

Advies Lange Gelderse Kade, Dordrecht

Aveco de Bondt BV
Burgemeester van der Borchstraat 2, 7451 CH Holten
Postbus 64, 7450 AB Holten
T +31 548 85 33 33
www.avecodebondt.nl

Rapport

project	Verzakking Lange Gelderse kade, Dordrecht	datum	23 december 2020
projectnummer	204209	referentie	204209_R_JSE_0081
projectverantwoordelijke	Ir. J.J. (Jos) Sinke		
opdrachtgever	Ingenieursbureau Drechtsteden		
postadres	Postbus 619, 3300 AP Dordrecht		
contactpersoon	M.P. (Ries) van der Pijl		
status	Definitief		
auteur	Jos Sinke		
paraaf			
gecontroleerd	R.F. Feijen		

1 Conclusie en samenvatting

Op de Lange Gelderse Kade vinden verzakkingen van de bestrating plaats rond de boombunkers. Het voorliggende rapport behandelt het onderzoek naar de oorzaken van deze verzakkingen. Hieronder een samenvatting van de resultaten van het onderzoek. De resultaten zijn in de hoofdstukken 3, 4,5 en 6 verder uitgewerkt.

De conclusies zijn:

1. De verzakkingen van de verharding vinden plaats direct rond bijna alle boombunkers, zowel aan de rijwegzijde alsook naast de boombunkers op de niet bereden verharding. Zie bijvoorbeeld foto 2.2, blz. 5.
2. De verzakkingen van de verharding zijn groter dan volgens de voorwaarden uit de vraagspecificatie zijn toegestaan. Toename van de verzakking is aannemelijk.
3. Door het ontbreken van duidelijke ontwerpen, meetgegevens en overige vastlegging, ontbreken er gegevens om met zekerheid de oorzaken van de verzakking te bepalen. De Opdrachtnemer is op basis van de overeenkomst verantwoordelijk voor het leveren van de gegevens. Het is onzeker of met aanvullende onderzoeken op locatie de gegevens alsnog opgehaald kunnen worden. Het is aan de opdrachtnemer om aan te tonen dat deze aan de eisen van de overeenkomst voldoet.
4. De verzakkingen van de bestrating komen naar onze mening voort uit het wegzakken van de, onder de wegfundatie liggende, sleufaanvullingen in de richting van de boombunkers

en/of als gevolg van matige verdichting van de sleufaanvulling rond de boombunker. Zie afbeelding 5.1.

5. Er is niet aangetoond of de verdichting van de sleufaanvulling rondom de boombunkers voldoet aan de gestelde eisen.
6. Er wordt getwijfeld aan de juiste uitvoeringswijze van de boombunkers. Een niet juiste uitvoering kan verzakkingen van de verharding tot gevolg hebben. Zie hiervoor hoofdstuk 5 en ref. 1..
7. Door de opdrachtnemer is niet aangetoond dat de zijkant van de boombunker geschikt is om de hogere gronddrukken voortkomende uit de weg-/verkeersbelasting op te nemen. Hierdoor heeft de fundering van de weg naar verwachting onvoldoende steun aan de boombunkerszijde, waardoor de sleufaanvulling naar verwachting verzakt richting boombunker. Zie hoofdstuk 4.2.2.
8. De claim van de opdrachtnemer dat de verzakking veroorzaakt zou zijn door het verwijderen van de bomengrond bij het planten van de bomen is niet te verifiëren:
 - a. Bij het ontgraven van de bomengrond zou de gronddruk tegen de binnenzijde van het CompoGrid verlaagd zijn en is binnenwaartse verplaatsing van het CompoGrid mogelijk geworden. Hierdoor zou er nazakking van de sleufaanvulling plaats kunnen vinden. Het open laten liggen van de plantgaten door de leverancier en gelijktijdig handhaven van de verkeersbelasting zou de nazakking kunnen verergeren.
 - b. Door het ontbreken van een geotechnisch ontwerp van de boombunker i.r.t. de gronddrukken is het verifiëren van deze claim van de ON niet mogelijk.
 - c. Door het ontbreken van inmetingen van de verzakking van de verharding voor en na het ontgraven is het aandeel van eventueel toegenomen verzakking niet vast te stellen.
 - d. Wegens de verschillende onduidelijkheden en ontbreken van goede keuringsresultaten kan er geen conclusie getrokken worden dat het ontgraven van de bomengrond de enige oorzaak is van de verzakkingen.
 - e. Het is mogelijk dat de ontgraving de al aanwezige geotechnische instabiliteit heeft versneld.
9. De opdrachtnemer heeft ten aanzien van de situatie rond de boombunkers en wegfundatie bij de boombunkers niet voldoende aangetoond aan de eisen uit de vraagspecificatie te hebben voldaan.

In het kader van dit onderzoek is ook de vraag gesteld:

Is de gekozen aanbestedingsvorm (concurrentiegericht dialog) en contractvorm (UAV-GC) passend geweest voor dit project?

De conclusies zijn hierbij als volgt:

1. De wijze van aanbesteding en de keuze voor de contractvorm moeten project specifiek en bewust gemaakt worden bij iedere projectvoorbereiding. De keuzes hangen af van een groot aantal projectfactoren. Vaak zijn er meerdere goede keuzes mogelijk voor de aanbesteding- en contract vormen. De uiteindelijke keuze is afhankelijk van de onderlinge prioritering van de factoren bij de opdrachtgever.
2. De gekozen aanbestedings- en contractvorm zijn in principe passend geweest voor dit project.
3. Uit nader onderzoek zal moeten blijken of de invulling van de taken, verantwoordelijkheden en rollen van beide partijen beter hadden gekund.

4. Uit nader onderzoek zou moeten blijken of contractinterventies door de opdrachtgever, bij het niet juist invullen van de taken, verantwoordelijkheden en rollen door de opdrachtnemer, effectiever ingezet kunnen worden.

Inhoudsopgave

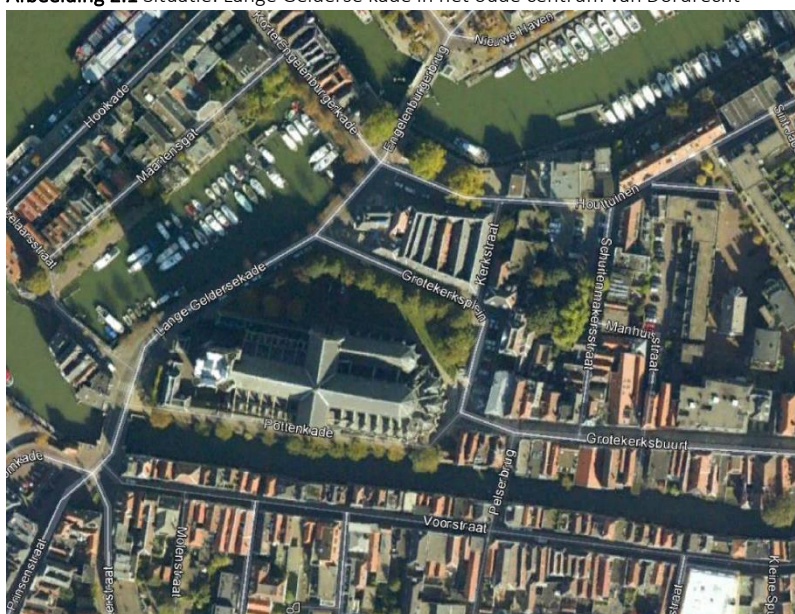
1	Conclusie en samenvatting	1
2	Inleiding	5
2.1	Project “Lange Geldersekafe en omgeving”	5
2.2	Verzakking rond de boombunkers	5
2.3	Raadsvragen	6
2.4	Scope onderzoek	6
2.5	Leeswijzer	7
3	Projectvoorbereiding en aanbesteding	8
4	Ontwerp	9
4.1	Ontwerpverantwoordelijkheid opdrachtnemer	9
4.2	Ontwerp opdrachtnemer openbare ruimte	9
4.2.1	Ontwerp door opdrachtnemer	10
4.2.2	Ontwerp wegfundatie	11
4.2.3	Duidelijkheid vraagspecificatie	13
4.2.4	Boombunkers	13
4.3	Conclusie ontwerpfase	14
5	Uitvoering	14
5.1	Verdichting rondom de boombunker	15
5.2	Verplaatsing/wegzakken van het aanvulmateriaal richting boombunker	15
5.3	Verwijderen Bomengrond	16
5.4	Verdichting ondergrond	17
5.5	Aanvulmateriaal-zand is niet geschikt voor aanvulling;	17
5.6	Conclusies uitvoeringsfase	17
6	Aanbesteding en Contract	18
6.1	Keus op basis van de Projectfactoren	18
6.2	Concurrentiegericht dialogo	18
6.3	Contractvorm UAV-GC	19
6.4	Conclusie aanbestedings- en contractvorm	20
Bijlagen		
Bijlage 1	Referentielijst	
Bijlage 2	Aanpak onderzoek (verantwoording)	

2 Inleiding

2.1 Project “Lange Gelderse kade en omgeving”

In het project “Lange Gelderse kade en omgeving” zijn de kademuren aan de Lange Gelderse kade en de Korte Engelenburgerkade vervangen. Daarnaast is het openbare gebied van Korte Gelderse kade, Lange Gelderse kade, Korte Engelenburgerkade en de Houttuinen heringericht. Het project Lange Gelderse kade en omgeving is gelegen in het centrum van Dordrecht nabij de Grote Kerk. De Lange Gelderse kade is een belangrijke verkeersader naar de oude binnenstad.

Afbeelding 2.1 Situatie: Lange Gelderse kade in het oude centrum van Dordrecht



Het project is voorbereid en aanbesteed door IBD op basis van een concurrentiegerichte dialoog. Het project betrof een zogenaamd UAV-GC werk onder systeemgerichte contractbeheersing.

Het project is turbulent verlopen. Binnen het project hebben zich verschillende situaties voorgedaan. Een van deze situaties is het optreden van verzakkingen in de nieuw aangelegde verharding rondom de boombunkers.

2.2 Verzakking rond de boombunkers

In het straatwerk van de recent aangelegde Lange Gelderse kade is er sprake van verzakkingen. Rond het grootste deel van de 11 boombunkers op de Lange Gelderse kade is de verharding verzakt. De verzakking manifesteert zich zowel aan de rijbaanzijde als tussen de bunkers in de niet bereden verhardingen. De mate van verzakking verschilt per boombunker.

Foto 2.2 Voorbeeld verzakking straatwerk (bij boombunker 9)



2.3 Raadvragen

Naar aanleiding van de verzakkingen zijn in de gemeenteraad van Dordrecht vragen gesteld. Deze vragen zijn door het college in de brief “Beantwoorden artikel 40-vragen inzake onderzoek naar fouten bestrating” d.d. 17 september aan Dhr. Kuhlmann beantwoord.

Het College geeft in de brief aan dat: *“De gemeente en de opdrachtnemer zijn het erover eens dat de geconstateerde kuilen en verzakkingen binnen een dergelijk kort tijdsbestek onacceptabel zijn.”*

Daarnaast belooft het College (in de beantwoording van vraag 2 van deze brief) onder andere dat er **onderzoek wordt gedaan naar “de verzakkingen in het straatwerk in relatie tot de aangebrachte boombunkers en aanplant van de bomen door derden.”**

Gemeente Dordrecht heeft aan Ingenieursbureau Drechtsteden de vraag gesteld om een nader onderzoek naar de oorzaak van de verzakkingen uit te voeren. Aveco de Bondt is door Ingenieursbureau Drechtsteden gevraagd dit onderzoek uit te voeren. Dit rapport is de presentatie van dit onderzoek.

2.4 Scope onderzoek

Het onderzoek behandelt de oorzaken van de verzakkingen in het straatwerk rond de 11 boombunkers aan de Lange Gelderse kade.

De binnen dit project aangelegde 4 boombunkers langs de korte Engelenburgerkade en de kadereconstructie maken geen onderdeel uit van dit onderzoek.

Met dit onderzoek worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Waarom is het straatwerk van de Lange Gelderse kade ter plaatse van de boombunkers verzakt?
2. Welke relatie heeft de verzakking met de boombunkers en de aanplant van de bomen door derden?

Daarnaast is in dit onderzoek de vraag beantwoord:

Is de gekozen aanbestedingsvorm (concurrentiegerichte dialoog) en contractvorm (UAV-GC) passend geweest voor dit project?

Dit rapport is primair opgesteld ter beantwoording van de bovengenoemde vraag van de Gemeenteraad en zal niet de schuldvraag beantwoorden of een voorstel doen voor de afhandeling van de schades.

Dit rapport is opgesteld op basis van de aangeleverde informatie, Door Aveco de Bondt zijn geen aanvullende inspecties of metingen uitgevoerd.

2.5 Leeswijzer

De vragen in het kader van dit onderzoek (zie paragraaf 2.4) zijn onderzocht in de opeenvolgende projectfases. In deze fases is gekeken naar redenen die (mede) bepalend kunnen zijn geweest voor verzakkingen van het straatwerk. De opeenvolgende projectfases waren:

1. Projectvoorbereiding en aanbesteding, behandeld in hoofdstuk 3.
2. Ontwerp, behandeld in hoofdstuk 4.
3. Uitvoering, behandeld in hoofdstuk 5.

In hoofdstuk 6 is de aanbestedingsvorm en contractvorm behandeld.

In bijlage 1 zijn de meest relevante referenties benoemd.

In bijlage 2 is een onderzoek verantwoording bijgevoegd.

Wegens de leesbaarheid staat in de tekst "Opdrachtgever" voor de Gemeente Dordrecht en/of zijn wettelijke vertegenwoordigers en "Opdrachtnemer" voor Firma De Vries Werkendam en/of zijn wettelijke vertegenwoordigers gebruikt.

3 Projectvoorbereiding en aanbesteding

Het project is voorbereid door Ingenieursbureau Drechtsteden in samenwerking met Royal Haskoning DHV.

Bij de Projectvoorbereiding is de keuze gemaakt om de kade-reconstructie en de inrichting van de openbare ruimte samen in één project te realiseren op basis van een UAV-GC-contract met systeemgerichte contractbeheersing en aan te besteden op basis van een concurrentiegerichte dialoog.

3.1 Projectvoorbereiding

Op basis van een groot aantal beschrijvende documenten is er een uitvraag samengesteld waarmee de gegadigden in staat moeten worden gesteld om het project volgens de wensen van Gemeente Dordrecht aan te bieden, te ontwerpen, voor te bereiden en uit te voeren.

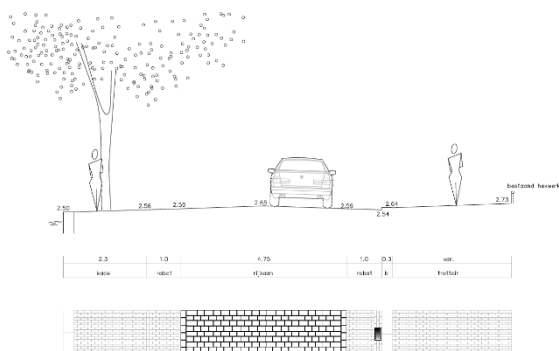
3.2 Vraagspecificatie

De opdrachtgever heeft de verantwoordelijkheid om een functioneel gespecificeerde uitvraag op te stellen. Relevante bijlagen van de vraagspecificatie waaraan het ontwerp en uitvoering van de wegverharding en boombunkers moeten voldoen zijn:

- Referentie ontwerp; 6-3-2017.
- Beeldregieplan lange Gelderse kade: 6-3-2017.
- Nederlandse normen volgens "normenoverzicht GWW".
- Handboek civiel- en cultuurtechnische details; V3; Gemeente Dordrecht.
- Standaard RAW-bepalingen 2015.
- "Handboek bomen 2014".
- Addendum Handboek Bomen 2014, H5.

Afbeelding 3.1 Figuur uit beeldregieplan: Doorsnede 1; lange Gelderse kade; met boorlocatie

Doorsnede 1 Lange Gelderse kade



In het referentieontwerp en beeldregieplan zijn onder andere de hoogteligging van de weg, posities bomen, materialisering van het verhardingsmateriaal en beeldkwaliteit bindend vastgelegd.

Concurrentiegerichtede dialoog

De dialoog biedt ruimte aan Gemeente Dordrecht en de gegadigde om een goede oplossing te vinden voor de (bijzondere/complexe) behoefte van de gemeente. In een 8-tal dialoogronden hebben de gegadigden voorafgaande aan de aanbesteding de mogelijkheid gehad vragen te stellen over het project, mogelijke oplossingen te bespreken en voorstellen te doen voor aanpassingen aan de definitieve uitvraag. In deze dialogen zijn door gegadigden vragen gesteld over de boombunkers, de vraagspecificatie is hierop aangepast. Er is op basis van de gang van zaken in de dialogen geen aanleiding te veronderstellen dat er door de opdrachtnemer geen ontwerp te maken is dat niet kan voldoen aan de gestelde eisen i.e. wat niet zonder zakkingen is te realiseren.

De aanbesteding is gewonnen door de opdrachtnemer: De Vries Werkendam B.V.

4 Ontwerp

4.1 Ontwerpverantwoordelijkheid opdrachtnemer

De opdrachtnemer is op basis van de overeenkomst verantwoordelijk voor het opstellen van een ontwerp en het realiseren van het ontwerp op basis van de vraagspecificatie van de gemeente.

Vraagspecificatie

Op basis van de in de vraagspecificatie opgenomen eisen moet de opdrachtnemer zelf bepalen welke (ontwerp)werkzaamheden en activiteiten verricht dienen te worden om het gevraagde eindbeeld te realiseren. Overeenkomstig de contractvorm dient de opdrachtnemer zelf, zoals bedoeld in de UAV-GC, alle werkzaamheden en activiteiten te bepalen die nodig zijn voor het uitvoeren van het werk overeenkomstig de gestelde eisen en welke geschikt zijn voor het algemeen en bijzonder gebruik van de openbare ruimte.

Aantoonbaar

Op basis van de overeenkomst (PES-00024) moet de opdrachtnemer zijn ontwerpen verifiëren en in een verificatiedossier vastleggen (lees: "bewijsdocumenten opnemen") waaruit blijkt dat de ontwerpen aantoonbaar voldoen aan alle daaraan gestelde eisen. De opdrachtgever kan de verificatieproducten steekproefsgewijs en risicogestuurd toetsen.

4.2 Ontwerp opdrachtnemer openbare ruimte

De eisen aan het ontwerp zijn geformuleerd in de vraagspecificatie en bijbehorende bijlagen. Het door de opdrachtnemer op te stellen ontwerp betreft onder andere:

- Uitwerken wegfundering incl. aansluitingen en details van het ontwerp zoals specificaties van te behalen verdichtingen,
- Detaillering boombunkers met afmetingen, materialen, detaillering,
- Opstellen uitvoering- en faseringsontwerp,
- Uitwerken raakvlakken en de detaillering,
- Eisenverificatie,

- Keuringsplannen.

In onderstaande hoofdstukken wordt enkele aspecten behandeld die gerelateerd zijn aan de onderzoeksvragen.

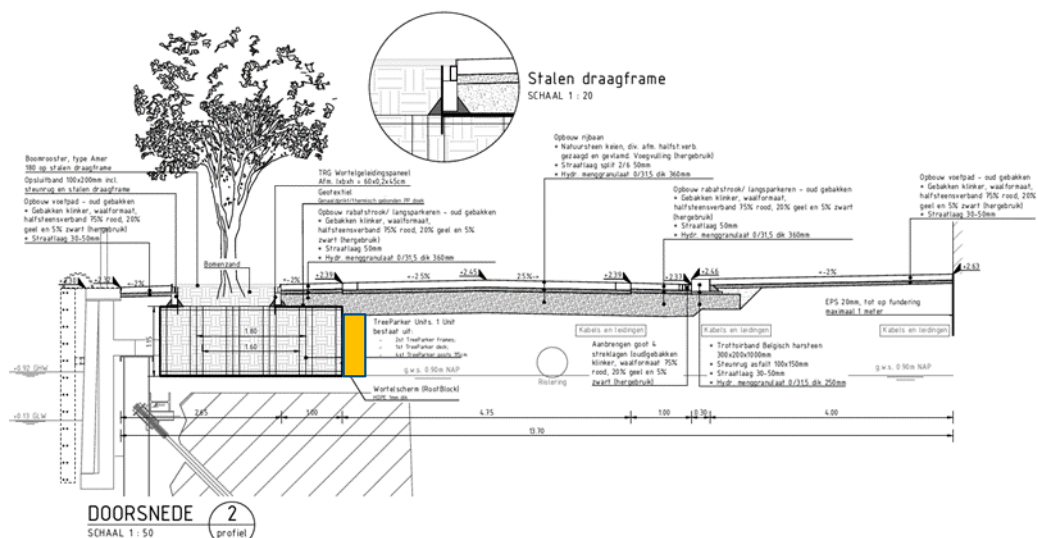
4.2.1 Ontwerp door opdrachtnemer

De opdrachtnemer heeft voor dit werk enkel een DO/VO opgesteld "omdat het uitvoeringsontwerp vrijwel gelijktijdig is opgesteld met het definitieve ontwerp, zijn de tekeningen meteen tot VO-niveau uitgewerkt".

Door de opdrachtnemer is een DO/VO ontwerp opgesteld met hierin:

1. Ontwerpnota;
2. Berekening Bescon 1.0 (Bijlage 1);
3. Tekeningen (Bijlage 2):
 - a. Overzicht (18423080-VH-1, versie D-3, 19-03-2019);
 - b. Dwarsprofielen (18423080-DP-1, versie D-3, 19-03-2019);
 - c. Details (18423080-D-1, versie D-3, 19-03-2019);
4. Groeiplaatsen (Bijlage 3):
 - a. Groeiplaatsen LGK (801801-025-TEK-GVZ-UO-TEK-001, versie 3, 14-03-2019);
 - b. Groeiplaats KEK (G17-354-KADE-018, versie 2, 18-04-2019);
 - c. Technische fiche TreeParker;
 - d. Bepaling draagvermogen TreeParker;
5. Verificatiematrix DO KEK, LGK, KGK (Bijlage 4).

Afbeelding 4.2 Doorsnede DO-ontwerp LGK; opdrachtnemer (In oranje de sleufaanvulling)



Ontwerpverantwoording

De opdrachtnemer is op basis van zijn contract verplicht te voldoen aan alle daarin gestelde eisen. De onderbouwing moet worden geleverd op basis van een goed gedocumenteerd ontwerp en verificatieplan.

In de verificatiematrix of in de ontwerpnota wordt de invulling van de eisen aan de hand van het ontwerp niet expliciet toegelicht of onderbouwd en zijn de eisen hiermee niet voldoende aangetoond.

Een groot aantal zaken zijn op tekeningen niet eenduidig en duidelijk weergegeven. Zaken als detailmaatvoering van de boombunkers ten opzichte van de kade-as en weg-as en verhardingshoogte, uitvoeringdetails van de boombunkers; beluchting, watersysteem, CompoGrid in tekeningen, eenduidige hoogte maatvoering, positie bomen/plantgaten ten opzichte van hoofdassen, ontgravingen en aanvullingen, berlinerwand, “keuringen en controles voortkomende uit het ontwerp” ontbreken.

4.2.2 Ontwerp wegfundatie

Eis SYS-00123 oneffenheden

Het voldoen van het ontwerp aan de eisen SYS-00123 oneffenheden (in de definitieve verharding) en/of SYS-00218 (aftekenen ondergrondse objecten) in verharding wordt niet aangetoond). Hieronder een aantal bevindingen in het kader van het onderzoek ten aanzien van het ontwerp van de wegfundatie.

SYS-00123 Oneffenheden			
Nvl 2 toegevoegd De diepte van oneffenheid in de Definitieve Verharding ten opzichte van het voorgeschreven profiel, gemeten met een rei van 1,2 m, dient ten hoogste 5 mm te zijn.			
Verificatiefase(n):	Verificatiemethode(n):	Uitwerking Verificatiemethode(n):	
		Verificatievoorschrift	
Bovenliggende eis:	Onderliggende eis(en):	Eisinitiator(en):	Document(en):
SYS-00043		Gemeente Dordrecht	

Draagkracht wegfundering

Zakking van de wegverharding kan optreden bij ontoereikende draagkracht van de wegfundatie. De ontwerpdraagkracht van de wegfundatie wordt door de opdrachtnemer aangetoond op basis van de BESCON-berekening en bepaald op 360mm. Uit de keuringsrapporten is niet te achterhalen dat deze dikte overal is aangebracht.

De draagkracht van de onder de wegfundering gelegen zand/sleufoanvulling is niet behandeld. Onderliggende zand/sleufoanvulling moet minimaal aan de RAW-eisen voor aanvullingen voldoen.

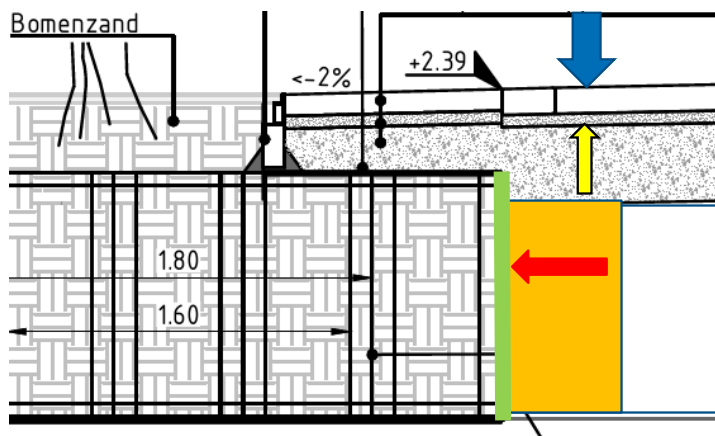
Opsluiting wegfundering (zie ook afbeelding 4.1)

De verkeersbelasting (blauwe pijl) resulteert in de praktijk in een verticale belasting (rode pijl) op de zijkant van de boombunker (groene Lijn).

De vraag is of de zijkant van de boombunker voldoende opsluiting van het bodemmateriaal van de sleufoanvulling (oranje vlak) kan geven bij verkeersbelasting?

Het gevolg van het meegeven van de zijkant van de boombunker (in de richting de boombunker) zal zijn dat het bodemmateriaal zich verplaatst en er verzakking van de verharding zal plaats vinden.

Afbeelding 4.1 Bovenaanzicht van boombunkerelement met hierin (rode lijn) de verwachte vorm van het



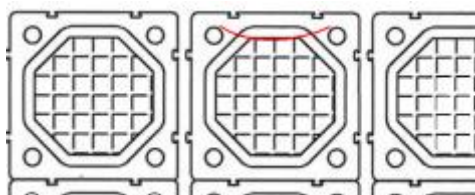
De gronddruk buiten de boombunker is bij verkeersbelasting substantieel hoger dan de gronddruk in de boombunker (1 tot 1 1/2 MPa).

De opdrachtnemer toont in zijn ontwerp (van de zijkant) van de boombunker niet aan dat de boombunker bestand is tegen de horizontale belasting. Vervorming van de zijkant is niet uit te sluiten. Hiermee is zakking van de sleufaanvulling en hiermee de wegverharding niet uit te sluiten.

Toelichting Opdrachtnemer

In latere toelichtingen [ref. 3 en 4] van de Opdrachtnemer verklaart deze dat de boombunker hiertegen bestand is. Dit is echter niet smart en aantoonbaar gemaakt. Gezien het type constructie te weten CompoGrid waarbij de trekkrachten in het doek opgenomen worden door wrijving tussen doek en grond, wordt hieraan getwijfeld.

Afbeelding 4.2 Bovenaanzicht van boombunkerelement met hierin (rode lijn) de verwachte vorm van het CompoGrid



Om aantoonbaar aan de eisen uit de vraagspecificatie te voldoen was minimaal een beschouwing verwacht die de opsluiting van de wegfundatie tegen de boombunker, i.r.t. werking Compogrid (zie figuur 4.2), de gereduceerde fundatiedikte van het Hydraulisch menggranulaat (ten opzichte van BESCON), de ontwerpisen voor belastingen op de treeparker (minimale menggranulaatdekking) en de uit te voeren keuringen en benodigde minimale meetwaarden voor de aantoonbaarheid behandeld. Deze beschouwing ontbreekt bij dit ontwerp en is in de toelichtingen niet aantoonbaar gemaakt.

4.2.3 Duidelijkheid vraagspecificatie

De (functionele) eis dat de zijkant van de boombunker horizontale gronddrukken uit de wegfundering moet kunnen opnemen is niet expliciet in de vraagspecificatie opgenomen. Voor verduidelijking zie hierboven figuur 4.1.

Deze eis was wel af te leiden uit andere eisen en/of uit het ontwerpraakvlak tussen de bomenkunker en de wegfundatie. In de concurrentiegerichte dialoog rondes zijn hier geen vragen over gesteld.

4.2.4 Boombunkers

Het ontwerp van de boombunkers is vastgelegd in bijlage 3 van de DO/UO ontwerpnota van de opdrachtnemer.

Horizontale belasting op groeimedium

SYS-00058 Zettingsarm			
Nvl 3 gewijzigd De Wortelbunker dient zelfdragend te zijn en niet meer zettingen te ondergaan dan de omringende verharding.			
<i>Toelichting:</i> Nvl 4 toegevoegd Zelfdragend houdt in dat alle bovenbelasting op de ondergrond onder de boombunker wordt afgedragen. Het groeimedium waarin de boom staat mag niet belast worden, noch door bovenbelasting noch door horizontale belasting of gronddruk van de omringende bodem. Zie ook Handboek Bomen 2014.			
<u>Verificatiefase(n):</u>	<u>Verificatiemethode(n):</u>	<u>Uitwerking Verificatiemethode(n):</u> Verificatievoorschrift	
<u>Bovenliggende eis:</u> SYS-00086	<u>Onderliggende eis(en):</u> SYS-00157	<u>Eisinitiator(en):</u> Gemeente Dordrecht	<u>Document(en):</u>

De wortelbunker dient zelfdragend te zijn. Uit de toelichting volgt dat ook uitgelegd moet worden dat "Het groeimedium waarin de boom staat mag niet belast worden, noch door bovenbelasting, noch door horizontale belasting of gronddruk van de omringende bodem. Zie ook Handboek Bomen 2014." Het voldoen aan eis SYS -00058; Zettingsarm wordt in het ontwerp niet aangetoond.

In de recent overlegde stukken [ref. 3] verklaart de opdrachtnemer dat zij hier wel aan voldoen. Deze verklaring [brief Treebuilders m.b.t. zijdelingse druk] wordt echter niet (rekenkundig) onderbouwd en hiermee niet eenduidig aangetoond.

Daarbij wordt het volgende in ref. 1. aangegeven:
druk. Het CompoGrid versterkt geotextiel draagt de zijdelingse belasting over op de boombunkerconstructie (het skelet). Wanneer de boombunker aangevuld en lichtelijk verdicht is conform RAW 2015 hfdst. 24.02.06 lid 01 (1 a 1,5 MPa), kan de grond rondom de boombunker probleemloos aangevuld en verdicht worden.

Hiermee wordt expliciet gesteld dat de gronddruk van de bomengrond in de bomenkunker nodig is voor het kunnen verdichten van de aanvulling rond de bomenkunker. **Dit is strijdig met eis SYS-00058.**

Daarnaast is het niet helder hoe de opdrachtnemer bij het planten van bomen de druk aan de binnenzijde van de boombunker had kunnen controleren.

Er is in de ontwerpdocumenten van de Opdrachtnemer geen steekhoudende onderbouwing gevonden over het opnemen van de horizontale gronddrukken als gevolg van de verkeers- en eigenbelasting door de zijkant van de bomenkunker.

Verificatie

Wij hebben geen toetsingsformulieren aangetroffen waaruit blijkt dat de verificatiematrix openbare ruimte of inrichtingsvoorzieningen openbare ruimte is getoetst.

4.3 Conclusie ontwerpfase

Het DO-/UO-ontwerp [ontwerpnota DO/UO openbare ruimte documentnr. KSL-04- ON DO Overige verhardingen v3.0; 13-5-2019] is zeer summier en weinig gedetailleerd m.b.t. maatvoering, beschrijving en toelichting op het aantonen van de eisen van o.a. aansluitingen, raakvlakken en maatvoering. (zie par 4.2.1)

Zaken als ontgravingslijnen, positie en vormgeving berlinerwand, aan te vullen grond, details boombunkers (CompoGrid, details bevestigingen, indeling i.r.t. boompositie, plantput, uitvoerbaarheid, aanvullende maatregelen, etc.), verdichtingseisen en UO-keuringsplan ontbreken.

Door het beperkte uitwerkingsniveau is het voldoen van het ontwerp aan de eisen niet voldoende aangetoond. De verantwoordelijkheid voor het aantonen ligt bij de opdrachtnemer en gaat op geen enkel moment over naar de opdrachtgever.

Het is niet duidelijk of het projectteam van de opdrachtgever heeft gevraagd om het nader aantonen van de eisen van het ontwerp. Dit ontslaat de opdrachtnemer echter niet van de plicht om te voldoen aan de gestelde eisen.

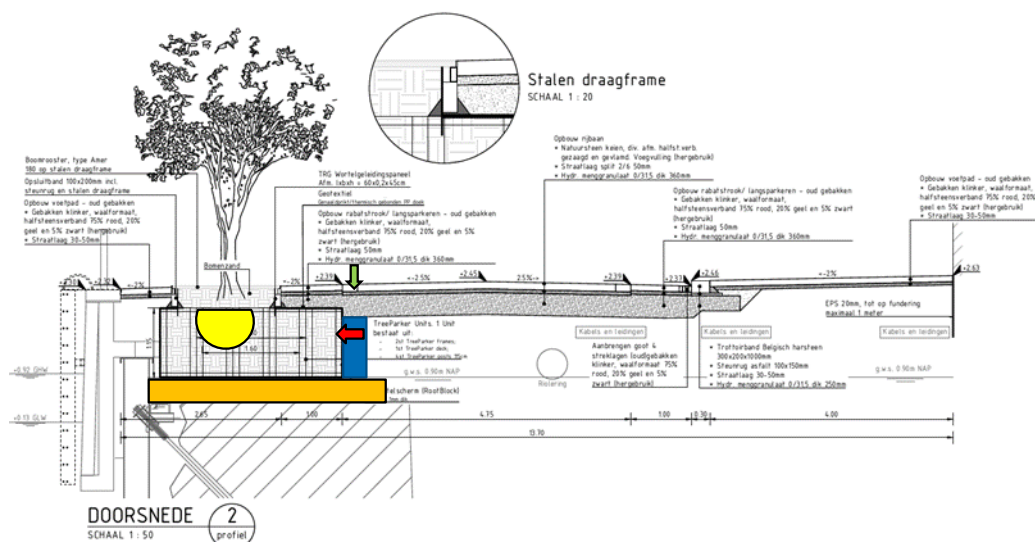
5 Uitvoering

Verzakking van het straatwerk (zie groene pijl in afbeelding 5.1) direct naast de boombunkers aan de Lange Gelderse kade naar aanleiding van handelingen in de uitvoeringsfase kunnen ontstaan door:

1. Onvoldoende verdichting van de sleufaanvulling rondom de boombunker.
2. Het aanvulmateriaal verplaatst zich ondergronds in de richting van de boombunker, bijvoorbeeld als gevolg van onjuiste wijze aanbrengen boombunker. (Oorzaken als gevolg van ontwerp van de boombunker zijn behandeld in hoofdstuk 4)
3. Het verwijderen van de bomengrond uit de boombunkers bij planten van de bomen.
4. Onvoldoende verdichting van de bestaande (ongeroderde) ondergrond (onder de grondaanvulling).
5. Het toegepaste aanvulmateriaal zand is niet geschikt voor aanvulling.

In onderstaande paragrafen worden bovenstaande mogelijke oorzaken verder beschouwd.

Abbeelding 5.1 Snede uit DO/UO tekening opdrachtneer



5.1 Verdichting rondom de boombunker

Ten aanzien van de verdichting van de sleufaanvulling (blauw vlak in afbeelding 5.1) naast de boombunkers zijn een aantal zaken geconstateerd namelijk:

1. In referentie 1; tabel 1 van IBD wordt de kwaliteit van de aanvulling gedocumenteerd in twijfel getrokken,
2. De naderhand aangeleverde handsonderingen [G-17-354 sonderingen naast de boombunker] tonen niet voldoende aan de sleuf voldoende verdicht is. Zo is bijvoorbeeld:
 - A. Niet aangegeven met welke conusafmeting er is gesondeerd, hiermee zijn de resultaten niet duidelijk.
 - B. Er is slechts sprake van één handsondering per positie over een diepte van max. 25 cm, waarbij niet duidelijk is in welke aanvullag de handsondering is uitgevoerd. De sondeerwaarden van de andere aanvullagen zijn onbekend.
 - C. Handsonderingen zijn een week na de aanvullingen gemaakt.
 - D. Niet voldoende aangetoond of de waarden voldoen (volgens RAW en/of ontwerp).
 - E. De handsondeergrafieken geven een niet gelijkmatig sondeerbeeld weer, wat duidt op een niet correcte uitvoering van de handsonderingen.
 - F. Het overzicht van de sondeerlocaties geeft niet duidelijk aan waar de sondeerposities zich bevinden.

5.2 Verplaatsing/wegzakken van het aanvulmateriaal richting boombunker

Ten aanzien van het mogelijke wegzakken van het aanvulmateriaal uit de sleufaanvulling richting de boombunkers (rode pijl in afbeelding 5.1) zijn een aantal zaken geconstateerd namelijk:

1. Er is geen Werkplan uitvoeringsfase voor de boombunkers aangetroffen waarin de in de ontwerpfase relevante aspecten zoals maatvoering, raakvlakken afstemming, keuringen en de wijze van aantonen van de eisen in de uitvoeringsfase verder uitgewerkt is.
2. Er wordt geen toelichting gegeven op de plaatsing van de boombunkers of gerelateerde werkzaamheden zoals aanvullen en verdichten rond de boombunkers

3. Goed aangebracht CompoGrid moet het wegzakken van aanvulmateriaal van de sleuf richting de boombunker voorkomen. In ref. 1. is gesignaleerd dat het CompoGrid niet op de vereiste wijze is aangebracht. De juiste werking van het CompoGrid kan hiermee niet worden aangetoond.
4. Als de sleufaanvulling niet op juiste wijze is verdicht is het CompoGrid mogelijk niet maximaal verplaatst richting de boombunker en is nazakking mogelijk.
5. De boombunkers blijken beschadigd [ref. 1]. De boombunker zal de horizontale gronddrukken niet meer/verminderd op kunnen nemen.
6. Toegenomen vervorming van de CompoGrid is wegens een onbekende aanlegssituatie niet meer eenduidig vast te stellen.
7. Verzakking van de wegverharding als gevolg van het verplaatsen/wegzakken van het aanvulmateriaal richting boombunker is zeer aannemelijk.

5.3 Verwijderen Bomengrond

De Opdrachtnemer claimt dat de verzakkingen veroorzaakt zijn door verwijderen bomengrond bij het planten van de bomen (gele vorm in afbeelding 5.1) door de Opdrachtgever.

Volgens de vraagspecificatie is het planten van de bomen een taak van de opdrachtnemer. De Opdrachtgever geeft aan dat in een (?) voortgangsoverleg melding is gemaakt dat de Opdrachtgever dit zelf uit laat voeren. Er is hiervoor geen VTW opgesteld. Er zijn geen afspraken gemaakt tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer over de werkwijze van het planten van de bomen.

Een aantal aspecten zijn hierbij relevant, namelijk:

1. Volgens opgave van de opdrachtnemer [ref. 1: Van Kessel_Zettingen in straatwerk vs. Boombunkers] is er een relatie tussen de verzakkingen van de verharding en het verwijderen van de bomengrond uit de boombunkers door Gemeente Dordrecht. De verzakking zou volgens de opdrachtnemer veroorzaakt zijn bij het verwijderen van de bomengrond bij het planten van de bomen. Hierbij wordt de gronddruk tegen de binnenzijde van het CompoGrid verlaagd en is binnenwaartse verplaatsing van het CompoGrid mogelijk. Hierdoor kan er nazakking van de sleufaanvulling plaatsvinden. Het open laten liggen van de plantgaten door de leverancier en gelijktijdig handhaven van de verkeersbelasting zou de nazakking kunnen verergeren.
2. Door het ontbreken van inmetingen van de verzakking van de verharding voor en na het ontgraven is het aandeel van eventueel toegenomen verzakking niet vast te stellen.
3. Door het ontbreken van een geomechanisch ontwerp van de boombunker i.r.t. de gronddrukken is het verifiëren van deze claim van de Opdrachtnemer niet mogelijk.
4. Er is door de Opdrachtnemer en door de Opdrachtgever geen werkplan "bomenplanten" opgesteld.
5. Het is hiermee niet helder op welke wijze zij beiden de bomen hadden willen planten en welke maatregelen zij hierbij hadden willen nemen. Aan de hand van de werkplannen hadden beide partijen in een VTW een voor beide partijen geschikte aanpak kunnen vastleggen.
6. Wegens de verschillende onduidelijkheden kan er geen conclusie getrokken worden dat het ontgraven van de bomengrond de oorzaak is van de verzakkingen.
7. Het is mogelijk dat de ontgraving de reeds aanwezige geotechnische instabiliteit heeft versneld.

5.4 Verdichting ondergrond

Het is niet aannemelijk dat de ondergrond onder de sleufaanvulling (oranje vlak in afbeelding 5.1) onvoldoende verdichting heeft.

Onder de sleufaanvulling zijn o.a. resten van oude (stads) muren aangetroffen. De aanvullingen zullen volgens de eisen in de RAW verdicht moeten zijn. Er zijn geen resultaten van keuringen aangetroffen in het opleverdossier.

5.5 Aanvulmateriaal-zand is niet geschikt voor aanvulling;

Er is geen keuringsrapport in de as-built gegevens gevonden die de geschiktheid van het aanvulmateriaal (blauwe vlak in afbeelding 5.1) aantoont en of deze voldoen aan de eisen uit de RAW-Standaard.

5.6 Conclusies uitvoeringsfase

Door het ontbreken van relevante werk- en keuringsplannen en VTW's, opgesteld op basis van een goed onderbouwd ontwerp, is er nu sprake van een onsamenhangend geheel van argumenten, meningen, feiten, afwijkingen en wijzigingen.

De opdrachtnemer is op basis van de vraagspecificatie [6.3.1.4] verplicht een werkplan op te stellen ten behoeve van de kritische uit te voeren onderdelen.

Daarnaast is de opdrachtnemer, op basis van de vraagspecificatie [PES-00025], verplicht keuringsplannen op te stellen. Hierin dient vermeld te worden op welke wijze wordt aangetoond dat het werk voldoet aan de eisen uit de overeenkomst en welke keuringen worden uitgevoerd om dit aan te tonen.

Op basis van de vraagspecificatie ligt de bewijslast voor het voldoen aan de eisen bij de opdrachtnemer.

Hoewel het handelen van de Opdrachtgever met betrekking tot het planten van de bomen zeer onhandig is, kan om deze reden niet zonder meer geconcludeerd worden dat door het planten van de bomen door de Opdrachtgever, de bewijslast omgekeerd dient te worden.

Naar alle verwachting is een slechte verdichting van de aanvulsleuf in combinatie met een matige geotechnisch instabiele situatie van de zijkant van de boombunkers, de oorzaak voor het verzakken van de verharding. De matige geotechnische instabiele situatie is naar verwachting mede het gevolg van uitvoeringscommissies.

Wegens het ontbreken van goede meetgegevens en een onderbouwd ontwerp van de opdrachtnemer is dit niet meer te verifiëren. Het onzeker of met aanvullende metingen de

6 Aanbesteding en Contract

In het kader van dit onderzoek is ook de vraag gesteld:

Is de gekozen aanbestedingsvorm (concurrentiegericht dialog) en contractvorm (UAV-GC) passend geweest voor dit project?

Bepalend voor het succes of falen van een project is niet alleen de aanbestedings- of contractvorm, maar ook (of juist) de wijze waarop de opdrachtgever en opdrachtnemer acteren onder de gekozen aanbesteding- en contractvorm.

Tussen de verschillende vormen (zoals bijvoorbeeld een RAW-werk en UAV-GC-werk) zitten namelijk grote verschillen in rollen, taken en verantwoordelijkheden voor opdrachtgever en opdrachtnemer.

Hieronder wordt eerst kort ingegaan op de keuze voor de aanbestedingsvorm en contractvorm en daarna op het handelen van beide partijen.

6.1 Keus op basis van de Projectfactoren

Het wijze van aanbesteding en keuze voor de contractvorm moeten project specifiek en bewust gemaakt worden tijdens de projectvoorbereiding. De keuzes hangen af van een groot aantal factoren als: marktsituatie, scope, raakvlakken, aard van de oplossingen, beschikbare capaciteit-kennis-kunde, risicoverdeling Opdrachtnemer/ Opdrachtgever, toegestane vrijheidsgraden voor de Opdrachtnemer bij het ontwerp van de oplossing, invloed op ontwerp, invloed op de uitvoering en het kostprijsniveau, verwachte aanneemsom, eigen ontwerpcapaciteit, beschikbare tijd, multidisciplinariteit, omgeving, ed.

Vaak zijn er meerdere goede keuzes mogelijk. De uiteindelijke keuze is afhankelijk van de onderlinge prioritering van de verschillende factoren.

Project lange Gelderse kade

Het project Gelderse kade heeft twee hoofdonderdelen namelijk:

- De kadereconstructie en
- De inrichting van de openbare ruimte.

Beide hoofdonderdelen hebben hun eigen specifieke ontwerp- en uitvoeringsuitdagingen die invloed hebben op elkaar en die een gezamenlijke aanbesteding rechtvaardigen zoals: verankering kade vs. boombunkers, archeologie, boombunkers vs. wegverharding; aanbrengen damwanden vs. omgeving; Het is verdedigbaar om dit samen te voegen in één project. De verantwoordelijkheid voor de afstemming tussen beiden delen ligt dan bij de Opdrachtnemer.

De beeldkwaliteit van de openbare ruimte en kadeconstructie zijn vooraf bepaald. De onderliggende constructie is nog niet bepaald en mag door de Opdrachtnemer uitgewerkt worden binnen een UAV-GC-contract.

6.2 Concurrentiegericht dialog

De concurrentiegericht dialog mag alleen toegepast worden als een van de onderstaande bijzondere omstandigheden van toepassing is (Aanbestedingswet 2012, artikel 2.28):

- Gemakkelijk beschikbare oplossingen voldoen niet en hebben aanpassing nodig.
- Het betreft onder meer ontwerp- of innovatieve oplossingen. Geen standaard werk.

- Er is sprake van bijzondere, bijvoorbeeld complexe omstandigheden.

Voor dit project lijkt het toegestaan te zijn om gebruik te maken van de Concurrentiegerichte dialoog.

De vraagspecificatie bij de verschillende oplossingen voor de kademuren en de boombunkers konden blijkbaar vooraf niet goed worden vastgesteld. Overleg met de gegadigden die specifieke (uitvoering-)kennis en commitment voor de (eigen)oplossingen inbrengen kunnen ten goede komen aan de hoogte van de aanneemsom en lagere risico's voor de Opdrachtgever. De concurrentiegerichte dialoog biedt de gegadigde immers de mogelijkheid om met creatieve oplossingen te komen, de mening van de opdrachtgever te horen over zijn oplossing, verzoeken in te dienen voor het wijzigen van de vraagspecificatie. De vraagspecificatie kan door de opdrachtgever in de dialoog-fase worden verduidelijkt en of aangepast.

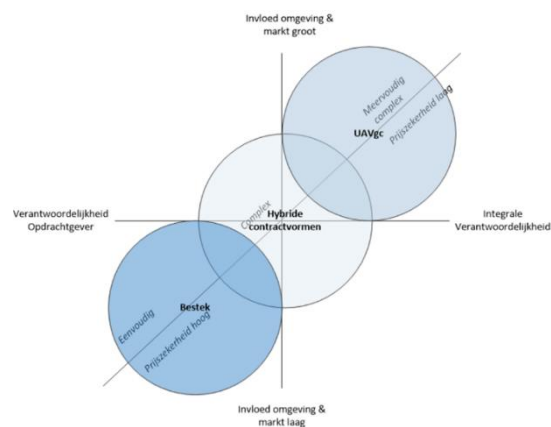
Hiermee heeft de concurrentiegerichte dialoog tot voordelen geleid voor beide partijen.

6.3 Contractvorm UAV-GC

Bij een geïntegreerde contractvorm is opdrachtnemer verantwoordelijk voor zowel het ontwerp als de uitvoering. Hierbij is er veel ruimte voor de visie en aanpak van de ontwerpende- en tevens uitvoerende opdrachtnemer. Deze contracten komen tot stand aan de hand van de Uniforme Administratieve Voorwaarden Geïntegreerde Contracten (UAV-GC).

De contractvorm betekent voor zowel de opdrachtgever als de opdrachtnemer andere taken en verantwoordelijkheden dan in een meer traditionele RAW-contract. Zo mag bijvoorbeeld de opdrachtnemer zelf bepalen welk type boombunker hij gaat aanbrengen, zolang deze voldoet aan de door IBD opgestelde eisen in de vraagspecificatie.

De opdrachtgever beschrijft bij een geïntegreerde contractvormen wat het gewenste eindresultaat is en wat hierbij de vraag aan de marktpartijen is. Hij doet dit doormiddel van functioneel specificeren. Binnen deze kaders is er zoveel mogelijk vrije oplossingsruimte voor de opdrachtnemer.



6.3.1 Rol van de opdrachtgever

Invloed op ontwerp en uitvoering

De invloed van de Opdrachtgever op het ontwerp en uitvoering verloop bij UAV-GC indirecter dan bij andere contractvormen. De [Opdrachtgever](#) bepaald niet wat er ontworpen of uitgevoerd wordt, maar toetst wel of dit aan de door hem gestelde eisen voldoet en aan het (ontwerp- of uitvoerings-) proces.

Regierol

De [opdrachtgever](#) toetst op de door hem gestelde eisen. De [Opdrachtgever](#) zal niet alles toetsen, maar toetst op basis van een eigen risico-inschatting (systeem gerichte contractbeheersing).

Aspecten waarbij de gevolgen op het gebied van imagoschade, veiligheid, omgevingsrisico, beheerrisico, e.d. voor de Opdrachtgever hoog acht kunnen worden getoetst.

Deze werkwijze is wezenlijk anders dan het toetsen op de producten die door een eigen ingenieursbureau zijn getekend. Hierbij kijkt de opzichter aan de hand van het bestek naar de output van de uitvoering.

De mate waarin een UAV-GC contract geschikt is voor een project wordt ook bepaald door de beschikbare capaciteit, kennis en kunde bij het projectteam van de opdrachtgever. Deze kan desgewenst ingekocht worden als dit niet beschikbaar is.

6.3.2 Rol van opdrachtnemer

Er mag verwacht worden van de opdrachtnemer dat hij als deskundig partij het project (GOTIK-aspecten) beheerst en op een op intensieve en constructieve wijze met de Opdrachtgever samenwerkt. Dat mag in een aanbesteding en vraagspecificatie uitdrukkelijke uitgevraagd worden (eisen aan: organisatie, cv's van sleutelfunctionarissen in ontwerp en uitvoering, etc.) aan de gegadigden.

Een aandachtspunt hierbij is dat bij een gecombineerde opdracht (kadeconstructie en inrichting openbare ruimte) vaak sprake zal zijn van een hoofdopdrachtnemer-onderaannemer relatie bij de opdrachtnemer. Er schuilt een risico in deze samenwerking in geval van een "laagste prijs selectie" van de onderaannemer, de benodigde projectinzet voor ontwerp en verificatie van de eisen "niet is mee gecontracteerd" naar de onderaannemer. Deze samenwerking moet ook aandacht krijgen in het projectmanagementplan, waarbij de risico's voor de opdrachtgever moeten worden weggenomen.

6.4 Conclusie aanbestedings- en contractvorm

De gekozen aanbestedings- en contractvorm zijn in principe passend geweest voor dit project.

Er heeft in het kader van de beantwoording van deze vraag geen onderzoek plaats gevonden naar de invulling van de taken, rollen en verantwoordelijkheden door het projectteam van de opdrachtgever en opdrachtnemer.

Het vermoeden is echter dat de invulling van de taken, verantwoordelijkheden en rollen die bij een UAV-GC contract horen door beide partijen beter had gekund.

Uit nader onderzoek zou moeten blijken of contractinterventies door de opdrachtgever, bij het niet juist invullen van de taken, verantwoordelijkheden en rollen door de opdrachtnemer, effectiever ingezet kunnen worden.

Bijlage 1 Referentielijst

1. Memo IBD; 20200728 memo straatwerk en boombunker Lange Geldersekade en omstreken; 28 juli 2020.
2. Van Kessel_Zettingen in straatwerk vs. Boombunkers; auteur niet vermeldt vermoedelijk van Van Kessel; datum niet vermeldt.
3. E-mail Project G-17-354 LGK e.o. kwestie wortelbunkers_7 dec 2020:
 - a. Brief TreeBuilders m.b.t. zijdelingse druk;
 - b. G-17-354 Sondering naast boombunkers;
 - c. G-17-354 Sonderingen zandbed.
4. E-mail Project G-17-354 LGK e.o. kwestie wortelbunkers_11 dec 2020.
5. E-mail Project G-17-354 LGK e.o. kwestie wortelbunkers_9 dec 2020:
 - d. TreeParker installatie handleiding NL.

Bijlage 2 Aanpak onderzoek (verantwoording)

Het onderzoek heeft de volgende stappen doorlopen:

Vorbereiding:

1. Onderzoek naar de beschikbare documenten;
2. Aanvullende documenten opvragen;
3. Bezoek van locatie;
4. Onderzoeksplan opstellen.

Onderzoek:

5. Interviews/gesprekken met diverse belanghebbenden:
 - Ingenieursbureau Drechtsteden: o.a. Peter de Vet, Ray Westerhuis, etc.;
 - Opdrachtnemersbedrijf De Vries Werkendam;
 - Gebr. Van Kessel;
 - Leverancier bomenbakken;
 - Etc.
6. Uitvragen van deelvraagstellingen bij experts;
7. Uit (laten) voeren van relevante onderzoeken ter plaatse.

Rapportage:

8. Schrijven rapportage;
9. Commentaar Ingenieursbureau Drechtsteden;
10. Bespreken rapportage met Dhr. R van der Pijl;
11. Leveren definitieve rapportage.