

## NOTITIE

---

|               |                                        |
|---------------|----------------------------------------|
| Onderwerp     | Plan van aanpak fundering bordes       |
| Project       | Back office ECOpark Gouda              |
| Opdrachtgever | Gemeente Gouda                         |
| Projectcode   | 128643                                 |
| Status        | Concept 01                             |
| Datum         | 30 maart 2023                          |
| Referentie    | 128643_23-005.541                      |
| Auteur(s)     | Ing. B. Janssen en Ing. B.A.S. Seesing |

|                    |                                                                                   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Gecontroleerd door | Ir.drs. R.E.P. de Nijs                                                            |
| Goedgekeurd door   | Ing. B. Janssen                                                                   |
| Paraaf             |  |

|            |                   |
|------------|-------------------|
| Bijlage(n) | Monitoring ankers |
|------------|-------------------|

|       |                |                            |
|-------|----------------|----------------------------|
| Aan   | Gemeente Gouda | C. van Walsem, R. Verberne |
| Kopie |                |                            |

---

## 1 ACHTERGROND

De gemeente Gouda ontwikkelt aan de Goudkade te Gouda een duurzaam, modern en innovatief Ecopark. Hiervoor wordt het terrein heringericht met onder andere een bordes, beheerunit, vloeistofdichte vloeren en nieuwe wegen. Witteveen+Bos heeft hiervoor het ontwerp gemaakt [ref. 1 en 2]. Het project wordt inmiddels uitgevoerd door Wallaard.

Na het realiseren van de betonpoeren en het stalen bordes blijkt uit metingen dat een aantal poeren afwijkende zakkingen vertonen ten opzichte van de rest van de poeren (zie ook bijlage 1). Deze ongelijke zakkingen zijn in deze maten nog op te vangen in het staalbordes, echter worden de grotere belastingen (vloer, KGA depot en veranderlijke belasting) nog aangebracht waardoor zakkingen verder toe kunnen nemen.

Voordat er verder gegaan kan worden met de constructie van het bordes en dus het toevoegen van belastingen op de poeren is Witteveen+Bos gevraagd een plan van aanpak op te stellen hoe om te gaan met deze zakkingsverschillen. Hiervoor is in het volgend hoofdstuk een stappenplan opgesteld. Met hierop volgend een aantal denkbare scenario's.

## 2 STAPPENPLAN

### 2.1 Mogelijke oorzaken zakking poeren

Bij een beperkt aantal poeren zijn relatief grote zakkingen gemeten, in de orde van 25 mm tot 44 mm, bij een ophoging van circa 0,5 m over een periode van vijf maanden. De betreffende poeren liggen allemaal aan de oostzijde van het terrein. Het zakkingsgedrag van deze poeren wijkt sterk af van het gemiddelde beeld en is derhalve een specifiek lokaal probleem.,

De zakking van de poeren aan de oostzijde en het verschil met de poeren aan de westzijde is waarschijnlijk het gevolg van (of een combinatie van):

- 1 in de groenstrook is voor het bouwrijp maken opgehoogd, de ondergrond wordt belast en is vervolgens onderhevig aan zettingen. Dit is ook geconcludeerd in [ref. 1];
- 2 aan de westzijde is ontgraven voor de aanleg van de poeren (ontlasting van de grond) en aan de oostzijde is juist aangevuld;
- 3 indien aan de oostzijde geen puin heeft gelegen is de grond niet voorbelast en gevoeliger voor zettingen. Aan de westzijde heeft wel puin gelegen, hier is de grond voorbelast en de laagdikte van de slappe lagen dunner;
- 4 mogelijk is onvoldoende granulair materiaal (grondverbetering) aanwezig onder de poeren.

### 2.2 Locatie specifiek onderzoek

Tijdens de voorbereiding en de uitvoering zijn er verschillende sonderingen verricht om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de ondergrond. Echter is er in het verleden puin opgeslagen op het terrein, waarbij het puin enkele meters onder het maaiveld is gezakt. Ten tijde van het ontwerp was niet bekend hoeveel en waar, De gemaakte sonderingen zijn de eerste 10m voorgeboord zonder boorbeschrijving. Op basis van beschikbare ondiepe boringen is de minimale dikte bepaald. Naderhand zijn er wel twee aanvullende sonderingen gemaakt met een boorbeschrijving. Bij deze sonderingen was minimaal tot 4 m-mv puin aanwezig. Één van deze twee sonderingen is gemaakt aan de oostzijde van het terrein, de exacte locatie ten opzichte van de groenstrook is niet bekend.

Om meer zekerheid te krijgen over de verschillen tussen de locaties dienen er op de poerlocaties, met relatief grote zakkingen, (hand)grondboringen of sonderingen geplaatst te worden om meer duidelijkheid te krijgen over:

- aanwezigheid van puin en dikte van deze laag;
- aanwezigheid van grondverbetering onder de poer en dikte van deze laag;
- verificatie diepte draagkrachtige zandlaag (en dus dikte 'slappe' laag).

### 2.3 Bepalen totale zettingsverwachting

Aan de hand van de opgetreden zakkingen (monitoringsdata, zie bijlage I) en de aanvullende grondgegevens kan een postdictie van de zetting uitgevoerd worden. Op basis van de gefitte berekening kan met een bandbreedte de verwachte zetting per poer en de zettingsverschillen tussen de poeren berekend worden na het aanbrengen van de betonvloer. Hierop kunnen de eventuele benodigde maatregelen worden afgestemd.

## 2.4 Eventuele maatregelen toepassen

Op basis van het aanvullend grondonderzoek en de te verwachten (verschil)zettingen zijn een aantal maatregelen toe te passen om verdere zakking van de poeren zoveel mogelijk te reduceren:

- 1 nastellen van de staalconstructie: indien de verwachte restzettingen beperkt zijn kan de staalconstructie in de toekomst bijgesteld worden bij de ankers van de poeren. De ankers moeten dan wel voldoende lengte hebben;
- 2 voorbelasten van de poeren tot eindbelasting;
- 3 aanbrengen palen naast de poeren en deze constructief verbinden met de poeren. Gedacht moet worden aan inwendig geheide stalen buispalen of in de grond geperste palen;
- 4 groutinjectie aanbrengen onder de poeren ter hoogte van de zettingsgevoelige lagen.

Indien palen of grout toegepast wordt onder de poeren aan de oostzijde, kunnen ook zakkingsverschillen ontstaan doordat deze poeren minder gaan zakken dan de poeren aan de westzijde. De kolommen aan de oostzijde moeten dan ook in hoogte bijstelbaar blijven, in dit geval echter om naar beneden toe bijgesteld te worden.

## 3 CONCLUSIE

In deze notitie zijn mogelijke stappen weergegeven voor de aanpak voor de opgetreden zakkingen van de poeren aan de oostzijde van het bordes. De voorgestelde stappen zijn:

- aanvullend grondonderzoek bij de poeren;
- zettingsberekening fitten aan monitoringsdata en resultaten aanvullend onderzoek (postdictie);
- maatregelen treffen om verdere zakking van de poeren aan de oostzijde zoveel mogelijk te reduceren / binnen werkbare grenzen te houden.

Na iedere stap worden de resultaten geëvalueerd en in overleg met de gemeente Gouda de vervolgstap bepaald.

## 4 REFERENTIES

- 1 Witteveen+Bos (2020). Ecopark Gouda - Geotechnisch advies - DO, referentie 118447/20-007.325, d.d. 11 mei 2020.
- 2 Witteveen+Bos (2021). Ecopark Gouda - Ontwerpnota Definitief Ontwerp - Constructie, referentie 118447/21-000.801, d.d. 19 januari 2021.
- 3 Sondeer Techniek Nederland (2022). Sondeerrapport, Goudkade 21 te Gouda, Projectnummer 441, d.d. 16 november 2022.
- 4 Inpijn Blokpoel (2022). Grondonderzoek Ecopark Gouda aan de Goudkade 23 te Gouda, documentnummer 22WP0664-RG-01, d.d. 9 december 2022.



## BIJLAGE: MONITORING ANKERS



0 10 20 30 40 50m

Maten in meters, materialen in mm  
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

OPDRACHTGEVER  
Wallaard Noordeloos BV  
PROJECT  
Ecopark Gouda  
OMSCHRIJVING  
Monitoring ankers brengstation (overzichtstekening)

PROJECTNUMMER  
13003-21006  
TEKENINGNUMMER  
OV005-B  
STATUS  
DEFINITIEF

SCHAAL  
1:500  
FORMAAT  
A3  
BLADNR.  
1 VAN 1

TEKENAAR  
S. van Vianen  
PARAAF AKKOORD  
DATUM AKKOORD  
26-01-2023



De Linde 6  
2935 SH  
Ouderkerk aan den IJssel  
info@viageo.nl  
www.viageo.nl

Project: Ecopark Gouda  
Projectnummer: 21A0014  
Omschrijving: Controle zetting ankers na plaatsen staalconstructie

| Oplevermeting<br>12-09-'22 tm 22-10-'22 |            |            |         |                  | CONTROLE                                                                        |                    |           |                 |         |                 |          |                 |           |                    |           |                    |
|-----------------------------------------|------------|------------|---------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|-----------------|---------|-----------------|----------|-----------------|-----------|--------------------|-----------|--------------------|
|                                         |            |            |         |                  | Inmeting                                                                        | verschil<br>t.o.v. |           | verschil t.o.v. |         | verschil t.o.v. |          | verschil t.o.v. |           | verschil<br>t.o.v. |           | verschil<br>t.o.v. |
|                                         |            |            |         |                  | 16-01-'23                                                                       | Oplevermeti        | 24-01-'23 | Oplevermeting   | 3-2-'23 | Oplevermeting   | 27-2-'23 | Oplevermeting   | 10-03-'23 | Opleverm           | 20-03-'23 | Opleverm           |
| nr.                                     | X          | Y          | Z (NAP) | Onderdeel        | Z (NAP)                                                                         | mm                 | Z (NAP)   | mm              | Z (NAP) | mm              | Z (NAP)  | mm              | Z (NAP)   | mm                 | Z (NAP)   | mm                 |
| 1                                       | 106837.098 | 447524.975 | -1.373  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.374    | -1              | -1.376  | -3              | -1.373   | 0               | -1.374    | -1                 | -1.375    | -2                 |
| 2                                       | 106841.430 | 447522.585 | -1.375  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.377    | -2              | -1.376  | -1              | -1.374   | 1               | -1.374    | 1                  | -1.376    | -1                 |
| 3                                       | 106847.981 | 447532.003 | -1.389  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.391    | -2              | -1.390  | -1              | -1.389   | 0               | -1.388    | 1                  | -1.387    | 2                  |
| 4                                       | 106842.601 | 447534.962 | -1.382  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.383    | -1              | -1.382  | 0               | -1.380   | 2               | -1.381    | 1                  | -1.38     | 2                  |
| 5                                       | 106849.985 | 447535.640 | -1.394  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.396    | -2              | -1.395  | -1              | -1.393   | 1               | -1.393    | 1                  | -1.392    | 2                  |
| 6                                       | 106854.380 | 447543.447 | -1.381  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.383    | -2              | -1.384  | -3              | -1.382   | -1              | -1.381    | 0                  | -1.381    | 0                  |
| 8                                       | 106863.997 | 447535.619 | -1.391  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.392    | -1              | -1.393  | -2              | -1.391   | 0               | -1.389    | 2                  | -1.389    | 2                  |
| 9                                       | 106862.354 | 447532.645 | -1.393  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.395    | -2              | -1.395  | -2              | -1.393   | 0               | -1.391    | 2                  | -1.391    | 2                  |
| 10                                      | 106884.060 | 447546.605 | -1.388  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.392    | -4              | -1.394  | -6              | -1.391   | -3              | -1.389    | -1                 | -1.389    | -1                 |
| 11                                      | 106877.343 | 447521.675 | -1.391  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.395    | -4              | -1.395  | -4              | -1.393   | -2              | -1.392    | -1                 | -1.391    | 0                  |
| 12                                      | 106884.352 | 447521.688 | -1.384  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.388    | -4              | -1.385  | -1              | -1.382   | 2               | -1.382    | 2                  | -1.383    | 1                  |
| 13                                      | 106892.882 | 447537.154 | -1.393  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.401    | -8              | -1.400  | -7              | -1.397   | -4              | -1.396    | -3                 | -1.395    | -2                 |
| 14                                      | 106898.099 | 447546.635 | -1.386  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.393    | -7              | -1.394  | -8              | -1.393   | -7              | -1.389    | -3                 | -1.391    | -5                 |
| 15                                      | 106905.887 | 447548.053 | -1.383  | anker            | -1.388                                                                          | -5                 | -         | #WAARDE!        | -1.391  | -8              | -1.387   | -4              | -1.387    | -4                 | -1.386    | -3                 |
| 16                                      | 106902.573 | 447542.023 | -1.375  | anker            | -1.379                                                                          | -4                 | -1.380    | -5              | -1.382  | -7              | -1.38    | -5              | -1.378    | -3                 | -1.378    | -3                 |
| 17                                      | 106893.906 | 447526.293 | -1.379  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.387    | -8              | -1.388  | -9              | -1.385   | -6              | -1.384    | -5                 | -1.383    | -4                 |
| 18                                      | 106907.991 | 447539.132 | -1.377  | anker            | -1.380                                                                          | -3                 | -1.383    | -6              | -1.385  | -8              | -1.385   | -8              | -1.384    | -7                 | -1.384    | -7                 |
| 19                                      | 106911.271 | 447545.088 | -1.378  | anker            | -1.383                                                                          | -5                 | -1.385    | -7              | -1.387  | -9              | -1.386   | -8              | -1.386    | -8                 | -1.377    | 1                  |
| 20                                      | 106919.337 | 447540.644 | -1.391  | anker            | -1.410                                                                          | -19                | -1.413    | -22             | -1.416  | -25             | -1.418   | -27             | -1.416    | -25                | -1.417    | -26                |
| 21                                      | 106922.019 | 447539.161 | -1.383  | anker            | -1.412                                                                          | -29                | -         | #WAARDE!        | -       | #WAARDE!        | -1.427   | -44             | -1.424    | -41                | -1.425    | -42                |
| 22                                      | 106913.329 | 447536.097 | -1.382  | anker            | -1.396                                                                          | -14                | -1.398    | -16             | -1.399  | -17             | -1.400   | -18             | -1.399    | -17                | -1.399    | -17                |
| 23                                      | 106904.659 | 447520.371 | -1.385  | anker            | -                                                                               | #WAARDE!           | -1.408    | -23             | -1.408  | -23             | -1.408   | -23             | -1.408    | -23                | -1.408    | -23                |
| 24                                      | 106910.02  | 447517.496 | -1.423  | staalconstructie | (i.o.m. Edwin extra meetpunt op staal, ivm de zichtbare zetting in dit gedeelte |                    |           |                 |         |                 | -1.423   | 0               | -1.424    | -1                 | -1.425    | -2                 |

Extra meetpunten omgeving t.b.v. Autonome zetting

| Meting 27-02-2023 |            |            |         |                                              | 10-03-'23 | verschil<br>t.o.v. 27-<br>02-'23 | 20-03-'23 | verschil<br>t.o.v. 27-<br>02-'23 |
|-------------------|------------|------------|---------|----------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|
| nr.               | X          | Y          | Z (NAP) | Onderdeel                                    | Z (NAP)   | mm                               | Z (NAP)   | mm                               |
| 100               | 106935.421 | 447532.745 | -2.082  | Meetspijker asfalt Refractories              | -2.082    | 0                                | -2.081    | 1                                |
| 101               | 106913.568 | 447504.45  | -2.192  | Meetspijker asfalt Refractories              | -2.191    | 1                                | -2.191    | 1                                |
| 102               | 106896.636 | 447477.966 | -2.225  | INSPECTIEPUT t.b.v. bestaande toegang cyclus | -2.227    | -2                               | -2.226    | -1                               |
| 103               | 106828.877 | 447572.264 | 0.508   | Perkoen bij windmolen                        | 0.508     | 0                                | 0.509     | 1                                |
| 104               | 106777.119 | 447521.838 | -0.07   | Perkoen dijklichaam                          | -0.071    | -1                               | -0.069    | 1                                |

|         | verschil<br>t.o.v.<br>Opleverm |         | verschil<br>t.o.v.<br>Opleverm |
|---------|--------------------------------|---------|--------------------------------|
| Z (NAP) | mm                             | Z (NAP) | mm                             |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |
|         |                                |         |                                |