



GEOMET
GEOTECHNIEK

Curieweg 19
Postbus 670 2400 AR
NL - Alphen aan den Rijn

Tel. 0172 44 98 22
E-mail info@geomet.nl
Web www.geomet.nl
kvk 05036592

AA17540-4brf/grt

Alphen aan den Rijn, 11 maart 2022

betreft: Nieuwbouwproject RIVA aan de Scheepmakershaven te Rotterdam.

Geachte heer [REDACTED]

Hierbij doen wij u een beschouwing toekomen inzake de invloed van het inbrengen van de funderingspalen en de damwand op de kadeconstructie langs de Scheepmakerskade te Rotterdam. Er worden zowel schroefpalen met verloren punt en groutinjectie (ø540/670 mm) als stalen buispalen geschroefd met groutinjectie (ø508/670 mm) toegepast.

Het advies voor de fundering is gepresenteerd in het rapport AA17540-1 dd 18 februari 2022 en het (voorlopige) advies voor de bouwput en bemaling in het rapport AA17540-2 dd 24 februari 2022. De analyse van de te verwachten zettingen in de formatie van Waalre (tevens bekend als Laag van Kedichem) onder invloed van de gebouwbelastingen is gepresenteerd in het rapport AA17540-2 dd 9 februari 2022. Relevante aspecten zijn overgenomen.

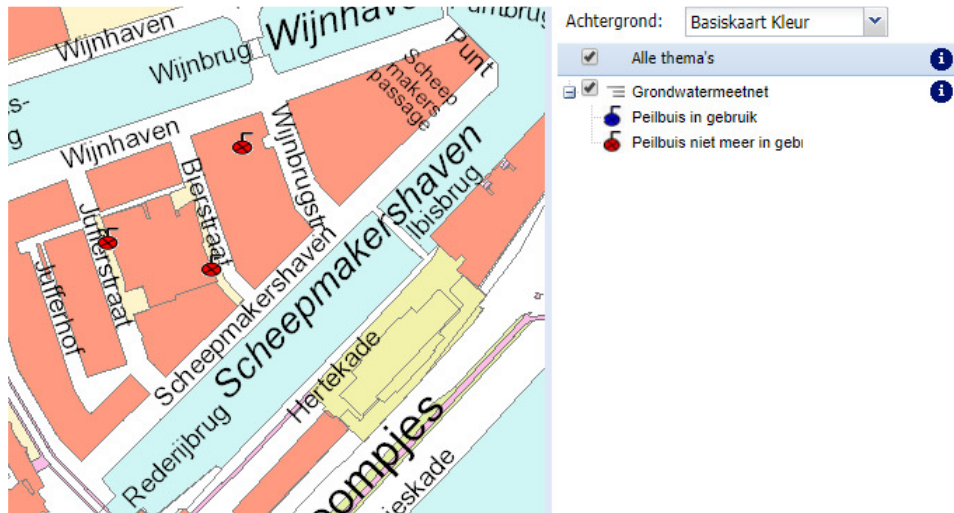
De huidige, grotendeels onderkelderde bestaande bebouwing wordt deels gesloopt om plaats te maken voor niet-onderkelderde nieuwbouw. In verband met de grote belastingen vanuit de hoogbouw worden wel poeren toegepast met een dikte van ca. 1,8 meter.

grondonderzoek en bodemgesteldheid

Het project ligt aan de Scheepmakershaven en de Bierstraat te Rotterdam. Het maaiveldpeil ter plaatse van de sondeerpunten varieerde tijdens het grondonderzoek van 2,50 m+ NAP tot 2,79 m+ NAP (straatzijde en binnenruimte). In de kelder lag bij sondering 10 en 11 het maaiveld op 0,19 m- NAP respectievelijk 0,06 m- NAP.

Het open waterpeil in de haven (met getijde) werd vastgesteld op 0,31 m+ NAP. De grondwaterstand kon tijdens het grondonderzoek in oktober 2018 niet worden vastgesteld. Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in december 2021 lag de grondwaterstand op ca. 0,7 à 0,9 m+ NAP en in februari 2022 op ca. 0,8 m+ NAP. Opgemerkt wordt dat dit series van éénmalige waarnemingen betreft. De freatische grondwaterstand varieert en is afhankelijk van neerslagoverschot, bodemopbouw en afstand tot open water.

Aangezien tijdens het grondonderzoek in oktober 2018 de grondwaterstand in de sondeergaten niet vastgesteld kon worden is voor het voorlopige advies van 3 april 2020 gebruik gemaakt van het meetnetwerk van de gemeente Rotterdam / Prowat. Rondom de projectlocatie zijn de peilbuizen echter niet meer in gebruik.



Figuur 1 overzicht peilfilters gemeente Rotterdam

In de Bierstraat was een variatie van ca. 0,7 à 1,6 m+ NAP vastgesteld en in de Wijnbrugstraat van ca. 0,3 tot 1,5 m+ NAP.

Het plaatsen van een peilbuis en het monitoren van de grondwaterstand ten opzichte van NAP valt buiten de aan ABO-Geomet verstrekte opdracht en zou door derden worden verzorgd.

Uit de resultaten van het grondonderzoek kan de navolgende bodemopbouw worden afgeleid:

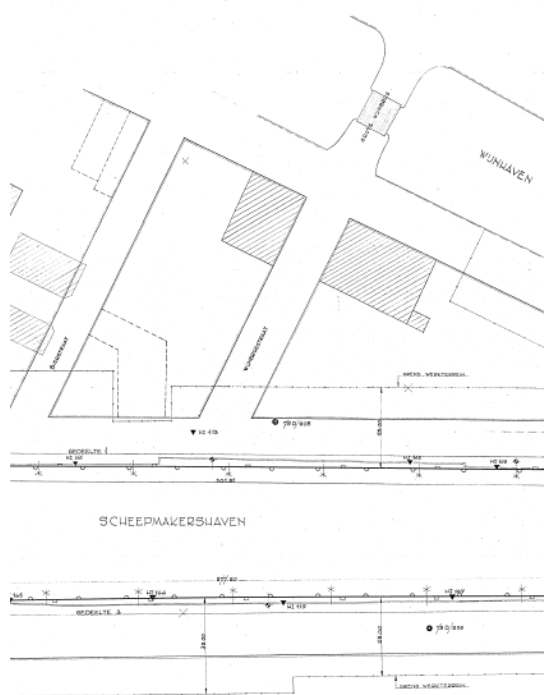
<u>Diepte in m- NAP</u>	<u>Bodembeschrijving</u>
m.v. - 0,25 à 0,75	<u>ZAND</u> , matig vast tot vast gepakt, deels kleihoudend, opgebracht
0,25 à 0,75 - 6,5 à 7,75	<u>KLEI</u> , zandhoudend
6,5 à 7,75 - 16,5 à 16,75	<u>VEEN en KLEI</u> , slap, afgesloten door de basislaag Holoceen
16,5 à 16,75 - 32,0 à 34,5	<u>ZAND</u> , vast tot zeer vast gepakt, lokaal met een klei- en/of silthoudend laagje, Pleistoceen
32,0 à 34,5 - ca. 69,5	<u>KLEI, LEEM en ZAND</u> , afwisselende overgeconsolideerde lagen, formatie van Waalre (voorheen: Laag van Kedichem)
ca. 69,5	maximaal verkende diepte

De bodemopbouw betreft een zo goed mogelijke inschatting, welke is gebruikt voor de adviezen. Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend ten aanzien van samenstelling en eventuele bijmengingen van de grond.



bestaande kadeconstructie

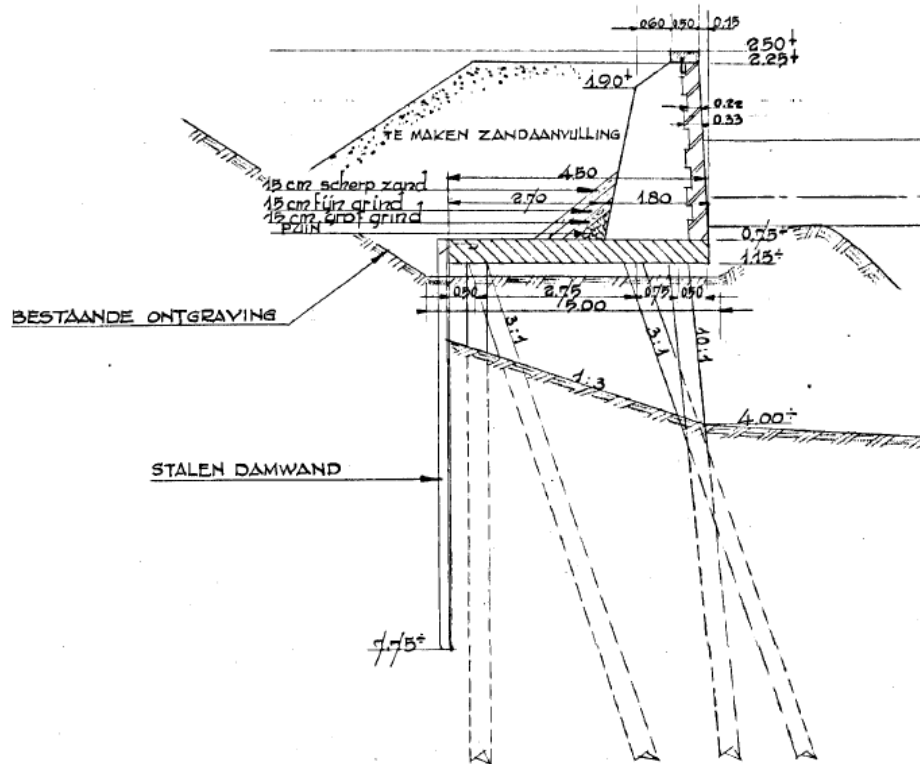
Door Van Rossum Raadgevende Ingenieurs zijn gegevens van de bestaande kadeconstructie aan de Scheepmakershaven verstrekt.



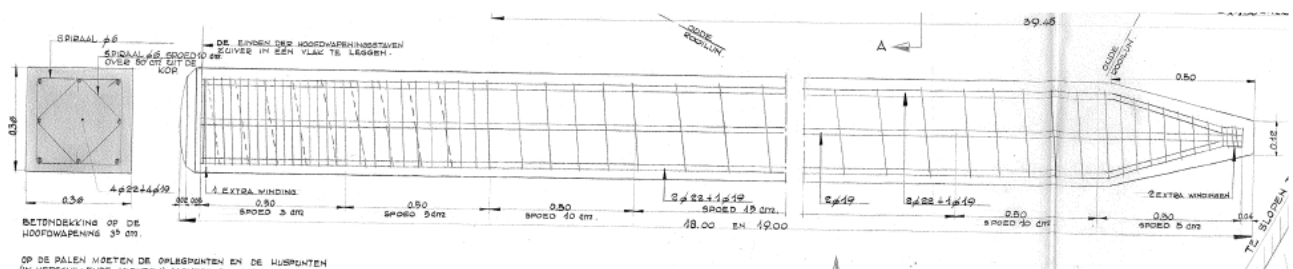
Figuur 2 bovenaanzicht projectlocatie, de kades en de haven



Figuur 3 dwarsprofiel kades en haven



Figuur 4 uitvergroot detail kadeconstructie



Figuur 5 details toegepaste palen

De punt heeft de afmeting #12 cm en de schacht #36 cm. Volgens de verstrekte informatie zijn deze palen ingeheid tot een niveau van ca. 18 tot 19 m- NAP (locaal tot ca. 20 m- NAP).

toelaatbare verplaatsingen en monitoring kademuur

Voor vergelijkbare projecten in Rotterdam is door de gemeente monitoring van kademuren voorgeschreven, waarbij de navolgende criteria worden gehanteerd:

- horizontale verplaatsing kademuur $I = 30 \text{ mm}$
- horizontale verplaatsing bruggen $I = 10 \text{ mm}$ (hier niet van toepassing)
- verticale verplaatsing t/m maken onderbouw $I = 10 \text{ mm}$
- $S\text{-waarde} = 0,75 * I\text{-waarde}$

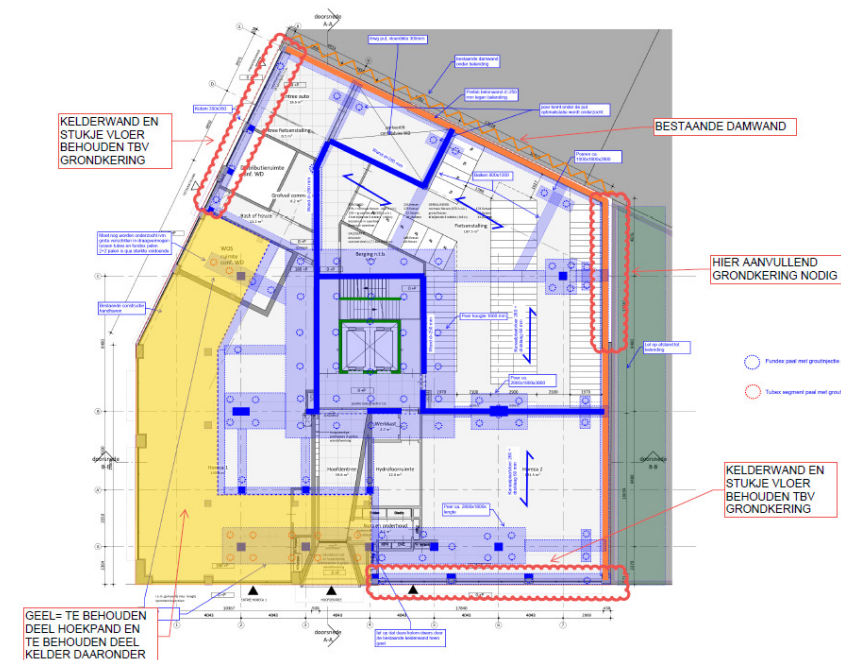
Onder voorbehoud van goedkeuring door de gemeente Rotterdam worden bovenstaande vervormingscriteria gehanteerd.

Geadviseerd wordt hoogteboutjes en XYZ-meetpunten aan te brengen op het tracé van de kade direct tegenover het project en aan weerszijden daarvan over ca. 15 meter. Geadviseerd wordt een hart-op-hart-afstand van ca. 5 meter te hanteren. Bij deze onderlinge afstand kunnen mogelijke verschilzettingen en hoekverdraaiingen nog goed worden vastgelegd. Geraamd wordt dat 13 meetposities volstaan.

De meetpunten en 2 “nulmetingen” moeten ruim voor de werkzaamheden worden uitgevoerd. Bij aanvang van de werkzaamheden (sloop bebouwing) dient wekelijks te worden gemeten. Bij de aanvang van de paalinstallatie, zeker bij de palen aan de zijde van de Scheepmakershaven is dat dagelijks. Na de paalinstallatie wordt geadviseerd dat 2-wekelijks te doen. Als blijkt dat nauwelijks veranderingen te zien zijn, kunnen de verdere metingen in overleg met gemeente Rotterdam gestopt worden. Wel wordt aanbevolen om nog een eindmeting uit te voeren als de nieuwbouw gereed is. Geadviseerd wordt om ook metingen uit te voeren tijdens laagwater.

beoordeling risico werkzaamheden op de kade

In het (voorlopige) rapport voor de bouwput en bemaling is het navolgende overzicht opgenomen met de gewenste grondkeringen rondom het project:



Figuur 6 overzicht gewenste keerwanden

Aan de zijde van de Scheepmakerstraat wordt in principe de bestaande kelderwand als keerwand gebruikt. Als het te handhaven deel van de vloer te klein is om de kelderwand te steunen, dan kunnen H-profielen aan de binnenzijde van de kelderwand worden geplaatst. Dit zal eerst nog door een constructeur beoordeeld moeten worden is derhalve vooralsnog niet nader uitgewerkt. Dit geldt ook nog voor een vergelijkbaar tracé aan de zijde van de Bierstraat.

Alleen aan de achterzijde is nog voorzien in het intrillen van een (tijdelijke) stalen damwand AZ18 / AZ18-700 tot een niveau van ca. 4,0 m- NAP.

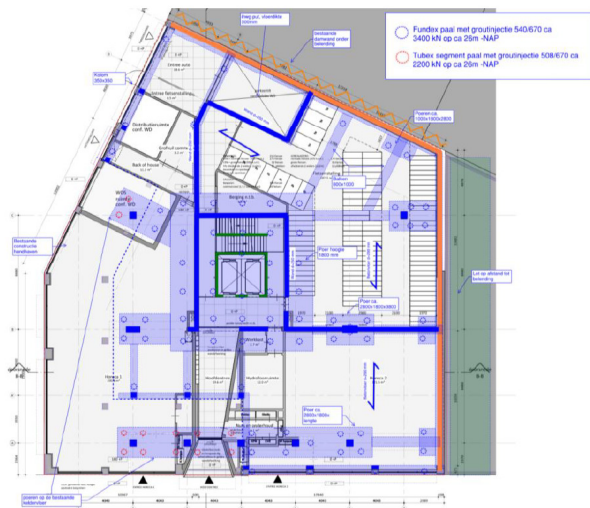
Voor wat betreft de “ondergrondse werkzaamheden” zijn er verschillende activiteiten te onderscheiden:

- slopen bovenbouw en deel van de kelders
- plaatsen damwand / eventueel “versteven” keerwand
- inbrengen van de geschroefde palen met groutinjectie tot een diepte van maximaal 25-27 m- NAP vanaf min of meer huidig maaiveld
- aanleg verdiepte funderingselementen poer tot maximaal ca. 1,0 m+ NAP

Aan de zijde van de Scheepmakershaven is de afstand tussen het project en de voorzijde van de kadeconstructie ca. 15 meter. De onderzijde ligt op ca. 1,15 m- NAP. De damwand, als achterloopscherm, ligt op ca. 10 meter uit het project. De bovenzijde van de damwand ligt op ca. 0,75 m- NAP en de teen op ca. 7,75 m- NAP.

Het plaatsen en trekken van de damwand (achterzijde) alsmede het eventueel nog versterken van de huidige kelderwand om als keerwand te kunnen fungeren hebben naar verwachting geen invloed op de kadeconstructie. Het gebied waar mogelijk sprake is van inklink van het zand ligt geheel buiten de kadeconstructie.

De fundering van de nieuwbouw is op onderstaande tekening gepresenteerd:



Figuur 7 funderingsprincipe

advies beheersmaatregelen

De grootste invloed wordt verwacht van de horizontale verdringing door de paalinstallatie (in de richting van het open water). Vooralsnog gaan wij ervan uit dat het installeren van de palen minder dan 30 mm horizontale verplaatsing van de kademuur zal geven. Dit zal moeten worden bewaakt door middel van XYZ-monitoring van bovenkant kadeconstructie.

Aan de hand van de monitoring zal beschouwd moeten worden of er maatregelen genomen moeten worden. Normaliter zou dat zijn het voorboren met avegaar tot een niveau van ca. 14 m- NAP. Vooralsnog gaan wij ervan uit dat de vervorming ook zonder maatregelen binnen de grenswaarden zal blijven.

Indien uit de metingen blijkt dat de vervormingen toch te groot worden, wordt geadviseerd alle nog te maken palen voor te boren met een avegaarboor Ø500 mm. Hierbij wordt de volgende werkmethode en werkvolgorde geadviseerd:

- Alle palen voorboren tot 14,0 m- NAP met avegaarboor; niet dieper boren in verband met de waterdichtheid van de onderste kleilaag.
- Boringen moeten nauwkeurig op de paalpositie worden uitgevoerd om horizontaal verloop te voorkomen.
- De hoeveelheid opgeboorde grond moet ca. 50% bedragen van het paalvolume tot 14,0 m- NAP; een grotere hoeveelheid is niet toegestaan omdat dit een nadelige invloed kan hebben op de horizontale afdracht van windbelasting.

invloed van gebouwzettingen

Onder invloed van de hoogbouw ontstaan zettingen in de Formatie van Waalre / Laag van Kedichem. Ter plaatse van de kade worden nog zettingen verwacht van ca. 2 tot 6 mm, zie rapport AA17540-2 dd 9 februari 2022. Deze vervormingen liggen nog ruim onder de S- en I-waarden van de gemeente.

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

bijlage:
- locatie hoogteboutjes en XYZ-meetpunten (T03)

Hoogachtend,

