

Pieters Bouwtechniek
Dommelstraat 11
5611 CJ Eindhoven
040-3038820

info.eindhoven@pieters.net
www.pietersbouwtechniek.nl

Baanbrekers, Waalwijk

VO+: uitgangspunten en constructief ontwerp

Opdrachtgever:	Baanbrekers/Hevo
Architect:	Tarra architectuur en stedenbouw/Buro Kade
Opgesteld door:	E Suripatty/ L Rietveld
Projectleider:	E Suripatty
Datum:	10 februari 2023
Wijziging:	3A: 14 maart 2023
Ref.:	R-1822048-VO+-3A definitief
Paraaf:	

Inhoudsopgave

1	Algemeen	3
1.1	Projectgegevens	3
1.2	Projectomschrijving	3
1.3	Leeswijzer	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Normen en voorschriften	4
2.2	Gevolklasse, ontwerplevensduur en gebouwcategorieën	4
2.3	Opgelegde belastingen	4
2.4	Heftrucks	5
2.4.1	Heftruck FL 2	5
2.4.2	EPT stapelaar	6
2.5	Horizontale belastingen op vloerafscheidingen	6
2.6	Brandeisen-constructie	6
2.7	Belasting door sneeuw en regenwater	7
2.8	Windbelasting	7
2.9	Vervormingen en trillingen	8
2.10	Contactgeluidsisolatie	8
2.11	Buitengewone belastingen met bekende oorzaak	8
2.12	Buitengewone belastingen met onbekende oorzaak	9
2.13	Geotechnisch onderzoek en grondwater	9
2.14	Bestaande situatie en belendingen	10
3	Constructief ontwerp	11
3.1	Ontwerp draagconstructie	11
3.2	Noodoverstorten	11
4	Belastingen	12
4.1	Vloeren/daken	12
4.2	Wanden	13
5	Uitgangspunten materiaalkwaliteiten en calculatiegegevens	13
5.1	Betonconstructies	13
5.2	Staalconstructies	13
5.3	Houtconstructies	13
5.4	Paalfundering	13
5.5	Aandachtspunten	13
	Bijlage 1 Indicatie funderingsadvies	
	Bijlage 2 Belastingplattengronden	
	Bijlage 3 Demarcatielijst	

1 Algemeen

1.1 Projectgegevens

Project	Baanbrekers, Waalwijk
Opdrachtgever	Baanbrekers/Hevo
Projectmanager	Hevo
Architect	Tarra architectuur en stedenbouw/Buro Kade
Adviseur bouwfysica	Nelissen
Adviseur brand	Nelissen
Adviseur installaties	Nelissen
Adviseur constructies	Pieters Bouwtechniek

1.2 Projectomschrijving

Baanbrekers in Waalwijk is een organisatie die zich in spanst om mensen (met of zonder beperking) met een afstand tot de arbeidsmarkt weer aan het werk te krijgen. Baanbrekers is voornemens om haar werkzaamheden, die nu zijn ondergebracht in vier gebouwen, samen te brengen in een nieuw te realiseren gebouw. De opdrachtgever heeft ervoor gekozen om het project als Engineer, Build & Maintain aan te besteden op basis van een door het ontwerpteam opgesteld VO+.

Het project betreft de realisatie van een bedrijfsgebouw met daarin ondergebracht een productiefaciliteit, een hal voor opslag van materialen en producten en kantoren. Om dit te kunnen realiseren zal een bestaand gebouw van Baanbrekers worden gesloopt.

1.3 Leeswijzer

Versie	Datum	Wijziging t.o.v. vorige versie
1	23-12-2022	Eerste uitgave: CONCEPT
2	10-2-2023	Definitief
3	14-3-2023	Correspondentie met de geotechnisch adviseur is vervangen door

2 Uitgangspunten

2.1 Normen en voorschriften

De nieuwbouw moet voldoen aan het bouwbesluit 2012. Dit betekent dat voor het constructief ontwerp de Eurocodes van toepassing zijn.

De volgende normen worden gehanteerd inclusief de Nederlandse Nationale Bijlagen (NB):

NEN – EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN – EN 1991	Belastingen op constructies
NEN – EN 1992	Betonconstructies
NEN – EN 1993	Staalconstructies
NEN – EN 1994	Staal – betonconstructies
NEN – EN 1995	Houtconstructies
NEN – EN 1996	Metselwerkconstructies
NEN – EN 1997	Geotechnisch ontwerp (NEN 9997)

2.2 Gevolgklasse, ontwerplevensduur en gebouwcategorieën

Volgens NEN – EN 1990 en NEN-EN 1991-1-7 geldt voor de nieuwbouw:

Gevolgklasse	CC2a (Industriegebouwen met 1 of 2 bouwlagen en niet uitsluitend voor productiedoeleinden, waarbij het aantal personen binnen beperkt is)
Ontwerplevensduur	klasse 3 (ontwerplevensduur = 50 jaar)
Gebouwcategorie	Categorie B (kantoorruimtes) Categorie E (opslagruimtes) Categorie H (daken)

In uiterste grenstoestand STR gelden de volgende partiële factoren:

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties		Blijvende belastingen				Overheersende veranderlijke be- lasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende		
		Ongunstig		Gunstig			Belangrijkste (indien aanwezig)		Andere
CC1	(Vgl. 6.10a)	1,2	$G_{k,j,sup}$	0,9	$G_{k,j,inf}$	1,35	$Q_{k,1}$	1,35	$\Psi_{0,1} Q_{k,1} (i > 1)$
	(Vgl. 6.10b)	1,1	$G_{k,j,sup}$	0,9	$G_{k,j,inf}$				
CC2	(Vgl. 6.10a)	1,35	$G_{k,j,sup}$	0,9	$G_{k,j,inf}$	1,5	$Q_{k,1}$	1,5	$\Psi_{0,1} Q_{k,1} (i > 1)$
	(Vgl. 6.10b)	1,2	$G_{k,j,sup}$	0,9	$G_{k,j,inf}$				
CC3	(Vgl. 6.10a)	1,5	$G_{k,j,sup}$	0,9	$G_{k,j,inf}$	1,65	$Q_{k,1}$	1,65	$\Psi_{0,1} Q_{k,1} (i > 1)$
	(Vgl. 6.10b)	1,3	$G_{k,j,sup}$	0,9	$G_{k,j,inf}$				

In de bruikbaarheidsgrenstoestanden geldt partiële factoren $\gamma = 1,0$

2.3 Opgelegde belastingen

Conform NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011 Tabel NB.1-6.2 gelden voor de vloeren binnen dit project de volgende opgelegde belastingen:

Klasse van belaste oppervlakte	Verdeelde belasting q_k		Geconcentreerde belasting Q_k		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Klasse B-kantoorruimten	4,00	kN/m ²	3,00	kN	0,5	0,5	0,3
Klasse D1-kleinhandel (winkelruimten)	4,00	kN/m ²	7,00	kN	0,4	0,7	0,6
Klasse E1-overige (opslag en industrieel gebruik)	50,00	kN/m ²	7,00	kN	1,0	0,9	0,8
Klasse E1-overige (opslag en industrieel gebruik)*	7,81	kN/m ²	5,63	kN	1,0	0,9	0,8
Klasse E2-industrieel gebruik (opslag en industrieel gebruik)	15,00	kN/m ²	20,00	kN	1,0	0,9	0,8
Klasse E2-industrieel gebruik (opslag en industrieel gebruik)	5,00	kN/m ²	10,00	kN	1,0	0,9	0,8
Klasse H-daken (niet toegankelijk) $0 \leq \alpha < 15^\circ$	1,00	kN/m ²	1,00	kN	0,0	0,0	0,0

* geconditioneerde opslag verdiepingvloer

2.4 Heftrucks

2.4.1 Heftruck FL 2

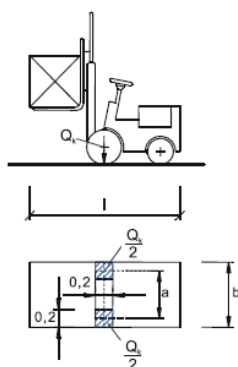
NEN-EN 1991-1-1:2002+C11:2019+NB:2019 Tabel 6.5 dient gebruikt te worden voor de bepaling van de klasse vorkheftruck. Uit Tabel 6.6 volgt de asbelasting (gekozen is voor FL 2). In het bestaande magazijn van Baanbrekers rijden heftrucks rond met een hijslast van 16 kN.

Tabel 6.5 - Afmetingen van vorkheftrucks volgens de FL-klassen

Klasse vorkheftruck	Nettogewicht kN	Hijslast kN	Asbreedte a m	Totale breedte b m	Totale lengte l m
FL 1	21	10	0,85	1,00	2,60
FL 2	31	15	0,95	1,10	3,00
FL 3	44	25	1,00	1,20	3,30
FL 4	60	40	1,20	1,40	4,00
FL 5	90	60	1,50	1,90	4,60
FL 6	110	80	1,80	2,30	5,10

Tabel 6.6 - Asbelastingen van vorkheftrucks

Klasse vorkheftruck	Asbelasting Q_k kN
FL 1	26
FL 2	40
FL 3	63
FL 4	90
FL 5	140
FL 6	170



Figuur 6.1 - Afmetingen van vorkheftrucks

2.4.2 EPT stapelaar

Voor de EPT stapelaar is een eigengewicht van 465 kg aangehouden. De stapelaar heeft een maximaal laadvermogen van 400 kg.

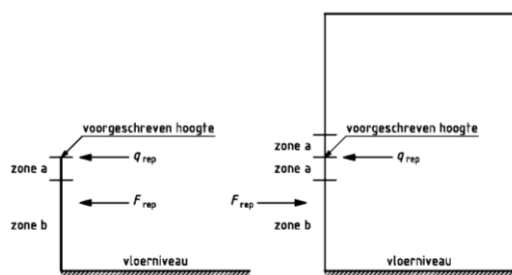
2.5 Horizontale belastingen op vloerafscheidingen

Voor de horizontale belastingen op vloerafscheidingen gelden de eisen volgens bijlage NB.A van NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011.

Ruimte	q_{rep}	F_{rep}		
	Voorgeschreven hoogte of zone a	Voorgeschreven hoogte of zone a	Zone b	Zone a + b
Overige ruimten	0,5 kN/m	1,00 kN	0,50 kN	0,30 kN

Voor de stootbelastingen op vloerafscheidingen gelden de eisen volgens bijlage NB.B van NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011.

De hoogte is 1 m



Indeling vloerafscheiding ter plaatse van een hoogteverschil

2.6 Brandeisen-constructie

Zie reportage brandadviseur.

2.7 Belasting door sneeuw en regenwater

Voor de bepaling van de belasting door sneeuw(ophoping) en regenwater op de daken moet NEN-EN 1991-1-3 aangehouden worden.

Om te voorkomen dat hemelwater kan accumuleren op het dak, moet de dakbedekking onder afschot worden gelegd. Tevens moeten er noodoverlaten in de gevels in combinatie met een noodafvoeren (bijvoorbeeld noodpluvia's) worden aangebracht om bij hevige regenval het hemelwater van het dak af te voeren. De belasting ten gevolge van wateraccumulatie wordt zo beperkt ook als de reguliere afvoeren niet functioneren.

De Ψ factoren bij belasting door regenwater zijn: $\Psi_0 = 0,0$ $\Psi_1 = 0,0$ $\Psi_2 = 0,0$

Uitgangspunt belasting door wateraccumulatie:

Wateraccumulatie max:

$$q_k \leq 1 \text{ kN/m}^2$$

Uitgangspunt belasting door sneeuw:

Karakteristieke waarde:

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

Sneeuwbelasting dak $\alpha = 0^\circ$ (geen ophoping):

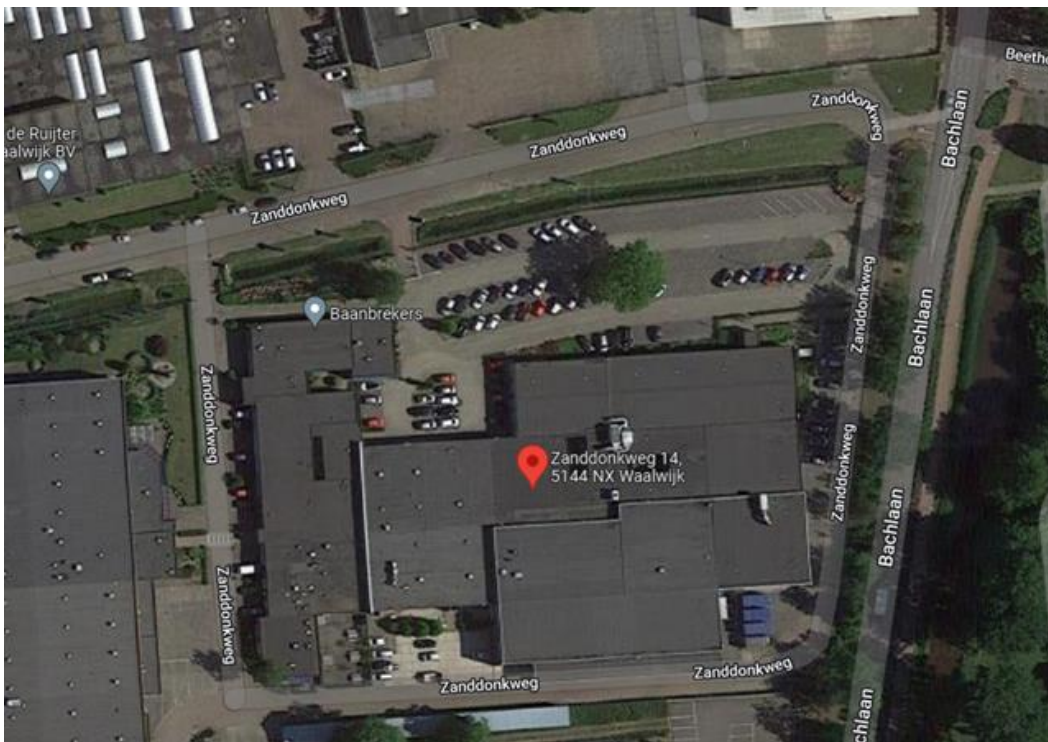
$$s = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Ψ factoren bij sneeuwbelasting:

$$\Psi_0 = 0,0$$
 $\Psi_1 = 0,2$ $\Psi_2 = 0,0$

Bij overgangen van dakniveaus kan op het lagere dak sneeuw ophopen. In de uitgangspunten wordt rekening gehouden met de hogere belasting door sneeuwophoping.

2.8 Windbelasting



Bestaande situatie

Conform NEN-EN-1991-1-4 geldt:

Locatie

Waalwijk

Windgebied III: het resterende deel van Nederland
 Terreincategorie II - Onbebouwd gebied
 Gebouwhoogte ≤ 10 meter boven maaiveld
 Stuwdruk $q_p(z)$ 0,70 ($h=9,85\text{m}$) of 0,66 ($h=8,4\text{m}$) kN/m^2
 De Ψ factoren bij windbelasting zijn: $\Psi_0 = 0,0$ $\Psi_1 = 0,2$ $\Psi_2 = 0,0$

2.9 Vervormingen en trillingen

Volgens NEN – EN 1990 (+NB) geldt:

Toelaatbare horizontale vervormingen in karakteristieke belastingscombinatie:

Voor gebouwen met één bouwlaag

- $u \leq 1/150 \times h$ (voor industriegebouwen)
- $u \leq 1/300 \times h$ (andere gebouwen)

Voor gebouwen met meer dan één bouwlaag:

- $u \leq 1/500 \times h$ (voor het gehele gebouw)
- $u \leq 1/300 \times h$ (per bouwlaag)

Waarin h de kleinste gevelhoogte of de kleinste bouwlaaghoogte is.

Toelaatbare vervorming van afscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil:

- $u \leq 20\text{mm}$ bij karakteristieke belastingcombinatie



Toelaatbare verticale vervormingen van vloeren in bruikbaarheidsgrenstoestanden:

- $w_2 + w_3 \leq 0,006 \times \ell_{\text{rep}}$ (hekwerken/balustrades t.p.v. vloerafscheidingen)
- $w_2 + w_3 \leq 0,004 \times \ell_{\text{rep}}$ (daken niet intensief gebruikt door personen)
- $w_2 + w_3 \leq 0,003 \times \ell_{\text{rep}}$ (daken en vloeren intensief door personen gebruikt)
- $w_2 + w_3 \leq 0,002 \times \ell_{\text{rep}}$ (t.p.v. steenachtige wanden, maximaal 15 mm, bij uitkragingen maximaal 10 mm)

Waarin ℓ_{rep} de lengte is van een overspanning of tweemaal de lengte van een uitkraging.

Lokaal kunnen bij de gevel grotere vervormingen optreden dan 10 millimeter. De detaillering van de gevels dient door de gevelleverancier afgestemd te worden op de vervormingen die in de vloerranden optreden.

2.10 Contactgeluidsisolatie

De eisen aan de contactgeluidsisolatie zijn opgesteld door de adviseur bouwphysica.

2.11 Buitengewone belastingen met bekende oorzaak

Volgens NEN-EN 1991-1-7 (+ NB) zijn de volgende buitengewone belastingen van toepassing op dit gebouw:

- Stootbelastingen door wegvoertuigen
- Ontploffingen

Voor de constructie aan de kant van de doorgaande weg en aan het parkeerterrein moet rekening gehouden worden met een stootbelasting door een wegvoertuig. De rekenwaarde van de statische kracht is afhankelijk van de rijrichting en de afstand tot het midden van de dichtstbijzijnde rijbaan.

Weg in stedelijk gebied:

$F_{dx} = 1000 \text{ kN}$ (normale rijrichting)

$F_{dy} = 500 \text{ kN}$ (loodrecht op normale rijrichting)

$d_b = 10 \text{ m}$

Binnenplaats met toegang voor auto's:

$F_{dx} = 100 \text{ kN}$ (normale rijrichting)

$F_{dy} = 50 \text{ kN}$ (loodrecht op normale rijrichting)

$d_b = 4 \text{ m}$

Binnenplaats met toegang voor vrachtwagens:

$F_{dx} = 200 \text{ kN}$ (normale rijrichting)

$F_{dy} = 100 \text{ kN}$ (loodrecht op normale rijrichting)

$d_b = 5 \text{ m}$

De bovengenoemde krachten mogen vermenigvuldigd worden met $\sqrt{1-d/d_b}$, waarin d de afstand is van het midden van de baan tot het botsingspunt.

Indien gasgestookte installaties ($\geq 130 \text{ kW}$) / opslagruimte met brandbare brandstoffen op het dak aanwezig zijn, wordt in deze ruimte rekening gehouden met een explosiedruk conform NEN – EN 1991-1-7, bijlage D. Daarbij wordt uitgegaan dat er gedeeltelijk een plofwand/plofdak aanwezig is.

2.12 Buitengewone belastingen met onbekende oorzaak

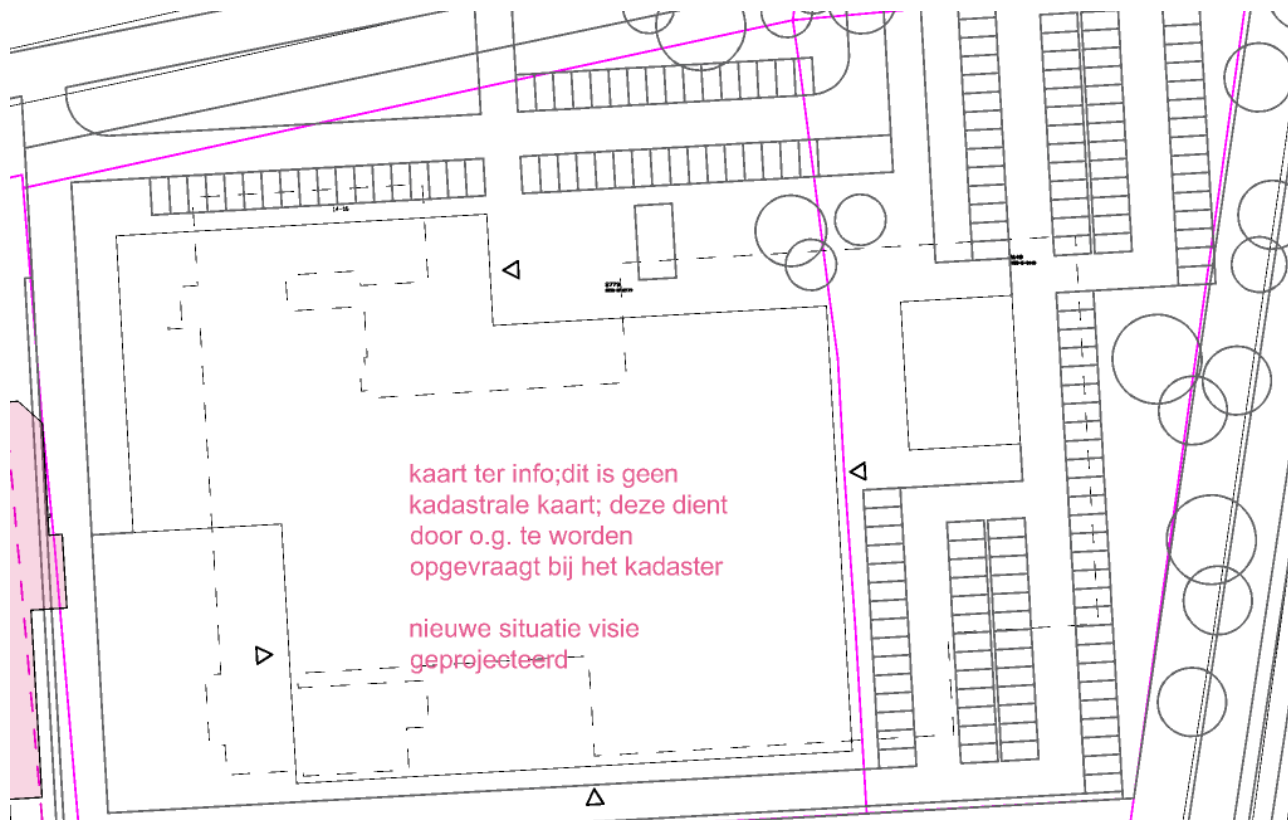
Voor gebouwen in gevolklasse 2a (risicogroep laag):

In aanvulling op de aanbevolen strategieën voor gevolklasse 1, behoren effectieve horizontale trekbanden of effectieve verankering van vloeren aan wanden te zijn toegepast, zoals vastgelegd in A.5.1 en A.5.2 voor constructies met respectievelijk kolommen en dragende wanden.

2.13 Geotechnisch onderzoek en grondwater

In bijlage 1 is correspondentie toegevoegd m.b.t. de eerste sonderingen die zijn genomen en ontgravingsdieptes. In een latere fase volgen de overige sonderingen en volgt het definitieve funderingsadvies.

2.14 Bestaande situatie en belendingen



Bestaand gebouw (contour met gestreepte lijn) en nieuw situatie (contour met getrokken lijn)

De aanwezigheid van overige (mogelijke) obstakels zijn tijdens het uitgeven van dit rapport nog onbekend.

3 Constructief ontwerp

3.1 Ontwerp draagconstructie

Zie constructieve tekeningen van PBT d.d. 10-2-2023.

3.2 Noodoverstorten

N.t.b.

4 Belastingen

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten voor de belastingen per onderdeel weergegeven. De opgelegde vloerbelastingen zijn aangehouden volgens de Eurocode en het programma van eisen van de opdrachtgever. De aangehouden opgelegde belastingen per onderdeel zijn weergegeven op de plattegronden van de architect. (zie bijlage). De permanente vloerbelastingen zijn aangenomen belastingen.

G_k = karakteristieke waarde van de blijvende belasting

Q_k en q_k = karakteristieke waarde van de opgelegde belasting

4.1 Vloeren/daken

Dak kantoor

Groen Sedumdak verzadigd
Dakbedekking/isolatie
Stalen dakplaat 200mm
Diversen

$$G_k = \frac{\begin{array}{r} 0,90\text{kN/m}^2 \\ 0,15\text{kN/m}^2 \\ 0,15\text{kN/m}^2 \\ 0,15\text{kN/m}^2 \end{array} +}{1,35\text{kN/m}^2}$$

Dak kpv

KPV 260
Afwerking + diversen

$$G_k = \frac{\begin{array}{r} 3,82\text{kN/m}^2 \\ 0,50\text{kN/m}^2 \end{array} +}{4,32\text{kN/m}^2}$$

Dak magazijn

Zonnepanelen
Dakbedekking/isolatie
Stalen dakplaat 153mm
Diversen

$$G_k = \frac{\begin{array}{r} 0,30\text{kN/m}^2 \\ 0,15\text{kN/m}^2 \\ 0,15\text{kN/m}^2 \\ 0,15\text{kN/m}^2 \end{array} +}{0,75\text{kN/m}^2}$$

Verdiepingsvloer

Druklaag 60/80
KPV 260
Afwerking + diversen

$$G_k = \frac{\begin{array}{r} 1,75\text{kN/m}^2 \\ 3,82\text{kN/m}^2 \\ 1,15\text{kN/m}^2 \end{array}}{6,72\text{kN/m}^2}$$

Verdiepingsvloer Magazijn (geconditioneerd)

Druklaag 60/80
KPV 400
Afwerking

$$G_k = \frac{\begin{array}{r} 1,75\text{kN/m}^2 \\ 4,90\text{kN/m}^2 \\ 0,50\text{kN/m}^2 \end{array}}{7,15\text{kN/m}^2}$$

Begane grondvloer kantoor

Betonvloer h=150 mm

$$G_k = \frac{3,75\text{kN/m}^2}{3,75\text{kN/m}^2}$$

Begane grondvloer magazijn

Betonvloer h=180 mm

$$G_k = \frac{4,50\text{kN/m}^2}{4,50\text{kN/m}^2}$$

4.2 Wanden

Gevel

N.t.b.

$$G_k = \frac{2,00 \text{ kN/m}^2}{2,00 \text{ kN/m}^2}$$

Zie ook bijlage 2 voor de belastingplattegronden.

5 Uitgangspunten materiaalkwaliteiten en calculatiegegevens

5.1 Betonconstructies

Uitgangspunten bij bepaling wapeningshoeveelheden:

- Wapening voor poeren en balken t.p.v. de vloeren doorrekenen over vloerdikte. In deze vloerdikte zowel de vloerwapening als de balk/poerwapening rekenen.
- de opgegeven hoeveelheden zijn netto volgens buigstaat en exclusief knipverliezen, hulpstaven, supports, etc.

Onderdeel	Beton kwaliteit	Wapening kg/m ³	Opmerkingen / afmetingen
Poeren	C30/37	90	Exclusief knipverlies, overlappingslassen en hulpstaal
Funderingsstroken	C30/37	60	Exclusief knipverlies, overlappingslassen en hulpstaal
Begane grondvloer	C30/37	120	Exclusief knipverlies, overlappingslassen en hulpstaal

N.B. Deze tabel betreft slechts een indicatie

5.2 Staalconstructies

Onderdeel	Afmetingen	Kwaliteit	Opmerkingen
Walsprofielen, strippen en platen en kokers		S235JR	
Kolommen		S235JR	
Geïntegreerde liggers		S355	

5.3 Houtconstructies

Onderdeel	Afmetingen	Kwaliteit	Opmerkingen
Dakligger/kolommen		GL24	

5.4 Paalfundering

Type / omschrijving	Afmetingen	Lengte	Aantal	Draagvermogen
NVT				

5.5 Aandachtspunten

Begane grondvloer

- Constructie:
 - Vloer op zand.
 - Er wordt geen gebruik gemaakt agressieve stoffen: sulfaten/chloriden.
 - Vlakheidsklasse 2.

- Belastingen
 - Stellingbelasting, maximale belasting per sectie: 10.000 kg. Stellingen staan rug-aan-rug.
 - Hefvermogen heftruck: maximaal 1600 kg. Heftruck rijdt op de begane grond.
 - EPT stapelaar: maximaal 400 kg. Stapelaar rijdt op de verdieping.
 - Druksterkte dekvloer: minimaal Cw20.

Fundering

- Op de constructietekeningen is geen begane grondvloer getekend en zijn de funderingsstroken niet getekend. T.b.v. de calculatie voor de funderingsstroken t.p.v. de gevel aanhouden ca b x h = 550 x 250).
- Definitieve funderingsadvies volgt na het maken van alle sonderingen. In de bijlage is het voorlopig advies toegevoegd.

De kolommen

- Belastingen
 - De kolommen worden beschermd door aanrijdbeveiliging.

Dak

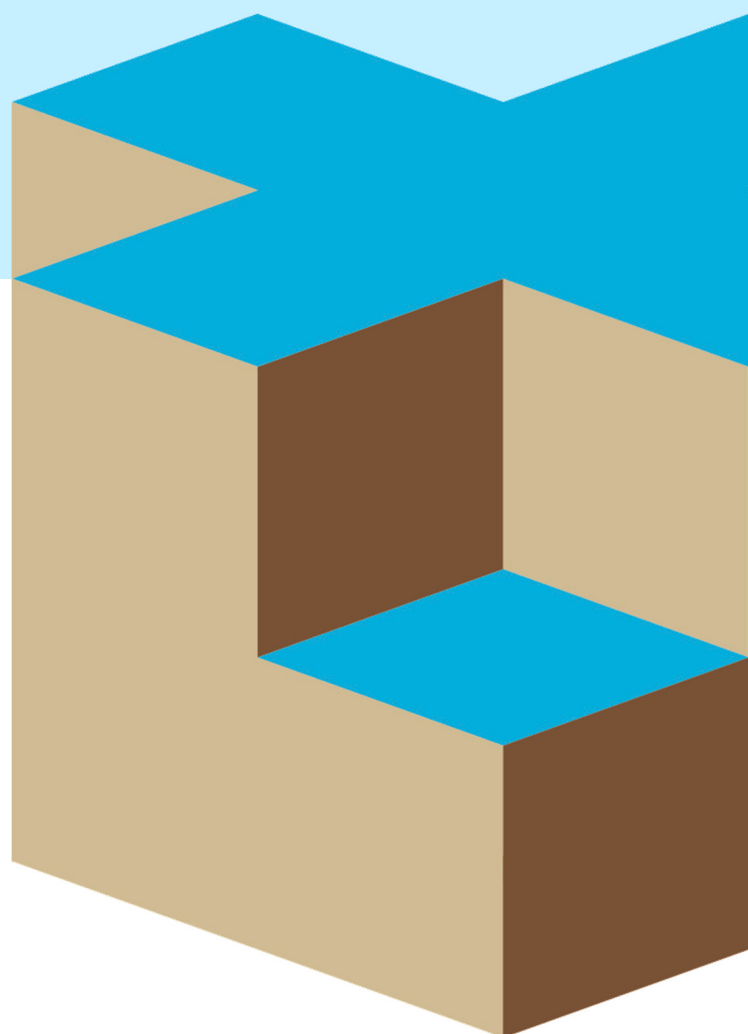
- Stalen dakplaat verspringend aanbrengen, meervelds.
- Stalen dakplaat dient als kipsteun.

Werkzaamheden/informatieverstrekking na VO+

- Er wordt door Pieters Bouwtechniek na het gunning geen extra informatie meer verstrekt. Pieters Bouwtechniek heeft na de gunning een controlerende taak. Overige constructieve uitwerking dient door de aannemer te worden uitgevoerd. Zie ook bijlage 3.

Bijlage 1 Indicatie funderingsadvies

Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk



Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk

Opdrachtnummer: 23ZP0039

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek
Indicatie fundering

Documentnummer
23ZP0039-adv-01

Versie
1.0

Datum rapport
10 maart 2023

Opdrachtgever
Baanbrekers
Postbus 15
5140 AA Waalwijk

Constructeur
Pieters Bouwtechniek
Dommelstraat 11
5611 CJ Eindhoven

Opgesteld door:
Drs. A.P. van Nunen



Gecontroleerd door:
Ir. N.T. Debets

b.a.





INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 Projectlocatie	2
2.2 Nieuwbouw	2
2.3 Historie projectlocatie	2
2.4 Omgeving	2
2.5 Tot slot	2
3. ONDERZOEK	3
3.1 Sonderingen	3
3.2 Boring	3
3.3 Uitzetten en waterpassen	3
3.4 Foto's	3
4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER.....	4
4.1 Hoogteligging maaiveld	4
4.2 Beschrijving bodemopbouw.....	4
4.3 Grondwater	4
5. FUNDERINGSADVIES	5
5.1 Funderingswijze.....	5
5.2 Uitgangspunten.....	5
5.3 Richtlijnen funderingselementen	5
5.4 Richtlijnen nieuwbouw - bestaande bebouwing	5
5.5 Voormalige bebouwing / vroegere terreininrichting	5
5.6 Sloop bestaande bebouwing	5
5.7 Grondverbetering	6
5.8 Indicatie draagkracht	7
5.9 Indicatie vervorming.....	7
5.10 Indicatie beddingscoëfficiënt.....	8
5.11 Vloer.....	8
5.12 Resterend onderzoek.....	8
5.13 Richtlijnen en kwaliteitszorg grondverbetering	8

BIJLAGEN:

- A Situatietekening en foto's
- B Waterpasstaat
- C Sondeergrafieken
- D Boorstaat
- E Verklaring codering
- F Berekening fundering
- G Algemene richtlijnen uitvoering grondverbetering

VERZENDLIJST:

Per mail aan Pieters Bouwtechniek te Eindhoven
t.a.v. mevrouw L. Rietveld (lrietveld@pieters.net)



1. INLEIDING

Ten behoeve van nieuwbouw van een kantoor en bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk wordt door ons bureau op verzoek van Baanbrekers uit Waalwijk in voorliggend rapport een funderingsadvies gegeven. Het advies is gebaseerd op de ons verstrekte projectgegevens en de eerste fase van het geotechnisch onderzoek dat onlangs op de projectlocatie is uitgevoerd. Dit rapport bevat tevens een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

Door de aanwezigheid van bestaande bebouwing kon niet het volledige geplande onderzoek worden verricht. Dit rapport heeft daardoor een voorlopig karakter. Het resterende onderzoek is nodig om te komen tot een definitief advies.



2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie is gelegen aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk. De locatie is momenteel nog deels bebouwd en bevindt zich in bebouwd gebied. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 onder bijlage A en de navolgende figuur.



Figuur 1. Bovenaanzicht projectlocatie (Bron: streetsmart.cyclomedia.com).

2.2 Nieuwbouw

Het plan omvat de nieuwbouw van een bedrijfspand met kantoor. Het grondvlak van de nieuwbouw bedraagt ca. 6.370 m². Het pand wordt opgetrokken in 2 bouwlagen. In het ontwerp is geen kelder opgenomen.

Volgens verstrekte gegevens zal het begane grondpeil van de nieuwbouw nagenoeg gelijk zijn aan het begane grondpeil van het bestaande pand. Dit peil is ten tijde van het onderzoek ingemeten op ca. 2,35 m + NAP. Het aanlegniveau van de funderingselementen wordt aangenomen op ca. 1,55 m + NAP.

De constructeur is uitgegaan van een belasting op druk van $V_d = 700$ tot 1.750 kN.

2.3 Historie projectlocatie

Zoals zichtbaar in bovenstaande figuur is de projectlocatie momenteel nog deels bebouwd. Omtrent de verdere historie van de projectlocatie zijn ons geen gegevens bekend. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

2.4 Omgeving

In de omgeving van de projectlocatie is sprake van diverse bebouwing. De dichtst nabij de nieuwbouw gesitueerde bebouwing bevindt zich op een afstand van ca. 10 meter. Nadere gegevens omtrent de exacte afstand tot deze bebouwing, de aard, de conditie en funderingswijze van de bebouwing zijn ons niet bekend.

2.5 Tot slot

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt. Met name indien (al dan niet lokaal) sprake is van bijvoorbeeld diepere aanlegniveaus kan dit van invloed zijn op de inhoud van dit rapport.



3. ONDERZOEK

3.1 Sonderingen

Verdeeld over de projectlocatie zijn 6 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN-EN-ISO 22476-1. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De sondeerdiepte reikte tot 20 m – maaiveld. Bij deze sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwaterniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

Opmerking

Door de aanwezigheid van bestaande nog te slopen bebouwing konden de overige sonderingen niet worden uitgevoerd.

3.2 Boring

Ter aanvulling op de sonderingen is een boring uitgevoerd over een diepte van 3,5 meter. Tijdens het boorwerk is naar de grondwaterstand gepeild.

Voor het profiel van de boring wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van het boorpunt is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening en het boorprofiel gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

3.3 Uitzetten en waterpassen

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP. Tevens is de hoogte ingemeten van een aantal vaste punten in de nabije omgeving van de projectlocatie.

Voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B. De hoogtemeting dient om enig inzicht te geven in de hoogten en niveauverschillen ten behoeve van de door ons te verrichten werkzaamheden. De gegevens dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt. Er dient te worden nagegaan of het resultaat van onze hoogtemeting overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

3.4 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto's zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.



4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

4.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieerde ten tijde van het onderzoek van ca. 1,95 m + tot ca. 2,05 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

4.2 Beschrijving bodemopbouw

Vanaf maaiveld tot de maximaal verkende diepte is sprake van overwegend matig vastgepakte zandafzettingen met een gemiddelde conusweerstand van ca. 5 à 15 MPa. Plaatselijk en op wisselende diepte komen in dit pakket teruggangen in de conusweerstand voor, die vermoedelijk worden veroorzaakt door silthoudende zand- en zandhoudende siltafzettingen en door afzettingen met een geringere pakkingsdichtheid of een grovere gradatie. Aan de hand van de boorstaat kan worden geconcludeerd dat vanaf een diepte van ca. 1,0 m – NAP sprake is van zwak grindige zandafzettingen. Daarnaast is vanaf maaiveld tot een diepte van ca. 1,0 m – NAP sprake van meer of minder organische bestanddelen.

Bij boring HB001 werd op een diepte van 0,1 tot 0,3 m – maaiveld een puinfractie waargenomen.

4.3 Grondwater

In het boorgat en in de gaten van een tweetal sonderingen werden op 16 januari 2023 grondwaterstanden gepeild variërend van ca. 1,45 m + tot ca. 1,90 m + NAP. Er wordt op gewezen dat dit een momentopname is en dat de stand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal fluctueren.



5. FUNDERINGSADVIES

5.1 Funderingswijze

De bodemopbouw in combinatie met de aard van de nieuwbouw geeft mogelijkheden voor een fundering op staal. Een fundering op staal vereist dat een grondverbetering wordt uitgevoerd met mogelijke ondersteuning van een bemaling.

Als alternatief kan worden gedacht aan een fundering op avegaarpalen. Bij een fundering op palen hoeft geen relatief diepe grondverbetering te worden uitgevoerd en dus niet dan wel minder te worden bemalen.

5.2 Uitgangspunten

- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Situering nieuwbouw zoals weergegeven op situatietekening.
- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2.
- Funderingselementen worden verticaal centrisch op druk belast.
- De berekening van de draagkracht op druk en de vervorming van de funderingselementen is gebaseerd op NEN 9997-1:2017 (geotechnisch ontwerp van constructies).
- Er is in dit rapport van uitgegaan dat het aanlegniveau van de fundering op 1,55 m + NAP zal komen te liggen.
- Er wordt aangenomen dat beneden de ontgravingsniveaus de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.
- Het terrein zal niet significant worden afgegraven of opgehoogd.
- Eventuele (beperkte) terreinophogingen moeten voor of uiterlijk tijdens de funderingswerkzaamheden worden aangebracht.

5.3 Richtlijnen funderingselementen

- Toegepast kunnen worden funderingselementen bestaande uit betonnen stroken en/of poeren.
- Afmeting en eventueel vereiste wapening van de funderingselementen dient door de constructeur te worden berekend aan de hand van de gegevens uit dit rapport.
- In verband met een vorstvrije ligging en mogelijke werkzaamheden aan kabels en leidingen dient de aanlegdiepte van de fundering langs een perceelgrens tenminste 0,80 meter minus maaiveld te zijn. Voor het overige kan 0,70 meter worden aangehouden.

5.4 Richtlijnen nieuwbouw - bestaande bebouwing

Er moet worden nagegaan of het vereiste graafwerk zonder risico voor omliggende bebouwing en infrastructuur kan worden uitgevoerd.

5.5 Voormalige bebouwing / vroegere terreininrichting

Geadviseerd wordt om na te gaan of er sprake kan zijn van geroerde grond als gevolg van bijvoorbeeld het slopen van bebouwing, het verwijderen van tanks, of het dempen van vroegere sloten. Indien er sprake is van geroerde grond dan dient deze in principe te worden verwijderd en vervangen door goed verdicht zand (zie paragraaf "grondverbetering").

5.6 Sloop bestaande bebouwing

Met de sloop van de bestaande bebouwing dienen de bodemlagen beneden de te verwijderen funderingselementen zo min mogelijk te worden verstoord. Ontgravingen moeten worden aangevuld met goed verdicht zand.



5.7 Grondverbetering

Ter plaatse van de sonderingen hebben de bodemlagen tot de in de tabel vermelde niveaus een te geringe draagkracht. Ligt dit ontgravingsniveau lager dan het aanlegniveau van de funderingselementen dan dient de tussenliggende zone te worden opgevuld met een grondverbetering.

Tabel 1. Ontgravingsniveau ten behoeve van grondverbetering

Sondering nr.	Hoogte maaiveld* [m + NAP]	Ontgravingsniveau [m + NAP]
DKM001	---	---
DKM002	1,98	1,0
DKM003	1,98	1,2
DKM004	---	---
DKM005	1,96	0,3
DKM006	---	---
DKM007	---	---
DKM008	---	---
DKM009	---	---
DKM010	2,03	1,2
DKM011	1,96	1,4
DKM012	---	---
DKM013	---	---
DKM014	---	---
DKM015	---	---
DKM016	---	---
DKM017	---	---
DKM018	---	---
DKM019	---	---
DKM020	---	---
DKM021	---	---
DKM022	---	---
DKM023	---	---
DKM024	---	---
DKM025	2,06	0,2
DKM026	---	---
DKM027	---	---
DKM028	---	---
DKM029	---	---
DKM030	---	---

* Niveau ten tijde van onderzoek

Alle grond dient tot de aangegeven diepte te worden vervangen door een goed verdicht zandpakket. Tussen en in de omgeving van de sonderingen moet tot dezelfde bodemlagen worden ontgraven zoals aangetroffen ter plaatse van de sonderingen op de hiervoor vermelde niveaus.

Bestaat de onderste 0,2 à 0,4 meter uit los gepakt goed te verdichten zand dan behoeft dit zand niet te worden verwijderd maar kan het, indien de vochtigheidsgraad dit toelaat, direct worden verdicht.

Ter plaatse van eventueel door het graafwerk ontspannen bodemlagen en ter plaatse van aanwezige voormalige sloten of verstoringen c.q. bodemlagen afwijkend van hetgeen tijdens het verrichte grondonderzoek is aangetroffen, moet in beginsel dieper worden ontgraven tot de vaste natuurlijke bodemopbouw.

Indien er als gevolg van het slopen van de voormalige bebouwing op de aangegeven ontgravingsniveaus geroerde en/of puinhoudende grond wordt aangetroffen, dan dient deze tot de vaste natuurlijke bodemopbouw te worden verwijderd.

Eventuele humushoudende afzettingen die op deze niveaus nog aanwezig zijn dienen geheel te worden verwijderd.

Voor meer algemene richtlijnen ten aanzien van de grondverbetering wordt verwezen naar bijlage F.



5.8 Indicatie draagkracht

De rekenwaarde van de verticale belasting op een funderingselement moet kleiner zijn dan de draagkracht van de ondergrond ($V_d \leq R_{v,d}$).

In de onderstaande tabellen is voor een aantal funderingsafmetingen de maximale draagkracht weergegeven.

Tabel 2. Rekenwaarde maximale funderingsdruk en draagkracht stroken (t = gronddekking)

Strookbreedte [m]	Funderingsdruk $\sigma_{\max,d}$ [kN/m ²]		Draagkracht $R_{v,d}$ [kN/m]	
	$t = 0,1 \text{ m}$	$t = 0,4 \text{ m}$	$t = 0,1 \text{ m}$	$t = 0,4 \text{ m}$
0,40	40	82	16	33
3,00	209	250	626	749

Tabel 3. Rekenwaarde maximale funderingsdruk en draagkracht poeren (t = gronddekking)

Poerafmeting [m x m]	Funderingsdruk $\sigma_{\max,d}$ [kN/m ²]		Draagkracht $R_{v,d}$ [kN]	
	$t = 0,1 \text{ m}$	$t = 0,4 \text{ m}$	$t = 0,1 \text{ m}$	$t = 0,4 \text{ m}$
0,40 x 0,40	37	100	6	16
3,00 x 3,00	155	216	1.395	1.940

Voor de berekening van het draagvermogen wordt verwezen naar bijlage F.

Het draagvermogen is afhankelijk van onder meer de gronddekking (t). Onder gronddekking wordt verstaan een permanent aanwezige zandaanvulling die boven aanlegniveau aanwezig is rond het volledige funderingselement en die zich in horizontale richting uitstrekt tot een afstand van tenminste 6 maal de breedte van het funderingselement. Indien dit niet het geval is geldt een lagere draagkracht. Er dient zorg voor te worden gedragen dat de gronddekking te allen tijde aanwezig is gedurende de levensduur de constructie.

Daar waar sprake is van een kruipruimte wordt geadviseerd een minimale gronddekking aan te houden van 0,1 m over het volledige oppervlak van de kruipruimte. Bij het ontbreken van een kruipruimte wordt over het algemeen het draagvermogen berekend uitgaande van een gronddekking van 0,4 m.

5.9 Indicatie vervorming

De vervormingen binnen de funderingsconstructie dienen zodanig te zijn dat in de bouwconstructie geen uiterste grenstoestand of bruikbaarheidsgrenstoestand wordt overschreden.

Tenzij specifieke vervormingseisen zijn gesteld wordt voor de uiterste grenstoestand veelal een relatieve rotatie β van maximaal 1:100 aangehouden. Voor de bruikbaarheidstoestand wordt in het algemeen aangenomen dat de scheefstand ω en/of de relatieve rotatie β_x de waarde van 1:300 niet mag overschrijden.

Uiterste Grenstoestand:	-Rotatiecriterium:	$\Delta s/l \leq 1:100$
Bruikbaarheidstoestand:	-Rotatiecriterium:	$\Delta s/l \leq 1:300$

Bij overschrijding van de bruikbaarheidstoestand zijn de vervormingen van dien aard dat binnen de bouwconstructie ongewenst verlies aan bruikbaarheid optreedt. In de regel zal deze toestand maatgevend zijn.

Voor het zakkingsverschil kan in eerste instantie tenminste de helft van de berekende maximale zetting worden aangehouden tussen twee funderingselementen met een onderlinge afstand l . Dit in verband met de mogelijke heterogeniteit van de bodem en/of uitvoeringsonvolkomenheden. Indien bijvoorbeeld door belastingvariëaties of verschillen in aanlegniveau en funderingsafmeting lokaal een groter zakkingsverschil optreedt, dan moet deze grotere waarde in rekening worden gebracht.

Vervormingen binnen de funderingsconstructie kunnen indicatief worden bepaald aan de hand van de last-zakkingsresultaten die zijn toegevoegd aan bijlage F. Het betreft hier last-zakkingsgrafieken voor



vrij liggende funderingselementen waarbij de zakking niet wordt beïnvloed door die aanwezigheid van nabijgelegen funderingselementen.

5.10 Indicatie beddingscoëfficiënt

Voor de statische secant veercoëfficiënt van een funderingselement geldt $k_{v,rep} = F_{s,rep} / s_{bgt}$. De rekenwaarde van de veercoëfficiënt is bepaald als $k_{v,d} = k_{v,rep} / \gamma_{m;k}$ waarbij $\gamma_{m;k} = 1,3$.

Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor bruikbaarheidstoetstand (BGT) is sprake van een niet geheel lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is de statische veerstijfheid gepresenteerd voor een vrij gelegen funderingselement bij een representatieve belasting van 80 % van het draagvermogen. Voor de veercoëfficiënten wordt verwezen naar bijlage F.

Tabel 4. Statische beddingscoëfficiënt stroken

Strookbreedte [m]	Representatief $k_{v,rep}$ [kN/m ³]	Rekenwaarde $k_{v,d}$ [kN/m ³]
0,40	5.000	4.000
3,00	2.500	2.000

Tabel 5. Statische beddingscoëfficiënt poeren

Poerafmeting [m x m]	Representatief $k_{v,rep}$ [kN/m ³]	Rekenwaarde $k_{v,d}$ [kN/m ³]
0,40 x 0,40	27.000	20.000
3,00 x 3,00	4.000	3.000

5.11 Vloer

Indien de begane grondvloer op een zandbed wordt aangelegd, wordt geadviseerd dezelfde ontgravingsdiepte aan te houden als hiervoor in paragraaf 5.7 is vermeld.

Het aanbrengen van een goed verdicht zandpakket voor de vloer vindt in twee fasen plaats. Allereerst wordt tot onderkant fundering goed verdicht zand aangebracht. Nadat de fundering is gestort en de muren zijn opgemetseld tot vloerniveau vindt in de tweede fase het aanbrengen van een verdicht zandpakket plaats tot onderkant vloer. Er wordt op gewezen dat deze tweede fase eveneens zorgvuldig moet worden uitgevoerd. Ook hier geldt dat in lagen moet worden aangevuld en verdicht, waarbij extra aandacht wordt gegeven aan de verdichting naast randbalken en deuropeningen en de verdichting ter plaatse van sleuven waarin bijvoorbeeld trekstangen of leidingen voor hemelwaterafvoer en riolering zijn aangelegd.

5.12 Resterend onderzoek

Om te komen tot een volledig funderingsadvies dienen de resterende geplande sonderingen alsnog te worden uitgevoerd zodra het terrein voor de sondeerwagen toegankelijk is.

Aan de hand van de sonderingen kan de noodzaak en diepte van de grondverbetering ter plaatse nader worden beoordeeld.

Opgemerkt wordt dat het resterend onderzoek aanleiding kan geven om diepere ontgravingsniveaus aan te houden of om van een andere funderingswijze uit te gaan.

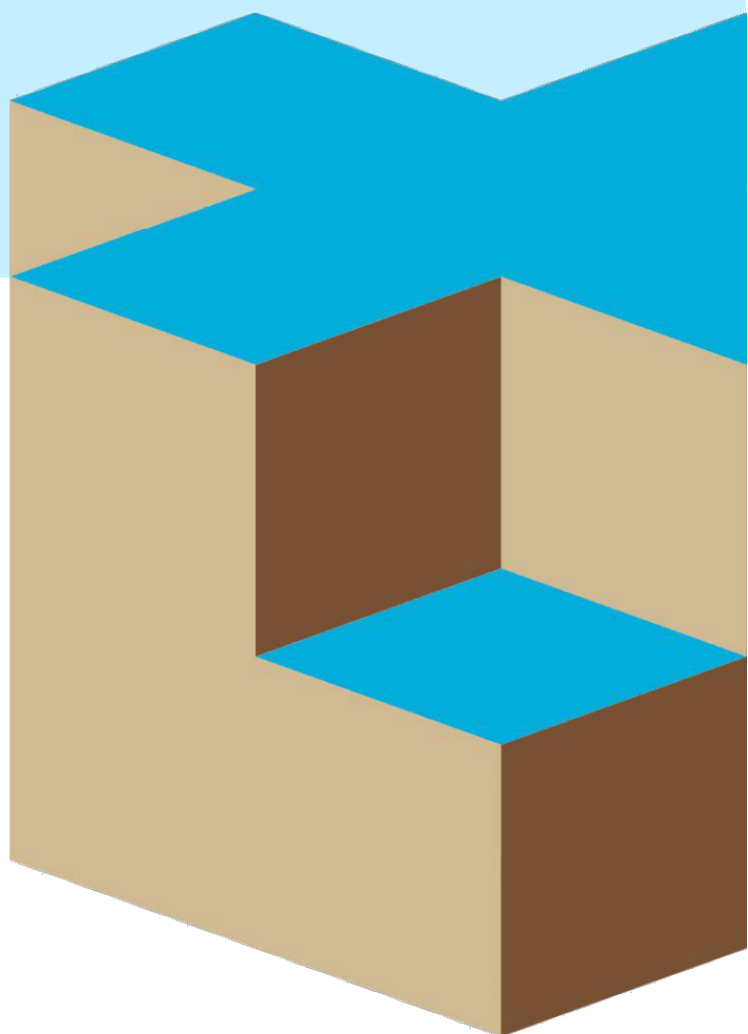
5.13 Richtlijnen en kwaliteitszorg grondverbetering

Onder bijlage G zijn met betrekking tot de uitvoering van de grondverbetering algemene richtlijnen gegeven.

Onder meer wordt ingegaan op de werkzaamheden in relatie tot de omgeving, het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen, en op aspecten die van toepassing zijn op het werkterrein, de uitvoering en controle van de grondverbetering. Geadviseerd wordt hiervan kennis te nemen.

BIJLAGE A

Situatietekening en foto's





Opdrachtschrijving / locatie:
**Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de
Zanddonkweg 14 te Waalwijk**

Bewerkt: **CSS**
Datum: **19 januari 2023**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1000**
Formaat: **A3**

Opdrachtnummer: **23ZP0039**
Bijlage: **SIT-01**



Project
Opdracht
Betreft

Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
23ZP0039
Foto's



F001



F002



F003



F004



F005



F006

Genomen op: 16 januari 2023



Project Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
Opdracht 23ZP0039
Betreft Foto's



F007



F008



F009

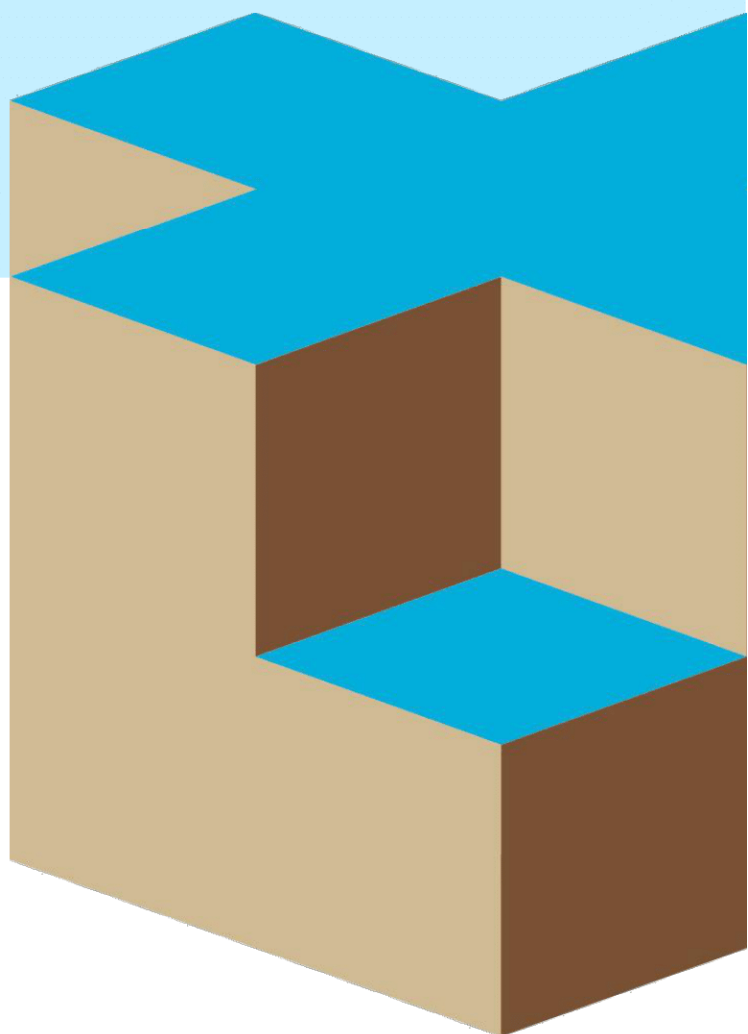


F010

Genomen op: 16 januari 2023

BIJLAGE B

Waterpasstaat





Project Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
Opdracht 23ZP0039
Betreft Meetpunten

OVERZICHT MEETPUNTEN

Horizontaal coördinatensysteem (X,Y)
Verticale referentie (Z)

Rijksdriehoeksmeting (RD)
Normaal Amsterdams Peil

Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS * [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
DKM002	132338,21	410261,43	1,98	1,88	16-01-2023
DKM003	132318,25	410259,97	1,98	---	16-01-2023
DKM005	132271,72	410251,32	1,97	---	16-01-2023
DKM010	132360,01	410241,76	2,03	1,88	16-01-2023
DKM011	132360,60	410225,29	1,96	---	16-01-2023
DKM025	132350,39	410175,73	2,06	---	16-01-2023
HB001	132273,77	410249,19	2,17	1,47	16-01-2023
Dorpel001	---	---	2,33	---	16-01-2023
Put001	132326,09	410282,88	1,82	---	16-01-2023
Put002	132379,11	410289,37	1,80	---	16-01-2023
Water001	132323,75	410279,28	1,35	---	16-01-2023
Water002	132387,51	410209,04	1,05	---	16-01-2023
Weg001	132229,43	410164,37	1,92	---	16-01-2023
Weg002	132369,82	410168,97	2,06	---	16-01-2023

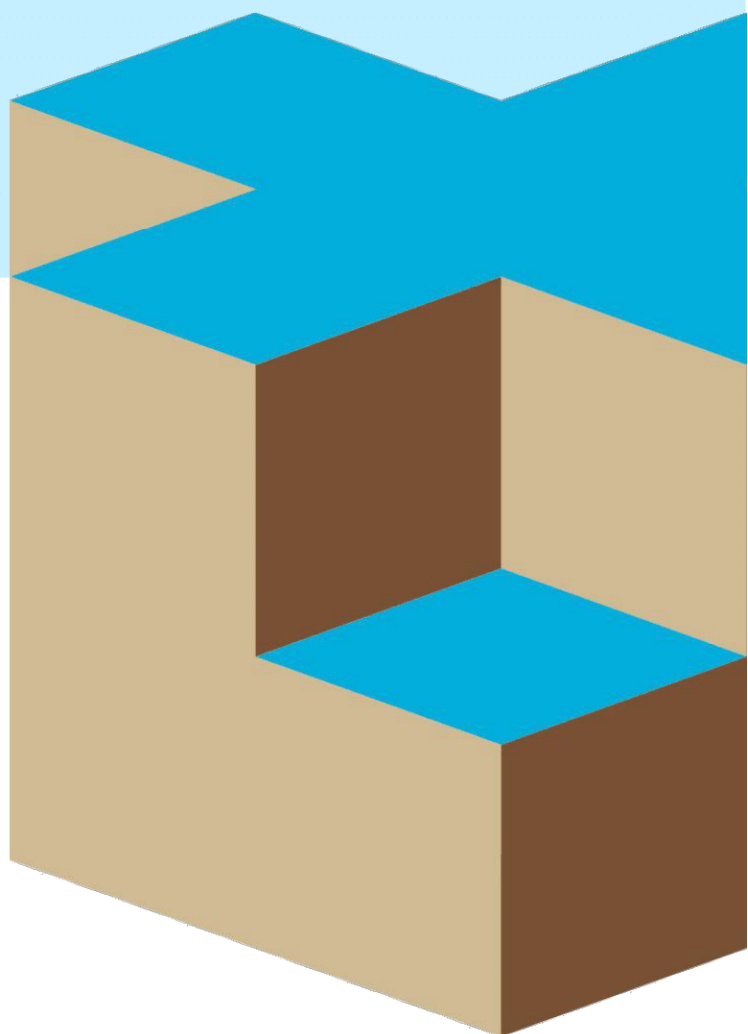
* Grondwaterstand ten tijde van het onderzoek

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

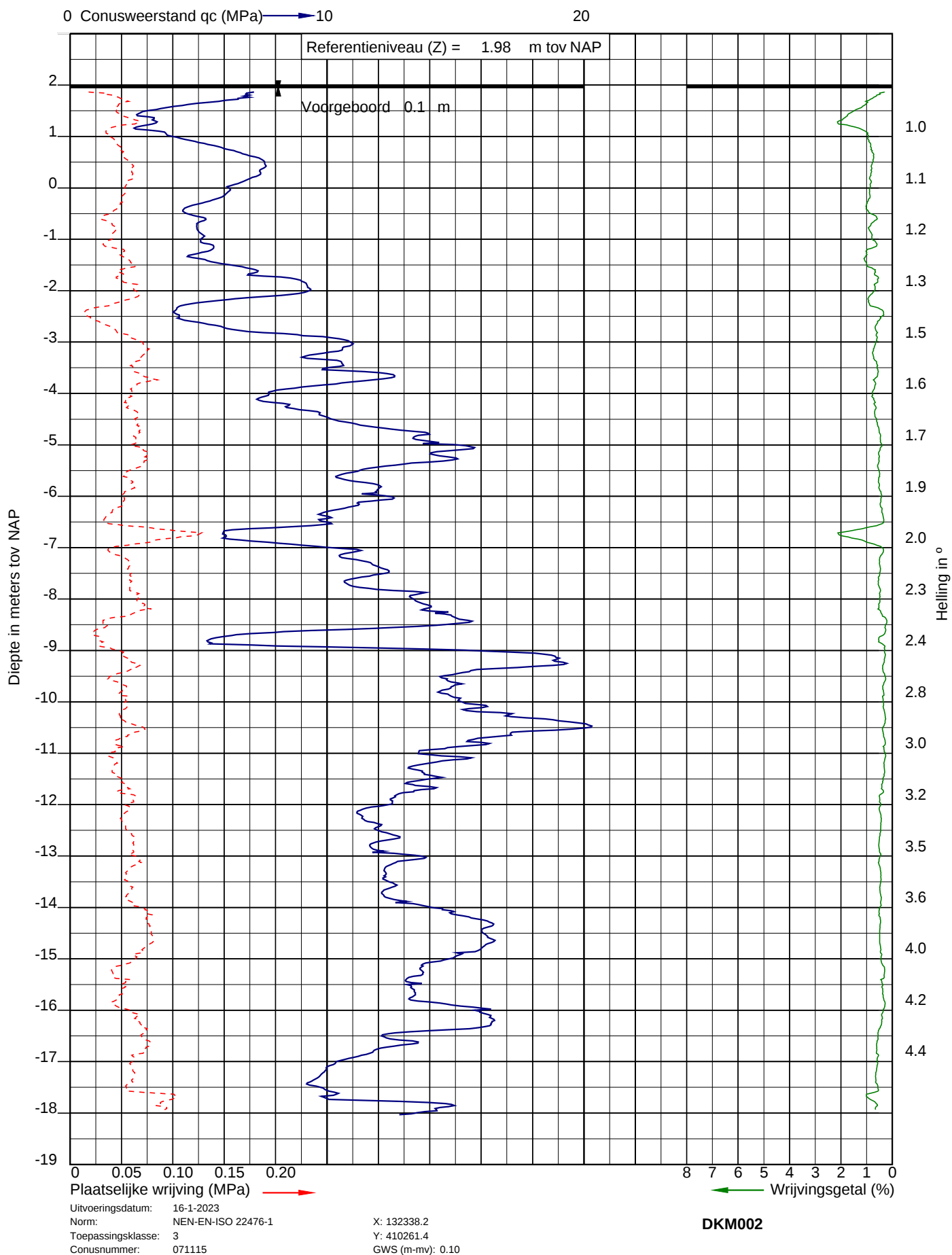
BIJLAGE C

Sondeergrafieken



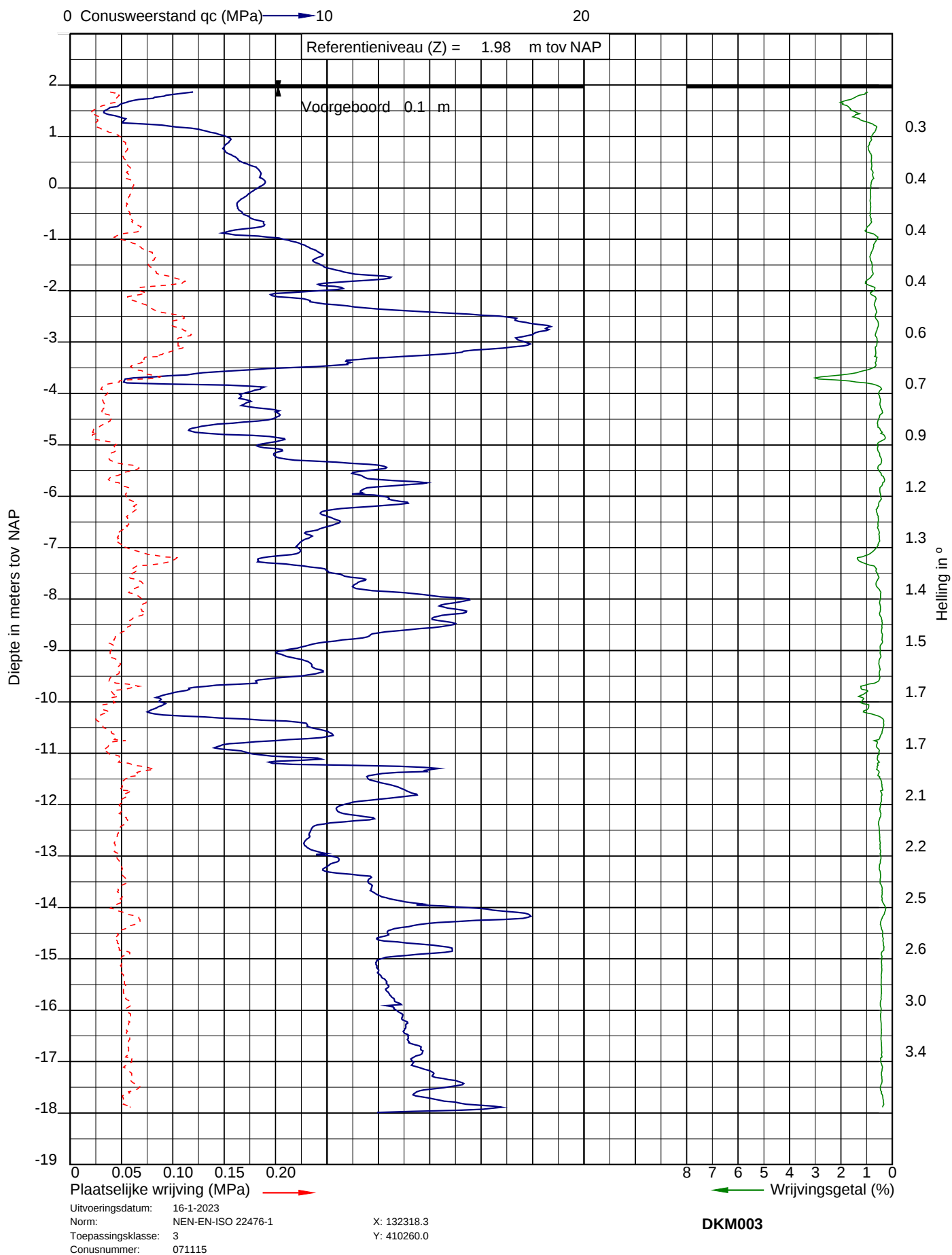


Project: Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
 Opdracht: 23ZP0039
 Betreft: Sondeergrafiek



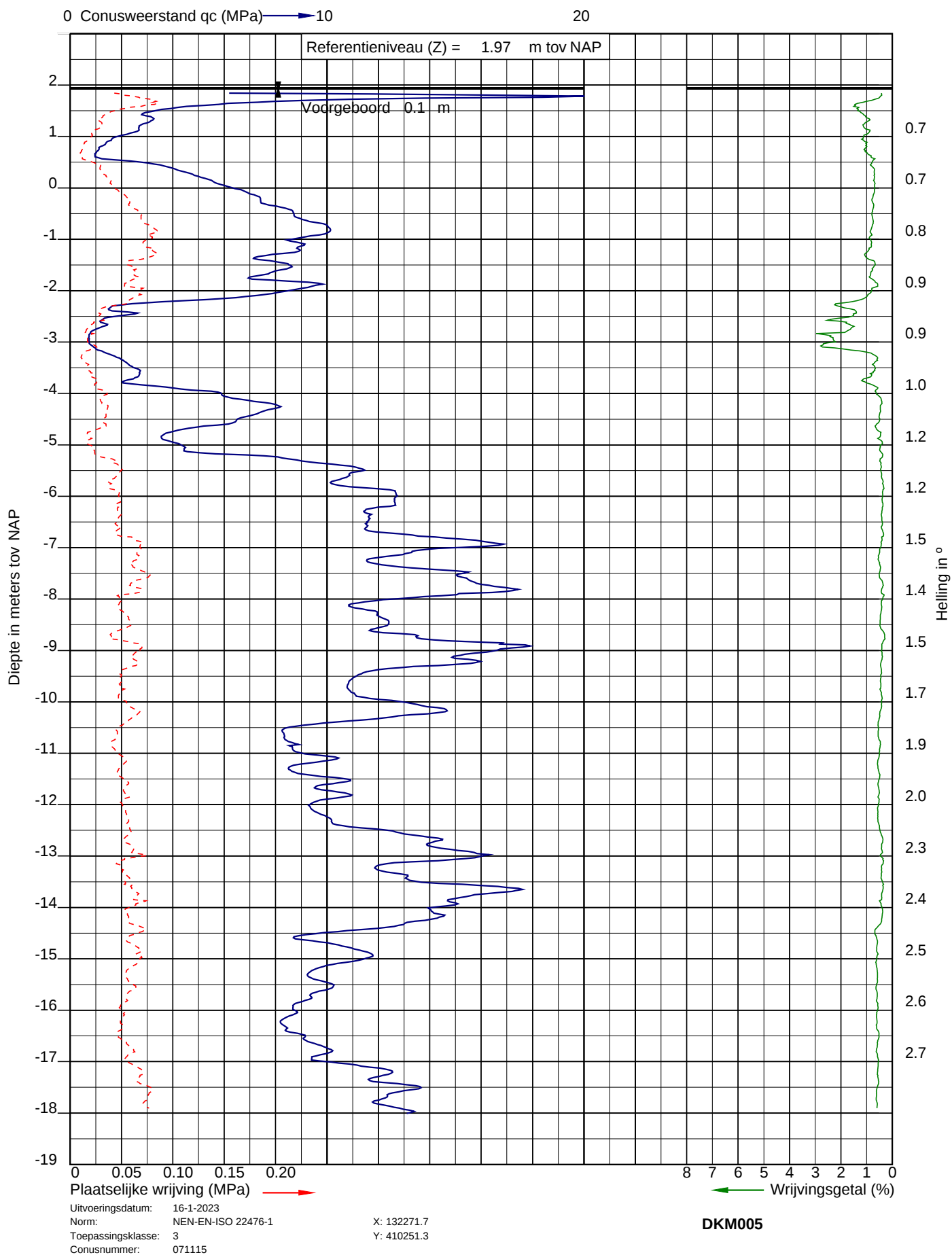


Project: Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
 Opdracht: 23ZP0039
 Betreft: Sondeergrafiek



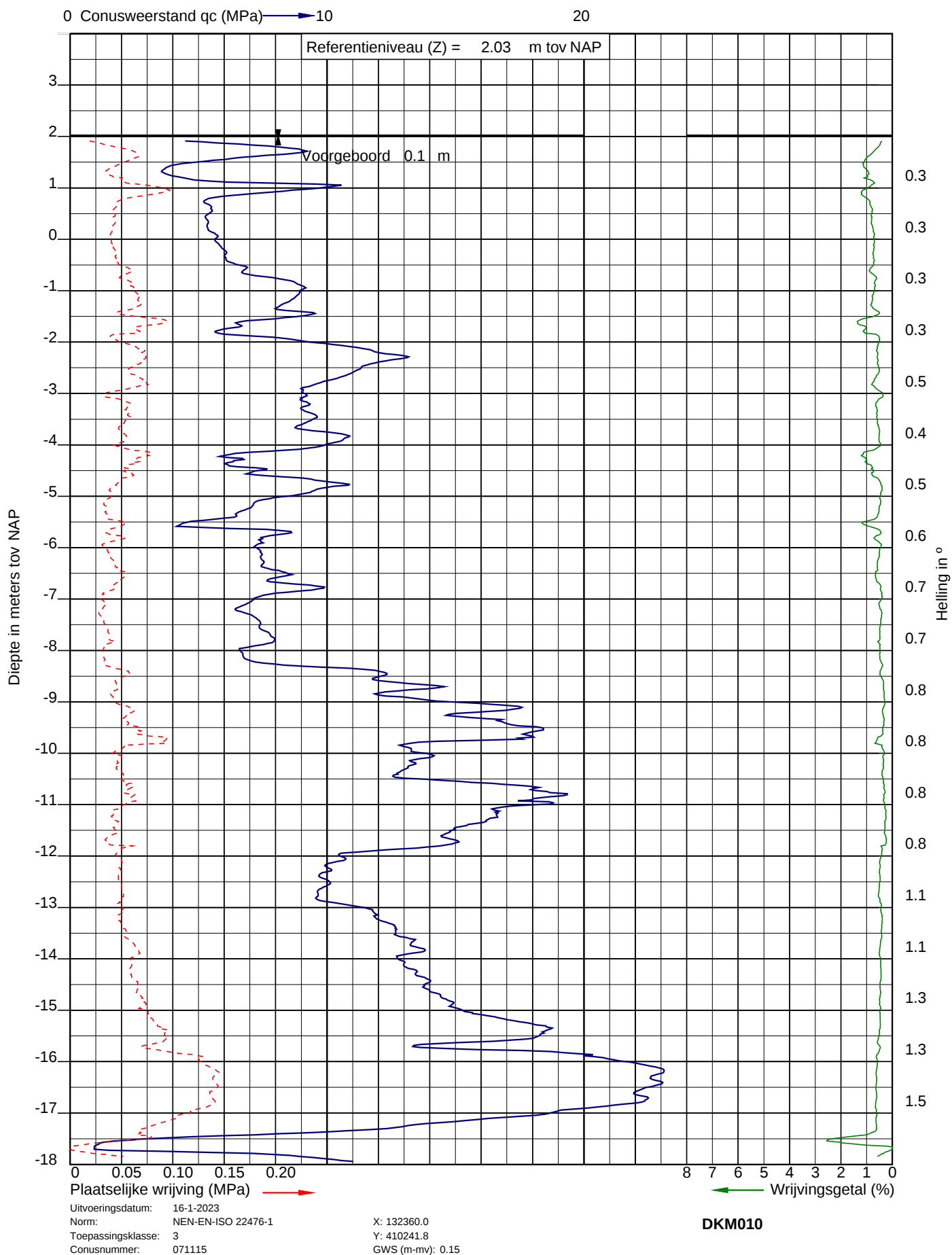


Project: Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
 Opdracht: 23ZP0039
 Betreft: Sondeergrafiek



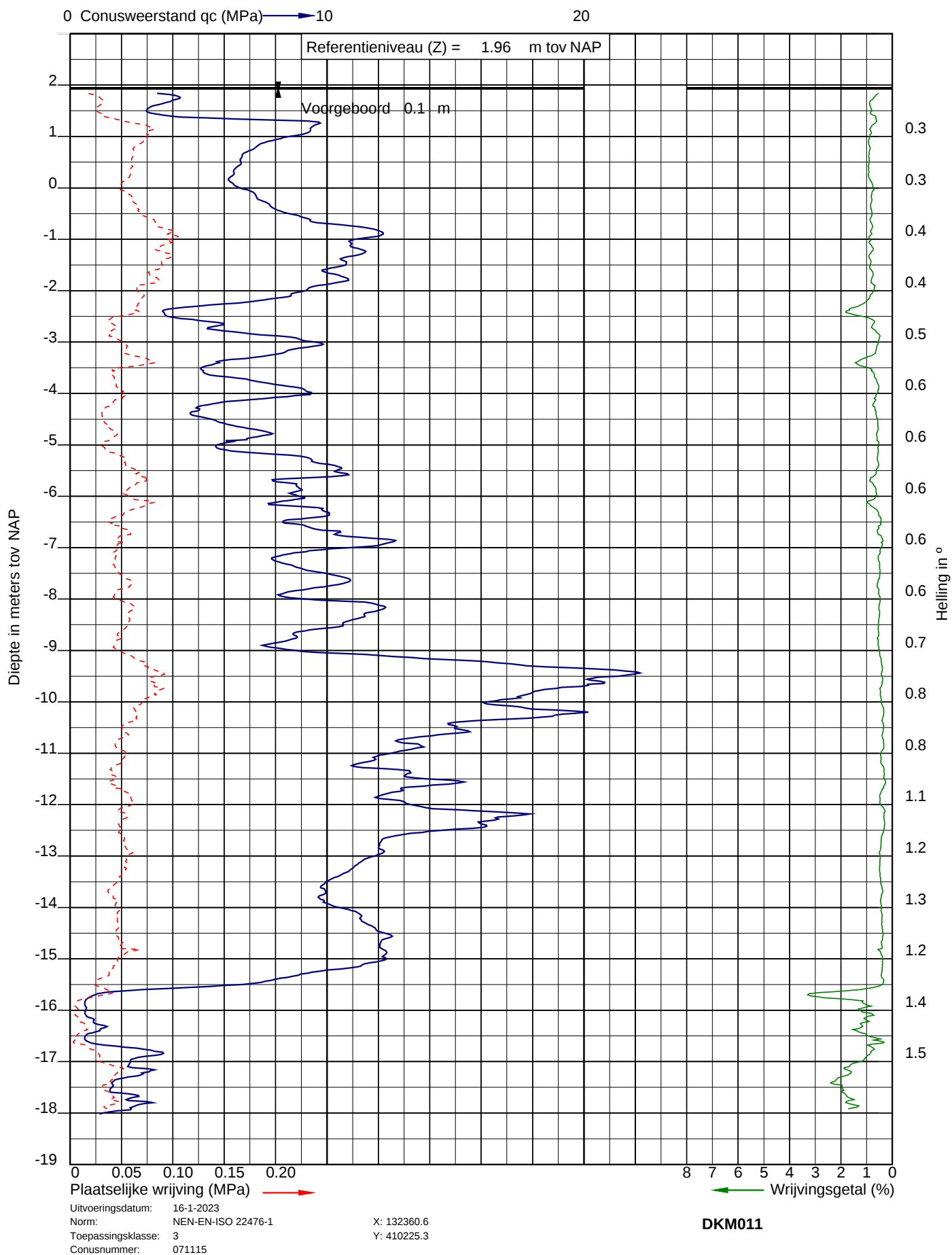


Project: Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
 Opdracht: 23ZP0039
 Betreft: Sondeergrafiek



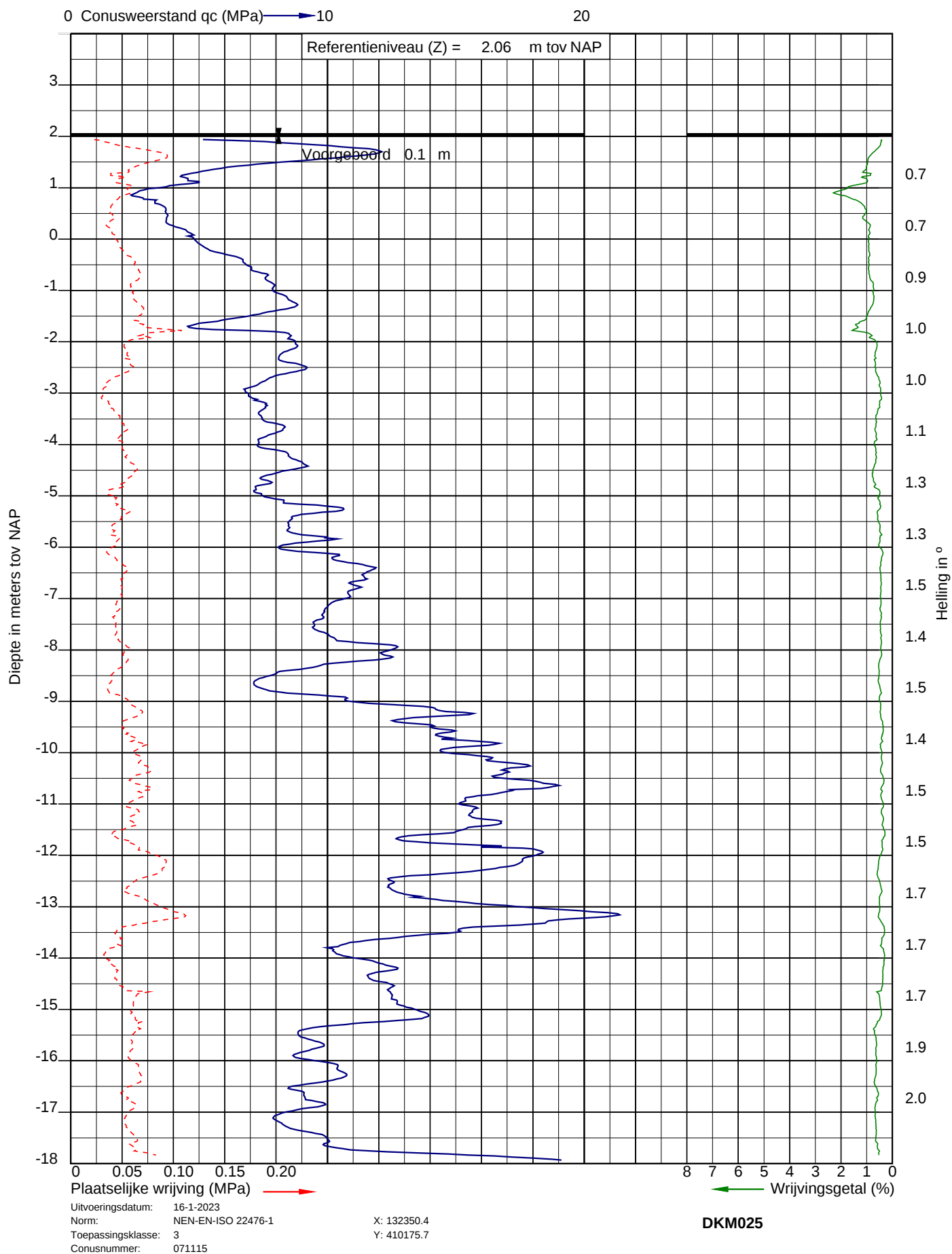


Project: Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
 Opdracht: 23ZP0039
 Betreft: Sondeergrafiek



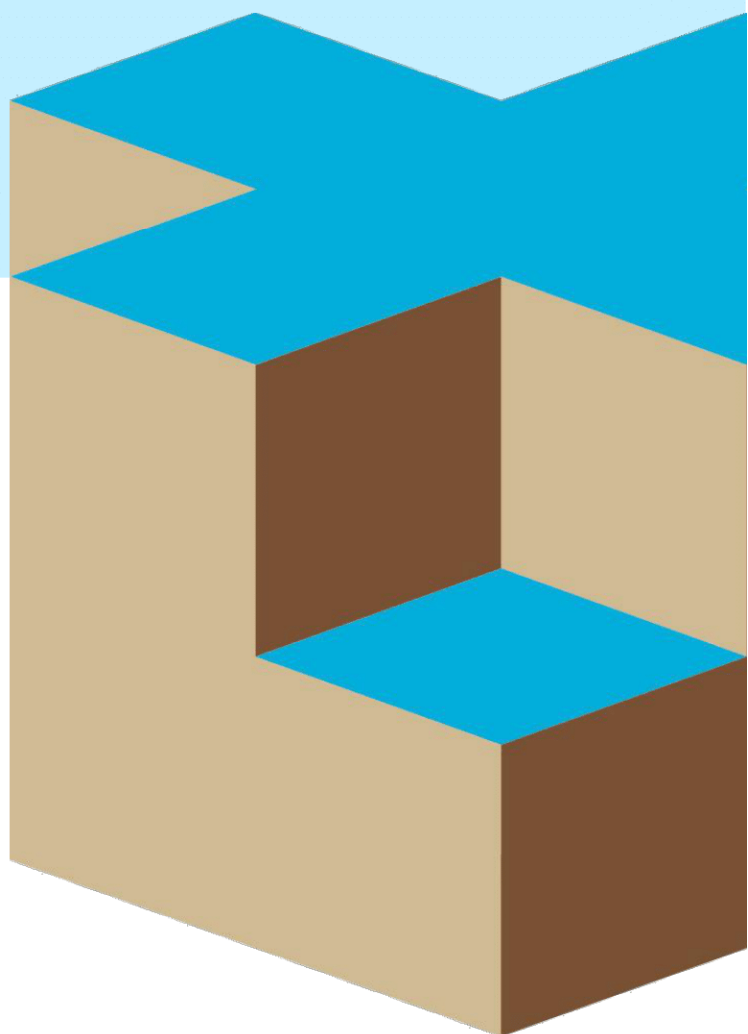


Project: Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
 Opdracht: 23ZP0039
 Betreft: Sondeergrafiek



BIJLAGE D

Boorstaat



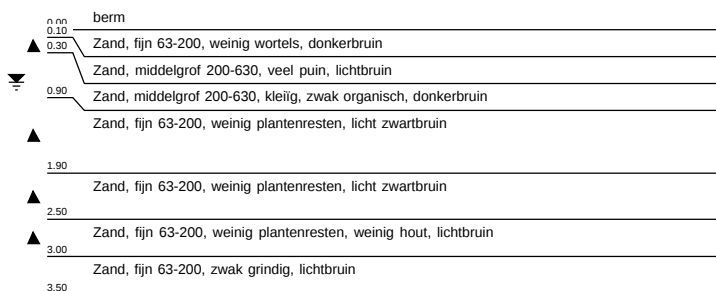
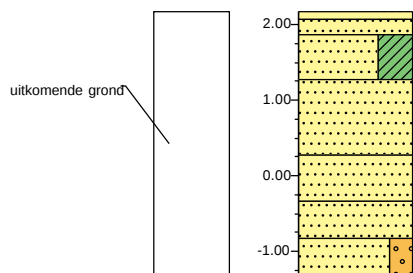


Project: Nieuw kantoor + bedrijfsruimte aan de Zanddonkweg 14 te Waalwijk
Opdracht: 23ZP0039
Betreft: Boorprofiel

Boring: HB001
Uitvoering op: 16-1-2023
Uitvoering door: fms

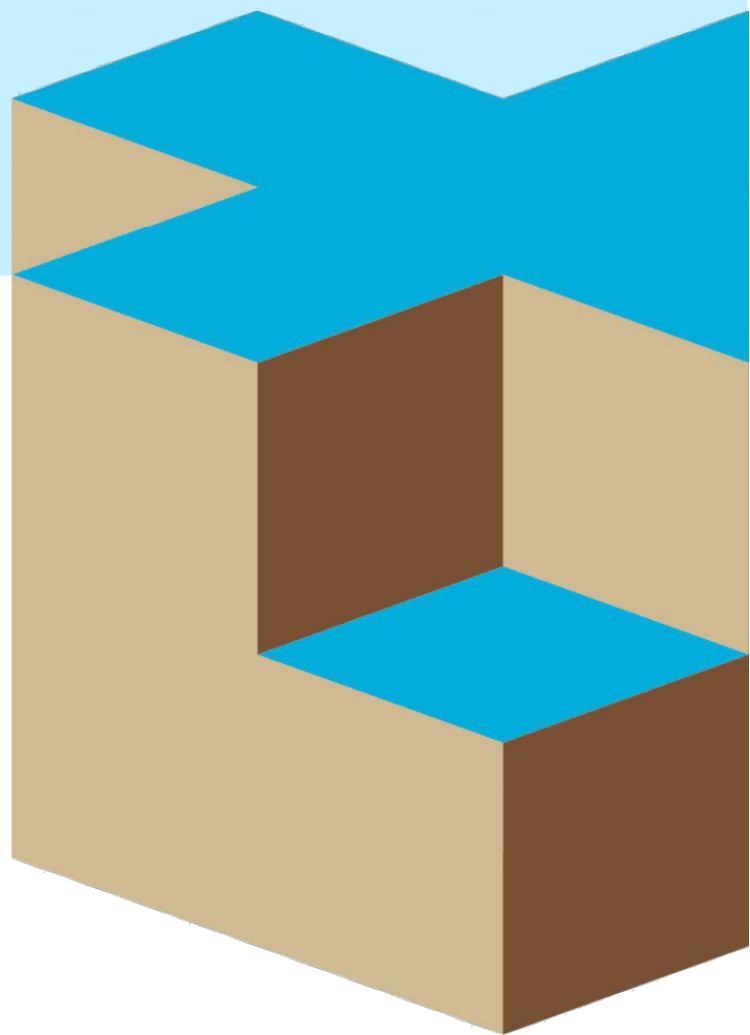
Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 70

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 132273,76
y-coördinaat [m RD]: 410249,18
Referentiehoogte [m]: 2.17 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



BIJLAGE E

Verklaring codering





LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

SONDERING

▼	D	Sondering zonder kleefmeting
	DKM	Sondering met kleefmeting
	DKMP	Sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DM	Mechanische sondering
	DKMS	Seismische sondering met kleefmeting
	DKMPS	Seismische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DMA	Magnetometer sondering
	Ma	Magnetometer (zonder conusweerstand)
	DB	Bolsondering
	DT	T-bar sondering
	FVT	Field vane test
	HPT	Hydraulic profiling tool
	DS	Slagsondering
	HM	Handsondering
	SPT	Standaard penetratie test
	DKM-EC	Geleidbaarheidssondering met kleefmeting
	DKMP-EC	Geleidbaarheidssondering met kleef- en waterspanningsmeting

▽ Niet uitgevoerd ▼ fase 2 ▼ fase 3 ▼ fase 4

BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring

○ Niet uitgevoerd

PEILBUIS

●	Bpb	Mechanische boring met peilbuis
	HBpb	Handboring met peilbuis
	PB	Gedrukte peilbuis

MONITORING

⊕	WSM	Waterspanningsmeter
▭	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
⊠	ZB	Zakbaak
⚙	DFB	Deformatiebout
⚙	SCM	Scheurmeter
⚙	EXM	Extensometer
⚙	TM	Tiltmeter
⚙	TRM	Trillingmeter
⊗	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
⊗	PP	Pompput
⊗	PRP	Proefgat
⊗	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

⚙	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
→	Foto
▨	Bestaande bebouwing
↗	0-Punt lokaal assenstelsel



LEGENDA BOORPROFIELEN (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN / KEITJES

	KEIEN
	KEIEN, met grind
	KEIEN, met zand
	KEIEN, met klei
	KEIEN, met silt

GRIND

	GRIND
	GRIND met keitjes
	GRIND, zwak zandig
	GRIND, sterk zandig
	GRIND, kleilig
	GRIND, siltig

ZAND

	ZAND
	ZAND, met keitjes
	ZAND, zwak grindig
	ZAND, sterk grindig
	ZAND, kleilig
	ZAND, siltig

SILT

	SILT
	SILT, met keitjes
	SILT, zwak grindig
	SILT, sterk grindig
	SILT, zwak zandig
	SILT, sterk zandig

KLEI

	KLEI
	KLEI, met keitjes
	KLEI, zwak grindig
	KLEI, sterk grindig
	KLEI, zwak zandig
	KLEI, sterk zandig

VEEN / HUMUS / DETRITUS

	VEEN
	VEEN, zwak zandig
	VEEN, sterk zandig
	VEEN, kleilig
	VEEN, siltig

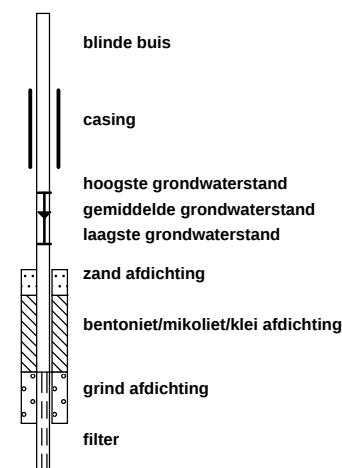
MONSTERS

	geroerd monster
	ongeroerd monster

KWALITEIT MONSTERNAME

QM1 = Ongeroid monster is geheel intact inclusief spanningstoestand
 QM2 = Ongeroid monster geheel intact
 QM3 = Ongeroid monster intact maar monsterverstoring zichtbaar
 QM4 = Monster is ernstig verstoord
 QM5 = Monster is geroerd

PEILBUIJS

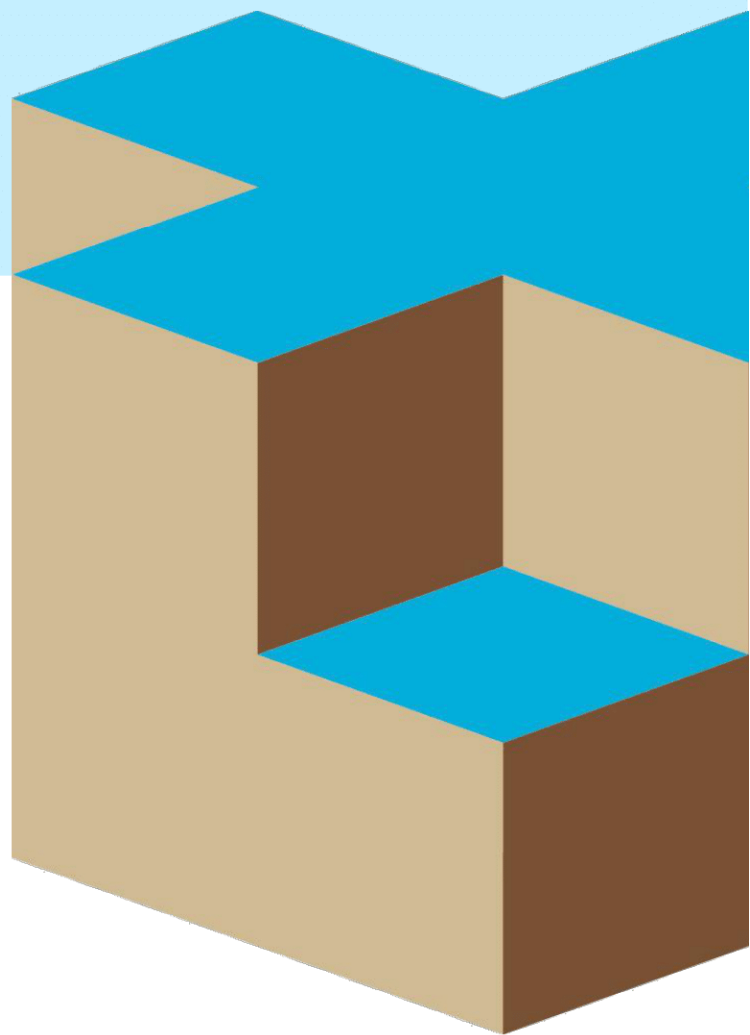


OVERIG

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand

BIJLAGE F

Berekening fundering





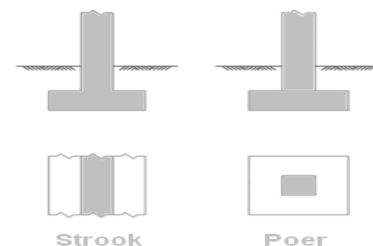
Uitgangspunten berekening fundering op staal

Belastingen

Verticaal, centrisch

Constructie fundering

Funderingstype : stroken en poeren
Funderingsafmetingen : zie reketabellen
Aanlegniveau fundering : 1,55 m + NAP
Gronddekking : t = 0,10 m, 0,20 m, 0,30 m, 0,40 m



Grondwaterstand (aanname)

Voor berekening draagkracht : 1,90 m + NAP
Voor berekening zetting : 1,40 m + NAP

Bodemopbouw en grondparameters

Laag nr.	Grondsoort	Onderzijde laag [m tov NAP]	Laagdikte [m]	γ_k [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k}$ [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u;k}$ [kN/m ²]	$C_{c;k}$ [-]
1	zand	1,55	0,41	17,0	19,0	30,0	0,00	0,00	0,03
2	zand	0,30	1,25	18,0	20,0	32,5	0,00	0,00	0,01
3	zand	-2,20	2,50	18,0	20,0	32,5	0,00	0,00	0,01
4	leem	-3,20	1,00	19,0	19,0	27,5	0,00	50,00	0,25
5	zand	-3,80	0,60	17,0	19,0	30,0	0,00	0,00	0,02
6	zand	--	--	18,0	20,0	32,5	0,00	0,00	0,01

Voor de berekening van de draagkracht is aangenomen dat er binnen het invloedsgebied van de fundering geen sprake is van bodemlagen waarin als gevolg van de belasting, wateroverspanningen aanwezig zijn. Met andere woorden er is sprake van een zogenaamde "gedraineerde situatie".

Partiële factoren voor grondparameters

$$\gamma_{\phi'} = 1,15$$

$$\gamma_{\gamma} = 1,10$$

$$\gamma_{c'} = 1,60$$



Uitgangspunten berekening fundering op staal

Berekening draagkracht

De draagkracht van de ondergrond wordt berekend op basis van evenwichtsvergelijkingen.

De van toepassing zijnde evenwichtsvergelijking, is afhankelijk van de bodemopbouw, de bodemeigenschappen en het al dan niet aanwezig zijn van wateroverspanningen binnen de invloedsdiepte van de fundering.

Onder de gegeven uitgangspunten geldt dat de volgende evenwichtsvergelijking van toepassing is.

1) Gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau (i)

In dit geval is gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau maatgevend.

Niveau grondverbetering per sondering

zie ook paragraaf "Grondverbetering"

Sondering [nr.]	Maaiveld [m tov NAP]	Ontgravingsniveau* [m tov NAP]
DKM-002	1,98	1,00
DKM-003	1,98	1,20
DKM-005	1,96	0,30
DKM-010	2,03	1,20
DKM-011	1,96	1,40
DKM-025	2,06	0,20

* Ontgravingsniveau tbv grondverbetering

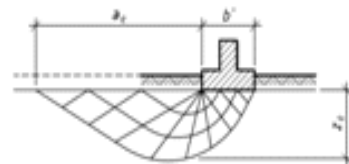


Resultaten berekening fundering op staal

Draagkracht volgens gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau

Tussen het aanlegniveau en de invloedsdiepte van de fundering bevinden zich bodemlagen met relatief beperkte inwendige wrijvingshoekverschillen ($\phi_{\max} - \phi_{\min} \leq 6^\circ$).

Aangenomen dat er geen sprake is van bodemlagen met wateroverspanningen, is de draagkracht berekend op basis van de gedraineerde evenwichtsvergelijking (i).



Strookafmeting B [m]	Maximale funderingsdruk aanlegniveau $\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]				Draagkracht op aanlegniveau R_d [kN/m]			
	t: 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m	t: 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m
0,40	40	52	64	82	16	21	26	33
0,60	54	66	78	96	32	39	47	58
0,80	68	80	92	110	54	64	73	88
1,00	82	94	106	124	82	94	106	124
1,20	96	108	120	138	115	129	144	166
1,40	110	122	134	152	154	170	187	213
1,60	124	136	148	166	198	217	236	266
1,80	138	150	162	180	248	269	291	324
2,00	152	164	176	194	303	327	351	388
2,20	166	178	189	208	364	391	417	458
2,40	178	190	202	220	427	456	484	529
2,60	189	201	212	231	491	522	552	600
2,80	199	211	222	240	557	590	622	673
3,00	209	220	232	250	626	660	695	749 *

* voor deze situatie is een voorbeeldberekening toegevoegd.

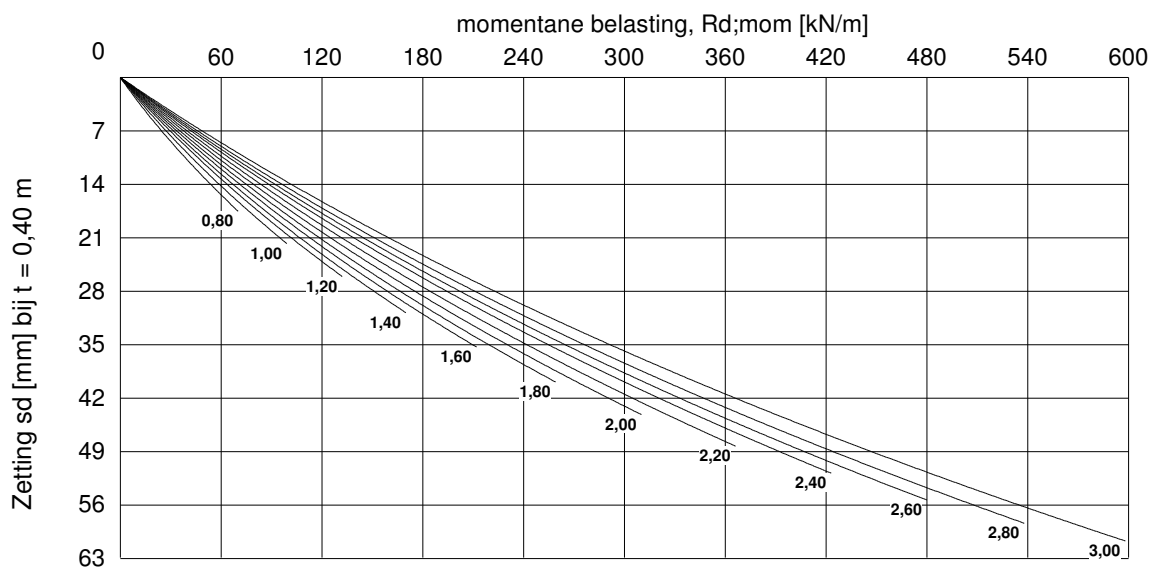
Poerafmeting B * L [m * m]	Maximale funderingsdruk aanlegniveau $\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]				Draagkracht op aanlegniveau R_d [kN]			
	t: 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m	t: 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m
0,40 * 0,40	37	55	73	100	6	9	12	16
0,60 * 0,60	47	65	83	110	17	23	30	40
0,80 * 0,80	57	75	92	120	36	48	59	77
1,00 * 1,00	67	84	102	130	67	84	102	130
1,20 * 1,20	76	94	112	140	110	136	161	201
1,40 * 1,40	86	104	122	149	169	204	238	293
1,60 * 1,60	96	114	131	159	246	291	336	407
1,80 * 1,80	106	123	141	169	343	400	458	547
2,00 * 2,00	116	133	151	179	462	533	604	715
2,20 * 2,20	125	143	161	188	606	692	778	912
2,40 * 2,40	134	152	169	197	771	873	974	1133
2,60 * 2,60	141	159	176	204	956	1074	1192	1376
2,80 * 2,80	148	166	183	210	1163	1298	1434	1645
3,00 * 3,00	155	172	189	216	1395	1548	1701	1940 *

* voor deze situatie is een voorbeeldberekening toegevoegd.



Resultaten berekening fundering op staal

Zetting stroken



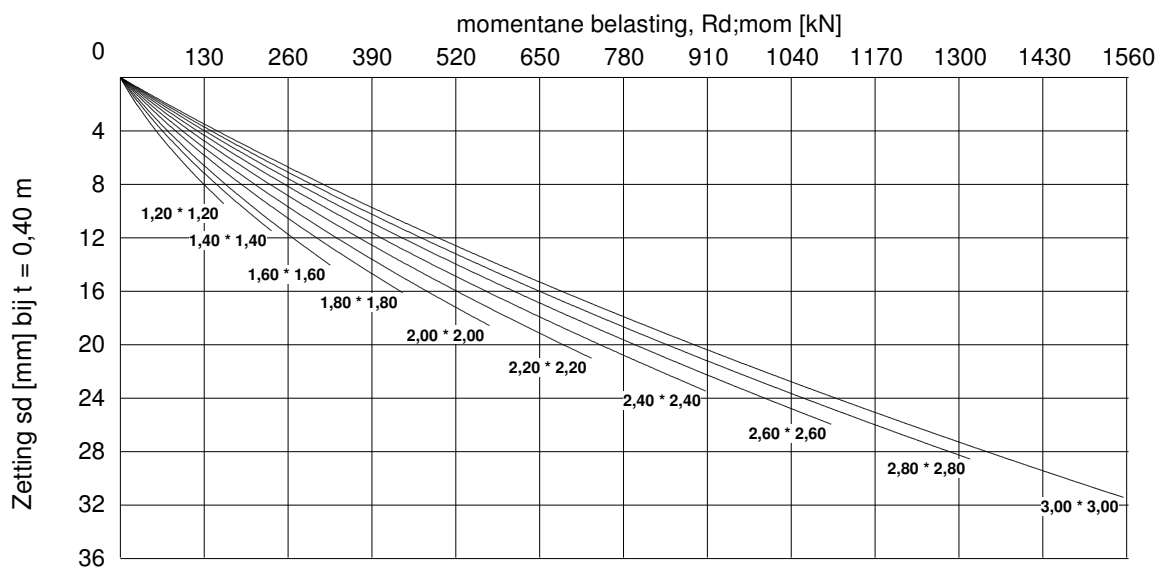
Beddingscoëfficiënt stroken

Strookafmeting B [m]	Beddingscoëfficiënt bij t = 0,1 m [kN/m ³]		Beddingscoëfficiënt bij t = 0,2 m [kN/m ³]		Beddingscoëfficiënt bij t = 0,3 m [kN/m ³]		Beddingscoëfficiënt bij t = 0,4 m [kN/m ³]	
	$k_{V,rep;stat}$	$k_{V;d;stat}$	$k_{V,rep;stat}$	$k_{V;d;stat}$	$k_{V,rep;stat}$	$k_{V;d;stat}$	$k_{V,rep;stat}$	$k_{V;d;stat}$
0,40	10000	8000	10000	8000	11000	8000	5000	4000
0,60	4000	3000	4500	3500	4000	3500	4500	3500
0,80	3500	2500	3500	2500	3500	3000	3500	3000
1,00	3000	2500	3000	2500	3500	2500	3500	2500
1,20	3000	2500	3000	2500	3000	2500	3000	2500
1,40	3000	2000	3000	2000	3000	2000	3000	2000
1,60	2500	2000	2500	2000	2500	2000	3000	2000
1,80	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000
2,00	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000
2,20	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000
2,40	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000
2,60	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000
2,80	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000
3,00	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000



Resultaten berekening fundering op staal

Zetting poeren



Beddingscoëfficiënt poeren

Poerafmeting $B * L$ [m * m]	Beddingscoëfficiënt bij $t = 0,1$ m [kN/m^3]		Beddingscoëfficiënt bij $t = 0,2$ m [kN/m^3]		Beddingscoëfficiënt bij $t = 0,3$ m [kN/m^3]		Beddingscoëfficiënt bij $t = 0,4$ m [kN/m^3]	
	$k_{v,rep;stat}$	$k_{v;d;stat}$	$k_{v,rep;stat}$	$k_{v;d;stat}$	$k_{v,rep;stat}$	$k_{v;d;stat}$	$k_{v,rep;stat}$	$k_{v;d;stat}$
0,40 * 0,40	24000	18000	24000	18000	25000	19000	27000	20000
0,60 * 0,60	16000	12000	17000	13000	18000	14000	19000	15000
0,80 * 0,80	14000	10000	14000	11000	15000	12000	17000	13000
1,00 * 1,00	13000	10000	13000	10000	14000	11000	15000	12000
1,20 * 1,20	12000	9000	13000	10000	13000	10000	9000	7000
1,40 * 1,40	12000	9000	7000	5000	7000	6000	8000	6000
1,60 * 1,60	6000	5000	6000	5000	6000	5000	7000	5000
1,80 * 1,80	6000	4500	6000	4500	6000	4500	6000	5000
2,00 * 2,00	5000	4000	5000	4000	6000	4000	6000	4500
2,20 * 2,20	5000	4000	5000	4000	5000	4000	5000	4000
2,40 * 2,40	4500	3500	4500	3500	5000	3500	5000	4000
2,60 * 2,60	4500	3500	4500	3500	4500	3500	4500	3500
2,80 * 2,80	4000	3000	4000	3000	4000	3000	4500	3500
3,00 * 3,00	4000	3000	4000	3000	4000	3000	4000	3000

**Voorbeeldberekening - strook****Uitgangspunten berekeningen strook**

breedte	B	=	3,00 m
dikte	d	=	0,20 m
gronddekking	t	=	0,40 m

Beschrijving berekeningen

Voor de berekening van de draagkracht is aangenomen dat er binnen het invloedsgebied van de fundering geen sprake is van bodemlagen waarin als gevolg van de belasting, wateroverspanningen aanwezig zijn. Met andere woorden er is sprake van een zogenaamde "gedraineerde situatie".

In het voorbeeld wordt de navolgende berekening uitgevoerd:

- gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau

$$R_d = \sigma'_{\max;d} \cdot A'$$

R_d : rekenwaarde weerstand tegen de belasting loodrecht op het funderingsoppervlak in kN

$\sigma'_{\max;d}$: rekenwaarde funderingsdruk op effectief funderingsoppervlak in kN/m²

A' : effectief funderingsoppervlak in m²

voor de gedraineerde toestand

$$\sigma'_{\max;d} = \underbrace{c'_{\text{gem;d}} N_c s_c i_c b_c \lambda_c}_{\text{bijdrage cohesie}} + \underbrace{\sigma'_{v;z;d} N_q s_q i_q b_q \lambda_q}_{\text{bijdrage gronddekking}} + \underbrace{0,5 \gamma'_{\text{gem;d}} b' N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma \lambda_\gamma}_{\text{bijdrage gewicht bodem waarop wordt aangelegd}}$$

$$A' = b' \cdot l'$$

Gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau**Tussenresultaten**

effectieve breedte	b'	=	3,00 m
effectieve lengte	l'	=	1,00 m
effectieve funderingsoppervlak	A'	=	3,00 m ²

effectieve hoek van inwendige wrijving	ϕ'_k	=	32,1 °
invloedsdiepte conform tabel 6.a	z_e	=	5,2 m
gewogen effectieve cohesie	$c'_{\text{gem;d}}$	=	0,0 kPa
verticale korrelspanning aanlegniveau	$\sigma'_{v;z;0;d}$	=	3,3 kN/m ² (bij t = 0,40 m)
gewogen effectief volumiek gewicht	$\gamma'_{\text{gem;d}}$	=	8,1 kN/m ³
rekenwaarde effectieve wrijvingshoek	$\phi'_{\text{gem;d}}$	=	28,7 °

draagkrachtfactoren	$N_c = 27,1$	$N_q = 15,8$	$N_\gamma = 16,2$
vormfactoren	$s_c = 1,0$	$s_q = 1,0$	$s_\gamma = 1,0$
factor helling aanlegniveau	$b_c = 1,0$	$b_q = 1,0$	$b_\gamma = 1,0$
factor helling maaiveld	$\lambda_c = 1,0$	$\lambda_q = 1,0$	$\lambda_\gamma = 1,0$

Resultaten (gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau)

funderingsdruk	$\sigma'_{\max;d}$	=	0 + 52 + 197 = 250 kN/m ²
rekenwaarde maximale draagkracht	R_d	=	749 kN/m

**Voorbeeldberekening - poer****Uitgangspunten berekeningen poer**

breedte	B	=	3,00 m
lengte	L	=	3,00 m
dikte	d	=	0,20 m
gronddekking	t	=	0,40 m

Beschrijving berekeningen

Voor de berekening van de draagkracht is aangenomen dat er binnen het invloedsgebied van de fundering geen sprake is van bodemlagen waarin als gevolg van de belasting, wateroverspanningen aanwezig zijn. Met andere woorden er is sprake van een zogenaamde "gedraineerde situatie".

In het voorbeeld wordt de navolgende berekening uitgevoerd:

- gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau

$$R_d = \sigma'_{\max;d} \cdot A'$$

R_d : rekenwaarde weerstand tegen de belasting loodrecht op het funderingsoppervlak in kN

$\sigma'_{\max;d}$: rekenwaarde funderingsdruk op effectief funderingsoppervlak in kN/m²

A' : effectief funderingsoppervlak in m²

voor de gedraineerde toestand

$$\sigma'_{\max;d} = c'_{\text{gem;d}} N_c s_c i_c b_c \lambda_c + \sigma'_{v;z;d} N_q s_q i_q b_q \lambda_q + 0,5 \gamma'_{\text{gem;d}} b' N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma \lambda_\gamma$$

bijdrage cohesie bijdrage gronddekking bijdrage gewicht bodem waarop wordt aangelegd

$$A' = b' \cdot l'$$

Gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau**Tussenresultaten**

effectieve breedte	b'	=	3,00 m
effectieve lengte	l'	=	3,00 m
effectieve funderingsoppervlak	A'	=	9,00 m ²

effectieve hoek van inwendige wrijving	ϕ'_k	=	32,1 °
invloedsdiepte conform tabel 6.a	z_e	=	5,2 m
gewogen effectieve cohesie	$c'_{\text{gem;d}}$	=	0,0 kPa
verticale korrelspanning aanlegniveau	$\sigma'_{v;z;0;d}$	=	3,3 kN/m ² (bij t = 0,40 m)
gewogen effectief volumiek gewicht	$\gamma'_{\text{gem;d}}$	=	8,1 kN/m ³
rekenwaarde effectieve wrijvingshoek	$\phi'_{\text{gem;d}}$	=	28,7 °

draagkrachtfactoren	$N_c = 27,1$	$N_q = 15,8$	$N_\gamma = 16,2$
vormfactoren	$s_c = 1,5$	$s_q = 1,5$	$s_\gamma = 0,7$
factor helling aanlegniveau	$b_c = 1,0$	$b_q = 1,0$	$b_\gamma = 1,0$
factor helling maaiveld	$\lambda_c = 1,0$	$\lambda_q = 1,0$	$\lambda_\gamma = 1,0$

Resultaten (gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau)

funderingsdruk	$\sigma'_{\max;d}$	=	0 + 78 + 138 = 216 kN/m ²
rekenwaarde maximale draagkracht	R_d	=	1940 kN



Toelichting

Toelichting bodemopbouw en grondparameters

subscript, k	: representatieve / karakteristieke waarde	
subscript, d	: rekenwaarde (design)	
volumiek gewicht bij natuurlijk vochtgehalte	: γ	[par. 2.4]
verzadigd volumiek gewicht	: γ_{sat}	[par. 2.4]
effectieve hoek van inwendige wrijving	: ϕ'	
cohesie	: c'	[par. 2.4]
ongedraineerde schuifsterkte	: c_u	
primaire samendrukkingsindex	: C_c	[par. 2.4]
secundaire samendrukkingsindex	: C_α	[par. 2.4]
poriëngetal	: e	[par. 2.4]
dikte laag, j	: d_j	[par. 2.4]

Partiële factoren voor grondparameters

voor de hoek van inwendige wrijving ($\tan \phi'$)	: γ_ϕ	[A.3.2, tabel A.4a]
voor volumiek gewicht	: γ_γ	[A.3.2, tabel A.4a]
voor de effectieve cohesie	: $\gamma_{c'}$	[A.3.2, tabel A.4a]

Toelichting berekening weerstand

rekenwaarde maximale draagkracht	: $R_d = \sigma'_{\text{max}} * A'$	[par. 6.5]
maximale funderingsdruk	: $\sigma'_{\text{max}} = c'_{\text{gem}} N_c s_c i_c b_c \lambda_c + \sigma'_{v;z} N_q s_q i_q b_q \lambda_q + 0,5 \gamma'_{\text{gem}} b' N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma \lambda_\gamma$	[par. 6.5]
effectief funderingsoppervlak	: $A' = b' * l'$	
effectieve breedte	: b'	
effectieve lengte	: l'	
gewogen effectieve cohesie	: c'_{gem}	
verticale korrelspanning aanlegniveau	: $\sigma'_{v;z}$	
gewogen effectief volumiek gewicht	: γ'_{gem}	
draagkrachtfactoren	: $N_c; N_q; N_\gamma$	
vormfactoren	: $s_c; s_q; s_\gamma$	
factor helling belasting	: $i_c; i_q; i_\gamma$	
factor helling maaiveld	: $\lambda_c; \lambda_q; \lambda_\gamma$	
factor helling aanlegniveau	: $b_c; b_q; b_\gamma$	

Toelichting berekening zetting

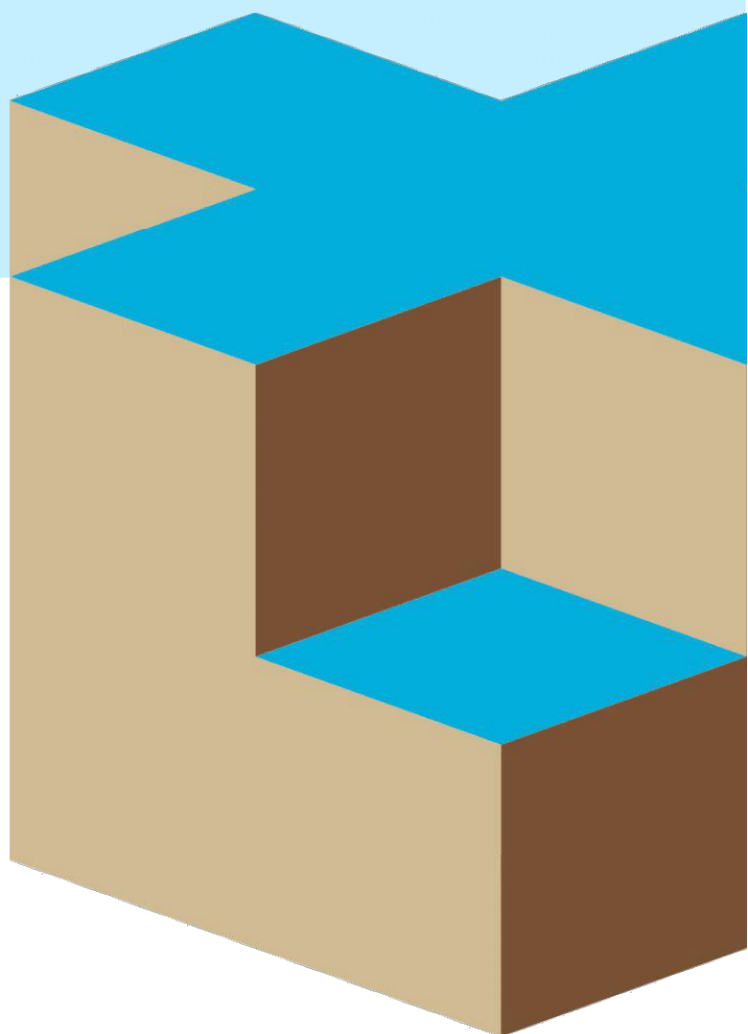
totale zetting	: $s = s_1 + s_2$	[par. 6.6.2]
primaire zetting	: $s_1 = \sum C_c / (1+e) * d_j * \log((\sigma'_{v;z;0} + \Delta \sigma'_{v;z}) / \sigma'_{v;z;0})$	[par. 6.6.2]
secundaire zetting	: $s_2 = \sum C_\alpha * d_j * \log(t_\infty / t_1)$	[par. 6.6.2]

Bron

Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)

BIJLAGE G

Algemene richtlijnen uitvoering grondverbetering





Controle uitgangspunten

Voorafgaand aan de uitvoering moet worden gecontroleerd:

- de relatie tussen: bouwpeil, maaiveldhoogte, ontgravingsniveaus, aanlegniveaus, gronddekking en grondwaterstand t.o.v. Ref/NAP,
- de afmetingen van de fundering en de gronddekking,
- de geschiktheid van het materiaal voor de grondverbetering,
- overige relevante uitgangspunten geotechnische rapportages.

Nabijgelegen bebouwing en infrastructuur

Nagegaan moet worden of de werkzaamheden (graven, verdichten en eventueel bemalen) met een aanvaardbaar minimaal risico voor nabij gelegen bebouwing en infrastructuur kunnen worden uitgevoerd. Voor wat betreft bebouwing is hiervoor informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw, de funderingswijze en de bouwkundige staat. Bij negatieve effecten kan het nodig zijn om de uitvoeringswijze of de funderingswijze aan te passen. Zo nodig kan de omgeving voor wat betreft deformaties en trillingen worden gemonitord.

Werkerrein/bouwput

- De ligging van kabels en leidingen dient in beeld te zijn gebracht.
- De ondergrond dient vrij te zijn van obstakels en verstoringen die van invloed kunnen zijn op het graafwerk en het aanbrengen van een grondverbetering.
- Eventuele taluds dienen voldoende flauw te worden ontgraven.
- Voor verdere aanwijzingen met betrekking tot de graafwerkzaamheden wordt verwezen naar publicatieblad P25 van de Arbeidsinspectie.

Kwaliteitseisen grondverbeteringsmateriaal

Zand als aanvulmateriaal voor een goede grondverbetering, dient aan de volgende criteria te voldoen:

- Korrelfractie kleiner dan 0,016 mm, lager dan 5 gewichtsprocenten.
- Korrelfractie kleiner dan 0,063 mm lager, dan 5 tot 10 gewichtsprocenten. Het lage percentage geldt voor grondverbeteringen, waaraan strenge eisen worden gesteld.
- Gelijkmaticheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} van de zandfractie tenminste 2.
- D_{60} = korreldiameter met een zeefdoorval van 60 gewichtsprocenten.
- D_{10} = korreldiameter met een zeefdoorval van 10 gewichtsprocenten.
- Humusgehalte ten hoogste 3 gewichtsprocenten.
- Korrelvorm bij voorkeur enigszins hoekig.
- Niet te droog en niet te nat. Over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van ongeveer 6 à 12%. Het optimale vochtpercentage is door middel van proctorproeven nauwkeuriger te bepalen.

Het is niet uitgesloten dat een voldoende verdichting kan worden bereikt met zand dat niet geheel aan deze criteria voldoet. Eén en ander zal in dat geval echter proefondervindelijk moeten worden vastgesteld. Veelal is bij zand met een afwijkende samenstelling een grotere inspanning vereist om tot een voldoende resultaat te komen.



Uitvoering ontgraving en verdichting

- Ontgraving over een zodanig grondvlak dat de belasting zich in de grondverbetering kan spreiden onder een hoek van ten minste 45° vanuit de rand van de fundering.
- Aftrillen ontgravingsvlak met lichte trilplaat wanneer lagen dicht onder het ontgravingsvlak zijn verstoord of ontspannen. Dit is alleen mogelijk wanneer op of dicht onder het ontgravingsniveau geen cohesieve grond aanwezig is en de drooglegging voldoende is.
- Grondverbetering aanbrengen in lagen met een dikte van hooguit 0,3 m.
- Elke laag mechanisch verdichten door middel van trilapparatuur in minimaal vier gangen, kruislings en overlappend (geen verdichting door aanplempen of inwateren).
- Bij inzet van te zware verdichtingsapparatuur kan de bovenste ca. 0,15 m (beneden aanlegniveau) onvoldoende zijn verdicht. Deze laag in dat geval na verdichten met een lichte trilplaat.
- In de praktijk dient de laagdikte mede te worden afgestemd op het type en de kwaliteit van de trilapparatuur, alsmede op de kwaliteit van het aanvulmateriaal en het te verdichten oppervlak. Ter indicatie onderstaande gegevens voor wat betreft de aan te wenden verdichtingsapparatuur.

Gewicht trilplaat [kN]	Centrifugekracht [kN]	Capaciteit [m ² /uur]	Laagdikte [m]
1,5 à 2	15	200	0,15
2 à 3,5	30	300	0,20
3,5 à 5	40	400	0,30

Controle verdichting

De kwaliteit en verdichting van de grondverbetering dient in overeenstemming te zijn met de uitgangspunten van het ontwerp. In het algemeen kan controle op de verdichting op de navolgende wijzen worden uitgevoerd:

- Handsonderingen in combinatie met handboor. Voordeel is dat de sonderingen op eenvoudige wijze kunnen worden verricht, zodat controle mogelijk is zowel gaande het werk alsook na afloop. Handsonderingen kennen daarentegen beperkingen voor wat betreft, het meetbereik (drukcapaciteit), de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand en de diepte. Bovendien kunnen handsonderingen niet worden uitgevoerd beneden de grondwaterspiegel en in grofkorrelige pakketten. Handsonderingen dienen bij voorkeur niet tijdens of na hevige regen te worden uitgevoerd.
- Elektrische sonderingen. Voordeel is dat conusweerstand nauwkeurig worden gemeten en dat er geen beperking is voor wat betreft het meetbereik en de diepte in relatie tot de grondwaterstand. Deze sonderingen vereisen echter wel de inzet van materieel zoals bijvoorbeeld een truck of een minirupsvoertuig.
- Slagsonderingen. Voordeel is de geschiktheid voor metingen in bijvoorbeeld grofkorrelige en gestabiliseerde pakketten en de eenvoudige uitvoering met een compact mobiel apparaat zonder ballast of verankering. Een beperking kan zijn de geringere nauwkeurigheid.
- Plaatdrukproeven. Voordeel is dat deze methode niet alleen geschikt is voor zandlagen maar ook voor grofkorrelige en gestabiliseerde lagen met een dikte van ca. 0,3 tot 0,9 m. De methode geeft daarbij niet alleen inzicht in de verdichting maar ook in de beddingscoëfficiënt van de ondergrond. De proef leent zich daarmee ook voor de controle van de beddingscoëfficiënten die zijn aangehouden voor bijvoorbeeld een vloerberekening.
- Dichtheidsbepalingen overeenkomstig RAW-methodiek met behulp van steekringen, nucleaire meetapparatuur, zandvervangingsmethode e.d. Een beperking is de bewerkelijkheid van de uitvoering in relatie tot het beperkte volume dat wordt gecontroleerd. De methoden zijn meer gebruikelijk in de grond- en wegebouw en minder in de utiliteitsbouw.



In een grondverbetering bestaande uit verdicht zand worden over het algemeen de volgende weerstanden gemeten:

- Elektrische sonderingen met conusoppervlak 10 of 15 cm²: weerstand gelijkmatig oplopend met 1 MPa per 10 cm tot ten minste 10 MPa op 1,0 m diepte en minimaal 10 MPa in de diepere lagen.
- Handsonderingen met een conusoppervlak van 1 cm²: weerstand gelijkmatig oplopend met 1 MPa per 10 cm tot ten minste 6 MPa op 0,6 m diepte.
- Lichte slagsonderingen (valgewicht 10 kg): slagintensiteit (aantal slagen per 10 cm) gelijkmatig oplopend met 3 slagen per 10 cm tot ten minste 15 slagen per 10 cm op 0,5 m diepte.

Naast controle van de grondverbetering dient tevens de grondslag waarop de grondverbetering wordt aangebracht in de controle te worden betrokken. Afhankelijk van de situatie kan het raadzaam zijn om bij de beoordeling de kennis en ervaring van een geotechnisch adviseur te betrekken.

Grondwater/bemaling

Tijdens de werkzaamheden dient de put of sleuf droog te zijn. Bovendien dient de grondwaterstand zich buiten de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur te bevinden. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan waardoor verdichting onmogelijk wordt.

Over het algemeen volstaat een grondwaterstand van 0,5 m beneden het werkniveau. Zo nodig moet een bemaling worden aangebracht.

Bij een bemaling dient de grondwaterspiegel niet meer te worden verlaagd dan noodzakelijk. De verlaging dient te worden gehandhaafd tot het moment dat een stijging niet ten koste gaat van de kwaliteit van de grondverbetering.

Het onttrekken en lozen van grondwater is aan wet- en regelgeving gebonden. Daarbij geldt voor de bemaling evenals voor de graaf- en verdichtingswerkzaamheden dat deze geen negatieve effecten mogen veroorzaken voor de omgeving. Desgewenst kan ons bureau u hierover nader informeren.

Milieu

Er wordt op gewezen dat milieuaspecten mede met betrekking tot aan- en afvoer van grond, grondverbeteringsmateriaal en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

Tot slot

Voor meer richtlijnen wordt verwezen naar:

1. NEN 9997-1 (algemene regels geotechnisch ontwerp) en -2 (grondonderzoek en beproeving).
2. Standaard RAW,
3. Publicatieblad P25,
4. DIN18134-300 (plaatdrukproeven),
5. ISO22476 (lichte slagsonderingen)
6. CROW-rapport 05-01 (verdichtingscontrole via handsonderingen)

INPIJN-BLOKPOEL SPECIALIST IN:

Grondonderzoek
Geotechnisch laboratoriumonderzoek
Geotechnisch advies

Geohydrologisch advies
Monitoring
Milieutechniek

Voor meer informatie zie: www.inpijn-blokpoel.com

Vestiging Son

Ekkersrijt 2058
5692 BA Son
(0499) 47 17 92
post@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Groningen

Postbus 2601
9704 CP Groningen
(088) 012 18 00
noord@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Waddinxveen

Mercuriusweg 18
2741 TA Waddinxveen
(0182) 61 00 13
west@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Hoofddorp

Kromme Spieringweg 250B
2141 BR Vijfhuizen
(023) 565 57 78
hoofddorp@inpijn-blokpoel.com

Bijlage 2 Belastingplattegronden

1e VERDIEPING



E2: Licht industrieel gebruik

$P_{v,k} = 15,00 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{v,k} = 20,00 \text{ kN}$
 $\psi_{i0}=1.0 \quad \psi_{i1}=0.9, \quad \psi_{i2}=0.8$

[illegible]

DAK



H: Dakraam



HET METEN VAN PLEK

HET METEN VAN PLEK

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

HET METEN VAN PLEK

HET METEN VAN PLEK

VORBEREIDEN Vooraf wordt een voorproefje van de meetmethode ontwikkeld. Het voorproefje wordt gebruikt om de meetmethode te testen en de meetmethode te verbeteren.

VOORBEREIDEN Vooraf wordt een voorproefje van de meetmethode ontwikkeld. Het voorproefje wordt gebruikt om de meetmethode te testen en de meetmethode te verbeteren.

VORBEREIDEN Vooraf wordt een voorproefje van de meetmethode ontwikkeld. Het voorproefje wordt gebruikt om de meetmethode te testen en de meetmethode te verbeteren.

VORBEREIDEN Vooraf wordt een voorproefje van de meetmethode ontwikkeld. Het voorproefje wordt gebruikt om de meetmethode te testen en de meetmethode te verbeteren.

VORBEREIDEN Vooraf wordt een voorproefje van de meetmethode ontwikkeld. Het voorproefje wordt gebruikt om de meetmethode te testen en de meetmethode te verbeteren.

VORBEREIDEN Vooraf wordt een voorproefje van de meetmethode ontwikkeld. Het voorproefje wordt gebruikt om de meetmethode te testen en de meetmethode te verbeteren.

Bijlage 3 Demarcatielijst

Bijlage 1 Demarcatielijst Pieters Bouwtechniek – aannemer

00 Algemeen	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Constructieve uitgangspunten	X	
Hoofberekening (Gewichts- & Stabiliteitsberekening)		X
Indienen tekeningen en berekeningen constructieve stukken (niet via OLO)		X
Controle door de aannemer vervaardigde stukken	X	
Montage- en stempelplannen		X
Opname belendingen		X
Tekeningen en berekeningen tijdelijke constructies tbv uitvoering		X
Revisietekeningen		X
05 Bouwplaatsvoorzieningen	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Voorzieningen bouwplaats		X
10 Stut- en Sloopwerk	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Tekeningen en berekeningen tijdelijke ondersteuningsconstructies, inclusief eventueel benodigd vijzels en vizelplan		X
20 Fundering	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Funderingstekening		X
21 Betonwerk, in het werk gestort	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Vormtekeningen betonconstructie, in het werk gestort beton		X
Wapeningstekeningen en berekeningen		X
Wapeningstekeningen en berekeningen druklagen op kanaalplaat		X
Sparingstekeningen		X
Nettentekeningen		X
Buigstaten en merkketekeningen		X
Stortplan		X
Betonsamenstelling (De betonsamenstelling dient zodanig te zijn dat de krimp zoveel mogelijk wordt beperkt)		X
Coördinatie van: - Voorzieningen tbv ravelingen - Sparingen t.b.v. installaties, kruipsparingen, kruipluiken, enz. - In te storten / boren voorzieningen tbv bouwkundige constructies en installatieonderdelen - In te storten / boren voorzieningen tbv andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen van aan te sluiten voorzieningen (inclusief spleetwapening tpv verankeringen): - Ravelingen en voorzieningen tbv sparingen - Bouwkundige constructies en installatieonderdelen - Andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X

22 Metselwerk, dragend	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Overzichtstekeningen dragend metselwerk (bestektekeningen)		X
Montageplan, inclusief eventueel benodigd stempel en stutwerk		X
Coördinatie van: - Voorzieningen tbv ravelingen - Sparingen t.b.v. installaties enz. - In te boren voorzieningen tbv bouwkundige constructies en installatieonderdelen - In te boren voorzieningen tbv andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X
Blok- en elementenplannen, inclusief dilataties		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen opleggingen en oplegmateriale		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen van aan te sluiten voorzieningen: - Ravelingen en voorzieningen tbv sparingen - Bouwkundige constructies en installatieonderdelen - Andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X
23 Betonwerk, prefab	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Vormtekeningen betonconstructie		X
Principedetails		X
Hoofdberekening uitwendige krachten		X
Montageplan, inclusief eventueel benodigd stempel en stutwerk		X
Coördinatie van: - Voorzieningen tbv ravelingen - Sparingen t.b.v. installaties, kruipsparingen, kruipluiken, enz. - In te storten / boren voorzieningen tbv bouwkundige constructies en installatieonderdelen - In te storten / boren voorzieningen tbv andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X
Tekeningen en berekeningen elementen en wapening rekening houdend met montage, transport, temperatuur, krimp en kruip: - Prefab betonnen elementen		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen opleggingen en oplegmateriale		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen van aan te sluiten voorzieningen (inclusief spleetwapening tbv verankeringen): - Aansluiting tussen elementen onderling - Ravelingen en voorzieningen tbv sparingen - Bouwkundige constructies en installatieonderdelen - Andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X
24 Hout	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Vormtekeningen houtconstructies		X
Principedetails		X
Constructieve uitgangspunten		X
Hoofdberekening uitwendige krachten		X
Coördinatie van: - Voorzieningen tbv ravelingen (daklichten, dakluiken, enz.) - Sparingen t.b.v. installaties - Voorzieningen tbv bouwkundige constructies en installatieonderdelen - Voorzieningen tbv andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen elementen		X

(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen opleggingen en oplegmateri		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen van aan te sluiten voorzieningen: - Aansluiting tussen elementen onderling (indien van toepassing herverdeling van snedekrachten t.g.v. stijfheden bij gekozen detailleringen) - Ravelingen en voorzieningen tbv sparingen - bouwkundige constructies en installatieonderdelen van andersoortige constructies en constructies van andere materialen - Stabiliteitvoorzieningen		X
25 Metaalconstructiewerk	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
Vormtekeningen staalconstructie (bestektekeningen)		X
Principedetails (bestektekeningen)		X
Hoofdberekening uitwendige krachten		X
Montageplan, inclusief eventueel benodigd stempel en stutwerk		X
Coördinatie van: - Voorzieningen tbv ravelingen (daklichten, dakluiken, enz.) - Sparingen t.b.v. installaties - Voorzieningen tbv bouwkundige constructies en installatieonderdelen - Voorzieningen tbv andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen elementen rekening houdend met montage, transport en temperatuur: - Staalconstructie - Stalen dakplaten (uitvoeren als kipsteun & schijfwerking) - Stalen vloerplaten		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen opleggingen en oplegmateri		X
(Detail)Tekeningen en (detail)berekeningen van aan te sluiten voorzieningen: - Aansluiting tussen elementen onderling (indien van toepassing herverdeling van snedekrachten t.g.v. stijfheden bij gekozen detailleringen) - Ravelingen en voorzieningen tbv sparingen - bouwkundige constructies en installatieonderdelen - andersoortige constructies en constructies van andere materialen		X
(Detail)tekeningen en (detail)berekeningen met brandwerende voorzieningen. Hierbij dient per onderdeel aangegeven te worden de vereiste brandwerendheid, de profielfactor, de kritische staaltemperatuur en de toegepaste dikte van het brandwerend materiaal.		X

99 Bouwkundige constructies	Pieters Bouwtechniek	Aannemer
<i>Bouwkundige constructies zijn inclusief uitwerking (tekening en berekening) van bevestigingen, verankeringen en oplegvoorzieningen alsook (hulp)constructies benodigd om de bouwkundige constructie te bevestigen aan de hoofddraagconstructie.</i>		
Noodoverstorten		X
Niet dragende binnenwanden, inclusief lateien tpv sparingen en hulpconstructies tbv bevestiging hangend meubilair		X
Niet dragende binnenspouwbladen, inclusief lateien tpv sparingen		X
Lateien, geveldraggers, murforwapening, dilataties, spouwankers in gevelmetselwerk, trekstangen		X
Luifelconstructies		X
Puien, kozijnen, ramen en deuren		X

Trappen en bordessen, inclusief leuning, balustrades en hekwerken		X
Afdekbanden		X
Ophangconstructies tbv installaties		X
Constructies tbv de liftinstallaties (hijsbalken, bevestigingspunten, enz.)		X
Constructies tbv installaties (schermen rondom installaties, opstortingen, enz.)		X
Versterkte wanden, vloeren en plafonds tpv stookruimtes		X

