.75	72.90	61.30	7.21	23.20	12.7	29.6	59.1
MOS, 9feb2010	MB6.0bl	2	922	Klei, zwak zandig zf.zw. Hum. Gs	K	bl	K(A)	K(A) gs	-1.57	18.22	13.12	38.90	35.40	3.50	36.30	15.3	28.6	59.5
MOS, 9feb2010	MB5.5ta	3	911	Klei, sterk siltig gs.	K	kr	K(A)	K(A) gs	-0.15	18.11	12.74	42.10	34.50	9.09	25.70	45.3	91.1	181.4
MOS, 9feb2010	MB15.7kr	1	5874	Klei, zw zandig zf. zw humeus gs.	K	kr	Z(A)	K(A) gs	-1.02	17.84	12.71	40.30	32.80	4.52	30.10	54.2	107.3	217.6
MOS, 9feb2010	MB5.5ta	1	908	Klei, matig siltig zwak hum gs	K	kr	K(A)	K(A) br	4.11	15.35	11.26	36.30	50.40	17.35	27.20	14.5	29.4	59.4
MOS, 9feb2010	MB2.1kr	5	864	Klei, zwak zandig zf. br.	K	kr	K(A)	K(A) br	-0.15	16.00	13.66	31.60	29.60	3.11	30.80	47.5	95.6	191.7
MOS, 9feb2010	MB3.3kr	1	889	Klei, matig siltig zw. hum. br	K	kr	K(A)	K(A) br	3.05	18.28	14.89	24.40	29.20	6.35	31.90	16.0	30.5	61.8
MOS, 9feb2010	MB2.9kr	4	880	Klei, sterk zandig zf br.	K	kr	K(A)	K(A) br	0.99	16.85	13.99	20.50	26.30	5.68	28.50	23.7	41.7	83.7
MOS, 9feb2010	MB2.9kr	3	879	Klei, matig siltig br.	K	kr	K(A)	K(A) br	2.03	18.25	13.82	32.00	32.10	9.81	28.60	27.6	56.1	109.4
MOS, 9feb2010	MB5.5ta	2	910	Klei, sterk siltig br.	K	kr	K(A)	K(A) br	2.03	18.27	13.25	37.90	34.90	10.27	26.30	28.8	59.8	119.7
MOS, 9feb2010	MB14.0kr	5	5891	Klei, sterk siltig br.	K	kr	K(A)	K(A) br	-0.36	19.15	14.83	29.20	23.00	2.42	32.50	48.3	91.5	183.4
MOS, 9feb2010	MB16.1kr	2	5855	Klei, zwak zandig zf. Br.	K	kr	K(A)	K(A) br	2.23	17.80	13.72	29.70	32.30	4.57	33.00	19.7	37.1	75.4
MOS, 9feb2010	MB16.1kr	3	5856	Klei, zwak zandig mf. Br.	K	kr	K(A)	K(A) br	1.46	17.53	12.45	40.80	36.20	7.51	31.00	25.9	53.2	107.3
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	1	5839	Klei, matig siltig br.	K	kr	K(A)	K(A) br	-0.37	18.73	14.24	31.50	25.60	4.89	33.00	46.6	93.1	187.6
MOS, 9feb2010	MB2.1kr	3	862	Klei matig siltig br.	K	kr	Z(1)	K(A) br	2.21	18.03	13.55	33.10	31.90	12.69	28.50	28.2	56.5	114.2
MOS, 9feb2010	MB2.1kr	6	865	Klei, sterk zandig mf. br.	K	kr	K(1)	K(A) br	-1.19	18.54	13.99	32.60	30.00	5.75	31.40	57.9	111.7	225.1
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	15	5919	Klei, matig siltig matig hum gs	K	kr	Kh(2)	K(2)	-10.26	15.33	9.03	69.60	52.20	10.51	23.70	66.0	137.9	272.9
MOS, 9feb2010	MB14.0kr	13	5899	Klei, matig siltig matig hum gs	K	kr	Kh(2)	K(2)	-8.54	16.53	10.73	54.00	44.20	14.01	30.70	65.0	130.3	263.2
MOS, 9feb2010	MB14.0kr	14	5900	Klei, sterk siltig mat. Hum gs	K	kr	Kh(2)	K(2)	-9.51	16.24	10.38	56.40	43.30	14.81	28.30	68.0	137.6	275.7
MOS, 9feb2010	MB16.1kr	14	5867	Klei, matig siltig mat. Hum. Gs.	K	kr	Kh(2)	K(2)	-9.75	15.49	9.55	62.20	55.20	16.43	26.60	49.5	98.8	196.1
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	12	5850	Klei, sterk siltig zw. Hum. Gs	K	kr	Kh(2)	K(2)	-11.28	16.47	10.71	53.80	43.90	16.90	24.70	73.6	147.0	295.0
MOS, 9feb2010	MB16.9kr	9	5833	Klei, matig siltig mat. Hum. Gs.	K	kr	Kh(2)	K(2)	-7.98	16.52	10.76	53.50	41.10	9.90	25.20	72.0	142.0	286.4
MOS, 9feb2010	MB16.9kr	13	5837	Klei, zwak zandig mf. Zwak humeus gs.	K	kr	Kh(2)	K(2)	-11.69	16.30	10.60	50.90	39.40	9.39	28.20	81.9	165.0	328.0
MOS, 9feb2010	MB13.6kr	10	5914	Klei, matig zandig zf. Zw. Hum. Gs	K	kr	K(1)	K(1)	-5.19	16.94	11.46	47.70	40.50	12.98	26.80	57.3	112.6	227.6
MOS, 9feb2010	MB14.0kr	8	5894	Klei, zwak zandig zf. Zw. Hum. Gs	K	kr	K(1)	K(1)	-3.58	17.93	12.84	39.70	29.80	6.86	30.10	55.9	109.0	222.1
MOS, 9feb2010	MB14.0kr	9	5895	Klei, matig zandig zf, Gs	K	kr	K(1)	K(1)	-4.36	17.30	12.31	40.50	35.90	14.80	27.80	59.0	115.5	233.7
MOS, 9feb2010	MB16.1kr	6	5859	Klei, zwak zandig zf. Zw. Hum. Gs.	K	kr	K(1)	K(1)	-1.75	17.71	11.83	44.90	38.90	9.33	26.40	30.8	59.9	122.3
MOS, 9feb2010	MB16.1kr	9	5862	Klei, zwak zandig zf. Zw. Hum. Gs.	K	kr	K(1)	K(1)	-4.72	17.71	12.64	40.00	32.10	2.97	33.00	41.6	80.9	159.9
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	2	5840	Klei, sterk zandig zf gs.	K	kr	K(1)	K(1)	-1.48	17.76	12.81	38.60	32.80	4.32	31.30	50.3	99.4	201.1
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	3	5841	Klei, zwak zandig zf gs.	K	kr	K(1)	K(1)	-2.31	16.64	11.54	45.90	37.30	8.35	26.40	53.9	106.5	214.0
MOS, 9feb2010	MB16.5kr	4	5842	Klei, matig siltig zwak hum.gs.	K	kr	K(1)	K(1)	-3.30	17.57	12.17	44.30	34.90	6.58	26.10	57.3	112.6	225.5
MOS, 9feb2010	MB16.9kr	3	5827	Klei, sterk siltig mat. Hum. Gs.	K	kr	K(1)	K(1)	-2.35	16.40	10.70	53.30	41.90	3.28	28.20	54.3	108.8	216.0

Uitproevenverzameling verwijderd:

project	boring	mo	buev	omschr.	classificatie boring	loc	Geot lengteprofiel	GRONDSOORT	diepte	g	gdr	w	w slad	c'	phi_1	Trap 1	Trap 2	Trap 3
MOS, 9feb2010	MB5.8bl	3	919	Veen zwak kleiig br.	V	bl	HV		2.21	18.03	13.55	33.1	31.9	12.69	28.5	28.2	56.5	114.2
MOS, 9feb2010	MB5.8bl	3	918	Veen zwak houth. Br.	V	bl	HV		-0.15	18	13.66	31.6	29.6	3.11	30.8	47.5	95.6	191.7
MOS, 9feb2010	MB5.8bl	2	916	Veen sterk kleiig br	V	bl	HV / Kh(2)		-5.63	14.18	7.53	88.3	67.1	12.46	20.5	67.6	134.1	269.7
MOS, 9feb2010	MB3.3kr	4	890	Klei, matig siltig zw. hum. gs.	K	kr	K(1)		-9.62	17.19	11.95	43.9	36.5	7.14	31.9	74.3	148	293.3
MOS, 9feb2010	MB6.0bl	6	926	Klei, zwak zandig zf.zw. Hum. Gs.	K	bl	K(2)		-0.74	17.55	13.62	28.9	33.9	1.64	33.8	29	57.5	116.1
MOS, 9feb2010	MB6.0bl	5	925	Klei, sterk siltig zwak humeus gs.	K	bl	Kh(2)		-1.33	18.43	13.78	33.7	29.1	5.09	29.7	45.7	90.7	181.4
MOS, 9feb2010	MB6.0bl	3	923	Klei, sterk siltig matig humeus gs.	K	bl	Kh(2)		-2.17	18.71	13.91	34.5	30.5	10.63	27.4	52	101.2	193
MOS, 9feb2010	MB6.0bl	4	924	Klei, matig siltig matig humeus gs.	K	bl	Kh(2)		-0.66	18.6	13.96	33.2	30.2	7.3	30.1	34.2	69.4	137.2
MOS, 9feb2010	MB5.8bl	1	917	Klei, sterk siltig zw. Hum. d. gs.	K	ta	K(A)		-0.92	10.4	7.01	48.6	38	5.91	31.5	9.7	29.7	60.4

Samenvatting resultaten steekproefanalyse

Opdrachtgever:	Waterschap Hollandse Delta
Project:	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Projectnummer:	C03011.000007
Datum:	16 april 2010 / 00:00

ARCADIS

	grondsoort	aantal proeven	gemiddelde Cohesie [kN/m^2]	gemiddelde Schuifhoek ϕ [°]	karakeristiek Cohesie [kN/m^2]	karakeristiek Schuifhoek ϕ [°]	rekenwaarden Cohesie [kN/m^2]	rekenwaarden Schuifhoek ϕ [°]	rekenwaarden Vol. gewicht [kN/m^3]
1	Klei (1)	9	7.9	28.9	5.1	27.8	4.1	23.7	17.4
2	Klei (2)	7	13.1	26.9	11.3	24.6	9.0	20.9	16.1
3	Klei (A), bruin	12	7.5	30.2	3.4	31.1	2.8	26.7	17.9
4	Klei (A), grijs	6	6.8	28.6	4.1	26.2	3.3	22.3	17.1
5	Klei, humeus (1)	7	19.6	20.0	12.6	20.2	10.1	17.0	14.3
6	Klei, humeus (2)	8	23.9	20.9	18.0	20.7	14.4	17.5	14.6
7	Klei, zandig (1)	8	9.0	28.6	8.7	26.4	7.0	22.5	18.0
8	Klei, zandig (2)	3	3.3	32.7	-3.1	32.2	-2.4	27.7	17.6
9	Veen (2) 2%	4	44.3	14.1	39.7	11.7	26.5	9.4	11.7
10	Veen (H) 2%	12	30.0	15.2	27.1	12.2	18.0	9.8	11.7
11	Veen (2) 5%	4	64.6	22.4	70.4	13.1	46.9	10.5	11.7
12	Veen (H) 5%	12	42.8	24.2	41.3	17.4	27.5	14.1	11.7

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Veen (2) 2%
Aantal proeven	4

meetgebied:

Ondergrens	60
Bovengrens	140

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.5
Gamma-tan(phi)	1.25

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	44.3	39.7	26.5	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	14.1	11.7	9.4	[°]
Massa	γ	11.7	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB13.6kr	5920	Veen, zwak kleiig.br.	-11.3		12.1	47.86	9.50
2	MB14.0kr	5903	Veen min. arm. Br.	-12.5		11.1	50.40	12.40
3	MB16.5kr	5849	Veen min. arm br.	-10.3		13.2	43.42	17.20
4	MB16.1kr	5871	Veen mi.arm br.	-13.6		10.4	35.51	17.10
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Veen (H) 2%
Aantal proeven	12

meetgebied:

Ondergrens	50
Bovengrens	120

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.5
Gamma-tan(phi)	1.25

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	30.0	27.1	18.0	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	15.2	12.2	9.8	[^{o}]
Massa	γ	11.7	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB15.7kr	5876	Veen br.	-3.1		10.7	21.85	14.80
2	MB16.1kr	5865	Veen mi.arm br.	-7.8		12.4	28.93	24.20
3	MB16.9kr	5832	Veen min. arm br.	-6.9		11.4	29.81	14.00
4	MB3.3kr	892	Veen sterk kleiig br.	-5.7		12.4	20.84	20.50
5	MB16.5kr	5847	Veen min. arm br.	-8.5		12.7	19.00	23.70
6	MB13.6kr	5916	Veen min. arm br.	-7.4		11.2	38.02	10.90
7	MB14.0kr	5897	Veen min. arm. Br.	-6.6		11.6	25.00	16.90
8	MB3.7kr	905	Veen min. arm. Br	-8.5		11.0	30.27	13.80
9	MB3.3kr	895	Veen br.	-9.0		11.0	32.91	6.40
10	MB2.5kr	873	Veen min arm. Br.	-7.0		11.7	46.26	5.70
11	MB2.9kr	887	Veen min.arm br.	-9.0		12.0	37.35	16.50
12	MB2.9kr	886	Veen zwak kleiig br.	-8.1		12.6	29.82	14.80
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Klei (1)
Aantal proeven	9

meetgebied:

Ondergrens	50
Bovengrens	100

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.25
Gamma-tan(phi)	1.2

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	7.9	5.1	4.1	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	28.9	27.8	23.7	[°]
Massa	γ	17.4	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB13.6kr	5914	Klei, matig zandig zf. Zw. Hum. Gs	-5.2		16.9	12.98	28.80
2	MB14.0kr	5894	Klei, zwak zandig zf. Zw. Hum. Gs	-3.6		17.9	8.86	30.10
3	MB14.0kr	5895	Klei, matig zandig zf. Gs	-4.4		17.3	14.80	27.80
4	MB16.1kr	5859	Klei, zwak zandig zf. Zw. Hum. Gs.	-1.8		17.7	9.33	26.40
5	MB16.1kr	5862	Klei, zwak zandig zf. Zw. Hum. Gs.	-4.7		17.7	2.97	33.00
6	MB16.5kr	5840	Klei, sterk zandig zf.gs.	-1.5		17.8	4.32	31.30
7	MB16.5kr	5841	Klei, zwak zandig zf.gs.	-2.3		16.8	8.35	28.40
8	MB16.5kr	5842	Klei, matig siltig zwak hum.gs.	-3.3		17.6	6.58	26.10
9	MB16.9kr	5827	Klei, sterk siltig mat. Hum. Gs.	-2.4		16.4	3.28	28.20
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Klei (2)
Aantal proeven	7

meetgebied:

Ondergrens	60
Bovengrens	140

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.25
Gamma-tan(phi)	1.2

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	13.1	11.3	9.0	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	26.9	24.6	20.9	[°]
Massa	γ	16.1	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB13.6kr	5919	Klei, matig siltig matig hum.gs	-10.3		15.3	10.51	23.70
2	MB14.0kr	5899	Klei, matig siltig matig hum.gs	-8.5		16.5	14.01	30.70
3	MB14.0kr	5900	Klei, sterk siltig mat. Hum.gs.	-9.5		16.2	14.81	26.30
4	MB16.1kr	5867	Klei, matig siltig mat. Hum. Gs.	-9.8		15.5	16.43	26.60
5	MB16.5kr	5850	Klei, sterk siltig zw. Hum. Gs.	-11.3		16.5	16.90	24.70
6	MB16.9kr	5833	Klei, matig siltig mat. Hum. Gs.	-8.0		16.5	9.90	28.20
7	MB16.9kr	5837	Klei, zwak zandig mf. Zwak humeus gs.	-11.7		16.3	9.39	28.20
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Klei (A), bruin
Aantal proeven	12

meetgebied:

Ondergrens	20
Bovengrens	60

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.25
Gamma-tan(phi)	1.2

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	7.5	3.4	2.8	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	30.2	31.1	26.7	[°]
Massa	γ	17.9	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB5.5ta	909	Klei, matig siltig zwak hum.gs	4.1		15.4	17.35	27.20
2	MB2.1kr	864	Klei, zwak zandig zf. br.	-0.2		18.0	3.11	30.80
3	MB3.3kr	888	Klei, matig siltig zw. hum. br.	3.1		18.3	6.35	31.90
4	MB2.9kr	880	Klei, sterk zandig zf.br.	1.0		16.9	5.68	28.50
5	MB2.9kr	879	Klei, matig siltig br.	2.0		18.3	9.91	28.60
6	MB5.5ta	910	Klei, sterk siltig br.	2.0		18.3	10.27	26.30
7	MB14.0kr	5891	Klei, sterk siltig br.	-0.4		19.2	2.42	32.50
8	MB16.1kr	5855	Klei, zwak zandig zf. Br.	2.2		17.8	4.57	33.00
9	MB16.1kr	5856	Klei, zwak zandig mf. Br.	1.5		17.5	7.51	31.00
10	MB16.5kr	5839	Klei, matig siltig br.	-0.4		18.7	4.89	33.00
11	MB2.1kr	862	Klei matig siltig br.	2.2		18.0	12.69	28.50
12	MB2.1kr	865	Klei, sterk zandig mf. br.	-1.2		18.5	5.75	31.40
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Klei (A), grijs
Aantal proeven	6

meetgebied:

Ondergrens	20
Bovengrens	60

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.25
Gamma-tan(phi)	1.2

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	6.8	4.1	3.3	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	28.6	26.2	22.3	[°]
Massa	γ	17.1	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB2.5kr	871	Klei, zwak zandig zf. Gs.	-0.7		17.6	1.54	33.80
2	MB2.9kr	883	Klei, matig siltig zw. hum. gs.	-2.1		15.9	14.98	22.30
3	MB6.0bi	921	Klei, sterk siltig matig humeus gs.	-0.5		15.1	7.21	23.20
4	MB6.0bi	922	Klei, zwak zandig zf.zw. Hum. Gs	-1.6		18.2	3.50	36.30
5	MB5.5ta	911	Klei, sterk siltig gs.	-0.2		18.1	9.09	25.70
6	MB15.7kr	5874	Klei, zw.zandig zf. zw humeus gs.	-1.0		17.8	4.52	30.10
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Klei, humeus (1)
Aantal proeven	7

meetgebied:

Ondergrens	50
Bovengrens	120

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.25
Gamma-tan(phi)	1.2

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	19.6	12.6	10.1	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	20.0	20.2	17.0	[°]
Massa	γ	14.3	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB3.7kr	900	Klei, sterk hum. Zw. Zand (gel)	-2.6		13.4	24.28	17.90
2	MB3.7kr	902	Klei, sterk siltig zw. Hum. Gs.	-5.6		14.2	12.46	20.50
3	MB3.3kr	894	Klei, matig siltig mat. Hum. Gs.	-7.5		14.9	18.81	22.00
4	MB3.3kr	893	Klei, sterk hum. Br.	-6.6		14.0	27.19	20.00
5	MB3.3kr	891	Klei, matig siltig zw. hum. gs.	-4.6		14.6	13.77	23.60
6	MB2.9kr	884	Klei, matig siltig mat. hum. gs.	-6.2		13.4	27.99	16.30
7	MB5.5ta	912	Klei, matig siltig zwak hum.gs	-2.5		15.7	12.85	19.60
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Klei, humeus (2)
Aantal proeven	8

meetgebied:

Ondergrens	60
Bovengrens	130

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.25
Gamma-tan(phi)	1.2

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	23.9	18.0	14.4	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	20.9	20.7	17.5	[^{o}]
Massa	γ	14.6	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB13.6kr	5921	Klei, matig siltig zwak hum.gs	-12.2		16.5	21.13	24.90
2	MB13.6kr	5918	Klei, sterk siltig sterk hu. br.	-9.4		13.8	14.06	21.50
3	MB16.1kr	5868	Klei, matig siltig mat.hum. Zw. Houth	-10.8		14.1	28.95	20.60
4	MB16.5kr	5848	Klei, sterk hum. Br,	-9.5		13.4	28.49	18.90
5	MB2.5kr	875	Klei, sterk hum. br.	-8.8		14.3	32.39	19.50
6	MB16.1kr	5869	Klei, sterk hum. Br	-11.5		13.2	28.32	17.20
7	MB16.5kr	5852	Klei, matig siltig zwak hum.gs.	-13.3		17.3	14.23	24.40
8	MB16.9kr	5835	Klei, sterk hum. Br.	-10.0		14.0	23.58	19.90
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Klei, zandig (1)
Aantal proeven	8

meetgebied:

Ondergrens	40
Bovengrens	90

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.25
Gamma-tan(phi)	1.2

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	9.0	8.7	7.0	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	28.6	26.4	22.5	[^{o}]
Massa	γ	18.0	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB5.5ta	914	Klei, matig zandig zf. (gel.) gs.	-4.5		17.3	6.50	33.20
2	MB13.6kr	5905	Klei, matig siltig br.	-3.8		17.7	12.97	24.40
3	MB13.6kr	5912	Klei, sterk siltig zwak hu. Gs.	-3.4		17.2	6.86	30.00
4	MB13.6kr	5910	Klei, matig siltig gs.	-1.3		18.4	5.09	29.70
5	MB13.6kr	5911	Klei, matig siltig zwak hum.gs	-2.2		18.7	10.63	27.40
6	MB13.6kr	5908	Klei, matig siltig gs.	-0.7		18.6	7.30	30.10
7	MB13.6kr	5906	Klei, matig siltig br.	-2.7		19.2	12.35	28.60
8	MB15.7kr	5878	Klei, matig siltig mat. Hum. Gs.	-5.0		16.9	10.45	25.20
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Opdrachtgever	Waterschap Hollandse Delta
Project	Dijkversterking Hoeksche Waard Noord
Grondsoort	Klei, zandig (2)
Aantal proeven	3

meetgebied:

Ondergrens	70
Bovengrens	150

materiaalfactoren:

Gamma-c	1.25
Gamma-tan(phi)	1.2

Resultaten steekproefanalyse:

		gemiddelde	karakeristiek	rekenwaarden	
Cohesie	C	3.3	-3.1	-2.4	[kN/m^2]
Schuifhoek	ϕ	32.7	32.2	27.7	[^{o}]
Massa	γ	17.6	-	-	[kN/m^3]

Type	Proevenverzameling: regionaal

nr.	boring	monster	beschrijving	diepte van [m +NAP]	tot [m +NAP]	gamma [kN/m3]	c [kN/m2]	phi [o]
1	MB3.7kr	907	Klei, uiterst zandig zf.gs.	-10.4		17.8	-0.03	32.50
2	MB3.7kr	908	Klei, uiterst zandig zf.gs.	-11.3		17.7	2.71	33.70
3	MB3.7kr	906	Klei, uiterst siltig zw. hum. gs.	-9.6		17.2	7.14	31.90
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

ARCADIS NEDERLAND BV
Polarisavenue 15
Postbus 410
2130 AK Hoofddorp
Tel 023 5668 411
Fax 023 5611 575
www.arcadis.nl

DIVISIE WATER

MEMO

Onderwerp:
Vergelijking celproeven en triaxiaalproeven Hoeksche Waard Noord

Hoofddorp,
21 december 2011

Projectnummer:
C03011.000007

Van:
Kees Lazonder

Opgesteld door:
Hans Niemeijer, Marieke de Visser

Afdeling:
Waterkeringen

Ons kenmerk:

Aan:
Gert-Jan Goelema
Irene Maaskant

Kopieën aan:

Inleiding

Om inzicht krijgen in het **verschil tussen de cel- en triaxiaalproeven** voor het dijkversterkingsproject Hoekse Waard Noord zijn deze met elkaar vergeleken en zijn enkele berekeningen gedaan.

De celproeven betreffen een regionale proevenverzameling voor de gehele Hoekse Waard, die in het verleden is opgesteld. De triaxiaalproeven zijn in het kader van de huidige dijkversterking gedaan, uitsluitend voor het dijkmateriaal en de grondlagen onder de dijk. De reden hiervoor is dat de grondopbouw in en onder de dijk niet of nauwelijks bekend was, en dus aanvullend grondonderzoek is gedaan. Dit is aangegrepen om ook triaxiaalproeven uit te voeren.

De vigerende methode is gegeven in het addendum bij TR Waterkerende Grondconstructies en betreft het gebruik van rekenwaarden op basis van triaxiaalproeven, in combinatie met materiaal-, schade- en schematiseringsfactoren uit dit Addendum. Dit Addendum is gelijk met de Leidraad Rivieren uitgegeven.

Op basis van het verrichte grondonderzoek was het echter niet mogelijk om op alle grondlagen triaxiaalproeven uit te voeren. Niet van alle grondlagen zijn monsters beschikbaar, er is namelijk alleen voldoende aanvullend grondonderzoek uitgevoerd op grondlagen in en onder de dijk. Voorgesteld wordt daarom om ook de celproeven nog te gebruiken bij het ontwerp. In deze memo wordt daar op in gegaan.
In deze memo is een vergelijking gemaakt van het gebruik van een proevenverzameling gebaseerd op een combinatie van triaxiaal- en celproeven, en van enkel celproeven.

Bij de combinatie van triaxiaal- en celproeven worden triaxiaalproeven gebruikt voor zover beschikbaar en worden de celproeven gebruikt voor de grondlagen waar geen triaxiaalproeven voor beschikbaar zijn.

Resultaten

Voor de grondlagen in het achterland zijn geen triaxiaalproeven uitgevoerd; hiervoor wordt dus gebruik gemaakt van de proevenverzameling gebaseerd op celproeven.
Voor de grondlagen in en onder de dijk zijn wel triaxiaalproeven beschikbaar.

De proefresultaten voor de veenlagen onder de dijk blijken niet betrouwbaar te zijn. Voor de veenlagen onder de dijk wordt daarom gebruik gemaakt van de proevenverzameling op basis van de celproeven.

In de tabel op de volgende pagina zijn de rekenwaarden gebaseerd op triaxiaalproeven en op celproeven vermeld. Opgemerkt wordt dat bij de celproeven slechts onderscheidt gemaakt wordt tussen klei boven het Holland Veen (K(1)) en klei onder het Holland Veen (K(2)), terwijl bij de triaxiaalproeven daarbinnen ook nog onderscheidt gemaakt is tussen klei, zandige klei en humeuze klei. Bij de antropogene klei is in de proevenverzameling op basis van de triaxiaalproeven onderscheid gemaakt tussen bruine en grijze klei, bij de celproeven is dat niet gedaan.
Zoals verwacht zijn de rekenwaarden gebaseerd op de triaxiaalproeven hoger dan die gebaseerd op de celproeven. Opvallend hierbij is de veel hogere cohesie van de humeuze kleien en de veel hogere wrijvingshoek voor de diepe zandige klei. De triaxiaalproeven zijn afgelezen bij 2% vervorming.
De proeven van de 4 dijkvakken (Bosschedijk, Zomerlandse dijk, Simonsdijkje en Gorsdijk) zijn gecombineerd. De grondlagen in de vier dijkvakken hebben dezelfde geologische oorsprong, waardoor deze combinatie is toegestaan. Voor het dijkmateriaal geldt dit natuurlijk niet, maar ook de antropogene grondsoorten zijn gecombineerd, omdat verwacht wordt dat de dijken bij benadering uit dezelfde periode stammen.

Overwogen kan nog worden om voor het antropogene zand uit te blijven gaan van de celproeven, omdat hiervan geen triaxiaalproeven uitgevoerd zijn. De sterkte-eigenschappen in de tabel in de kolom triaxiaalproeven zijn op basis van NEN6740.

Bij de celproeven zijn de materiaalfactoren volgens LOR1 (TAW, 1985) toegepast, bij de triaxiaalproeven de materiaalfactoren volgens het Addendum bij het TR Waterkerende Grondconstructies (ENW, 2007). Deze verschillen overigens niet heel veel van elkaar.

Tabel 1 Materiaalfactoren

Grondsoort		Materiaalfactor γ_m TP [Addendum TRWG, ENW, 2008]	CP [LOR1]
Volumieke massa		1,0	1,0
Klei		(TP-CU-5%)	
	Cohesie	1,25	1,3
	Inwendige wrijving (tanφ)	1,20	1,15
Veen		(TP-CU-5%)	
	Cohesie	1,50	1,3
	Inwendige wrijving (tanφ)	1,25	1,2
Zand		(TP-CD)	
	Inwendige wrijving (tanφ)	1,20	1,15

TP *triaxiaalproef*
CP *celproef*
TP-CU-5% *triaxiaalproef, geconsolideerd en ongedraineerd, met 2 a 5% vervorming*
TP-CD *triaxiaalproef, geconsolideerd en gedraineerd*

Tabel 2 Proevenverzameling onder de kruin

Proevenverzameling 2010, grondsoorten onder de kruin Triaxiaalproeven rekenw.(steekproefanalyse)						Celproeven	
GROND SOORT	aantal [-]	diepte;gem [m t.o.v. NAP]	cohesie [kN/m2]	schuifhoek [°]	vol. gewicht [kN/m3]	cohesie [kN/m2]	schuifhoek [°]
K(1)	9	-3.23	4.05	23.68	17.35	3.61	17.26
K(2)	7	-9.86	9.04	20.85	16.13	4.81	18.15
K(A) br	12	1.34	2.75	26.70	17.90	3.56	21.24
K(A) gs	6	-1.02	3.30	22.27	17.13	*3.56*	*21.24*
Z(A)	0		0.00	27.10		1,65	20,23
Kh(1)	7	-5.09	10.10	17.03	14.30	*3.61*	*17.26*
Kh(2)	8	-10.69	14.40	17.51	14.56	*4.81*	*18.15*
Kz(1)	8	-2.95	6.98	22.49	18.00	*3.61*	*17.26*
Kz(2)(*)	3	-10.44	0	27.68	17.56	*4.81*	*18.15*
V(2)	4	-11.93	26.49	9.42	11.71	8.19	21.72
VH	**12**	**-7.28**	**18.19**	**9.93**	**11.78**	**8.19**	**21.72**

K *Klei*
Kh *Humeuze klei*
Kz *Zandige klei*
Z *Zand*
VH *Hollandveen*
V *Veen*
(A) br/gr *Antropogeen, bruin/grijs*
(1) *Boven de laag Hollandveen*
(2) *Onder de laag Hollandveen*

(*) Het aantal beschikbare proeven is te klein voor een betrouwbare statistische analyse. De reden voor het kleine aantal proeven is dat deze slechts sporadisch voorkomt en er dus maar weinig monsters beschikbaar waren. Omdat de laag weinig voorkomt is de invloed ook relatief gering.

Om het effect van de verschillen tussen het gecombineerde gebruik van triaxiaal- en celproeven en enkel celproeven op de stabiliteit te illustreren zijn voor 2 profielen berekeningen gedaan. Daarbij is de stabiliteitsfactor bepaald en de afmeting van de stabiliteitsberm die nodig is om aan de eisen te voldoen.

De berekende profielen zijn:

- km 14.0 (Simonsdijkje): zanddijk, tussenzandlaag aanwezig;
- km 16.3 (Gorsdijk): kleidijk, geen tussenzandlaag.

Schadefactor

Volgens de Leidraad voor het Ontwerpen van Rivierdijken deel 2 geldt een schadefactor van 1,17 voor de Hoekse Waard.

In deze berekeningen is als eis voor de stabiliteitsfactor uitgegaan van de schadefactor van 1,1 en een schematiseringsfactor van 1,1, een en ander volgens het Addendum. De stabiliteitsfactor dient groter te zijn dan 1,1x1,1 = 1,21.
Volgens het Addendum moet de stabiliteitsfactor dus hoger zijn dan volgens LOR2, maar daar staat tegenover dat celproeven in het algemeen lagere schuifsterktes geven dan triaxiaalproeven. Bovendien zijn de materiaalfactoren niet gelijk, waardoor de vergelijking niet volledig gedaan kan worden).

Bij de gehanteerde schematisaties is nog niet aangetoond dat de schematiseringsfactor van 1,1 terecht is. Voor deze vergelijking tussen de cel- en triaxiaalproeven maakt dat echter niet uit.

Tabel 3 Resultaten stabiliteitsberekeningen

Km 14.0 Simonsdijkje (deklaag drijft op) _ blauw voldoet aan Fmin ≥ 1,20:

omschrijving berm	Fmin combinatie triaxiaal- en celproeven	Fmin celproeven
basis (bestaand)	- (zoekt sloot op)	- (zoekt sloot op)
sloot opvullen	0.72	0.77
5 m berm vanaf (86.0_0.25)	1.15	0.92
5 m berm vanaf (87.7_1.1)	**1.24**	1.03
10 m berm vanaf (87.7_1.1)	1.43	**1.25**
15 m berm vanaf (87.7_1.1)	1.55	1.31
17.5 m berm vanaf (87.7_1.1)	1.61	1.38
20 m berm vanaf (87.7_1.1)	1.65	1.44

Km 16.3 Gorsdijk (zandlaag zeer lokaal afgesloten)_ blauw voldoet aan Fmin ≥ 1,20:

omschrijving berm	Fmin combinatie triaxiaal- en celproeven	Fmin celproeven
basis (bestaand)	1.20 (1.07 UpliftVan)	1.05 (1.01 UpliftVan)
sloot opvullen	1.22 (1.15 UpliftVan)	1.01 (0.96 UpliftVan)
5 m berm vanaf (12.6_1.0)	**1.38 (1.31 UpliftVan)**	**1.30 (1.20 UpliftVan)**
10 m berm vanaf (12.6_1.0)	1.48 (1.37 UpliftVan)	1.37 (1.24 UpliftVan)
15 m berm vanaf (12.6_1.0)	1.61 (1.44 UpliftVan)	1.49 (1.29 UpliftVan)

Het verschil in stabiliteitsfactor is een factor 1,1 à 1,2, maar minder grote en grotere verschillen komen ook voor.
Er is niet duidelijk één grondsoort aan te wijzen die verantwoordelijk is voor de verschillen.

Indien geheel met celproeven gerekend zou worden en daarbij de LOR2 aangehouden wordt voor de schadefactor, dan kan met een lagere schadefactor worden volstaan, namelijk 1,17 in plaats van 1,2. De verhouding is 1,20/1,17 = 1,025. Door deels gebruik te maken van triaxiaalproeven kan daarom met een wat krapper profiel worden volstaan, dan wanneer het ontwerp geheel op celproeven zou worden gebaseerd.

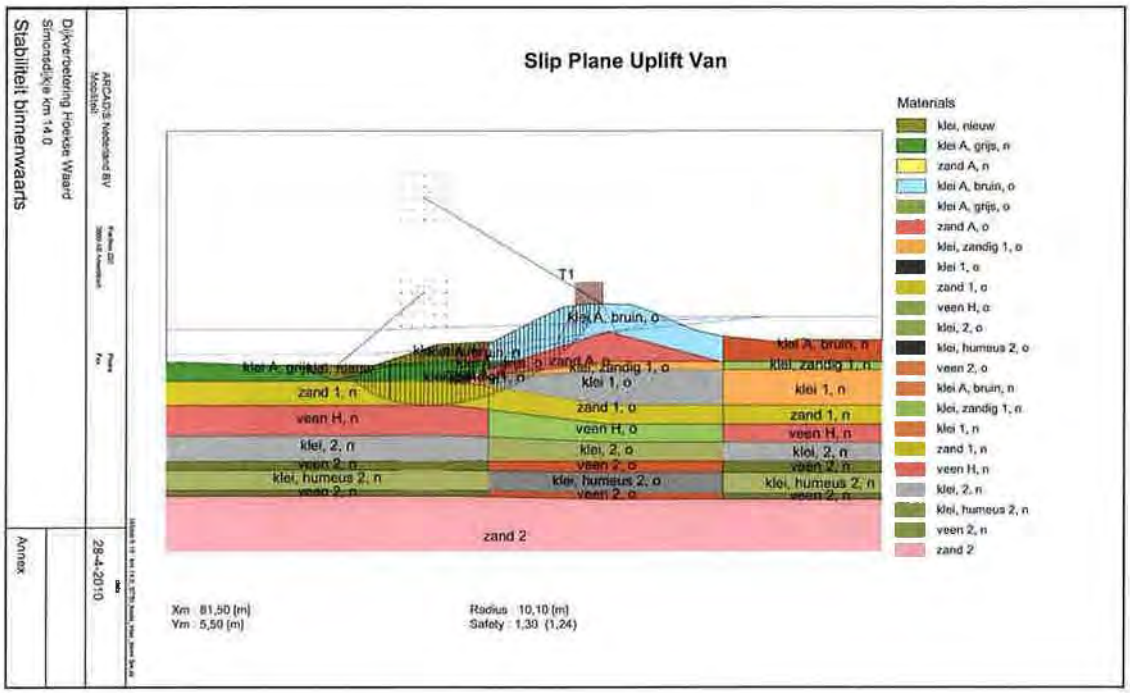
Voorstel

Voorgesteld wordt om de combinatie van cel- en triaxiaalproeven toe te passen, waarbij de materiaal-schadefactor en schematiseringsfactor volgens het Addendum bij het TR Waterkerende Grondconstructies wordt toegepast. Alleen voor de celproeven worden de materiaalfactoren volgens de TR Waterkerende grondconstructies (LOR1, celproeven) toegepast.

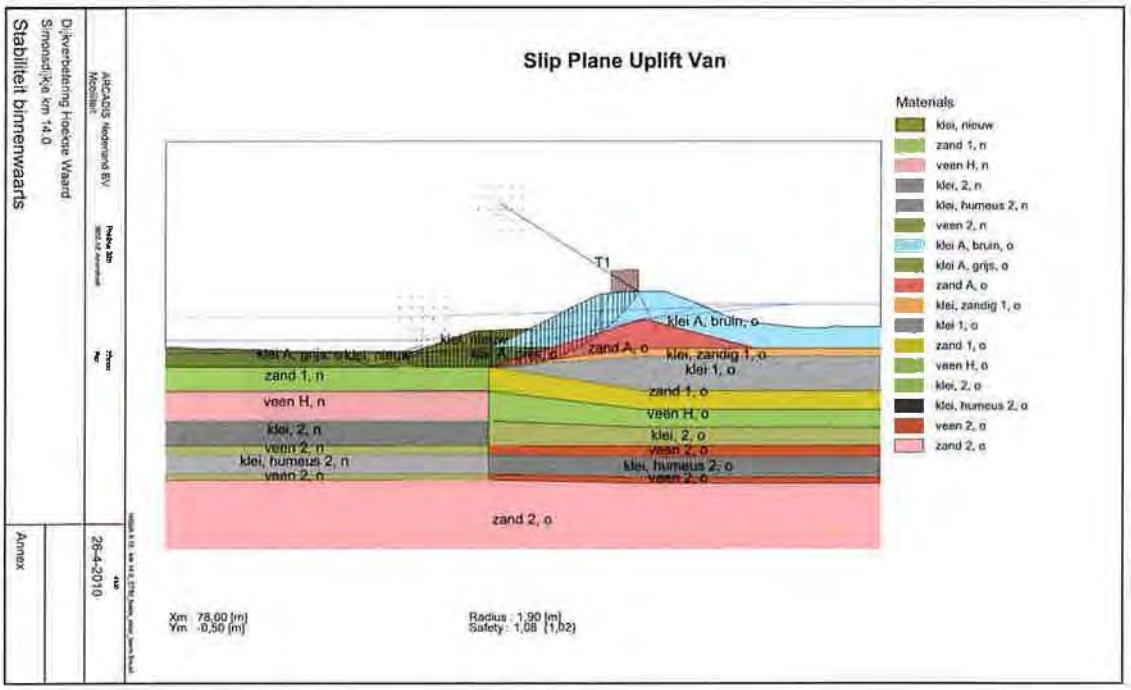
Daar waar triaxiaalproeven beschikbaar zijn wordt de proevenverzameling gebaseerd op triaxiaalproeven, daar waar deze niet aanwezig zijn, wordt de proevenverzameling op basis van celproeven gebruikt:
- Voor de grondlagen in het achterland zijn geen triaxiaalproeven uitgevoerd; hiervoor wordt dus gebruik gemaakt van de proevenverzameling gebaseerd op celproeven.

- De triaxiaalproef resultaten voor de veenlagen onder de dijk blijken niet betrouwbaar te zijn. Voor veen wordt daarom voorgesteld gebruik gemaakt van de proevenverzameling op basis van de celproeven.
- Voor de overige grondlagen onder de kruin zijn wel triaxiaalproeven beschikbaar.

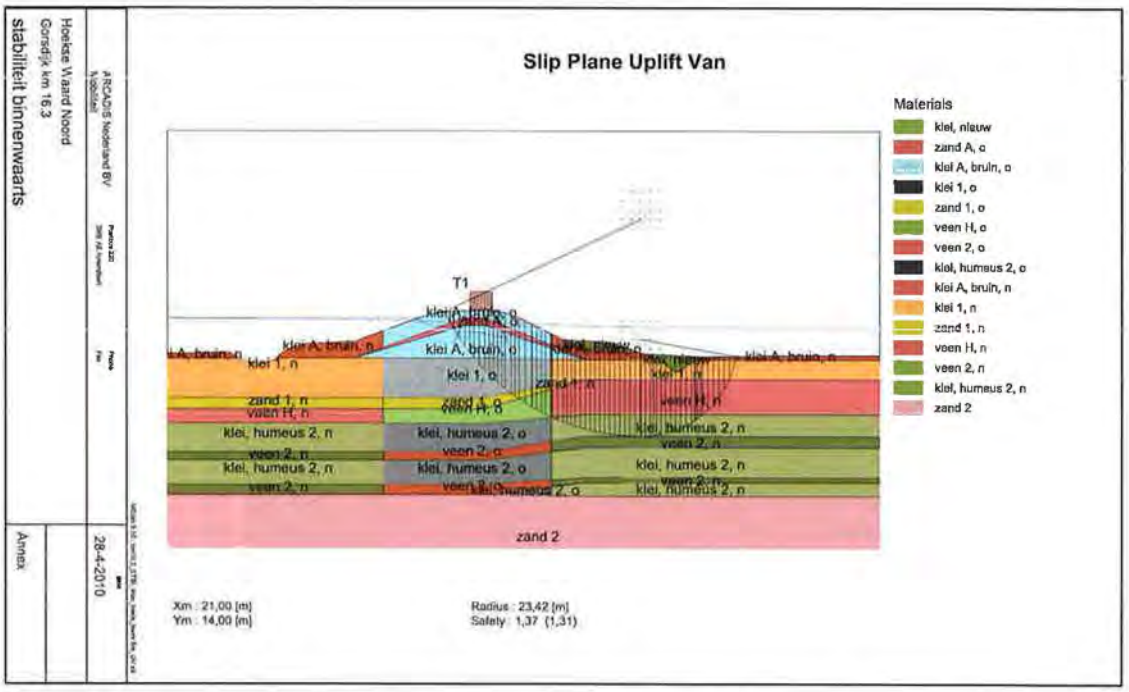
Deze werkwijze sluit het beste aan bij het Addendum en dus bij de vigerende methode. Deze werkwijze wijkt alleen af met betrekking tot het toepassen van de celproeven voor een deel van de grondlagen. Celproeven geven naar verwachting een lagere sterkte, hetgeen met deze gevoeligheidsberekeningen ook voor deze dijken is aangetoond. De vergelijking laat zien dat met het gecombineerd gebruik van triaxiaal- en celproeven wat scherper gerekend wordt, dan met enkel het gebruik van celproeven.
Ten opzichte van de methode volgens het Addendum, die geheel op triaxiaalproeven is gebaseerd, wordt daarom een veilige benadering gehanteerd. Uitsluitend toepassen van de celproeven, met bijbehorende materiaal- en schadefactoren volgens de LOR1 zou een nog veiligere benadering geven, en dus in feite teveel oversterkte volgens de huidige richtlijnen.



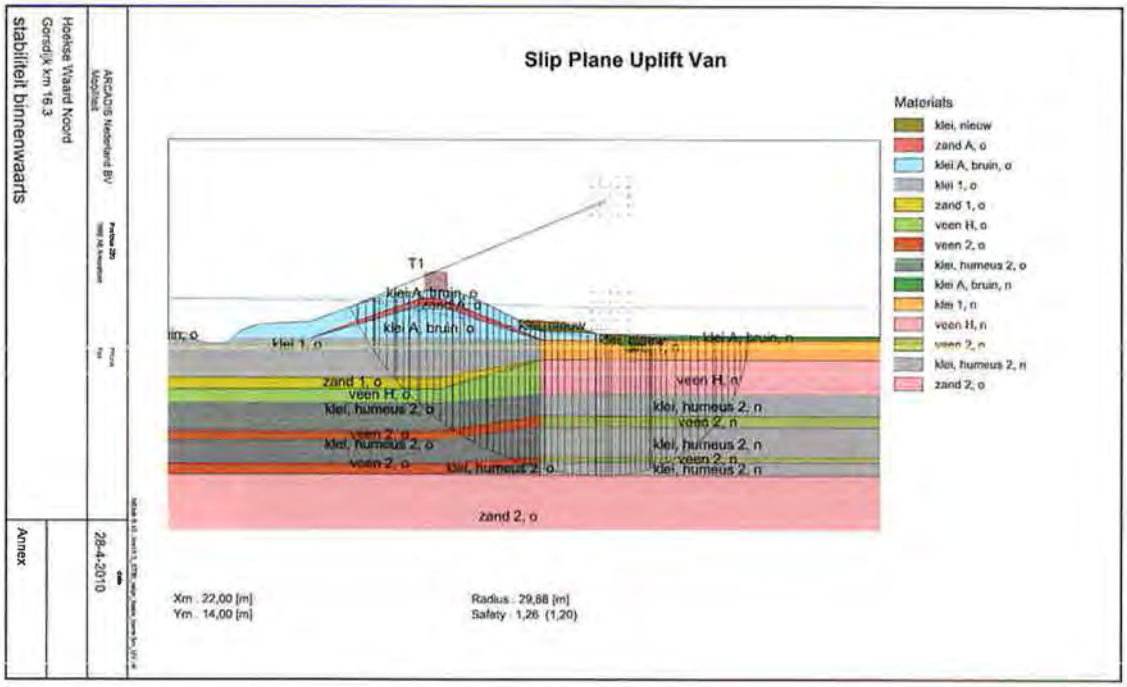
km 14.0 berm 5m **triaxiaalproeven**: cirkel op scheiding zandtussenlaag en veen H
Fmin = 1.24



km 14.0 berm 5m **celproeven**: cirkel op scheiding klei A en zandtussenlaag; Fmin = 1.03



km 16.3 berm 5 m **triaxiaalproeven**: cirkel op scheiding klei humeus (2) en veen (2)
Fmin = 1.31



km 16.3 berm 5 m **celproeven**: cirkel op scheiding grens deklaag en 1e WVP
Fmin = 1.20

Bijlage 5 Samendrukkingsparameters

Bijlage 6 Intreelijn

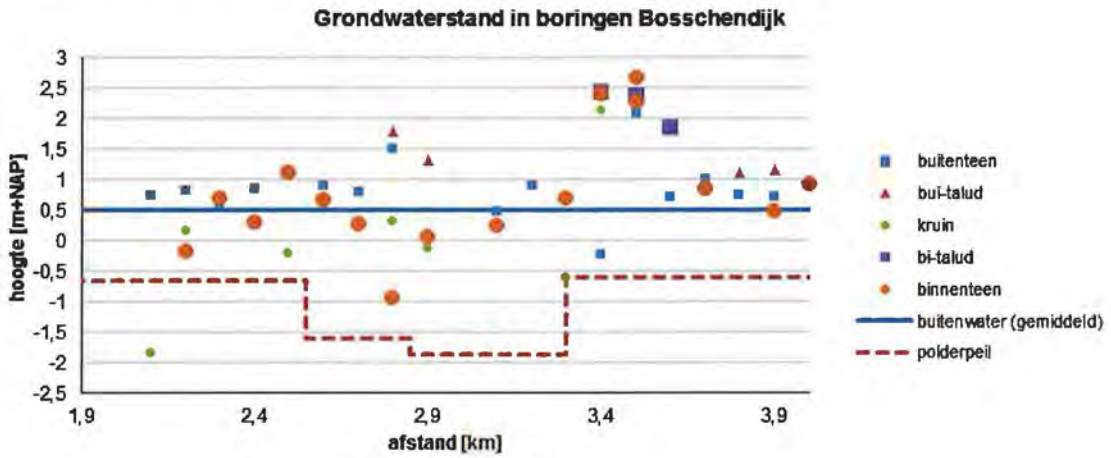
Op de volgende pagina's is de intreelengte in de situatietekeningen ingetekend. Er zijn alleen tekeningen van de Bosschendijk en de Gorsdijk gemaakt, bij het Simonsdijkje is fysiek namelijk geen ruimte in het voorland aanwezig.

Bijlage 7 Analyse boorstaten t.b.v. freatisch vlak

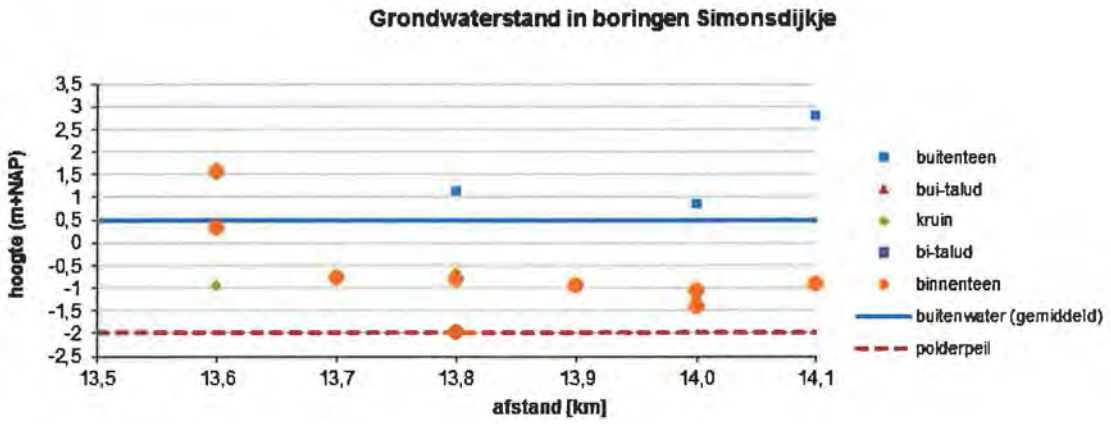
Hieronder zijn de grafieken weergegeven die zijn gebaseerd op de boringen ter plaatse van:

- De buitenteen;
- Het buitentalud;
- De kruin;
- Het binnentalud;
- De binnenteen.

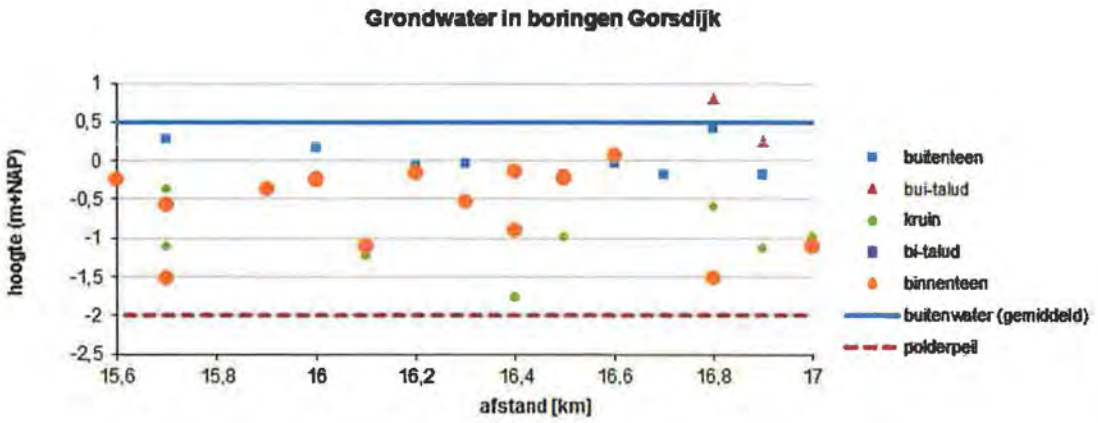
Figuur 52: Grondwaterstand in boringen Bosschendijk



Figuur 53: Grondwaterstand in boringen Simonsdijkje



Figuur 54: Grondwaterstand in boringen Gorsdijk



Bijlage 8 Kruinhoogte Gorsdijk

Memo 'Benodigde kruinhoogte Gorsdijk', C04021.002226, 9 juli 2012.

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

ARCADIS NEDERLAND BV
Voorsterweg 28
Postbus 248
8300 AE Emmeloord
Tel +31 527 248 100
Fax +31 527 248 111
www.arcadis.nl

MEMO

Onderwerp:
Benodigde kruinhoogte Gorsdijk

Marknesse,
9 juli 2012

Projectnummer:
C04021.002226.

Van:
D.W.H. van Hogendorp

Opgesteld door:
D.W.H. van Hogendorp

DIVISIE WATER

Afdeling:
Divisie Water Marknesse

Ons kenmerk:
:

Aan:
Kees Lazonder
Marieke de Visser

Kopieën aan:
Michiel van Reen

Inleiding

Voor de dijkversterking van de *Gorsdijk*, onderdeel van de Hoekse Waard Noord (dijkring 21), zijn *Hydra-BT* berekeningen gemaakt om de benodigde kruinhoogte te berekenen. De kruinhoogte wordt bepaald op basis van de maatgevende waterstand of de maatgevende golfbelasting. Voor de Gorsdijk is gebleken dat in alle gevallen de golfbelasting de maatgevende belasting is voor het bepalen van de benodigde kruinhoogte. In 3 gevallen (HW162.22, HW163.72 en HW166.22) wijkt de benodigde kruinhoogte af van de naastgelegen dwarsprofielen. Het voorliggende memo verklaart waarom deze kruinhoogtes afwijken ten opzichte van de verwachting.

HW162.22

In Tabel 1 zijn de benodigde ontwerphoogte gegeven voor HW161.72, HW162.22 en HW166.72. Er zijn twee ontwerpperioden, namelijk 2060 en 2110. Voor het jaar 2110 is er gerekend met het midden- en maximum klimaatscenario. Daarnaast zijn er twee methodes, namelijk: dijkvak- en dijkringbenadering. Een verdere verklaring van de uitgangspunten is terug te vinden in de hoofdrapportage [Alkyon, september 2010].

Tabel 1: Ontwerphoogte HW161.72; HW162.22 en HW162.72

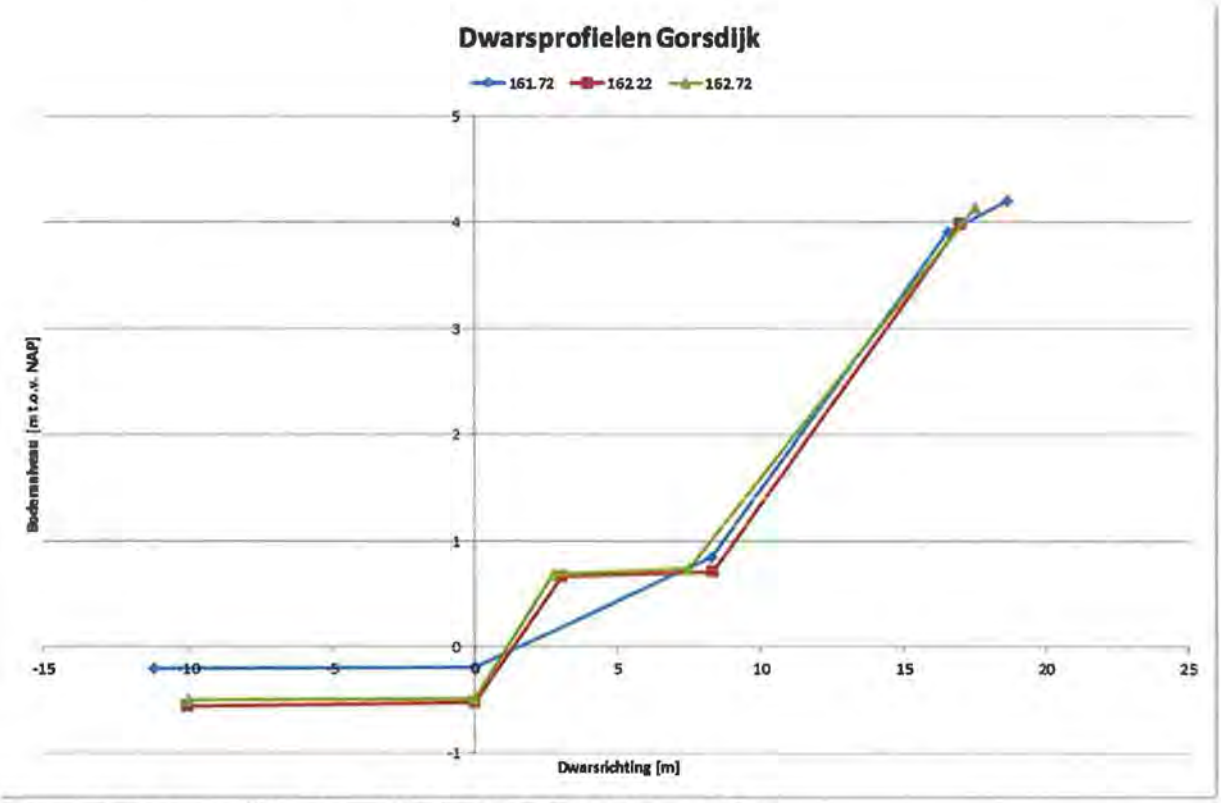
Zichtjaar	Methode	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW161.72	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW166.22	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW166.72
Ontwerphoogte 2060 – midden klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,29	4,66	4,50
Ontwerphoogte 2060 – midden klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,22	4,34	4,21
Ontwerphoogte 2110 – midden klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,39	4,83	4,68

Ontwerphoogte 2110 – midden klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,36	4,54	4,41
Ontwerphoogte 2110 – maximum klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,59	5,15	4,99
Ontwerphoogte 2110 – maximum klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,54	4,85	4,72

De drie bovengenoemde dwarsprofielen hebben allemaal dezelfde randvoorwaarden locatie: *dkr 21 Oude Maas Locatie 307_101135_423365*. Dit betekent dat de strijklengtes, de bodemkarakteristieken en de wind- en golfbelasting voor de dwarsprofielen identiek is. Voor de drie dwarsprofielen zijn de dijknormalen respectievelijk: 24,7°, 22,9° en 22,9° ten opzichte van Noord. De dijknormalen zijn dus ook nagenoeg identiek. Het verschil in de benodigde kruinhoogte moet dan te verklaren zijn uit de opbouw van het dwarsprofiel.

Om inzicht te krijgen in hoe de opbouw van het profiel invloed heeft op de benodigde kruinhoogte twee statements:

- Hoe steiler het talud des de hoger de benodigde kruinhoogte;
- Een berm heeft een positief effect op het reduceren van de golfbelasting en dus als gevolg van een berm is er een lagere benodigde kruinhoogte nodig;



Figuur 1: Dwarsprofielen Gorsdijk (HW161.72, 162.22 en 162.72)

In Figuur 1 zijn de dwarsprofielen gegeven van HW161.72, HW162.22 en HW162.72. Enkele kenmerken worden hieronder gegeven:

- Helling talud: de helling van het taluddeel van HW161.72 en HW162.22 is nagenoeg gelijk, namelijk: 1:2,65. De helling van het taluddeel van HW162.72 is flauwer, namelijk: 1:2,95.
- Bermen: HW161.72 heeft geen berm, maar wel een flauw oplopend taluddeel tussen NAP- 0,2 en NAP+ 0,8. HW162.22 en HW162.72 hebben beide een berm van ongeveer 5,0 meter breed op een hoogte van NAP+ 0,7.
- Bijzonderheden: HW161.72 heeft bovenin het dwarsprofiel nog een verflauwing. Deze loopt van NAP+ 3,9 naar NAP+4,2 onder een helling van 1:7.

Conclusie HW162.22
HW162.22 heeft een hogere benodigde kruinhoogte wat wordt veroorzaakt door het steile taluddeel (helling 1:2,65). De reden dat HW161.72 geen hogere benodigde kruinhoogte behoeft komt door het feit dat dit dwarsprofiel bovenin nog een wezenlijke verflauwing heeft. HW162.22 en HW162.72 lijken identiek, echter de helling van het taluddeel van HW162.72 is flauwer, waardoor de benodigde kruinhoogte hier lager ligt.

Opmerking: het Waterschap Hollandse Delta gaat de dijkversterking uitvoeren met een taludhelling van 1:3. Dit betekent dat de helling van HW162.22 straks ook minimaal naar 1:3 wordt getrokken. Daarom mag het aangenomen worden dat de benodigde kruinhoogte voor HW162.22 hier te conservatief is. De benodigde kruinhoogte voor HW162.22, bij een taludhelling van 1:3, zal om en nabij gelijk liggen aan de benodigde kruinhoogte van HW162.72.

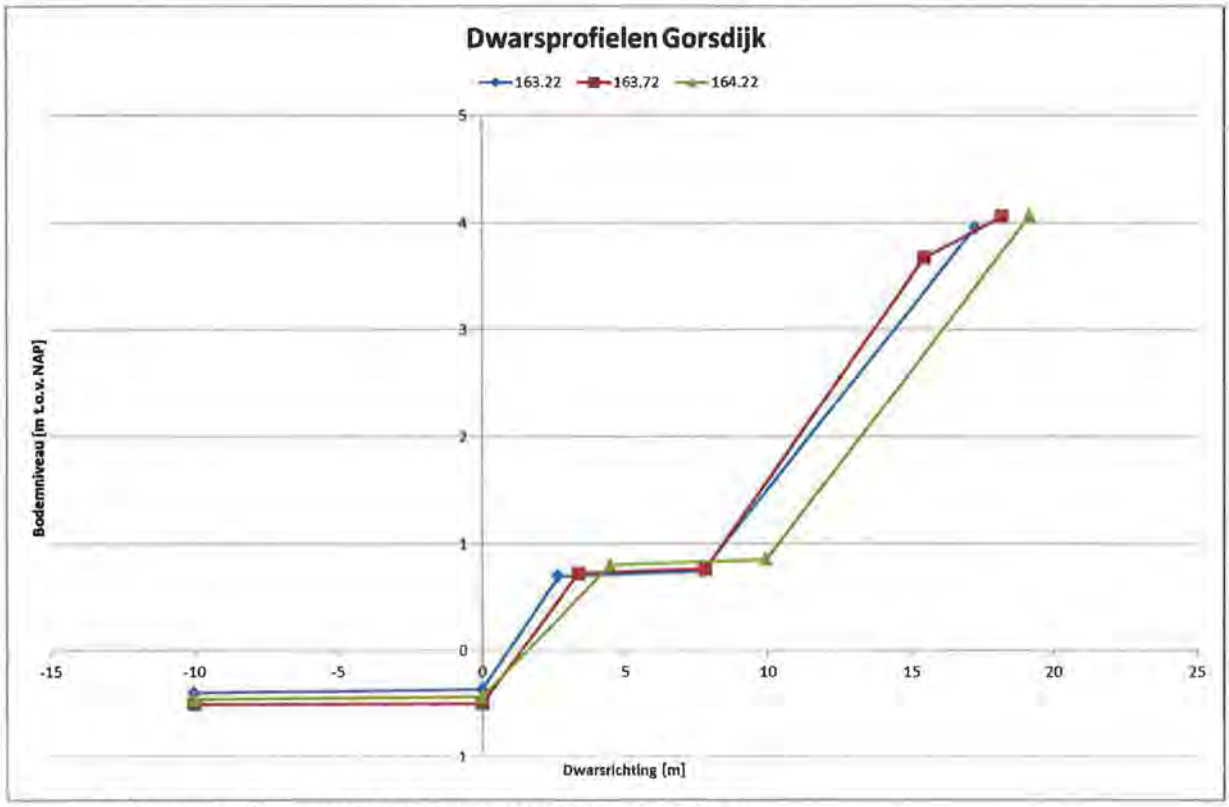
HW163.72
In Tabel 2 zijn de benodigde ontwerphoogte gegeven voor HW163.22, HW163.72 en HW164.22. Er zijn twee ontwerpperioden, namelijk 2060 en 2110. Voor het jaar 2110 is er gerekend met het midden- en maximum klimaatscenario. Daarnaast zijn er twee methodes, namelijk: dijkvak- en dijkringbenadering. Een verdere verklaring van de uitgangspunten is terug te vinden in de hoofdrapportage [Alkyon, september 2010].

Tabel 2: Ontwerphoogte HW163.22, HW163.72 en HW164.22

Zichtjaar	Methode	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW163.22	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW163.72	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW164.22
Ontwerphoogte 2060 – midden klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,48	4,19	4,52
Ontwerphoogte 2060 – midden klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,19	4,15	4,23
Ontwerphoogte 2110 – midden klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,66	4,30	4,70
Ontwerphoogte 2110 – midden klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,40	4,26	4,43
Ontwerphoogte 2110 – maximum klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,98	4,51	5,02
Ontwerphoogte 2110 – maximum klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,71	4,45	4,74

HW163.22 en HW163.72 hebben dezelfde randvoorwaarden locatie, namelijk: *Dkr 21 Oude Maas Locatie 308_101228_423326*. HW164.22 heeft een andere randvoorwaarden locatie, namelijk: *Dkr 21 Oude Maas*

Locatie 308_101228_423326. De strijklengtes tussen deze randvoorwaarden locaties verschillen nauwelijks. Het enige wat wel verschilt, is het gemiddelde bodemniveau in noordoostelijke richtingen. Voor de drie dwarsprofielen zijn de dijknormalen respectievelijk: 22,9°, 22,9° en 22,3° ten opzichte van Noord. De dijknormalen zijn dus ook nagenoeg identiek. Het verschil in de benodigde kruinhoogte zal voornamelijk zijn te verklaren door de karakteristieke van de dwarsprofielen.



Figuur 2: Dwarsprofielen HW163.22, HW163.72 en HW164.22

In Figuur 2 zijn de dwarsprofielen gegeven van HW163.22, HW163.72 en HW164.22. Enkele kenmerken worden hieronder gegeven:

- De helling van HW163.22 en HW164.22 is nagenoeg gelijk, namelijk: 1:2,9. De helling van HW163.22 is steiler, namelijk: 1:2,6. Echter, het boventalud heeft een flauwer gedeelte. Dit flauwere stuk van NAP+ 3,7 tot NAP+ 4,1 heeft een helling van 1:7.
- Alle drie de dwarsprofielen hebben een berm. Deze berm is tussen de 4,5 en 5,5 meter breed en ligt rondom NAP+ 0,7 m.

Conclusie HW163.72

De verklaring dat HW163.72 een relatief lagere benodigde kruinhoogte heeft, in vergelijking tot HW163.22 en HW164.22, komt door het boventalud. Het feit dat in het bovenste gedeelte het talud een helling heeft van 1:7 zorgt ervoor dat de golfoploop minder ver reikt. Dit resulteert in een lagere benodigde kruinhoogte.

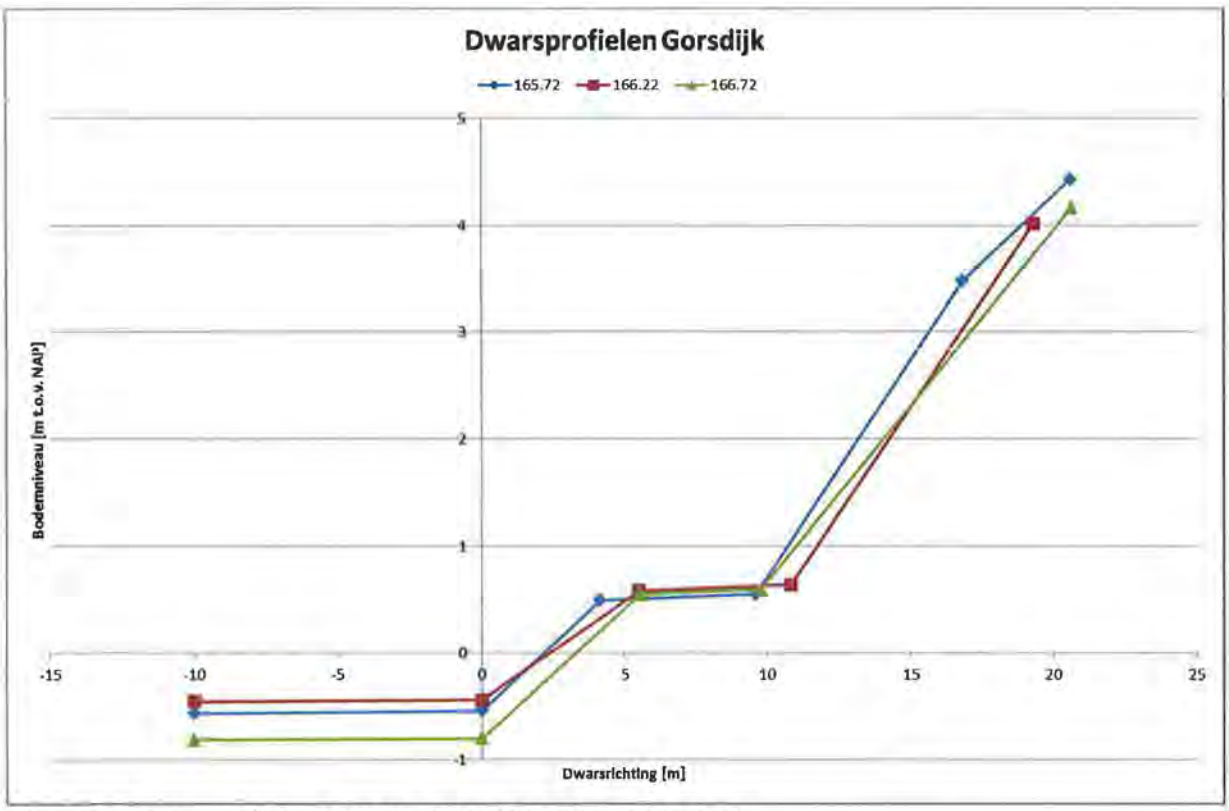
HW166.22

In Tabel 3 zijn de benodigde ontwerphoogte gegeven voor HW165.72, HW166.22 en HW166.72. Erzijn twee ontwerpperioden, namelijk 2060 en 2110. Voor het jaar 2110 is er gerekend met het midden- en maximum klimaatscenario. Daarnaast zijn er twee methodes, namelijk: dijkvak- en dijkringbenadering. Een verdere verklaring van de uitgangspunten is terug te vinden in de hoofdrapportage [Alkyon, september 2010].

Tabel 3: Ontwerphoogte HW165.72, HW166.22 en HW166.72

Zichtjaar	Methode	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW165.72	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW166.22	Ontwerphoogte [m t.o.v. NAP] HW166.72
Ontwerphoogte 2060 – midden klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,44	4,77	4,49
Ontwerphoogte 2060 – midden klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,27	4,43	4,20
Ontwerphoogte 2110 – midden klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,58	4,95	4,67
Ontwerphoogte 2110 – midden klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,42	4,64	4,41
Ontwerphoogte 2110 – maximum klimaatscenario	Dijkringbenadering	4,83	5,26	4,99
Ontwerphoogte 2110 – maximum klimaatscenario	Dijkvakbenadering	4,66	4,95	4,71

HW165.72 heeft de volgende randvoorwaarden locatie: *Dkr 21 Oude Maas Locatie 310_101412_423248.* HW166.22 en HW166.72 hebben dezelfde randvoorwaarden locatie, namelijk: *Dkr 21 Oude Maas Locatie 311_101504_423209.* Verschil in gemiddelde bodemhoogtes tussen beide randvoorwaarden locaties is er nauwelijks. Alleen voor de noord noordoostelijke windrichtingen is er een verschil in strijklengte van bijna 100 m. Voor de drie dwarsprofielen zijn de dijknormalen respectievelijk, 22,3°, 23,0° en 19,4°. Het verschil in de dijknormalen is niet groter dan 4,0 graden. Dit zijn verwaarloosbare verschillen. Het verschil in de benodigde kruinhoogte moet dan te verklaren zijn uit de opbouw van het dwarsprofiel.



Figuur 3: Dwarsprofielen HW165.72, HW166.22 en HW166.72

In Figuur 3 zijn de dwarsprofielen gegeven van HW165.72, HW166.22 en HW166.72. Enkele kenmerken worden hieronder gegeven:

- De helling van het taluddeel voor HW165.72 en HW166.22 is nagenoeg gelijk, namelijk: 1:2,5. De helling van het taluddeel van HW166.72 is 1:3,0.
- Alle drie de dwarsprofielen hebben een berm. Deze berm varieert qua breedte tussen de 4,25 m en 5,5 m. Het bodemniveau van de berm ligt rondom NAP+ 0,5 m.
- Bijzonderheden: HW165.72 heeft een flauwer talud deel in het boven beloop. De helling van dit gedeelte is 1:4 en ligt tussen NAP+ 3,5 en NAP+ 4,4.

Conclusie HW166.22

HW166.22 en HW166.72 lijken qua dwarsprofiel kenmerken erg op elkaar. Wezenlijk verschil is hier de helling van het taluddeel. Omdat HW166.72 een flauwer taluddeel heeft, zal de golfoploop minder hoog oplopen, wat resulteert in een lagere benodigde kruinhoogte. HW165.72 en HW166.22 hebben nagenoeg dezelfde helling in het taluddeel, echter HW165.72 heeft een flauwer boven beloop met een helling van 1:4. Hierdoor zal in het bovenste gedeelte de golfoploop minder hoog zijn en daarmee valt ook de benodigde kruinhoogte minder hoog uit.

Omdat waterschap Hollandse Delta de dijkversterking gaat realiseren met een helling van 1:3 kan er worden aangenomen dat de benodigde kruinhoogte voor HW166.22, bij een helling van 1:3, nagenoeg gelijk zal zijn aan de benodigde kruinhoogte van HW166.72.

Algemene conclusie

In bovenstaande memo is gekeken naar de verschillen in benodigde kruinhoogte voor de dijkversterking van de Gorsdijk. De Gorsdijk is onderdeel van de dijkversterking van de Hoekse Waard. De onderlinge verschillen tussen de benodigde kruinhoogte zijn te verklaren door de karakteristieken van de dwarsprofielen. Een steilere helling resulteert in een hogere benodigde kruinhoogte. Indien er een berm aanwezig is resulteert dit een lagere benodigde kruinhoogte ten opzichte van een dwarsprofiel zonder berm. Indien in het boven beloop van het dwarsprofiel een flauwer taluddeel zit dan resulteert dit in minder hoge golfoploop en dus in een lagere benodigde kruinhoogte.

Bijlage 9 Bepaling equivalente creepfactor (Sellmeijer)

Op de volgende pagina's is de berekening van de equivalente creepfactor voor de zandtussenlaag en de diepe zandlaag opgenomen.

Korrelverdelingen Hoekse Waard Noord
(opdracht 0068209, Hoekse Waard Noord, Grondonderzoek dijkversterkingsplan)

Bosschendijk (km 1.8 – 4.0);
Zomerlandsedijk (km 5.2 – 6.2);
Simonsdijkje (km 13.2 – 14.0);
Gorsdijk (km 15.4 – 17.0).

boring	monster	diepte	D60/D10=Cu	Mz	D70, tot	D70, zand
[-]	[-]	[m t.o.v. NAP]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
MB2,1kr	008	-3,84	1,80	0,152	0,20	0,20
MB2,5kr	005	-1,71	1,55	0,100	0,11	0,12
MB3,3kr	002	-1,51	1,72	0,184	0,23	0,23
MB5,5kr	006	-4,50	1,71	0,107	0,10	0,13
MB5,8bite	005	-4,91	1,75	0,240	0,29	0,29
MB6,0bite	007	-6,39	2,36	0,138	0,17	0,20
MB13,6kr	011	-6,21	1,44	0,245	0,30	0,30
MB14,0kr	010	-5,26	2,01	0,461	0,65	
MB15,7kr	002	-2,02	3,00	0,265	0,31	0,31
MB15,7kr	003	-2,77	2,91	0,268	0,32	0,32
MB16,5kr	005	-4,51	1,48	0,104	0,12	0,12
MB16,5kr	006	-5,18	1,52	0,101	0,11	0,11
MB16,9kr	006	-5,19	1,59	0,109	0,12	0,12
MB16,9kr	007	-5,64	1,57	0,098	0,11	0,12
boring	monster	diepte	D60/D10=Cu	Mz	D70, tot	D70, zand
[-]	[-]	[m t.o.v. NAP]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
MB13,6kr	020	-15,08	1,65	0,388	0,48	
MB14,0kr	018	-13,26	1,67	0,221	0,25	0,25
MB15,7kr	012	-11,77	1,56	0,182	0,23	0,23
MB16,1kr	019	-14,58	2,04	0,153	0,16	0,18
MB16,1kr	020	-15,44	2,10	0,164	0,20	0,22
MB16,9kr	014	-12,94	2,32	0,180	0,20	0,25
MB16,9kr	015	-14,24	1,67	0,182	0,23	0,23

rood = gelijk aan D70,tot omdat D70,zand minder dan 5% verschilt en dat niet goed afleesbaar is.
blauw = hoog percentage silt/lutum (niet meegenomen in berekeningen.

FILENET ID

Locatie:		Hoekse Waard Noord (zandtussenlaag totaal)
Invoer:		
dichtheid water [kN/m3]	10	standaardwaarde
dichtheid zand onder water [kN/m3]	16,5	standaardwaarde
rolweerstandshoek [°]	41	standaardwaarde
sleepkrachtfactor [-]	0,25	standaardwaarde
veiligheidsfactor [-]	1,2	standaardwaarde
dikte zandlaag [m]	5	uit gorndonderzoek
kerende hoogte [m]	5,5	maximale kerende hoogte alle trajecten
d70 [mm]	0,15261	karakteristieke ondergrens obv korrelverdelinge
U [-]	1,5	obv van korrelverdelingen
doorlatendheid [m/s]	0,00012	obv van korrelverdelingen
Ontwerpgegevens:		
Benodigde verhouding kwellengte/ve	10,7042	(formule 9 uit TRZW)

Resultaten korrelverdelingen:		
d70 [mm]	0,2	MB2,1kr
	0,23	MB3,3kr
	0,29	MB5,8bite
	0,2	MB6,0bite
	0,3	MB13,6kr
	0,31	MB15,7kr
	0,32	MB15,7kr
	0,12	MB16,5kr
	0,11	MB16,5kr
	0,12	MB16,9kr
	0,115	MB16,9kr

Locatie:		Hoekse Waard Noord (diepe zandlaag totaal)
Invoer:		
dichtheid water [kN/m3]	10	standaardwaarde
dichtheid zand onder water [kN/m3]	16,5	standaardwaarde
rolweerstandshoek [°]	41	standaardwaarde
sleepkrachtfactor [-]	0,25	standaardwaarde
veiligheidsfactor [-]	1,2	standaardwaarde
dikte zandlaag [m]	10	uit gorndonderzoek
kerende hoogte [m]	5,5	maximale kerende hoogte alle trajecten
d70 [mm]	0,21811	karakteristieke ondergrens obv korrelverdelinge
U [-]	1,5	obv van korrelverdelingen
doorlatendheid [m/s]	0,00024	obv van korrelverdelingen
Ontwerpgegevens:		
Benodigde verhouding kwellengte/ve	11,6591	(formule 9 uit TRZW)
Resultaten korrelverdelingen:		
d70 [mm]	0,25	MB14,0kr
	0,23	MB15,7kr
	0,22	MB16,1kr
	0,23	MB16,9kr

Bijlage 10 Pipingberekeningen

Op de volgende pagina's zijn de pipingberekeningen opgenomen.

Hoesche Waard Noord		Gorsdijk inclusief 15cm autonome maaiveldddaling														
deels instationair, diepe zandlaag	nr	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	km	15,57	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37	16,47	16,57	16,67	16,77	16,87	16,97
dikte wvp	m	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
kD waarde wvp	m2/dag	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	12		12	12	12		12	12		12	12	12	12	12	12
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ontwerp/toetspeil	m+NAP	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34
Niveau maaiveld	m+NAP	-0,55	-0,53	-0,77	-0,86	-0,93	-1,06	-0,68	-0,61	-1,00	-0,88	-1,07	-0,90	-0,70	-0,97	-0,85
Grondwaterstand	m+NAP	-0,55	-0,53	-0,77	-0,86	-0,93	-1,06	-0,68	-0,61	-1,00	-0,88	-1,07	-0,90	-0,70	-0,97	-0,85
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	34,89	30,77	29,87	25,74	25,88	24,55	22,76	25,41	25,32	24,44	21,72	22,70	23,24	25,46	25,83
Breedte BBL-EBL	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,12	0,00	5,51	4,34	5,97	0,00	4,86	0,00	5,58
Breedte EBL-BIT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,82	1,63	3,26	0,00	3,31	0,00	2,02
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	9,25	9,27	13,18	11,70	13,57	11,93	14,05	15,27	12,53	12,69	10,08	13,13	8,04	12,30	12,30
γ_{sat} achterland	kN/m3	15,16	15,37	15,74	14,64	14,64	12,56	15,85	14,97	14,42	14,82	15,90	15,16	15,00	14,97	14,97
Uitvoer																
Kerende hoogte	m	3,89	3,87	4,11	4,20	4,27	4,40	4,02	3,95	4,34	4,22	4,41	4,24	4,04	4,31	4,19
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	16,71	16,41	6,62	12,49	7,27	14,15	2,72	-2,07	11,48	9,52	20,26	8,34	22,43	11,87	10,43
Spreidingslengte λ	m	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Theoretisch potentiaal-verloop																
ϕ_1 BUT	m+NAP	1,98	2,05	2,12	2,19	2,26	2,33	2,40	2,47	2,54	2,61	2,68	2,76	2,83	2,90	2,97
ϕ_2 BBL	m+NAP	1,35	1,44	1,50	1,56	1,61	1,64	1,79	1,83	1,81	1,89	1,92	1,99	2,03	2,05	2,13
ϕ_2 EBL	m+NAP	1,35	1,44	1,50	1,56	1,61	1,64	1,72	1,83	1,74	1,84	1,84	1,99	1,97	2,05	2,07
ϕ_3 BIT	m+NAP	1,35	1,44	1,50	1,56	1,61	1,64	1,71	1,83	1,74	1,82	1,80	1,99	1,93	2,05	2,05
Controle grondbreuk																
Grondbreuk		nee	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee
Opbarstveiligheid		1,28	1,29	1,37	1,24	1,26	1,04	1,38	1,32	1,21	1,25	1,26	1,27	1,15	1,23	1,24
Uittreeverhang		0,21	0,21	0,17	0,21	0,19	0,23	0,18	0,16	0,22	0,22	0,30	0,22	0,34	0,25	0,24
Grens-potentiaal-verloop																
ϕ_1 BUT	m+NAP	1,98	2,05	2,12	2,19	2,26	2,33	2,40	2,47	2,54	2,61	2,68	2,76	2,83	2,90	2,97
ϕ_2 BBL	m+NAP	4,35	4,55	6,86	4,68	5,48	2,26	6,06	7,04	4,20	4,75	4,17	5,94	3,17	5,28	4,75
ϕ_2 EBL	m+NAP	4,35	4,55	6,86	4,68	5,48	2,26	7,51	7,04	4,65	5,21	4,72	5,94	3,35	5,28	5,26
ϕ_3 BIT	m+NAP	4,35	4,55	6,86	4,68	5,48	2,26	7,62	7,04	4,72	5,39	5,01	5,94	3,48	5,28	5,45
dϕ-uittree-BIT	m	-0,12	-0,14	-0,30	-0,18	-0,24	0,00	-0,33	-0,37	-0,15	-0,20	-0,17	-0,31	-0,07	-0,23	-0,18
ϕ_3 grenspotentiaal	m+NAP	4,50	4,73	7,19	4,90	5,76	2,29	7,97	7,43	4,89	5,60	5,19	6,26	3,55	5,51	5,63
Maatgevende potentiaal		theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor
Bermafmetingen																
i.v.m. uittreeverhang																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-2,36	-2,31	-3,65	-3,15	-3,76	-3,24	-3,72	-4,08	-3,30	-3,27	-2,44	-3,35	-1,56	-3,06	-2,97
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-2,36	-2,31	-3,65	-3,15	-3,76	-3,24	-3,77	-4,08	-3,35	-3,31	-2,52	-3,35	-1,62	-3,06	-3,02
i.v.m. opdrukken																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-1,08	-1,13	-2,27	-1,16	-1,46	0,26	-2,34	-1,80	-1,01	-1,24	-1,45	-1,51	-0,34	-1,20	-1,11
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-1,08	-1,13	-2,27	-1,16	-1,46	0,26	-2,39	-1,80	-1,06	-1,28	-1,54	-1,51	-0,40	-1,20	-1,16
Bermbreedte n.a.v. λ	m															
Maatgevend																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-1,08	-1,13	-2,27	-1,16	-1,46	0,26	-2,34	-1,80	-1,01	-1,24	-1,45	-1,51	-0,34	-1,20	-1,11
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-1,08	-1,13	-2,27	-1,16	-1,46	0,26	-2,39	-1,80	-1,06	-1,28	-1,54	-1,51	-0,40	-1,20	-1,16
Bermbreedte n.a.v. voorland	m															
Bermbreedte n.a.v. λ	m															
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	30	32	34	36	39	41	43	45	47	49	51	54	56	58	60
polderpeil	m+NAP	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-2,60	-2,62	-2,53	-2,55	-2,59	-2,59	-2,61	-2,60	-2,65	-2,66	-2,56	-2,49	-2,47	-2,66	-2,44
Onderkant samendrukbaar pakket	m+NAP	-9,80	-9,80	-13,95	-12,56	-14,50	-12,99	-14,73	-15,88	-13,53	-13,57	-11,15	-14,03	-8,74	-13,27	-13,27
Samendrukbaar pakket onder slootbodem	m	7,2	7,2	11,4	10,0	11,9	10,4	12,1	13,3	10,9	10,9	8,6	11,5	6,3	10,6	10,8
•klei onder sloot	kN/m3	14,2	14,2	15,3	14,0	14,1	11,5	15,6	14,6	13,8	14,3	15,4	14,6	13,9	14,4	14,4
Opbarsten samendrukbaar pakket?	-	0,97	0,96	1,18	1,04	1,09	0,86	1,20	1,14	1,04	1,06	1,07	1,09	0,86	1,05	1,06
Benodigde kwelweglengte	m	42,6	42,6	28,9	33,4	27,3	32,2	---	22,9	30,6	30,5	38,0	28,5	45,6	31,5	30,8
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	39,9	35,8	34,9	30,7	30,9	29,6	36,5	30,4	36,7	35,4	36,0	27,7	36,4	30,5	38,4
Tekort kwelweglengte (bij sloot, - is tekort)	m	-2,7	-6,8	---	-2,7	---	-2,6	---	---	---	---	-2,1	-0,8	-9,1	-1,0	---

Hoesche Waard Noord		Bosschendijk inclusief 15cm autonome maaiveld daling																				
deels instationair, diepe zandlaag	**nr**	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	km	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33	2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,33	3,43	3,53	3,63	3,73	3,83	3,93
dikte wvp	m	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
kD waarde wvp	m2/dag	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	12	12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12			12	12	12	12	12	12
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ontwerp/toetspeil	m+NAP	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34
Niveau maaiveld	m+NAP	-0,05	0,20	0,05	0,00	-0,05	-0,10	0,03	0,55	-0,10	-1,10	0,05	-0,20	-0,25	-0,25	-0,30	3,30	3,31	0,15	0,10	0,15	-0,65
Grondwaterstand	m+NAP	-0,05	0,20	0,05	0,00	-0,05	-0,10	0,03	0,55	-0,10	-1,10	0,05	-0,20	-0,25	-0,25	-0,30	3,30	3,31	0,15	0,10	0,15	-0,65
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	30,50	23,89	22,81	24,36	21,71	21,46	23,05	21,57	22,05	45,58	27,32	20,15	19,80	19,92	14,36	16,60	18,55	19,03	19,57	18,05	28,11
Breedte BBL-EBL	m	3,50	4,57	4,06	4,56	4,34	4,82	3,00	4,51	5,01	14,02	0,00	5,54	5,08	5,62	41,43	25,93	11,34	4,63	5,02	4,51	0,00
Breedte EBL-BIT		1,38	1,53	1,89	1,53	2,02	1,77	2,42	1,95	1,71	3,77	0,00	3,02	3,05	3,06	10,77	35,32	0,50	3,34	2,41	4,02	0,00
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	17,37	17,37	16,51	16,49	13,45	13,24	13,38	14,05	13,26	8,65	14,69	15,07	15,60	16,08	16,12	18,60	15,44	12,50	12,89	13,29	12,68
γ_{sat} achterland	kN/m3	16,71	16,71	16,90	16,73	15,77	15,96	15,87	15,15	15,34	14,25	15,34	15,00	15,06	15,22	15,58	16,26	16,15	15,46	15,79	14,63	15,51
Uitvoer																						
Kerende hoogte	m	3,39	3,14	3,29	3,34	3,39	3,44	3,31	2,79	3,44	4,44	3,29	3,54	3,59	3,59	3,64	0,04	0,03	3,19	3,24	3,19	3,99
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	-15,60	-18,60	-14,01	-13,35	-2,90	-1,62	-3,63	-12,04	-1,68	25,25	-8,12	-6,35	-7,46	-9,02	-8,55	-59,78	-49,67	-2,22	-2,88	-4,78	6,80
Spreidingslengte λ	m	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	14,70	14,70	14,70	14,70	14,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,73	27,73	27,73	27,73	27,73	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Theoretisch potentiaal-verloop																						
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,97	2,97	2,97	2,97	2,91	2,90	2,91	2,94	2,90	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	3,14	3,18	2,88	2,87	2,88	2,97
ϕ_2 BBL	m+NAP	2,29	2,34	2,32	2,32	2,26	2,25	2,26	2,34	2,25	2,00	2,30	2,31	2,31	2,31	2,34	2,68	2,77	2,26	2,25	2,26	2,21
ϕ_2 EBL	m+NAP	2,28	2,32	2,31	2,30	2,24	2,23	2,25	2,34	2,23	1,88	2,30	2,29	2,29	2,29	2,17	2,85	2,86	2,24	2,23	2,25	2,21
ϕ_3 BIT	m+NAP	2,27	2,32	2,30	2,29	2,23	2,22	2,24	2,33	2,22	1,85	2,30	2,27	2,27	2,27	2,12	3,07	2,86	2,23	2,22	2,23	2,21
Controle grondbreuk																						
Grondbreuk		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Opbarstveiligheid		1,50	1,52	1,52	1,50	1,37	1,38	1,39	1,37	1,33	1,08	1,36	1,31	1,32	1,34	1,38	1,68	1,70	1,35	1,38	1,29	1,29
Uittreeverhang		0,13	0,12	0,14	0,14	0,17	0,18	0,17	0,13	0,18	0,36	0,15	0,17	0,16	0,16	0,16	-0,03	-0,04	0,17	0,17	0,16	0,23
Grens-potentiaal-verloop																						
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,97	2,97	2,97	2,97	4,60	4,63	4,64	4,63	4,35	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	6,16	7,61	5,05	5,34	4,74	2,97
ϕ_2 BBL	m+NAP	10,06	9,54	9,17	9,02	6,90	6,94	7,16	6,94	6,29	2,68	7,65	5,76	5,99	6,25	3,79	7,74	10,57	6,37	6,91	5,79	6,24
ϕ_2 EBL	m+NAP	10,94	10,91	10,38	10,26	7,43	7,54	7,54	7,51	6,82	2,77	7,65	6,69	6,90	7,34	7,80	10,85	12,58	6,76	7,39	6,12	6,24
ϕ_3 BIT	m+NAP	11,28	11,36	10,94	10,67	7,68	7,76	7,85	7,75	7,00	2,79	7,65	7,19	7,46	7,93	8,85	15,10	12,66	7,05	7,62	6,42	6,24
dϕ-uittree-BIT	m	-0,89	-1,06	-1,05	-0,96	-0,44	-0,45	-0,45	-0,45	-0,38	-0,02	-0,68	-0,59	-0,64	-0,69	-0,34	-0,43	-0,63	-0,30	-0,34	-0,26	-0,49
ϕ_g grenspotentiaal	m+NAP	12,17	12,42	11,98	11,63	8,12	8,20	8,29	8,19	7,38	2,81	8,33	7,78	8,09	8,61	9,19	15,53	13,29	7,34	7,95	6,68	6,72
Maatgevende potentiaal		theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor
Bermafmetingen																						
i.v.m. uittreeverhang																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-4,28	-4,17	-3,94	-3,95	-2,99	-2,95	-2,94	-2,94	-2,95	-1,91	-3,34	-3,55	-3,74	-3,90	-3,91	-3,31	-2,20	-2,61	-2,77	-2,87	-2,97
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-4,29	-4,18	-3,95	-3,97	-3,01	-2,96	-2,95	-2,95	-2,97	-2,02	-3,34	-3,58	-3,77	-3,93	-4,06	-3,05	-2,14	-2,63	-2,78	-2,89	-2,97
i.v.m. opdrukken																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-3,47	-3,37	-3,35	-3,20	-1,61	-1,74	-1,64	-1,00	-1,26	-0,21	-1,47	-1,33	-1,49	-1,73	-2,08	-2,04	-1,04	-1,10	-1,46	-0,62	-1,46
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-3,49	-3,38	-3,37	-3,22	-1,63	-1,75	-1,66	-1,01	-1,28	-0,32	-1,47	-1,35	-1,52	-1,76	-2,24	-1,77	-0,98	-1,12	-1,47	-0,64	-1,46
Bermbreedte n.a.v. λ	m																					
Maatgevend																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-3,47	-3,37	-3,35	-3,20	-1,61	-1,74	-1,64	-1,00	-1,26	-0,21	-1,47	-1,33	-1,49	-1,73	-2,08	-2,04	-1,04	-1,10	-1,46	-0,62	-1,46
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-3,49	-3,38	-3,37	-3,22	-1,63	-1,75	-1,66	-1,01	-1,28	-0,32	-1,47	-1,35	-1,52	-1,76	-2,24	-1,77	-0,98	-1,12	-1,47	-0,64	-1,46
Bermbreedte n.a.v. voorland	m																					
Bermbreedte n.a.v. λ	m																					
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
polderpeil	m+NAP	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-1,95	-1,95	-1,95	-1,95	-1,95	-1,95	-0,75	-0,75	-0,75	-0,75	-0,75	-0,85	-0,85
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-1,64	-1,69	-1,47	-1,65	-1,67	-1,51	-1,30	-1,62	-1,47	-1,40	-1,97	-1,69	-1,65	-1,81	-1,52	*geen sloot aanwezig*		-1,29	-1,37	-1,42	-1,42
Onderkant samendrukbaar pakket	m+NAP	-17,17	-17,32	-16,61	-16,64	-13,65	-13,49	-13,50	-13,65	-13,51	-9,75	-14,79	-15,42	-16,00	-16,48	-16,57			-12,50	-12,94	-13,29	-13,48
Samendrukbaar pakket onder slootbodem	m	15,53	15,63	15,14	14,99	11,98	11,98	12,20	12,03	12,04	8,35	12,82	13,73	14,35	14,67	15,05			11,21	11,57	11,87	12,06
• klei onder sloot	kN/m3	16,45	16,45	16,71	16,53	15,48	15,82	15,73	13,13	13,77	14,11	12,47	14,59	14,62	14,89	15,46			15,28	15,62	15,90	15,43
Opbarsten samendrukbaar pakket?	-	1,38	1,38	1,40	1,38	1,25	1,27	1,27	1,06	1,04	0,99	0,95	1,14	1,15	1,18	1,31			1,22	1,26	1,28	1,25
Benodigde kwelweglengte	m	---	---	---	---	---	---	---	10,7	24,5	36,4	21,9	19,0	17,0	15,9	---			---	---	---	---
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	40,4	35,0	33,8	35,4	47,8	47,7	48,2	47,7	48,5	68,4	32,3	33,7	32,9	33,6	71,6			59,7	59,7	59,3	33,1
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij sloot, - = tekort)	m	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			---	---	---	---

Hoesche Waard Noord		Bosschendijk inclusief 15cm maaiveld verlaging																				
deels instationair, zandtussenlaag	**nr**	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	km	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33	2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,33	3,43	3,53	3,63	3,73	3,83	3,93
dikte wvp	m	6,05	6,05	6,07	5,49	3,54	3,80	2,60	0,41	1,51	0,00	1,68	1,20	1,15	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kD waarde wvp	m2/dag	60,50	60,50	60,70	54,90	35,40	38,00	26,00	4,10	15,10	0,00	16,80	12,00	11,50	5,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	11	11	11		11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Ontwerp/toetspeil	m+NAP	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34
Niveau maaiveld	m+NAP	-0,05	0,20	0,05	0,00	-0,05	-0,10	0,03	0,55	-0,10	-1,10	0,05	-0,20	-0,25	-0,25	-0,30	3,30	3,31	0,15	0,10	0,15	-0,65
Grondwaterstand	m+NAP	-0,05	0,20	0,05	0,00	-0,05	-0,10	0,03	0,55	-0,10	-1,10	0,05	-0,20	-0,25	-0,25	-0,30	3,30	3,31	0,15	0,10	0,15	-0,65
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	30,50	23,89	22,81	24,36	21,71	21,46	23,05	21,57	22,05	45,58	27,32	20,15	19,80	19,92	14,36	16,60	18,55	19,03	19,57	18,05	28,11
Breedte BBL-EBL	m	3,50	4,57	4,06	4,56	4,34	4,82	3,00	4,51	5,01	14,02	0,00	5,54	5,08	5,62	41,43	25,93	11,34	4,63	5,02	4,51	0,00
Breedte EBL-BIT		1,38	1,53	1,89	1,53	2,02	1,77	2,42	1,95	1,71	3,77	0,00	3,02	3,05	3,06	10,77	35,32	0,50	3,34	2,41	4,02	0,00
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	0,79	0,79	0,67	0,86	1,23	1,41	2,98	1,69	0,57	*geen*	1,97	0,63	0,26	0,57				*geen*			
γ_{dei} achterland	kN/m3	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,25	17,13	17,13	*zandtussenlaag*	17,13	17,13	17,13	17,13				*zandtussenlaag*			
Uitvoer																						
Kerende hoogte	m	3,39	3,14	3,29	3,34	3,39	3,44	3,31	2,79	3,44	4,44	3,29	3,54	3,59	3,59	3,64	0,04	0,03	3,19	3,24	3,19	3,99
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	35,54	32,79	34,71	34,84	34,57	34,72	29,82	26,95	36,58		31,83	37,55	38,92	38,23		0,44	0,33	35,09	35,64	35,09	43,89
Spreidingslengte λ	m	24,60	24,60	24,64	23,43	18,81	19,49	16,12	6,40	12,29		12,96	10,95	10,72	7,68							
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	12,46	12,61	11,78	6,29	10,32		0,00	0,00	0,00	0,00							
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	5,04	8,90	11,90	10,48	—	—	—	—	—		4,51	17,40	19,12	18,31							
Theoretisch potentiaal-verloop																						
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,97	2,97	2,97	2,97	2,75	2,75	2,80	2,90	2,73		2,97	2,97	2,97	2,97							
ϕ_2 BBL	m+NAP	1,84	2,04	1,96	1,94	1,82	1,82	1,91	2,11	1,67		1,83	1,76	1,66	1,68							
ϕ_2 EBL	m+NAP	1,78	1,96	1,88	1,85	1,75	1,73	1,87	2,06	1,55		1,83	1,58	1,47	1,48							
ϕ_3 BIT	m+NAP	1,76	1,94	1,85	1,82	1,71	1,70	1,83	2,04	1,51		1,83	1,48	1,36	1,36							
Controle grondbreuk																						
Grondbreuk		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja		ja	ja	ja	ja							
Opbarstveiligheid		0,53	0,55	0,47	0,56	0,72	0,77	1,10	0,93	0,46		0,92	0,48	0,24	0,46							
Uittreeverhang		2,40	2,32	2,85	2,25	1,52	1,36	0,63	0,92	3,10		0,91	3,11	7,36	3,39							
Grens-potentiaal-verloop																						
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,97	2,97	2,97	2,97	2,34	2,37	2,77	2,76	2,28		2,97	2,97	2,97	2,97							
ϕ_2 BBL	m+NAP	0,91	1,22	1,06	1,10	1,16	1,24	2,31	1,93	0,71		1,54	0,93	0,69	0,87							
ϕ_2 EBL	m+NAP	0,74	1,00	0,82	0,85	1,00	1,07	2,30	1,85	0,45		1,54	0,53	0,25	0,43							
ϕ_3 BIT	m+NAP	0,67	0,92	0,71	0,77	0,92	1,01	2,29	1,81	0,36		1,54	0,31	-0,01	0,20							
dϕ-uittree-BIT	m	0,13	0,13	0,15	0,12	0,05	0,05	0,00	0,00	0,03		0,02	0,04	0,04	0,02							
ϕ_3 grenspotentiaal	m+NAP	0,54	0,79	0,55	0,64	0,87	0,95	2,29	1,81	0,33		1,52	0,27	-0,06	0,18		3,30	3,31	0,15	0,10	0,15	-0,65
Maatgevende potentiaal		grens	grens	grens	grens	grens	grens	theor	grens	grens		grens	grens	grens	grens							
Bermafmetingen																						
i.v.m. uittreeverhang																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	0,33	0,62	0,50	0,45	0,34	0,32	0,29	0,90	0,25		0,39	0,35	0,29	0,30							
Bermhoogte eindberm	m+NAP	0,17	0,42	0,27	0,23	0,19	0,17	0,24	0,83	0,02		0,39	-0,07	-0,18	-0,14							
i.v.m. opdrukken																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	0,37	0,66	0,54	0,49	0,40	0,38	0,37	0,97	0,28		0,46	0,39	0,32	0,34							
Bermhoogte eindberm	m+NAP	0,20	0,45	0,29	0,26	0,24	0,22	0,32	0,89	0,04		0,46	-0,05	-0,17	-0,12							
Bermbreedte n.a.v. λ	m	5,04	8,90	11,90	10,48							4,51	17,40	19,12	18,31							
Maatgevend																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	0,37	0,66	0,54	0,49	0,40	0,38	0,37	0,97	0,28		0,46	0,39	0,32	0,34							
Bermhoogte eindberm	m+NAP	0,20	0,45	0,29	0,26	0,24	0,22	0,32	0,89	0,04		0,46	-0,05	-0,17	-0,12							
Bermbreedte n.a.v. voorland	m																					
Bermbreedte n.a.v. λ	m	5,04	8,90	11,90	10,48							4,51	17,40	19,12	18,31							
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
polderpeil	m+NAP	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-1,95	-1,95	-1,95	-1,95	-1,95	-1,95	-0,75	-0,75	-0,75	-0,75	-0,75	-0,85	-0,85
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-1,64	-1,69	-1,47	-1,65	-1,67	-1,51	-1,30	-1,62	-1,47	-1,40	-1,97	-1,69	-1,65	-1,81	-1,52	---	---	-1,29	-1,37	-1,42	-1,42
Onderkant kleilaag	m+NAP	-0,59	-0,59	-0,62	-0,86	-1,28	-1,51	-2,95	-1,14	-0,67		-1,92	-0,83	-0,51	-0,82							
Kleilaagdikte onder slootbodem	m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	########	########	0,0	0,0	0,0	0,0
γ_{dei} achterland	kN/m3	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
Opbarstfactor deklaag	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	#WAARDE!	0,0	0,0	0,0	0,0	#WAARDE!	########	########	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
Benodigde kwelweglengte	m	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	41,9	45,5	58,2		58,2	58,2	58,2	58,2							
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	40,4	35,0	33,8	35,4	45,5	45,7	45,2	39,3	44,1	*geen*	32,3	33,7	32,9	33,6				*geen*			
Tekort kwelweglengte (bij sloot, - is tekort)	m	-5,2	-10,6	-11,8	-10,1	0,0	—	—	-6,2	-14,1	*zandtussenlaag*	-25,9	-24,5	-25,3	-24,6				*zandtussenlaag*			

Hoesche Waard Noord		Gorsdijk inclusief 15cm autonome maaiveldddaling															
deels instationair, zandtussenlaag	nr	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	km	15,57	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37	16,47	16,57	16,67	16,77	16,87	16,97	
dikte wvp	m	1,10	1,80	1,39	1,25	1,75	2,53	2,06	0,00	0,76	1,53	2,72	1,75	1,80	2,02	2,02	
kD waarde wvp	m2/dag	11	18	13,9	12,5	17,5	25,3	20,6	0	7,6	15,3	27,2	17,5	18	20,2	20,2	
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
C kwelfactor (Sellmeijer)	–	11	11				11	11	11	11		11	11	11	11	11	
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	
Ontwerp/toetspeil	m+NAP	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	
Niveau maaiveld	m+NAP	-0,55	-0,53	-0,77	-0,86	-0,93	-1,06	-0,68	-0,61	-1,00	-0,88	-1,07	-0,90	-0,70	-0,97	-0,85	
Grondwaterstand	m+NAP	-0,55	-0,53	-0,77	-0,86	-0,93	-1,06	-0,68	-0,61	-1,00	-0,88	-1,07	-0,90	-0,70	-0,97	-0,85	
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Breedte dijk BUT-BBL	m	34,89	30,77	29,87	25,74	25,88	24,55	22,76	25,41	25,32	24,44	21,72	22,70	23,24	25,46	25,83	
Breedte BBL-EBL	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,12	0,00	5,51	4,34	5,97	0,00	4,86	0,00	5,58	
Breedte EBL-BIT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,82	1,63	3,26	0,00	3,31	0,00	2,02	
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Dikte kleilaag achterland	m	1,04	0,34	0,79	0,84	0,63	0,12	3,07	*geen*	0,92	1,06	0,60	0,50	0,66	0,79	0,79	
γ_{klei} achterland	kN/m3	17,13	17,13	17,13	12,41	17,13	17,13	16,62	*zandtussenlaag*	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	
Uitvoer																	
Kerende hoogte	m	3,89	3,87	4,11	4,20	4,27	4,40	4,02	3,95	4,34	4,22	4,41	4,24	4,04	4,31	4,19	
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	40,49	41,82	43,46	44,34	45,58	48,13	37,43		45,71	44,08	47,18	45,53	42,98	45,66	44,34	
Spreidingslengte λ	m	10,49	13,42	11,79	11,18	13,23	15,91	14,35		8,72	12,37	16,49	13,23	13,42	14,21	14,21	
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	5,60	11,05	13,59	18,60	19,70	23,58	14,67		20,39	19,64	25,46	22,83	19,74	20,20	18,51	
Theoretisch potentiaal-verloop																	
ϕ_1 BUT	m+NAP	1,98	2,05	2,12	2,19	2,26	2,33	2,40		2,54	2,61	2,68	2,76	2,83	2,90	2,97	
ϕ_2 BBL	m+NAP	0,52	0,53	0,49	0,52	0,53	0,27	1,33		0,84	1,09	1,18	0,91	1,37	1,04	1,37	
ϕ_2 EBL	m+NAP	0,52	0,53	0,49	0,52	0,53	0,27	1,09		0,56	0,90	0,89	0,91	1,17	1,04	1,14	
ϕ_3 BIT	m+NAP	0,52	0,53	0,49	0,52	0,53	0,27	1,07		0,52	0,83	0,74	0,91	1,04	1,04	1,06	
Controle grondbreuk																	
Grondbreuk		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
Opbarstveiligheid		0,86	0,42	0,67	0,48	0,53	0,14	1,08		0,66	0,67	0,44	0,38	0,48	0,49	0,51	
Uittreeverhang		1,02	3,12	1,60	1,65	2,32	11,09	0,65		2,00	1,86	3,74	3,62	3,14	2,54	2,81	
Grens-potentiaal-verloop																	
ϕ_1 BUT	m+NAP	1,98	2,05	2,12	2,19	2,26	2,33	2,40		2,54	2,61	2,68	2,76	2,83	2,90	2,97	
ϕ_2 BBL	m+NAP	0,25	-0,23	-0,14	-0,59	-0,39	-0,84	1,61		0,19	0,39	0,29	-0,44	0,49	-0,29	0,40	
ϕ_2 EBL	m+NAP	0,25	-0,23	-0,14	-0,59	-0,39	-0,84	1,48		-0,23	0,08	-0,23	-0,44	0,11	-0,29	-0,03	
ϕ_3 BIT	m+NAP	0,25	-0,23	-0,14	-0,59	-0,39	-0,84	1,47		-0,29	-0,04	-0,52	-0,44	-0,15	-0,29	-0,19	
$d\phi$-uittree-BIT	m	0,03	0,07	0,05	0,06	0,08	0,14	0,02		0,03	0,05	0,11	0,09	0,06	0,09	0,07	
ϕ_g grenspotentiaal	m+NAP	0,23	-0,28	-0,18	-0,64	-0,46	-0,97	1,45		-0,31	-0,09	-0,62	-0,53	-0,21	-0,38	-0,26	
Maatgevende potentiaal		grens	grens	grens	grens	grens	grens	theor		grens	grens	grens	grens	grens	grens	grens	
Bermafmetingen																	
i.v.m. uittreeverhang																	
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-0,37	-0,44	-0,61	-0,96	-0,78	-0,96	-0,36		-0,51	-0,39	-0,36	-0,76	-0,13	-0,78	-0,28	
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-0,37	-0,44	-0,61	-0,96	-0,78	-0,96	-0,54		-0,83	-0,67	-0,90	-0,76	-0,55	-0,78	-0,67	
i.v.m. opdrukken																	
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-0,33	-0,43	-0,58	-0,70	-0,76	-0,95	-0,16		-0,47	-0,33	-0,31	-0,74	-0,08	-0,75	-0,23	
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-0,33	-0,43	-0,58	-0,70	-0,76	-0,95	-0,34		-0,80	-0,63	-0,88	-0,74	-0,52	-0,75	-0,64	
Bermbreedte n.a.v. λ	m	5,60	11,05	13,59	18,60	19,70	23,58	14,67		20,39	19,64	25,46	22,83	19,74	20,20	18,51	
Maatgevend																	
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-0,33	-0,43	-0,58	-0,70	-0,76	-0,95	-0,16		-0,47	-0,33	-0,31	-0,74	-0,08	-0,75	-0,23	
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-0,33	-0,43	-0,58	-0,70	-0,76	-0,95	-0,34		-0,80	-0,63	-0,88	-0,74	-0,52	-0,75	-0,64	
Bermbreedte n.a.v. voorland	m																
Bermbreedte n.a.v. λ	m	5,60	11,05	13,59	18,60	19,70	23,58	14,67		20,39	19,64	25,46	22,83	19,74	20,20	18,51	
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
responspercentage BBL	%	30	32	34	36	39	41	43	45	47	49	51	54	56	58	60	
polderpeil	m+NAP	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15		-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00		1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-2,60	-2,62	-2,53	-2,55	-2,59	-2,59	-2,61		-2,65	-2,66	-2,56	-2,49	-2,47	-2,66	-2,44	
Onderkant kleilaag	m+NAP	-1,59	-0,87	-1,56	-1,70	-1,73	-1,18	-3,75		-1,92	-1,94	-1,67	-1,40	-1,36	-1,76	-1,76	
Kleilaagdikte onder slootbodem	m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
γ_{klei} achterland	kN/m3	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	
Opbarstfactor deklaag	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	#WAARDE!	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Benodigde kwelweglengte	m	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	57,9		60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	39,9	35,8	34,9	30,7	30,9	29,6	36,5	*geen*	36,7	35,4	36,0	27,7	36,4	30,5	38,4	
Tekort kwelweglengte (bij sloot, - is tekort)	m	-20,5	-24,6	-25,5	-29,7	-29,5	-30,8	-21,4	*zandtussenlaag*	-23,7	-25,0	-24,4	-32,7	-24,0	-29,9	-22,0	

Hoesche Waard Noord		Simonsdijkje inclusief 15cm autonome maaiveldddaling						
deels instationair, diepe zandlaag	**nr**	9	10	11	12	13	14	15
	km	13,50	13,60	13,70	13,80	13,90	14,00	14,10
dikte wvp	m	5	5	5	5	5	5	5
kD waarde wvp	m2/dag	150	150	150	150	150	150	150
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	12	12	12	12	12	12	12
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ontwerp/toetspeil	m+NAP	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34
Niveau maaiveld	m+NAP	2,83	1,93	-1,51	-1,55	-1,51	-1,15	-0,85
Grondwaterstand	m+NAP	2,83	1,93	-1,51	-1,55	-1,51	-1,15	-0,85
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	23,50	16,50	23,00	26,54	24,00	24,00	23,00
Breedte BBL-EBL	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte EBL-BIT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	17,33	15,93	12,49	12,65	12,09	11,05	12,55
γ_{klei} achterland	kN/m3	15,84	16,25	15,10	14,84	15,31	15,42	14,81
Uitvoer								
Kerende hoogte	m	0,51	1,41	4,85	4,89	4,85	4,49	4,19
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	-50,03	-34,69	17,73	17,69	19,03	18,08	9,62
Spreidingslengte λ	m	38,73	38,73	38,73	38,73	38,73	38,73	38,73
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	----	----	----	----	----	----	----
Theoretisch potentiaal-verloop								
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,47	2,47	2,47	2,47	2,80	2,80	2,80
ϕ_2 BBL	m+NAP	2,29	2,14	1,69	1,64	1,91	1,95	2,02
ϕ_2 EBL	m+NAP	2,29	2,14	1,69	1,64	1,91	1,95	2,02
ϕ_3 BIT	m+NAP	2,29	2,14	1,69	1,64	1,91	1,95	2,02
Controle grondbreuk								
Grondbreuk		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Opbarstveiligheid		1,67	1,63	1,23	1,21	1,22	1,23	1,23
Uittreeverhang		-0,03	0,01	0,26	0,25	0,28	0,28	0,23
Grens-potentiaal-verloop								
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,47	2,47	2,47	2,47	2,80	2,80	2,80
ϕ_2 BBL	m+NAP	12,51	11,17	4,95	4,72	5,02	4,93	5,26
ϕ_2 EBL	m+NAP	12,51	11,17	4,95	4,72	5,02	4,93	5,26
ϕ_3 BIT	m+NAP	12,51	11,17	4,95	4,72	5,02	4,93	5,26
dϕ-uittree-BIT	m	-0,95	-1,18	-0,25	-0,20	-0,25	-0,24	-0,28
ϕ_0 grenspotentiaal	m+NAP	13,48	12,38	5,22	4,94	5,27	5,17	5,54
Maatgevende potentiaal		theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor
Bermafmetingen								
i.v.m. uittreeverhang								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-3,31	-3,24	-3,54	-3,64	-3,26	-2,77	-3,12
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-3,31	-3,24	-3,54	-3,64	-3,26	-2,77	-3,12
i.v.m. opdrukken								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-1,70	-2,12	-1,74	-1,63	-1,66	-1,38	-1,10
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-1,70	-2,12	-1,74	-1,63	-1,66	-1,38	-1,10
Bermbreedte n.a.v. λ	m							
Maatgevend								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-1,70	-2,12	-1,74	-1,63	-1,66	-1,38	-1,10
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-1,70	-2,12	-1,74	-1,63	-1,66	-1,38	-1,10
Bermbreedte n.a.v. voorland	m							
Bermbreedte n.a.v. λ	m							
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	45	45	45	45	55	55	55
polderpeil	m+NAP	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	1,05	1,05	1,05	1,05	1,29	1,29	1,29
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-3,15	-3,15	-3,15	-3,15	-3,15	-3,15	-3,15
Onderkant samendrukbaar pakket	m+NAP	-14,50	-14,00	-14,00	-14,20	-13,60	-13,20	-13,40
Samendrukbaar pakket onder slootbodem	m	11,35	10,85	10,85	11,05	10,45	10,05	10,25
• klei onder sloot	kN/m3	15,16	15,48	14,79	14,51	15,02	14,86	14,15
Opbarsten samendrukbaar pakket?	-	1,10	1,12	1,11	1,09	1,10	1,07	1,02
Benodigde kwelweglengte	m	29,1	30,7	30,7	30,1	32,0	33,3	32,7
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	28,5	21,5	28,0	31,5	29,0	29,0	28,0
Tekort kwelweglengte (bij sloot, - is tekort)	m	-0,6	-9,2	-2,7	---	-3,0	-4,3	-4,7

Hoesche Waard Noord		Simonsdijkje inclusief 15cm maaiveld verlaging						
deels instationair, zandtussenlaag	**nr**	9	10	11	12	13	14	15
	km	13,50	13,60	13,70	13,80	13,90	14,00	14,10
dikte wvp	m	10	2,9	1,8	0,6	1,4	2,6	2,2
kD waarde wvp	m2/dag	100	29	18	6	14	26	22
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	11	11	11	11	11	11	11
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Ontwerp/toetspeil	m+NAP	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34
Niveau maaiveld	m+NAP	2,83	1,93	-1,51	-1,55	-1,51	-1,15	-0,85
Grondwaterstand	m+NAP	2,83	1,93	-1,51	-1,55	-1,51	-1,15	-0,85
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	23,50	16,50	23,00	23,20	24,00	24,00	23,00
Breedte BBL-EBL	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte EBL-BIT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	*geen*	7,38	1,64	3,00	2,14	1,40	1,80
γ_{klei} achterland	kN/m3	*zandtussenlaag*	17,66	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13
Uitvoer								
Kerende hoogte	m	0,51	1,41	4,85	4,89	4,85	4,49	4,19
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m		-0,81	49,72	47,16	48,62	46,29	42,11
Spreidingslengte λ	m	31,62	17,03	13,42	7,75	11,83	16,12	14,83
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m		---	26,72	23,96	24,62	22,29	19,11
Theoretisch potentiaal-verloop								
ϕ_1 BUT	m+NAP		2,47	2,47	2,47	2,80	2,80	2,80
ϕ_2 BBL	m+NAP		2,30	0,62	0,44	0,83	1,09	1,30
ϕ_2 EBL	m+NAP		2,30	0,62	0,44	0,83	1,09	1,30
ϕ_3 BIT	m+NAP		2,30	0,62	0,44	0,83	1,09	1,30
Controle grondbreuk								
Grondbreuk			nee	ja	ja	ja	ja	ja
Opbarstveiligheid			1,71	0,76	1,05	0,83	0,67	0,80
Uittreeverhang			0,05	1,30	0,66	1,09	1,60	1,19
Grens-potentiaal-verloop								
ϕ_1 BUT	m+NAP		2,47	2,47	2,47	2,80	2,80	2,80
ϕ_2 BBL	m+NAP		7,42	-0,21	0,70	0,14	0,00	0,57
ϕ_2 EBL	m+NAP		7,42	-0,21	0,70	0,14	0,00	0,57
ϕ_3 BIT	m+NAP		7,42	-0,21	0,70	0,14	0,00	0,57
dϕ-uittree-BIT	m		-0,39	0,09	0,02	0,06	0,11	0,07
ϕ_{gr} grenspotentiaal	m+NAP		7,83	-0,29	0,69	0,09	-0,11	0,49
Maatgevende potentiaal			theor	grens	theor	grens	grens	grens
Bermafmetingen								
i.v.m. uittreeverhang								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP		-0,29	-1,19	-1,23	-1,12	-0,85	-0,51
Bermhoogte eindberm	m+NAP		-0,29	-1,19	-1,23	-1,12	-0,85	-0,51
i.v.m. opdrukken								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP		-0,37	-1,13	-1,12	-1,04	-0,79	-0,44
Bermhoogte eindberm	m+NAP		-0,37	-1,13	-1,12	-1,04	-0,79	-0,44
Bermbreedte n.a.v. λ	m			26,72	23,96	24,62	22,29	19,11
Maatgevend								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP		-0,29	-1,13	-1,12	-1,04	-0,79	-0,44
Bermhoogte eindberm	m+NAP		-0,29	-1,13	-1,12	-1,04	-0,79	-0,44
Bermbreedte n.a.v. voorland	m							
Bermbreedte n.a.v. λ	m			26,72	23,96	24,62	22,29	19,11
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	45	45	45	45	55	55	55
polderpeil	m+NAP	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15	-2,15
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	1,05	1,05	1,05	1,05	1,29	1,29	1,29
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-3,15	-3,15	-3,15	-3,15	-3,15	-3,15	-3,15
Onderkant kleilaag	m+NAP		-5,45	-3,15	-4,55	-3,65	-2,55	-2,65
Kleilaagdikte onder slootbodem	m		2,3	0,0	1,4	0,5	0,0	0,0
γ_{klei} achterland	kN/m3		17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13
Opbarstfactor deklaag	-		0,60	0,00	0,61	0,25	0,00	0,00
Benodigde kwelweglengte	m		55,3	60,4	57,3	59,3	60,4	60,4
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	*geen*	21,5	28,0	28,2	29,0	29,0	28,0
Tekort kwelweglengte (bij sloot, - is tekort)	m	*zandtussenlaag*	-33,8	-32,4	-29,1	-30,3	-31,4	-32,4

Bijlage 11 Stabiliteitsberekeningen macrostabiliteit binnenwaarts

Op de volgende pagina's zijn de glijcirkels van de ontwerpberekeningen opgenomen.

D-Geo Stability 10.1 : km 13.599_ontwerp_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
5-7-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard
Simonsdijkje km 13.599

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, NAP+4,66m en taluds 1:3

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 13.76_ontwerp_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

dale
27-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.76 (zand opduiking)

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, NAP+4,66m en taluds 1:3

Annex

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
27-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.76 (zand opduiking)

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, NAP+4,66m en taluds 1:3

Annex

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
27-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard
Simonsdijkje km 13.8

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, neerslag

Annex

Dijkverbetering Hoeksche Waard

Simonsdijkje km 13.8

Stabiliteit binnenwaarts, neerslag en maalstop

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
27-3-2012

C03011.000007

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 13.8_ontwerp_neerslag-bemaling_STBI_B.stb

Effective Stress Bishop

Xm : 85,85 [m]
Ym : 12,85 [m]

Radius : 14,95 [m]
Safety : 1,36

Max. stress : 58,243 [kN/m2]
Min. stress : 0,434 [kN/m2]

Dijkverbetering Hoeksche Waard

Simonsdijkje km 13.8

Stabiliteit binnenwaarts, NAP+4,66m en taluds 1:3

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date 27-3-2012

C03011.000007

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 13.8_ontwerp_STBI_B.sti

Effective Stress Bishop

Xm : 76,57 [m]
Ym : 18,84 [m]

Radius : 28,64 [m]
Safety : 1,33

Max. stress : 92,907 [kN/m2]
Min. stress : 0,516 [kN/m2]

D-Geo Stability 10.1 : km 13.8_ontwerp_STBI_UV.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
27-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard
Simonsdijkje km 13.8

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, NAP+4,66m en taluds 1:3

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 13.9_ontwerp_met_zandkern_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
27-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.9

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, NAP+4.53m en taluds 1:3

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 13.9_ontwerp_met_zandkern_STBI_UV.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
27-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.9

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, NAP+4.53m en taluds 1:3

Annex

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
27-2-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.3

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ontwerp incl bodemdaling

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ontwerp_neerslag_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
5-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, neerslag

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ontwerp_neerslag_STBI_UV.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
5-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, neerslag

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ontwerp_neerslag-bemaling_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
5-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, neerslag en maalstop

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ontwerp_neerslag-bemaling_STBI_UV.sti

ARCADIS Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

dale

5-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, neerslag en maalstop

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ontwerp_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
1-8-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ontwerp incl bodemdaling

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ontwerp_STBI_UV.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
1-8-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ontwerp incl bodemdaling

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 3.8_ontwerp_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
15-2-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk, km 3.8

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, berm en sloot na 1000j

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km15.7_50j_berm7_lg mv_dun deklg_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Arnersfoort
Phone
Fax

date
29-6-2012

Verbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 15.7

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, laag maaiveld, dun deklg

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km15.7_50j_berm7_lg mv_dun deklg_STBI_UV.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
29-6-2012

Verbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 15.7

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, laag maaiveld, dun deklg

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km15.8_ontwerp_neerslag_STBI_UV2.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
2-7-2012

Verbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 15.8

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, extreme neerslag

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km15.8_ontwerp_STBI_UB.sli

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
29-6-2012

Verbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 15.8

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, stabiliteitsberm + sloot

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km15.8_ontwerp_STBI_UV2.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
29-6-2012

Verbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 15.8

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, stabiliteitsberm + sloot

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km16.3_ontwerp_B.sti

ARCADIS Mobiliteit	Postbus 220 3800 AE Amersfoort	Phone Fax	date: 29-6-2012 / drw.: -
Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Gorsdijk km 16.3			ctr.: C03011.000007
Stabiliteit binnenwaarts, stabiliteitsberm + sloot			Annex - / form.: A4

D-Geo Stability 10.1 : km16.3_ontwerp_UV4.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

	date: 29-6-2012	drw.: -
Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Gorsdijk km 16.3	C03011.000007	ctr.
Stabiliteit binnenwaarts, stabiliteitsberm + sloot	Annex -	form.: A4

Bijlage 12 Stabiliteitsberekeningen macrostabiliteit buitenwaarts

Op de volgende pagina's zijn de glijcirkels van de ontwerpberekeningen opgenomen.

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord

Bosschendijk km 13.5

Stabiliteit buitenwaarts

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

Effective Stress Bishop

Xm : 109,98 [m]
Ym : 17,23 [m]

Radius : 18,66 [m]
Safety : 1,20

Max. stress : 50,120 [kN/m2]
Min. stress : 0,777 [kN/m2]

D-Geo Stability 10.1 : km 13.5_ontwerp_STBU_B.sti

Annex	C03011.000007.0123	27-3-2012
		date

D-Geo Stability 10.1 : km 13.8_ontwerp_STBU_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
27-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard
Simonsdijkje km 13.8

C03011.000007

Stabiliteit buitenwaarts, NAP+4,66m en taluds 1:3

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.9_ontwerp_met_zandkern_STBU_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
8-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.9, ontwerp

C03011.000007.0123

Stabiliteit buitenwaarts (zand kern)

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.9_ontwerp+kuil_met_zandkern_STBU_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
8-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.9, ontwerp met kuil

C03011.000007.0123

Stabiliteit buitenwaarts (zand kern)

Annex

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
8-3-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.9, neerslag met kuil

C03011.000007.0123

Stabiliteit buitenwaarts (zand kern)

Annex

Effective Stress Bishop

D-Geo Stability 10.1 : km16.1_ontwerp+kuil_STBU_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date	24-2-2012
drw.	-
ctr.	C03011.000007
form.	A4

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 16.1

Stabiliteit buitenwaarts watergang is ontgr.kuil

Annex -

Effective Stress Bishop

D-Geo Stability 10.1 : km16.1_ontwerp+neerslag_STBU_B.sti

ARCADIS Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Gorsdijk km 16.1	date 24-2-2012	drw. -
	C03011.000007	ctr.
Stabiliteit buitenwaarts watergang is ontgr.kuil	Annex -	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : km16.3_ontwerp+kuil_STBU_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date: 24-2-2012	drw.: -
C03011.000007	clr.
Annex -	form.: A4

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 16.3

Stabiliteit buitenwaarts watergang is ontgr.kuil

Bijlage 13 Zettingsberekeningen

Op de volgende pagina's zijn de zettingsberekeningen opgenomen.

Analyse zetting km 13.76

Profiel	Referentie [dagen]	BUK [m]	BIK [m]	BBL [m]	EBL [m]	BIT [m]	max; bij sloot [m]
ophoging				1,50			2,30
zetting zonder natural strain	18.250	0,20	0,36	3,00	1,40	0,83	3,29
met natural strain							
zetting met natural strain	18.250	0,19	0,35	2,76	1,27	0,76	3,29
verschil zetting		0,01	0,02	0,25	0,13	0,08	0,00
percentage verschil zetting		4,4%	4,9%	8,2%	9,6%	9,2%	0,1%
zetting/ophoging				1,50			1,65
Zetting 1e veenlaag zonder natural strain							
zetting veenlaag	18.250			1,74			2,12
dikte veenlaag				4,7			4,7
percentage				37,0%			45,1%
Zetting 1e veenlaag met natural strain							
zetting veenlaag	18.250			1,6			2,04
dikte veenlaag				4,7			4,7
percentage				34,0%			43,4%
Zetting 2e veenlaag zonder natural strain							
zetting veenlaag	18.250			0,1			
dikte veenlaag				0,5			
percentage				20,0%			
POP=10kPa ipv 5kPa							
zetting zonder natural strain	18.250	0,10	0,24	2,57	0,72	0,29	3,01
verschil zetting		0,10	0,12	0,44	0,68	0,55	0,29
POP=10kPa en natural strain							
zetting met natural strain	18.250	0,09	0,23	2,32	0,66	0,27	2,78
verschil zetting		**0,11**	**0,14**	**0,69**	**0,75**	**0,57**	**0,51**
percentage verschil zetting POP10 en ns		53,7%	37,4%	22,9%	53,2%	68,2%	15,6%

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord

Simonsdijkje km 13.8

Zettingsprognose bij (NAP +0,99m)

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
11-6-2012

C03011.000007

Annex

D-Settlement 9.2 - Zettingsprognose-Simonsdijkje_km_13.8.sli

Dijkverbetering Hoeksche Waard
Bosschendijk km 2.3

Zettingsprognose (bij NAP +0,99m)

ARCADIS
Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
11-6-2012

C03011.000007

Annex

D-Settlement 9.2 : Zettingsprognose-Bosschendijk_km_2.3.sli

Input View

Input View

ARCADIS Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

D-Settlement 9.2 - Zettingsprognose-Bosschendijk_km 2.7.sli

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord

Bosschendijk km 2.7

Zettingsprognose (bij NAP +0,99)

date
12-6-2012

C03011.000007.0123

Annex

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord

Bosschendijk km 2.9

Zettingsprognose (bij NAP +0,99)

ARCADIS
Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

D-Settlement 9.2 Zettingsprognose-Bosschendijk_km_2.9.sli

date	11-6-2012
	C03011.000007.0123
	Annex

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

D-Settlement 9.2 - Zettingsprognose Bosschendijk km 3.8.sli

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 3.8

Zettingsprognose (bij NAP +0,99 meter)

date 11-6-2012

C03311.000007.0123

Annex

ARCADIS
Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

D-Settlement 9.2 Zettingsprognose-Gorsdijk_km_15.8.sli

Verbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 15.8

Zettingsprognose (bij NAP +0,96m)

Annex	C03011.000007	date 11-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 16.1

Zettingsprognose (bij NAP +0,96m)

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
20-6-2012

C03011.000007

Annex

D-Settlement 9.2 - Zettingsprognose-Gorsdijk_km_16.1.sli

Input View

ARCADIS Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

D:\Settlement 9.2 - Zettingsprognose-Gorsdijk_km_16.3.sli

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 16.3

Zettingsprognose (bij NAP +0,96m)

date	11-6-2012
	C03011.000007.0123
	Annex

Input View

ARCADIS Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

D-Settlement 9.2 : Zettingsprognose Simonsdijkje_km_13.76.sli

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.76

Zettingsprognose (bij NAP +0,99 meter)

date	11-6-2012
	C03011.000007.0123
	Annex

ARCADIS Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

D-Settlement 9.2 : Zettingsprognose-Simonsdijkje_met_kleikern_km_13.9.sli

date
11-6-2012

Annex

Percentage zetting

Profiel	Volume ophoging (load1) (per m3 breedte) [m3]	Extra volume (per m3 breedte) [m3]	Percentage zetting= extra/load1	Percentage zetting aangepast obv gevoeligheids berekening
Bosschendijk				
Km 2.3	37,0	28,3	**77%**	
Km 2.7	21,2	25,3	**119%**	
Km 2.9	29,3	29,7	**101%**	
Km 3.8	19,7	13,8	**70%**	
gemiddeld			**92%**	**72%**
Simonsdijkje				
Km 13.76	48,4	82,7	**171%**	
Km 13.8	42,2	52,4	**124%**	
Km 13.9	48,9	63,3	**130%**	
gemiddeld			**142%**	**122%**
Gorsdijk				
Km 15.8	35,5	60,6	**171%**	
Km 16.1	49,9	46,7	**94%**	
Km 16.3	36,2	37,8	**105%**	
gemiddeld			**123%**	**103%**

Gevoeligheidsberekening

Simonsdijkje				
Km 13.76	48,4	82,7	**171%**	
km 13.76 POP10, ns aan	48,4	59,5	**123%**	

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

ARCADIS

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report:	20-6-2012
Time of report:	14:11:17
Date of calculation:	20-6-2012
Time of calculation:	14:10:43
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Bosschendijk_km_2.3
Project identification:	Dijkverbetering Hoeksche Waard Bosschendijk km 2.3 Zettingsprognose (bij NAP +0,99m)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-15,34	1,39	0,013
2	-8,83	1,73	0,061
3	-6,66	2,42	0,110
4	-1,23	4,60	0,109
5	0,88	4,78	0,187
6	5,02	4,45	0,334
7	12,88	1,41	0,983
8	16,84	1,12	0,991
9	21,84	-0,95	1,489
10	23,73	-1,50	1,369
11	25,40	-1,52	1,274
12	31,75	-0,35	0,514
13	32,89	0,00	0,311
14	35,76	-1,57	0,131
15	36,76	-1,57	0,089
16	39,12	0,00	0,032

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,013
	400	0,005	36,471	0,009
	18250	0,013	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,061
	400	0,028	46,076	0,033
	18250	0,061	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,110
	400	0,057	51,785	0,053
	18250	0,110	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	0,109
	400	0,039	35,782	0,070
	18250	0,109	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	0,187
	400	0,089	47,528	0,098
	18250	0,187	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	0,334
	400	0,146	43,657	0,188
	18250	0,334	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	0,983
	400	0,346	35,136	0,638
	18250	0,983	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	0,991
	400	0,330	33,301	0,661
	18250	0,991	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	1,489
	400	0,491	32,981	0,998
	18250	1,489	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	1,369
	400	0,365	26,676	1,004
	18250	1,369	100,000	0,000
11	0	0,000	0,000	1,274
	400	0,339	26,618	0,935
	18250	1,274	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	0,514
	400	0,154	29,886	0,360
	18250	0,514	100,000	0,000

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
13	0	0,000	0,000	0,311
	400	0,067	21,571	0,244
	18250	0,311	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	0,131
	400	0,029	22,434	0,102
	18250	0,131	100,000	0,000
15	0	0,000	0,000	0,089
	400	0,023	25,928	0,066
	18250	0,089	100,000	0,000
16	0	0,000	0,000	0,032
	400	0,010	31,514	0,022
	18250	0,032	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 36,961 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 28,285 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report: Time of report:	20-6-2012 14:13:04
Date of calculation: Time of calculation:	20-6-2012 14:12:27
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Bosschendijk_km_2.7
Project identification:	Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Bosschendijk km 2.7 Zettingsprognose (bij NAP +0,99)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-19,82	1,04	0,005
2	-9,28	1,58	0,026
3	-6,24	2,25	0,056
4	1,21	4,85	0,042
5	4,21	4,89	0,072
6	13,22	1,49	0,778
7	15,21	1,38	0,836
8	21,71	-0,66	1,678
9	24,27	-1,37	1,815
10	25,00	-1,27	1,753
11	28,30	-0,74	1,162
12	29,93	-0,14	0,633
13	35,03	-0,14	0,084
14	37,55	-1,82	0,065
15	38,55	-1,82	0,053
16	41,08	-0,14	0,024

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,005
	400	0,003	55,195	0,002
	18250	0,005	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,026
	400	0,016	62,280	0,010
	18250	0,026	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,056
	400	0,039	70,602	0,016
	18250	0,056	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	0,042
	400	0,025	59,580	0,017
	18250	0,042	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	0,072
	400	0,032	44,577	0,040
	18250	0,072	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	0,778
	400	0,248	31,902	0,530
	18250	0,778	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	0,836
	400	0,251	29,985	0,585
	18250	0,836	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	1,678
	400	0,476	28,390	1,201
	18250	1,678	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	1,815
	400	0,480	26,433	1,335
	18250	1,815	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	1,753
	400	0,471	26,869	1,282
	18250	1,753	100,000	0,000
11	0	0,000	0,000	1,162
	400	0,320	27,520	0,842
	18250	1,162	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	0,633
	400	0,137	21,576	0,496
	18250	0,633	100,000	0,000

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
13	0	0,000	0,000	0,084
	400	0,028	33,410	0,056
	18250	0,084	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	0,065
	400	0,022	34,240	0,043
	18250	0,065	100,000	0,000
15	0	0,000	0,000	0,053
	400	0,019	34,830	0,035
	18250	0,053	100,000	0,000
16	0	0,000	0,000	0,024
	400	0,009	37,279	0,015
	18250	0,024	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 21,199 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 25,289 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

2 Non-uniform load [1]: Co-ordinate is below surface (1)

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

ARCADIS

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report:	20-6-2012
Time of report:	14:14:52
Date of calculation:	20-6-2012
Time of calculation:	14:14:19
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Bosschendijk_km_2.9
Project identification:	Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Bosschendijk km 2.9 Zettingsprognose (bij NAP +0,99)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-29,66	1,03	0,002
2	-21,31	1,90	0,005
3	-12,46	1,65	0,018
4	-9,77	1,80	0,043
5	0,96	4,72	0,134
6	4,75	4,54	0,188
7	5,84	4,54	0,205
8	17,63	0,96	1,197
9	22,97	-1,82	1,994
10	25,92	-0,22	1,607
11	27,63	-0,22	1,378
12	31,14	-0,22	0,679
13	38,14	-0,22	0,061
14	40,54	-1,82	0,047
15	41,54	-1,82	0,040
16	43,94	-0,22	0,021

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,002
	400	0,002	66,689	0,001
	18250	0,002	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,005
	400	0,003	65,267	0,002
	18250	0,005	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,018
	400	0,012	65,534	0,006
	18250	0,018	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	0,043
	400	0,030	71,042	0,012
	18250	0,043	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	0,134
	400	0,090	66,815	0,045
	18250	0,134	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	0,188
	400	0,120	63,892	0,068
	18250	0,188	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	0,205
	400	0,127	61,937	0,078
	18250	0,205	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	1,197
	400	0,356	29,764	0,841
	18250	1,197	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	1,994
	400	0,452	22,681	1,542
	18250	1,994	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	1,607
	400	0,464	28,873	1,143
	18250	1,607	100,000	0,000
11	0	0,000	0,000	1,378
	400	0,401	29,080	0,977
	18250	1,378	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	0,679
	400	0,152	22,322	0,527
	18250	0,679	100,000	0,000

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
13	0	0,000	0,000	0,061
	400	0,017	28,238	0,044
	18250	0,061	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	0,047
	400	0,014	30,510	0,033
	18250	0,047	100,000	0,000
15	0	0,000	0,000	0,040
	400	0,012	30,505	0,028
	18250	0,040	100,000	0,000
16	0	0,000	0,000	0,021
	400	0,007	32,431	0,014
	18250	0,021	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 29,330 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 29,677 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report: Time of report:	20-6-2012 14:19:22
Date of calculation: Time of calculation:	20-6-2012 14:15:45
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Bosschendijk_km_3.8
Project identification:	Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Bosschendijk km 3.8 Zettingsprognose (bij NAP +0,99 meter)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-8,29	1,78	0,016
2	0,22	4,41	0,084
3	2,71	4,53	0,198
4	5,71	3,86	0,380
5	10,42	2,12	0,627
6	13,26	1,40	0,606
7	16,62	1,30	0,528
8	18,75	0,39	0,664
9	21,27	-1,24	0,964
10	22,78	-1,14	0,885
11	23,75	-0,42	0,725
12	26,30	-0,50	0,354
13	31,30	-0,50	0,044
14	32,80	-1,50	0,042
15	33,80	-1,50	0,034
16	35,30	-0,50	0,019

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,016
	700	0,004	26,386	0,012
	18250	0,016	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,084
	700	0,020	24,367	0,064
	18250	0,084	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,198
	700	0,074	37,400	0,124
	18250	0,198	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	0,380
	700	0,150	39,357	0,230
	18250	0,380	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	0,627
	700	0,185	29,493	0,442
	18250	0,627	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	0,606
	700	0,119	19,666	0,487
	18250	0,606	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	0,528
	700	0,084	15,865	0,445
	18250	0,528	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	0,664
	700	0,115	17,281	0,549
	18250	0,664	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	0,964
	700	0,216	22,379	0,748
	18250	0,964	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	0,885
	700	0,202	22,838	0,683
	18250	0,885	100,000	0,000
11	0	0,000	0,000	0,725
	700	0,158	21,835	0,567
	18250	0,725	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	0,354
	700	0,062	17,442	0,292
	18250	0,354	100,000	0,000

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
13	0	0,000	0,000	0,044
	700	0,010	23,450	0,034
	18250	0,044	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	0,042
	700	0,013	32,109	0,028
	18250	0,042	100,000	0,000
15	0	0,000	0,000	0,034
	700	0,011	32,012	0,023
	18250	0,034	100,000	0,000
16	0	0,000	0,000	0,019
	700	0,005	24,314	0,014
	18250	0,019	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 19,739 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 13,787 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

ARCADIS

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report:	20-6-2012
Time of report:	14:23:30
Date of calculation:	20-6-2012
Time of calculation:	14:22:44
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Gorsdijk_km_15.8
Project identification:	Verbetering Hoeksche Waard Noord Gorsdijk km 15.8 Zettingsprognose (bij NAP +0,96m)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-26,98	-0,52	0,004
2	-25,46	-1,35	0,006
3	-22,78	-1,28	0,008
4	-21,20	-0,27	0,008
5	-13,32	0,81	0,019
6	-4,39	3,70	0,066
7	-0,56	4,45	0,180
8	4,22	4,28	0,354
9	14,35	-0,08	2,191
10	18,83	-0,54	2,664
11	23,72	-1,77	3,034
12	25,55	-2,37	2,686
13	26,98	-1,77	2,875
14	28,18	-0,61	2,301
15	31,35	-0,61	1,721
16	33,48	-0,61	1,119
17	34,35	-0,90	0,947
18	46,35	-0,90	0,027
19	48,75	-2,50	0,043
20	49,75	-2,50	0,038
21	52,15	-0,90	0,012
22	70,00	-0,75	0,002

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,004
	700	0,002	53,211	0,002
	18250	0,004	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,006
	700	0,003	54,787	0,003
	18250	0,006	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,008
	700	0,004	55,075	0,004
	18250	0,008	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	0,008
	700	0,004	53,506	0,004
	18250	0,008	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	0,019
	700	0,010	54,441	0,008
	18250	0,019	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	0,066
	700	0,028	42,289	0,038
	18250	0,066	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	0,180
	700	0,097	53,945	0,083
	18250	0,180	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	0,354
	700	0,181	51,250	0,172
	18250	0,354	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	2,191
	700	0,667	30,451	1,524
	18250	2,191	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	2,664
	700	0,739	27,754	1,925
	18250	2,664	100,000	0,000

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
11	0	0,000	0,000	3,034
	700	0,728	23,977	2,307
	18250	3,034	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	2,686
	700	0,711	26,469	1,975
	18250	2,686	100,000	0,000
13	0	0,000	0,000	2,875
	700	0,690	24,021	2,184
	18250	2,875	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	2,301
	700	0,635	27,602	1,666
	18250	2,301	100,000	0,000
15	0	0,000	0,000	1,721
	700	0,471	27,361	1,250
	18250	1,721	100,000	0,000
16	0	0,000	0,000	1,119
	700	0,267	23,867	0,852
	18250	1,119	100,000	0,000
17	0	0,000	0,000	0,947
	700	0,181	19,069	0,767
	18250	0,947	100,000	0,000
18	0	0,000	0,000	0,027
	700	0,010	38,235	0,017
	18250	0,027	100,000	0,000
19	0	0,000	0,000	0,043
	700	0,020	45,596	0,023
	18250	0,043	100,000	0,000
20	0	0,000	0,000	0,038
	700	0,017	45,810	0,020
	18250	0,038	100,000	0,000
21	0	0,000	0,000	0,012
	700	0,005	40,038	0,007
	18250	0,012	100,000	0,000
22	0	0,000	0,000	0,002
	700	0,001	42,674	0,001
	18250	0,002	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 35,463 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 60,602 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report: Time of report:	20-6-2012 14:24:28
Date of calculation: Time of calculation:	20-6-2012 14:24:10
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Gorsdijk_km_16.1
Project identification:	Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Gorsdijk km 16.1 Zettingsprognose (bij NAP +0,96m)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-35,00	-0,25	0,003
2	-26,00	-0,20	0,006
3	-21,01	-1,43	0,014
4	-14,60	0,71	0,025
5	-11,06	0,78	0,082
6	1,80	4,42	0,440
7	4,80	4,02	0,633
8	11,16	1,20	1,280
9	14,22	-0,24	1,711
10	17,16	-0,42	1,767
11	21,16	-0,66	1,707
12	24,36	-2,29	2,188
13	27,56	-0,76	1,384
14	34,16	-0,49	0,597
15	35,92	-0,50	0,348
16	46,16	-0,50	0,015
17	49,16	-2,50	0,018
18	53,16	-0,50	0,006

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,003
	700	0,002	60,793	0,001
	18250	0,003	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,006
	700	0,004	61,152	0,002
	18250	0,006	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,014
	700	0,009	63,380	0,005
	18250	0,014	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	0,025
	700	0,016	62,521	0,009
	18250	0,025	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	0,082
	700	0,051	62,566	0,031
	18250	0,082	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	0,440
	700	0,220	50,018	0,220
	18250	0,440	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	0,633
	700	0,345	54,429	0,289
	18250	0,633	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	1,280
	700	0,590	46,145	0,689
	18250	1,280	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	1,711
	700	0,661	38,650	1,050
	18250	1,711	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	1,767
	700	0,691	39,110	1,076
	18250	1,767	100,000	0,000
11	0	0,000	0,000	1,707
	700	0,633	37,077	1,074
	18250	1,707	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	2,188

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
	700	0,689	31,506	1,499
	18250	2,188	100,000	0,000
13	0	0,000	0,000	1,384
	700	0,503	36,330	0,881
	18250	1,384	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	0,597
	700	0,221	37,058	0,376
	18250	0,597	100,000	0,000
15	0	0,000	0,000	0,348
	700	0,104	29,934	0,244
	18250	0,348	100,000	0,000
16	0	0,000	0,000	0,015
	700	0,007	44,220	0,009
	18250	0,015	100,000	0,000
17	0	0,000	0,000	0,018
	700	0,008	47,562	0,009
	18250	0,018	100,000	0,000
18	0	0,000	0,000	0,006
	700	0,003	45,553	0,003
	18250	0,006	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 49,910 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 46,710 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

ARCADIS

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report:	20-6-2012
Time of report:	14:25:52
Date of calculation:	20-6-2012
Time of calculation:	14:25:17
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Gorsdijk_km_16.3
Project identification:	Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Gorsdijk km 16.3 Zettingsprognose (bij NAP +0,96m)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-23,35	-0,23	0,011
2	-20,11	-1,41	0,022
3	-15,25	0,70	0,031
4	-11,23	0,89	0,089
5	-1,00	3,96	0,262
6	1,69	4,11	0,391
7	4,69	4,13	0,472
8	6,34	3,74	0,537
9	14,98	-0,09	1,310
10	17,95	-0,27	1,438
11	20,62	-0,44	1,462
12	24,70	-2,42	1,914
13	27,39	-0,96	1,472
14	30,95	-0,84	1,020
15	32,84	-0,77	0,625
16	41,35	-0,77	0,030
17	44,46	-2,50	0,034
18	47,54	-0,77	0,012

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,011
	400	0,002	20,588	0,009
	18250	0,011	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,022
	400	0,006	27,066	0,016
	18250	0,022	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,031
	400	0,005	17,171	0,026
	18250	0,031	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	0,089
	400	0,025	28,691	0,063
	18250	0,089	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	0,262
	400	0,053	20,298	0,209
	18250	0,262	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	0,391
	400	0,097	24,735	0,294
	18250	0,391	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	0,472
	400	0,105	22,294	0,367
	18250	0,472	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	0,537
	400	0,111	20,641	0,426
	18250	0,537	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	1,310
	400	0,180	13,719	1,130
	18250	1,310	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	1,438
	400	0,176	12,226	1,262
	18250	1,438	100,000	0,000
11	0	0,000	0,000	1,462
	400	0,170	11,641	1,292
	18250	1,462	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	1,914

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
	400	0,229	11,988	1,685
	18250	1,914	100,000	0,000
13	0	0,000	0,000	1,472
	400	0,183	12,464	1,288
	18250	1,472	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	1,020
	400	0,143	14,007	0,877
	18250	1,020	100,000	0,000
15	0	0,000	0,000	0,625
	400	0,073	11,697	0,551
	18250	0,625	100,000	0,000
16	0	0,000	0,000	0,030
	400	0,005	16,504	0,025
	18250	0,030	100,000	0,000
17	0	0,000	0,000	0,034
	400	0,009	27,680	0,025
	18250	0,034	100,000	0,000
18	0	0,000	0,000	0,012
	400	0,003	21,003	0,009
	18250	0,012	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 36,182 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 37,814 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report: Time of report:	20-6-2012 14:19:08
Date of calculation: Time of calculation:	20-6-2012 14:18:14
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Simonsdijkje_km_13.76
Project identification:	Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Simonsdijkje km 13.76 Zettingsprognose (bij NAP +0,99 meter)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	44,60	-1,40	0,015
2	48,21	-1,40	0,026
3	50,61	-3,00	0,068
4	54,01	-1,40	0,119
5	59,01	-1,40	0,833
6	60,97	-1,40	1,403
7	73,69	-1,40	2,883
8	75,50	-2,31	3,294
9	78,00	-1,34	3,059
10	82,96	-1,12	3,003
11	84,50	-1,04	2,930
12	95,97	3,90	0,364
13	100,00	4,09	0,203
14	104,05	2,98	0,107
15	111,09	0,84	0,027
16	113,80	-0,43	0,022
17	115,55	-0,67	0,018

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,015
	700	0,006	40,875	0,009
	18250	0,015	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,026
	700	0,010	39,710	0,016
	18250	0,026	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,068
	700	0,028	40,759	0,040
	18250	0,068	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	0,119
	700	0,040	34,170	0,078
	18250	0,119	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	0,833
	700	0,248	29,840	0,584
	18250	0,833	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	1,403
	700	0,493	35,117	0,911
	18250	1,403	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	2,883
	700	0,973	33,752	1,910
	18250	2,883	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	3,294
	700	1,134	34,440	2,160
	18250	3,294	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	3,059
	700	1,039	33,951	2,020
	18250	3,059	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	3,003
	700	1,030	34,288	1,974
	18250	3,003	100,000	0,000
11	0	0,000	0,000	2,930
	700	1,015	34,653	1,915
	18250	2,930	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	0,364
	700	0,172	47,123	0,193

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
	18250	0,364	100,000	0,000
13	0	0,000	0,000	0,203
	700	0,097	47,876	0,106
	18250	0,203	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	0,107
	700	0,044	41,082	0,063
	18250	0,107	100,000	0,000
15	0	0,000	0,000	0,027
	700	0,016	58,891	0,011
	18250	0,027	100,000	0,000
16	0	0,000	0,000	0,022
	700	0,013	59,810	0,009
	18250	0,022	100,000	0,000
17	0	0,000	0,000	0,018
	700	0,011	59,995	0,007
	18250	0,018	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 48,385 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 82,715 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

ARCADIS

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report: Time of report:	20-6-2012 14:19:35
Date of calculation: Time of calculation:	20-6-2012 14:17:36
Filename:	C:\..\Zettingsberekeningen def\Zettingsprognose-Simonsdijkje_km_13.8
Project identification:	Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Simonsdijkje km 13.8 Zettingsprognose bij (NAP +0,99m)

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	49,42	-3,00	0,021
2	51,82	-1,40	0,018
3	64,27	-1,40	0,654
4	66,82	-1,40	1,196
5	73,72	-1,40	1,978
6	75,50	-2,31	2,415
7	77,81	-1,40	2,188
8	82,82	-1,12	2,172
9	84,50	-1,04	2,144
10	96,05	3,91	0,304
11	98,00	4,00	0,234
12	100,05	4,08	0,177
13	104,05	2,98	0,090
14	111,09	0,84	0,024

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,021
	700	0,011	54,153	0,009
	18250	0,021	100,000	0,000
2	0	0,000	0,000	0,018
	700	0,009	48,529	0,009
	18250	0,018	100,000	0,000
3	0	0,000	0,000	0,654
	700	0,267	40,898	0,386
	18250	0,654	100,000	0,000
4	0	0,000	0,000	1,196
	700	0,534	44,623	0,662
	18250	1,196	100,000	0,000
5	0	0,000	0,000	1,978
	700	0,823	41,609	1,155
	18250	1,978	100,000	0,000
6	0	0,000	0,000	2,415
	700	0,973	40,280	1,442
	18250	2,415	100,000	0,000
7	0	0,000	0,000	2,188
	700	0,897	40,974	1,292
	18250	2,188	100,000	0,000
8	0	0,000	0,000	2,172
	700	0,888	40,898	1,284
	18250	2,172	100,000	0,000
9	0	0,000	0,000	2,144
	700	0,883	41,203	1,260
	18250	2,144	100,000	0,000
10	0	0,000	0,000	0,304
	700	0,148	48,555	0,156
	18250	0,304	100,000	0,000
11	0	0,000	0,000	0,234
	700	0,114	48,858	0,120
	18250	0,234	100,000	0,000
12	0	0,000	0,000	0,177
	700	0,085	47,955	0,092
	18250	0,177	100,000	0,000
13	0	0,000	0,000	0,090
	700	0,037	41,006	0,053

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
	18250	0,090	100,000	0,000
14	0	0,000	0,000	0,024
	700	0,014	59,625	0,010
	18250	0,024	100,000	0,000

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 42,233 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 52,373 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

End of Report

Report for D-Settlement 9.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

ARCADIS

Company:	ARCADIS Nederland BV Mobiliteit
Date of report:	20-6-2012
Time of report:	14:21:47
Date of calculation:	20-6-2012
Time of calculation:	14:21:23
Filename:	C:\..\Zettingsprognose-Simonsdijkje_met_kleikern_km_13.9

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Settlements 3
2.1 Settlements 3
2.2 Residual Times 3
2.3 Maintain Profile Calculation Results 4
3 Warnings and errors 5

2 Settlements

2.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	38,85	-1,36	0,007
2	40,78	-2,65	0,012
3	41,78	-2,65	0,014
4	43,72	-1,36	0,012
5	57,73	-1,36	0,487
6	59,47	-1,36	0,858
7	72,50	-1,36	2,148
8	74,82	-2,40	2,581
9	78,50	-1,16	2,158
10	81,55	-1,05	2,130
11	82,77	-1,36	2,333
12	94,55	4,10	0,479
13	99,05	4,35	0,233
14	106,60	1,91	0,120
15	110,40	1,13	0,037
16	114,87	-1,02	0,025
17	116,98	-1,31	0,019

2.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,007
	700	0,004	55,599	0,003
	10000	0,007	96,567	0,000
2	0	0,000	0,000	0,012
	700	0,007	57,676	0,005
	10000	0,012	96,721	0,000
3	0	0,000	0,000	0,014
	700	0,008	57,545	0,006
	10000	0,013	96,731	0,000
4	0	0,000	0,000	0,012
	700	0,007	54,436	0,006
	10000	0,012	96,630	0,000
5	0	0,000	0,000	0,487
	700	0,189	38,719	0,298
	10000	0,466	95,607	0,021
6	0	0,000	0,000	0,858
	700	0,386	44,966	0,472
	10000	0,819	95,499	0,039
7	0	0,000	0,000	2,148
	700	0,878	40,861	1,270
	10000	1,992	92,726	0,156
8	0	0,000	0,000	2,581
	700	1,027	39,808	1,553
	10000	2,348	90,971	0,233
9	0	0,000	0,000	2,158
	700	0,875	40,554	1,283
	10000	1,996	92,513	0,162
10	0	0,000	0,000	2,130
	700	0,863	40,509	1,267
	10000	1,972	92,564	0,158
11	0	0,000	0,000	2,333
	700	0,930	39,848	1,404
	10000	2,144	91,894	0,189
12	0	0,000	0,000	0,479
	700	0,223	46,570	0,256

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
	10000	0,460	96,061	0,019
13	0	0,000	0,000	0,233
	700	0,109	46,750	0,124
	10000	0,224	96,246	0,009
14	0	0,000	0,000	0,120
	700	0,065	54,559	0,055
	10000	0,116	96,512	0,004
15	0	0,000	0,000	0,037
	700	0,024	65,455	0,013
	10000	0,036	97,060	0,001
16	0	0,000	0,000	0,025
	700	0,017	68,490	0,008
	10000	0,024	97,109	0,001
17	0	0,000	0,000	0,019
	700	0,013	67,593	0,006
	10000	0,018	97,064	0,001

2.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 48,871 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 63,347 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

3 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

1 Model Koppejan is not ideal for unloading (e.g. load removal, temporary dewatering, gradual submerging). If As is much larger than Cs', unloading will yield almost no effect on creep. Switch to the NEN-Bjerrum or abc Isotache model for improved predictions.

2 Non-uniform load [1]: Co-ordinate is below surface (6)

End of Report

Bijlage 14 Uitvoeringsstabiliteit

Op de volgende pagina's zijn de glijcirkels van de stabiliteitsberekeningen tijdens de uitvoering opgenomen.

D-Geo Stability 10.1 : km 13.76_stabiliteitsnorm_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
20-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.76 (zand opduiking)

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, vaststellen norm

Annex

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
20-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.76 (zand opduiking)

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 1

Annex

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
20-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.76 (zand opduiking)

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 2

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 13.76_uitvoering_ophoging_3_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
20-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Simonsdijkje km 13.76 (zand opduiking)

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 3

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 16.3_stabiliteitsnorm_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date: 20-6-2012	drw.: -
Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord Gorsdijk km 16.3	ctr.: C03011.000007
Stabiliteit binnenwaarts, vaststellen norm	form.: A4 Annex -

Degree of Consolidation Pore Pressure Bishop

Xm : 16,93 [m]
Ym : 6,54 [m]

Radius : 7,22 [m]
Safety : 1,12

Max. stress : 18,470 [kN/m2]
Min. stress : 0,000 [kN/m2]

D-Geo Stability 10.1 : km 16.3_uitvoering_ophoging_1_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 16.3

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 1

Annex -	C03011.000007	20-6-2012	-
form.	clr.	date	drw.
A4			

Degree of Consolidation Pore Pressure Bishop

ARCADIS Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

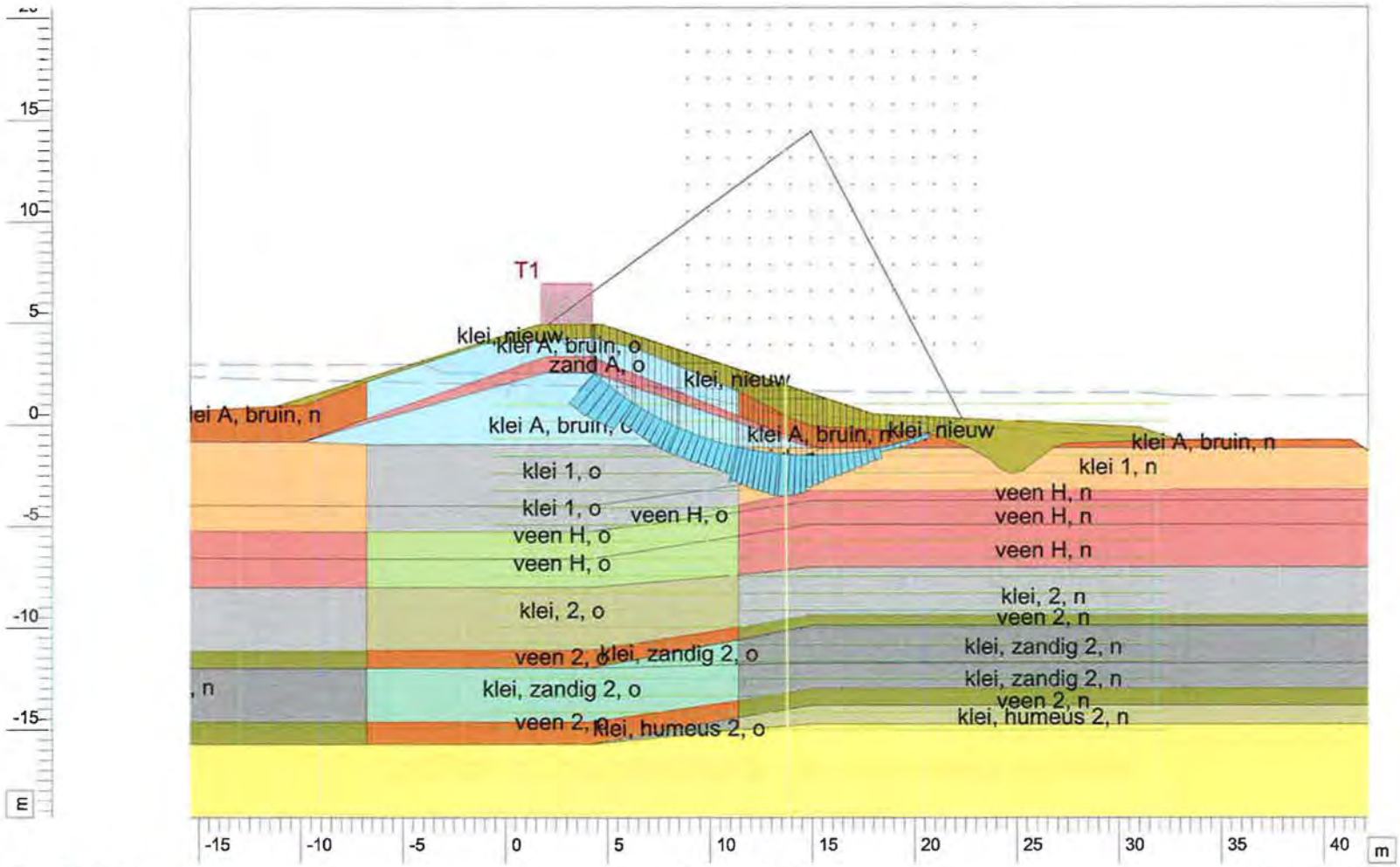
D-Geo Stability 10.1 : km 16.3_uitvoering_ophoging_2_STBI_B.sti

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 16.3

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 2

date	drw.
20-6-2012	-
C03011.000007	ctr.
Annex -	form. A4

Degree of Consolidation Pore Pressure Bishop



Xm : 14,93 [m]
Ym : 14,42 [m]

Radius : 15,95 [m]
Safety : 1,06

Max. stress : 20,587 [kN/m2]
Min. stress : 0,000 [kN/m2]

D-Geo Stability 10.1 : km 16.3_uitvoering_ophoging_3_STBI_B.sli

ARCADIS Mobiliteit

Postbus 220
3800 AE Amersfoort

Phone
Fax

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 16.3

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 2

date	20-6-2012
drw.	-
ctr.	C03011.000007
form.	A4
Annex	-

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ophoging 1_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
19-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 1

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ophoging 2_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
19-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 2

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_ophoging 3_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
19-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 3

Annex

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.7

Stabiliteit binnenwaarts, vastelling norm

Annex

C03011.000007.0123

19-6-2012

ARCADIS
Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

D-Geo Stability 10.1 : km 2.7_stabiliteitsnorm_STBI_B.sti

Degree of Consolidation Pore Pressure Bishop

Xm : 17,75 [m]
Ym : 13,27 [m]

Radius : 15,52 [m]
Safety : 0,99

Max. stress : 0,000 [kN/m2]
Min. stress : 0,000 [kN/m2]

D-Geo Stability 10.1 : km 3.8_stabiliteitsnorm_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
19-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk, km 3.8

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, vaststellen norm

Annex

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord

Bosschendijk, km 3.8

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 1

ARCADIS
Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
20-6-2012

C03011.000007.0123

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 3.8_uitvoering_ophoging_1_STBI_B.sti

Degree of Consolidation Pore Pressure Bishop

Xm : 21,95 [m]
Ym : 7,88 [m]

Radius : 9,25 [m]
Safety : 1,07

Max. stress : 15,326 [kN/m2]
Min. stress : 0,000 [kN/m2]

D-Geo Stability 10.1 : km 3.8_uitvoering_ophoging_2_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
19-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk, km 3.8

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 1

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 3.8_uitvoering_ophoging_3_STBI_B.sti

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
19-6-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk, km 3.8

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ophoging 1

Annex

Bijlage 15 Inventarisatie niet-waterkerende objecten

ARCADIS NEDERLAND BV
Polarisavenue 15
Postbus 410
2130 AK Hoofddorp
Tel 023 5668 411
Fax 023 5611 575
www.arcadis.nl

DIVISIE WATER

MEMO

Onderwerp:
Niet-waterkerende objecten dijkversterking Hoeksche Waard Noord

Hoofddorp,
29 oktober 2010

Projectnummer:
C03011.000007

Van:
M.M. de Visser

Opgesteld door:
M.M. de Visser

Afdeling:
Waterkeringen

Ons kenmerk:
075142558:A

Aan:
Waterschap Hollandse Delta

Kopieën aan:

INLEIDING

In opdracht van het Waterschap Hollandse Delta werkt ARCADIS aan de planstudie dijkversterking Hoeksche Waard Noord. Ten behoeve van de planstudie van deze dijkversterking is in deze memo een inventarisatie gemaakt van de in de nabijheid van de waterkering aanwezige niet-waterkerende objecten, de hierna verder te noemen NWO's.

Onder NWO's worden alle objecten verstaan, die zich in of binnen de invloedssfeer van een waterkering bevinden, maar die niet bijdragen aan de waterkerende functie. Onderscheid wordt gemaakt in beplanting, doorgaande pijpleidingen en overige constructies en objecten, zoals: bomen, kabels, windmolens, geluidsschermen, hoogspanningsmasten, pijlers van bruggen en viaducten, bebouwing, wegen (inclusief wegmeubilair), aanlegsteigers, (onderhouds)wegen, dijkpalen, etc. NWO's kunnen mogelijk invloed hebben op het waterkerend vermogen van de primaire kering; Ze mogen de veiligheid van de waterkering niet in gevaar brengen.

Doel van deze memo is een overzicht te maken van de aanwezige van de NWO's die mogelijk van invloed kunnen zijn op de te versteken dijken van dit dijkversterkingsproject.
Dit overzicht is gemaakt op basis van bekende informatie behorende bij het dijkversterkingsproject. Hiervoor is geen aanvullend archiefonderzoek of veldbezoek met visuele inspectie van de NWO's uitgevoerd.

Kabels en leidingen en bomen en beplanting zijn niet meegenomen in deze memo, omdat ze via een andere spoor geïnventariseerd worden. De waterkerende kunstwerken worden ook in een ander spoor uitgewerkt, maar worden hier voor de duidelijkheid wel genoemd.

BOSSCHENDIJK

Bebouwing
- Bedrijfspand Mars BV aan Antonie van Leeuwenhoekstraat
- Bedrijfspand Alphagroep aan Simon Stevinstraat
- Het machinegebouw van gemaal De Bosschen
- Woning bij gemaal de Bosschen
- Pallet- en Kistenfabriek PKF
- Elektriciteitshuisje buitendijks ter hoogte van het gemaal met toegangspad
- Elektriciteitsvoorziening voor de hevel ter hoogte van de palletfabriek
- Uitlaat van gemaal De Bosschen en bijbehorende elektriciteitsvoorziening.

Wegen en verhardingen
- Fietspad; deels op de dijk en deels op de aanwezige binnenwaartse berm
- Begin en eind van het traject: aansluiting op kruisende weg

Overig
- Peilbuizen: Er zijn ten behoeve van dit dijkversterkingsproject peilbuizen geplaatst in de kruin en in de binnenteen van de dijk.
- Dijkpalen
- 3 grondwateronttrekkingsputten ter hoogte van het bedrijfspand (Mars BV) aan de Antonie van Leeuwenhoekstraat
- 2 trappen op het binnentalud: bij het gemaal en bij het Vlietmondingproject ten oosten van het gemaal
- 2 lichtpunten voor de scheepvaart dicht langs de dijk en nog 1 in de Oude Maas. Alle 3 ongeveer ter hoogte van het gemaal.
- Afrastering langs de palletfabriek
- Afrastering langs het gemaal;
- Afrastering van de uitloop van het gemaal;
- Afrastering bij Mars bv
- Hekwerken op de dijk
- Toegangshekje en brug vanaf de dijk richting het Vlietproject
- Elektriciteitskastje tussen Simon Stevinstraat en Vlietmonding
- 3 wildroosters (1,88 en bij begin palletfabriek en eind dijkversterkingstraject)
- Verkeersborden, tevens een ANWB-bewegwijzering voor de fiets;
- Toegang tot Vlietmondingproject met bruggetje
- Gedeeltelijk steenbekleding van de dijk
- Diverse markeerpaaltjes van nutsvoorzieningen.

Waterkerende kunstwerken (worden apart uitgewerkt)
- *Gemaal De Bosschen (km 2.8)*
- *Hevel tpv Palletfabriek*

SIMONSDIJKJE

Bebouwing
- Woonbebouwing grenst aan het te versterken dijkvak, achter de dijk aan de noordwestzijde van het haventje. Er is geen bebouwing achter de dijk zelf.
- Regelwerk duikersluis

Wegen en verhardingen
- Parkeerplaats cq opslagterrein achter de dijk tot aan de bocht, aan de westzijde van het haventje.
- Fietspad over de kruin aan de oostzijde van het haventje
- Ontsluitingsweg richting rioolpersgemaal ter hoogte van km 14.05.

Overig
- Peilbuizen: Er zijn ten behoeve van dit dijkversterkingsproject peilbuizen geplaatst in de kruin en in de binnenteen van de dijk.
- Aanlegsteigertjes buitendijks, bij het haventje ten behoeve van jachthaven
- Beschoeiing of bekleding aan de buitenteen van de dijk bij het haventje
- Dijkpalen
- Hekwerk aan en op het westelijke deel van de te versterken dijk.
- Verkeersborden aan het einde van het te versterken dijkvak (~14,15);
- Markeerpalen t.b.v. nutsvoorzieningen.

Waterkerende kunstwerken (worden apart uitgewerkt)
- *Duikersluis (km 13.6)*
- *Inlaatduiker*

GORSDIJK

Bebouwing
Niet aanwezig

Wegen en verhardingen
- Fietspad/landbouwweg aan de buitenteen langs de gehele dijk, met ontsluitingen (duikers) naar de aanliggende percelen.

Overig
- Peilbuizen: Er zijn ten behoeve van dit dijkversterkingsproject peilbuizen geplaatst in de kruin en in de binnenteen van de dijk.
- Dijkpalen;
- Bomen aan de binnenzijde van de waterkering.
- Markeerpalen t.b.v. nutsvoorzieningen.
- Hekwerk en veeroosters.

Waterkerende kunstwerken (worden apart uitgewerkt)
Niet aanwezig

AANBEVELINGEN

Het is aan te bevelen een veldonderzoek uit te voeren om te controleren of bovenstaande lijst volledig is, en om bovenstaande lijst uit te breiden met de details van deze NWO's (o.a. exacte plaatsbepaling).

Mogelijk aanwezige, nog niet in kaart gebrachte NWO's zouden kunnen zijn:

- *Bankjes,*
- *Beschoeiing,*
- *Bruggetjes (als toegang tot percelen)*
- ...

Bijlage 16 Ruimtereservering 100 jaar

Op de volgende pagina's zijn de pipingberekeningen en glijcirkels van de stabiliteitsberekeningen bij een buitenwaterstand in 2110 opgenomen.

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
10-10-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.3

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ontwerp voor 100 jaar

Annex

D-Geo Stability 10.1 : km 2.3_ruimtereservering_100jr_STBI_UV.sli

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
10-10-2012

Dijkverbetering Hoeksche Waard Noord
Bosschendijk km 2.3

C03011.000007.0123

Stabiliteit binnenwaarts, ontwerp voor 100 jaar

Annex

ARCADIS Mobiliteit	Postbus 220 3800 AE Amersfoort	Phone Fax	date 10-10-2012
Verbetering Hoeksche Waard Noord Gorsdijk km 15.8			C03011.000007
Stabiliteit binnenwaarts, stabiliteitsberm + sloot			Annex

D-Geo Stability 10.1 : km15.8_ruimtereservering_100jr_STBI_UV.stl

ARCADIS Mobiliteit
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Phone
Fax

date
10-10-2012

Verbetering Hoeksche Waard Noord
Gorsdijk km 15.8

C03011.000007

Stabiliteit binnenwaarts, stabiliteitsberm + sloot

Annex

Hoesche Waard Noord		Gorsdijk inclusief 30cm autonome maaiveldddaling														
deels instationair, diepe zandlaag	nr	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	km	15,57	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37	16,47	16,57	16,67	16,77	16,87	16,97
dikte wvp	m	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
kD waarde wvp	m2/dag	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	–	12	12	12	12	12	12		12		12	12				12
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ontwerp/toetspeil voor ruimtereservering 100jaar	m+NAP	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
Niveau maaiveld	m+NAP	-0,70	-0,68	-0,92	-1,01	-1,08	-1,21	-0,83	-0,76	-1,15	-1,03	-1,22	-1,05	-0,85	-1,12	-1,00
Grondwaterstand	m+NAP	-0,70	-0,68	-0,92	-1,01	-1,08	-1,21	-0,83	-0,76	-1,15	-1,03	-1,22	-1,05	-0,85	-1,12	-1,00
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	34,89	30,77	29,87	25,74	25,88	24,55	22,76	25,41	25,32	24,44	21,72	22,70	23,24	25,46	25,83
Breedte BBL-EBL	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,12	0,00	5,51	4,34	5,97	0,00	4,86	0,00	5,58
Breedte EBL-BIT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,82	1,63	3,26	0,00	3,31	0,00	2,02
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	9,10	9,12	13,03	11,55	13,42	11,78	13,90	15,12	12,38	12,54	9,93	12,98	7,89	12,15	12,15
γ_{klei} achterland	kN/m3	15,22	15,43	15,78	14,67	14,68	12,72	15,89	15,00	14,45	14,85	15,97	15,20	15,06	15,01	15,01
Uitvoer																
Kerende hoogte	m	4,53	4,51	4,75	4,84	4,91	5,04	4,66	4,65	5,04	4,92	5,11	4,94	4,74	5,01	4,89
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	24,88	24,57	14,78	20,66	15,44	22,31	10,88	6,81	20,37	18,41	29,15	17,22	31,32	20,75	19,31
Spreidingslengte λ	m	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69	39,69
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	8,08	----	----
Theoretisch potentiaal-verloop																
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,19	2,27	2,36	2,44	2,53	2,61	2,70	2,82	2,91	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,43
ϕ_2 BBL	m+NAP	1,47	1,57	1,64	1,71	1,78	1,81	1,98	2,05	2,04	2,13	2,18	2,27	2,31	2,34	2,43
ϕ_2 EBL	m+NAP	1,47	1,57	1,64	1,71	1,78	1,81	1,90	2,05	1,98	2,08	2,09	2,27	2,25	2,34	2,37
ϕ_3 BIT	m+NAP	1,47	1,57	1,64	1,71	1,78	1,81	1,89	2,05	1,97	2,06	2,05	2,27	2,20	2,34	2,34
Controle grondbreuk																
Grondbreuk		nee	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee	ja	nee	nee	nee	ja	ja	nee
Opbarstveiligheid		1,25	1,26	1,34	1,21	1,23	1,03	1,35	1,29	1,18	1,21	1,22	1,23	1,11	1,19	1,20
Uittreeverhang		0,24	0,25	0,20	0,24	0,21	0,26	0,20	0,19	0,26	0,25	0,34	0,26	0,40	0,28	0,28
Grens-potentiaal-verloop																
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,19	2,27	2,36	2,44	2,53	2,61	2,70	2,82	2,91	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,43
ϕ_2 BBL	m+NAP	4,18	4,39	6,70	4,53	5,33	2,28	6,01	6,89	4,13	4,68	4,15	5,80	3,14	5,13	4,71
ϕ_2 EBL	m+NAP	4,18	4,39	6,70	4,53	5,33	2,28	7,36	6,89	4,51	5,08	4,61	5,80	3,25	5,13	5,14
ϕ_3 BIT	m+NAP	4,18	4,39	6,70	4,53	5,33	2,28	7,46	6,89	4,57	5,23	4,86	5,80	3,33	5,13	5,29
dϕ-uittree-BIT	m	-0,08	-0,10	-0,26	-0,13	-0,20	0,04	-0,29	-0,31	-0,11	-0,15	-0,13	-0,26	-0,03	-0,18	-0,14
ϕ_g grenspotentiaal	m+NAP	4,32	4,55	7,01	4,72	5,58	2,29	7,79	7,25	4,71	5,42	5,01	6,08	3,37	5,33	5,45
Maatgevende potentiaal		theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor
Bermafmetingen																
i.v.m. uittreeverhang																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-2,29	-2,22	-3,56	-3,05	-3,65	-3,12	-3,59	-3,93	-3,15	-3,10	-2,27	-3,17	-1,37	-2,86	-2,76
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-2,29	-2,22	-3,56	-3,05	-3,65	-3,12	-3,65	-3,93	-3,20	-3,15	-2,35	-3,17	-1,44	-2,86	-2,82
i.v.m. opdrukken																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-1,05	-1,09	-2,22	-1,10	-1,39	0,23	-2,25	-1,69	-0,89	-1,11	-1,32	-1,37	-0,19	-1,04	-0,94
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-1,05	-1,09	-2,22	-1,10	-1,39	0,23	-2,31	-1,69	-0,94	-1,16	-1,41	-1,37	-0,26	-1,04	-1,00
Bermbreedte n.a.v. λ	m													8,08		
Maatgevend																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-1,05	-1,09	-2,22	-1,10	-1,39	0,23	-2,25	-1,69	-0,89	-1,11	-1,32	-1,37	-0,19	-1,04	-0,94
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-1,05	-1,09	-2,22	-1,10	-1,39	0,23	-2,31	-1,69	-0,94	-1,16	-1,41	-1,37	-0,26	-1,04	-1,00
Bermbreedte n.a.v. voorland	m															
Bermbreedte n.a.v. λ	m													8,08		
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	30	32	34	36	39	41	43	45	47	49	51	54	56	58	60
polderpeil	m+NAP	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	0,85	0,91	0,97	1,03	1,09	1,15	1,21	1,30	1,36	1,42	1,49	1,55	1,61	1,67	1,73
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-2,75	-2,77	-2,68	-2,70	-2,74	-2,74	-2,76	-2,75	-2,80	-2,81	-2,71	-2,64	-2,62	-2,81	-2,59
Onderkant samendrukbaar pakket	m+NAP	-9,80	-9,80	-13,95	-12,56	-14,50	-12,99	-14,73	-15,88	-13,53	-13,57	-11,15	-14,03	-8,74	-13,27	-13,27
Samendrukbaar pakket onder slootbodem	m	7,1	7,0	11,3	9,9	11,8	10,3	12,0	13,1	10,7	10,8	8,4	11,4	6,1	10,5	10,7
•klei onder sloot	kN/m3	14,3	14,2	15,3	14,0	14,1	11,7	15,7	14,7	13,8	14,3	15,5	14,7	13,9	14,4	14,4
Opbarsten samendrukbaar pakket?	-	0,95	0,94	1,15	1,01	1,07	0,85	1,18	1,12	1,01	1,03	1,04	1,06	0,82	1,02	1,02
Benodigde kwelweglengte	m	50,7	50,8	37,0	41,6	35,5	40,4	34,8	31,7	39,5	39,4	46,9	37,4	54,5	40,4	39,7
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	39,9	35,8	34,9	30,7	30,9	29,6	36,5	30,4	36,7	35,4	36,0	27,7	36,4	30,5	38,4
Tekort kwelweglengte (- is tekort)	m	-10,8	-15,0	-2,2	-10,9	-4,6	-10,8	—	-1,3	-2,9	-4,0	-11,0	-9,7	-18,0	-9,9	-1,2

Hoesche Waard Noord		Bosschendijk inclusief 30cm autonome maaiveld daling																				
deels instationair, diepe zandlaag	nr	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	km	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33	2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,33	3,43	3,53	3,63	3,73	3,83	3,93
dikte wvp	m	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
kD waarde wvp	m2/dag	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		12	12	12		12	12	12	12
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ontwerp/toetspeil voor ruimtereservering 100jaar	m+NAP	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78
Niveau maaiveld	m+NAP	-0,20	0,05	-0,10	-0,15	-0,20	-0,25	-0,12	0,40	-0,25	-1,25	-0,10	-0,35	-0,40	-0,40	-0,45	3,15	3,16	0,00	-0,05	0,00	-0,80
Grondwaterstand	m+NAP	-0,20	0,05	-0,10	-0,15	-0,20	-0,25	-0,12	0,40	-0,25	-1,25	-0,10	-0,35	-0,40	-0,40	-0,45	3,15	3,16	0,00	-0,05	0,00	-0,80
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	30,50	23,89	22,81	24,36	21,71	21,46	23,05	21,57	22,05	45,58	27,32	20,15	19,80	19,92	14,36	16,60	18,55	19,03	19,57	18,05	28,11
Breedte BBL-EBL	m	3,50	4,57	4,06	4,56	4,34	4,82	3,00	4,51	5,01	14,02	0,00	5,54	5,08	5,62	41,43	25,93	11,34	4,63	5,02	4,51	0,00
Breedte EBL-BIT		1,38	1,53	1,89	1,53	2,02	1,77	2,42	1,95	1,71	3,77	0,00	3,02	3,05	3,06	10,77	35,32	0,50	3,34	2,41	4,02	0,00
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	17,22	17,22	16,36	16,34	13,30	13,09	13,23	13,90	13,11	8,50	14,54	14,92	15,45	15,93	15,97	18,45	15,29	12,35	12,74	13,14	12,53
γ_{klei} achterland	kN/m3	16,75	16,75	16,95	16,77	15,81	16,01	15,91	15,18	15,38	14,29	15,38	15,04	15,09	15,25	15,62	16,30	16,19	15,50	15,83	14,25	15,56
Uitvoer																						
Kerende hoogte	m	3,98	3,73	3,88	3,93	3,98	4,03	3,90	3,38	4,03	5,03	3,88	4,13	4,18	4,18	4,23	0,63	0,62	3,78	3,83	3,78	4,58
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	-8,03	-11,03	-6,45	-5,78	4,67	5,95	3,93	-4,48	5,88	32,82	-0,55	1,22	0,10	-1,45	-0,98	-52,22	-42,10	5,35	4,68	2,79	14,36
Spreidingslengte λ	m	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	14,70	14,70	14,70	14,70	14,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,73	27,73	27,73	27,73	27,73	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Theoretisch potentiaal-verloop																						
ϕ_1 BUT	m+NAP	3,34	3,34	3,34	3,34	3,27	3,26	3,27	3,30	3,26	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,50	3,54	3,23	3,23	3,23	3,34
ϕ_2 BBL	m+NAP	2,54	2,59	2,58	2,57	2,50	2,49	2,51	2,59	2,49	2,24	2,55	2,56	2,56	2,56	2,60	2,93	3,01	2,49	2,48	2,50	2,46
ϕ_2 EBL	m+NAP	2,52	2,57	2,56	2,55	2,48	2,47	2,49	2,58	2,47	2,11	2,55	2,53	2,54	2,53	2,40	3,08	3,09	2,47	2,46	2,48	2,46
ϕ_3 BIT	m+NAP	2,52	2,57	2,55	2,54	2,47	2,46	2,48	2,57	2,46	2,07	2,55	2,52	2,52	2,52	2,35	3,29	3,10	2,46	2,45	2,47	2,46
Controle grondbreuk																						
Grondbreuk		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Opbarstveiligheid		1,47	1,49	1,49	1,47	1,34	1,35	1,36	1,34	1,30	1,05	1,33	1,29	1,29	1,31	1,35	1,65	1,66	1,32	1,35	1,22	1,26
Uittreeverhang		0,16	0,15	0,16	0,17	0,20	0,21	0,20	0,16	0,21	0,41	0,18	0,20	0,19	0,19	0,19	-0,01	-0,01	0,20	0,20	0,19	0,26
Grens-potentiaal-verloop																						
ϕ_1 BUT	m+NAP	3,34	3,34	3,34	3,34	4,80	4,82	4,84	4,82	4,54	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	6,39	7,73	5,16	5,45	4,59	3,34
ϕ_2 BBL	m+NAP	9,97	9,49	9,12	8,96	6,81	6,85	7,07	6,86	6,21	2,64	7,53	5,75	5,97	6,24	3,97	7,82	10,50	6,28	6,81	5,26	6,11
ϕ_2 EBL	m+NAP	10,81	10,79	10,27	10,14	7,30	7,41	7,42	7,38	6,69	2,64	7,53	6,60	6,82	7,25	7,72	10,83	12,43	6,63	7,25	5,52	6,11
ϕ_3 BIT	m+NAP	11,14	11,23	10,81	10,54	7,53	7,62	7,70	7,61	6,86	2,63	7,53	7,06	7,33	7,80	8,69	14,94	12,51	6,89	7,46	5,75	6,11
dϕ-uittree-BIT	m	-0,83	-0,99	-0,98	-0,90	-0,39	-0,40	-0,40	-0,40	-0,33	0,01	-0,61	-0,53	-0,57	-0,62	-0,31	-0,41	-0,59	-0,26	-0,30	-0,19	-0,42
ϕ_g grenspotentiaal	m+NAP	11,99	12,24	11,80	11,45	7,94	8,02	8,11	8,01	7,20	2,63	8,15	7,60	7,91	8,43	9,01	15,35	13,11	7,16	7,77	5,95	6,54
Maatgevende potentiaal		theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor
Bermafmetingen																						
i.v.m. uittreeverhang																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-4,11	-4,00	-3,77	-3,79	-2,83	-2,78	-2,78	-2,78	-2,79	-1,76	-3,18	-3,38	-3,57	-3,73	-3,74	-3,15	-2,04	-2,46	-2,61	-2,71	-2,80
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-4,13	-4,01	-3,79	-3,80	-2,85	-2,81	-2,79	-2,79	-2,81	-1,87	-3,18	-3,41	-3,60	-3,76	-3,90	-2,90	-1,98	-2,48	-2,63	-2,73	-2,80
i.v.m. opdrukken																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-3,35	-3,24	-3,23	-3,08	-1,49	-1,61	-1,52	-0,88	-1,14	-0,09	-1,35	-1,20	-1,36	-1,61	-1,95	-1,91	-0,92	-0,98	-1,34	-0,18	-1,34
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-3,36	-3,25	-3,24	-3,09	-1,51	-1,64	-1,54	-0,89	-1,16	-0,21	-1,35	-1,23	-1,39	-1,64	-2,12	-1,66	-0,86	-1,00	-1,36	-0,21	-1,34
Bermbreedte n.a.v. λ	m																					
Maatgevend																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-3,35	-3,24	-3,23	-3,08	-1,49	-1,61	-1,52	-0,88	-1,14	-0,09	-1,35	-1,20	-1,36	-1,61	-1,95	-1,91	-0,92	-0,98	-1,34	-0,18	-1,34
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-3,36	-3,25	-3,24	-3,09	-1,51	-1,64	-1,54	-0,89	-1,16	-0,21	-1,35	-1,23	-1,39	-1,64	-2,12	-1,66	-0,86	-1,00	-1,36	-0,21	-1,34
Bermbreedte n.a.v. voorland	m																					
Bermbreedte n.a.v. λ	m																					
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
polderpeil	m+NAP	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-1,00	-1,00
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-1,79	-1,84	-1,62	-1,80	-1,82	-1,66	-1,45	-1,77	-1,62	-1,55	-2,12	-1,84	-1,80	-1,96	-1,67			-1,44	-1,52	-1,57	-1,57
Onderkant samendrukbaar pakket	m+NAP	-17,17	-17,17	-16,46	-16,49	-13,50	-13,34	-13,35	-13,50	-13,36	-9,60	-14,64	-15,27	-15,85	-16,33	-16,42			-12,35	-12,79	-13,14	-13,33
Samendrukbaar pakket onder slootbodem	m	15,4	15,3	14,8	14,7	11,7	11,7	11,9	11,7	11,7	8,1	12,5	13,4	14,1	14,4	14,8			10,9	11,3	11,6	11,8
•klei onder sloot	kN/m3	16,5	16,5	16,8	16,6	15,5	15,9	15,8	13,1	13,8	14,2	12,5	14,6	14,7	14,9	15,5			15,3	15,7	16,0	15,5
Opbarsten samendrukbaar pakket?	-	1,36	1,35	1,37	1,35	1,21	1,24	1,24	1,03	1,01	0,95	0,93	1,11	1,13	1,15	1,28			1,19	1,22	1,24	1,21
Benodigde kwelweglengte	m	---	---	---	---	---	---	---	18,8	32,5	44,5	30,0	27,0	25,0	24,0	---			20,8	---	---	---
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	40,4	35,0	33,8	35,4	47,8	47,7	48,2	47,7	48,5	68,4	32,3	33,7	32,9	33,6	71,6	geen sloot		59,7	59,7	59,3	33,1
Tekort kwelweglengte (- is tekort)	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—

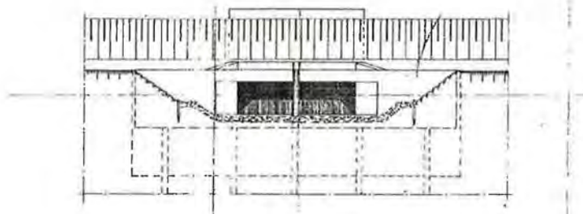
Hoesche Waard Noord		Bosschendijk inclusief 30cm maaiveld verlaging																				
deels instationair, zandtussenlaag	nr	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	km	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33	2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,33	3,43	3,53	3,63	3,73	3,83	3,93
dikte wvp	m	6,05	6,05	6,07	5,49	3,54	3,80	2,60	0,41	1,51	0,00	1,68	1,20	1,15	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kD waarde wvp	m2/dag	60,50	60,50	60,70	54,90	35,40	38,00	26,00	4,10	15,10	0,00	16,80	12,00	11,50	5,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Ontwerp/toetspeil voor ruimtereservering 100jaar	m+NAP	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90
Niveau maaiveld	m+NAP	-0,20	0,05	-0,10	-0,15	-0,20	-0,25	-0,12	0,40	-0,25	-1,25	-0,10	-0,35	-0,40	-0,40	-0,45	3,15	3,16	0,00	-0,05	0,00	-0,80
Grondwaterstand	m+NAP	-0,20	0,05	-0,10	-0,15	-0,20	-0,25	-0,12	0,40	-0,25	-1,25	-0,10	-0,35	-0,40	-0,40	-0,45	3,15	3,16	0,00	-0,05	0,00	-0,80
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	30,50	23,89	22,81	24,36	21,71	21,46	23,05	21,57	22,05	45,58	27,32	20,15	19,80	19,92	14,36	16,60	18,55	19,03	19,57	18,05	28,11
Breedte BBL-EBL	m	3,50	4,57	4,06	4,56	4,34	4,82	3,00	4,51	5,01	14,02	0,00	5,54	5,08	5,62	41,43	25,93	11,34	4,63	5,02	4,51	0,00
Breedte EBL-BIT		1,38	1,53	1,89	1,53	2,02	1,77	2,42	1,95	1,71	3,77	0,00	3,02	3,05	3,06	10,77	35,32	0,50	3,34	2,41	4,02	0,00
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	0,79	0,79	0,67	0,86	1,23	1,41	2,98	1,69	0,57	*geen*	1,97	0,63	0,26	0,57				*geen*			
γ_{sat} achterland	kN/m3	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,25	17,13	17,13	*zandtussenlaag*	17,13	17,13	17,13	17,13				*zandtussenlaag*			
Uitvoer																						
Kerende hoogte	m	4,10	3,85	4,00	4,05	4,10	4,15	4,02	3,50	4,15	5,15	4,00	4,25	4,30	4,30	4,35	0,75	0,74	3,90	3,95	3,90	4,70
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	43,35	40,60	42,52	42,65	42,38	42,53	37,63	34,76	44,39		39,64	45,36	46,73	46,04		8,25	8,14	42,90	43,45	42,90	51,70
Spreidingslengte λ	m	24,60	24,60	24,64	23,43	18,81	19,49	16,12	6,40	12,29		12,96	10,95	10,72	7,68							
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	12,46	12,61	11,78	6,29	10,32		0,00	0,00	0,00	0,00							
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	12,85	16,71	19,71	18,29	8,21	8,47	---	---	12,02		12,32	25,21	26,93	26,12							
Theoretisch potentiaal-verloop																						
ϕ_1 BUT	m+NAP	3,44	3,44	3,44	3,44	3,19	3,19	3,24	3,35	3,17		3,44	3,44	3,44	3,44							
ϕ_2 BBL	m+NAP	2,10	2,30	2,23	2,20	2,07	2,07	2,17	2,35	1,90		2,08	2,01	1,91	1,93							
ϕ_2 EBL	m+NAP	2,03	2,22	2,14	2,10	1,99	1,98	2,12	2,28	1,77		2,08	1,81	1,70	1,70							
ϕ_3 BIT	m+NAP	2,00	2,19	2,09	2,07	1,95	1,94	2,08	2,26	1,73		2,08	1,70	1,57	1,58							
Controle grondbreuk																						
Grondbreuk		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja		ja	ja	ja	ja							
Opbarstveiligheid		0,46	0,47	0,41	0,49	0,64	0,68	1,01	0,83	0,39		0,83	0,41	0,20	0,39							
Uittreeverhang		2,91	2,85	3,47	2,74	1,85	1,65	0,77	1,15	3,78		1,11	3,75	8,88	4,09							
Grens-potentiaal-verloop																						
ϕ_1 BUT	m+NAP	3,44	3,44	3,44	3,44	2,63	2,65	3,07	3,11	2,59		3,44	3,44	3,44	3,44							
ϕ_2 BBL	m+NAP	0,86	1,20	1,04	1,07	1,10	1,18	2,24	1,87	0,65		1,41	0,93	0,69	0,87							
ϕ_2 EBL	m+NAP	0,64	0,91	0,74	0,76	0,89	0,96	2,19	1,73	0,33		1,41	0,44	0,16	0,34							
ϕ_3 BIT	m+NAP	0,55	0,81	0,60	0,66	0,79	0,88	2,16	1,67	0,22		1,41	0,17	-0,15	0,05							
dϕ-uittree-BIT	m	0,18	0,18	0,21	0,18	0,08	0,08	0,02	0,01	0,05		0,04	0,05	0,06	0,03							
ϕ_g grenspotentiaal	m+NAP	0,39	0,64	0,40	0,49	0,72	0,80	2,14	1,66	0,18		1,37	0,12	-0,21	0,03		3,15	3,16		-0,05		-0,80
Maatgevende potentiaal		grens	grens	grens	grens	grens	grens	theor	grens	grens		grens	grens	grens	grens							
Bermafmetingen																						
i.v.m. uittreeverhang																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	0,24	0,56	0,44	0,38	0,26	0,23	0,41	0,82	0,16		0,25	0,30	0,24	0,25							
Bermhoogte eindberm	m+NAP	0,04	0,29	0,14	0,10	0,05	0,03	0,35	0,68	-0,13		0,25	-0,21	-0,32	-0,29							
i.v.m. opdrukken																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	0,28	0,60	0,48	0,43	0,31	0,30	0,50	0,88	0,19		0,32	0,34	0,27	0,30							
Bermhoogte eindberm	m+NAP	0,07	0,33	0,17	0,14	0,10	0,09	0,44	0,74	-0,11		0,32	-0,19	-0,31	-0,27							
Bermbreedte n.a.v. λ	m	12,85	16,71	19,71	18,29	8,21	8,47			12,02		12,32	25,21	26,93	26,12							
Maatgevend																						
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	0,28	0,60	0,48	0,43	0,31	0,30	0,50	0,88	0,19		0,32	0,34	0,27	0,30							
Bermhoogte eindberm	m+NAP	0,07	0,33	0,17	0,14	0,10	0,09	0,44	0,74	-0,11		0,32	-0,19	-0,31	-0,27							
Bermbreedte n.a.v. voorland	m																					
Bermbreedte n.a.v. λ	m	12,85	16,71	19,71	18,29	8,21	8,47			12,02		12,32	25,21	26,93	26,12							
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
polderpeil	m+NAP	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-0,95	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-1,00	-1,00
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-1,79	-1,84	-1,62	-1,80	-1,82	-1,66	-1,45	-1,77	-1,62	-1,55	-2,12	-1,84	-1,80	-1,96	-1,67	---	---	-1,44	-1,52	-1,57	-1,57
Onderkant kleilaag	m+NAP	-0,74	-0,74	-0,77	-1,01	-1,43	-1,66	-3,10	-1,29	-0,82	-0,30	-2,07	-0,98	-0,66	-0,97	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Kleilaagdikte onder slootbodem	m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0							
γ_{sat} achterland	kN/m3	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1							
Opbarstfactor deklaag	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	#WAARDE!	0,0	0,0	0,0	0,0	#WAARDE!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
Benodigde kwelweglengte	m	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	49,7	53,4	66,0		66,0	66,0	66,0	66,0							
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	40,4	35,0	33,8	35,4	45,5	45,7	45,2	39,3	44,1	*geen*	32,3	33,7	32,9	33,6				*geen*			
Tekort kwelweglengte (- is tekort)	m	-13,0	-18,4	-19,6	-17,9	-7,8	-7,7	-4,5	-14,0	-21,9	*zandtussenlaag*	-33,7	-32,3	-33,1	-32,4				*zandtussenlaag*			

Hoesche Waard Noord		Gorsdijk inclusief 30cm autonome maaiveldddaling														
deels instationair, zandtussenlaag	nr	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	km	15,57	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37	16,47	16,57	16,67	16,77	16,87	16,97
dikte wvp	m	1,10	1,80	1,39	1,25	1,75	2,53	2,06	0,00	0,76	1,53	2,72	1,75	1,80	2,02	2,02
kD waarde wvp	m2/dag	11	18	13,9	12,5	17,5	25,3	20,6	0	7,6	15,3	27,2	17,5	18	20,2	20,2
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		11		11
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Ontwerp/toetspeil voor ruimtereservering 100jaar	m+NAP	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
Niveau maaiveld	m+NAP	-0,70	-0,68	-0,92	-1,01	-1,08	-1,21	-0,83	-0,76	-1,15	-1,03	-1,22	-1,05	-0,85	-1,12	-1,00
Grondwaterstand	m+NAP	-0,70	-0,68	-0,92	-1,01	-1,08	-1,21	-0,83	-0,76	-1,15	-1,03	-1,22	-1,05	-0,85	-1,12	-1,00
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	34,89	30,77	29,87	25,74	25,88	24,55	22,76	25,41	25,32	24,44	21,72	22,70	23,24	25,46	25,83
Breedte BBL-EBL	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,12	0,00	5,51	4,34	5,97	0,00	4,86	0,00	5,58
Breedte EBL-BIT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,82	1,63	3,26	0,00	3,31	0,00	2,02
Breedte achterland	m	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	1,04	0,34	0,79	0,84	0,63	0,12	3,07	*geen*	0,92	1,06	0,60	0,50	0,66	0,79	0,79
γ_{klei} achterland	kN/m3	17,13	17,13	17,13	12,41	17,13	17,13	16,62	*zandtussenlaag*	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13
Uitvoer																
Kerende hoogte	m	4,59	4,57	4,81	4,90	4,97	5,10	4,72	4,65	5,04	4,92	5,11	4,94	4,74	5,01	4,89
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	48,19	49,52	51,16	52,04	53,28	55,83	45,13		53,41	51,78	54,88	53,23	50,68	53,36	52,04
Spreidingslengte λ	m	10,49	13,42	11,79	11,18	13,23	15,91	14,35		8,72	12,37	16,49	13,23	13,42	14,21	14,21
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	13,30	18,75	21,29	26,30	27,40	31,28	22,37		28,09	27,34	33,16	30,53	27,44	27,90	26,21
Theoretisch potentiaal-verloop																
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,21	2,30	2,39	2,47	2,56	2,65	2,73		2,91	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,43
ϕ_2 BBL	m+NAP	0,37	0,46	0,33	0,35	0,35	0,27	1,09		0,86	1,01	1,14	0,84	1,42	0,89	1,38
ϕ_2 EBL	m+NAP	0,37	0,46	0,33	0,35	0,35	0,27	0,69		0,53	0,76	0,76	0,84	1,17	0,89	1,09
ϕ_3 BIT	m+NAP	0,37	0,46	0,33	0,35	0,35	0,27	0,66		0,48	0,67	0,56	0,84	1,00	0,89	0,98
Controle grondbreuk																
Grondbreuk		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Opbarstveiligheid		0,86	0,40	0,68	0,48	0,53	0,13	1,14		0,63	0,67	0,44	0,37	0,46	0,49	0,50
Uittreeverhang		1,03	3,35	1,58	1,62	2,27	12,37	0,63		2,18	1,93	3,93	3,78	3,44	2,54	3,01
Grens-potentiaal-verloop																
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,21	2,30	2,39	2,47	2,56	2,65	2,73		2,91	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,43
ϕ_2 BBL	m+NAP	0,10	-0,37	-0,28	-0,73	-0,53	-0,98	1,58		0,13	0,33	0,28	-0,57	0,47	-0,42	0,37
ϕ_2 EBL	m+NAP	0,10	-0,37	-0,28	-0,73	-0,53	-0,98	1,34		-0,36	-0,04	-0,32	-0,57	0,02	-0,42	-0,14
ϕ_3 BIT	m+NAP	0,10	-0,37	-0,28	-0,73	-0,53	-0,98	1,33		-0,43	-0,18	-0,65	-0,57	-0,28	-0,42	-0,33
dϕ-uittree-BIT	m	0,04	0,08	0,06	0,08	0,10	0,17	0,04		0,04	0,07	0,14	0,12	0,08	0,12	0,09
ϕ_g grenspotentiaal	m+NAP	0,08	-0,43	-0,33	-0,79	-0,61	-1,12	1,30		-0,46	-0,24	-0,77	-0,68	-0,36	-0,53	-0,41
Maatgevende potentiaal		grens	grens	grens	grens	grens	grens	theor		grens	grens	grens	grens	grens	grens	grens
Bermafmetingen																
i.v.m. uittreeverhang																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-0,51	-0,58	-0,76	-1,10	-0,92	-1,09	-0,57		-0,61	-0,48	-0,42	-0,90	-0,19	-0,92	-0,35
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-0,51	-0,58	-0,76	-1,10	-0,92	-1,09	-0,86		-0,98	-0,82	-1,04	-0,90	-0,69	-0,92	-0,82
i.v.m. opdrukken																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-0,47	-0,57	-0,73	-0,85	-0,90	-1,09	-0,37		-0,56	-0,42	-0,37	-0,88	-0,14	-0,89	-0,30
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-0,47	-0,57	-0,73	-0,85	-0,90	-1,09	-0,68		-0,94	-0,78	-1,02	-0,88	-0,67	-0,89	-0,78
Bermbreedte n.a.v. λ	m	13,30	18,75	21,29	26,30	27,40	31,28	22,37		28,09	27,34	33,16	30,53	27,44	27,90	26,21
Maatgevend																
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-0,47	-0,57	-0,73	-0,85	-0,90	-1,09	-0,37		-0,56	-0,42	-0,37	-0,88	-0,14	-0,89	-0,30
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-0,47	-0,57	-0,73	-0,85	-0,90	-1,09	-0,68		-0,94	-0,78	-1,02	-0,88	-0,67	-0,89	-0,78
Bermbreedte n.a.v. voorland	m															
Bermbreedte n.a.v. λ	m	13,30	18,75	21,29	26,30	27,40	31,28	22,37		28,09	27,34	33,16	30,53	27,44	27,90	26,21
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	30	32	34	36	39	41	43	45	47	49	51	54	56	58	60
polderpeil	m+NAP	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30		-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	0,87	0,93	0,99	1,05	1,11	1,18	1,24		1,36	1,42	1,49	1,55	1,61	1,67	1,73
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-2,75	-2,77	-2,68	-2,70	-2,74	-2,74	-2,76		-2,80	-2,81	-2,71	-2,64	-2,62	-2,81	-2,59
Onderkant kleilaag	m+NAP	-1,74	-1,02	-1,71	-1,85	-1,88	-1,33	-3,90		-2,07	-2,09	-1,82	-1,55	-1,51	-1,91	-1,91
Kleilaagdikte onder slootbodem	m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
γ_{klei} achterland	kN/m3	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
Opbarstfactor deklaag	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	#WAARDE!	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benodigde kwelweglengte	m	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	65,6		68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	39,9	35,8	34,9	30,7	30,9	29,6	36,5	*geen*	36,7	35,4	36,0	27,7	36,4	30,5	38,4
Tekort kwelweglengte (- is tekort)	m	-28,2	-32,3	-33,2	-37,4	-37,2	-38,5	-29,1	*zandtussenlaag*	-31,4	-32,7	-32,1	-40,4	-31,7	-37,6	-29,7

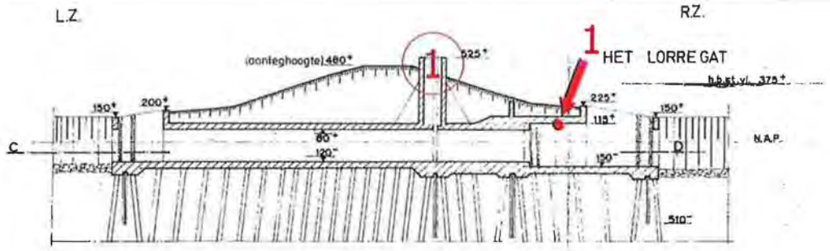
Hoesche Waard Noord		Simonsdijkje inclusief 30cm autonome maaiveldddaling						
deels instationair, diepe zandlaag	nr	9	10	11	12	13	14	15
	km	13,50	13,60	13,70	13,80	13,90	14,00	14,10
dikte wvp	m	5	5	5	5	5	5	5
kD waarde wvp	m2/dag	150	150	150	150	150	150	150
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	12	12	12	12	12	12	12
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ontwerp/toetspeil voor ruimtereservering 100jaar	m+NAP	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88
Niveau maaiveld	m+NAP	2,68	1,78	-1,66	-1,70	-1,66	-1,30	-1,00
Grondwaterstand	m+NAP	2,68	1,78	-1,66	-1,70	-1,66	-1,30	-1,00
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	23,50	16,50	23,00	26,54	24,00	24,00	23,00
Breedte BBL-EBL	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte EBL-BIT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	17,18	15,78	12,34	12,50	11,94	11,90	12,40
γ_{klei} achterland	kN/m3	15,88	16,29	15,14	14,88	15,35	15,55	14,84
Uitvoer								
Kerende hoogte	m	1,20	2,10	5,54	5,58	5,54	5,18	4,88
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m	-41,26	-25,93	26,50	26,46	27,79	23,60	18,38
Spreidingslengte λ	m	38,73	38,73	38,73	38,73	38,73	38,73	38,73
Intreepunt L_1'	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m	-----	-----	3,50	-----	3,79	-----	-----
Theoretisch potentiaal-verloop								
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,81	2,81	2,81	2,81	3,22	3,22	3,22
ϕ_2 BBL	m+NAP	2,51	2,37	1,91	1,86	2,18	2,23	2,30
ϕ_2 EBL	m+NAP	2,51	2,37	1,91	1,86	2,18	2,23	2,30
ϕ_3 BIT	m+NAP	2,51	2,37	1,91	1,86	2,18	2,23	2,30
Controle grondbreuk								
Grondbreuk		nee	nee	ja	ja	ja	nee	ja
Opbarstveiligheid		1,63	1,60	1,20	1,18	1,18	1,22	1,20
Uittreeverhang		-0,01	0,04	0,29	0,28	0,32	0,30	0,27
Grens-potentiaal-verloop								
ϕ_1 BUT	m+NAP	2,81	2,81	2,81	2,81	3,22	3,22	3,22
ϕ_2 BBL	m+NAP	12,36	11,04	4,80	4,57	4,88	5,41	5,12
ϕ_2 EBL	m+NAP	12,36	11,04	4,80	4,57	4,88	5,41	5,12
ϕ_3 BIT	m+NAP	12,36	11,04	4,80	4,57	4,88	5,41	5,12
dϕ-uittree-BIT	m	-0,89	-1,10	-0,19	-0,14	-0,19	-0,23	-0,22
ϕ_g grenspotentiaal	m+NAP	13,30	12,20	5,04	4,76	5,09	5,67	5,36
Maatgevende potentiaal		theor	theor	theor	theor	theor	theor	theor
Bermafmetingen								
i.v.m. uittreeverhang								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-3,16	-3,09	-3,39	-3,49	-3,08	-2,91	-2,94
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-3,16	-3,09	-3,39	-3,49	-3,08	-2,91	-2,94
i.v.m. opdrukken								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-1,59	-2,00	-1,63	-1,52	-1,52	-1,50	-0,96
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-1,59	-2,00	-1,63	-1,52	-1,52	-1,50	-0,96
Bermbreedte n.a.v. λ	m			3,50		3,79		
Maatgevend								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP	-1,59	-2,00	-1,63	-1,52	-1,52	-1,50	-0,96
Bermhoogte eindberm	m+NAP	-1,59	-2,00	-1,63	-1,52	-1,52	-1,50	-0,96
Bermbreedte n.a.v. voorland	m							
Bermbreedte n.a.v. λ	m			3,50		3,79		
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	45	45	45	45	55	55	55
polderpeil	m+NAP	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	1,30	1,30	1,30	1,30	1,58	1,58	1,58
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-3,30	-3,30	-3,30	-3,30	-3,30	-3,30	-3,30
Onderkant samendrukbaar pakket	m+NAP	-14,50	-14,00	-14,00	-14,20	-13,60	-13,20	-13,40
Samendrukbaar pakket onder slootbodem	m	11,2	10,7	10,7	10,9	10,3	9,9	10,1
•klei onder sloot	kN/m3	15,21	15,53	14,83	14,55	15,07	15,06	15,61
Opbarsten samendrukbaar pakket?	-	1,08	1,10	1,08	1,07	1,07	1,05	1,09
Benodigde kwelweglengte	m	37,9	39,5	39,5	38,8	40,8	42,1	41,4
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	28,5	21,5	28,0	31,5	29,0	29,0	28,0
Tekort kwelweglengte (- is tekort)	m	-9,4	-18,0	-11,5	-7,3	-11,8	-13,1	-13,4

Hoesche Waard Noord		Simonsdijkje inclusief 30cm maaiveld verlaging						
deels instationair, zandtussenlaag	nr	9	10	11	12	13	14	15
	km	13,50	13,60	13,70	13,80	13,90	14,00	14,10
dikte wvp	m	0	1,4	1,8	0,6	1,40	2,2	2,2
kD waarde wvp	m2/dag	0	14	18	6	14	22	22
k_v doorlatendheid klei voorland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
k_a doorlatendheid klei achterland	m/dag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C kwelfactor (Sellmeijer)	--	11	11	11			11	11
γ bermmateriaal	kN/m3	17	17	17	17	17	17	17
veiligheidsfactor opdrukken	--	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
uittreefactor	--	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
veiligheidsfactor dikte kleilaag	--	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Ontwerp/toetspeil voor ruimtereservering 100jaar	m+NAP	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88
Niveau maaiveld	m+NAP	2,68	1,78	-1,66	-1,70	-1,66	-1,30	-1,00
Grondwaterstand	m+NAP	2,68	1,78	-1,66	-1,70	-1,66	-1,30	-1,00
Breedte voorland potentiaalberekeningen	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte dijk BUT-BBL	m	23,50	16,50	23,00	23,20	24,00	24,00	23,00
Breedte BBL-EBL	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte EBL-BIT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Breedte achterland	m	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Dikte kleilaag voorland	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikte kleilaag achterland	m	*geen*	7,38	1,64	3,00	2,14	1,40	1,80
γ_{klei} achterland	kN/m3	*zandtussenlaag*	17,66	17,13	17,13	17,13	17,13	17,13
Uitvoer								
Kerende hoogte	m	1,20	2,10	5,54	5,58	5,54	5,18	4,88
Benodigde kwellengte bij polderpeil/sloot	m		62,89	67,98	64,88	66,87	66,65	66,87
Benodigde kwellengte bij maaiveld	m		6,78	57,31	54,75	56,21	53,88	49,70
Spreidingslengte λ	m		11,83	13,42	7,75	11,83	14,83	14,83
Intreepunt L_1'	m		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tekort kwel-lengte t.o.v. voorland (bij maaiveld)	m		---	34,31	31,55	32,21	29,88	26,70
Theoretisch potentiaal-verloop								
ϕ_1 BUT	m+NAP		2,81	2,81	2,81	3,22	3,22	3,22
ϕ_2 BBL	m+NAP		2,56	0,77	0,59	1,04	1,26	1,51
ϕ_2 EBL	m+NAP		2,56	0,77	0,59	1,04	1,26	1,51
ϕ_3 BIT	m+NAP		2,56	0,77	0,59	1,04	1,26	1,51
Controle grondbreuk								
Grondbreuk			nee	ja	ja	ja	ja	ja
Opbarstveiligheid			1,63	0,70	0,99	0,77	0,62	0,73
Uittreeverhang			0,11	1,48	0,76	1,26	1,83	1,40
Grens-potentiaal-verloop								
ϕ_1 BUT	m+NAP		2,81	2,81	2,81	3,22	3,22	3,22
ϕ_2 BBL	m+NAP		7,49	-0,35	0,56	0,00	-0,15	0,43
ϕ_2 EBL	m+NAP		7,49	-0,35	0,56	0,00	-0,15	0,43
ϕ_3 BIT	m+NAP		7,49	-0,35	0,56	0,00	-0,15	0,43
$d\phi$-uittree-BIT	m		-0,17	0,11	0,03	0,07	0,12	0,10
ϕ_g grenspotentiaal	m+NAP		7,68	-0,44	0,54	-0,06	-0,26	0,34
Maatgevende potentiaal			theor	grens	grens	grens	grens	grens
Bermafmetingen								
i.v.m. uittreeverhang								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP		-0,16	-1,33	-1,19	-1,26	-1,00	-0,64
Bermhoogte eindberm	m+NAP		-0,16	-1,33	-1,19	-1,26	-1,00	-0,64
i.v.m. opdrukken								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP		-0,24	-1,27	-1,08	-1,18	-0,94	-0,57
Bermhoogte eindberm	m+NAP		-0,24	-1,27	-1,08	-1,18	-0,94	-0,57
Bermbreedte n.a.v. λ	m			34,31	31,55	32,21	29,88	26,70
Maatgevend								
Bermhoogte binnenteen	m+NAP		-0,16	-1,27	-1,08	-1,18	-0,94	-0,57
Bermhoogte eindberm	m+NAP		-0,16	-1,27	-1,08	-1,18	-0,94	-0,57
Bermbreedte n.a.v. voorland	m							
Bermbreedte n.a.v. λ	m			34,31	31,55	32,21	29,88	26,70
GHW	m+NAP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
responspercentage BBL	%	45	45	45	45	55	55	55
polderpeil	m+NAP	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30	-2,30
toeslag voor waterstandsstijging hoogwatergolf	m	1,30	1,30	1,30	1,30	1,58	1,58	1,58
Bodem sloot ingemeten profiel	m+NAP	-3,30	-3,30	-3,30	-3,30	-3,30	-3,30	-3,30
Onderkant kleilaag	m+NAP		-5,60	-3,30	-4,70	-3,80	-2,70	-2,80
Kleilaagdikte onder slootbodem	m		2,3	0,0	1,4	0,5	0,0	0,0
γ_{klei} achterland	kN/m3	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
Opbarstfactor deklaag	-	#WAARDE!	0,6	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0
Benodigde kwelweglengte	m		62,9	68,0	64,9	66,9	68,0	68,0
Aanwezige kwelweglengte (bestaande dijk+5m)	m	*geen*	21,5	28,0	28,2	29,0	29,0	28,0
Tekort kwelweglengte (- is tekort)	m	*zandtussenlaag*	-41,4	-40,0	-36,7	-37,9	-39,0	-40,0

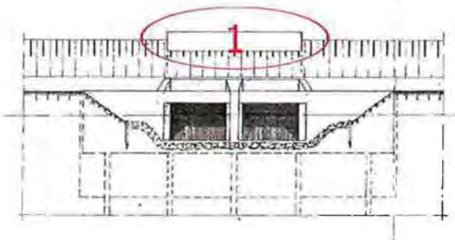
Bijlage 17 Waterkerende kunstwerken



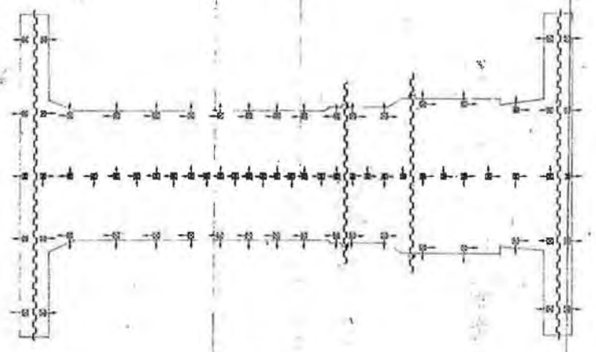
BINNENAANZICHT:



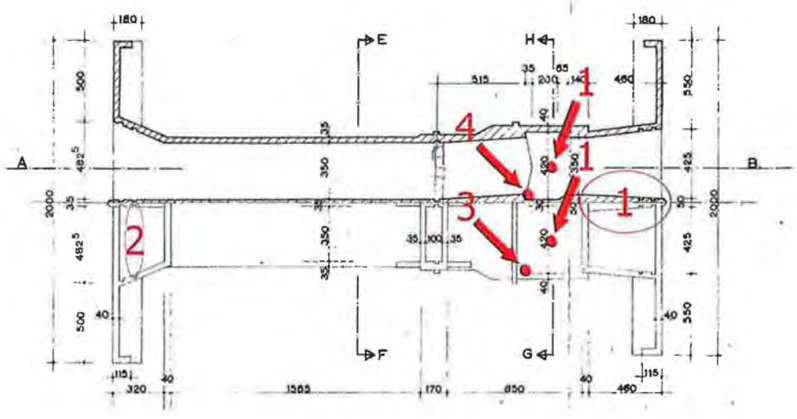
DOORSNEDE A-B.



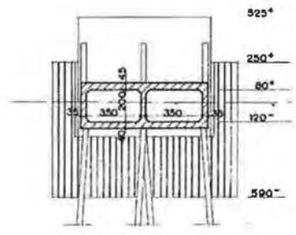
BUITENAANZICHT



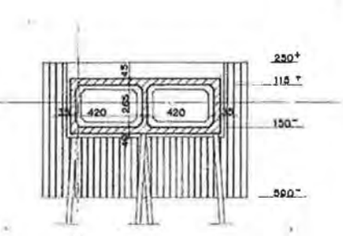
PALENPLAN.



BOVENAANZICHT EN DRSN. C-D.



DOORSNEDE E-F.



DOORSNEDE G-H.

RENVOOI

gew. beton.

hout.

⊠ betonpalen 40/60 lang 1700

⊠ betonpalen 35/60 lang 1700

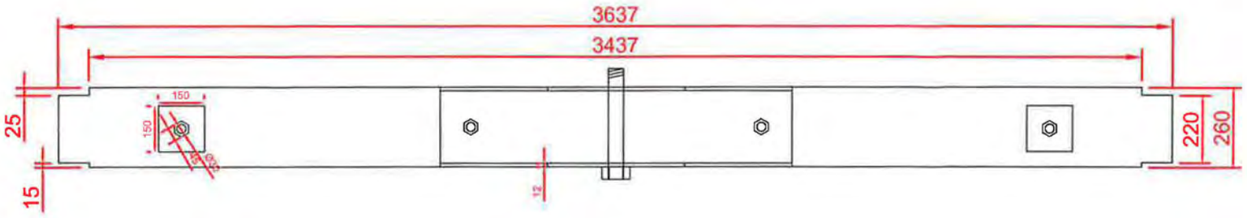
stalen damwand, gew. 122 kg/m² wand

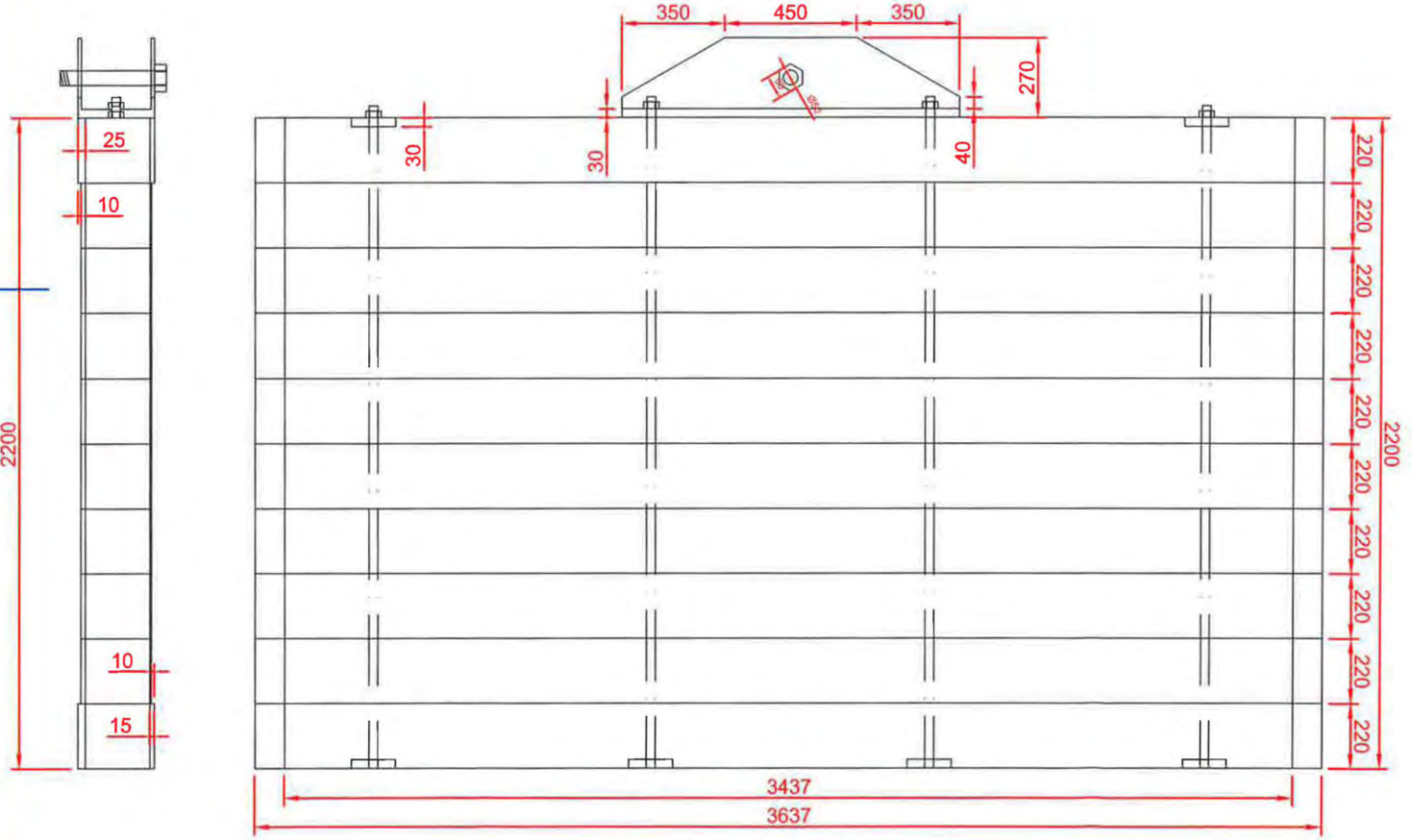
PROV. WATERSTAAT IN ZUID-HOLLAND		AFD. WATERH en WATERH	
DUBBELE DUIKERSLUIS IN DE DAM VAN HET LORREGAT TE PUTTERS-HOEK.	GET.		Waterschap De Groote Waard
	GEC.	6-1-'89	
SCHAAL 1:100 en 1:25000	HWK 545	maten in cm	A 4

5

Keermiddelen (noodschuif)

schaal 1:20





Projectnummer	12p035
Tekeningnummer	BC02
Documentstatus	Definitief
Versie	1.0
Versiedatum	21 augustus 2012
Formaat	A3
Schaal	Zie Tekening
Tekenaar	ing. G.J. van der Togt
Projectleider	ing. G.J. van der Togt
Vrijgegeven	J. Baars

Waterschap Hollandse Delta

Dubbele duikersluis

Inspectie en inmeting hoofdmaten keermiddelen

Puttershoek 'Lorregat'
Keermiddelen 'houten noodschuif'

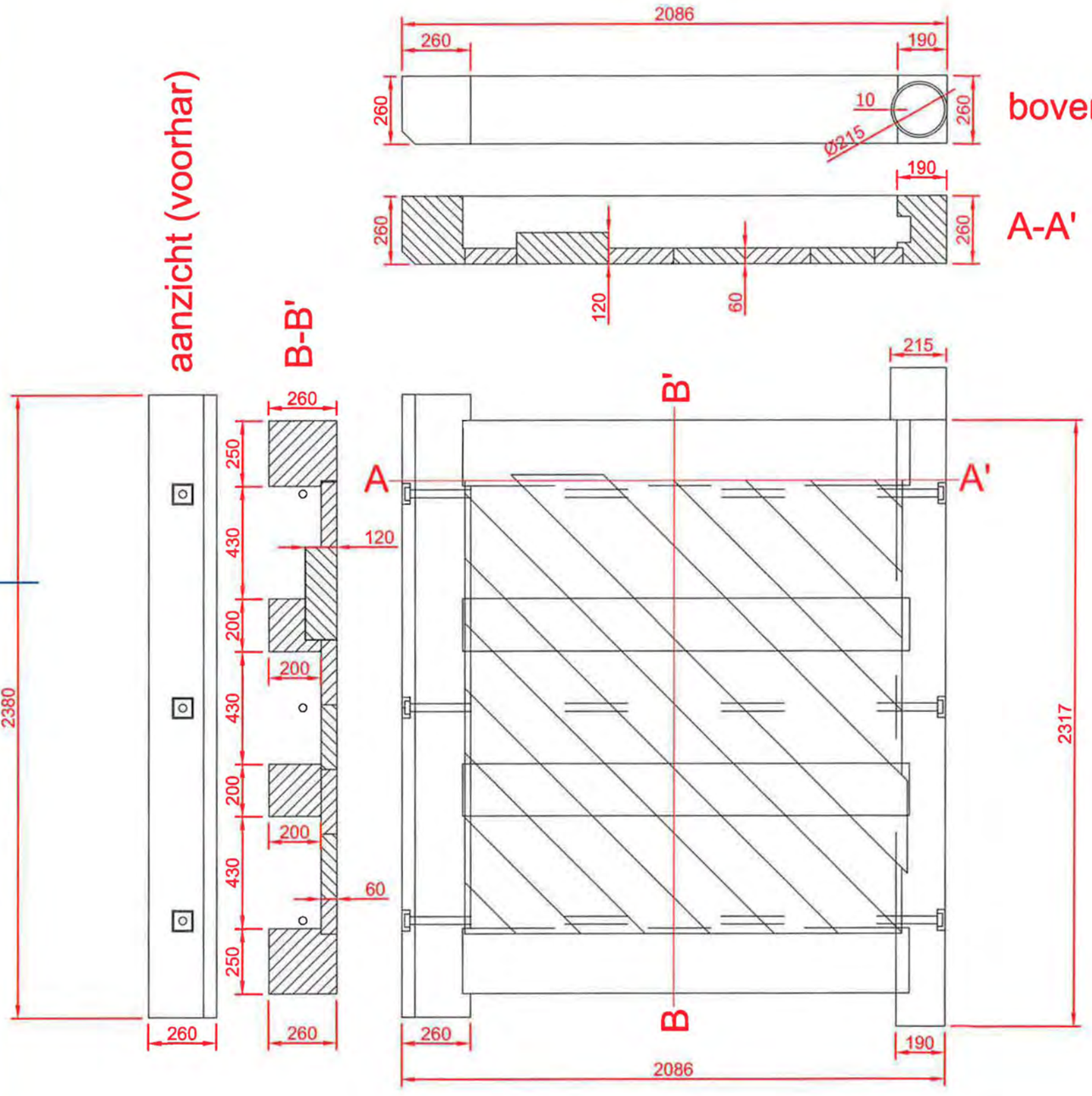
Tekening 2 van 2

Baars-CIPRO
Hoofdweg 16a
1175 LA Lijnden

maten in mm

Keermiddelen (puntdeur)

schaal 1:20



- Aanslagen bovenregel, onderregel en achterhar 100 x 50 mm (hxd).
- Niet aangegeven maten zijn niet ingemeten.
- Detaillering ontbreekt; o.a. stalen taatsschoen, stalen elleboogstukken.
- Totaal 4 puntdeuren.

maten in mm

Projectnummer	12p035
Tekeningnummer	BC01
Documentstatus	Definitief
Versie	1.0
Versiedatum	21 augustus 2012
Formaat	A3
Schaal	Zie Tekening
Tekenaar	ing. G.J. van der Togt
Projectleider	ing. G.J. van der Togt
Vrijgegeven	J. Baars

Waterschap Hollandse Delta

Dubbele duikersluis

Inspectie en inmeting hoofdmaten keermiddelen

Puttershoek 'Lorregat'
Keermiddelen 'houten puntdeur'

Tekening 1 van 2

Baars-CIPRO

Hoofdweg 16a
1175 LA Lijnden

Puttershoek		**Dubbele duikersluis**
Objectgegevens		
Rapportstatus	Definitief v1.0	
Objectnr.	**HWK 545**	
Locatie	Lorregat (Simonsdijkje)	
Type	Dubbele duikersluis	
Bouwjaar	1961	
Afmetingen	34,45 x 20,00 m (l x b)	
Beheerder	Waterschap Hollandse Delta	
Achterland	De Boezem	
Inspectieomstandigheden	Datum: 30.07.2012 Weer: half - zwaar bewolkt, 18°C Water: 14 °C, zicht < 0,5 m stroming = < 0,5 $^{m}/_{s}$	

Samenvatting	Het betonoppervlak verkeert over het geheel genomen in redelijke staat. De mogelijke aanwezigheid van **ASR** is echter een zwaar wegend aandachtspunt voor het plannen van toekomstig herstel. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk. De houten puntdeuren zijn materiaal technisch in redelijke staat (bouwjaar 1995). De puntdeuren zijn echter niet bestand tegen de veelvuldige forse en snelle water-verplaatsingen (klapperen). Hierdoor worden de halzen van de puntdeuren dermate belast dat één puntdeur reeds volledig is losgekomen uit de halsbeugel (de puntdeur ligt op de bodem) en een tweede binnen afzienbare tijd los gaat komen. Het hout van de houten noodschuiven is op enkele locaties aangetast door houtrot, echter over het algemeen in redelijke staat. De stalen onderdelen van de noodschuiven zijn aangetast door corrosie. Gezien de verouderde staat van het elektrisch aangedreven en haperend bewegingswerk en de onveilige afdekking van de heftorenputten is vernieuwing noodzakelijk. De conclusies en aanbevelingen in dit rapport zijn opgesteld op basis van de inspectiegegevens en 'ervaring en expertise'. Een onderbouwde restlevensduur en de reststerkte van de constructie is uitsluitend rekenkundig te bepalen.
Inleiding	Vanuit Arcadis Nederland B.V. heeft Baars-CIPRO de opdracht ontvangen het betonwerk en de keermiddelen van de dubbele duikersluis in het Lorregat te Puttershoek conform offerte 12a079 onderwater te inspecteren. Het betreft een visuele inspectie van het beton beneden de waterlijn en van de aanwezige keermiddelen (houten puntdeuren en houten schuiven). Naast de visuele inspectie zijn de hoofdafmetingen van de keermiddelen bepaald. In dit inspectierapport zijn de inspectieresultaten, conclusies en aanbevelingen gerapporteerd.
Constructie	De constructie bestaat uit twee betonnen kokers, waarin zich per koker één set houten puntdeuren, één houten noodschuif en 4schotbalksponningen bevinden (bijlage II – foto 1 $^{t}/_{m}$ 12). Het waterpeil varieert onder invloed van het tij, passerende scheepvaart over de Oude Maas en tevens het in werking zijn van het nabijgelegen gemaal. De volgende achtergrondinformatie is geleverd vooraf aan de inspectie: - Dubbele duikersluis in de dam van het Lorregat te Puttershoek, Waterschap De Groote Waard, 06.01.1983, HWK 545, Duikersluis_Lorregat.pdf. - inspectie_2011_lorregat.pdf - Rapportage WS Hollandse Delta 16-1-2012 (Puttershoek) duikbdrijf europa.pdf De uit de inspectie verkregen maatvoering van de keermiddelen is opgenomen in de volgende tekeningen[1]: - 12p035 Arcadis dubbele duikersluis Lorregat 'maatvoering keermiddelen.dwg - 12p035 Arcadis dubbele duikersluis Lorregat 'maatvoering keermiddelen.pdf

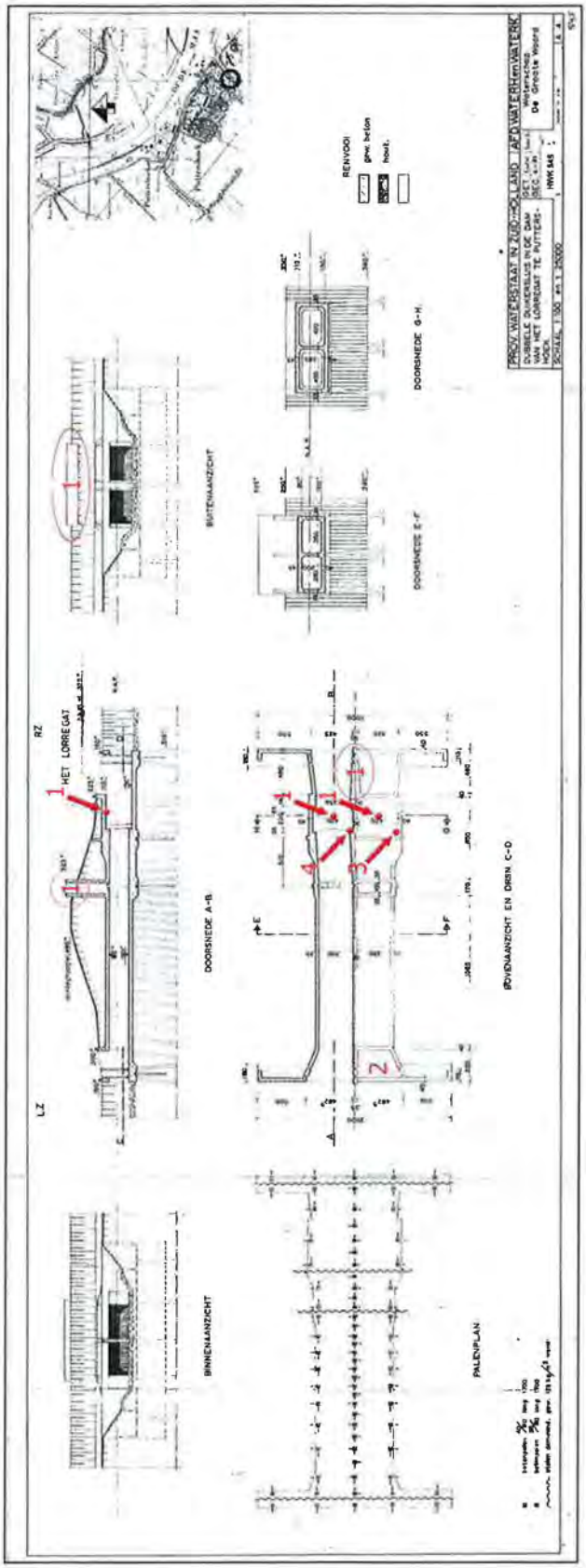
[1] Maatvoering is genomen met behulp van een meetlint, duimstok en schuifmaat. De maatvoering is op geschat ±2 cm nauwkeuring. De meetfout is het gevolg van de gebruikte meetinstrumenten (cm niveau), maatname van in meer of mindere mate gedegradeerde constructieonderdelen, i.e. niet op scherpe kanten en regelmatige oppervlakten genomen, maar eerder op afgeronde kanten en onregelmatige oppervlakten en deels onder omstandigheden met sterk vermindert zicht en stroming (duiker). Met nadruk wordt aangegeven dat de genomen maten niet geschikt zijn voor het maken van een exact passende replica van een ingemeten constructie onderdeel, wel voor het inschatten van bijvoorbeeld hoeveelheden, gewicht en het maken van sterkteberekeningen.

Bevindingen	Beton: • Op diverse locaties bevinden zich kleine betonschades (maximaal 30 x 30 cm), totaal geschatte oppervlak ca. 3 m^2 met een maximale diepte van 2 cm (bijlage II – foto 13 $^t/_m$ 16). Er zijn geen locaties aangetroffen waar de wapening bloot ligt of waar beton als gevolg van wapeningscorrosie afgedrukt wordt. • Op het plafond in de kokers, op het bovengrondse deel van de heftorens van de noodschuiven en op wanden en bovenzijde van de ijsbreker aan de noordoostzijde van de dubbele duikersluis zijn karakteristieke scheurpatronen aangetroffen in het beton (bijlage I – inspectietekening locatie 1, bijlage II – foto 17 $^t/_m$ 22). De scheurwijdte wordt gemiddeld geschat op 0,2 – 0,3 mm met scheurwijdtes tot 0,4 mm. Aantasting van het beton onder invloed van **ASR** is mogelijk (bijlage III – RWS inspectieformulier ASR). • De betonnen vloer is nagenoeg schoon, er zijn geen schades aan de slagdrempels geconstateerd. • In de zuidoostelijke koker bevindt zich in de binnenste schotbalksponning aan de zuidwestzijde een enkele schotbalk. De schotbalk ligt op de betonnen vloer (bijlage I – inspectietekening locatie 2). Houten puntdeuren: • De houten puntdeuren zijn in 1995 gebouwd. Het hout is hard (met uitzondering van de houten halzen), er is geen insnoering van het hout rond de waterlijn, geen kiervorming tussen de beplanking - de voegvulling tussen de individuele planken is nog flexibel en sluit goed aan op de beplanking (bijlage II – foto 23). • De houten puntdeuren bewegen o.i.v. waterverplaatsingen. Waterverplaatsingen worden veroorzaakt door getijden, passerende scheepvaart en een bijstaand gemaal. Bij een hoge waterstand van de Oude Maas worden de deuren dichtgedrukt. Om volledig openstaande puntdeuren te voorkomen zijn de 2 puntdeuren van beide sets onderling verbonden met een stalen ketting (bijlage II – foto 3). De tijdens de inspectie geconstateerde waterverplaatsingen zijn fors, de houten puntdeuren bewegen voortdurend heen en weer, wat een grote belasting is voor met name de halsbeugels en halzen van de houten puntdeuren. • De zuidoostelijke puntdeur in de zuidoostelijke koker is losgekomen uit de halsbeugel. De stalen halsring is loslosgeraakt van de houten hals door aantasting van het hout van de hals. Het hout is voornamelijk aangetast door slijtage echter in combinatie met materiaaldegradatie door houtrot (Bijlage I – inspectietekening locatie 3, bijlage II – foto 24 $^t/_m$ 26). De houten puntdeur ligt op de bodem over het puntstuk van de drempel. De noordwestelijke puntdeur slaat tegen de zuidoostelijke puntdeur aan en niet tegen de betonnen drempel. • De stalen halsbeugels zijn aangetast door corrosie en slijtage. De geschatte staaldikte-afname is ca. 1 – 1,5 mm rondom (bijlage II – foto 27). • De zuidoostelijke puntdeur in de noordwestelijke koker komt binnen afzienbare tijd eveneens los uit de halsbeugel (mogelijk is dit reeds gebeurd). Ook hier is de stalen halsring deels losgeraakt van de houten hals van de puntdeur (bijlage I – inspectietekening locatie 4, bijlage II – foto 27) en is de houten hals beschadigd. Van deze deur ontbreekt tevens de bovenaanslag. • Het elleboogstuk aan de niet plankzijde van de zuidoostelijke puntdeur in de noordwestelijke koker is doorgescheurd (geen foto). • Borging bout halsbeugel noordwestelijke puntdeur in de noordwestelijke koker niet aanwezig. Moer ontbreekt (bijlage II – foto 28). • Er bevinden zich stalen platen op de houten puntdeuren welke aanslaan tegen stalen kokerprofielen aangebracht op de wanden van de inkassingen van de houten puntdeuren. Eén en ander om te voorkomen dat puntdeuren zich volledig in de inkassing draaien (bijlage II – foto 29). • De aanslagen op de houten puntdeuren zijn onderhevig aan slijtage. De bouten liggen gemiddeld nog 2-5 mm in het hout.

Bevindingen (vervolg)	Houten noodschuiven: • Het hout van de houten noodschuiven is op enkele locaties oppervlakkig aangetast door houtrot. Het geschatte aangetaste oppervlak is 0,5 m^2 met een diepte tot maximaal 5 cm. De aangetaste locaties zijn maximaal 30 x 15 cm (l x b, bijlage II – foto 30). De zuidoostelijke noodschuif is meer aangetast dan de noordwestelijke noodschuif. • De stalen onderdelen van de noodschuiven binnen de heftoren en de stalen profielen in de sponningen zijn door corrosie aangetast. De geschatte staaldikte afname is 1 – 1,5 mm rondom. De stalen profielen in de sponningen zijn tevens door putvormige corrosie (uniform verdeeld) aangetast waardoor lokaal nog eens met 1 – 3 mm staaldikte afname rekening gehouden moet worden (bijlage II – foto 31 $^{t}/_{m}$ 34). • Het elektrisch aangedreven bewegingswerk kent geen automatische eindstand. Bij te laat handmatig uitschakelen wordt het bewegingswerk geforceerd. Risico is volledig vastlopen van het bewegingswerk. Beide schuiven zijn functioneel getest, met name de zuidoostelijke schuif is gebrekkig en is enkele malen vastgelopen. Bij een vastloper moet de schuif opnieuw in de aanvangsstand gebracht worden voordat weer in de gewenste richting bewogen kan worden. Dit kost ca. 15 minuten tijd per vastloper. • De stalen afdekplaten rusten op een interne rand. De rand is niet erg breed waardoor de afdekplaten bij verschuiving eenvoudig in de heftoren naar beneden vallen. De afdekplaten liggen bovendien los en zijn voor publiek vrij toegankelijk (bijlage II – foto 35). Algemeen: • Gezien het bouwjaar van de houten puntdeuren (1995) heeft er in dit jaar een onderhoudsronde plaatsgevonden. Naast de houten puntdeuren is het betonwerk eveneens (vermoedelijk in hetzelfde jaar) op diverse locaties hersteld. Wellicht is informatie in te winnen bij het Waterschap Hollandse Delta afdeling beheer (algemene telefoonnummer 0900-2005005 of Klaas Wilschut 06-51288950) omtrent het laatst uitgevoerde groot onderhoud. Waterschap Hollandse Delta heette destijds Waterschap De Groote Waard. • De dubbele duikersluis maakt het mogelijk om onderhoud te plegen aan één koker tegelijkertijd. Een koker is droog te zetten door de dubbele schotbalksponning aan weerszijde van een koker dicht te zetten (kleikist).

Conclusies	Beton: • Het betonoppervlak verkeert over het geheel genomen in redelijke staat. De mogelijke aanwezigheid van ASR is echter een zwaar wegend aandachtspunt voor het plannen van toekomstig herstel. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk. Houten puntdeuren: • De houten puntdeuren zijn materiaal technisch in redelijke staat (bouwjaar 1995). De puntdeuren zijn echter niet bestand tegen de veelvuldige forse en snelle water-verplaatsingen (klapperen). Hierdoor worden de halzen van de puntdeuren dermate belast dat één puntdeur reeds volledig is losgekomen uit de halsbeugel (de puntdeur ligt op de bodem) en een tweede binnen afzienbare tijd los gaat komen. Houten noodschuiven: • Het hout van de houten noodschuiven is op enkele locaties aangetast door houtrot, echter over het algemeen in redelijke staat. • De stalen onderdelen van de noodschuiven zijn aangetast door corrosie. Gezien de verouderde staat van het elektrisch aangedreven en haperend bewegingswerk en de onveilige afdekking van de heftorenputten is vernieuwing noodzakelijk. De conclusies en aanbevelingen in dit rapport zijn opgesteld op basis van de inspectiegegevens en 'ervaring en expertise'. Een onderbouwde restlevensduur en de reststerkte van de constructie is uitsluitend rekenkundig te bepalen.
Aanbevelingen	Het is aan te raden de volgende maatregelen te nemen: • Petrografisch onderzoek (betonkernen) uitvoeren i.v.m. mogelijke aanwezigheid van ASR in het beton. • De houten puntdeuren onderhouden in een werkplaats. Volledig herstel/onderhoud uitvoeren, waarbij aandacht besteed dient te worden aan een vernieuwing en verzwaring van de hals van de deuren, zodat in de toekomst de puntdeuren de forse waterverplaatsingen en snelle waterbewegingen kunnen weerstaan. • De houten noodschuiven onderhouden in een werkplaats. Het bewegingswerk inclusief de ophanging (stalen onderdelen van de noodschuiven) vervangen (moderniseren – hydraulisch ev. op afstand bedienbaar). Het nabij gelegen gemaal (ca. 150 m) wordt op afstand bediend, mogelijk is een koppeling eenvoudig aan te leggen tussen het gemaal en de dubbele duikersluis.

Puttershoek, Lorregat	**Bijlage I Inspectietekening**



Puttershoek, Lorregat	**Bijlage II Fotobijlage**

Foto 1: Noordoostzijde vanaf het oosten gezien.

Foto 2: Noordoostzijde vanaf het noorden gezien.

Foto 3: Noordwestelijke puntdeuren.

Foto 4: Zuidoostelijke houten noodschuif.

Foto 5: Bovengronds gedeelte heftoren noodschuiven vanaf het noorden gezien.

Foto 6: Bovengronds gedeelte heftoren noodschuiven vanaf het zuiden gezien.

Puttershoek, Lorregat

Bijlage II Fotobijlage

Foto 7: Elektrisch aangedreven bewegingswerk zuidoostelijke schuif.

Foto 8: Vertanding heugelstang noordoostelijke schuif.

Foto 9: Zuidwestzijde vanaf het zuiden gezien.

Foto 10: Zuidwestzijde vanaf het westen gezien.

Foto 11: Aan weerszijden van de dubbele duikersluis per koker een dubbele schotbalksponning.

Foto 12: Zuidwestelijk overzicht van de dubbele duikersluis.

Puttershoek, Lorregat

Bijlage II Fotobijlage

Foto 13: Oppervlakkige betonschade, geen blootliggende wapening.

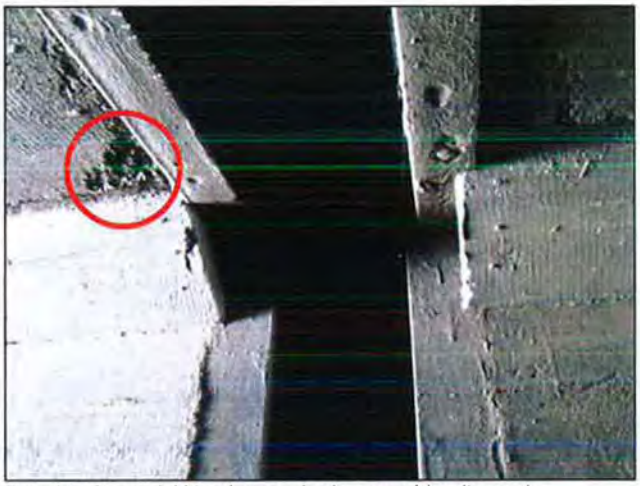


Foto 14: Oppervlakkige betonschade, geen blootliggende wapening.

Foto 15: Oppervlakkige betonschade, geen blootliggende wapening.

Foto 16: Oppervlakkige betonschade, geen blootliggende wapening.

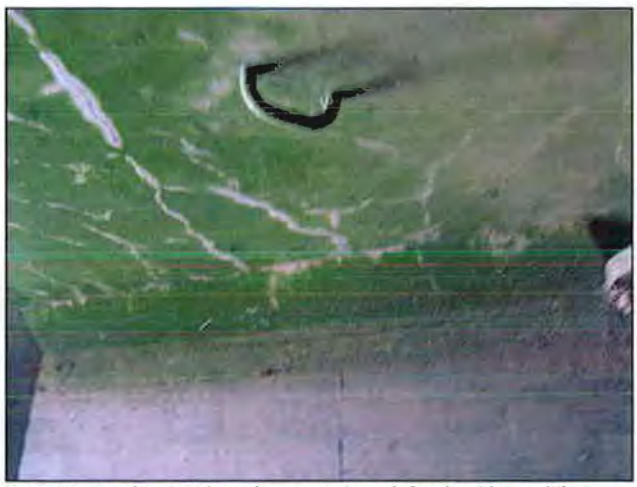


Foto 17: Karakteristieke scheurvorming plafond zuidoostelijke koker.

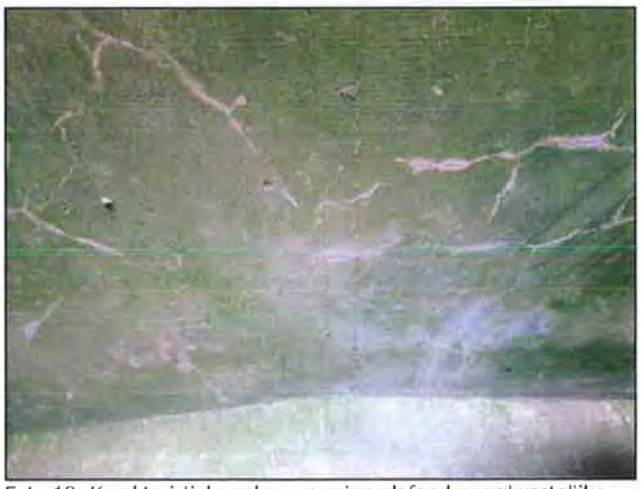


Foto 18: Karakteristieke scheurvorming plafond noordwestelijke koker.

Puttershoek, Lorregat

Bijlage II Fotobijlage

Foto 19: Karakteristieke scheurvorming ijsbreker noordoostzijde.

Foto 20: Karakteristieke scheurvorming ijsbreker noordoostzijde.

Foto 21: Karakteristieke scheurvorming bovengrondse deel heftoren noodschuiven.

Foto 22: Karakteristieke scheurvorming bovengrondse deel heftoren noodschuiven.

Foto 23: Houten puntdeur, geen kieren of insnoering, voegvulling nog flexibel en aanwezig.

Foto 24: Zuidoostelijke koker, zuidoostelijke puntdeur is losgebroken en ligt op de bodem.

Foto 25: Stalen halsring hals zuidoostelijke puntdeur zuidoostelijke koker.

Foto 26: Stalen halsring hals zuidoostelijke puntdeur zuidoostelijke koker.

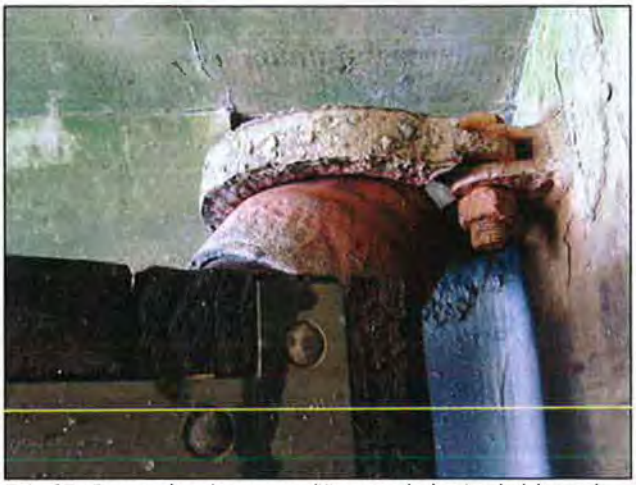


Foto 27: Gecorrodeerde en aan slijtage onderhevige halsbeugel van de zuidoostelijke puntdeur in de noordwestelijke koker (algemeen beeld).

Foto 28: Borging bout halsbeugel ontbreekt.

Foto 29: Houten puntdeuren kunnen niet in de inkassing draaien vanwege de aanwezigheid van een stalen kokerprofiel.

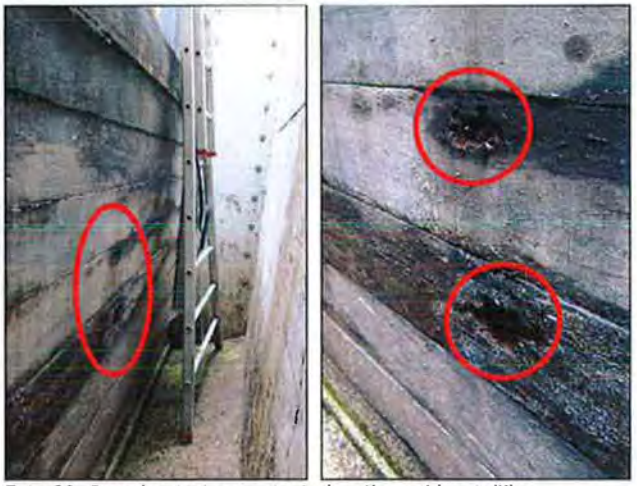


Foto 30: Door houtrot aangetaste locaties zuidoostelijke noodschuif.

Foto 31: Corrosie op de stalen onderdelen van de noodschuiven.

Foto 32: Corrosie op de stalen onderdelen van de noodschuiven.

Foto 33: Corrosie op de stalen onderdelen van de noodschuiven.

Foto 34: Putvormige corrosie op de stalen profielen in de sponningen van de noodschuiven.

Foto 35: De stalen afdekplaten liggen los en zijn publiekelijk toegankelijk. De rand waarop ze liggen is relatief smal, de afdekplaten kunnen eenvoudig in de heftoren naar beneden vallen (bij verplaatsen of heffen).

Puttershoek, Lorregat	**Bijlage III Inspectieformulier ASR**

Inspectie door:	Bert van der Togt
Inspectiedatum	30 juli 2012

ALGEMENE KUNSTWERKGEGEVENS	
code hollandse delta	HWK 545
naam kunstwerk	Dubbele duikersluis Lorregat Puttershoek
type kunstwerk	Duikersluis
locatie, ligging	Puttershoek, Simonsdijkje - Lorregat
~~(schatting van het)~~ bouwjaar	1961
historische gegevens aanwezig	Beperkt
hoogoven- of portlandcement	Niet bekend

	1. UITZETTING EN VERVORMINGEN VAN HET BETON		
	Is er sprake van een van de volgende kenmerken die mogelijk kunnen wijzen op ASR?		
1a	aanlopende of dichte voegen	Nee	
1b	ongewone scheefstand ~~opleggingen~~	Nee	
1c	verschuiving van vlakken die in elkaars verlengde zouden moeten liggen	Nee	
1d	ongewone krommingen / scheefstand	Nee	
	2. SCHEUREN AAN HET BETONOPPERVLAK		
	Wordt een van de volgende kenmerken van scheurvorming waargenomen die niet aannemelijk kan worden verklaard door een ander schademechanisme dan ASR?		
2a	craquelé-patroon, landkaartenpatroon	Ja	
2b	uitzettingsscheuren met voorkeursrichting t.g.v. wapeningsconfiguratie	Nee	
2c	de locatie van scheuren lijkt te corresponderen met aanwezig vocht	Ja	
2d	geïnjecteerde scheuren zijn na reparatie toch wijder geworden	Mogelijk	
2e	scheurvorming is pas na jaren ontstaan, scheur loopt door toeslagkorrels	Onbekend	
	3. AFSCHEIDING VAN ALKALI-SILICAGEL		
3a	Er is afscheiding van een witte, glasachtige gel in de scheur	Onbekend	
3b	De afscheiding is zacht en kan met scherp voorwerp worden ingedrukt	Nee	
3c	Gel is aan het oppervlak uitgedroogd, mogelijk in druipsteenvorm	Ja	
	4. AFGEDRUKTE STUKKEN BETON		
4a	Zijn er stukken beton afgedrukt die mogelijk het gevolg zijn van zich ontwikkelende ASR?	Nee	
	5. OVERIGE OPMERKINGEN (B.V. BEZWIJKTEKENEN)		
5			

CATEGORIE, KANS OP ASR		[illegible]		[illegible]	X	[illegible]
LOCATIE IN KUNSTWERK	- plafond kokers - bovengrondse deel heftorens noodschuiven - ijsbreker en wanden noordoostzijde	[illegible]		[illegible]	X	

Handboek voor oriënterende inspectie ASR 58

Puttershoek, Lorregat	**Bijlage IV Eindnoten**

Literatuur:

- RWS referentiedocumenten, bouwdienst Rijkswaterstaat documenten R02, R03, R04, R09, R10, R13, R16, R17, R18 en R20.
- RWS Handboek ASR_tcm174-265751.

Locatie Strijen

Objectgegevens

Status:	In behandeling
Object:	Keersluis
Locatie:	Molendijk, Puttershoek
Contactpersoon:	Dhr. H. van der Kaa
Opdrachtgever:	Waterschap Hollandse Delta
Inspectieomstandigheden:	Datum: 16-1-2012 Weer: helder, 10°C Water: 8°C Zicht onder water : slecht Stroming: 0 m/s Bijzonderheden: geen
Samenvatting:	Duikinspectie van keersluis.

Bevindingen:

- Aan de Noord-Oost zijde zijn diverse puinstukken/ stenen aangetroffen welke dusdanig zijn verplaatst dat deze niet meer voor de opening van de keersluis liggen.
- De vloer van de keersluis is nagenoeg schoon.
- De deuren gaan goed open en dicht. Werking is goed, op 1 deur na.
- Vanaf de Noord-Oost zijde gezien is de linker vloeddeur van de keersluis beschadigd. De ophanging van het draaipunt van de halsbeugel is defect. Hierdoor is de vloeddeur gaan hangen en gaat hij zwaar dicht. (Zie foto's)
- Beide schuiven sluiten naar behoren.
- Vanaf de Zuid-West zijde gezien zijn er aan de rechter schuif diversen schades aangetroffen. (Zie foto's.)
- Aan de Zuid-West zijde is een afsluitbalk aangetroffen, welke zich tussen de sponningen op de bodem bevindt.

Over het geheel is de keersluis verder in goede staat, en zo goed als schoon.

Aanbevelingen:

Vervangen van de vloeddeur, of deels repareren van de halsbeugel. Indien wenselijk kunnen wij, in overleg, hier een prijsaanbieding voor maken.

Overzichtsfoto(s):

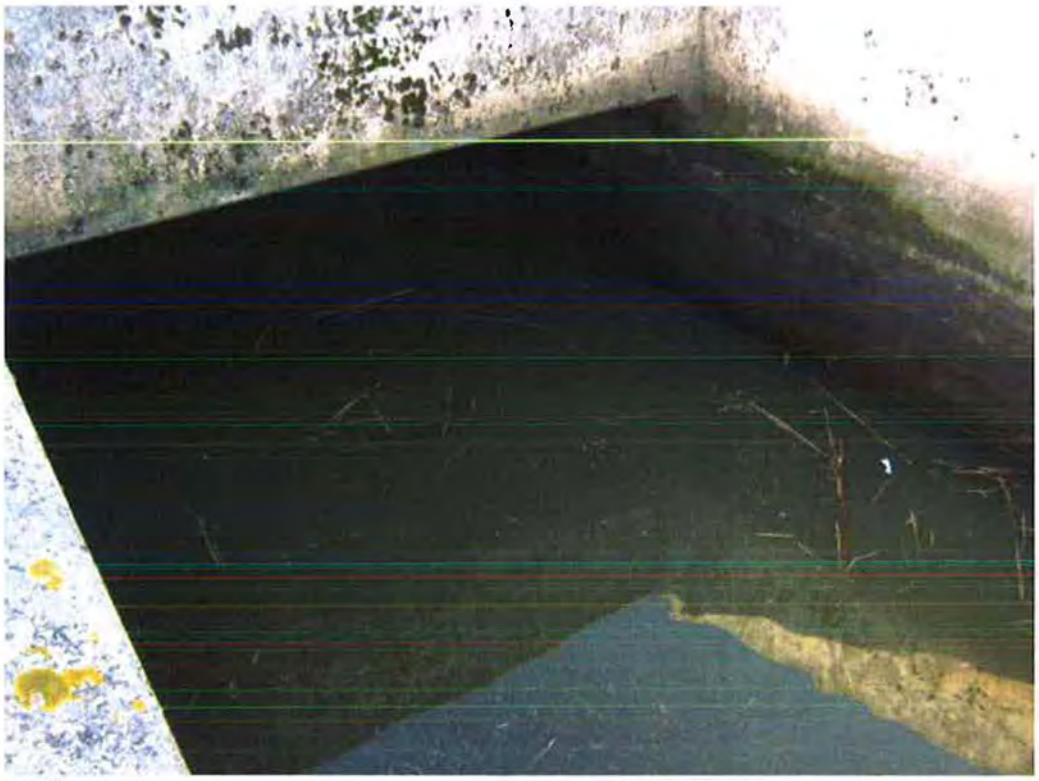
5156

5157

5158

5159

5160

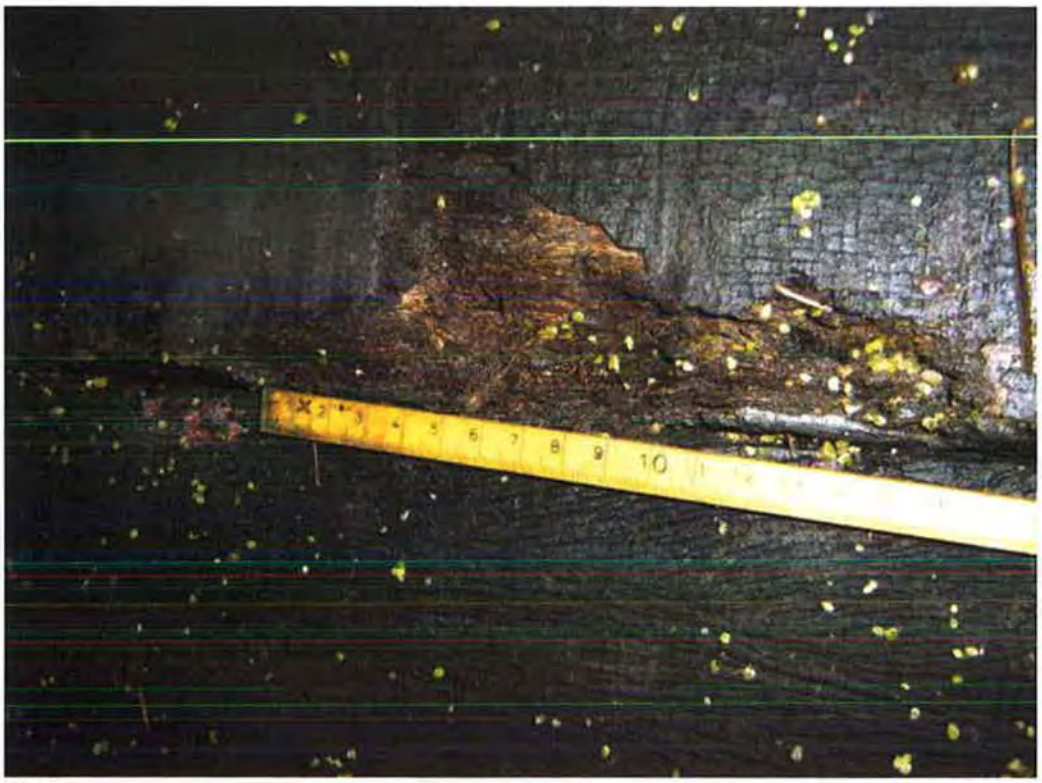


5161

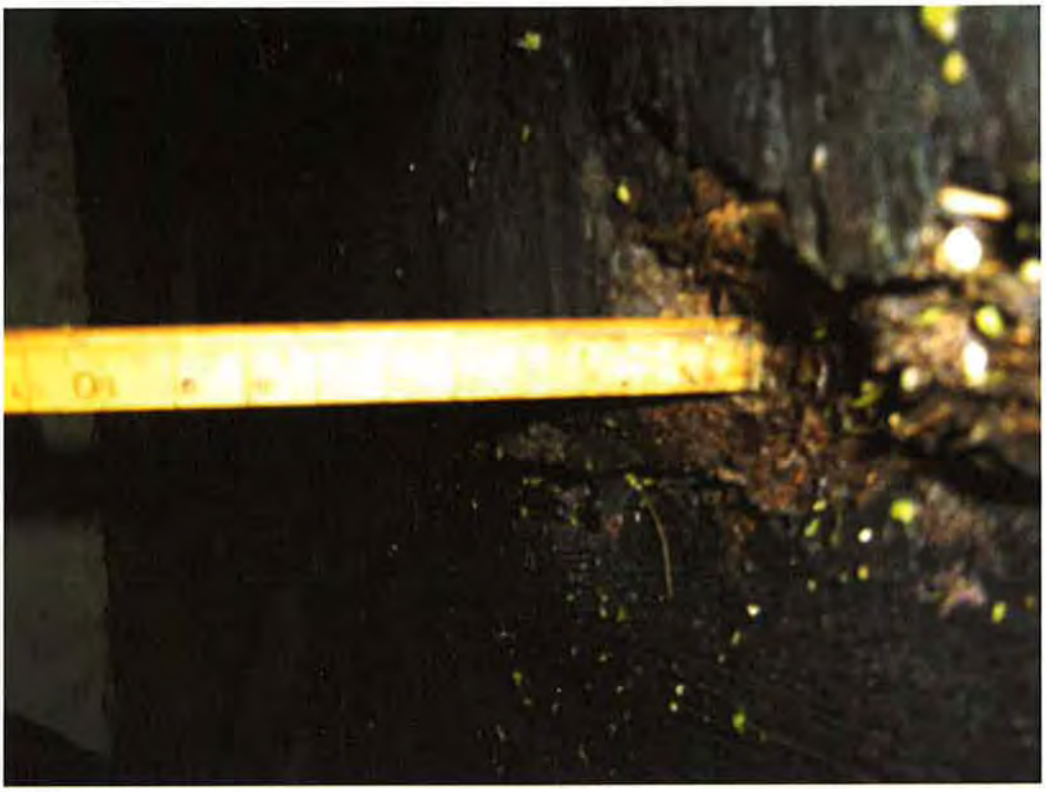
5162

5163

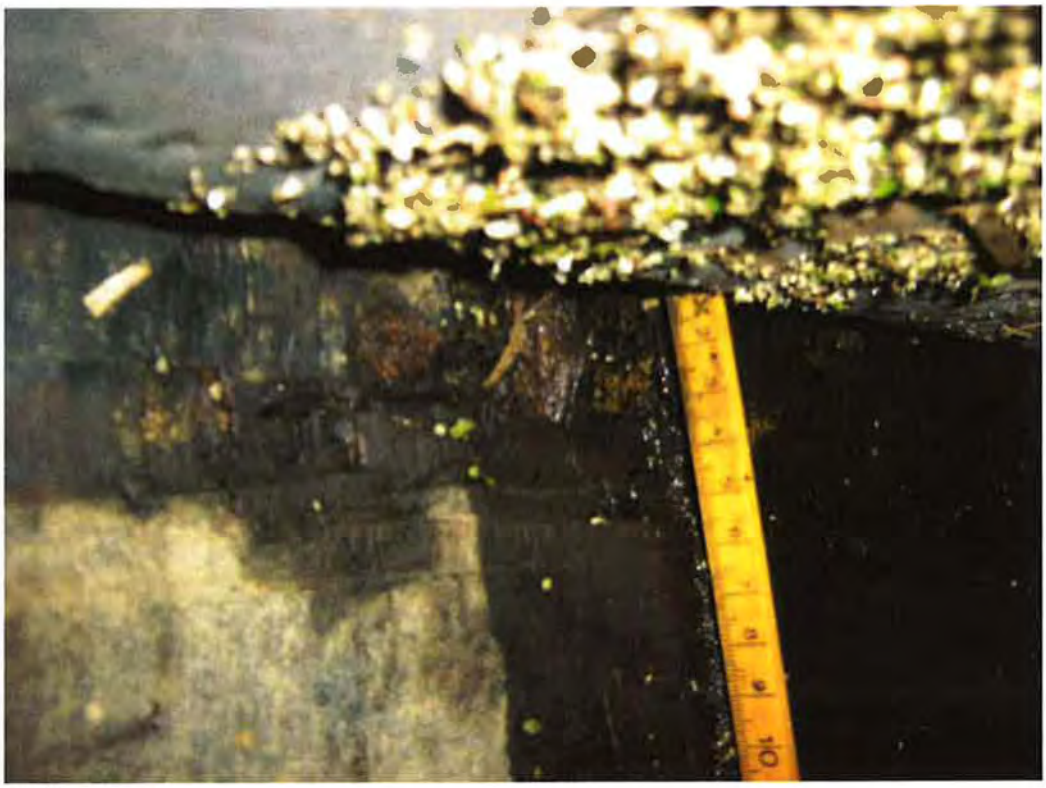
5164



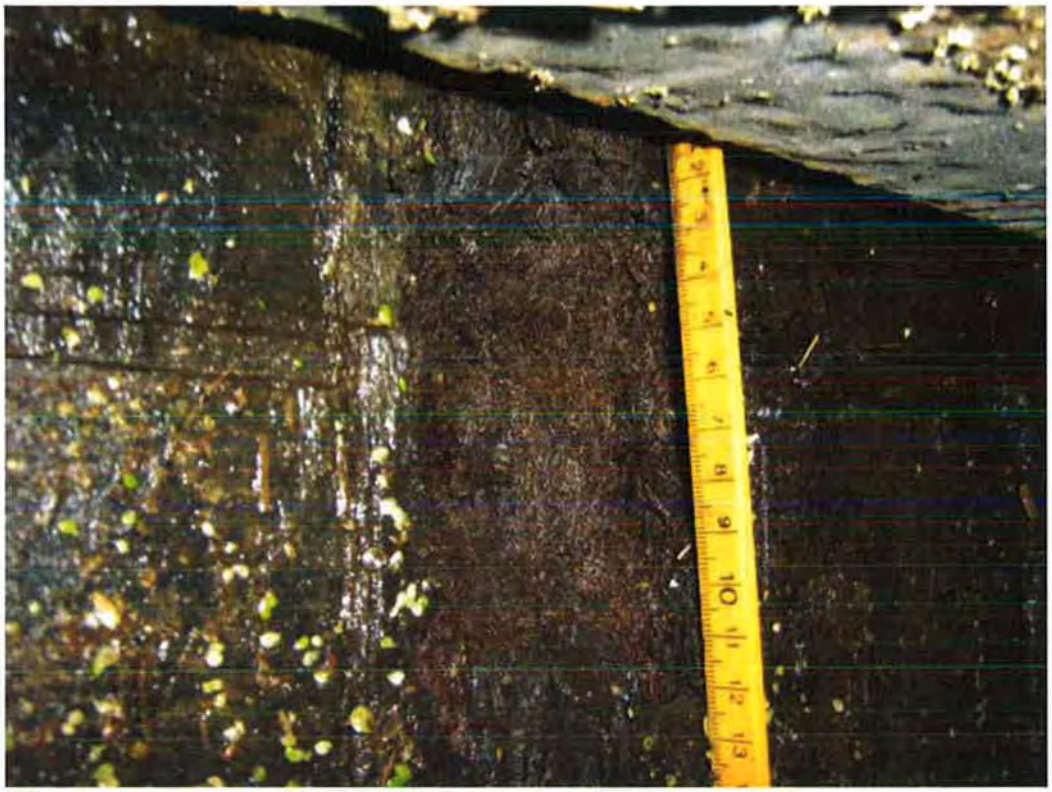
5166



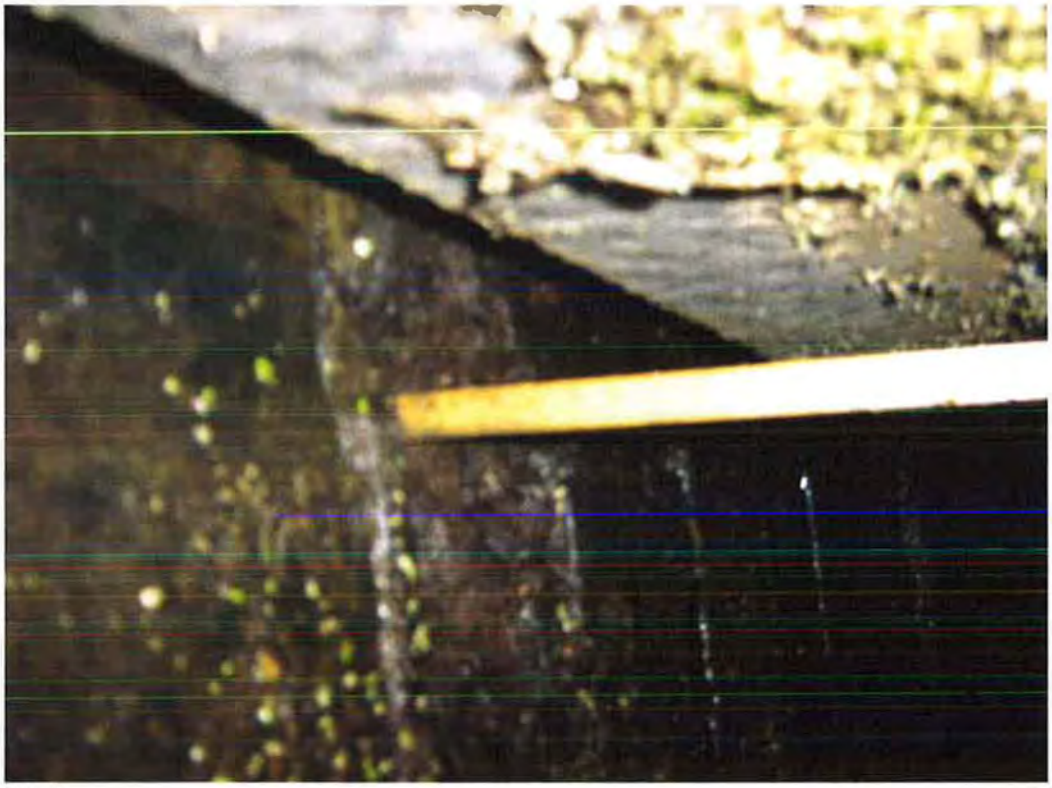
5168



5169



5170



5171

5172

5193

5194

5196

Dijkversterking Hoeksche Waard Noord

Inspectie persleidingen gemaal de Bosschen

2 mei 2011

waterschap Hollandse Delta

ARCADIS

INSPECTIE PERSLEIDINGEN GEMAAL DE BOSSCHEN

WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

DEFINITIEF

2 mei 2011
075075437:A
C03011.000007

ARCADIS

Inhoud

1 Inleiding 5

2 Inspectie 6

2.1 Werkwijze en uitvoering 6

2.2 Visuele inspectie persleidingen 6

2.3 Compensatoren 9

2.3.1 Visuele inspectie compensatoren 9

2.3.2 Metingen aan compensatoren 23

2.4 Scharnier compensatoren 25

2.5 Conclusie en aanbevelingen 25

Bijlage 1 Tekening principe detail pendelstuk 28

Bijlage 2 Tekening persleidingen 30

Bijlage 3 Gegevens compensatoren 32

HOOFDSTUK

1 Inleiding

In het kader van het dijkversterkingsplan moet bekeken worden of diverse kunstwerken de komende 50 jaar nog voldoen aan de geldende veiligheidseisen. Gemaal de Bosschen is één van de kunstwerken welke bekeken moet worden. Van dit gemaal is door de beheerder aangeven dat er in het verleden problemen zijn geweest met de compensatoren die in beide persleidingen zijn opgenomen. Kort na aanleg ontstonden problemen met vervorming van deze compensatoren. De persleidingen zijn vervolgens geïnspecteerd (zie het inspectierapport "Inspectie persleiding gemaal De Bosschen").

Conclusie van deze rapportage was:

- Bij aanleg is niet of te weinig rekening gehouden met het vacuüm dat ontstaat wanneer na het stoppen van de pomp het water terugzakt en de persafsluiter de leiding afsluit.
- Aan de buitenkant van de laatste twee compensatoren vanaf het gemaal gezien is een waterdruk aanwezig welke vermoedelijk wordt veroorzaakt door kwelwater vanaf de Oude Maas. Met het water is ook zand in de grondkappen gespoeld. De grondkappen zijn om de compensatoren gemonteerd om de druk van buiten op de compensatoren te verminderen.

Vervolgens zijn er maatregelen genomen om de compensatoren weer in hun oorspronkelijke vorm terug te krijgen en zijn ze van binnen voorzien van roestvaststalen ringen(om verdere vervormingen in de toekomst te voorkomen).

Gelet op de voorgenomen dijkversterking ter plaatse en de daarbij optredende extra gronddruk op de leidingen is er daarom besloten om de leidingen wederom te inspecteren om de huidige staat van deze compensatoren te achterhalen.

HOOFDSTUK

2 Inspectie

2.1 WERKWIJZE EN UITVOERING

De inspectie van de persleidingen van gemaal de Bosschen zijn door ARCADIS uitgevoerd op 16 juni 2010. Het WSHD heeft de in-/uitstroomkokers en pompkelders droog gezet alvorens de inspecties konden worden uitgevoerd. De inspectie is door een specialist werktuigbouwkunde (de heer P. Bremer) in dienst van ARCADIS uitgevoerd daarbij ondersteund door de heer A. Bakker eveneens van Arcadis.

De volgende onderdelen zijn geïnspecteerd:

- de stalen persleiding;
- de compensatoren.

Bij de inspectie van de persleidingen zijn geen wanddikte metingen van de stalen persleiding verricht. De persleiding is alleen visueel geïnspecteerd. Naast dat de compensatoren eveneens visueel zijn geïnspecteerd zijn met behulp van een rolmaat een lange waterpas de axiale en laterale bewegingen per compensator opgemeten. Op basis van de bewegingen is vervolgens een hoekverdraaiing uitgerekend.

2.2 VISUELE INSPECTIE PERSLEIDINGEN

De persleidingen zijn alleen visueel geïnspecteerd. De leidingen waren op wat lichte slibafzetting na mooi schoon van binnen en toonden geen enkele vorm van corrosie of vervormingen.

Foto 1, persleiding pomp 1

Foto 2, persleiding pomp 1

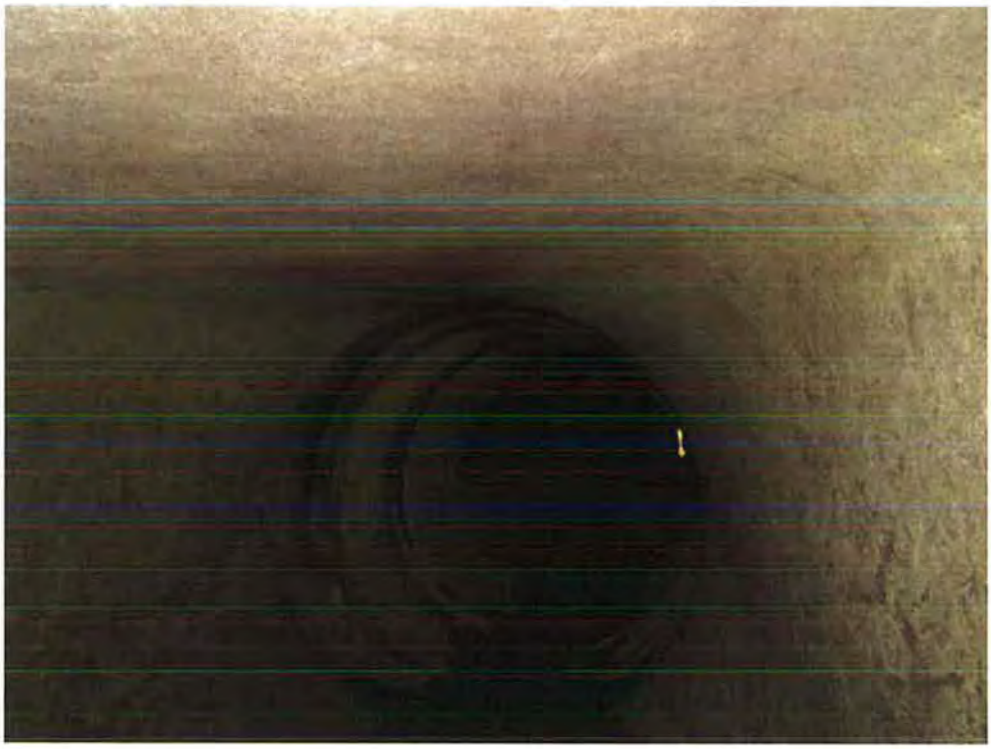


Foto 3, persleiding pomp 1

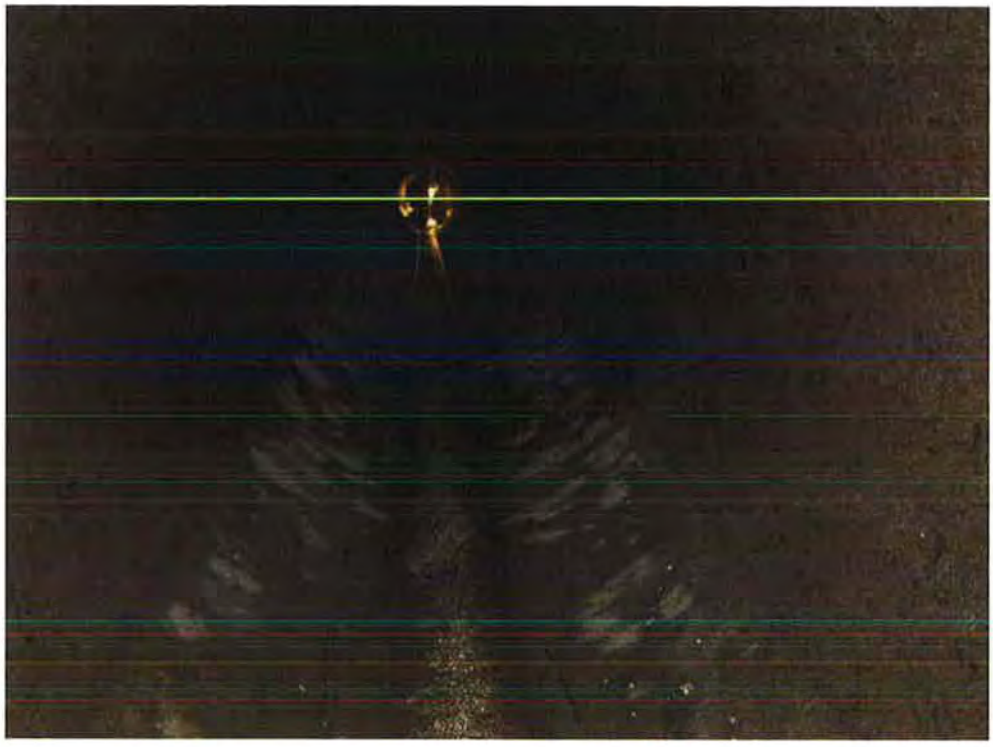


Foto 4, persleiding pomp 2

Foto 5, persleiding pomp 2

2.3 COMPENSATOREN

Elke afzonderlijke persleiding is voorzien van 2 pendelstukken (zie bijlage 1 en 2). Een pendelstuk bestaat elk uit een stalen leiding van circa 6650 mm lang en 2 compensatoren. De compensatoren zijn achteraf inwendig voorzien van roestvaststalen steunringen. De compensatoren zijn uitwendig voorzien van een scharnierconstructie en grondkappen. Van de scharnierconstructie en grondkappen zijn vooralsnog geen verdere gegevens bekend. De compensatoren zijn visueel inwendig geïnspecteerd en er zijn metingen verricht m.b.t. de axiale en laterale verplaatsingen en de hoekverdraaiing.

2.3.1 VISUELE INSPECTIE COMPENSATOREN

Elke compensator is visueel geïnspecteerd. Vooral is er gelet op de roestvaststalen steunringen, de afdichting van de pluggen en de vervorming van de compensatoren. De volgorde van nummering bij de foto's van de compensatoren is genomen vanaf de uitstroomvoorziening naar het gemaal toe.

De steunringen zagen er in eerste instantie gecorrodeerd uit. Na het schoonmaken m.b.v. een staalborstel bleek echter dat het aangroei betrof en er geen sprake is van corrosie(zie als voorbeeld foto 16)

De pluggen dichten bij alle compensatoren nog goed af. Ook deze zagen er in eerste instantie gecorrodeerd uit maar het betrof in dit geval ook enkel aangroei.

De meeste compensatoren toonden qua vervorming wel een zelfde beeld. Het bleek dat vanaf de zijkanten naar beneden toe de compensatoren naast de steunringen variërend van 0 tot maximaal 3 cm naar binnen zijn gedrukt.(als voorbeeld zie foto's 12, 13 17, 20 en 23).

Foto 6, pomp 1 compensator 1

Foto 7, pomp 1 compensator 1

Foto 8, pomp 1 compensator 1

Foto 9, pomp 1 compensator 1

Foto 10, pomp 1 compensator 2

Foto 11, pomp 1 compensator 2

Foto 12, pomp 1 compensator 2

Foto 13, pomp 1 compensator 2

Foto 14, pomp 1 compensator 3

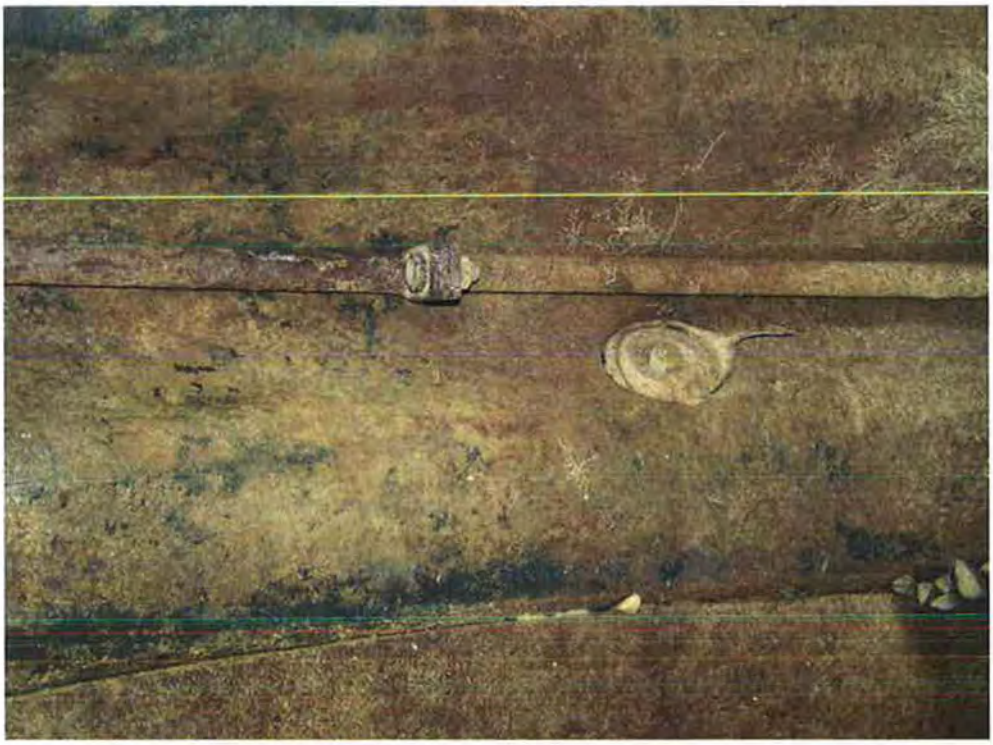


Foto 15, pomp 1 compensator 3

Foto 16, pomp 1 compensator 3

Foto 17, pomp 1 compensator 3

Foto 18, pomp 1 compensator 4

Foto 19, pomp 1 compensator 4

Foto 20, pomp 1 compensator 4

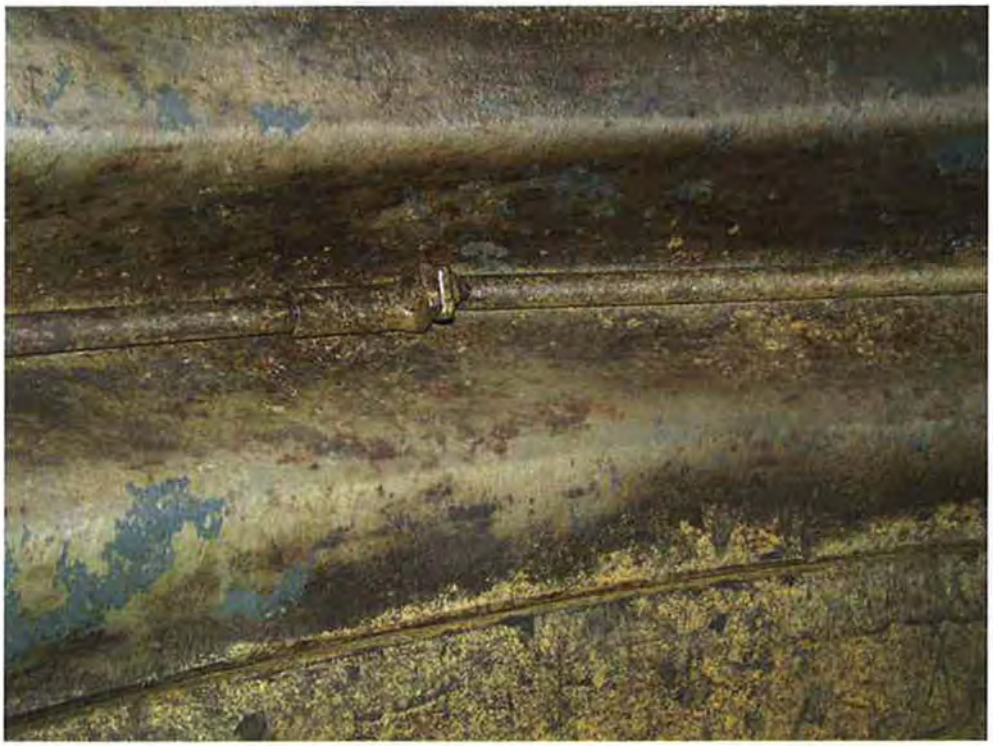


Foto 21, pomp 2 compensator 1

Foto 22, pomp 2 compensator 1

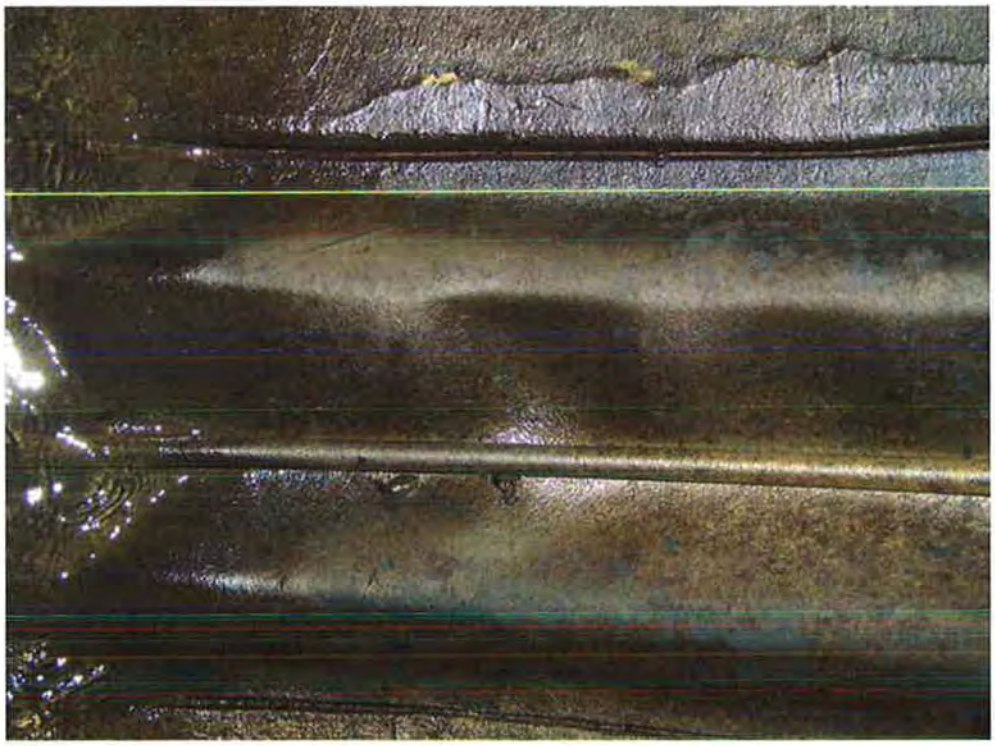


Foto 23, pomp 2 compensator 1

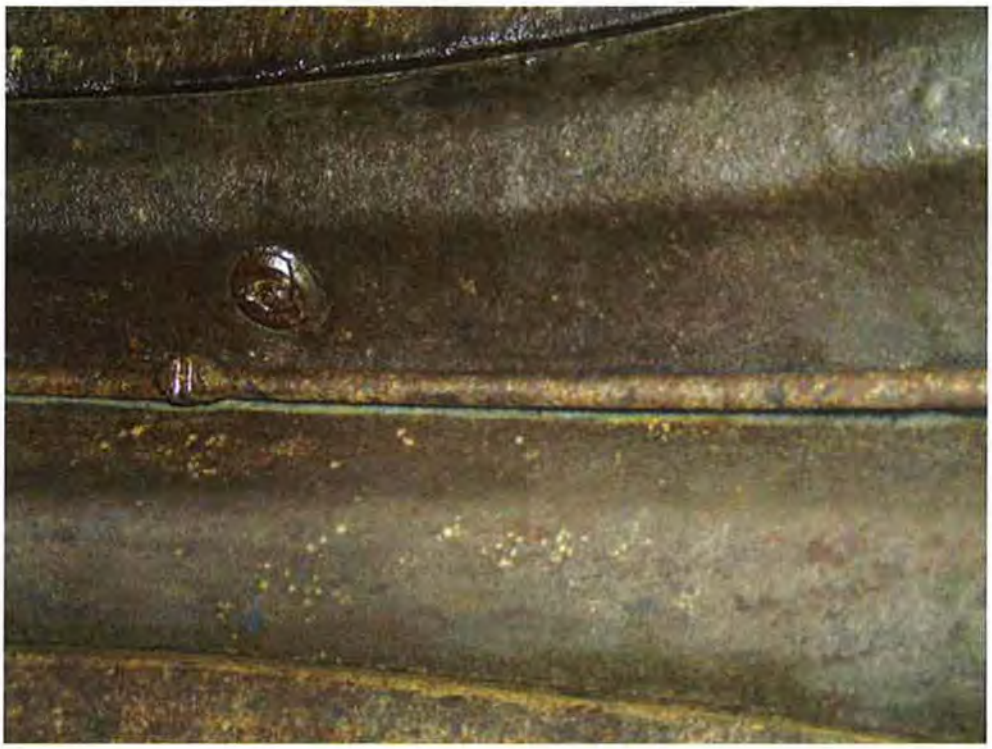


Foto 24, pomp 2 compensator 2

Foto 25, pomp 2 compensator 2

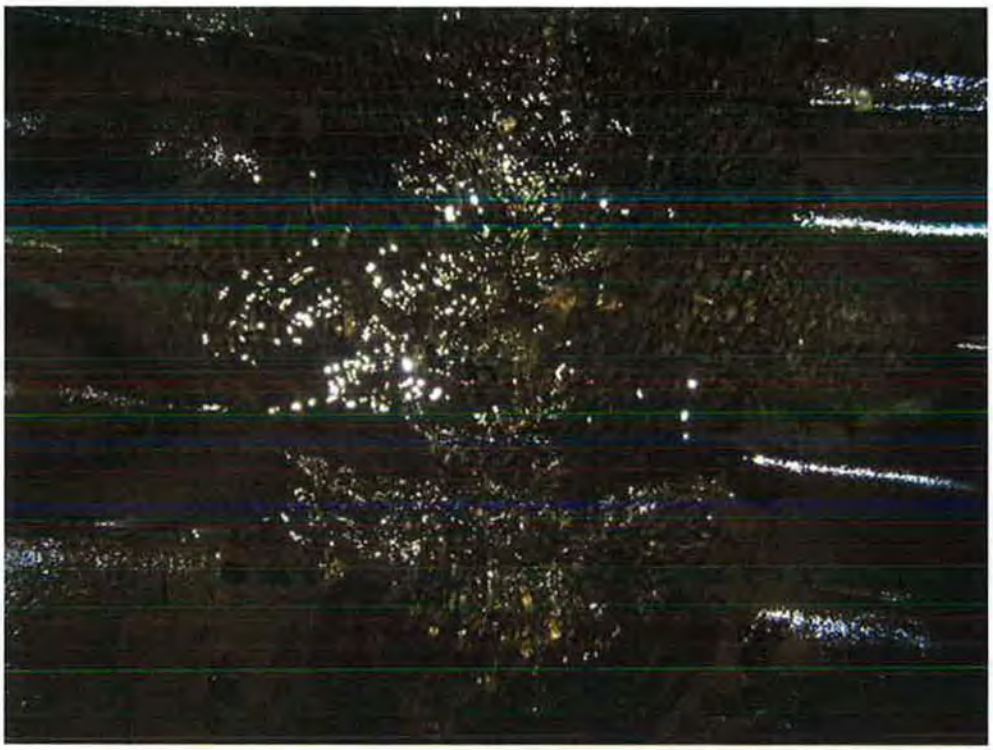


Foto 26, pomp 2 compensator 2

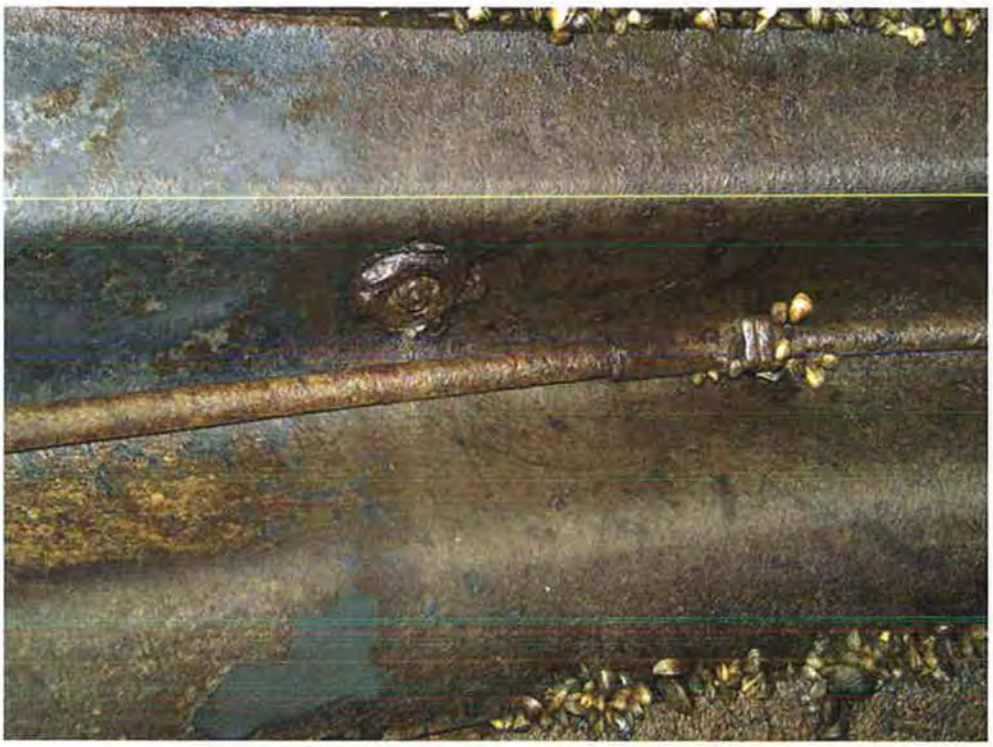


Foto 27, pomp 2 compensator 3

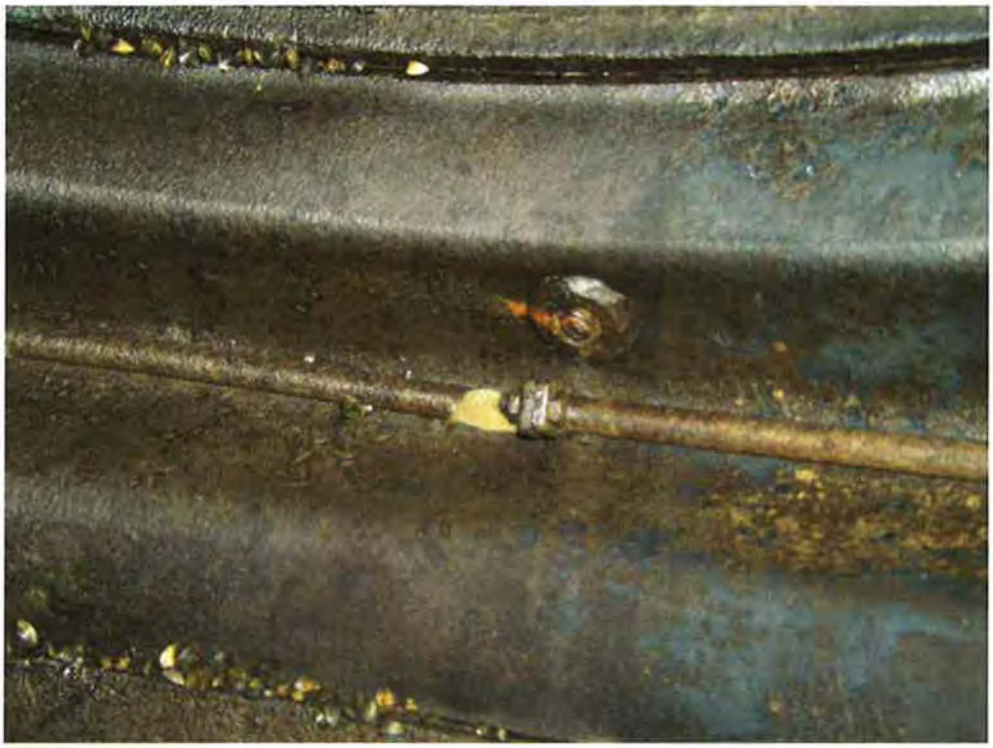


Foto 28, pomp 2 compensator 3

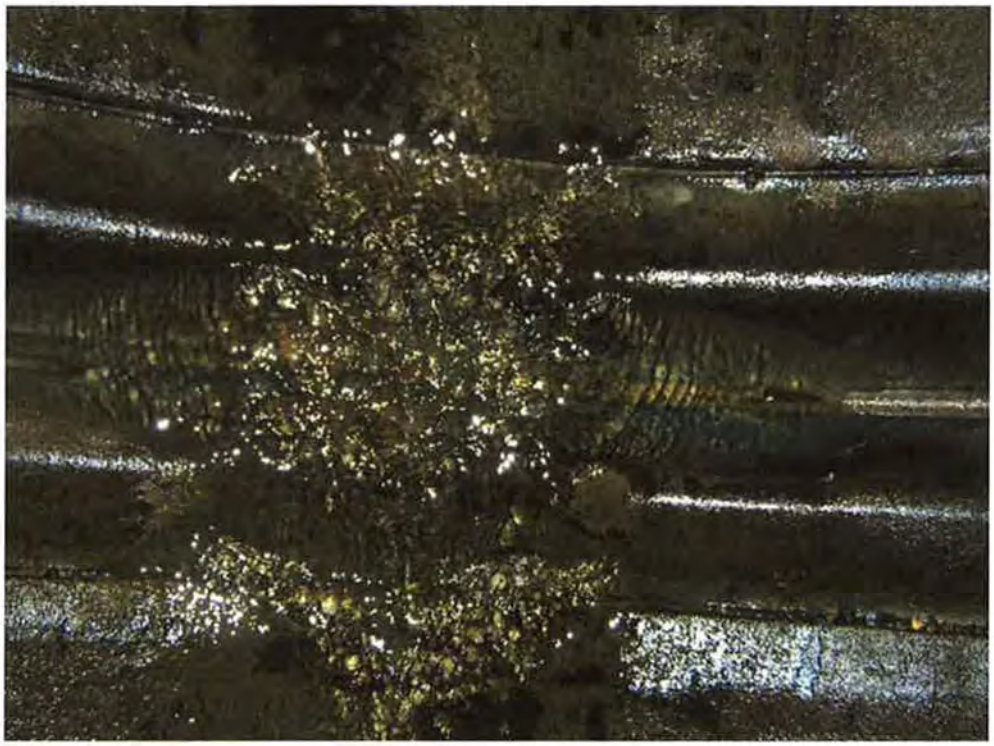


Foto 29, pomp 2 compensator 3

Foto 30, pomp 2 compensator 4

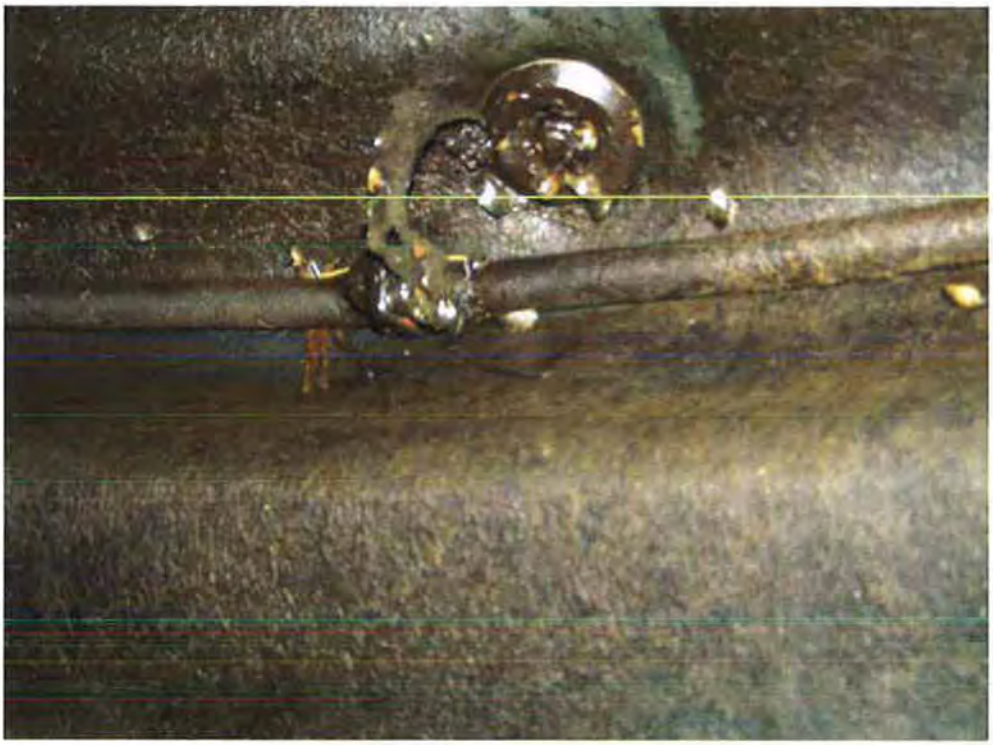
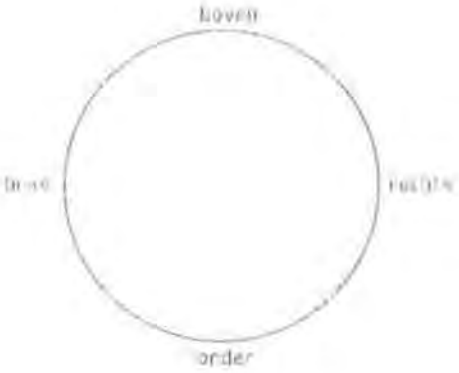


Foto 31, pomp 2 compensator 4

2.3.2 METINGEN AAN COMPENSATOREN

Met behulp van een rolmaat is per compensator op 4 plaatsen (voor oriëntatie van de metingen zie figuur 1) inwendig de lengte (maat BL) gemeten tussen de flenzen. De gemeten waarden staan in de tabellen 1 en 2.



figuur 1

Leiding pomp 1	Gemeten waarden tussen flenzen BL(mm)			
	links	onder	rechts	boven
Compens.1	362	360	355	356
Compens.2	363	350	362	378
Compens.3	355	355	363	365
Compens.4	350	n.t.m.*	340	335

* niet te meten(vanwege stromend water)

tabel 1

Leiding pomp 2	Gemeten waarden tussen flenzen BL(mm)			
	links	onder	rechts	boven
Compens.1	350	375	360	340
Compens.2	360	345	360	365
Compens.3	350	350	360	360
Compens.4	363	n.t.m.*	360	350

* niet te meten(vanwege stromend water)

tabel 2

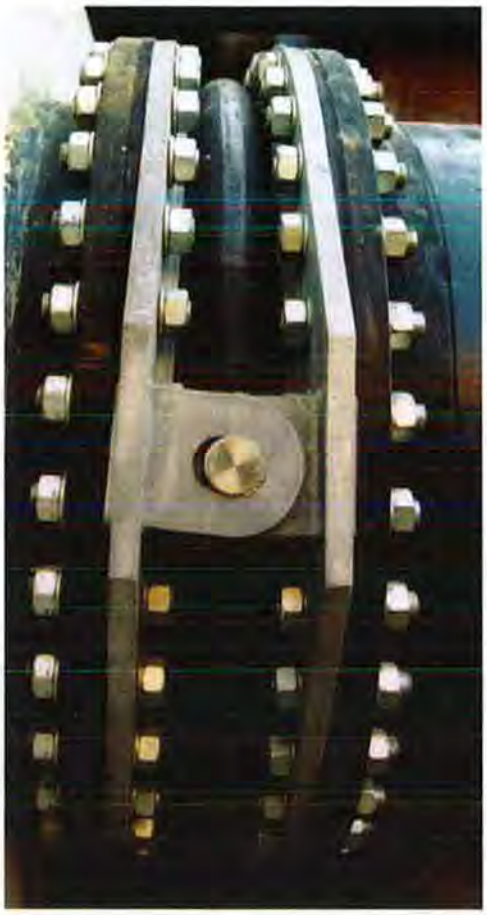


Foto 32, gemonteerde compensator gemaal de Bosschen

De compensatoren zijn uitgevoerd met een scharnier (zie foto 32). Door dit scharnier worden de axiale bewegingen van de compensator begrensd. Deze begrenzing hangt af van de lengte van het sleufgat waarin de as van het lager vrij kan bewegen. De lengte van het sleufgat is afgestemd op de axiale beweging die de compensator mag maken. De compensator kan wel vrij een hoekverdraaiing maken over de as. Met de gemeten waarden is nu bepaald wat de huidige axiale verplaatsingen en de hoekverdraaiingen zijn. Voor de axiale verplaatsingen is dit afgeleid uit de maten "links" en "rechts" in de tabellen 1 en 2 vanwege het feit dat het hart van het scharnier zich hier bevindt. De uitkomsten voor de axiale verplaatsingen en de uitgerekende hoekverdraaiingen staan in tabel 3 en 4.

Leiding	Axiale verplaatsing(mm)		Hoekverdr.
pomp 1	links	rechts	(°)
Compens.1	+12	+5	0,16
Compens.2	+13	+12	1,07
Compens.3	+5	+13	0,38
Compens.4	0	-10	1,15

* Onder niet te meten(vanwege stromend water). Derhalve aangenomen dat de compensator wat hij beneden naar binnen is verplaatst (15 mm) hij boven naar buiten is verplaatst.

tabel 3

Leiding pomp 2	Axiale verplaatsing(mm)		Hoekverdr. (°)
	links	rechts	
Compens.1	0	+10	1,34
Compens.2	+10	+10	0,77
Compens.3	0	+10	0,38
Compens.4	+13	+10	0*

* Onder niet te meten(vanwege stromend water). Derhalve aangenomen dat de compensator wat hij beneden naar binnen is verplaatst (0 mm) hij boven naar buiten is verplaatst.
tabel 4

Via de heer Rooswinkel van de aannemer die destijds het werk heeft uitgevoerd (Midden Betuwe Aann.Mij. BV) zijn gegevens opgevraagd van de compensatoren die destijds zijn gemonteerd (zie hiervoor bijlage 3). In deze gegevens staan voor de compensatoren bij 4 tabellen toegestane axiale verplaatsingen en hoekverdraaiingen vermeldt. Uit de toegestuurde gegevens blijkt echter niet duidelijk welke tabel moet worden toegepast. De aannemer heeft hier tot op heden geen uitsluitsel over kunnen geven. Er is ook nog contact opgenomen met Koos de Jong van de leverancier van de compensatoren, de firma Angst + Pfister (voorheen Bergmann). De firma heeft echter zelf geen gegevens meer in zijn archieven. Vermoedelijk heeft de fabriek nog gegevens maar tot op heden is daar nog geen uitsluitsel over gegeven. De leverancier zag in de gemeten waarden van de axiale verplaatsingen en hoekverdraaiingen vooralsnog geen gevaar m.b.t. het falen van de compensatoren.

2.4 SCHARNIER COMPENSATOREN

Zoals op foto 32 te zien is, zijn de compensatoren uitgerust met een scharnier. Volgens de technische eisen van Tauw (zie bijlage 3) zijn er voor de scharnieren eisen gesteld aan de krachten welke de scharnieren over moeten kunnen dragen. Dit is vermoedelijk nog gebaseerd op de huidige situatie. Gezien de voorgenomen dijkverzwaring is het te verwachten dat de krachten in de toekomst hoger zullen worden. Via de aannemer en de leverancier is getracht om gegevens van de scharnierconstructie op te vragen. Tot op heden zijn hiervan nog geen gegevens beschikbaar gesteld.

2.5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

M.b.t. visuele inspectie en de axiale gemeten bewegingen en hoekverdraaiingen en na uitvoering overleg met de leverancier kan de voorlopige conclusie worden getrokken dat de compensatoren voldoen, uitgezonderd de scharnieren. Van de compensatoren en de scharnieren zullen de juiste gegevens moeten worden achterhaald. Hetzij via de aannemer, de fabriek van de leverancier of bij het waterschap zelf. Daarnaast zal er een nieuwe berekening moeten worden gemaakt om de optredende krachten in de scharnieren te bepalen na de dijkverzwaring voor een periode van 50 jaar.

Aangezien er geen gegevens beschikbaar zijn m.b.t. de al opgetreden zettingen van de leidingen is het aan te bevelen om de huidige ligging van de leiding middels dit een nauwkeurige meting (laser in leiding) alsnog vast te stellen. Bij ophoging van de dijk zal de persleiding vervormen in 2 richtingen(lengte en verticaal). Door inmeten van de (absolute en relatieve) hoogte op enkele punten in de lengterichting van de leiding, kan de huidige

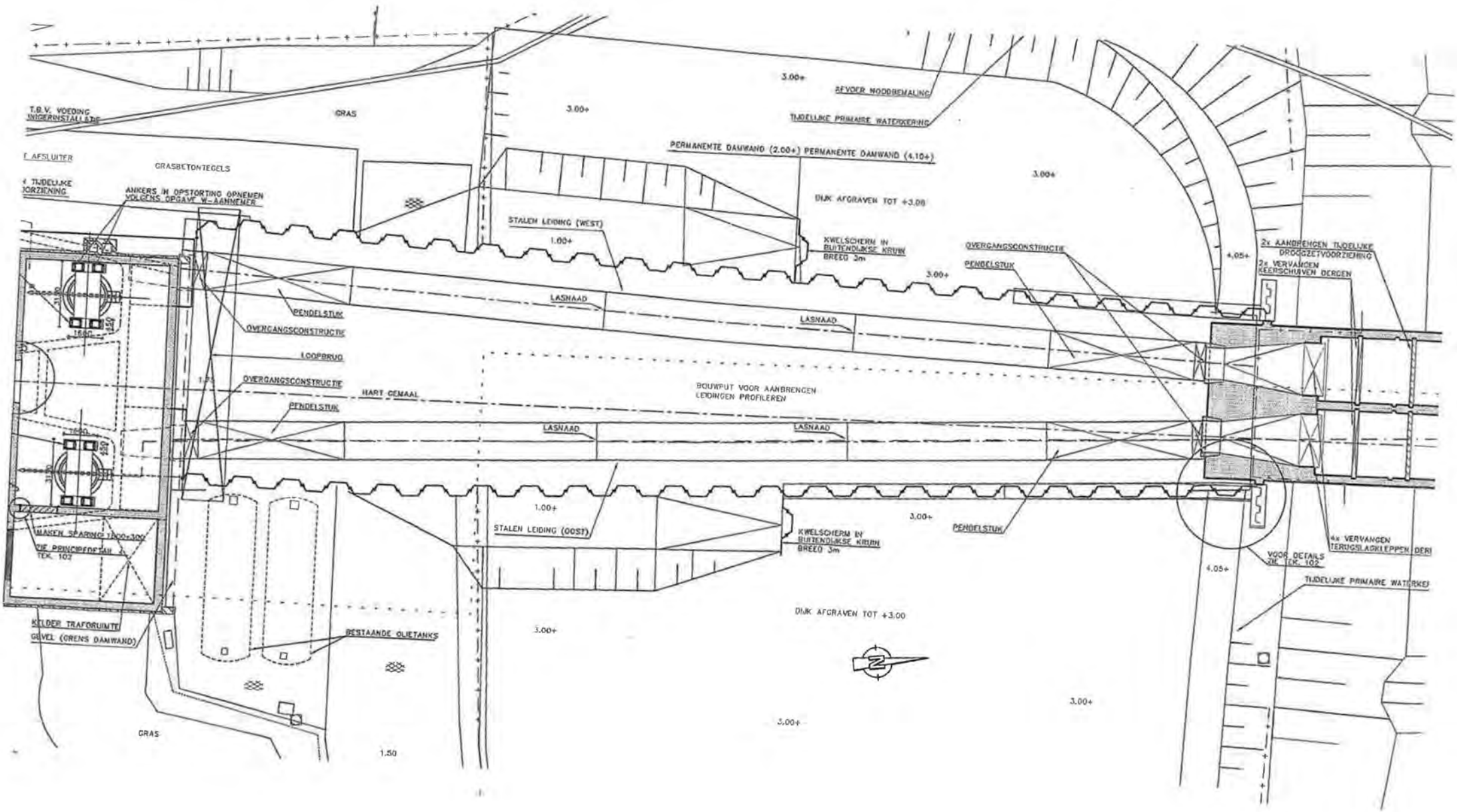
ligging vergeleken worden met de (te maken) huidige berekening van de belasting en vervorming; Daarmee kan een (uitgebreid) rekenmodel geijkt worden. Dit dient tevens in de omtrekrichting op verschillende plaatsen te worden uitgevoerd. De grondgegevens moeten bekend zijn.

Vervolgens kan berekend worden wat de ophogingbelasting en de zetting en zettingprognoses voor de komende 50 jaar voor gevolgen heeft voor de leiding en of deze belastingen toelaatbaar zijn en getoetst kunnen worden aan de eisen volgens NEN 3650.

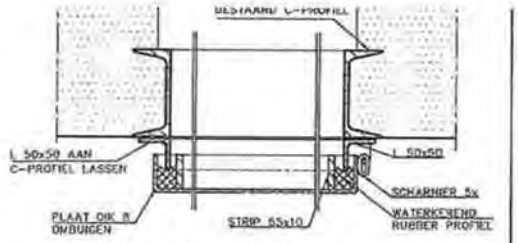
Verdere noodzakelijke toetsingen dienen uiteraard ook uitgevoerd te worden (e.e.a. aangegeven in Quick Scan beoordeling kunstwerken Hoekse Waard Noord, Arcadis, juli 2009). Deze zal o.a. bestaan uit:

- Herberekening persleidingen op basis van extra grondbelasting;
- Herberekening van de stabiliteit van de uitstroomconstructie (inclusief evt. extra grondbelasting als gevolg van de dijkverzwaring);
- Toets op Piping en Heave met de ontwerpwaterstanden van 2060;
- Toets op sterkte keermiddelen met de ontwerpwaterstanden van 2060.

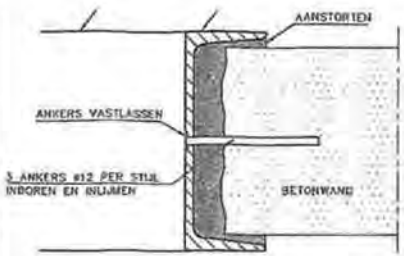
BIJLAGE 1 Tekening principe detail pendelstuk


T.B.V. VOEDING INJECTIEINSTALLATIE
GRAS
3.00+
AFVOER NOODBEMALING
TIJDELIJKE PRIMAIRE WATERKERING
AFSLUITER
GRASBETONTEGELS
PERMANENTE DAMWAND (2.00+)
PERMANENTE DAMWAND (4.10+)
TIJDELIJKE VOORZIENING
ANKERS IN OPSTORTING OPNIEUWEN VOLGENS OPGAVE W-AANNEMER
DIJK AFGRAVEN TOT +3.00
STALEN LEIDING (WEST)
1.00+
KWELSCHERM IN BUITENDIJKSE KRUIN BREED 3m
OVERGANGSCONSTRUCTIE
PENDELSTUK
4.05+
2x AANBRENGEN TIJDELIJKE DROOGZETVOORZIENING
2x VERVANGEN KEERSCHUIVEN DERGEN
LASNAAD
LOOPBRUG
OVERGANGSCONSTRUCTIE
HART GEMAAL
BOUWPUT VOOR AANBRENGEN LEIDINGEN PROFILEREN
PENDELSTUK
LASNAAD
LASNAAD
1.00+
STALEN LEIDING (OOST)
KWELSCHERM IN BUITENDIJKSE KRUIN BREED 3m
PENDELSTUK
4x VERVANGEN TERUGSLAGKLEPPEN DER
VOOR DETAILS ZIE TEK. 102
4.05+
TIJDELIJKE PRIMAIRE WATERKER
MAKEN SPARING 1200x300 VIE PRINCIPEDETAIL TEK. 102
KELDER TRAFORUIMTE
GEVEL (GRENS DAMWAND)
BESTAANDE OLIETANKS
DIJK AFGRAVEN TOT +3.00
3.00+
GRAS
1.50
3.00+
3.00+

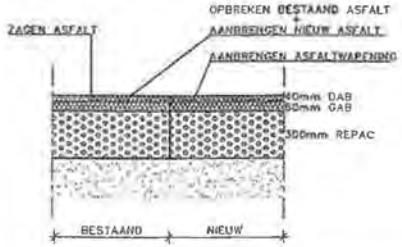
BIJLAGE 2 Tekening persleidingen



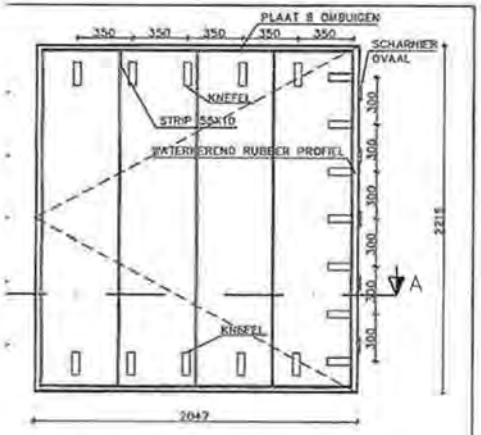
RINCIPEDETAIL STALEN DEUR
CHAAL 1:5



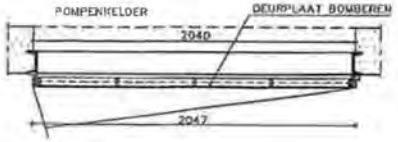
PRINCIPEDETAIL 4
SCHAAL 1:5



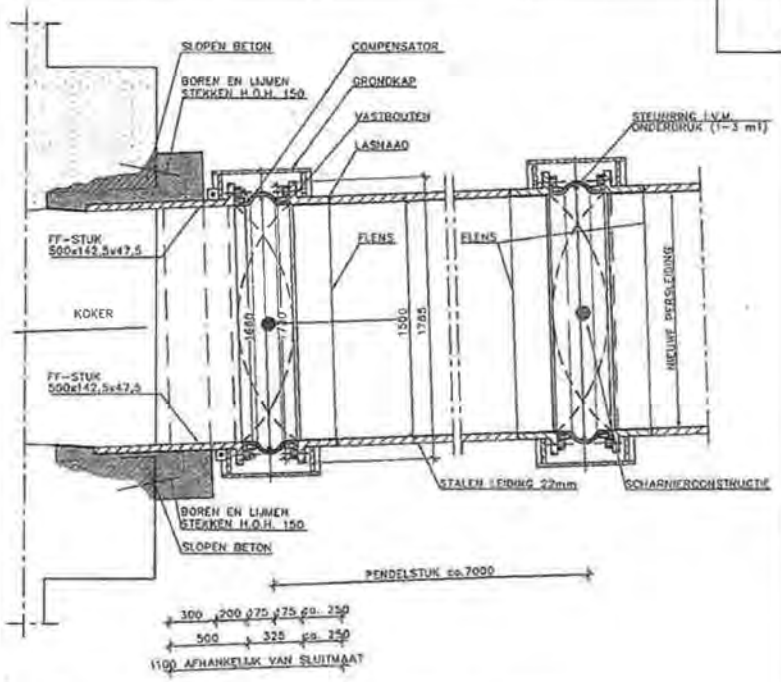
PRINCIPEDETAIL AANSLUITING NIEUW ASFALT OP BESTAAND ASFALT
SCHAAL 1:20



CHTERAANZICHT STALEN DEUR
CHAAL 1:20



OORSNEDE A–A
CHAAL 1:20



PRINCIPEDOORSNEDE OVERGANGSCONSTRUCTIE
SCHAAL 1:20

LEGENDA

- BESTAAND BETONWERK
- TE VERWIJDEREN BETON
- AAN TE BRENGEN BETON
- AANVULLEN GROND

OPMERKINGEN

- HOOGTEMATEN IN m TOV NAP
- MATEN IN mm, TENZIJ ANDERS VERMELD
- MATEN/AFMETINGEN BESTAANDE CONSTRUCTIE'S IN HET WERK CONTROLEREN
- AANGEGEVEN SLOOPLIJNEN T.P.V. AANSLUITINGEN, STAAN VOOR DE GRENZEN VAN HET MINIMUM TE SLOPEN BETONWERK. MEN DIENT HIER MINIMAAL 70 MM TE SLOPEN.
- AANGEGEVEN SLOOPLIJNEN T.P.V. AANHELLINGEN, STAAN VOOR DE GRENZEN VAN HET MINIMUM TE SLOPEN BETONWERK. MEN DIENT HIER MINIMAAL 70 MM TE SLOPEN.
- VOOR SITUATIE ZIE TEKENING 100
- VOOR LENGTEPROFIEL ZIE TEKENING 101
- MAATVOERING PUIEN/KOZIJNEN = DAGMATEN = INBOUWMAAT
- SPARINGEN E.D. VOLGENS OPGAVE W-EN-E-AANNEMER

Wijz.	Datum	Get.	Ges.	Aard der wijziging
D				
C	31-10-02	KRR	RVG	REVISIE
B	29-04-02	SPW	RVG	TRAFORUMTE EN AAN DRUKWIJK TALUD TOEGEVOEGD
A	04-04-02	KRR	RVG	DIVERSE WIJZIGINGEN

Opdrachtgever: WATERSCHAP DE GROOTE WAARD	Schaal: 1 : 100	Status: DEFINITIEF C
Project: GEMAAL DE BOSSCHEN	Formaat: A0	Projectnummer: 3981231
Onderdeel: BESTEKTEKENING GEVELS EN PRINCIPE DETAILS	Datum: 28-02-02 Getek. KRR Gec. RVG	Tekeningnummer: 102

Tauw

Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon (030) 262 48 34
Fax (030) 288 94 84

01/12/03 14:25 U0200178.DWG

BIJLAGE 3 Gegevens compensatoren

Krachtberekening ing. bureau Tauw.

Technische eisen betreffende de scharnierende compensatoren in de uitstroomleidingen gemaal de Bosschen

Algemene eisen:

- Doorsnede inwendig ca 1500 mm
- Scharnierende compensator wordt afgedekt met een grondkap

Eisen betreffende scharnierende compensator 'a' en 'd' (zie bijgevoegde schets)

- opneembare hoekverdraaiing minimaal 1.7 °
- axiale samendrukking/uitrekking minimaal 2 mm
- breeksterkte rubber compensator minimaal 45 N/mm²
- overdraagbare kracht in scharnier

overdraagbare kracht in scharnier	axiaal:	scharnier 'a'	836 kN
		scharnier 'd'	558 kN
	verticaal:	scharnier 'a'	916 kN
		scharnier 'd'	1156 kN

Eisen betreffende scharnierende compensator 'b' en 'c' (zie bijgevoegde schets)

- opneembare hoekverdraaiing minimaal 1.7 °
- axiale samendrukking/uitrekking minimaal 16 mm *8 mm +/–*
- breeksterkte rubber compensator minimaal 45 N/mm²
- overdraagbare kracht in scharnier

overdraagbare kracht in scharnier	axiaal:	scharnier 'b'	- kN
		scharnier 'c'	- kN
	verticaal:	scharnier 'b'	710 kN
		scharnier 'c'	900 kN

Reactie van Willbrandt.

WILLBRANDT GUMMITECHNIK
Schnackenburgallee 180, 22525 Hamburg
Tel.: (040)540093-0
Fax: (040)540093-47
ISO 9001

Anmerkung: eine Erdabdeckhaube für diese Ausf. sollte Vorort gefertigt werden da die gesamte Einheit frei beweglich sein sollte.

Achtung: bei der zusätzlichen Kraftaufnahme ist aufgrund der Nachberechnung der Flanschdicke eine Verstärkung notwendig. Die jetzt gültige Flanschstärke ist 40 mm (vorher 25 mm) . Zudem sind auch zur Aufnahme der axialen Bewegung Langlöcher in den Laschen für die Bolzenlagerung notwendig .

Rohr-Anschlußmaße			Flansch				Ansatz				Dichtleiste		Schrauben			Gewicht eines Flansches (7,85 kg/dm³) kg ≈
Nennweite	d_1 Reihe 1	d_1 Reihe 2	D	b	k	h_1	d_3	s	r	h_2 ≈	d_4	f	Anzahl	Gewinde	d_2	
125	–	133	240	18	200	48	148	4	8	10	178	3	8	M 16	18	4,49
	139,7	–					155									
150	–	159	265	18	225	48	172	4,5	10	12	202	3	8	M 16	18	5,15
	168,3	–					184									
200	219,1	–	320	20	280	55	236	5,9	10	15	258	3	8	M 16	18	7,78
250	–	267	375	22	335	60	282	6,3	12	15	312	3	12	M 16	18	10,8
	273	–					290									
300	323,9	–	440	22	395	62	342	7,1	12	15	365	4	12	M 20	22	14,0
350	355,6	–	490	22	445	62	385	7,1	12	15	415	4	12	M 20	22	18,5
	–	368														16,7
400	406,4	–	540	22	495	65	438	7,1	12	15	465	4	16	M 20	22	21,2
	–	419														19,0
500	508	–	645	24	600	68	538	7,1	12	15	570	4	20	M 20	22	28,6
600	610	–	755	24	705	70	640	7,1	12	16	670	5	20	M 24	26	31,5
700	711	–	860	24	810	70	740	7,1	12	16	775	5	24	M 24	26	37,4
800	813	–	975	24	920	70	842	7,1	12	16	880	5	24	M 27	30	46,1
900	914	–	1075	26	1020	70	942	7,1	12	16	980	5	24	M 27	30	55,6
1000	1016	–	1175	26	1120	70	1045	7,1	16	16	1080	5	28	M 27	30	61,9
1200	1220	–	1405	28	1340	90	1248	8	16	20	1295	5	32	M 30	33	100
1400	1420	–	1630	32	1560	90	1452	8	16	20	1510	5	36	M 33	36	149
1600	1620	–	1830	34	1760	90	1655	9	16	20	1710	5	40	M 33	36	180
1800	1820	–	2045	36	1970	100	1855	10	16	20	1920	5	44	M 36	39	225
2000	2020	–	2265	38	2180	110	2058	11	16	25	2125	5	48	M 39	42	295
2200	2220	–	2475	42	2390	115	2260	12	18	25	2335	6	52	M 39	42	361
2400	2420	–	2685	44	2600	125	2462	13	18	25	2545	6	56	M 39	42	415
2600	2620	–	2905	46	2810	130	2665	14	18	25	2750	6	60	M 45	48	530
2800	2820	–	3115	48	3020	135	2865	15	18	30	2960	6	64	M 45	48	643
3000	3020	–	3315	50	3220	140	3068	16	18	30	3160	6	68	M 45	48	777
3200	3220	–	3525	54	3430	150	3272	16	20	30	3370	6	72	M 45	48	851
3400	3420	–	3735	56	3640	160	3475	18	20	35	3580	6	76	M 45	48	993
3600	3620	–	3970	60	3860	165	3678	18	20	35	3790	6	80	M 52	56	1001

Die Rohr-Anschlußmaße der Reihe 1 sind international, die der Reihe 2 werden in Deutschland noch angewendet.

Werkstoff: RSt 37-2 nach DIN 17 100

Flansche aus RSt 37-2, die den hier festgelegten Maßen entsprechen, können bis zu Temperaturen von 120 °C für Betriebsdrücke in Höhe des Nenndruckes verwendet werden. Bei höheren Temperaturen als 120 °C bis 300 °C ist der Abfall der Streckgrenze zu berücksichtigen.

Andere Werkstoffe nach Vereinbarung.

Herstellverfahren, Lieferzustand und Kennzeichnung: nach DIN 2519

Dichtungsarten:

Regelausführung mit Dichtleiste Form C nach DIN 2526.

Weitere mögliche Dichtungsarten siehe DIN 2526.

Hinweise auf weitere Normen

Flansche; Allgemeine Angaben, Übersicht siehe DIN 2500

Stahlflansche; Technische Lieferbedingungen siehe DIN 2519

Stahlrohre siehe DIN 2448 und DIN 2458

Vorschweißflansche

Nenndruck 10

Nach DIN 2632
Stand März 1975

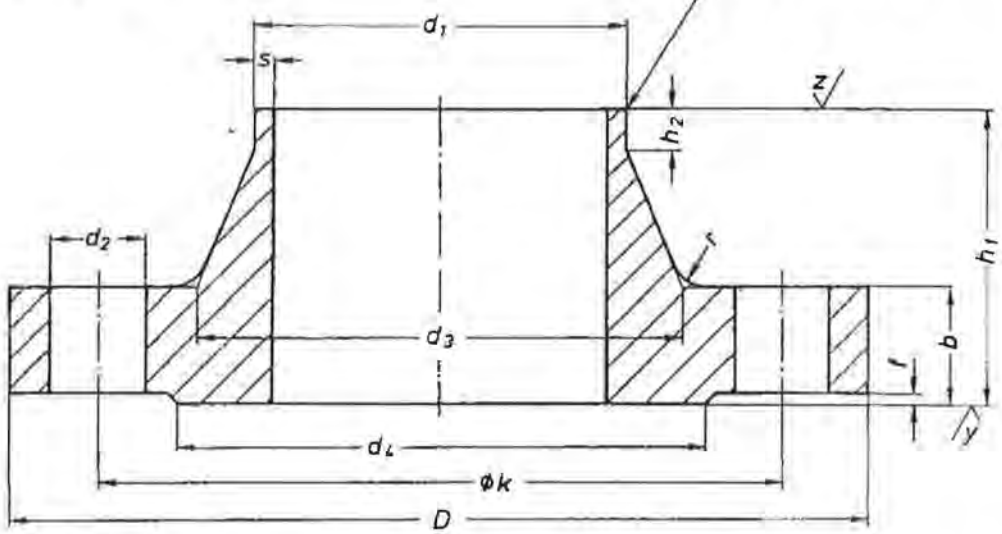
Welding neck flanges; nominal pressure 10
Brides à souder à collerette; pression nominale 10

Frühere Ausgaben: 10.28, 4.31, 8.36, 11.43, 5.49, 12.54, 8.62x, 8.66

Maße in mm

Form der Schweißfuge:
Regelausführung
s ≦ 16 Fugenform 22 DIN 2559
s > 16 Fugenform 3 DIN 2559
Sonderausführung
siehe DIN 2559

z = $\sqrt{R_z = 160}$
y = $\sqrt{R_z = 160}$ gedreht



Bezeichnung eines Vorschweißflansches mit Dichtleiste Form C von Nennweite 400 für Rohr-Außendurchmesser d_1 = 406,4 mm aus RSt 37-2: Flansch C 400 x 406,4 DIN 2632 — RSt 37-2

Änderung März 1975:
Inhalt redaktionell überarbeitet. Bezeichnung geändert. Formbuchstabe C eingeführt.

Fortsetzung Seite 2

2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2641
2642
2655
2656
2673
28030
28031
28032
28034
28036
28038
86029

Flanschen:
Standardausführung nach DIN PN 10, Hinterlegflansch aus R St 37-2 mit Rostschutzgrundanstrich.
Andere Werkstoffe und Bohrungen sind auf Anfrage möglich.

Baulängen:
Die angegebenen Baulängen sind Standardbaulängen und können um +/- 50 mm verändert werden.

TYP 40

Kenndaten für Typ 40

Kennzeichnung des Balges	Aufbau des Balges			zulässige Betriebsdaten				elektr. Widerstand	Härte
	Seele (innen)	Träger-einlage	Decke (außen)	bar	°C	bar	°C	Ohm cm	Shore A
EPDM/Ny	EPDM	Nyloncord	EPDM	10	50	10	80	7×10^2	60
CR/Ny	CR	Nyloncord	CR	10	50	10	70	5×10^{10}	60
CSM/Ny	CSM	Nyloncord	CSM	10	50	10	80	4×10^{10}	65
NBR/Ny	NBR	Nyloncord	CR	10	50	10	70	5×10^3	60
NBR weiß/Ny	NBR weiß	Nyloncord	CR	10	50	10	70	5×10^3	65

Alle Kompensatoren können mit einem Potentialausgleich geliefert werden. Berstdruck >50 bar
Vakuumfest bis 0,8 bar abs., ohne Stützring (2 m Saughöhe) · Vakuumfest bis 0 bar abs., mit Stützring (10 m Saughöhe)

DN	Tabelle 1		6 bar	Tabelle 2		10 bar	Tabelle 3		10 bar	Tabelle 4	10 bar
	axial + 10 mm axial - 40 mm lateral ±40 mm		angular ∢° ±	axial + 10 mm axial - 40 mm lateral ±40 mm		angular ∢° ±	axial + 30 mm axial - 50 mm lateral ±15 mm		angular ∢° ±	axial + 10 mm axial - 70 mm lateral ±40 mm	angular ∢° ±
	h_1	h_2		h_1	h_2		h_1	h_2		h_2 massiv	
200	10	25	10.0	10	30	10.0	10	40	14.0	30	14.0
250	10	25	9.5	10	30	9.5	10	40	13.0	30	13.0
300	10	30	9.0	10	35	9.0	10	40	12.5	30	12.5
350	10	30	8.5	10	35	8.5	10	40	12.0	30	12.0
400	10	35	8.5	15	35	8.5	15	50	11.3	40	11.3
450	15	35	7.6	15	35	7.6	15	50	10.1	40	10.1
500	15	35	6.8	15	40	6.8	15	50	9.1	40	9.1
600	15	35	5.5	15	40	5.5	15	50	7.6	40	7.6
700	15	35	4.8	15	40	4.8	15	50	6.5	40	6.5
800	15	40	4.2	20	50	4.2	20	60	5.7	50	5.7
900	15	40	3.9	20	50	3.9	20	60	5.1	50	5.1
1000	15	40	3.3	20	50	3.3	20	60	4.6	50	4.6
1100	15	40	3.0	25	60	3.0	25	75	4.2	60	4.2
1200	20	50	2.7	25	60	2.7	25	75	3.8	60	3.8
1400	20	50	2.4	25	60	2.4	25	75	3.3	60	3.3
1500	20	50	2.1	25	65	2.1	25	80	3.1	65	3.1
1600	20	60	2.1	25	65	2.1	25	80	2.9	65	2.9
1800	20	60	1.8	25	65	1.8	25	80	2.6	65	2.6
2000	20	60	1.8	25	65	1.8	25	80	2.3	65	2.3
2200	20	60	1.5	30	65	1.5	30	85	2.1	70	2.1
2400	20	60	1.5	30	75	1.5	30	85	1.9	70	1.9

WILLBRANDT Gummi-Kompensator Typ 40

Fabrikat Continental

TYP 40

Typ 40 ist ein hochflexibler Rollenbalg-Kompensator mit Vollflanschanschluß.

Er zeichnet sich aus durch hohe Dehnungsaufnahmen und geringe Eigenwiderstände.

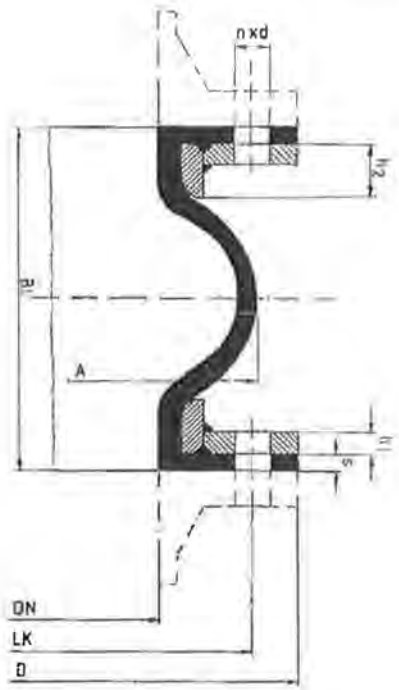
Aufbau:

Hochgewellter Gummibalgkörper mit Trägereinlagen und angearbeiteten druckverstärkten Vollgummiflanschen, dadurch selbstdichtend ohne zusätzliche Dichtungen.

Einteilige, hinterliegende Stahlflanschen mit Stützschulter, um ein Abrollen der Balgwelle zu gewährleisten.

Einsatz:

Kühlwasserleitungen in Kraftwerken und Großanlagen, Entsalzungsanlagen, Trinkwasserversorgung, Schiffbau und an Pumpen, Turbinen und Behälter, zur Aufnahme von Dehnungen, Absorbierung von Schwingungen, Geräuschen und Vibrationen sowie zum Montageausgleich in axialer und lateraler Richtung bei Gebäudeversatz.



DN	Baulänge BL mm	Wirks. Fläche b. Baulänge cm²	Ø Welle A mm	effektiv lichter Ø mm	max. mögl. Flansch Ø D mm	Flansch-stärke s mm
200	200	240	295	202	375	12
250	200	395	350	253	406	12
300	200	590	400	303	483	12
350	200	830	460	353	533	12
400	250	1100	515	400	597	12
450	250	1450	565	450	635	12
500	250	1920	620	498	715	12
600	250	2870	725	599	840	15
700	250	4410	840	698	927	15
800	300	5030	950	798	1025	15
900	300	6510	1050	897	1168	15
1000	300	8500	1160	994	1289	15
1100	350	9500	1270	1110	1403	15
1200	350	11400	1380	1196	1511	20
1400	350	16500	1590	1395	1746	20
1500	350	20860	1705	1495	1854	20
1600	350	23770	1820	1600	1924	20
1800	350	29550	2020	1800	2196	20
2000	350	36290	2230	2000	2362	20
2200	350	44100	2440	2180	2550	25
2400	350	53070	2650	2405	2780	25

BERGMANN INDUSTRIAL B.V.
Postbus 752 - 3000 AT Rotterdam
Industrieweg 47-49, 2651 BC Berkel en Rodenrijs
Tel. (010) 511 39 44 - Fax (010) 511 74 70

E-mail: info.nl@bergmann-industrial.nl
Internet: www.bergmann-industrial.nl
B.T.W.nr.: NL006819011B04
K.v.K. nr. 27213194

BERGMANN

Bank: HBU:62.81.77.410
ING: 66.92.83.193
Postbank: 399552

30 SEP. 2002

adm	RZ		EM
LR	AP		
AP			
RP			

Midden Betuwe Aann.Mij. BV
T.a.v. de heer Rooswinkel
Dalwagenseweg 51
4043 ZG OPHEUSDEN

Faxnr.: (0488) 442898

onze ref.: Wda 26 september '02

Betr. : geleverde compensatoren voor projekt "gemaal de Bosschen in Goidschalxoord

Onderwerp : toepassen rubber busjes in de compensatorflenzen.
Zie ook ons eerdere schrijven van 9 september '02.

Geachte heer Rooswinkel,

Naar aanleiding van het telefoongesprek m.b.t. ons eerdere schrijven van 9 september j.l. kunnen wij u hetvolgende mededelen.

In de brief van 9 september hebben wij het toepassen van rubber busjes in de flensgaten van de compensatorflenzen afgewezen op grond van het feit dat grote krachten moeten worden opgenomen door flens – boutverbindingen én de scharnierconstructie.

- Zoals u uit bijgaande normbladen van bijvoorbeeld voorlasflenzen volgens DIN 2632 (**Nenndruk 10**) alswel de Willbrandt compensatorspecificatiebladen (bladzijde 8 en 9) kunt opmaken is dat voor voldoende sterkte 36 boutverbindingen M45 nodig zijn en een flensdikte van **25 mm** noodzakelijk is.

- Zoals ook uit bijgaande kopie van de krachtberekening door ingenieursbureau Tauw B.V. kunt vaststellen heeft de fabriek (Willbrandt) gemeend de standaard flensdikte zelfs te moeten aanpassen van 25 mm naar **40 mm** dikte.

U zult begrijpen dat toepassing van rubberbusjes in deze verbindingen afbreuk doen op de noodzakelijke sterkte.

Wij hopen u hiermede juist te hebben geïnformeerd en verblijven,

Met vriendelijke groet,

BERGMANN INDUSTRIAL B.V.

Wim d'Achard

Op al onze aanbiedingen en door ons af te sluiten overeenkomsten tot levering van goederen of uitvoering van werkzaamheden zijn, met uitsluiting van andere voorwaarden of condities, van toepassing onze algemene verkoop- en uitvoeringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbank te Rotterdam op 15 december 1982. De tekst van deze voorwaarden is aan de keerzijde vermeld.

CONSTRUCTIEWERKEN
C.W. DE WILDE BV

Werkplaats
Westdijk 103b
Mijnsheerenland
Tel. 0186 - 603060
Fax 0186 - 604636

Postadres
Westdijk 103
3271 LL Mijnsheerenland
Tel. privé 0186 - 603498

www.constructie-dewilde.nl

ABN/AMRO BANK 44.93.30.613
POSTBANK 6318276

BTW nr. NL 8197.26.564.B01
K.v.K. nr. 23066075

Containerreparatie
Loodsbouw & scheidingswanden
Civiele werkzaamheden
Div. lastechnieken
Alle metaalbewerkingen
Machine- en apparatenbouw
Hekwerken
Intern transporttechniek
Waterschapswerken
Trechters

W.S
T.A.V HR VONK

BETREFT: ROLLEN SLUISDEUREN NUMANSDORP
ROLLEN SLUISDEUREN OUDBEIJERLAND

1e ROLLEN IN OUDBEIJERLAND GANG BAAR GEMAAKT
EN VOORZIEN VAN VET 8x50 = 400
TEKENING + AANBIEDING GEMAAKT 5 UUR
(DRIE ROLLEN BLIJVEN VAST ZITTEN)

2e ROLLEN IN NUMANSDORP
ROLLEN NA LOPEN ALLE 8 BLIJVEN VAST ZITTEN
LAGERS GECONTROLEERD T.P.V AANDRIJVING
HIER ZIT ALLES LOS EN GESMEERD (AANDRIJFWERK)
VAST GELASTE PLAAT T.P.V AANDRIJVING LOSSLIJPEN
SCHARNIEREN NA GEKEKEN EN VERVANGEN
RVS KIKKERS GEPLAATST OP RVS ANKERS
LASSEN AFGEBRAAMD EN ZINK VERFE EROP
AAN ARBEID 34x50 = 1700

ZINK SPRAY	40
LASSCHARNIEREN	60
VETNIPPEL SET	17.50
RVS PLAAT	50
ANKERS	20
CHEM. LYM	40
	227.50

227.50
2327.50 G

metaalunie

Op al onze offertes, op alle opdrachten aan ons en op alle gesloten overeenkomsten zijn toepasselijk de METAALUNIEVOORWAARDEN, gedeponeerd ter Griffie van de Rechtbank te Rotterdam, zoals deze luiden volgens de laatstelijk aldaar neergelegde tekst. De leveringsvoorwaarden worden u op verzoek toegezonden.

COLOFON

INSPECTIE PERSLEIDING GEMAAL DE BOSSCHEN

GEMAAL DE BOSSCHEN

OPDRACHTGEVER:

WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

P. Bremer

GECONTROLEERD DOOR:

R. Koot

VRIJGEGEVEN DOOR:

C. Lazonder

2 mei 2011
075075437:A

ARCADIS NEDERLAND BV
Polarisavenue 15
Postbus 410
2130 AK Hoofddorp
Tel 023 5668 411
Fax 023 5611 575
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins

Colofon

TECHNISCH ACHTERGRONDRAPPORT DIJKVERSTERKING HOEKSCHE WAARD NOORD T.B.V. PROJECTPLAN

OPDRACHTGEVER:

Waterschap Hollandse Delta

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

ir. M.M. de Visser
ing. R. Oudkerk
ing. N. Tenhage
ir. F.V. Lenting (kunstwerken)

GECONTROLEERD DOOR:

ir. J. Niemeijer
ing. E. van der Oord (kunstwerken)

VRIJGEGEVEN DOOR:

E.H.C. Beishuizen Msc.

31 januari 2013
076762287:C

ARCADIS NEDERLAND BV
Polarisavenue 15
Postbus 410
2130 AK Hoofddorp
Tel 023 5668 411
Fax 023 5611 575
www.arcadis.nl
Handelsregister 9036504