VASTLEGGING ONDERBOUWWING BIJ UITGEVOERDE TOETS OP EEN (ONTWERP)DOCUMENT(EN), niet zijnde een berekening.

BIJLAGE 01 bij rapportage "02 Rapportage beoordeling (ontwerp)document(en)", ronde 1.

Deltares

Beoordeling geotechnische documenten ViewII



Beoordeling geotechnische documenten ViewII

Auteur(s)
[redacted]

Beoordeling geotechnische documenten ViewII

Opdrachtgever	BouwQ B.V.
Contactpersoon	de heer [redacted]
Referenties	
Trefwoorden	

Documentgegevens	
Versie	1.0
Datum	03-04-2024
Projectnummer	11210607-002
Document ID	11210607-002-GEO-0002
Pagina's	11
Classificatie	
Status	definitief

Auteur(s)		
	[redacted]	

Samenvatting

BouwQ, een onafhankelijk en geaccrediteerd bouwinspectiebureau, beoordeelt de constructieve veiligheid van het bouwwerk ViewII te Rotterdam. Aan Deltares is gevraagd een risicogestuurde geotechnische toetsing op de ter beschikking gestelde geotechnische documenten in de map “240308 Geo” uit te voeren.

Bouwwerk ViewII betreft een laagbouw gedeelte (hoogte ca. 19 m) en een hoogbouwtoren met ca. 34 verdiepingen (hoogte ca. 128 m) met onder beide een 2-laags parkeerkelderhoogbouw in het centrum van Rotterdam. Het bouwwerk wordt verbonden met bouwwerk View.

Het rapport bevat een overzicht van bevindingen en opmerkingen.

Inhoud

	Samenvatting	**4**
1	**Inleiding**	**6**
2	**Resultaat beoordeling**	**7**
2.1	Toelichting	7
2.2	Overzicht beoordelingspunten	7

1 Inleiding

BouwQ, een onafhankelijk en geaccrediteerd bouwinspectiebureau, beoordeelt de constructieve veiligheid van het bouwwerk ViewII te Rotterdam. Aan Deltares is gevraagd een risicogestuurde geotechnische toetsing op de ter beschikking gestelde geotechnische documenten in de map “240308 Geo” uit te voeren.

Bouwwerk ViewII betreft een laagbouw gedeelte (hoogte ca. 19 m) en een hoogbouwtoren met ca. 34 verdiepingen (hoogte ca. 128 m) met onder beide een 2-laags parkeerkelderhoogbouw in het centrum van Rotterdam. Het bouwwerk wordt verbonden met bouwwerk View.

2 Resultaat beoordeling

2.1 Toelichting

Het resultaat van de beoordeling is weergegeven in een tabel. Daarbij is de volgende classificatie gehanteerd:

- BV (Bevinding): de constatering betreft een potentiële tekortkoming met grote consequenties voor het risicoprofiel.
- OM (Opmerking): betreft een opmerking naar aanleiding van de tekst of tekening, waar mogelijk een tekstuele of visuele aanpassing nodig is, maar heeft geen consequenties voor het risicoprofiel.

De documenten in de volgende tabel zijn beschikbaar gesteld in de map “240308 Geo”.

Beoordeeld rapport	Toelichting
Memo Leeswijzer aanvraag Omgevingsvergunning constructies The View II , VII-ARC-MEM-SE-DO-0007	Arcadis, E01031.000177.0470, Referentie BIM360Docs 20 september 2023
Rapport The View II te Rotterdam, grondonderzoek, VII-ARC-REP-GT-TO-0004	MOS Grondmechanica, kenmerk R2203015-02 7 december 2023
Memo The View II - Aanpassing funderingssysteem hoogbouw	Arcadis, 10583923, Referentie FY25RHYSV4VD-436530461-20068:P01 8 december 2023
Memo The View II -reactie opmerkingen BWT Rotterdam van 1 september 2023	Arcadis, 30069252, REFERENTIE E01031.0450 19 december 2023
Memo The View II - meenemen negatieve kleef bij fundering hoogbouw	Arcadis, 10583923, REFERENTIE FY25RHYSV4VD-436530461-29018:P01 12 februari 2024
Tekening VII-Z1, Palenplan	Tek.nr. VII-ARC-VII-Z1-F1-DR-SE-TO-11101, versie 5 29 februari 2024

2.2 Overzicht beoordelingspunten

Memo Leeswijzer aanvraag Omgevingsvergunning constructies The View II , VII-ARC-MEM-SE-DO-0007.

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
1	De leeswijzer is duidelijk, maar heeft als datum 20 september 2023. In de leeswijzer wordt aangegeven dat er wijzigingen zijn in het ontwerp van 20/09-2023 en 20/12/2023 met een verwijzing naar o.a. document VII-ARC-REP-GT-TO-0004. De datum van de memo is echter niet aangepast en staat nog op 20 september 2023.	OM

Rapport The View II te Rotterdam, grondonderzoek, VII-ARC-REP-GT-TO-0004.

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
1	Geen opmerkingen	OM

Memo The View II - Aanpassing funderingssysteem hoogbouw.

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
1	H1 Het hoogbouw funderingsontwerp met geheide prefab betonpalen (vierkant 450) ging uit van een rekenmethode waarbij de afsnuitwaarde van conusweerstanden verhoogd werd boven de waarde genoemd in de nationale geotechnische norm. Na overleg met BWT is besloten dit niet mee te nemen. Het gevolg hiervan is een funderingsontwerp tot een dieper paalpuntniveau. In verband met toenemende risico's met betrekking tot 'niet op diepte komen' en 'geluidsoverlast' is besloten het funderingsontwerp te baseren op een trillings- en geluidsarm paalsysteem. Dit is een maatregel waarvan Deltares verwacht dat daarmee de risico's inderdaad gereduceerd worden.	OM
2	H5 De fundering van de hoogbouw zal bestaan uit een in de grond gevormde, grondverdringende betonpaal met verloren punt ø 540/680 mm (diameter hulpbuis/diameter punt) welke worden gefundeerd in de eerste (pleistocene) zandlaag. Gekozen is voor paaltype 'losttip; in de softwaretool DFoundations. Opgemerkt wordt dat als het paaltype in de uitvoering nog gewijzigd gaat worden de uitgangspunten van de DFoundations berekening geverifieerd dienen te worden.	OM
3	H5 Voor het ontwerp is gebruik gemaakt van de paalklasse-factoren uit de norm NEN 9997-1 (Geotechnisch ontwerp van constructies) . Bij recente proefbelastingen voor Fundex- en Tubex-palen die worden geïnstalleerd met grout-injectie (Maasvlakte, 2019 en Delft, 2022), paaltypes gelijkwaardig aan het funderingsontwerp, is echter gebleken dat de paalklasse-factor voor het puntdraagvermogen significant lager is dan zoals voorgeschreven in NEN 9997-1 (0,35 i.p.v. 0,63). Daarnaast is echter ook gebleken dat de paalklasse-factor voor het schachtdraagvermogen hoger is dan voorgeschreven in NEN 9997-1 (0,012 i.p.v. 0,009) en dat een hogere limietwaarde mag worden toegepast (> 20 MPa). De verwachting is dat komende updates van de norm deze nieuwe informatie zal worden meegenomen. Het ontwerp is getoetst aan de hand van deze bevindingen. Hierbij zijn de volgende aannamen gedaan: (1) gemiddelde conusweerstand langs schacht is 20 MPa, (2) gemiddelde conusweerstand rond punt is 15 MPa. Op basis van deze verkennende berekeningen komen: • palen die 4 m in de vaste zandlaag staan 13,7% tekort; • palen die 5 m in de vaste zandlaag staan 8,3% tekort; • palen die 6 m in de vaste zandlaag staan 3,5% tekort. Het is aan te bevelen om in verband met de robuustheid van het ontwerp, de invloed hiervan op het risicoprofiel van de fundering te beoordelen. De nieuwe informatie zal o.a. beschikbaar komen via de volgende publicaties die verwacht worden deze zomer 2024: Duffy, K. J., K. G. Gavin, D. A. de Lange, and M. Korff. Forthcoming. "Base resistance of screw displacement piles in sand." J. Geotech. Geoenvironmental Eng. https://doi.org/10.1061/JGGEFK/GTENG-12340. Duffy, K. J., K. G. Gavin, M. Korff, D. A. de Lange, and A. A. Roubos. Forthcoming. "Influence of the installation method on the axial capacity of piles in very dense sand." J. Geotech. Geoenvironmental Eng. https://doi.org/10.1061/JGGEFK/GTENG-12026.	BV
4	H5 De tekst geeft aan dat het ontwerp (van de hoogbouw) wordt gebaseerd op de 'relevante' sonderingen 1, 28, B, C, E, F, G, I, J, K, H1, H2, H3, H4, H5, H6 en H7. Er zijn meerdere sonderingen beschikbaar die o.a. liggen nabij de rand van de hoogbouw maar buiten het vlak dat de palen bestrijken. Bijvoorbeeld sonderingen S21, SD, SA en S2 die op minder	OM

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
	dan 25 m van de rand liggen. Deze sonderingen kunnen een bijdrage leveren aan het beoordelen van de variatie en de mate waarin de ondergrond wordt beschreven. Op basis van de huidige beschrijving en analyse lijkt het er op dat de variatie voldoende in beeld is en ook is meegenomen in het funderingsontwerp.	
5	H5 De invloed van de ontgraving is niet met de zogenaamde 'veilige' methode, zoals beschreven in de geotechnische norm NEN9997-1, uitgevoerd maar met de methode Begemann zoals opgenomen in de software tool D-Foundations. Dat is toegestaan maar heeft een toelichting nodig. Bij deze methode is de maatgevende afstand toegepast behorende bij de halve bouwputbreedte. Dit is in de hoofdtekst van de memo niet aangegeven maar kan worden afgeleid uit de bijlagen. Indien in de uitvoering de afmetingen van de bouwput veranderen dienen de uitgangspunten van de DFoundations berekening geverifieerd te worden.	OM
6	H5 Voor de berekening van de negatieve kleef langs de kelderwand is een 'truc' gebruikt door een paal in te voeren met een omtrek gelijk aan 1 m wand. Dit levert de juiste resultaten op. De uitgangspunten m.b.t. negatieve kleef zijn uitgewerkt in memo The View II - meenemen negatieve kleef bij fundering hoogbouw.	OM
7	H7 De tekst geeft aan: "De twee meter dikke funderingsplaat vangt eventuele verschilzakkingen op". In de context van deze paragraaf is dit niet vanzelfsprekend. Aangegeven is dat de constructie als 'stijf' mag worden beoordeeld en aangetoond is dat de variatie in draagkracht bij de betrokken sonderingen is < 12% . In dat geval mag worden aangenomen dat de belastingen herverdeeld kunnen worden over de palen onder deze betonvloer in deze zone en dat de ksi factoren zoals nu gebruikt daadwerkelijk kunnen worden gebruikt. Er dient dus in een constructieve berekening aangetoond te zijn dat de vloer de verschilzakkingen kan opnemen.	OM
8	Sondering E is niet opgenomen in de rapportage, maar essentieel voor de beschrijving van de ondergrond. Sondering wordt wel gebruikt in bijv. Bijlage B.	OM

Memo The View II -reactie opmerkingen BWT Rotterdam van 1 september 2023.

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
1	Geen opmerkingen	OM

Memo The View II - meenemen negatieve kleef bij fundering hoogbouw.

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
1	Uitgangspunt 1: Er wordt gesteld dat aan de binnenzijde, westzijde en noordzijde van de paalfundering de samendrukbare grond niet wordt belast als gevolg van de gemaakte ontgraving. In de tekst staat overigens "niet ontlast", bedoelt wordt "niet belast". Het is juist te veronderstellen dat de korrelspanningen in deze zones niet zal toenemen maar significant zal afnemen als gevolg van de gemaakte ontgraving. Bovendien zal aan de westzijde een damwand voor de bouwput achterblijven en wordt aan de noordzijde de verbinding met Viewl gerealiseerd. Het is daarom zeer aannemelijk dat daardoor de grond in de levensduur van het gebouw niet zal zakken t.o.v. de funderingspalen. Het uitgangspunt is juist. Bij wijzigingen in het ontwerp dient dit uitgangspunt opnieuw te worden beoordeeld.	OM
2	Uitgangpunt 2: De funderingspalen aan de oost- en zuidzijde van de hoogbouw ondervinden eveneens geen negatieve kleef omdat gesteld wordt dat de fundering meer zakt dan de lagen beneden NAP -5,0 m.	BV

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
	Negatieve kleef zal optreden indien de grond meer zal zakken dan de funderingspalen. Het gaat hierbij om een in de tijd optredende interactie tussen grondgedrag en de paalzakking. De hoogbouw zal circa 0,15 m zakking waarvan circa 0,1 m tijdens de bouw. Deze zakking onder de hoogbouw wordt veroorzaakt doordat de palen als een funderingsblok de diepere klei1/2/3 lagen doen samendrukken. Deze samendrukking van de klei1/2/3 is niet beperkt tot de omtrek van de hoogbouw maar zal door de spanningsspreiding ook een zone rondom het gebouw betreffen. Aan het maaiveld naast de hoogbouw wordt daarom ook een zakking verwacht die komt vanuit het zakken van de diepe klei lagen. De palen met een zone langs de palen zakt dus. Daarnaast kan er sprake zijn van zakkende grond door consolidatie processen, geïnitieerd vanuit een belasting op het maaiveld (ophoging/ herinrichting gebied enz)), een grondwaterstandsverlaging (door toenemende droogte?) of dit soort processen vanuit het verleden (bodemdaling). Deze zakking is berekend op 10 cm gedurende de levensduur. De memo stelt dan dat dit minder is dan de zakking van de palen. Dit uitgangspunt lijkt dus onjuist, omdat de grond naast de palen mogelijk al zal zijn meegezakt met de palen omdat deze zakking komt vanuit de diepe kleilagen. Daarboven op komt dan de andere zakking van de grond (samendrukking door consolidatie) die dan wel degelijk langs de palen kan zakken. De interactie is nu niet juist beschreven. Overigens lijkt het dan alleen te gaan om (een deel van) de buitenste palen.	
3	Uitgangspunt 3: Langs de kelderwand wordt negatieve kleef meegenomen omdat niet geheel is uit te sluiten dat langs de hoogbouw (oost en zuidzijde) dat grond meer zakt dan de constructie. Dit wordt gezien als een robuust uitgangspunt.	OM
4	Uitgangspunt 4: Door de stijve constructie zal optredende negatieve kleef verdeeld worden over alle palen onder de hoogbouw. Door de grote hoeveelheid palen en stijfheid van keldervloer wordt dit als een juist uitgangspunt gezien. Het betreft wel een niet centrische belasting waardoor een moment wordt veroorzaakt. Het lijkt aannemelijk dat dit moment beperkt is t.o.v. de totale verticale belasting.	OM

Rapport The View II te Rotterdam, grondonderzoek, VII-ARC-REP-GT-TO-0004.

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
1	Geen opmerking	OM

Tekening VII-Z1, Palenplan

Nr.	Omschrijving	Prioriteit
1	Tekening bevat palenplan en sondeerlocaties. De naamgeving van de sonderingen is hier afwijkend door het gebruik van afkorting. Bijvoorbeeld Sondering A wordt aangeduid met SA, Sondering 1 met S1, maar sondering H1 met H1 enz.	OM

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken we aan slimme oplossingen voor mens, milieu en maatschappij.

Deltares

www.deltares.nl