

rapport betreffende

**UITBREIDINGSPLAN
EEMDIJK, KERKEPAD**

zettingen wegen

projectnummer : 63001

Opdrachtgever :
Van der Wiel Infra & Milieu B.V.
Postbus 508
9200 AM Drachten

Versie : 1.1
Datum : 23 oktober 2014
Omschrijving : eerste rapport; extra informatie over zettingen en voorbelasting toegevoegd
Opgesteld door : Ir. T. Kooistra

Geoconsult Noord B.V.
Van Anhalt Dessaustraat 14
8606 XD Sneek
Tel : (0515) 43 11 27
Email : t.kooistra@geoconsult.nl

Van der Wiel Infra & Milieu B.V.
Postbus 508
9200 AM Drachten

t.a.v. dhr. J. Posthumus

Kenmerk : 63001/02/TK
Sneek : 23 oktober 2014
Onderwerp : Uitbreidingsplan Eemdijk, Kerkepad; zettingen wegen

Geachte heer Posthumus,

Hierbij doen wij u de resultaten toekomen van de zettingsberekeningen, uitgevoerd ten behoeve van de wegen van bovengenoemd uitbreidingsplan.

De volgende gegevens zijn gebruikt voor de berekeningen :

- Situatietekening;
- Informatie over de opbouw van de wegen;
- Resultaten grond- en laboratoriumonderzoek, uitgevoerd door IJB Geotechniek te Lemmer, rapportnummer 61121779 d.d. 9 januari 2013 (sonderingen 1 t/m 18, boringen B-A t/m B-E en laboratoriumonderzoek).

De wegen worden opgebouwd uit 0,10 meter bestrating met daaronder 0,30 meter puin en minimaal 0,50 meter zand. De onderkant van de rioolsleuf komt ca. 1,10 meter dieper te liggen.

In het eerste rapport versie 1.0 (januari 2013) is gevraagd is om 2 varianten uit te werken :

- Bovenkant bestrating op NAP +0,30 meter, overeenkomend met ca. 0,90 meter boven het huidige gemiddelde maaiveldniveau;
- Bovenkant bestrating op NAP -0,05 meter, overeenkomend met ca. 0,55 meter boven het huidige gemiddelde maaiveldniveau.

Gekozen is voor een weghoogte van NAP +0,30 meter.

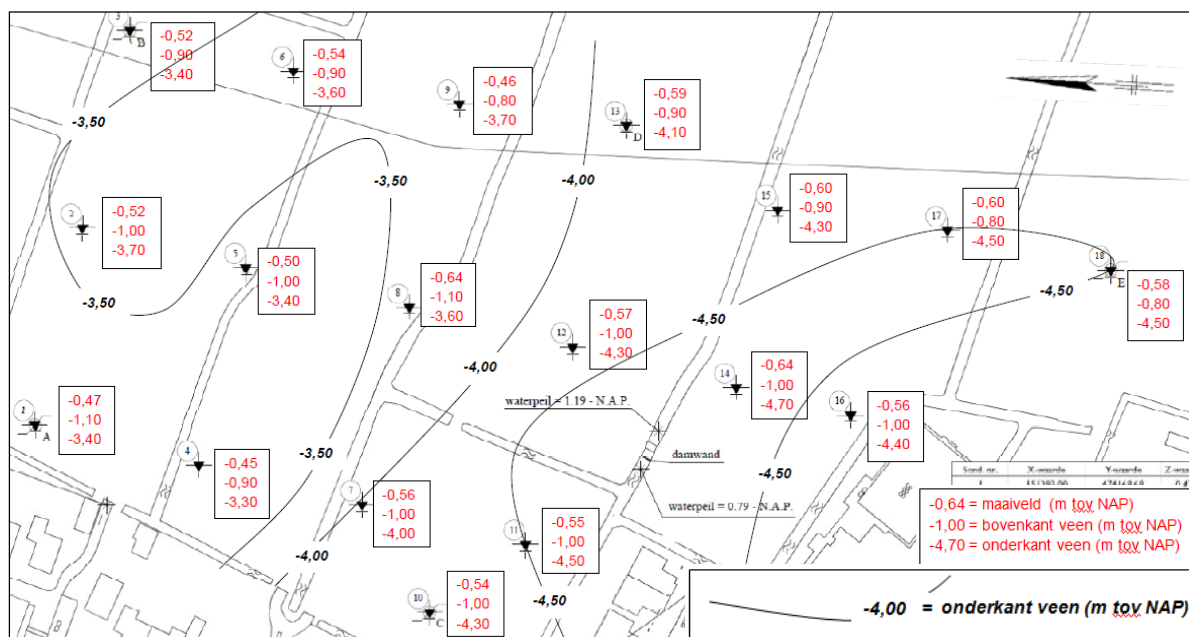
Grondonderzoek en bodemopbouw

Ten behoeve van het bepalen van de bodemopbouw en de grondeigenschappen zijn 18 sonderingen en 5 boringen uitgevoerd. Over het algemeen blijkt dat de bodemopbouw redelijk gelijkmatig is. Vanaf maaiveld, gelegen op NAP -0,46 à -0,64 meter komt een kleilaag voor met een dikte van ca. 0,40 meter.

Onder deze relatief stijve laag komen slappe veenlagen voor tot een diepte van NAP -3,40 meter aan de noordzijde tot NAP -4,50 à -4,70 meter aan de zuidzijde. Onder deze holocene lagen komt een zandlaag voor. Op grotere diepte worden voornamelijk leem- en zandlagen gevonden. Deze zijn voor de zettingen van de wegen niet van belang. In *bijlage 1* en in *figuur 1* is een overzicht gegeven van de bodemopbouw per sondeerlocatie. De boringen blijken lokaal iets andere diepten aan te geven. Bij verschillen zijn de resultaten van de sonderingen gehanteerd.

Kenmerk : 63001/02/TK
Sneek : 23 oktober 2014
Onderwerp : Uitbreidingsplan Eemdijk, Kerkepad; zettingen wegen

blz. 2



figuur 1 : overzicht bodemopbouw per sondering

Tijdens het boren zijn grondmonsters gestoken. Van de monsters zijn de volumieke gewichten en watergehaltes bepaald. Tevens zijn op 8 veenmonsters samendrukkingsproeven uitgevoerd en zijn de verticale consolidatiecoëfficiënten bepaald. Het veen zal bepalend zijn voor de optredende zettingen. De resultaten van de samendrukkingsproeven zijn samengevat in tabel 1.

boring	monster	diepte (m-MV)	grondsoort	C (-)	C' (-)	primaair	secundair	primaair	secundair	grensspanning (kPa)	cv (mm ² /s)
						< grensspanning	> grensspanning	< grensspanning	> grensspanning		
B-A	2	-1,65	veen	10,1	4,6	44%	56%	88%	12%	14,3	2,80E-06
B-B	1	-1,20	veen	9,8	2,9	41%	59%	72%	28%	16,0	5,40E-06
B-C	1	-1,10	veen	8,4	3,3	33%	67%	74%	26%	17,4	4,60E-06
B-E	1	-1,30	veen	11,2	3,9	50%	50%	74%	26%	15,7	2,00E-06
			gemiddeld :	9,9	3,7	42%	58%	77%	23%	15,8	3,70E-06
B-A	3	-2,30	veen	5,3	4,9	58%	42%	98%	2%	19,8	3,80E-07
B-B	2	-1,75	veen	5,2	4,2	59%	41%	91%	9%	20,8	7,80E-07
B-C	3	-2,65	veen	4,3	4,1	61%	39%	79%	21%	21,1	3,00E-07
B-E	4	-3,75	veen	6,3	3,8	58%	42%	84%	16%	26,9	7,80E-07
			gemiddeld :	5,3	4,2	59%	41%	88%	12%	22,2	5,60E-07

tabel 1 : samenvatting resultaten samendrukkingsproeven

Uit de resultaten blijkt dat :

- De veenlagen zettingsgevoelig zijn. De toplagen zijn iets meer samendrukbaar (lagere C'-waarde) dan de diepere lagen. De verschillen zijn verwaarloosbaar klein.
- De secundaire zettingen (kruip) voor belastingen groter dan de grensspanning zijn zeer klein. Normale waarden in veen variëren van 30 tot 50%. De hier aangegeven gemiddelde waarden bedragen 23 en 12%. Bij de berekeningen zal een waarde van 30% worden gehanteerd.
- De verticale consolidatiecoëfficiënt c_v van met name de toplaag is relatief hoog. Bij veen worden meestal waarden gevonden van 2×10^{-7} tot 5×10^{-7} mm²/s. Bij de berekeningen is uitgegaan van 5×10^{-7} mm²/s.

Kenmerk : 63001/02/TK
Sneek : 23 oktober 2014
Onderwerp : Uitbreidingsplan Eemdijk, Kerkepad; zettingen wegen

blz. 3

De grondwaterstand gemeten in de geplaatste peilbuizen varieert van NAP -0,70 meter aan de noordzijde tot NAP -1,00 meter aan de zuidzijde. Het gemeten open waterpeil ligt op NAP -0,79 en NAP -1,19 meter (nabij de bestaande bebouwing, zie situatietekening). In de berekeningen is uitgegaan van NAP -0,80 meter.

Uitgangspunten berekeningen

De samendrukkingsconstanten, nodig voor de zettingsberekeningen, zijn geschat aan de hand van de classificatie in de boringen, de resultaten van de samendrukkingsproeven en lokale ervaring. De holocene klei- en veenlagen zijn met name van invloed op de zettingen. De zandlagen, kleilagen en leemlagen onder de veenlagen zijn voor de zettingen buiten beschouwing zijn gelaten.

De gehanteerde samendrukkingsparameters kunnen als volgt worden samengevat :

Bodemparameters	γ_{eff}	C_1 (C)	C_2 (C')	c_v (m ² /sec)
klei, toplaag, boven water	15,0	20,0	10,0	1,00E-07
klei, toplaag, onder water	5,0	20,0	10,0	1,00E-07
veen	1,0	10,0	5,0	5,00E-07

tabel 2 : gehanteerde samendrukkingsgegevens

Ten opzichte van de uitgevoerde samendrukkingsproeven zijn de gemiddelde C en C' iets hoger (minder zetting) en de c_v -waarde iets lager (minder snelle afstroming van overspannen grondwater). Uitgegaan is van een verhouding primaire zettingen en secundaire zettingen van 70% en 30%. De aanpassingen zijn gebaseerd op lokale ervaring in combinatie met tabel 2b van NEN9997-1.

Voor het ophoogmateriaal is uitgegaan van een zand, puin en bestrating met een gemiddeld volumiek gewicht van 18 kN/m³.

Gezien de beperkte verschillen in bodemopbouw en de grote variatie in resultaten van de samendrukkingsproeven in uitgegaan van één profiel met :

- een maaiveldniveau van NAP -0,60 meter;
- een kleilaag tot NAP -1,0 meter;
- een veenlaag van NAP -1,00 meter tot NAP -4,50 meter.

De zettingsberekeningen zijn uitgevoerd volgens de methode Terzaghi-Buisman. De resultaten van de berekeningen zijn gebaseerd op de sonderingen, de boringen en het laboratoriumonderzoek. Bij de interpretatie van de berekeningsresultaten wordt bij zettingsberekeningen standaard een onnauwkeurigheid van +/- 30% gehanteerd. In dit geval is de kans reëel dat nog grotere afwijkingen optreden omdat :

- 1) de resultaten van de samendrukkingsproeven grote onderlinge verschillen laten zien;
- 2) de korrelspanningen in het veen zeer laag zijn. Er wordt fors opgehoogd op een slappe veenlaag.

Kenmerk : 63001/02/TK
Sneek : 23 oktober 2014
Onderwerp : Uitbreidingsplan Eemdijk, Kerkepad; zettingen wegen

blz. 4

Gezien de grootte van de te verwachten zettingen wordt gekozen voor een praktische benadering. Bepaald zal worden op welke niveaus het zand moet worden aangebracht om in de rioolsleuf op een niveau van respectievelijk NAP -1,70 meter en NAP -2,05 meter uit te komen. Ook voor het wegniveau van NAP -0,05 meter kan een reductie in ontgraving voor het deel naast de sleuf plaatsvinden.

Omdat bij laatstgenoemde benadering minimaal bepaalde zettingen moeten optreden (anders ligt de onderkant van het zand te hoog) is gewerkt met aangepaste parameters. De samendrukkingsconstanten zijn verdubbeld (resultierend in de helft van de zettingen) en de grensspanning is verhoogd (minder zettingen door eerdere voorbelasting).

Daarna zal op basis van deze ontgravingsniveaus de zettingsberekening nader worden uitgewerkt. Ook zal worden aangegeven welke tijdelijke voorbelasting moet worden aangebracht bij een voorbelastperiode van 3, 6 en 12 maanden. Daarbij zal worden uitgegaan van een theoretische restzetting van 10 mm. Praktisch mogen, door enige terugvering en kruip, restzettingen in de orde van grootte van maximaal 50 mm worden verwacht.

Berekeningsresultaten

De resultaten van de zettingsberekeningen zijn aangegeven op *bijlage A1 t/m A2b*. Bij de berekeningen is uitgegaan van een gelijkmatige bovenbelasting.

Bepaling minimum ontgravingsniveaus

In eerste instantie zijn de ontgravingsniveaus ter plaatse van de weg en de rioolsleuven bepaald met de minimaal te verwachten zettingen (berekening met verdubbelde samendrukkingsconstanten en verhoogde grensspanning). De resultaten kunnen als volgt worden samengevat (zie ook *bijlage A1*) :

berekeningsresultaten	bovenkant weg NAP +0,30 m		bovenkant weg NAP -0,05 m	
	weg +0,3m	sleuf +0,3m	weg -0,05m	sleuf -0,05m
bovenkant toplaag (m tov NAP)	-0,60	-1,05	-0,66	-1,45
bruto ophoging (m)	1,27	2,00	0,90	2,00
eindzetting (mm)	368	654	287	605
netto ophoging (m)	0,90	1,35	0,61	1,40
eindhoogte (m tov NAP)	0,30	0,30	-0,05	-0,05
onderkant zand (m tov NAP)	-0,97	-1,70	-0,95	-2,05
consolidatietijd (dagen)	224	138	210	108

tabel 3 : bepaling minimum ontgravingsniveaus

Bij een bovenkant weg van NAP +0,30 meter kan worden opgehoogd vanaf het bestaande maaiveld (NAP -0,60 meter) op de relatief sterke kleilaag. Ter plaatse van de sleuf wordt tot onder de kleilaag ontgraven tot een diepte van NAP -1,05 meter. De berekende zettingen zijn hier niet van belang. De gevonden niveau van het onderkant zand zijn NAP -0,97 en -1,70 meter.

Kenmerk : 63001/02/TK
Sneek : 23 oktober 2014
Onderwerp : Uitbreidingsplan Eemdijk, Kerkepad; zettingen wegen

blz. 5

Bij een weghoogte van NAP -0,05 meter worden theoretisch ontgravingsniveaus van NAP -0,66 en NAP -1,45 meter gevonden om uiteindelijk uit te komen op minimaal NAP -0,95 en NAP -2,05 meter voor respectievelijk de onderkant van het wegcunet en de rioolsleuf.

Deze diepten zijn minimum waarden. De werkelijke diepten zullen groter zijn door de aanname van optimistische zettingsparameters.

Bepaling te verwachten zettingen en het tijd-zettingsgedrag

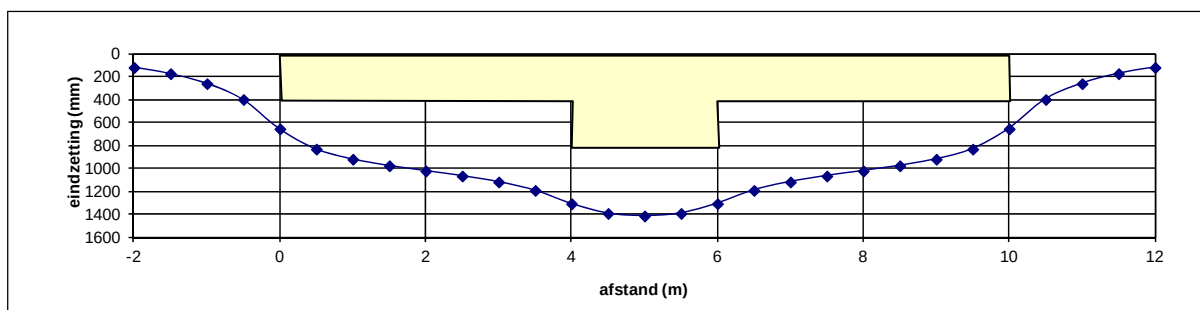
Met de hierboven aangegeven ontgravingsniveaus zullen de zettingsberekeningen verder worden uitgewerkt. De resultaten van de berekening zijn aangegeven op de *bijlagen A2a en A2b*.

De berekende eindzettingen voor zowel een wegniveau van NAP +0,30 en -0,05 meter zijn hieronder aangegeven.

berekeningsresultaten	bovenkant weg NAP +0,30 m		bovenkant weg NAP -0,05 m	
	weg +0,3m	sleuf +0,3m	weg -0,05m	sleuf -0,05m
bovenkant top laag (m tov NAP)	-0,60	-1,05	-0,66	-1,45
netto ophoging (m)	0,90	1,35	0,61	1,40
eindzetting (mm)	1021	1591	898	1419
bruto ophoging (m)	1,92	2,94	1,51	2,82
consolidatietijd (dagen)	224	138	210	108

tabel 4 : eindzettingen

De berekende zettingen bij een weghoogte van NAP +0,30 meter zijn groter dan bij een weghoogte van NAP -0,05 meter. Omdat de ophoging ter plaatse van de sleuf groter is zullen de zettingen bij de sleuf ook groter zijn. Hierbij is niet verdisconteerd dat de sleuf een beperkte breedte heeft. Praktisch gezien zullen de zettingen in het hart van de sleuf naar schatting 200 mm kleiner zijn (zie *figuur 2*).

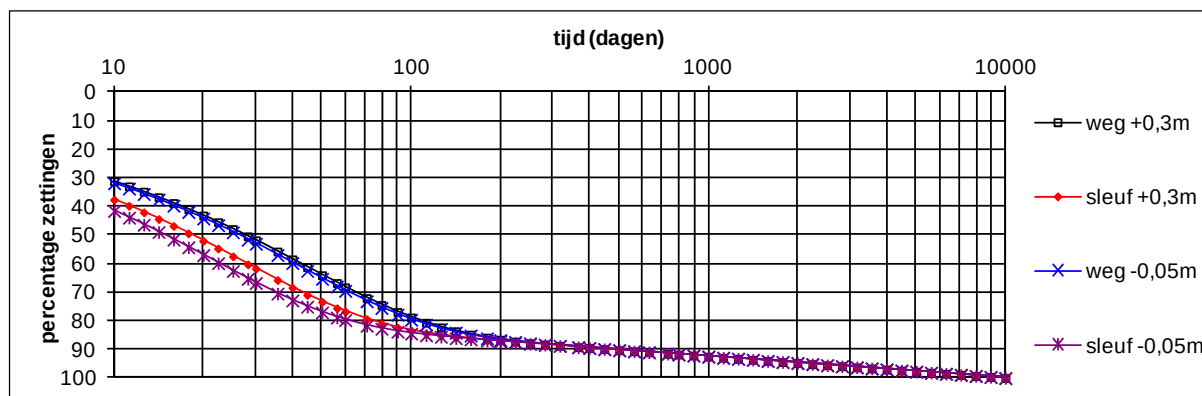


figuur 2 : zettingsverloop in het dwarsprofiel

Bij de berekeningen is aangenomen dat er geen grondwater in de rioolsleuf aanwezig is. In werkelijkheid zal een deel van het zand in de sleuf uiteindelijk onder water komen te staan. De belasting en daarmee de zetting wordt daardoor kleiner.

Kenmerk : 63001/02/TK
Sneek : 23 oktober 2014
Onderwerp : Uitbreidingsplan Eemdijk, Kerkepad; zettingen wegen

blz. 6



figuur 3 : tijd-zettingsgedrag

Uit het tijd-zettingsgedrag blijkt dat 80% van de zettingen optreedt binnen een periode van 3 maanden. Bij de beide sleuven is het tijd-zettingsgedrag iets gunstiger omdat de laagdikte van de samendrukbare lagen iets kleiner is.

berekeningsresultaten	bovenkant weg NAP +0,30 m		bovenkant weg NAP -0,05 m	
	weg +0,3m	sleuf +0,3m	weg -0,05m	sleuf -0,05m
- wachttijd 3 maanden	0,8	1,3	0,5	1,2
- wachttijd 6 maanden	0,4	0,9	0,3	0,8
- wachttijd 1 jaar	0,3	0,7	0,2	0,6
- wachttijd 2 jaar	0,2	0,5	0,1	0,5

tabel 5 : benodigde tijdelijke voorbelasting

In tabel 5 is aangegeven welke extra voorbelasting (zand) moet worden aangebracht om de zettingen versneld te laten optreden. Bij de aangegeven tijdelijke voorbelastingen wordt uitgegaan van een theoretische restzetting van 10 mm. Praktisch gezien moet rekening worden gehouden met een terugvering wanneer de voorbelasting wordt verwijderd en op enige kruip van de veenlagen. Naar verwachting zullen de restzettingen maximaal 50 mm bedragen.

De aangegeven voorbelastingen moeten worden opgeteld bij de aangegeven bruto belastingen. Voor de weghoogte van NAP +0,30 meter betekent dit een totale hoogte van $1,92 + 0,40 = 2,32$ meter, uitgaande van een wachttijd van 6 maanden. In het hart van de sleuf bedraagt de totale hoogte $2,94 + 0,9 = 3,84$ meter. Omdat de sleuf erg lokaal aanwezig is, mag de totale hoogte iets worden gereduceerd tot ongeveer 3,50 meter.

De 0,90 meter netto ophoging en de 1,02 meter zettingscompensatie dienen tot de rand van de weg worden doorgezet (en daarnaast de taluds laten beginnen) en de tijdelijke voorbelasting dient vanaf de rand van de weg op te lopen naar boven. De taluds dienen onder een hoek van 1 : 3 te worden aangelegd om het risico van wegpersingen van de veenlagen te beperken.

Kenmerk : 63001/02/TK
Sneek : 23 oktober 2014
Onderwerp : Uitbreidingsplan Eemdijk, Kerkepad; zettingen wegen

blz. 7

De zetting ter plaatse van de sleuf is berekend op 1,5 meter. Dat wil niet zeggen dat er 1,5 meter optreedt. Stel er treedt maar de helft van de zettingen op, dan is de sleuf niet diep genoeg wanneer er geen eerste ontgraving wordt gedaan.

In ieder geval de helft van de zetting zal optreden, uitgaande van een sleufdiepte van NAP -1,70 meter. Dan komt de onderkant van de sleuf te liggen op $\text{NAP } -0,60 - 0,45 - (1,50)/2 = \text{NAP } -1,80$ meter. De totale hoogte van de ophoging van $(3,40+0,45)=3,85$ meter mag worden gereduceerd tot 3,50 meter.

Tijdens het ophogen zullen ook al zettingen optreden. Met een zakbaak is precies te bepalen (bovenkant laag minus onderkant laag) hoeveel zand er is aangebracht.

Uitvoering

De veenlagen zijn zeer slap. Ophogen dient derhalve in gelijkmatige lagen van maximaal 0,50 meter te geschieden. Aan de zijkanen van de weg moet in eerste instantie een talud van 1 : 3 worden aangehouden. In de sleuf dient een drain te worden aangebracht. De sleuf kan met deze drain later droog worden getrokken.

Tijdens de aanleg van het riool bestaat kans op het ontstaan van welvorming vanuit het diepe watervoerende pakket. De breedte van de sleuf moet zo klein mogelijk worden gehouden om voldoende druk op de veenlaag vanaf de zijkanen te genereren. Geadviseerd om voorafgaand aan de uitvoering op de kans op welvorming te laten controleren. Belangrijk hierbij is de grondwaterstand. Geadviseerd wordt om de geplaatste peilbuizen maandelijks te meten om zo de variatie in de grondwaterstand vast te leggen.

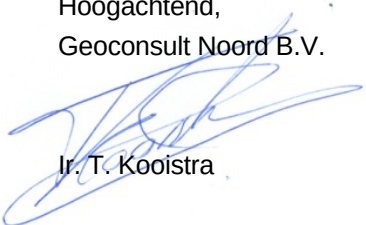
Controle zettingen

Door het aanbrengen van zakbaken kunnen de zettingen worden gemeten. Geadviseerd wordt om de zakbaken nabij de uitgevoerde boringen aan te brengen. Door het meten van het maaiveld en de zakking, kan ook de klink worden berekend. De volgende frequentie kan worden aangehouden :

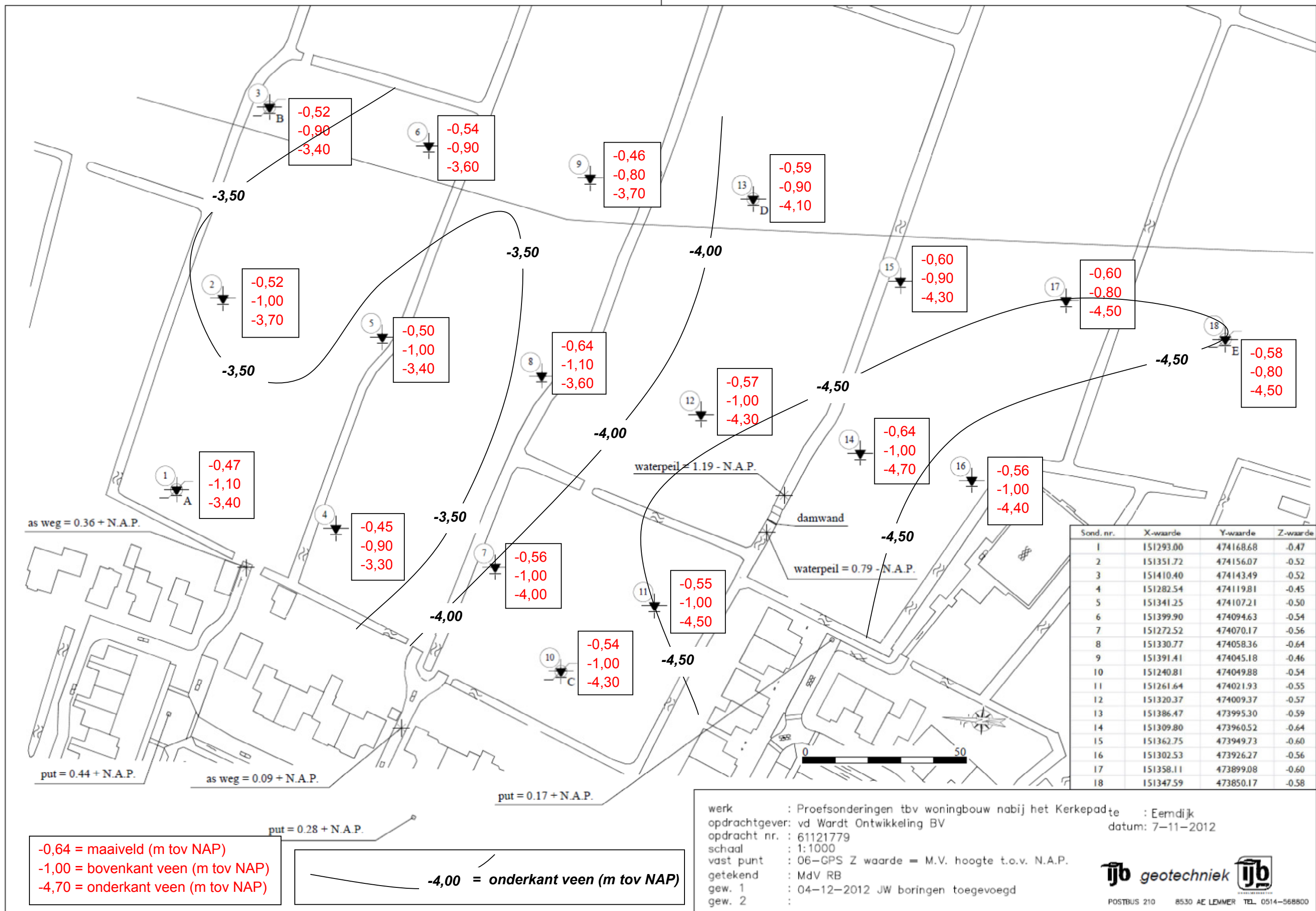
- nulmeting voorafgaande aan het ophogen
- de eerste 2 weken na het opbrengen van de belasting : 2 maal per week
- tussen 2 weken en 1 maand : eenmaal per week
- vanaf 1 maand : maandelijks.

Wij vertrouwen u met dit rapport van dienst te zijn geweest.

Hoogachtend,
Geoconsult Noord B.V.



Ir. T. Kooistra



Optimalisatie ontgravingsniveaus met gereduceerde parameters

File : 63001GZ1a

Berekeningen zettingen volgens Terzaghi en Buisman

Bodemopbouw	bovenkant weg NAP +0,30 m		bovenkant weg NAP -0,05 m	
	weg +0,3m	sleuf +0,3m	weg -0,05m	sleuf -0,05m
klei, toplaag, boven water	-0,60	-1,05	-0,66	-1,45
klei, toplaag, onder water	-0,80	-1,05	-0,80	-1,45
veen	-1,00	-1,05	-1,00	-1,45
veen	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
veen	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
veen	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00
zand, matig vast	-4,50	-4,50	-4,50	-4,50
zand, matig vast	-4,50	-4,50	-4,50	-4,50
einddiepte (m)	-4,50	-4,50	-4,50	-4,50
bruto ophoging (m)	1,27	2,00	0,90	2,00
voorbelaasting (kPa)	10,0	14,0	10,3	14,0

Bodemparemeters	γ_{eff}	C_1 (C)	C_2 (C')	c_v (m ² /sec)
klei, toplaag, boven water	15,0	40,0	20,0	1,00E-07
klei, toplaag, onder water	5,0	40,0	20,0	1,00E-07
veen	1,0	20,0	10,0	5,00E-07
veen	1,0	20,0	10,0	5,00E-07
veen	1,0	20,0	10,0	5,00E-07
veen	1,0	20,0	10,0	5,00E-07
zand, matig vast	10,0	1000,0	500,0	1,00E-04
zand, matig vast	10,0	1000,0	500,0	1,00E-04

primaire zetting (%)	70	volumiek gewicht ophoging (kN/m ³) :	18,0	<u>zand/puin/klinker</u>
seculaire zetting (%)	30	verlies onder water (kN/m ³) :	10,0	
2 -zijdige afstroming		aanvulling zakking :	nee	

berekeningsresultaten	bovenkant weg NAP +0,30 m		bovenkant weg NAP -0,05 m	
	weg +0,3m	sleuf +0,3m	weg -0,05m	sleuf -0,05m
bovenkant toplaag (m tov NAP)	-0,60	-1,05	-0,66	-1,45
bruto ophoging (m)	1,27	2,00	0,90	2,00
eindzetting (mm)	368	654	287	605
netto ophoging (m)	0,90	1,35	0,61	1,40
eindhoopte (m tov NAP)	0,30	0,30	-0,05	-0,05
onderkant zand (m tov NAP)	-0,97	-1,70	-0,95	-2,05
consolidatietijd (dagen)	224	138	210	108

restzettingen (mm) na :

2 maanden	117	152	88	123
3 maanden	85	115	64	98
6 maanden	52	86	40	79
1 jaar	40	71	31	65
2 jaar	31	56	24	52

File : 63001GZ1

Berekeningen zettingen volgens Terzaghi en Buisman

Bodemopbouw	bovenkant weg NAP +0,30 m		bovenkant weg NAP -0,05 m	
	weg +0,3m	sleuf +0,3m	weg -0,05m	sleuf -0,05m
klei, toplaag, boven water	-0,60	-1,05	-0,66	-1,45
klei, toplaag, onder water	-0,80	-1,05	-0,80	-1,45
veen	-1,00	-1,05	-1,00	-1,45
veen	-2,00	-2,00	-2,00	-1,45
veen	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
veen	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00
zand, matig vast	-4,50	-4,50	-4,50	-4,50
zand, matig vast	-4,50	-4,50	-4,50	-4,50
einddiepte (m)	-4,50	-4,50	-4,50	-4,50
netto ophoging (m)	0,90	1,35	0,61	1,40
voorbelasting (kPa)	5,0	9,0	5,3	9,0

Bodemparameters	γ_{eff}	C_1 (C)	C_2 (C')	c_v (m ² /sec)
klei, toplaag, boven water	15,0	20,0	10,0	1,00E-07
klei, toplaag, onder water	5,0	20,0	10,0	1,00E-07
veen	1,0	10,0	5,0	5,00E-07
veen	1,0	10,0	5,0	5,00E-07
veen	1,0	10,0	5,0	5,00E-07
veen	1,0	10,0	5,0	5,00E-07
zand, matig vast	10,0	1000,0	500,0	1,00E-04
zand, matig vast	10,0	1000,0	500,0	1,00E-04

primaire zetting (%)	70	volumiek gewicht ophoging (kN/m ³) :	18,0	<u>zand/puin/klinker</u>
seculaire zetting (%)	30	verlies onder water (kN/m ³) :	10,0	
2 -zijdige afstroming		aanvulling zakking :	ja	

berekeningsresultaten	bovenkant weg NAP +0,30 m		bovenkant weg NAP -0,05 m	
	weg +0,3m	sleuf +0,3m	weg -0,05m	sleuf -0,05m
bovenkant toplaag (m tov NAP)	-0,60	-1,05	-0,66	-1,45
netto ophoging (m)	0,90	1,35	0,61	1,40
eindzetting (mm)	1021	1591	898	1419
bruto ophoging (m)	1,92	2,94	1,51	2,82
consolidatietijd (dagen)	224	138	210	108

restzettingen (mm) na :

2 maanden	324	370	274	288
3 maanden	236	280	199	231
6 maanden	145	210	125	186
1 jaar	110	172	97	153
2 jaar	87	136	77	121

benodigde extra voorbelasting (m) met restzakking 10-50 mm (theoretisch 10 mm, rest door ontlasten en kruip)

- wachttijd 3 maanden	0,8	1,3	0,5	1,2
- wachttijd 6 maanden	0,4	0,9	0,3	0,8
- wachttijd 1 jaar	0,3	0,7	0,2	0,6
- wachttijd 2 jaar	0,2	0,5	0,1	0,5

volumiek gewicht ophoging (kN/m³) : 18,0 **zand/puin/klinker**

