

Grondonderzoek & Funderingsadvies
Edgard Sohiestraat 55 1560 Hoeilaart
Tel. 02/ 657 46 40 of 016/ 46 41 13

Rapport 637707

Terrein:

Pas
2440 Geel

Inleiding

Op dinsdag 5 juni 2007 voerde Advison bvba een grondonderzoek uit voor de bouw van nieuwe appartementen in Geel. Het gebouw bestaat uit een gelijkvloers, twee verdiepingen en een dakverdieping.

1. Technische gegevens

Opdracht: uitvoering van 3 diepsonderingen van 100 kN

Terrein: Pas
2440 Geel

Opdrachtgever
en
Bouwheert: Dhr. Vic Peeters
Pas 122
2440 Geel

Architect: De architectengroep
Lebonstraat 86
2440 Geel

Locatie proeven: op terrein door Advison bepaald

Nivelleringsproeven: ten opzichte van de as van de weg in het verlengde van
de linker perceelsgrens (= 0.00)

Uitvoeringsdatum: 5/06/2007

Datum rapport: 12/06/2007

Bijlagen: 1-2
sondeerdiagrammen S01, S02 en S03
situatieschets

2. Geologische interpretatie

Volgende bronnen werden geraadpleegd:

- Geologische kaart van België (1/50000): Kaartblad 16, Lier (1993)
 - *Quartair +/- 5 m
 - *Formatie van Kasterlee (Tertiair, Onder - Pliocene):
Bleekgroene tot bruine kleihoudende fijne zanden, micahoudend en licht glauconiethoudend en met enkele paarse kleihorizonten. Een basisgrind kan voorkomen. De maximale dikte bedraagt een 20-tal m.
- Carte Géologique de la Belgique (1/40000): N° 45, Hérenthals - Gheel (1896)
 - *Sable graveleux. Sable limoneux. (Groupe Quaternaire)
 - *Etage Diestien (Groupe Tertiaire, Pliocène Inférieur) :
Sable glauconifère. Sable grossier souvent argileux.

Op basis van deze informatie interpreteren wij de sonderingen als volgt:

Tabel 2.1 – Geologische interpretatie

Sondering	Diepte (m)	Relatief peil (R)	Geologische interpretatie
S01	0,00 - 1,20	0,06 / -1,14	Verharding gevolgd door geroerde en/of aangevulde zone
	1,40 - 3,20	-1,34 / -3,14	Goed- tot dichtgepakte zanden
	3,40 - 6,60	-3,34 / -6,54	Los- tot matiggepakte kleihoudende zanden
S02	0,00 - 1,60	0,22 / -1,38	Verharding en aanvulling gevolgd door losgepakte zandige zone
	1,80 - 3,40	-1,58 / -3,18	Goed- tot dichtgepakte zanden
	3,60 - 6,80	-3,38 / -6,58	Los- tot matiggepakte kleihoudende zanden
S03	0,00 - 1,40	0,18 / -1,22	Verharding en aanvulling gevolgd door los- tot matiggepakte zandige zone
	1,60 - 3,40	-1,42 / -3,22	Goed- tot dichtgepakte zanden
	3,60 - 7,00	-3,42 / -6,82	Los- tot matiggepakte kleihoudende zanden

Wat dit inhoudt voor het funderingsontwerp, wordt verder besproken in paragraaf 4 - Funderingsadvies.

Eurocode 7 eist dat bij het uitgraven van de bouwput visueel wordt gecontroleerd of deze resultaten representatief zijn voor heel het terrein.

Bovendien moet ook altijd visueel worden nagegaan of de aangetroffen grondlagen overeenstemmen met de hierboven gegeven interpretatie van de sonderingen. Dit kan eventueel reeds vooraf gebeuren door een handboring uit te voeren.

3. Grondwatermeting

Na het uitvoeren van de proeven is in elk sondeergat het grondwaterpeil opgemeten. De resultaten hiervan zijn samengevat in onderstaande tabel:

Tabel 3.1 - Grondwaterpeil

Sondering	Gemeten diepte onder het maaiveld (m)	Overeenkomstig relatief peil (R)
S01	T: 0.95	-0.89
S02	T: 1.00	-0.78
S03	T: 1.80	-1.62

Gebruikte afkortingen:

- W: grondwater aangetroffen
- G: geen grondwater aangetroffen tot op de bereikte sondeerdiepte
- D: sondeergat droog dichtgevallen
- T: sondeergat nat dichtgeslibd
- S: sondeergat dichtgevallen door een steen

Omdat deze metingen zijn uitgevoerd in een onbeschermd gat hebben ze slechts een beperkte nauwkeurigheid. Deze waarden zijn dan ook louter informatief. Indien men de grondwaterstand nauwkeuriger wil opvolgen is het aan te raden een peilbuis te plaatsen.

4. Funderingsadvies

Voor het funderingsadvies wordt uitgegaan van een nieuw appartementsgebouw met gelijkvloers, twee verdiepingen en een dakverdieping.

We beschouwen een strookfundering met een lengte van 15 m. Om te kunnen rekenen met een funderingsdruk die beduidend hoger is dan 0.10 MN/m^2 en om overall onder de geroerde en/of aangevulde zone terecht te komen, gaan we uit van volgende aanzetdiepten onder het huidige maaiveld:

S01: 1.40 m

S02: 1.80 m

S03: 1.60 m

Uitgaande van een funderingsdruk van 0.22 MN/m^2 en rekening houdend met een minimale strookbreedte van 40 cm geeft een zettingsberekening theoretisch volgende resultaten:

Tabel 4.1 – Zettingsberekeningen strookfundering

Lijnlast in $\text{kN/m}'$	Strookbreedte in m	Zettingen in cm		
		S01	S02	S03
60	0.40	0.82	0.70	0.73
70	0.40	0.99*	0.91*	0.91
80	0.40	1.12*	1.04*	1.06*
90	0.45	1.22*	1.13*	1.16*
100	0.50	1.31*	1.22*	1.25*
110	0.50	1.43*	1.34*	1.36*
120	0.55	1.51*	1.42*	1.44*

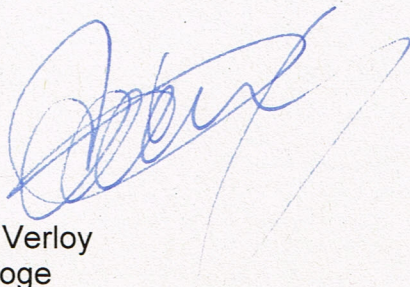
*: De invloed van de fundering gaat theoretisch dieper dan de bereikte sondeerdiepte.

De uiteindelijke zettingen zullen voldoen aan de gebruikelijke norm voor een strookfundering van maximaal 2.5 cm zetting. Dit volstaat voor een gemiddeld gebouw met gelijkvloers, twee verdiepingen en een dakverdieping.

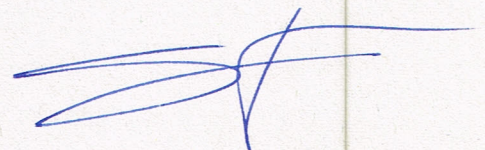
De fundering moet plaatselijk wel redelijk diep aangezet worden. Men kan het gebouw eventueel ook uitvoeren met een kruipruimte.

Tijdens de uitvoering zal men waarschijnlijk tijdelijk het grondwater moeten verlagen. Hierbij moet men alle nodige voorzorgen nemen om schade aan naburige gebouwen te voorkomen.

Als alternatief zou men een algemene funderingsplaat kunnen overwegen. De geroerde en/of aangevulde zone moet dan echter volledig uitgegraven worden en vervangen worden door goed verdicht, gestabiliseerd zand of een ander geschikt aanvullingsmateriaal. Dit zal ook een grote meerkost betekenen.



Tine Verloy
Geologe



ing. Koen Sterckx
Zaakvoerder

1. Gebruikte afkortingen

- Qc: Conusweerstand in MN/m² of Mpa
- Qst: Gecumuleerde zijdelingse wrijvingsweerstand in kN
- C: Samendrukkingsconstante (dimensieloos)
- Fi: Schijnbare hoek van inwendige wrijving in graden
- Nq: Draagvermogenfactor: diepteterm (dimensieloos)
- Nc: Draagvermogenfactor: cohesieterm (dimensieloos)
- Ng: Draagvermogenfactor: breedteterm (dimensieloos)
- qd: Evenwichtsdraagvermogen voor een strookfundering in MN/m²
- q'd: Evenwichtsdraagvermogen voor een zoelfundering of een algemene funderingsplaat in MN/m² ($q'd = 1.3 \times qd$)
- qad: Toelaatbare funderingsdruk voor een strookfundering in MN/m²
- q'ad: Toelaatbare funderingsdruk voor een zoelfundering of een algemene funderingsplaat in MN/m²

2. Algemene opmerkingen in verband met het funderingsadvies

- Het voorgaande funderingsadvies is uitsluitend gebaseerd op de uitgevoerde sonderingen. Bij het definitieve funderingsontwerp moet ook rekening gehouden worden met de opbouw en het concept van de constructie en met omgevingsfactoren.
- Het is altijd aan te raden een fundering (extra) te wapenen op plaatsen waar de belasting plots sterk varieert (bijvoorbeeld bij belangrijke belastingsconcentraties of bij grote openingen zoals garagepoorten e.d.)
- Specifiek voor de fundering van woningen wordt verwezen naar de technische voorlichting 147 van het WTCB.
- Zowel het ontwerp als de uitvoering van funderingen moet gebeuren door gespecialiseerde en ervaren personen.

Datum van uitvoering: 5/06/2007

Conustype: M1 cont.

Grondwatermeting: Dichtgestlbd op 0,95 m diepte onder het maaiveld

Grondwaterdiepte gebruikt voor de berekening: Water op 0,95 m diepte onder het maaiveld

Diepte (m)	Rel. peil (-)	Qc (MN/m ²)	Qst (kN)	C (-)	Fi (°)	Nq (-)	Nc (-)	Ng (-)	qd (MN/m ²)	q'd (MN/m ²)	qad (MN/m ²)	q'ad (MN/m ²)
0,20	-0,14	0,00	0	0,0	1	1,09	5,38	0,00	0,004	0,005	0,002	0,002
0,40	-0,34	6,05	0	1418,0	39	56,65	68,50	90,42	0,363	0,471	0,181	0,236
0,60	-0,54	1,95	1	304,7	32	22,42	34,66	26,47	0,215	0,280	0,108	0,140
0,80	-0,74	0,85	2	99,6	24	9,75	19,52	7,85	0,125	0,162	0,062	0,081
1,00	-0,94	0,25	2	23,9	10	2,57	8,54	0,58	0,040	0,052	0,020	0,026
1,20	-1,14	0,20	2	16,9	6	1,73	6,85	0,16	0,031	0,040	0,015	0,020
1,40	-1,34	9,45	2	719,5	36	37,69	50,52	53,29	0,742	0,965	0,371	0,483
1,60	-1,54	14,90	6	1030,0	38	46,76	59,30	70,63	1,015	1,319	0,507	0,660
1,80	-1,74	14,15	12	895,6	37	43,00	55,70	63,32	1,019	1,325	0,509	0,662
2,00	-1,94	12,50	20	729,6	36	38,01	50,84	53,88	0,977	1,270	0,488	0,635
2,20	-2,14	8,60	26	465,7	34	28,99	41,69	37,57	0,803	1,044	0,401	0,522
2,40	-2,34	9,60	30	484,8	34	29,70	42,44	38,82	0,882	1,147	0,441	0,573
2,60	-2,54	8,25	33	390,4	33	26,05	38,60	32,52	0,826	1,074	0,413	0,537

Diepte (m)	Rel. peil (-)	Q_c (MN/m ²)	Q_{st} (kN)	C (-)	F_i (°)	N_q (-)	N_c (-)	N_g (-)	q_d (MN/m ²)	$q'd$ (MN/m ²)	q_{ad} (MN/m ²)	q'_{ad} (MN/m ²)
2,80	-2,74	12,75	32	567,5	35	32,66	45,48	44,09	1,101	1,431	0,550	0,715
3,00	-2,94	23,50	42	987,4	37	45,59	58,19	68,35	1,628	2,116	0,814	1,058
3,20	-3,14	20,15	55	801,7	36	40,23	53,02	58,05	1,517	1,971	0,758	0,986
3,40	-3,34	2,55	66	96,3	24	9,49	19,17	7,52	0,377	0,490	0,188	0,245
3,60	-3,54	2,20	65	79,1	22	8,03	17,18	5,76	0,335	0,435	0,167	0,218
3,80	-3,74	1,75	59	60,1	20	6,32	14,71	3,84	0,276	0,359	0,138	0,179
4,00	-3,94	5,30	62	174,0	28	15,31	26,52	15,45	0,700	0,910	0,350	0,455
4,20	-4,14	5,15	64	161,9	28	14,47	25,50	14,23	0,690	0,897	0,345	0,449
4,40	-4,34	5,45	69	164,5	28	14,65	25,72	14,49	0,728	0,947	0,364	0,473
4,60	-4,54	5,70	71	165,4	28	14,71	25,80	14,58	0,761	0,989	0,380	0,494
4,80	-4,74	5,25	58	146,6	27	13,37	24,16	12,67	0,718	0,933	0,359	0,467
5,00	-4,94	4,85	56	130,6	26	12,18	22,67	11,03	0,679	0,882	0,339	0,441
5,20	-5,14	5,50	53	143,0	27	13,10	23,82	12,30	0,756	0,983	0,378	0,491
5,40	-5,34	4,45	57	111,8	25	10,73	20,81	9,10	0,641	0,833	0,320	0,416
5,60	-5,54	4,35	61	105,8	25	10,25	20,18	8,48	0,632	0,822	0,316	0,411
5,80	-5,74	7,15	58	168,4	28	14,92	26,05	14,88	0,951	1,236	0,475	0,618
6,00	-5,94	2,70	67	61,6	20	6,46	14,93	4,00	0,425	0,552	0,212	0,276
6,20	-6,14	2,75	69	60,9	20	6,40	14,83	3,93	0,433	0,563	0,217	0,281

Diepte (m)	Rel. peil (-)	Q_c (MN/m ²)	Q_{st} (kN)	C (-)	F_i (°)	N_q (-)	N_c (-)	N_g (-)	q_d (MN/m ²)	$q'd$ (MN/m ²)	q_{ad} (MN/m ²)	q'_{ad} (MN/m ²)
6,40	-6,34	4,15	78	89,3	23	8,90	18,38	6,79	0,620	0,806	0,310	0,403
6,60	-6,54	5,80	82	121,3	26	11,47	21,77	10,08	0,823	1,069	0,411	0,535

Datum van uitvoering: 5/06/2007

Conustype: M1 cont.

Grondwatermeting: Dichtgestlbd op 1,00 m diepte onder het maaiveld

Grondwaterdiepte gebruikt voor de berekening: Water op 1,00 m diepte onder het maaiveld

Diepte (m)	Rel. peil (-)	Qc (MN/m ²)	Qst (kN)	C (-)	Fi (°)	Nq (-)	Nc (-)	Ng (-)	qd (MN/m ²)	q'd (MN/m ²)	qad (MN/m ²)	q'ad (MN/m ²)
0,20	0,02	0,00	0	0,0	1	1,09	5,38	0,00	0,004	0,005	0,002	0,002
0,40	-0,18	7,10	0	1664,1	40	62,35	73,66	102,19	0,399	0,519	0,200	0,259
0,60	-0,38	1,90	0	296,9	32	22,07	34,27	25,90	0,212	0,275	0,106	0,138
0,80	-0,58	1,70	1	199,2	29	17,03	28,55	18,00	0,218	0,283	0,109	0,142
1,00	-0,78	3,20	2	300,0	32	22,21	34,43	26,13	0,355	0,462	0,178	0,231
1,20	-0,98	1,50	2	125,0	26	11,76	22,13	10,46	0,212	0,275	0,106	0,138
1,40	-1,18	4,90	3	367,5	33	25,12	37,59	30,94	0,502	0,653	0,251	0,327
1,60	-1,38	1,80	3	122,7	26	11,58	21,91	10,22	0,255	0,331	0,127	0,166
1,80	-1,58	3,50	4	218,8	30	18,31	30,04	19,96	0,440	0,571	0,220	0,286
2,00	-1,78	14,20	5	819,2	37	40,75	53,53	59,04	1,060	1,377	0,530	0,689
2,20	-1,98	16,80	12	900,0	37	43,12	55,83	63,57	1,207	1,570	0,604	0,785
2,40	-2,18	11,40	20	570,0	35	32,75	45,57	44,24	0,983	1,277	0,491	0,639
2,60	-2,38	10,90	25	510,9	34	30,66	43,42	40,51	0,981	1,275	0,491	0,638

Diepte (m)	Rel. peil (-)	Qc (MN/m ²)	Qst (kN)	C (-)	Fi (°)	Nq (-)	Nc (-)	Ng (-)	qd (MN/m ²)	q'd (MN/m ²)	qad (MN/m ²)	q'ad (MN/m ²)
2,80	-2,58	9,90	31	436,8	34	27,88	40,54	35,66	0,948	1,232	0,474	0,616
3,00	-2,78	18,90	38	787,5	36	39,79	52,59	57,23	1,433	1,862	0,716	0,931
3,20	-2,98	27,40	46	1081,6	38	48,16	60,62	73,37	1,830	2,379	0,915	1,190
3,40	-3,18	24,80	58	930,0	37	43,98	56,65	65,22	1,759	2,287	0,880	1,144
3,60	-3,38	3,70	73	132,1	26	12,30	22,82	11,19	0,517	0,671	0,258	0,336
3,80	-3,58	2,90	65	98,9	24	9,69	19,44	7,77	0,426	0,554	0,213	0,277
4,00	-3,78	2,20	74	71,7	21	7,38	16,26	5,01	0,340	0,441	0,170	0,221
4,20	-3,98	5,80	71	181,3	29	15,82	27,12	16,19	0,759	0,987	0,380	0,493
4,40	-4,18	4,90	71	147,0	27	13,40	24,19	12,71	0,670	0,871	0,335	0,435
4,60	-4,38	5,90	74	170,2	28	15,05	26,20	15,07	0,783	1,017	0,391	0,509
4,80	-4,58	5,70	72	158,3	28	14,21	25,19	13,86	0,768	0,998	0,384	0,499
5,00	-4,78	5,20	73	139,3	27	12,83	23,48	11,92	0,718	0,934	0,359	0,467
5,20	-4,98	4,20	67	108,6	25	10,48	20,48	8,77	0,608	0,790	0,304	0,395
5,40	-5,18	3,60	63	90,0	23	8,96	18,46	6,87	0,538	0,699	0,269	0,349
5,60	-5,38	2,80	65	67,7	21	7,02	15,75	4,61	0,435	0,566	0,218	0,283
5,80	-5,58	4,70	63	110,2	25	10,60	20,64	8,93	0,678	0,882	0,339	0,441
6,00	-5,78	4,60	67	104,5	25	10,15	20,05	8,36	0,670	0,871	0,335	0,436
6,20	-5,98	3,80	66	83,8	23	8,44	17,74	6,23	0,574	0,746	0,287	0,373

Diepte (m)	Rel. peil (-)	Q_c (MN/m ²)	Q_{st} (kN)	C (-)	F_i (°)	N_q (-)	N_c (-)	N_g (-)	q_d (MN/m ²)	$q'd$ (MN/m ²)	q_{ad} (MN/m ²)	q'_{ad} (MN/m ²)
6,40	-6,18	3,00	71	64,3	20	6,71	15,29	4,26	0,469	0,610	0,235	0,305
6,60	-6,38	3,00	81	62,5	20	6,54	15,05	4,08	0,471	0,612	0,236	0,306
6,80	-6,58	5,00	86	101,4	24	9,89	19,71	8,03	0,732	0,952	0,366	0,476

Datum van uitvoering: 5/06/2007

Conustype: M1 cont.

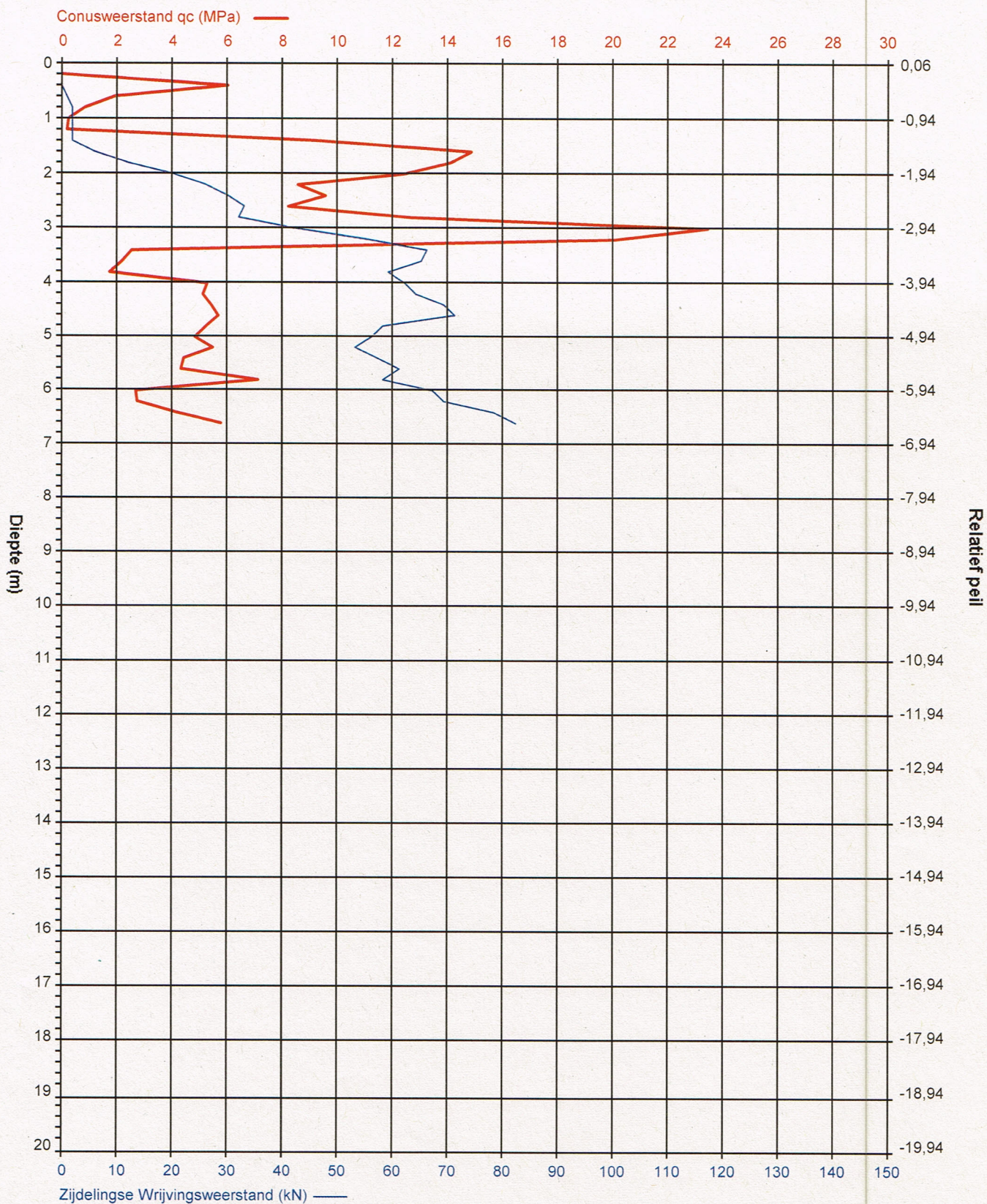
Grondwatermeting: Dichtgeslibd op 1,80 m diepte onder het maaiveld

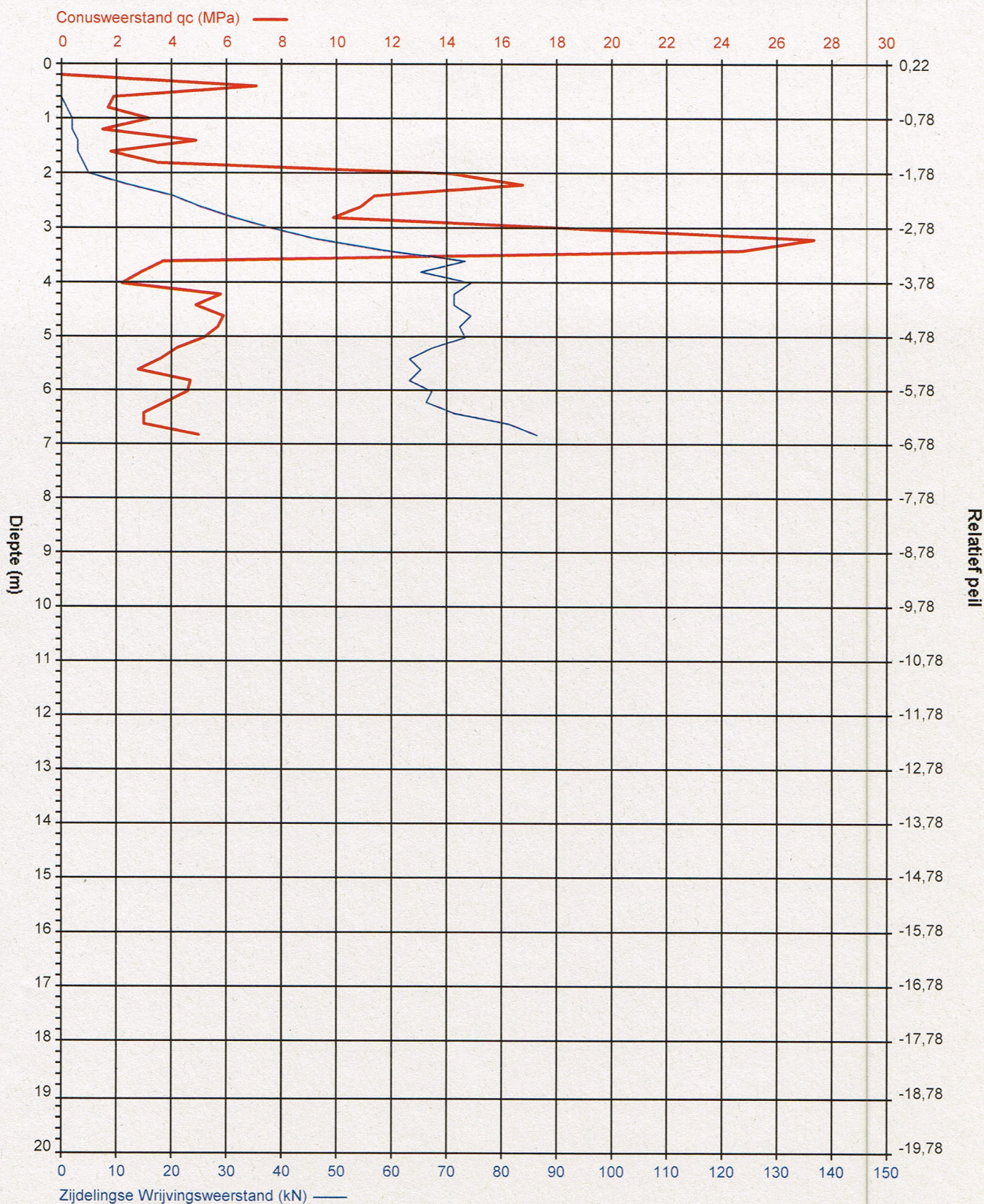
Grondwaterdiepte gebruikt voor de berekening: Water op 1,80 m diepte onder het maaiveld

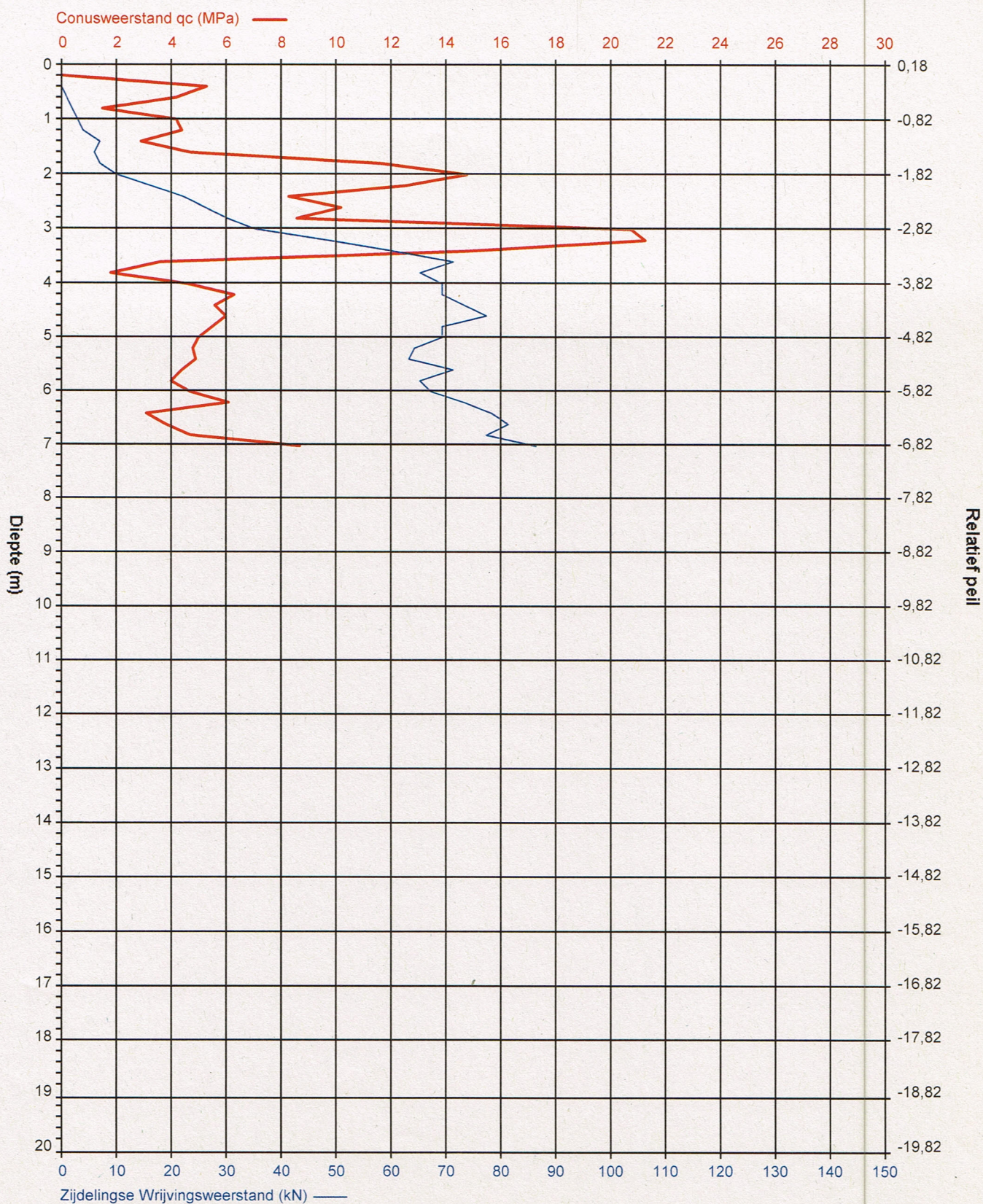
Diepte (m)	Rel. peil (-)	Q_c (MN/m ²)	Q_{st} (kN)	C (-)	F_i (°)	N_q (-)	N_c (-)	N_g (-)	q_d (MN/m ²)	$q'd$ (MN/m ²)	q_{ad} (MN/m ²)	$q'ad$ (MN/m ²)
0,20	-0,02	0,00	0	0,0	1	1,09	5,38	0,00	0,004	0,005	0,002	0,002
0,40	-0,22	5,30	0	1242,2	39	52,33	64,52	81,67	0,335	0,435	0,167	0,218
0,60	-0,42	4,20	1	656,2	36	35,66	48,50	49,53	0,342	0,445	0,171	0,222
0,80	-0,62	1,50	2	175,8	28	15,44	26,67	15,64	0,198	0,257	0,099	0,128
1,00	-0,82	4,20	3	393,8	33	26,19	38,74	32,75	0,419	0,545	0,210	0,272
1,20	-1,02	4,40	4	343,8	32	24,12	36,52	29,28	0,463	0,602	0,232	0,301
1,40	-1,22	2,90	7	194,2	29	16,69	28,16	17,50	0,374	0,486	0,187	0,243
1,60	-1,42	4,70	6	275,4	31	21,09	33,18	24,32	0,540	0,702	0,270	0,351
1,80	-1,62	11,70	7	609,4	35	34,10	46,93	46,68	0,982	1,277	0,491	0,638
2,00	-1,82	14,80	10	720,8	36	37,73	50,56	53,36	1,162	1,511	0,581	0,755
2,20	-2,02	12,60	16	576,2	35	32,97	45,79	44,63	1,081	1,406	0,541	0,703
2,40	-2,22	8,30	22	357,8	33	24,71	37,16	30,26	0,860	1,118	0,430	0,559
2,60	-2,42	10,20	26	415,8	33	27,06	39,67	34,25	0,996	1,295	0,498	0,647

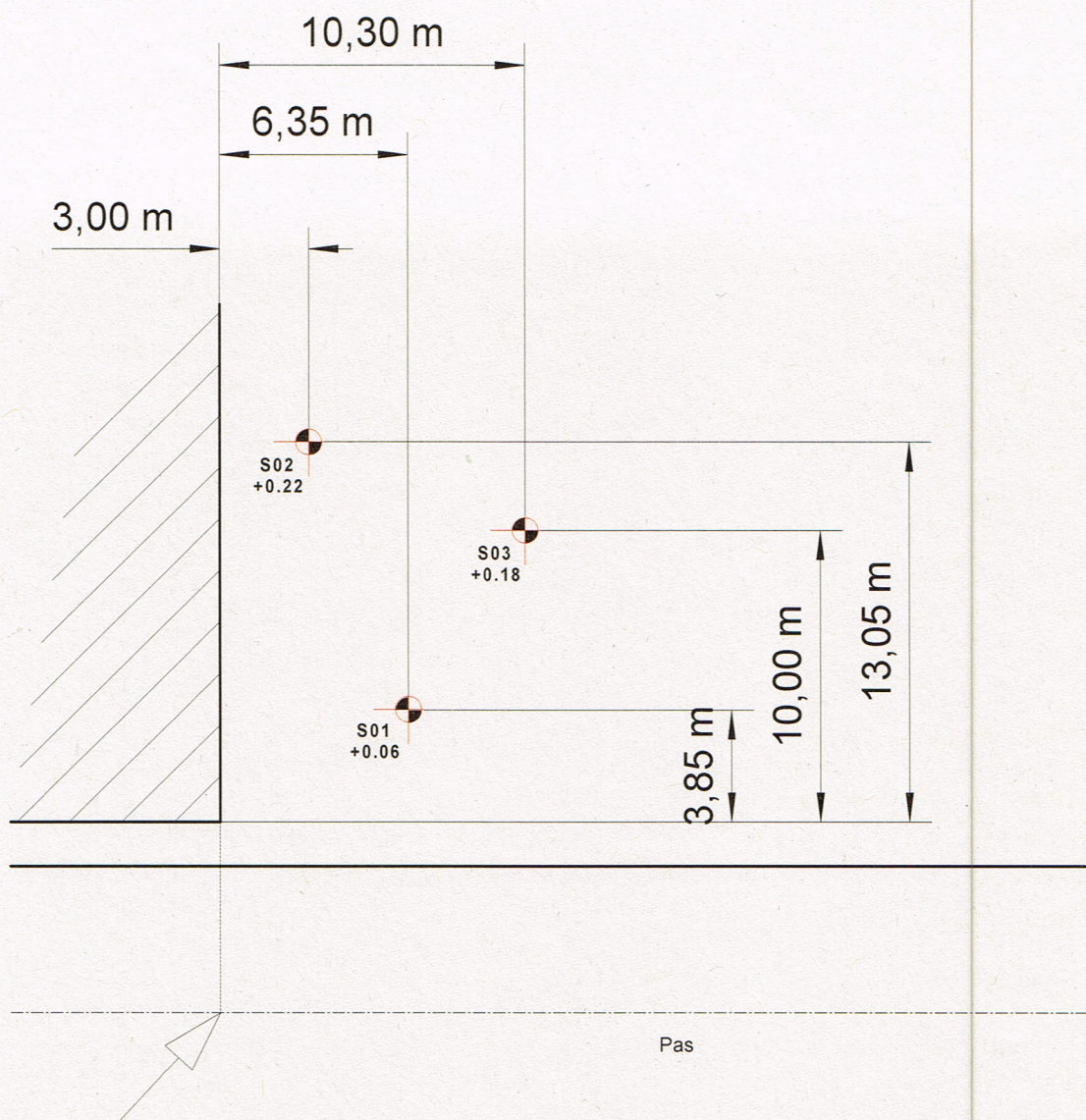
Diepte (m)	Rel. peil (-)	Q_c (MN/m ²)	Q_{st} (kN)	C (-)	F_i (°)	N_q (-)	N_c (-)	N_g (-)	q_d (MN/m ²)	$q'd$ (MN/m ²)	q_{ad} (MN/m ²)	q'_{ad} (MN/m ²)
2,80	-2,62	8,60	30	332,5	32	23,64	35,99	28,48	0,917	1,192	0,459	0,596
3,00	-2,82	20,80	35	764,7	36	39,10	51,91	55,92	1,595	2,074	0,798	1,037
3,20	-3,02	21,30	48	746,5	36	38,53	51,36	54,86	1,649	2,144	0,825	1,072
3,40	-3,22	14,80	60	495,5	34	30,10	42,84	39,52	1,348	1,753	0,674	0,876
3,60	-3,42	3,60	71	115,4	25	11,01	21,18	9,47	0,515	0,670	0,258	0,335
3,80	-3,62	1,80	65	55,3	19	5,87	14,04	3,38	0,286	0,372	0,143	0,186
4,00	-3,82	4,60	69	135,8	27	12,57	23,16	11,56	0,639	0,830	0,319	0,415
4,20	-4,02	6,30	69	179,0	29	15,66	26,93	15,96	0,827	1,075	0,413	0,537
4,40	-4,22	5,60	73	153,3	27	13,85	24,75	13,35	0,759	0,987	0,380	0,493
4,60	-4,42	6,00	77	158,5	28	14,22	25,20	13,88	0,808	1,050	0,404	0,525
4,80	-4,62	5,50	69	140,3	27	12,91	23,58	12,02	0,759	0,987	0,379	0,493
5,00	-4,82	5,00	69	123,4	26	11,63	21,97	10,29	0,707	0,919	0,354	0,460
5,20	-5,02	4,80	64	114,6	25	10,96	21,10	9,39	0,688	0,894	0,344	0,447
5,40	-5,22	4,90	63	113,4	25	10,86	20,98	9,27	0,704	0,915	0,352	0,457
5,60	-5,42	4,40	71	98,8	24	9,69	19,44	7,77	0,647	0,841	0,324	0,421
5,80	-5,62	4,00	65	87,2	23	8,72	18,14	6,58	0,600	0,780	0,300	0,390
6,00	-5,82	4,70	67	99,6	24	9,75	19,52	7,85	0,690	0,897	0,345	0,449
6,20	-6,02	6,10	73	125,7	26	11,81	22,19	10,52	0,860	1,117	0,430	0,559

Diepte (m)	Rel. peil (-)	Q_c (MN/m ²)	Q_{st} (kN)	C (-)	F_i (°)	N_q (-)	N_c (-)	N_g (-)	q_d (MN/m ²)	$q'd$ (MN/m ²)	q_{ad} (MN/m ²)	q'_{ad} (MN/m ²)
6,40	-6,22	3,10	78	62,2	20	6,51	15,00	4,05	0,487	0,633	0,244	0,317
6,60	-6,42	3,80	81	74,2	22	7,60	16,57	5,26	0,584	0,759	0,292	0,380
6,80	-6,62	4,70	77	89,5	23	8,91	18,39	6,81	0,702	0,913	0,351	0,457
7,00	-6,82	8,70	86	161,5	28	14,44	25,46	14,19	1,167	1,517	0,583	0,758









Grondwater:

S01: T: 0.95 m

S02: T: 1.00 m

S03: T: 1.80 m