



Indicatief funderingsadvies ten behoeve van:  
Nieuwbouw school, Sperwer 1  
te Sint Pancras

Opdrachtnummer : 22P004-F1  
Datum rapport : 27 januari 2022  
Opdrachtgever : Gemeente Langedijk  
Bosgroet 2  
Zuid-Scharwoude

|                  |   |          |   |
|------------------|---|----------|---|
| Opgesteld door : | Ir. M.G. van Dierendonck  | Paraaf : |  |
| Gezien :         | SS <input type="checkbox"/> / AD <input type="checkbox"/> / ME <input type="checkbox"/> | Paraaf : |  |
| Status :         | Indicatief  |          |   |

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

## **INHOUDSOPGAVE**

|     |                                   |   |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1   | Inleiding.....                    | 2 |
| 2   | Projectgegevens .....             | 3 |
| 3   | Bodemopbouw .....                 | 4 |
| 4   | Funderingsadvies .....            | 5 |
| 4.2 | Negatieve kleef: .....            | 6 |
| 4.3 | Paalvervormingen: .....           | 6 |
| 4.4 | Beïnvloeding omgeving: .....      | 6 |
| 4.5 | Uitvoering schroefboorpalen:..... | 7 |

Bijlage A: Draagkrachts- en vervormingstabellen

Bijlage B: Bodemonderzoek

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

## **1 INLEIDING**

Ingevolge uw opdracht per email d.d. 10 december 2021 werd door ons adviesbureau een bodemonderzoek ingesteld ten behoeve van de bouw van een school aan de Sperwer 1 te Sint Pancras.

Dit betreft een indicatief advies omdat nog niet alle benodigde sonderingen konden worden uitgevoerd. Nadat alle sonderingen zijn uitgevoerd kan het definitieve funderingsadvies worden opgesteld. Indien begonnen wordt met de uitvoering van de werkzaamheden, op basis van dit indicatieve advies, is dit geheel voor eigen risico aangezien de benodigde inheinniveaus slechts ter indicatie dienen.

Het bodemonderzoek omvatte 1 sondering (nr. 1 ter plaatse van de op de situatietekening aangegeven locatie. Bij de sondering is naast de conusweerstand eveneens de plaatselijke wrijving geregistreerd.

Het uitzetten, alsmede het waterpassen ten opzichte van N.A.P. van de sondeerlocatie werd door onze landmeetkundige dienst verzorgd.

Uw opdracht omvatte tevens het uitbrengen van een schriftelijk funderingsadvies conform de Eurocode7 NEN-EN-1997-1.

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

## **2 PROJECTGEGEVENS**

Op het door ons onderzochte terrein te Sint Pancras is school geprojecteerd. Ten aanzien van het bestaande pand staan ons op dit moment geen nadere gegevens ter beschikking.

Uit de ons ter beschikking gesteld informatie blijkt dat de nieuwbouw een 2-tal bouwlagen zal omvatten en niet onderkelderd zal worden. De dichtstbijzijnde belendingen bevinden zich op ca. 10-20 m afstand.

Ten behoeve van dit advies zal er van worden uitgegaan dat het maaiveld niet of nauwelijks zal worden opgehoogd dan wel ontgraven.

Ten aanzien van de fundering gaan de gedachten uit naar de toepassing van een fundering op schroefboorpalen.

De hierboven genoemde zaken dienen door u gecontroleerd te worden.

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

### 3 BODEMOPBOUW

De maaiveldhoogte ter plaatse van de locaties van het bodemonderzoek varieerde, tijdens de uitvoering, van NAP -0,29 m tot NAP – 0,40 m.

Aan de hand van de resultaten van het grondonderzoek kan de opbouw van de ondergrond globaal als volgt worden beschreven:

Tabel nr. 1: Indicatieve bodemopbouw

| Diepte in m t.o.v. NAP       | Bodembeschrijving                    |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Van maaiveld tot ca. – 6,5   | Zandformatie goede vastheid          |
| Van ca. – 6,5 tot ca. – 7,5  | Zandhoudende klei / kleihoudend zand |
| Van ca. – 7,5 tot ca. – 20,0 | Vaste zandformatie                   |
| Van ca. – 20,0 tot VD        | Zand kleihoudend                     |

VD : Verkende diepte

Grondwater werd door ons op d.d. 20 januari 2022 in het sondeergat ingemeten op een diepte van ca. N.A.P. – 1,31 m.

Opgemerkt dient te worden dat een meting van de freatische grondwaterstand in een sondeergat sterk kan afwijken van de werkelijke freatische grondwaterstand. Bovengenoemde waarde dient derhalve ter indicatie.

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

## 4 FUNDERINGSADVIES

Gezien de aangetroffen grondslag behoort een fundering op palen voor de te bouwen school tot de mogelijkheden. Vanwege u moverende redenen gaat de voorkeur uit naar een trillingsvrij ingebracht paalsysteem zoals schroefboorpalen, welke in het hiernavolgende nader zullen worden uitgewerkt.

### 4.1 Draagkracht fundering op palen:

In de nog volgende tabel is per sondering steeds vermeld:

- een of meer in aanmerking komende basisniveaus  
het basisniveau is het peil van de onderste volle doorsnede van de paal.
- ter indicatie de rekenwaarden van de paal draagkracht van palen met in de tabel vermelde afmetingen. De rekenwaarde van de paal draagkracht is gelijk aan de maximale draagkracht gedeeld door een  $\xi_3 = 1,39$ . De draagkracht dient vervolgens gedeeld te worden door de partiële factor  $\gamma_R = 1,20$ . Vervolgens is de rekenwaarde van de negatieve kleef in rekening gebracht.
- $W_{1;d+el;d}$ , rekenwaarde van de zakking van het bovineinde van de paal in grenstoestand 1B. Zakkingsterm  $W_{1;d+el;d}$  is de som van de paalpuntzakking en van de elastische verkorting van de paal ten gevolge van de totale belasting op de paalkop: Deze totale belasting omvat de rekenwaarde van de paalbelasting vermeerderd met de rekenwaarde van de negatieve kleef.

Bij de berekening van de maximale paal draagkracht is toegepast:

- de maximale paalpuntweerstand, bepaald met de 4D/8D methode van Koppejan, rekening houdend met  $\alpha_p = 0,56$  (paalklassefactor).
- de per traject in rekening te brengen positieve kleef, berekend op basis van het gemiddelde van de conusweerstand met een wrijvingsfactor  $\alpha_s = 0,006$ .

De tabellen zijn geldig voor palen met in de tabellen weergegeven paalafmetingen. De tabel met de rekenwaarden paal draagkracht is in de bijlage weergegeven.

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

#### **4.2 Negatieve kleeft:**

Conform NEN-EN 1997-1 dient men negatieve kleeft in rekening te brengen indien het maaiveld meer dan ca. 20 mm zetting zal ondergaan. In het onderhavige geval wordt het maaiveld niet of nauwelijks opgehoogd. Derhalve zal er door de beperkt samendrukbare lagen boven het funderingsniveau geen maaiveldsdaling groter dan ca. 20 mm ontstaan. Hieruit volgt dat er geen negatieve kleeft in rekening hoeft te worden gebracht.

#### **4.3 Paalvormingen:**

Voor de toetsing van de eisen in verband met bruikbaarheid in de UGT wordt als criterium een maximale relatieve rotatie  $\beta$  van 1 : 100 aanbevolen. Voor de toetsing van de eisen in verband met bruikbaarheid in de BGT wordt als criterium een maximale relatieve rotatie  $\beta$  van 1 : 300 gesteld en voor bestaande opstallen 1 : 600. Boven genoemde grenzen zijn algemene richtlijnen en vormen geen garantie voor het niet optreden van bouwkundige schade.

Ter indicatie zijn de paalkopzakkingen in BGT door ons berekend uitgaande van de maximaal mogelijke paalbelastingen (=paal draagkracht) en in de bijlage weergegeven.

Opgemerkt dient te worden dat zakkingen als gevolg van samendrukking van lagen onder de paalpuntniveaus (bij funderen op de bovenste zandlaag) niet in bovenstaande tabel zijn verwerkt. Indien gewenst kunnen deze zettingen, aan de hand van een volledig ontwikkeld palenplan, in een aanvullend funderingsadvies nader worden uitgewerkt.

#### **4.4 Beïnvloeding omgeving:**

In het onderhavige geval bevinden de bestaande opstallen zich op ten minste enige meters afstand, waardoor de hierboven genoemde vervormingen geen invloed op de belending zullen hebben.

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

#### 4.5 Uitvoering schroefboorpalen:

Het inboren van de avegaar zal rondom het boorpunt leiden tot ontspanning in de ondergrond, welke tijdens het onder betondruk trekken van de avegaar grotendeels weer teniet wordt gedaan.

Met betrekking tot het uitvoeren van de schroefboorpalen kan het navolgende worden opgemerkt:

- De minimale hart-op-hart afstand van onverharde schroefboorpalen bedraagt ca. 4 maal de diameter van de palen. Na een bepaalde tijdsduur, afhankelijk van de paallengte, paaldiameter en de funderingsgrondslag, kunnen de palen op geringere afstanden worden ingebracht. Geadviseerd wordt om een tijdsduur van ten minste 6 uur à 8 uur aan te houden.
- Teneinde de ontspanning van de grond tot een minimum te beperken, mag tijdens het inboren van de avegaar de naar beneden gerichte beweging van de avegaar niet worden tegengegaan (bijvoorbeeld middels de hijsdraad van de boortafel).
- Tijdens het inboren mag geen (overmatig) verticaal naar boven gericht grondtransport plaatsvinden. Gestreefd dient te worden naar een penetratiesnelheid welke gelijk is aan het produkt van het aantal omwentelingen en de spoed.

In dat geval is van zuiver inschroeven sprake. In de praktijk zal de penetratiesnelheid meestal achterblijven bij deze ideale snelheid. Echter door toepassing van een boormotor met een voldoende groot draaimoment kan de ideale penetratiesnelheid dicht worden benaderd.

- Om het risico van insnoering van de palen te verkleinen en de kans op ontspanning in de bodem te verminderen, dient tijdens het trekken van de boor ervoor te worden gezorgd, dat de beton in de avegaar altijd een overdruk ten opzichte van de gronddruk heeft. Hiervoor moet de avegaar gelijkmatig en met de juiste snelheid worden getrokken.

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

Tenslotte kan nog worden vermeld dat controle op discontinuïteiten in het paalsysteem minimaal 7 dagen na de uitvoering middels reflectiemetingen kan geschieden. Desgewenst kan ons bureau deze controle voor u verzorgen.

Het gekozen paalsysteem is in dit advies zo goed mogelijk uitgewerkt op basis van de ons ter beschikking staande beschikbare informatie ten aanzien van de bodemopbouw en eventueel bestaande opstallen. De heier dient, op basis van zijn deskundigheid en ervaring, de uitvoeringstechnische haalbaarheid en eventuele beperkingen die hier mogelijk aan verbonden zijn te beoordelen.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest, verblijven wij,

Hoogachtend,

ID Geotechniek



ir. M.G. van Dierendonck

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

## **Bijlage A: Draagkrachts- en vervormingstabellen**

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

**Tabel nr.1: NEN-EN 1997-1, DRAAGKRACHT TABEL**

DRUKdraagkracht in kN  
 Schroefboorpalen t/m 400 mm  
 Paalkopniveau : ca. N.A.P. -1.0 m  
 Negatieve kleef : ca. 0 kN/m  
 Belastingfactor neg.klf. : 1.00  
 $\xi$  3-factor : 1.39  
 $\alpha_s$ -factor positieve kleef : 0.0060  
 $\alpha_p$ -factor paalpuntspanning : 0.56  
 $\beta$  -factor(en) paalpunt : 1.000

| Sond. nummer | Basis-niveau in m tov N.A.P. | 300 mm                |                              | 350 mm                |                              | 400 mm                |                              |
|--------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|
|              |                              | $R_{c;d,netto}$ in kN | $w_{1;d+el;d}$ toest.B in mm | $R_{c;d,netto}$ in kN | $w_{1;d+el;d}$ toest.B in mm | $R_{c;d,netto}$ in kN | $w_{1;d+el;d}$ toest.B in mm |
| 1            | a) - 5.00                    | 314                   | ---                          | 412                   | ---                          | 524                   | ---                          |
|              | b) - 9.00                    | 370                   | ---                          | 477                   | ---                          | 598                   | ---                          |
|              | c) - 9.50                    | 407                   | ---                          | 523                   | ---                          | 653                   | ---                          |
|              | d) -10.00                    | 432                   | ---                          | 553                   | ---                          | 687                   | ---                          |

Zonder overleg niet dieper dan de aangegeven inheinniveaus

**Tabel nr.2: "Maximale draagkracht"**

| Sond. num | Basisniveau m tov N.A.P. | $\sigma_{r,max;pu}$ (MPa) | $p_{r,max;schacht} / \alpha_{schacht}$ (MPa) diepte ( $Q_c$ )..tot..diepte |              |              |       |  |
|-----------|--------------------------|---------------------------|--|--------------|--------------|-------|--|
| 1         | a) - 5.00                | 10.00                     | -2.00 (4.0)  | -4.00 (14.0) | -4.50 (15.0) | -5.00 |  |
|           | b) - 9.00                | 10.00                     | -2.00 (3.0)  | -7.50 (15.0) | -9.00        |       |  |
|           | c) - 9.50                | 10.50                     | -2.00 (3.0)  | -7.50 (15.0) | -9.50        |       |  |
|           | d) - 10.00               | 10.50                     | -2.00 (3.0)  | -7.50 (15.0) | -10.00       |       |  |

Uitgaande van de hierboven weergegeven tabel kan men de rekenwaarde van het paal draagvermogen als volgt bepalen:

- $R_{c;cal} = A_{punt} * \sigma_{r,max;punt} * \alpha_p * \beta * s + \sum (O_{i;gem} * \alpha_s * q_{c;z;a,i})$
- $R_{c;k} = \text{Min} (R_{c;cal;gem} / \xi_3 ; R_{c;cal;min} / \xi_4)$
- $R_{c;d,netto} = R_{c;k} / \gamma_t - O_s * F_{s;nk;d}$

Voor een verklaring der toegepaste indices verwijzen wij naar NEN-EN 1997-1.

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

**Tabel nr.3: NEN-EN 1997-1, VERVORMINGSTABEL**

DRUKbelasting in kN

Schroefboorpalen t/m 400 mm

Paalkopniveau : ca. N.A.P. -1.0 m

Negatieve kleef : ca. 0 kN/m

Belastingfactor neg.klf. : 1.00

$\xi$  3-factor : 1.39

$\alpha_s$ -factor positieve kleef : 0.0060

$\alpha_p$ -factor paalpuntspanning : 0.56

$\beta$  -factor(en) paalpunt : 1.000

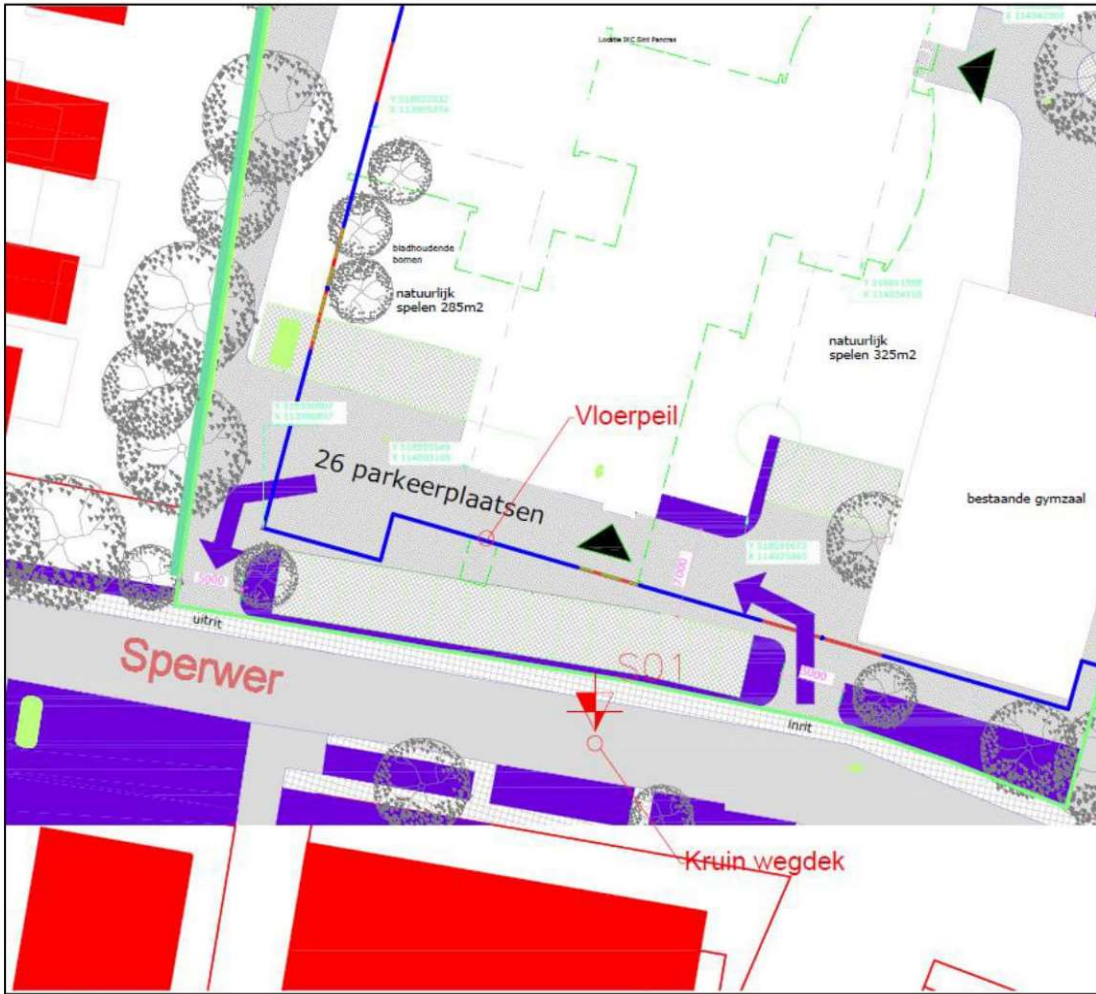
| Sond.<br>nummer | Basis-<br>niveau<br>in m<br>tov N.A.P. | 300 mm             |                                    | 350 mm             |                                    | 400 mm             |                                    |
|-----------------|--|--------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
|                 |  | $F_{c;d}$<br>in kN | $w_{1;d+el;d}$<br>toest.2<br>in mm | $F_{c;d}$<br>in kN | $w_{1;d+el;d}$<br>toest.2<br>in mm | $F_{c;d}$<br>in kN | $w_{1;d+el;d}$<br>toest.2<br>in mm |
| 1               | a) - 5.00                              | 241                | 12                                 | 317                | 14                                 | 403                | 16                                 |
|                 | b) - 9.00                              | 284                | 12                                 | 367                | 13                                 | 460                | 15                                 |
|                 | c) - 9.50                              | 313                | 12                                 | 402                | 13                                 | 502                | 14                                 |
|                 | d) -10.00                              | 333                | 12                                 | 425                | 13                                 | 529                | 14                                 |

Zonder overleg niet dieper dan de aangegeven inheinniveaus

Datum : 27 januari 2022

Ons kenmerk: 22P004-F1

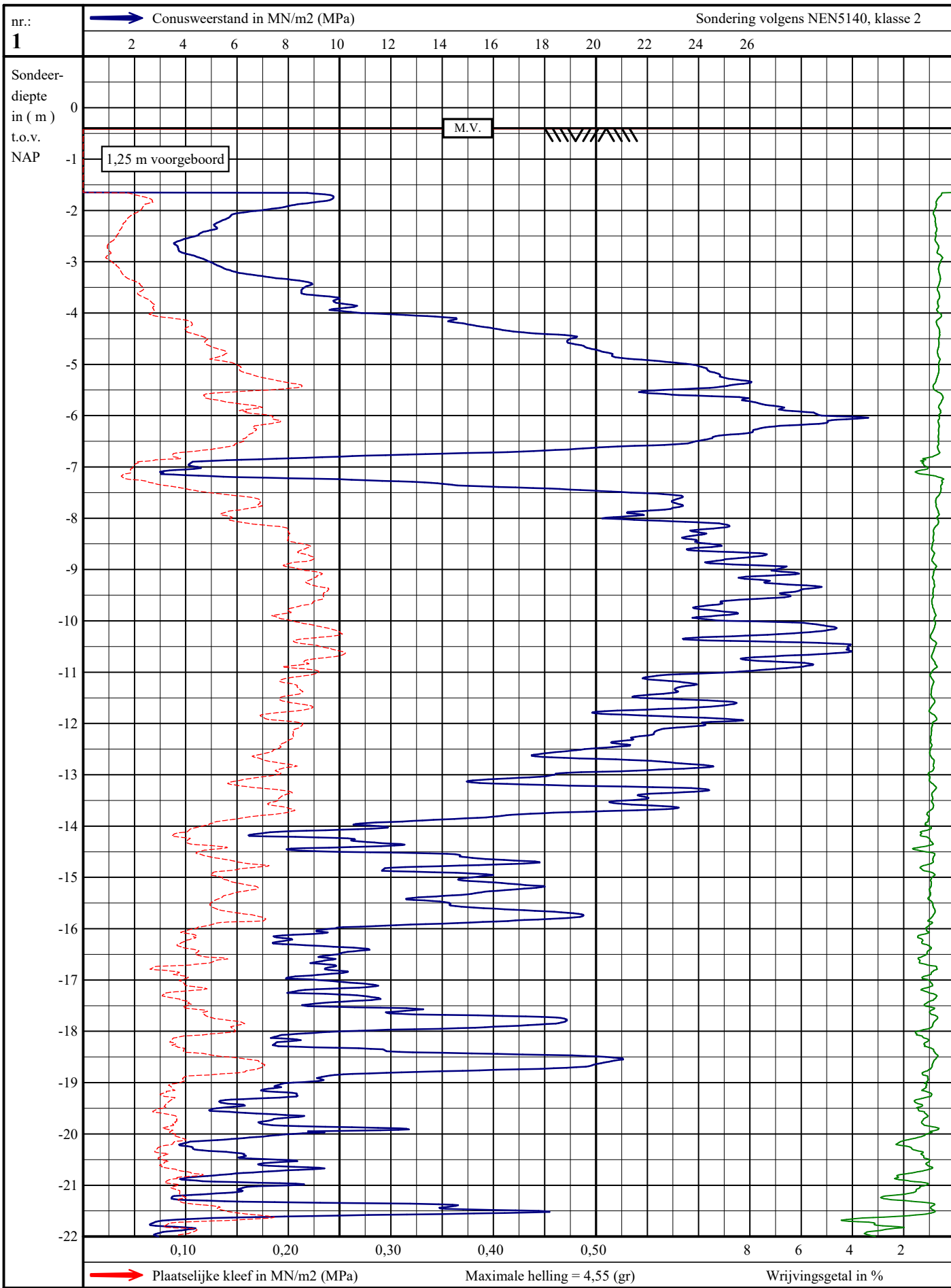
## **Bijlage B: Bodemonderzoek**



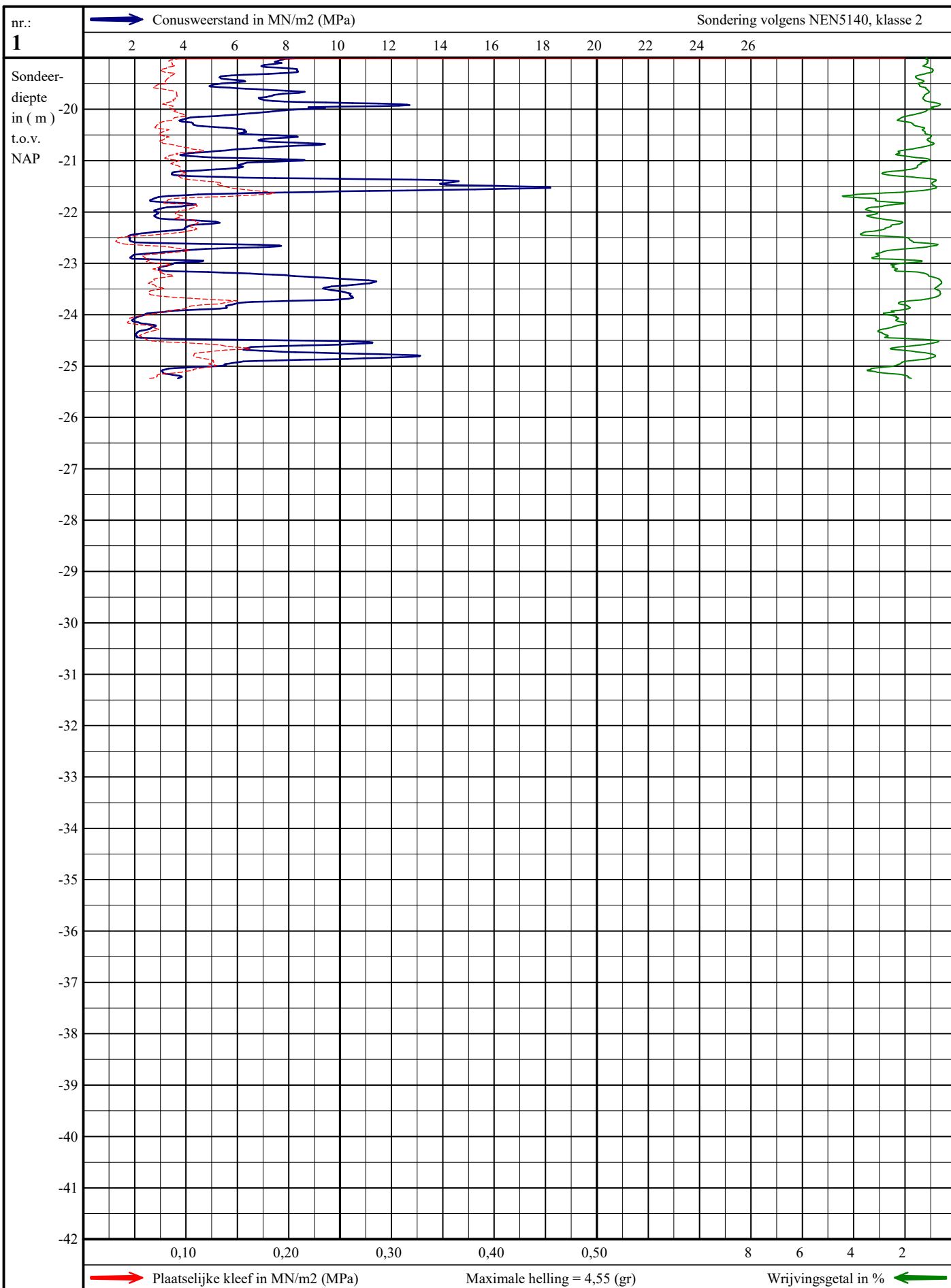
## DGPS meetstaat

| Omschrijving of sondeernummer                  | Hoogte in meters t.o.v. NAP |
|--|-----------------------------|
| S01 – voorgeboord tot 1.25 m <sup>1</sup> -mv. | -0.40                       |
| Kruin wegdek                                   | -0.29                       |
| Bovenkant dorpel                               | +0.05                       |
| Grondwaterpeil (eenmalige opname)              | -1.31                       |

*De hoogtebepaling dient enkel om de grondopbouw te koppelen aan een vast punt en is niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.*



A-mantel: 22530 mm<sup>2</sup>    A-conus: 1500 mm<sup>2</sup>    Locatie: 114013.00 / 518575.00 ( X / Y )



A-mantel: 22530 mm<sup>2</sup>    A-conus: 1500 mm<sup>2</sup>    Locatie: 114013.00 / 518575.00 ( X / Y )