



Werkplan Proefpalen

Status : Concept
Documentnummer : W23-003-DS-20
Datum : 13-3-2023
Revisie : 0.2

Werkpakket : WP-00054 - Realiseren team 3
: herstelwerkzaamheden
Project : A7 Prinses Margrietunnel
Projectnummer : W23-003

| | Naam | Paraaf en Datum |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Opgesteld | [Redacted] | 5.1.2.e |
| Gecontroleerd | [Redacted] | 5.1.2.e |
| Gecontroleerd CC (indien nodig) | N.V.T. | |
| Vrijgegeven | [Redacted] RWS | 5.1.2.e |

Project : A7 Prinses Margriettunnel
Projectnummer : W23-003
Documentnummer : W23-003-DS-20
Revisie : 0.2



| Documenthistorie | | |
|-------------------------|---|--------------|
| Revisie | Omschrijving/Belangrijkste wijzigingen | Datum |
| 0.1 | Eerste concept revisie | 28-02-2023 |
| 0.2 | Opmerkingen verwerkt | 13-03-2023 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------------------|--|--|
| 1 | Algemeen | 1 |
| 1.1 | Inleiding | 1 |
| 1.2 | Locatie | 2 |
| 1.3 | Relevante documenten | 3 |
| 2 | Middelen | 4 |
| 3 | Inkoop | 5 |
| 4 | Planning en fasering | 6 |
| 5 | Realisatie | 7 |
| 5.1 | Startvoorwaarden..... | 7 |
| 5.2 | Uitvoeringswijze | 7 |
| 5.2.1 | Aanbrengen GEWI palen | 7 |
| 5.2.2 | Bezwijkproeven GEWI palen | 8 |
| 5.3 | Projectafspraken en raakvlakken..... | 9 |
| 5.4 | Technische risico's..... | 9 |
| 5.5 | Invloed op de omgeving | 9 |
| 5.5.1 | Controle naar publieke omgeving | 9 |
| 6 | Veiligheid, gezondheid en milieu | 11 |
| 6.1 | Veiligheid en gezondheid | 11 |
| 6.2 | Milieu | 11 |
| 6.3 | Gevaarlijke stoffen | 12 |
| 7 | Ervaringen | 13 |
| 7.1 | Keuringen en registraties | 13 |
| 8 | Bijlagen | 14 |
| Bijlage A | Risico-Inventarisatie en -Evaluatie | I |
| Bijlage B | Keuringsplan(nen) | Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd. |
| Bijlage C | Productinformatieblad(en) | III |
| Bijlage D | Bouwplaatsinrichting | IV |
| Bijlage E | Formulieren | V |
| Bijlage F | Memo voorstel bezwijkproeven | I |

1 ALGEMEEN

1.1 Inleiding

In december 2023 heeft er bij de Prinses Margriettunnel te Uitwellingerga een calamiteit plaatsgevonden waarbij één van de moten uit de toerit is opgedreven, vermoedelijk doordat de trekelementen zijn bezweken. Als noodoplossing is direct ballast aangebracht om de moot te stabiliseren.



VSF, VHB en Rijkswaterstaat werken samen in een bouwteam met als doel:

- het beperkt openstellen van de tunnel
- onderzoek naar de oorzaak
- herstelplan teneinde de tunnel weer veilig en volledig open te kunnen stellen

Het uitvoeren van de herstelmaatregelen zal naar verwachting in aanneming worden uitgevoerd.

Als herstelmaatregel wordt vooralsnog uitgegaan van het aanbrengen van GEWI-palen ter vervanging van de huidige trekelementen. Ter verificatie van de ontwerpparameters (*at*) worden nabij de projectlocatie een 9-tal proefpalen aangebracht en beproefd.

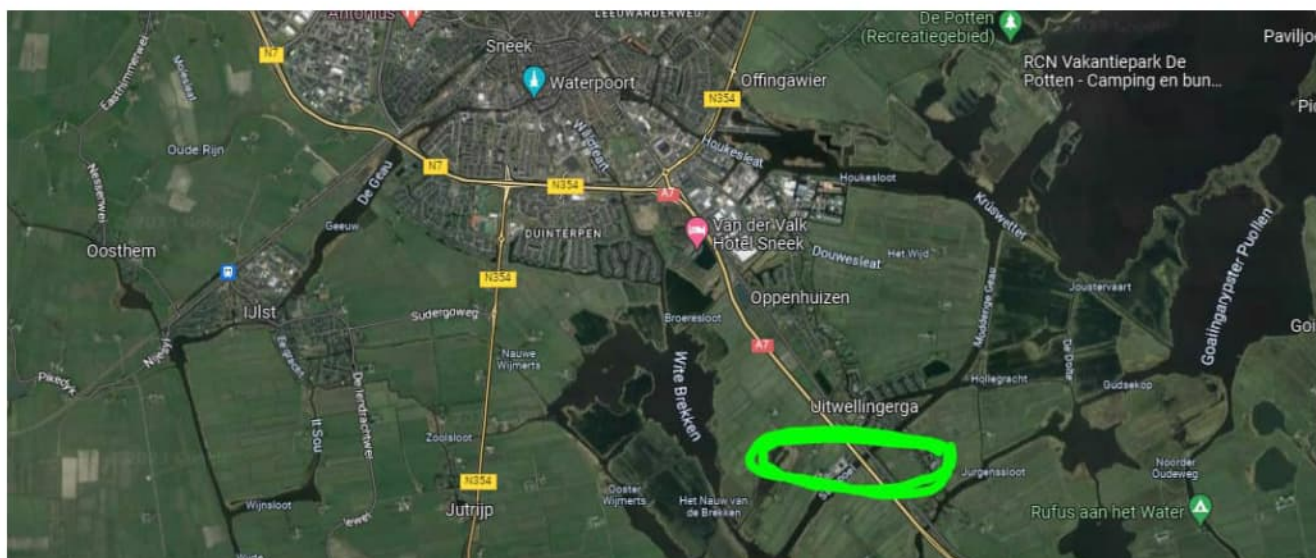
Dit werkplan geeft in de volgende hoofdstukken de technische omschrijving van de uit te voeren werkzaamheden met de daarbij behorende uitgangspunten, voorwaarden, raakvlakken, risico's en kwaliteitscriteria.

Voor eventuele specifieke situaties, omstandigheden wordt een werkinstructie als aanvulling op dit werkplan geschreven (werkplan wordt niet gereviseerd).

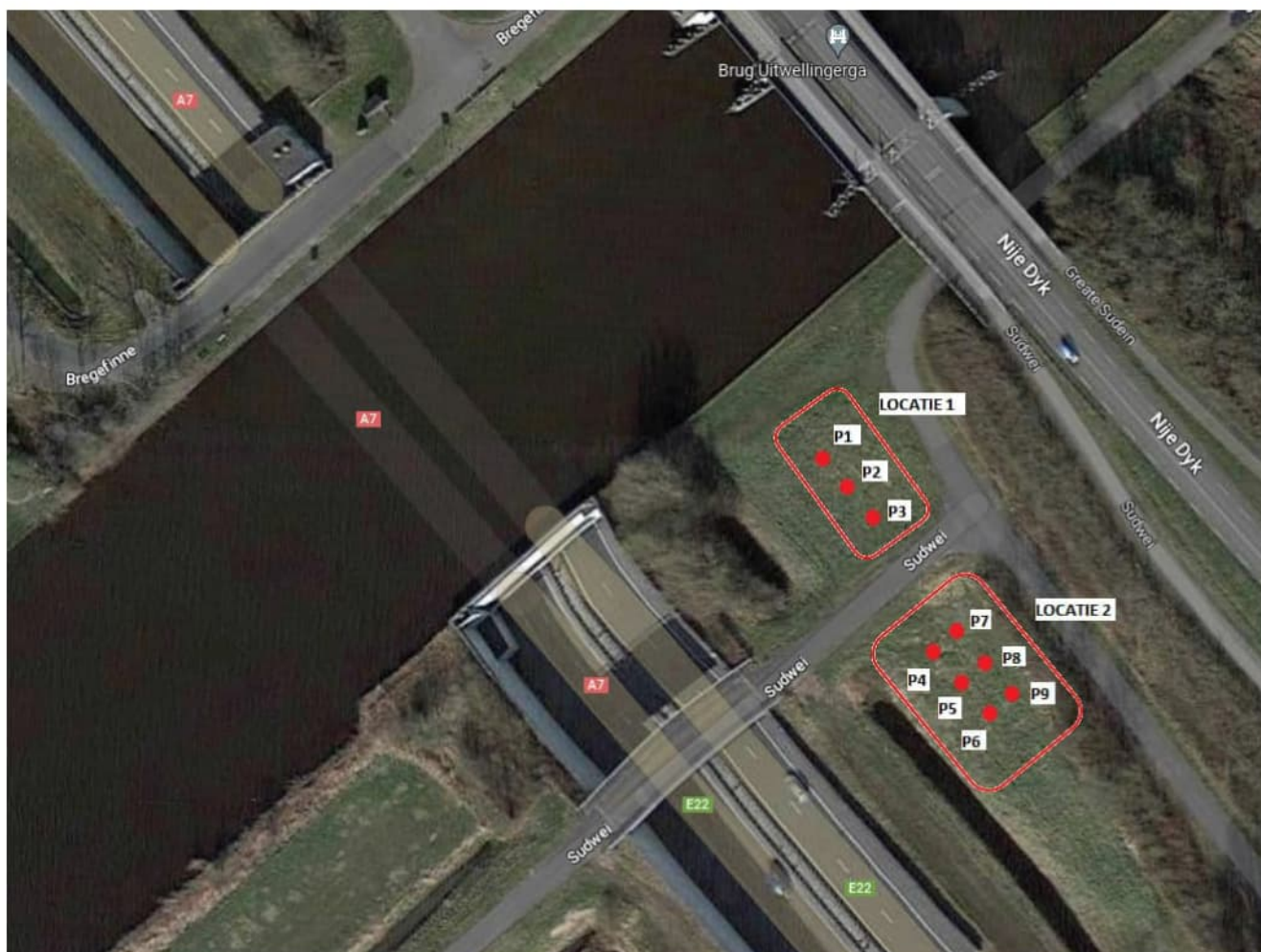
De werkzaamheden worden uitgevoerd conform het KAM-systeem van VHB tenzij anders is overeengekomen.

1.2 Locatie

De prinses Margriettunnel is onderdeel van de A7 tussen Sneek en Joure:



De proefpalen dienen zo dicht mogelijk bij de locatie van de productiepalen te liggen. Om deze reden is gekozen voor de volgende 2 locaties:



1.3 Relevante documenten

Voor aanbrengen en beproeven van de proefpalen wordt uitgegaan van onderstaande documenten.
Het betreft een selectie welke direct benodigd is voor de uitvoering en geldt niet als geheel omvattend.

| Documenttitel | Documentnummer | Revisie | Datum |
|--|----------------|---------|------------|
| Memo voorstel bezwijkproeven op Gewi palen | W23-003-727 | 2.0 | 7-3-2023 |
| V&G-plan A7 Prinses Margriettunnel | W23-003-447 | 2.0 | 22-02-2023 |
| VHB-CIV-TEK-UO-0004 | W23-003-632 | 1.0 | 08-03-2023 |

2 MIDDELEN

Aanbrengen proefpalen:

- Woltman 5525 boorkraan
- Hulpkraan
- Cementsilo
- Groutmenger/pomp
- Spoelpomp >40m³/hr
- Waterbak(ken) 28m³ / 58m³
- Draglineschotten
- Aggregaat
- Padi installatie t.b.v. ontwatering boorspoeling

Uitvoeren bezwijkproeven:

- Trekvijzel
- Testframe
- Laserwaterpas+ total station
- Draglineschotten
- Hulpkraan of shovel
- Aggregaat

3 INKOOP

Onderstaand een overzicht van de (vooralsnog) onderaannemers / leveranciers voor de verschillende onderdelen. In- /afname van geleverde producten wordt gedaan met een (digitaal)innameformulier of leveringsbon conform KAM-systeem VHB.

5.1.2.e

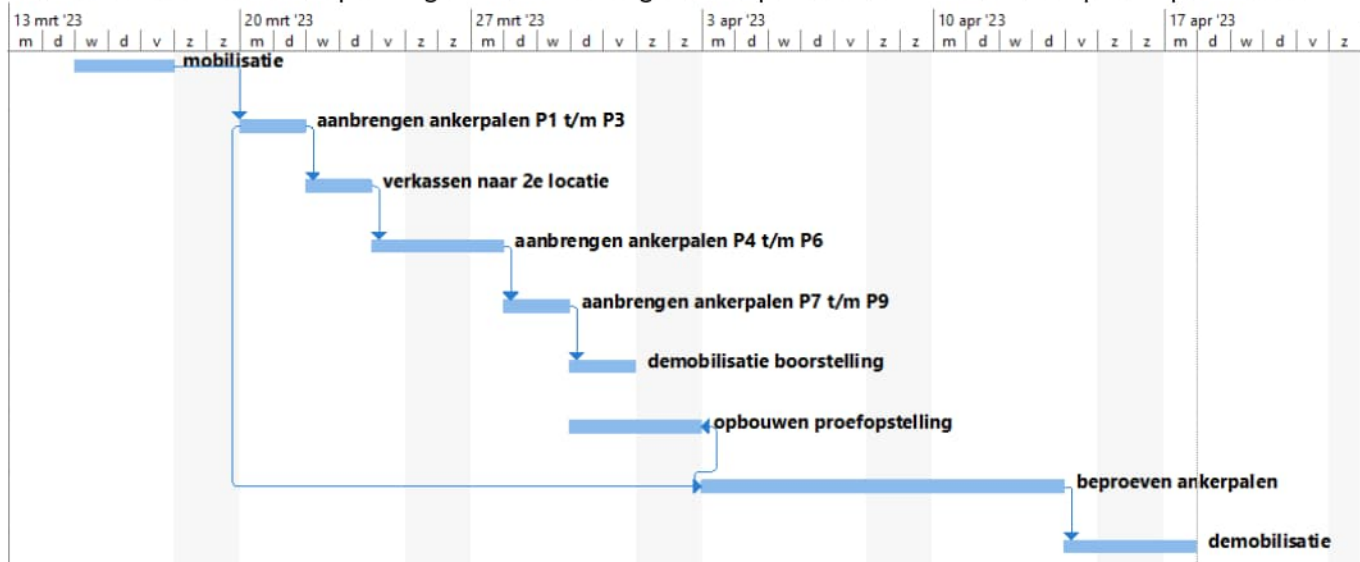
| Onderdeel | Onderaannemer / leverancier | Contact persoon | Contact gegevens |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------|
| Ankers | ANP | | @anp-systems.nl |
| Cement | Cementbouw | | planning@cementbouw.nl |
| Ontwateren boorspoeling | Promeco | | @promeco.nl |

4 PLANNING EN FASERING

Start mobilisatie staat gepland medio week 11 met een geprognostiseerde doorlooptijd van circa 2 weken voor mob/demob en het aanbrengen van de ankers.

De bezwijkproeven zullen aansluitend plaatsvinden, rekening houdend met de minimaal benodigde uithardingstijd (14 dagen). De bezwijkproeven zullen dan ca. week 14 en 15 plaatsvinden.

Onderstaand de indicatieve planning van het aanbrengen en beproeven van 9 stuks GEWI palen op 2 locaties



De ankers zijn reeds besteld bij de leverancier. Levering zal naar verwachting begin week 12 plaatsvinden, voorafgaand aan start boren.

5 REALISATIE

5.1 Startvoorwaarden

- Kabels en leidingen (KLIC)

Er is een KLIC melding gedaan voor het uitvoeren van de werkzaamheden

- Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

Het werkterrein is niet verdacht

- Schone bodem verklaring

Het werkterrein is niet verdacht

- Begaanbaar en voldoende draagkrachtig bouwterrein

Er worden draglineschotten toegepast voor funderingsmachines en kranen. Waar nodig worden stalen rijplaten gelegd

5.2 Uitvoeringswijze

5.2.1 Aanbrengen GEWI palen

In totaal worden er 9 GEWI palen aangebracht met de volgende specificaties:

| Paal nummer [-] | Gewi type [-] | Diameter staaf [mm] | Diameter boorbuis [mm] | Diameter ankerlichaam [mm] | Lengte Staaf [m] | Vrije ankerdeel [NAP +] | Prop te beproeven [NAP +m] |
|-----------------|---------------|---------------------|------------------------|----------------------------|------------------|-------------------------|----------------------------|
| P-1 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 30 | +0,7 / -22,0 | -22,0 / -28,0 |
| P-2 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 30 | +0,7 / -22,0 | -22,0 / -28,0 |
| P-3 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 30 | +0,7 / -22,0 | -22,0 / -28,0 |
| P-4 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 24 | +1,0 / -16,0 | -16,0 / -21,0 |
| P-5 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 24 | +1,0 / -16,0 | -16,0 / -21,0 |
| P-6 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 24 | +1,0 / -16,0 | -16,0 / -21,0 |
| P-7 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 40 | +1,0 / -32,0 | -32,0 / -37,0 |
| P-8 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 40 | +1,0 / -32,0 | -32,0 / -37,0 |
| P-9 | A | Gewi+ Ø63,5 | 178 | 200 | 40 | +1,0 / -32,0 | -32,0 / -37,0 |

De GEWI palen worden aangebracht volgens het Rc boorsysteem. Bij deze boorwijze wordt gebruik gemaakt van een hoog waterdebiet (>40m³/uur) om de losgesneden grond hydraulisch af te voeren naar het maaiveld. Het gaat in dit geval om een grond verwijderende boormethode. De boorstang is opgebouwd uit segmenten van 2 tot 4 meter welke bestaan uit een binnen- en buitenbuis. Hierdoor zijn er twee kanalen beschikbaar: één voor aanvoer van de boorspoeling en één voor afvoer van de boorspoeling. Tijdens het inboren kan de boorstang stapsgewijs worden opgelengd om zo de gewenste diepte te bereiken.

Eenmaal op diepte wordt er grout in de boorstang gepompt en het anker ingevoerd in de boorstang. Vervolgens wordt het anker afgeperst: er wordt grout in de boorstang gepompt tot de druk oploopt tot 5-10 bar. Hierdoor zet de groutprop nog iets uit en wordt er water uitgeperst, wat de houdkracht van de groutprop ten goede komt. De boorstang wordt maximaal 1m getrokken en weer afgeperst. Dit wordt in stappen van maximaal 1m herhaald over de gehele lengte van de groutprop.

Als de groutprop is afgeperst wordt de resterende boorstang getrokken.

Stappen werkwijze:

- boorstelling positioneren
- inboren tot ontwerpdiepte
- grout in de boorstang pompen
- element invoeren
- afpersen +trekken boorstang
- omstellen naar volgende boorlocatie

Aandachtspunt bij het aanbrengen is de werkvolgorde van de palen P4 t/m P-9: Uit het oogpunt van efficiëntie dienen de palen P-4 t/m P-6 voorafgaand aan de palen P-7 t/m P-9 te worden aangebracht omdat deze ook eerder beproefd worden.

Boorspoeling

Het benodigde water voor het spoelboren wordt onttrokken uit het Prinses Margrietkanaal. De retourspoeling die vrijkomt bij het boren wordt opgevangen en naar bezinktraject gepompt. Deze bestaat uit 3 waterbakken (28m³/st). De grove fractie (o.a. zand) bezinkt in de eerste waterbak. De fijne fracties worden daarna onttrokken door middel van een Padi installatie en bezinken in de 2 opvolgende waterbakken. Het schone water kan daarna na goedkeuring terugvloeiën naar het oppervlaktewater.

5.2.2 Bezwijkproeven GEWI palen

Bezwijkproeven worden uitgevoerd door de ankerpaal stapsgewijs te belasten tot vooraf bepaalde waarden met als einddoel de paal geotechnisch te laten bezwijken. Dit houdt in dat het anker wordt "losgetrokken" en dus geen houdkracht meer heeft. De maximale belasting van de ankerpaal wordt bepaald door het toegepaste stalen element en bedraagt in dit geval circa 115% tot 120% van de theoretische houdkracht van de groutprop.

De ankerpaal wordt belast door middel van een hydraulisch trekvijsel. De belasting van de trekvijsel wordt via een stalen frame en draglineschotten voldoende gespreid afgedragen aan het maaiveld. De verlenging/verkorting van de staaf wordt op vooraf bepaalde tijden gemeten. Door dit af te zetten tegen de belasting kan worden afgeleid of de staaf elastisch verplaatst of er sprake is van kruip/permanente verplaatsing.

Impressie van een testopstelling:



De belastingstappen zijn beschreven in de memo voorstel bezwijkproeven Gewi palen, te vinden in bijlage F. Een belangrijk aandachtspunt is dat de palen P-4 t/m P-6 voorafgaand aan de dieper gelegen P-7 t/m P-9 worden beproefd zodat er geen onderlinge beïnvloeding plaatsvindt.

Na beproeving worden de palen afgebrand op 1,5m onder het maaiveld. Na demobilisatie wordt het maaiveld hersteld en opnieuw ingezaaid.

5.3 Projectafspraken en raakvlakken

Aanbrengniveaus:

- locatie 1: NAP+0,7m exclusief draglineschotten
- locatie 2: NAP+1m exclusief draglineschotten

De resultaten van de bezwijkproeven zijn benodigd voor het definitieve paalontwerp van de herstelmaatregelen. Dit kan invloed hebben op:

- lengte van de ankerpalen
- start uitvoering ankerpalen
- kosten van de ankerpalen

5.4 Technische risico's

Bij het aanbrengen van GEWI palen zijn de volgende technische risico's van toepassing:

| Risico | Beheersmaatregel |
|---------------------------------------|--|
| Paal niet op diepte door obstakel | - Vullend trekken met grout en omstellen naar andere locatie |
| Element wordt te laag aangebracht | - Element naderhand oplengen, controle op geometrie groutlichaam eventueel aanpassen belasting stappen |
| Afpersdruk wordt niet bereikt (<5bar) | - 15 minuten laten rusten, daarna opnieuw op druk brengen |

5.5 Invloed op de omgeving

De invloed op de omgeving zal naar verwachting beperkt zijn aangezien de werkzaamheden plaatsvinden in dunbevolkt gebied. De toegepaste wijze van aanbrengen, boren, is een trillingsvrije methode met een relatief laag geluidsniveau.

Het werkterrein is naast de openbare weg gelegen, hiervoor worden voldoende maatregelen getroffen.

5.5.1 Controle naar publieke omgeving

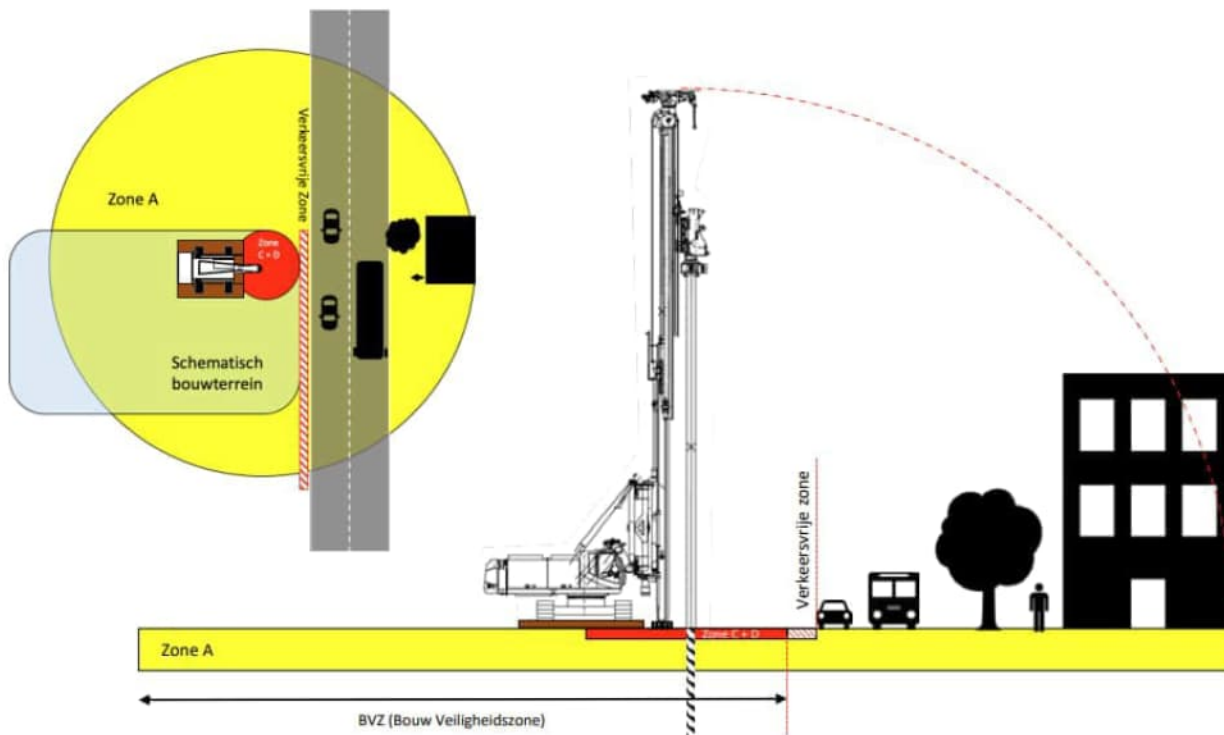
Bij werkzaamheden met funderingsmachine wordt onderscheid gemaakt tussen 3 zones:

Zone A is het valbereik van de funderingsmachine en wordt bepaald door de hoogte van de giek/makelaar. Het risico wordt hier beheerst door toepassen van draglineschotten en het werken volgens de capaciteitstabel.

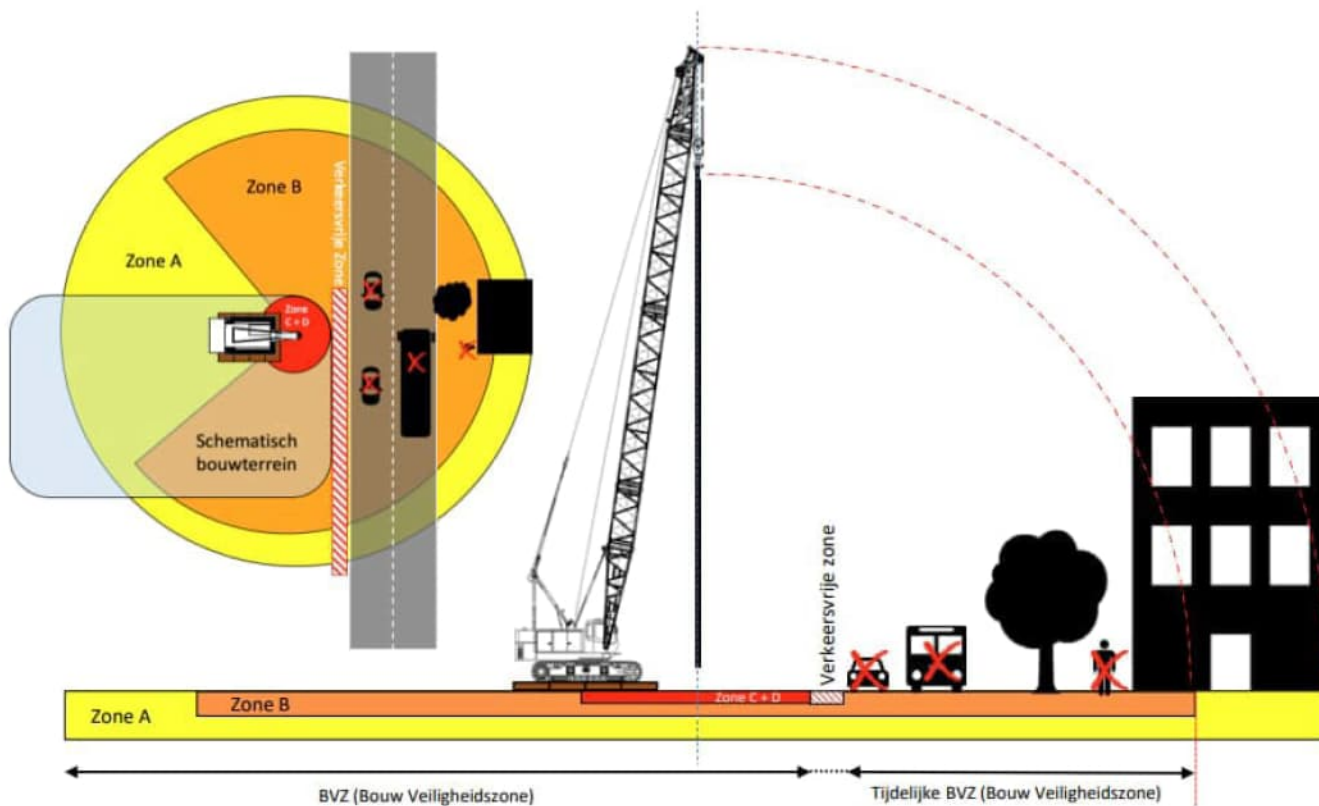
Zone B geeft het valbereik van het element weer. Bij het aanbrengen van GEWI palen is het risico in beperkte mate kortdurend aanwezig, namelijk wanneer de ankerstaaf in de boorbuis wordt gehesen. Het inhijzen duurt circa 2 minuten en zal tijdens het aanbrengen van de proefpalen ca. 3 maal per dag plaatsvinden. Bij het inhijzen van elementen langer dan 30 meter wordt de achterzijde van de hulpkraan richting de tunnelbak gedraaid. Tijdens het hijsen wordt het verkeer buiten zone B gehouden door het verkeer tijdelijk stil te leggen

Zone C en D geeft het bereik van vallende delen van de funderingsmachine en/of het element weer. Omdat dit risico nooit kan worden uitgesloten dient deze zone zich altijd in de verkeersvrije zone te bevinden. Voor de medewerkers wordt het risico beheerst door het dragen van een helm en zich niet in de zone te bevinden wanneer daar geen aanleiding toe is.

Principeschets tijdens het boren van GEWI-palen:



Principeschets tijdens hijsen van elementen:



6 VEILIGHEID, GEZONDHEID EN MILIEU

6.1 Veiligheid en gezondheid

In de bijlage is de RI&E (*Veiligheid & Gezondheid*) opgenomen met de techniek-specifieke risico's die aan het aanbrengen en beproeven van GEWI-palen zijn verbonden. Deze dient als aanvulling op het overkoepelende "V&G plan A7 Prinses Margriettunnel"

Wanneer een korte aanvullende activiteit of een verbijzondering van de werkzaamheden moet worden uitgevoerd zal hieraan voorafgaand een Taak Risico Analyse (TRA) worden opgesteld.

6.2 Milieu

Binnen dit werk zijn verschillende milieurisico's geïdentificeerd met bijbehorende benodigde beheersmaatregelen zoals hieronder is beschreven:

- Milieubelastende stoffen worden in beperkte maar toereikende hoeveelheid veelal in de werkcontainer opgeslagen (details hierover kan men vinden in de PGS-15 richtlijn).
- In geval van (hydraulieklekkages) is een spill-kit aanwezig op de bouwplaats en bevindt zich in de bijbehorende container. Bij grotere lekkages heeft VSF een standaard contract met Wilchem voor het opnemen (saneren) en afvoeren.
- Restproducten worden gescheiden opgeslagen en door een erkend afvalverwerker opgehaald.
- Gas en zuurstof wordt eveneens in de container / rek opgeslagen en vastgezet teneinde omvallen van de gascilinders te voorkomen. (details omtrent de opslag zijn te vinden in de PGS-15).

6.3 Gevaarlijke stoffen

VSF maakt voor de werkzaamheden in meer of minder mate gebruik van gevaarlijke stoffen. Het gaat niet alleen om geëtiketteerde chemische stoffen, maar ook om emissies die vrijkomen bij werkprocessen (denk aan diesel-uitlaat-gassen en lasrook). Gezien de gezondheidsrisico's moet met deze stoffen zeer zorgvuldig worden omgegaan. Dat begint met het herkennen en registreren van deze stoffen. Vervolgens dient de blootstelling aan gevaarlijke stoffen te worden beoordeeld en zoveel mogelijk te worden voorkomen (bronaanpak) of geminimaliseerd.

Voor de registratie van gevaarlijke stoffen binnen VSF wordt gebruik gemaakt van het programma Toxic. Hierin zijn alle (bekende) gevaarlijke stoffen opgenomen. De informatie, zoals veiligheidsinformatiebladen behorende bij de stoffen zijn hierin beschikbaar en kunnen hierdoor op het werk ter beschikking worden gesteld.



De database is te bereiken via deze [link](#) of via de QR-code:

7 ERVARINGEN

7.1 Keuringen en registraties

Voor de werkzaamheden is een verificatieplan opgesteld welke is opgenomen in bijlage B.

In bijlage E zijn voorbeelden opgenomen van formulieren waarnaar in het verificatieplan wordt verwezen voor de verschillende registraties.

Sommige inspectie, registraties worden gedaan om intern bij VSF inzicht in het proces te hebben maar leveren geen directe bijdrage aan de uiteindelijke kwaliteit van het product, deze worden dan ook niet opgenomen in de opleverdocumentatie.

De verschillende registraties gezamenlijk vormen een opleverdocument waarmee een keuring in de VISE kan worden afgerond.

8 BIJLAGEN

| | | |
|------------------|---|------------|
| Bijlage A | Risico-Inventarisatie en -Evaluatie..... | I |
| Bijlage B | Verificatieplan | II |
| Bijlage C | Productinformatieblad(en)..... | III |
| Bijlage D | Bouwplaatsinrichting..... | IV |
| Bijlage E | Formulieren | V |
| Bijlage F | Memo voorstel bezwijkproeven..... | I |

Project : A7 Prinses Margriettunnel
Projectnummer : W23-003
Documentnummer : W23-003-DS-20
Revisie : 0.2



BIJLAGE A RISICO-INVENTARISATIE EN -EVALUATIE

Project : A7 Prinses Margriettunnel
Projectnummer : W23-003
Documentnummer : W23-003-DS-20
Revisie : 0.2



BIJLAGE B VERIFICATIEPLAN

Project : A7 Prinses Margriettunnel
Projectnummer : W23-003
Documentnummer : W23-003-DS-20
Revisie : 0.2



BIJLAGE C PRODUCTINFORMATIEBLAD(EN)

Project : A7 Prinses Margriettunnel
Projectnummer : W23-003
Documentnummer : W23-003-DS-20
Revisie : 0.2



BIJLAGE D BOUWPLAATSINRICHTING

Project : A7 Prinses Margriettunnel
Projectnummer : W23-003
Documentnummer : W23-003-DS-20
Revisie : 0.2



BIJLAGE E FORMULIEREN

Project : A7 Prinses Margriettunnel
Projectnummer : W23-003
Documentnummer : W23-003-DS-20
Revisie : 0.2



BIJLAGE F MEMO VOORSTEL BEZWIJKPROEVEN