



## **Sondeerverslag: 230913**

**Klant: Skilpod**

**Terrein: Ruttencampstraat 25**

**5954 GA Beesel**

**Uitgevoerde datum: 13/09/2023**

# Inhoudsopgave

|    |                                                                |   |
|----|----------------------------------------------------------------|---|
| 1. | INFORMATIE.....                                                | 3 |
| 2. | VOORSTUDIE GEOLOGISCHE INTERPRETATIE .....                     | 4 |
| 3. | GRONDWATERMETING .....                                         | 5 |
| 4. | HOOGTEMETING .....                                             | 5 |
| 5. | FUNDERINGSADVIES.....                                          | 6 |
| 6. | BIJLAGES .....                                                 | 7 |
| A. | ALGEMENE OPMERKINGEN IN VERBAND MET HET FUNDERINGSADVIES ..... | 7 |
| B. | RICHTLIJNEN GRONDVERBETERING .....                             | 8 |

# Inleiding

Winters Sonderingen bvba heeft voor Skilpod een grondonderzoek verricht betreffende 4 sonderingen CPT/E 100 kN. Deze aanvraag is ons gestuurd in mail en we verkregen een inplantingsplan. Er worden twee nieuwbouw Skilpod woningen gebouwd. Hieruit is door ons een offerte opgesteld. Na akkoord zijn we op 13/09/2023 de sonderingen gaan uitvoeren.

## 1. Informatie

Uitgevoerde werken: 4 elektrische sonderingen, 100 kN CPT/E met kleefbreker.

Locatie: Ruttencampstraat 25, 5954 GA Beesel

Opdrachtgever: Skilpod

Referentiespunt, nulpas: Midden van weg, zie inplantingsplan.

Uitgevoerde datum: 13/09/2023

Datum rapport: 24/09/2023

### Bijlagen:

- Inplantingsplan
- Sondeergrafiek 1 t.e.m. 4
- Tabel met waarden 1 t.e.m. 4

## 2. Voorstudie geologische interpretatie

Op grond van de geraadpleegde kaarten van het DINO kunnen we vaststellen dat op de sondeerlocatie volgende geologische lagen zich bevinden:

### Boormonsterprofiel



Identificatie : B58E0171  
Coördinaten : 201150 , 364800 (RD)  
Maaiveld: 25.60 m t.o.v. NAP  
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens  
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie  
Zand fijne categorie  
Zand grove categorie

### 3. Grondwatermeting

| Sondering | Diepte grondwater onder maaiveld | Relatief peil t.o.v. nulpas | Opmerkingen              |
|-----------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| S1        | /                                | /                           | Geen grondwater > 3.86 m |
| S2        | 3.62                             | 3.84                        | Gat droog dichtgevallen. |
| S3        | /                                | /                           | Geen grondwater > 3.84 m |
| S4        | 8.43                             | 8.54                        | Gat droog dichtgevallen. |

Na het sonderen blijft er een gat over waar de sondeerstangen zijn ingedrukt. In deze gaten kan de grondwaterstand gemeten worden. De resultaten van deze meting zijn niet accuraat en louter indicatief. Voor het correct weten van de grondwaterstand wordt er geopteerd een peilbuis te plaatsen.

Het dichtvallen van een sondeergat wijst in zandgrond meestal erop dat op deze hoogte het grondwater zich bevindt.

### 4. Hoogtemeting

| Sonderingen                    | Hoogtepeil |
|--------------------------------|------------|
| <b>Nulpunt: Midden van weg</b> |            |
| S1                             | - 0.08 m   |
| S2                             | - 0.22 m   |
| S3                             | - 0.06 m   |
| S4                             | - 0.11 m   |

## 5. Funderingsadvies

Op basis van de uitgevoerde sonderingen en de daaropvolgende rekensimulaties worden volgende resultaten bekomen.

Er worden twee nieuwbouw Skilpod woningen gebouwd. **Teelaarde/geroerde grond moet volledig verwijderd worden! Gezien de draagkrachtige ondergrond is het mogelijk te funderen op sleuven, zie sondeergrafieken en tabellen met waarden.**

**Het veilig draagvermogen (sleuffundering) - minimale ontgraving (vorstvrije diepte):**

**S1: 221.9 kN/m<sup>2</sup> of 2.22 kg/cm<sup>2</sup> vanaf - 1.28 m van ref.**

**S2: 199.6 kN/m<sup>2</sup> of 2.00 kg/cm<sup>2</sup> vanaf - 0.82 m van ref.**

**S3: 158.4 kN/m<sup>2</sup> of 1.58 kg/cm<sup>2</sup> vanaf - 1.26 m van ref.**

**S4: 189.3 kN/m<sup>2</sup> of 1.89 kg/cm<sup>2</sup> vanaf - 0.91 m van ref.**

De vermoedelijke aanzet diepte van de sleuffundering (S1 t.e.m. S4) is berekend op een dieptepil van -0.80 m vanaf het referentiepunt. De zettingsberekening wordt op een funderingsdruk van 120 kN/m<sup>2</sup> berekend en we beschouwen een fundering met een lengte van 10 m en een breedte van 0.6 m.

**Omwille van de draagkrachtige ondergrond kan er aangenomen worden dat de sleuffundering een minimale zetting geeft.** De theoretische totale zettingen (S) zijn af te lezen in onderstaande tabellen. Deze voldoen aan de algemeen erkende normen van een maximale zetting van 2.5 cm.

**Grondwerker moet een visuele inspectie van ondergrond doen! Indien men op het aanzetpeil op geroerde, aangevulde of organische grond uitkomt, verder uitgraven en met verbeterd of gestabiliseerd zand aanvullen tot gewenst peil, zie richtlijnen grondverbetering 6B.**

**Differentiële zettingsberekening:** Differentiële zetting aan de normen van 1/500.

**De differentiële zettingen tussen de sondeerpunten voldoet aan de normen, zie bijgevoegde tabellen. Altijd opletten met verschillende funderingstypes en aanzetdieptes!**

## 6. Bijlages

### a. Algemene opmerkingen in verband met het funderingsadvies

De resultaten zijn volgens de erkende rekenwijzen van de grondmechanica uitgevoerd.

Hierbij zijn de volgende normen gebruikt:

- Eurocode 7
- ISO-EN 22476.1
- ISO-EN 22476.12
- NEN 5140/NEN 3680

De sondeerproeven zijn alleen geldig op de plaats waar de sondering heeft plaatsgevonden.

Eurocode 7 schrijft voor om altijd een visuele controle te doen bij het uitgraven van de bouwplaats. Bepaalde lagen kunnen moeilijk waarneembaar zijn voor een sondering.

Er moet altijd op vorstvrije grond worden gefundeerd, wat betekent dat de funderingsaanzet zich minimaal 80 cm onder het maaiveld bevindt.

De correcte funderingskeuze zal afhangen van het ontwerp, een stabiliteitsingenieur/architect moet een correcte fundering bepalen/ berekenen.

Met vriendelijke groeten,

Zaakvoerder Winters Sonderingen bvba

## b. Richtlijnen grondverbetering

### Algemeen

Onderstaand zijn de eisen omschreven waaraan het materiaal moet voldoen dat voor een grondverbetering wordt gebruikt. De genoemde percentages zijn gewichtspercentages.

- Het materiaal moet bestaan uit schoon en goed gegraadend zand en/of grind. Verschillende korrelgroottes (fracties) moeten ieder in voldoende hoeveelheid aanwezig zijn.
- De korrelfractie kleiner dan  $63\text{ }\mu\text{m}$  zal in het algemeen niet meer mogen bedragen dan 5%. Indien minder strenge eisen aan de grondverbetering worden gesteld is een gewichtspercentage 10% kleiner dan  $63\text{ }\mu\text{m}$  toelaatbaar.
- De uniformiteitscoëfficiënt  $D_{60}/D_{10}$  dient voor Nederlandse/Belgische zanden minimaal 2,0 te bedragen. Hierin zijn:  $D_{10}$  = korreldiameter met een zeefdoorval van 10%  $D_{60}$  = korreldiameter met een zeefdoorval van 60%
- Het humusgehalte (gehalte organische stof) mag ten hoogste 2% bedragen.
- De korrelvorm dient bij voorkeur hoekig te zijn
- De curve watergehalte – droge dichtheid dient rond de maximum dichtheid een flauw verloop te bezitten hetgeen betekent dat een goede verdichting kan worden verkregen bij verschillende watergehalten.

Voordat met de uitvoering wordt begonnen zal, afhankelijk van de te stellen eisen aan de grondverbetering, het te gebruiken materiaal moeten worden onderzocht op korrelgrootteverdeling, korrelvorm en verdichtbaarheid.

Dit geldt zowel voor het van nature aanwezige zand als voor het eventueel aan te voeren zand.

Na een visuele inspectie waarmee een eerste algehele indruk wordt verkregen, kan het onderzoek geschieden door middel van respectievelijk een zeefanalyse, microscopisch onderzoek en de (verzwaarde) proctorproef.



## Aanbrengen en verdichten

- Voor het aanbrengen en verdichten van de grondverbetering moet de grondwaterstand minimaal 0,5 m onder het ontgravingvlak staan. Zonodig moet de grondwaterstand worden verlaagd. Bij een hogere grondwaterstand kunnen, afhankelijk van de doorlatendheid van de ondergrond, het te gebruiken materiaal en de trilapparatuur, drijfzandcondities optreden (liquefaction).
- De aanlegbreedte van de grondverbetering moet zodanig zijn dat een spreiding van de funderingslasten mogelijk is onder een hoek van 45° met de horizontaal vanaf de onderste randen van de fundering.
- Indien de grondslag uit niet cohesief materiaal bestaat zoals zand of grind (met een laag leemgehalte), moet het ontgravingvlak met een lichte trilplaat worden afgetrild voordat de grondverbetering wordt aangebracht. Cohesief materiaal zoals klei, veen en leem kan niet of nauwelijks worden verdicht.
- Middels een (verzwaarde) proctorproef kan het optimale watergehalte van het materiaal worden bepaald in relatie tot de hoogst verkregen dichtheid bij een constante hoeveelheid toegevoegde energie. Het watergehalte zal in de regel tijdens het verdichten tussen de circa 8% en 15% moeten liggen. **Indien het materiaal óf te nat óf te droog is wordt zelden de vereiste verdichting verkregen!**
- De grondverbetering moet laagsgewijs worden opgebouwd. De laagdikte moet in overeenstemming zijn met de verdichtingsapparatuur. Onderstaande tabel geeft een globale indicatie bij de toepassing van trilplaten.

| Gewicht [kg] | Maximale laagdikte [cm] |
|--------------|-------------------------|
| < 200        | 20                      |
| 300 tot 400  | 30                      |
| 400 tot 600  | 40                      |
| > 650        | 50 tot 60               |

Opgemerkt wordt dat de volgens fabrieksspecificatie opgegeven dieptewerking geen maatstaf is voor de toe te passen laagdikte, noch garantie biedt voor het verkrijgen van voldoende verdichting op het diepste niveau.

- Elke laag moet zorgvuldig worden verdicht. Hiervoor zijn minimaal 4 gangen nodig, elkaar kruisend en overlappend. Aangezien de effectiviteit van de apparatuur zeer snel met de diepte afneemt, moet bij een grotere laagdikte rekening worden gehouden met een forse toename van het aantal benodigde gangen. De effectiviteit en daarmee het aantal benodigde gangen is ook afhankelijk van het onderhoud en de slijtage van de apparatuur.
- Wanneer zware trilapparatuur wordt gebruikt, moet het funderingsniveau nagetrild worden met een lichte trilplaat, omdat een zware trilplaat of trilwals de bovenste circa 15 cm niet verdicht of losschudt.
- De kwaliteit van de grondverbetering dient dusdanig te zijn, dat tenminste de hoek van inwendige wrijving wordt bereikt welke als uitgangspunt voor de berekening is gehanteerd. In de regel zal deze waarde liggen tussen 32,5° en 35°.

## Controle

Controle op de kwaliteit van de aangebrachte grondverbetering kan geschieden op de volgende wijze:

- Indien de aangebrachte grondverbetering berijdbaar is voor een sondeertruck kan met behulp van controlesonderingen, het aangebrachte pakket worden gecontroleerd.

Met behulp van handsonderingen. Vanwege de beperkte mogelijkheden met betrekking tot de te meten conusweerstand en de te bereiken diepte kan hiermee een pakket van maximaal circa 50 cm dikte worden gecontroleerd, eventueel met behulp van een handboor.

De kwaliteit van de grondverbetering dient gelijkmatig te zijn. Het resultaat moet tenminste op een diepte van 0,6 m een conusweerstand van 6 MPa moeten opleveren en tot deze diepte gelijkmatig moeten toenemen. Een goede grondverbetering levert conusweerstand van tenminste 10 MPa beneden een diepte van 0,6 m. Zettingen ten gevolge van klink zullen, als aan de bovenstaande eisen is voldaan, niet optreden.

- In-situ-dichtheidsbepalingen. Met volumesteeeringen worden monsters genomen waarvan de dichtheid wordt bepaald. De dichtheid moet circa 95% à 98% bedragen van de maximale dichtheid, zoals bepaald met de proctorproef.
- Plaatdrukproeven. Hiermee wordt een indruk verkregen van het zettingsgedrag van het aangebrachte pakket en daarmee van de kwaliteit.

In het algemeen dient te worden opgemerkt dat tijdens de graafwerkzaamheden onder geen beding onder het aanlegniveau van de bestaande stroken- of poerfundering mag worden uitgegraven. Wordt door dergelijke werkzaamheden het invloedsgebied van de bestaande fundering verstoord dan ontstaat direct gevaar op afname van de draagkracht van de bestaande fundering, met alle gevolgen van verzakkingen en scheurvorming van dien.

Deskundig toezicht tijdens de graaf- en funderingswerkzaamheden wordt aanbevolen om de kwaliteit van de fundering en de uiteindelijke bebouwing te waarborgen.