Gemeente Amsterdam

Adviesrapportage haalbaarheidsstudie Kade2.020 op Da Costakade

Studie naar de haalbaarheid van innovatieve bouwmethode Kade2.020 voor de kademuurvernieuwing van Da Costakade (Watervak 3 & 2)



Projectteam Da Costakade
4 juli 2025

Inhoud

1 Inleiding 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Doel haalbaarheidsstudie 5
1.3 Onderzoeksopzet 5

2 Aanpak en proces 6
2.1 Aanpak technische haalbaarheid 6
2.2 Aanpak Participatietraject 7

3 Bevindingen technische haalbaarheid 9

4 Bevindingen omgevingsaspecten 12
4.1 Boombehoud 12
4.2 Maaiveldinrichting 16
4.3 Woonbootverplaatsingen 18

5 Bevindingen projectbeheersing 28
5.1 Planning 28
5.2 Risico's en kansen voor het project 30
5.3 Kosten 33

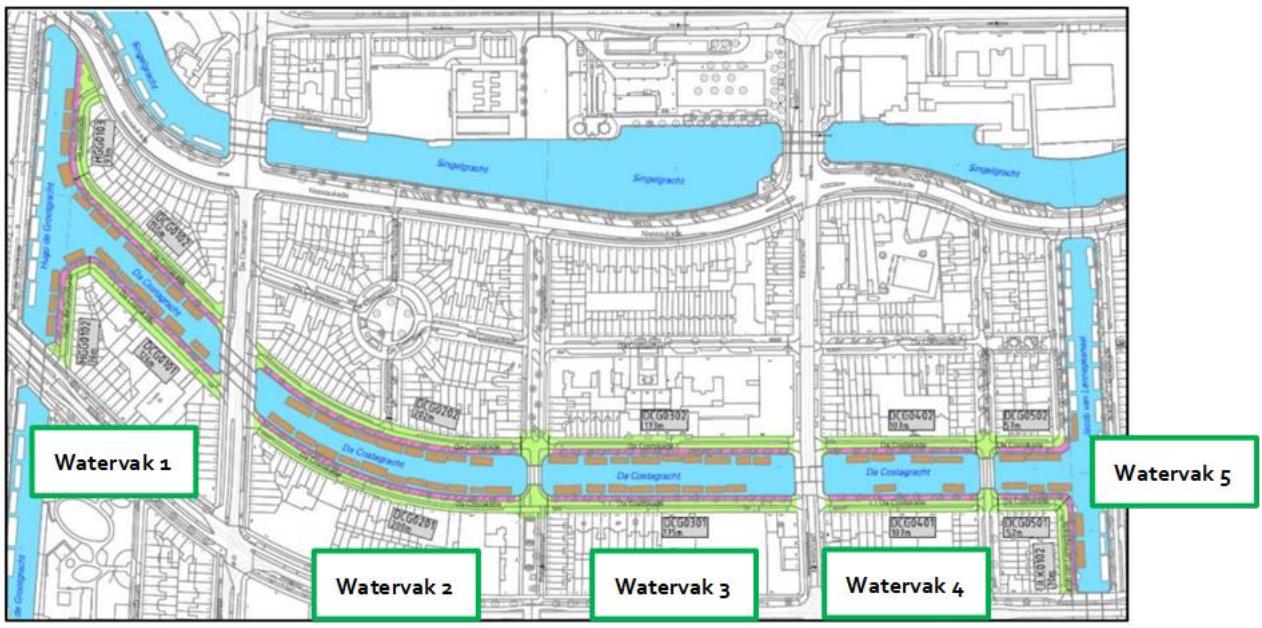
6 Conclusie, aanbevelingen en vervolg 35
6.1 Conclusie 35
6.2 Aanbevelingen 35

1 Inleiding

Deze rapportage heeft als doel de resultaten en inzichten van de haalbaarheidsstudie en het participatietraject rondom de Da Costakade terug te koppelen aan het stadsbestuur, de omgeving en het programma Bruggen en Kademuren. Op basis van het advies wordt van de directie van het programma een besluit verwacht over de te hanteren bouwmethode.

1.1 Aanleiding

De kademuurvernieuwingen in Amsterdam vormen een grote uitdaging voor de gemeente. De opgave voor het veiligstellen van de kades in combinatie met het herinrichten van de straat aan Da Costakade betreft een grote en zeer complexe opgave vanwege de noodconstructies, aanwezigheid oergeul, de fasering, lange doorlooptijden, de (beschermwaardige) bomen, verplaatsingen van het grote aantal woonboten en impact op de werkzaamheden voor (woonboot-) bewoners. Figuur 1 geeft de opgave weer van alle kademuren van de Da Costakade welke herstel nodig hebben. Begin 2025 zijn de eerste werkzaamheden buiten gestart, waarbij de kademuren (Watervak 4) op traditionele wijze worden vernieuwd. Deze methode, waarbij de bestaande kadeconstructie wordt verwijderd, biedt geen ruimte om bomen te behouden. De kades in Watervak 3 werden ook volgens deze werkwijze voorbereid om eind 2025/begin 2026 in uitvoering te kunnen gaan.



Figuur 1 Totale projectscope Da Costakade

De bewoners van Da Costakade zijn al sinds de start in 2018 zeer betrokken bij de plannen. Zij hebben voor de bomen op de kades van Watervak 4 en Watervak 3 gestreden en bezwaar gemaakt tegen de kapvergunningen. Bij watervak 4 zijn desondanks alle bomen gekapt of verplant, met grote impact voor de omgeving. Bij Watervak 3 zijn door de bewoners gezamenlijk 39 bezwaren ingediend. Tijdens de hoorzitting en richting de stadsdeelcommissie, raadcommissie en de

wethouder hebben zij hun geluid stevig laten horen en aangegeven waarom boombehoud zo belangrijk is. Bomen zijn waardevol voor Amsterdam, haar inwoners en bezoekers. Niet alleen zijn grote bomen op de grachten fraai, maar ze dragen ook bij aan de esthetiek van de stad, zorgen voor verkoeling (voorkomen hittestress), zijn belangrijk voor de biodiversiteit (flora en fauna) en hebben een positieve invloed op de mentale en fysieke gezondheid van de mens. Het behoud van grote bomen is essentieel, omdat het bij herplant na kap vele jaren duurt voordat deze voordelen weer zijn teruggekeerd. Bomen in de stad zijn ecologisch, visueel, maatschappelijk van belang en vertegenwoordigen een grote emotionele waarde en dragen bij aan het welbevinden van bewoners.

De hele gang van zaken rond de bomenkap watervak 4 en de verleende kapvergunning voor watervak 3 hebben geleid tot een impasse in de vergunningverlening voor watervak 3 en veel wantrouwen bij de bewoners. Dit wantrouwen en onbegrip is versterkt door de veranderende mogelijkheden voor innovatieve uitvoeringsmethoden die meer boombehoud mogelijk maken.

Aanleiding hiertoe is dat het Programma Bruggen en Kademuren (de gemeente) de markt heeft uitgedaagd om te innoveren. Dit innovatiepartnerschap kademuren (IPK) heeft veel opgeleverd om te komen tot uitvoeringsmethoden die leiden tot een snellere werkwijze van kademuurvernieuwing voor de stad, met minder hinder, meer boombehoud en minder woonbootverplaatsingen, en bij voorkeur ook lagere kosten. De drie innovatiepartners hanteren elk een unieke techniek welke zij vanuit pilotprojecten (op 'gemakkelijke' kades in de stad) hebben doorontwikkeld om hun methode succesvol te bewijzen en daarmee een contract te ontvangen. Eind 2023 heeft de gemeente onderzoek gedaan of deze technieken ook haalbaar zijn voor de kadevernieuwing van de Da Costakade. Uit dit onderzoek is de ambitie uitgesproken om IPK vanaf 2027 in te zetten op de overige Watervakken die vanaf dan op de planning staan. Voor de uitvoeringsperiode van Watervak 3 en Watervak 4 was destijds nog onvoldoende zekerheid over de haalbaarheid van de IPK-partners en daarom nog te vroeg om hierop voor te sorteren, gezien de benodigde duur van de voorbereidingen voor de kadewerkzaamheden (o.a. voor woonbootverplaatsingen).

In de tussentijd zijn er nieuwe inzichten opgedaan over de mogelijke haalbaarheid van innovatiepartner Kade2.020 in relatie tot de locatie specifieke kenmerken van Da Costakade. Mede hierdoor, de impasse wat betreft de vergunningverlening, en het belang van draagvlak bij de bewoners, heeft de gemeente besloten om alsnog de kansen en mogelijkheden van Kade2.020 voor Watervak 3 verdiepend te onderzoeken. Hierbij is het noodzakelijk om aantoonbaar te maken of de oplossing van Kade2.020 technisch gezien voldoende haalbaar is in de oergeul en bij aanwezige veiligheidsconstructies. Daarnaast kan de bouwoplossing van Kade 2.020 meer boombehoud bieden, maar is dit niet overal mogelijk en kunnen er ook andere redenen zijn voor bomenkap, zoals een slechte conditie en beperkte levensverwachting. Om een zorgvuldig proces te kunnen doorlopen en afgewogen besluit te nemen, worden voor deze studie de verwachten vertraging en financiële gevolgen aanvaard.

1.2 Doel haalbaarheidsstudie

Het doel van deze haalbaarheidsstudie is om de technische haalbaarheid van Kade2.020 vast te stellen, de voordelen en beperkingen van de methode te identificeren en vanuit dergelijke inzichten een zorgvuldige, gedragen afweging te maken over de bouwmethode. Parallel aan de technische studie is een participatietraject opgezet om het vertrouwen van de bewoners te herstellen en inzicht te krijgen in hun zorgen en wensen. Het overkoepelende doel van dit traject is om samen met de omgeving te komen tot een gedragen proces voor de toekomst van de Da Costakade.

1.3 Onderzoeksopzet

Deze rapportage omvat de hoofdonderdelen:

1. Onderbouwing van de aanpak (technische haalbaarheid en participatie)
2. Bevindingen van de technische haalbaarheid van de Kade2.020-methode op de Da Costakade, de voordelen en beperkingen omtrent boombehoud, maaiveldinrichting, woonbootverplaatsingen en kosten, planning en risico's voor het project
3. Advies vanuit de resultaten uit het participatietraject

In deze rapportage worden de vooraf opgestelde onderzoeksvragen binnen deze haalbaarheidsstudie per thema beantwoord in Hoofdstukken 3, 4, en 5.

Het advies voor de te bepalen bouwmethode is gebaseerd op een aantal inhoudelijke afwegingen. Randvoorwaardelijk is het vaststellen van de technische haalbaarheid van Kade2.020 voor Da Costakade, specifiek voor de kademuren in watervak 3 (rakken DCG0301 en DCG0302). Ten tweede wordt het belang van boombehoud als zwaarwegend beschouwd. De volgende afwegingen worden onderbouwd weergegeven in het advies:

- Technische haalbaarheid van de oplossing
- Mate van boombehoud
- Impact op maaiveld ontwerp
- Vermindering van woonbootverplaatsingen en impact op omgeving
- Beheersbaarheid project: bouwkosten, planning en risico's

Deze rapportage wordt vanuit Programma Bruggen en Kademuren (projectteam Da Costakade) gepresenteerd. De uitkomsten zijn gebaseerd op het niveau van een haalbaarheidsstudie, met een specifieke focus op de technische haalbaarheid, boombehoud en het verminderen van woonbootverplaatsingen. Benadrukt moet worden dat tijdens nadere voorbereidingen nieuwe inzichten zijn ontstaan welke leiden tot wijzigingen voor o.a. het technisch ontwerp, de maaiveldinrichting, planning, e.d.

Het advies vanuit de omgeving wordt aanvullend op deze rapportage als zwaarwegend advies meegenomen voor besluitvorming. De gemeente streeft naar een gezamenlijk en gedragen voorstel. Indien op een onderdeel niet tot een éénduidig voorstel kan worden gekomen, doet de gemeente op dat specifieke punt een aanvullend voorstel.

2 Aanpak en proces

2.1 Aanpak technische haalbaarheid

De kademuren aan de Da Costakade bevinden zich in een druk woongebied van Amsterdam. Een gedeelte van de kademuren in Watervak 3 en Watervak 2 ligt in de oergeul. Ter plaatse van de oergeul zijn de draagkrachtige zandlagen voor de fundering niet hoog en niet dik genoeg. Ook zijn er in de afgelopen jaren 2 veiligheidsconstructies aan de DCG0301 westzijde geplaatst ter ondersteuning van de kade in Watervak 3. De veiligheidsconstructie is een noodmaatregel met een damwand, die relatief ver van de kademuur is geplaatst. Deze bestaande kademuren zijn in het verleden lokaal bezweken en vertonen zodanige vervormingen, dat de damwanden zijn aangebracht om de kademuren te stabiliseren en verdere deformatie te voorkomen. De huidige kade(lijn) is rondom het midden van het rak circa 60 cm in de richting van de gracht gedeformeerd, ter plekke van de noodconstructies gaat dit om grotere deformaties.

Met deze studie is beoogd om aantoonbaar te maken of het ontwerp en de bouwoplossing van Kade2.020 haalbaar zijn op de kademuren van Watervak 3. Om dit aan te tonen, zijn twee analyses uitgevoerd door Kade2.020: een constructieve en geotechnische analyse. Met haalbaarheid wordt in dit onderzoek verstaan dat het ontwerp en de bouwmethode van Kade2.020 voldoen aan de volgende maatgevende situaties bij locatie specifieke omstandigheden:

- **Kadeconstructie in oergeul**: Aantoonbare haalbaarheid van de constructie ondanks verminderde draagkracht in de oergeul. Beide kaderakken (DCG0301 en DCG0302) bevinden zich gedeeltelijk in de oergeul.
- **Bouwoplossing bij noodconstructies:** Toepasbaar en uitvoerbaar, rekening houdend met kademuurvervormingen en verwijdering van de noodconstructies.
- **Veiligheid tijdens bouwfase:** De kritische dikte van het bestaande metselwerk is bepalend voor de toe te passen bouwoplossing om te voldoen aan de eisen en wensen, waaronder boombehoud. De restdikte van het metselwerk tijdens de bouwfase hangt van een aantal factoren af: de dikte van de bestaande kademuur, de correctie van de kadelijn, en de constructiedikte van de wand van het nieuwe prefab element.

De toetsing van deze analyse is uitgevoerd door specialisten vanuit de gemeente. Daarnaast hebben specialisten vanuit Ingenieursbureau Witteveen + Bos (alszijnde contractpartner van het programma bruggen en kademuren) op onafhankelijke wijze een toetsing uitgevoerd. De toetsresultaten zijn gedeeld en besproken met het Kade2020-team. Na beantwoording van de opmerkingen van de specialisten zijn de technische documenten herzien en, waar nodig, aangevuld met de benodigde onderbouwingen. De toetsfase is afgerond nadat de reacties op de opmerkingen door de toetsende collega's zijn geaccordeerd. De resultaten hiervan zijn vastgelegd. Kade2.020 heeft een volledige rapportage met de uitkomsten opgeleverd.

2.2 Aanpak Participatietraject

Het gewenste resultaat van de haalbaarheidsstudie en participatie is dat het vertrouwen in het proces en de gemeente weer wordt opgebouwd. Dit zou straks moeten leiden tot enkele te verlenen kapvergunningen, voor bomen die volgens de drie boomspecialisten echt niet behouden kunnen worden, bij voorkeur zonder bezwaren, een breed gedragen verplaatsingsplan, snel ondertekende verplaatsingsovereenkomsten en helderheid over de kaders voor de straatinrichting.

Om open en met vertrouwen tot een constructieve samenwerking in het onderzoek naar innovatieve herstelmethoden met IPK-partners te komen, was het voor de bezwaarmakers noodzakelijk dat de huidige omgevingsvergunning voor het verplanten van 11 bomen en het kappen van 22 bomen (waarvan 18 bomen, 3 zaailingen en 1 stobbe) zou worden ingetrokken, omdat de mogelijkheid dat bomen gedurende het proces toch worden gekapt als een zwaard van Damocles boven de samenwerking zou hangen. De directie van het Programma Kademuren en Bruggen heeft hiertoe besloten om de vergunning in te trekken.

Voor bewoners was het belangrijk dat het onderzoek en het proces helder, open en transparant zouden verlopen. Alle doelgroepen, zowel walbewoners als woonbootbewoners, moesten meedoen. Er was eerder al op voorstel van de bewoners een onafhankelijke boomdeskundige ingeschakeld die geheel ten dienste van de bewoners stond. Samen met de specialisten van de gemeente en Kade 2.020 voerden zij het boomonderzoek uit. Voor het proces was het belangrijk dat de kennis, inzichten en belangen van de bewoners konden worden ingebracht. Het doel was tevens om draagvlak te creëren voor de uitkomsten en de samenwerking duurzaam te verstevigen.

Voor de participatie zijn bewonersbijeenkomsten georganiseerd. De organisatie bestaat uit het kernteam, een brede start- en slotbijeenkomst voor bewoners en een klankbordgroep. In het kernteam is met een klein groep bewoners steeds het proces afgestemd en bijgestuurd met betrekking tot de voorbereiding en organisatie van de bewoners- en klankbordgroep bijeenkomsten.

Er is op 9 april 2025 een startbijeenkomst georganiseerd, waarvoor alle bewoners en ondernemers van de Da Costakade en omgeving waren uitgenodigd. De opkomst was hoog met ruim 50 bewoners. Tijdens de startbijeenkomst is een toelichting gegeven op de uitvoeringsmethode van Kade. 2.020 en de onderzoeksopzet. De reacties, vragen en belangen van de bewoners hebben we toen actief geïnventariseerd in themasessies en tegelijkertijd is de klankbordgroep samengesteld.

In totaal hebben 18 personen deelgenomen aan de klankbordgroep. In totaal zijn drie klankbordgroep bijeenkomsten gehouden: 23 april, 7 mei en 18 juni 2025. Dit was de plaats waar de inhoud werd besproken en afgestemd. Deze groep zal het haalbaarheidsonderzoek volgen en ervoor zorgen dat de benodigde inbreng van bewoners wordt geleverd. Daarnaast heeft de klankbordgroep meegedacht over de uitgangspunten voor boombehoud, de verplaatsing van woonboten en de inrichting van de kade.

Het kernteam en de klankbordgroep hebben bijdragen geleverd aan de onderzoeksvragen. Vanuit de participatie konden aanvullende vragen worden gesteld en suggesties gedaan. Alle gestelde

vragen zijn in een overzicht uitgewerkt en beantwoord. In de klankbordgroep is het advies van de bewoners uitgewerkt.

Tijdens de slotbijeenkomst op 2 juli 2025 zijn de resultaten van het onderzoek toegelicht en heeft de klankbordgroep de bevindingen per thema teruggekoppeld en gereflecteerd op het proces. Het zwaarwegend advies van de bewoners, dat wordt meegewogen in de besluitvorming, is tijdens de slotbijeenkomst besproken.

De klankbordgroep heeft waardering uitgesproken voor de samenwerking en het resultaat van de participatie, en onderstreept het belang van voortzetting van de klankbordgroep tijdens de verdere planvorming en uitvoering.

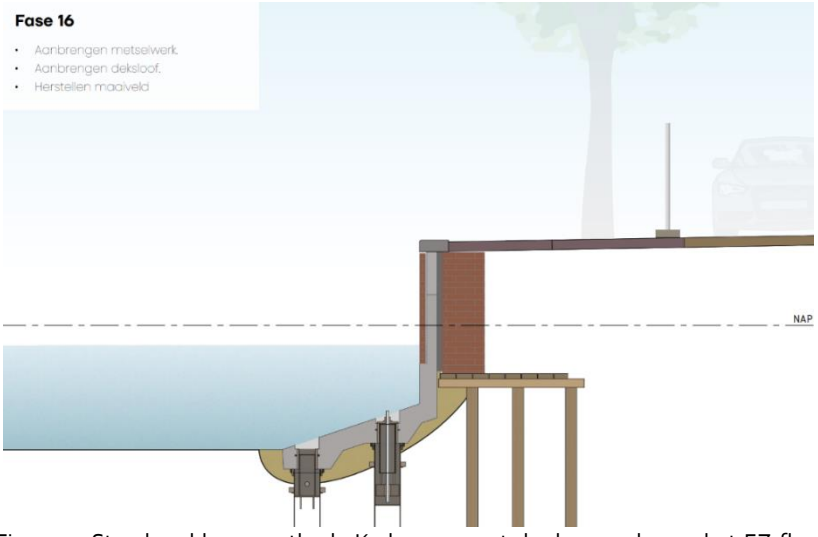
3 Bevindingen technische haalbaarheid

De hoofdconclusie van de technische studie is dat de oplossing van Kade2.020 haalbaar wordt bevonden voor de kademuren in watervak 3 van Da Costakade. Daarmee wordt de oplossing ook haalbaar bevonden voor de naastliggende kademuren in de oergeul van watervak 2. In dit hoofdstuk volgt de toelichting.

Wat zijn de technische vereisten van de IPK-methode en hoe verhouden deze zich tot de huidige kademuurconstructies in de bestaande situatie?

Bij de 'standaard' EZ-flow-methode van Kade2.020 wordt een geprefabriceerd EZ-flow segment als nieuwe L-muurconstructie aan de voorzijde van de bestaande kade geplaatst, met de voet in het water (Figuur 2). Deze L-muur wordt gefundeerd op stalen buispalen. Met deze oplossing blijft de bestaande kade grotendeels behouden en wordt de impact achter de kade geminimaliseerd.

Voor de plaatsing van EZ-flow segmenten moet een deel van de voorzijde van de bestaande constructie (o.a. de gemetselde kademuur) worden verwijderd. De positie en dikte van de bestaande metselwerkmuur ten opzichte van de nieuwe kadelijn zijn bepalend voor de toepasbaarheid. De EZ-flow constructie gebruikt namelijk zo'n 30 cm ruimte aan de voorzijde van de bestaande constructie. Door een "plakje" van de bestaande kademuur af te zagen, wordt ruimte gecreëerd voor het EZ-flow element. Om het restant van het bestaande metselwerk te kunnen benutten als grondkerende constructie is hiervoor een dikte van ca 20 cm (incl. 5 cm marge) nodig om ankerstaven aan te brengen. Een minimale kadedikte van 50 cm is daarom voor de oplossing van Kade2.020 gewenst, zodat zij hun standaard oplossing kunnen uitvoeren, waarbij eveneens rekening is gehouden met vervorming, toleranties, en het terugbrengen en opmetselen van de nieuwe kademuur. Indien de dikte van de bestaande kademuur minder is dan 50 cm moeten aanvullende maatregelen genomen worden.



Figuur 2: Standaard bouwmethode Kade2.020 met de doorsnede van het EZ-flow element en nieuw te plaatsen buispalen aan voorzijde van bestaande kademuur. De huidige kadeconstructie blijft grotendeels behouden.

Verder is vereist dat segmenten op ca. -3 m NAP worden geplaatst, waardoor de gezaagde kademuur in de bouwfase kritisch wordt belast. De kademuur moet, na het afzagen, in die tijdelijke fase nog steeds stabiel zijn ondanks gronddruk (ook door bomen).

Hoe kan de IPK-methode worden toegepast op de Da Costakade om rekening te houden met de aanwezigheid van veiligheidsconstructies, vervormingen en de oergeul?

Rekening houdend met de locatie specifieke uitdagingen van watervak 3, kan de EZ-flow methode van Kade2.020 als volgt worden toegepast:

- Aan de oostzijde van de gracht, **kademuur DCG0302**, kan de standaard bouwmethode zoals hierboven omschreven, worden toegepast. Ter plekke van de oergeul worden de EZ-flow elementen minder breed uitgevoerd. De funderingspalen van de nieuwe constructie moeten veel dieper (tot ca. -30 m NAP) ingebracht worden. Deze palen worden dus langer en ook dichter op elkaar geplaatst, waardoor dit circa 20% meer materiaal vergt voor de fundering. Verder is de kritische restdikte van het metselwerk bij het lage deel van deze kademuur een aandachtspunt; waar nodig worden veiligheidsmaatregelen toegepast tijdens de bouwfase.

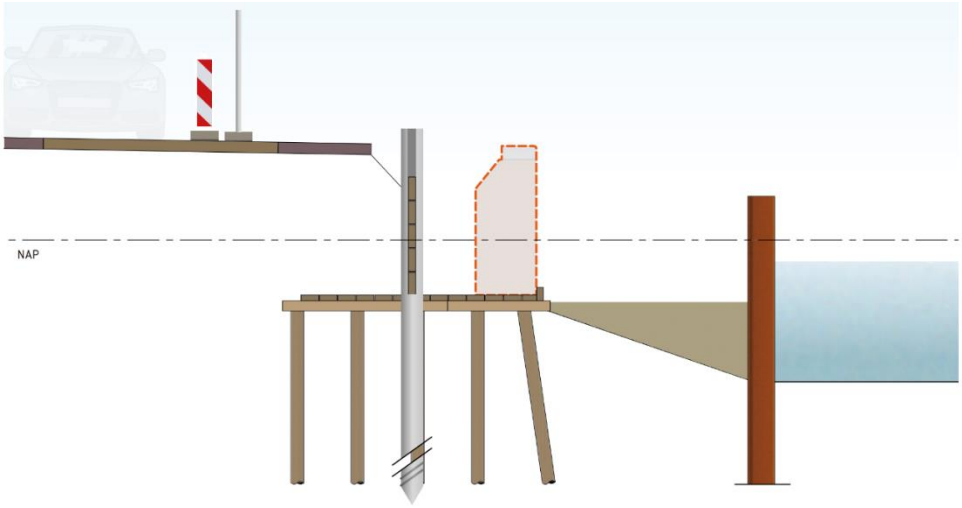
- Aan de westzijde van de gracht, **kademuur DCG0301**, is de standaard bouwmethode niet toepasbaar vanwege de grote vervormingen van de bestaande kade en de aanwezigheid van de noodconstructies, die het invaren en plaatsen van de segmenten belemmeren. Omdat de kademuur in de afgelopen jaren zo ver grachtinwaarts is vervormd ten opzichte van waar de nieuwe kademuur zou kunnen komen, is het noodzakelijk dat de bestaande muur ter plaatse van deze 'uitbuikingen' wordt verwijderd. Dit betekent dat ter plekke van de vervormingen alleen een oplossing van sloop en nieuw te bouwen constructie mogelijk is, wat tevens vergelijkbaar is met de bouwmethode van Dura Vermeer. Kade2.020 biedt daarom een aangepaste bouwmethode aan ten opzichte van hun standaard bouwmethode. Ook hier bevindt een gedeelte van de kade zich in oergeulgebied en vraagt dit om eenzelfde ontwerp van de constructie.

- Aan de oostzijde in watervak 2, **kademuur DCG0202**, is beoordeeld of de stalen jukconstructie van Kade2.020, wat in de bouwfase een tijdelijke hulpconstructie is, als stabilisatiemaatregel kan worden geplaatst. Uit de beoordeling is gebleken dat dit haalbaar is. Wanneer wordt besloten om met de Kade2.020-oplossing verder te gaan, dan is het voordeel dat de funderingspalen van de jukconstructie later als definitief onderdeel van de oplossing gebruikt kunnen worden.

Welke maatregelen zijn nodig om de veiligheid te waarborgen tijdens de uitvoering en wat is de impact?

Tijdens de bouwfase zijn aanvullende maatregelen vereist. Deze zijn meer specifiek benoemd als beheersmaatregelen in Hoofdstuk 5 (risico's en kansen). Maatregelen zijn o.a.:

- Voor het verwijderen van de bestaande veiligheidsconstructies ter plaatse van DCG0301, gaat de Kade2.020-oplossing uit van een tijdelijke grondkering in de vorm van een berlinerwand (zie Figuur 3) met buispalen, die achter de kade wordt geplaatst. De impact hiervan is dat boomwortels achter de kade kunnen worden aangetast.
- Indien er onvoldoende metselwerkdikte overblijft tijdens de bouwfase, zijn extra maatregelen als ontlastmaatregelen van de kademuur benodigd. De impact kan hier in een uiterst geval ook zijn dat er extra ontgraven moet worden achter de kade.



Figuur 3: Doorsnede van Kade 2.020 bouwmethode ter plekke van de veiligheidsconstructies DCG0301. Te zien is het moment tijdens de bouwfase waarin de berliner wand achter de kademuur is geplaatst en de bestaande kademuur (oranje gestippeld) wordt verwijderd. Daarna wordt de veiligheidsconstructie verwijderd.

4 Bevindingen omgevingsaspecten

4.1 Boombehoud

In het verslag Uitkomsten haalbaarheidsstudie IPK Da Costakade Watervak 3 zijn de conclusies en bevindingen van het boomonderzoek voor de bomen langs DCG0301 vastgelegd.

Welke bomen kunnen niet behouden blijven en om welke redenen of afwegingen?

De toestand van de bomen aan de Da Costakade is in 2024 in kaart gebracht in een Bomen Effect Analyse (BEA). Tijdens de uitvoering van deze haalbaarheidsstudie is het boomonderzoek geactualiseerd. Het in kaart brengen van de toestand van de bomen ter plaatse van watervak 3 van de Da Costakade is een gezamenlijke actie geweest door boomspecialisten ingeschakeld door Kade 2.020 (Ronald van den Brink, Bomenwacht), de gemeente Amsterdam (Willem de Feijter, gemeente Amsterdam) en namens de bewoners (Huib Sneep).

In de periode van 7 april tot en met 18 juni 2025 zijn drie veldonderzoeken uitgevoerd. De uitkomsten van de onderzoeken zijn besproken met betrokken bewoners en Kade2.020 om te komen tot een realiseerbaar voorstel. Op de westzijde staan 14 iepen. Boomnummer 14 is tijdens een storm in 2024 omgewaaid. Op de oostzijde staan 15 iepen. De iepen zijn van verschillende variëteiten en leeftijdsopbouw. De grootste bomen staan bij de brugvleugels en specifiek valt boomnummer 6 op.



Figuur 4: bomen Da Costakade (met boomnummers, in totaal staan er nu 29 bomen)

De drie boomspecialisten hebben gekeken naar de boomtechnische staat, aanwezigheid van afstervingsverschijnselen, het risico op uitgestelde onverenigbaarheid en verplantbaarheid. Ook is uitgebreid gekeken naar de effecten van de aanpassing van de kadelijn en de nieuwe straatinrichting.

Boomtechnisch onderzoek

- Boom 8 is vanwege uitgestelde onverenigbaarheid niet langer veilig te handhaven en daarom is verwijderen op korte termijn noodzakelijk.
- Boom 20 en 21 hebben een slechte conditie en geadviseerd wordt deze vanuit beheeroogpunt te vervangen en een goede groeiplaats in te richten van minimaal 25 m3.
- Drie zaailingen - spontaan gegroeide jonge bomen met een diameter groter dan 10 cm – kunnen niet worden behouden.
- Bomen 2, 3, 4, 5 zijn te behouden doordat deze goed verplantbaar zijn, en ook voor de bomen 11 en 12 geldt dat een goed verplantbare kluit kan worden geprepareerd, ondanks de forse stamdiameter. Hiervan moeten van de bomen 5, 11 en 12 de kluit nog voorbereid worden.
- Bomen 1, 6, 7, 9, 10 en 15 kunnen op hun huidige plek blijven, hiervan zouden boom 9 en 10 om ontwerptechnische redenen zo nodig wel verplant kunnen worden.

Consequenties werkzaamheden maaiveld

Wat het maaiveldontwerp betreft, leidt de verbreding van parkeerstroken en rijwegen tov de bestaande situatie tot een vermindering van de bewortelingsruimte van de huidige bomen, waardoor de bomen minder groot worden en eerder kunnen afsterven. Om schade aan de bomen te beperken, bevelen de boomspecialisten op basis van de proefsleuven aan om aan de westzijde het profiel inclusief de breedte van de puinfundering niet meer dan 50 cm te verbreden richting de bomen. Dit is mogelijk door het trottoir minder breed te maken, parkeervakken minder breed aan te leggen en/of de rijweg minder breed te maken. Aan de oostzijde zou volgens de boomexperts de verharding in het geheel niet kunnen worden verbreed richting de bomen.

Het rioleringsonderzoek heeft aangetoond dat de vervanging van de riolering in de bestaande sleuf mogelijk is zonder negatieve invloed op de bomen, omdat er weinig wortels onder de rijbaan zijn aangetroffen. Dit is mogelijk mits de sleufbekisting niet voorbij de scheiding tussen de huidige rijweg en de parkeervakken wordt aangebracht.

Consequenties kadevernieuwing en aanpassing kadelijn

De consequentie van de huidige vervormingen in de bestaande kadelijn is dat deze in het nieuwe kade ontwerp naar achteren, meer richting de gevels van woningen, moet worden teruggeplaatst. Het uitgangspunt zoals door de gemeente in het verleden vastgesteld met stakeholders en tevens geldend voor de traditionele uitvoeringsmethode, was dat deze nieuwe kadelijn als een rechte lijn tussen de brugvleugels verbonden wordt. Dit heeft impact op de ruimte die hiervoor nodig is en mogelijk een te grote schade aanbrengt aan de bestaande boomwortels in diezelfde ruimte.

Voor het behoud van de bomen zijn twee scenario's beschreven: het scenario waarbij de nieuwe rechte kadelijn wordt gehandhaafd, en het scenario waarbij wordt uitgegaan van een nieuwe gebogen kadelijn voor maximaal boombehoud. Om maximaal boombehoud mogelijk te maken,

dient de kadelijn op advies van de boomexperts ter hoogte van boom 6 (midden van het rak) 50 cm richting de gracht te worden verschoven ten opzichte van het scenario van een rechte kadelijn.

Op welke wijze kan Kade2.020 bijdragen aan het behoud van bomen?

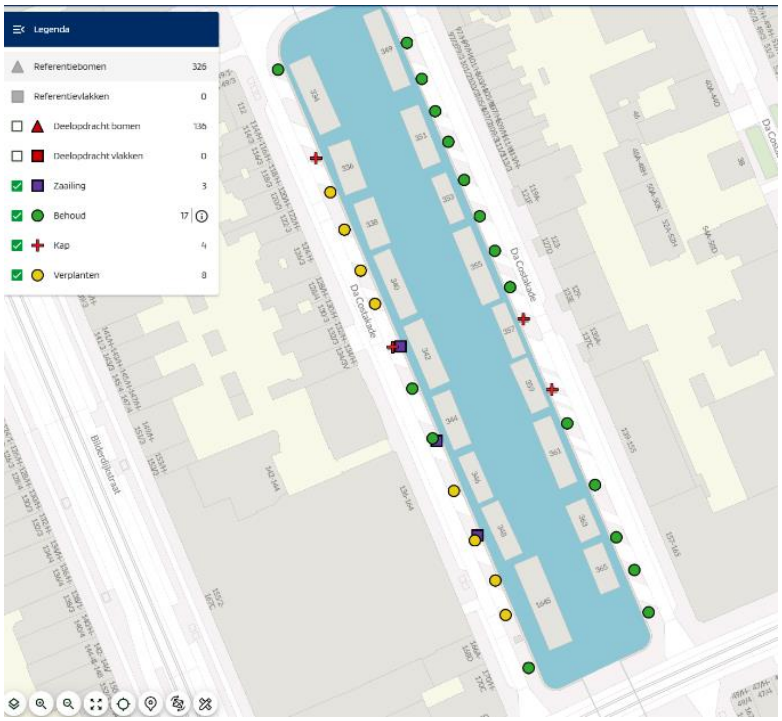
Boombehoud is met de standaardoplossing van Kade 2.020 mogelijk indien er voldoende dikte van de bestaande kademuur blijft voor de plaatsing van de nieuwe constructie. Voor de vernieuwing van de kademuren is de te hanteren kadelijn bepalend voor boombehoud.

Aan de oostzijde is behoud van alle bomen (met uitzondering van de twee bomen die om technische redenen moeten worden gekapt) mogelijk, terwijl aan de westzijde de nieuwe kadelijn door een forse aanpassing van de constructie achter de bestaande kadelijn komt te liggen. De toepassing van de berlinerwand veroorzaakt zoveel wortelschade dat ter plekke hiervan boombehoud niet mogelijk is. Omdat een aantal van deze bomen wel verplantbaar zijn, is de uitkomst dat slechts enkele niet-verplantbare bomen niet behouden kunnen blijven.

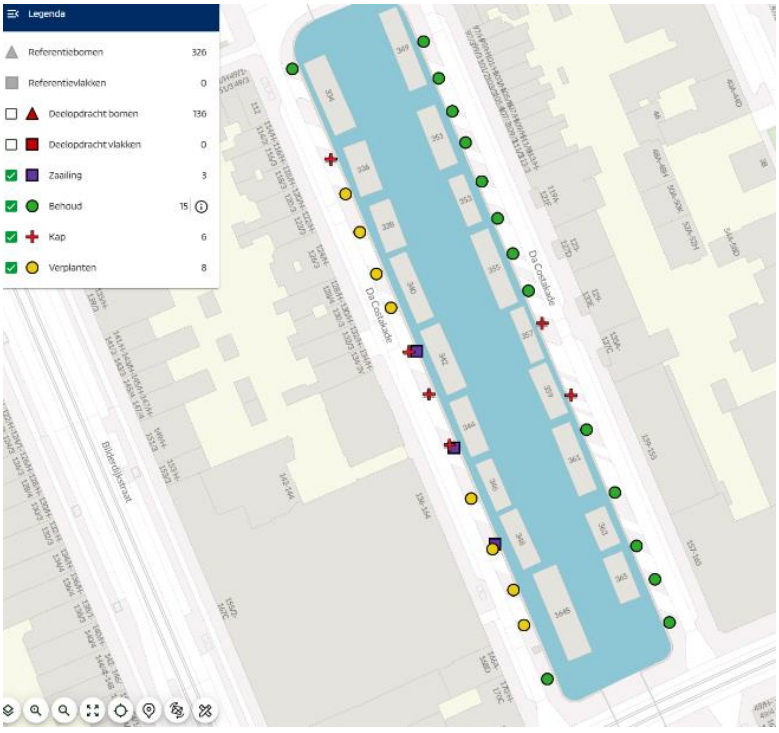
Aan de westzijde komt de kadelijn verder naar achteren, waardoor mede door de toepassing van een berlinerwand veel wortelschade binnen de stabiliteitskluit ontstaat, dat boombehoud niet mogelijk is. In dat geval kunnen alleen de bomen 1 en 15 bij de brugvleugels behouden blijven, omdat hier geen berlinerwand nodig is.

Als de kademuur maximaal 50 cm buiten de rechte oorspronkelijke kadelijn wordt geplaatst, kan vloeiend worden aangesloten op de vleugelmuren bij de Kinker- en Potgieterstraat en kunnen niet alleen de bomen bij de brugvleugels behouden blijven, maar ook de twee beeldbepalende bomen 6 en 7 in het midden van de kade waar de huidige uitbuiking van de kade minder groot is. In deze variant kan boom 13 niet behouden worden, omdat deze niet verplantbaar is en de wortelschade te groot wordt.

De benodigde gebogen kadelijn, die over een lengte van 180 meter maximaal een halve meter naar buiten komt, is in de praktijk 'niet waarneembaar' en goed uitvoerbaar. Deze aanpassing vermindert de waterberging in vergelijking met het herstel van de oorspronkelijke kadelijn. Het voorstel moet daarom worden goedgekeurd door Waternet om de vereiste waterberging te kunnen waarborgen. Daarnaast moet het voorstel als advies worden voorgelegd en goedgekeurd door de Commissie Omgevingskwaliteit (COK, voorheen was dit de Commissie Ruimtelijke Kwaliteit ofwel CRK).



Figuur 5: Uitkomst scenario maximaal boombehoud met gebogen kadelijn aan DCG0301 zijde



Figuur 6: Uitkomst scenario met rechte kadelijn

4.2 Maaiveldinrichting

De Kade 2.020 bouwmethode, met behoud van bomen als belangrijk uitgangspunt, heeft directe gevolgen voor het maaiveldontwerp aan de Da Costakade. Hoewel de nieuwe kademuur geschikt zal zijn voor belasting door zwaar verkeer, vereisen bestaande bomen meer ruimte, leidt de positie van bestaande bomen en boomwortels tot conflicten met parkeerplaatsen, de locatie van walkasten en de aanleg van kabels en leidingen. Het aantal parkeervakken aan de kadezijde zal afnemen.

Het definitieve ontwerp voor het maaiveld van watervak 3, anders dan voor watervak 4, was nog niet vastgesteld. Onderstaande consequenties voor het ontwerp van de straatinrichting moeten in het vervolgtraject nog definitief worden vastgesteld en opnieuw getoetst door het toetsteam en de beheerders (Beheer Acceptatie Proces). Gezien de nieuwe inzichten rondom boombehoud, moeten er nadere afwegingen worden gemaakt om de openbare ruimte zo optimaal mogelijk in te richten.

Wat zijn de kansen en implicaties voor het maaiveldontwerp (zoals autoparkeren, walkasten) en kabels en leidingen, en zijn die oplosbaar en acceptabel?

Zoals bij de uitkomsten van het boomonderzoek weergegeven, is het advies om het profiel van de straat anders in te richten nabij de bomen. Dit is mogelijk door het trottoir minder breed te maken, parkeervakken minder breed aan te leggen en/of de rijweg minder breed te maken. Onderstaand is een overzicht weergegeven van de implicaties voor de inrichting van de openbare ruimte met boombehoud, op basis waarvan het vervolgtraject een nieuwe inrichting wordt voorgesteld.

Element	Aspect	Implicaties
Bomen	Onderlinge afstand	Huidig ritme bij niet verplantbare bomen. De verplantbare bomen indien nodig voor het maaiveld-ontwerp verplanten en optimaliseren groeiplaatsverbetering. Voorkeur om conditioneel slechte bomen nu te verwijderen en te vervangen.
	Afstand bomen vanaf de kade	Bij boombehoud zullen de bestaande verschillen in afstand tussen de bomen tot de kade tussen 0301 en 0302 gehandhaafd blijven, resulterend in afwijkende dwarsprofielen voor de betreffende kades
	Aantal	Hetzelfde als huidig aantal bomen als oorspronkelijk
	Boomspiegels	Maatwerk bij bestaande bomen vanwege de grote kluit boomwortels. Er is minder ruimte voor auto-/fietsparkeren
Parkeerplekken	Verdeling	Mogelijk enkele plekken naar woningzijde Aantal huidig: 110 Aantal ontwerp: 79 Indicatief minder parkeerplaatsen tov het ontwerp bij boombehoud (alle bomen): ca. 8 – 9 in WV3
	Aantal	Minder plekken, effect parkeernorm te overleggen met Ruimteregie gemeente
Fietsparkeren	Positie en aantal	Restruimte tussen parkeervakken benutten, meer fietsparkeerplaatsen aan de kadezijde Aantal huidig: 200

		Aantal ontwerp: 212 Indicatief meer fietsparkeerplaatsen tov het ontwerp bij boombehoud (alle bomen): ca. 15 - 25 Extra plekken bij woningcomplexen met hoge behoefte
Rijweg	Breedte en positie	Verschuiven richting de gevel ivm afstand te behouden bomen tot de kade
Voetpad	Breedte	Versmalling tov de huidige situatie ivm afstand te behouden bomen tot de kade
Walkasten	Positie	Optimaliseren tov wortels te behouden bomen en tov aansluitingen boten
Afvalcontainers		Ongewijzigd
Bankjes		Ongewijzigd (in watervak 3 geen bankjes gepland)
Toegang tot woonboten		Optimaliseren met extra ruimte door restruimte parkeren Loopstrook langs kadezijde blijft en wordt mogelijk breder
Verlichting		Nieuwe lichtmastberekening nodig ivm behoud bomen en een ander wegprofiel
Laadpalen		Ongewijzigd
Geveltuinen		Ongewijzigd
Trafo's		Wordt verplaatst met de traditionele oplossing. Afhankelijk van de uitkomst haalbaarheidsonderzoek kade2.020 wordt met Liander overlegd of verplaatsing nog nodig is.
Overige voorzieningen servicestrook		Ongewijzigd
Gehandicapten parkeerplaats		Ongewijzigd
Laad- en losplaatsen (met venstertijden)		Ongewijzigd (in watervak 3 geen laad- en losplekken)

Welke impact heeft het kunnen behouden van bepaalde bomen voor het ontwerp van het maaiveld?

Boombehoud beïnvloedt het maaiveldontwerp. Het vermindert de efficiëntie voor parkeren, omdat de ruimte tussen bomen vaak onvoldoende is voor twee parkeervakken. Het respecteren van de bomen vereist grotere boomkransen en het verder van de bomen plaatsen van straatmeubilair. De plaatsing van walkasten en rioolputten wordt beperkt door boomwortels.

Wat zijn de benodigde aanpassingen en conflicten met het ontwerp van het maaiveld?

Als gevolg van het behouden van bomen laat de eerste opzet een afname van 8 tot 9 parkeervakken zien aan de kadezijde ten opzichte van het definitief ontwerp (DO). Dit is meer dan intern gemeentelijk is afgesproken. En heeft ook impact op het verminderen van parkeervakken aan andere kademuren.

Momenteel is er officieel 1-richtingsverkeer en de gemeente wil fietsverkeer in beide richtingen faciliteren. De rijbaan is in het nieuwe ontwerp is 3,85 meter breed, zodat gelijktijdig auto- en fietsverkeer in twee richtingen kan rijden. Het gevolg hiervan is de fundering van de rijweg richting de bomen opschuift en daarmee de wortels van de bomen in het gedrang komen. Om de bomen aan de stadszijde te behouden kan de fundering van de rijweg maximaal 0,25 meter opschuiven. Aan de oostzijde kan de verharding niet worden verbreed richting de bomen. In het profiel moet hiervoor ruimte worden gevonden in de breedte van het trottoir, parkeerplaats en/of rijweg. Dit wijkt weliswaar af van de richtlijnen, maar vanwege het belang van boombehoud gaat het projectteam dit voorleggen aan het Toetsteam voor akkoord.

Wat betekent het aantal woonbootverplaatsingen binnen het watervak voor de walkasten?

Het aantal woonbootverplaatsingen heeft geen consequenties voor de walkasten. Alleen de planning van de woonbootverplaatsingen kan van invloed zijn op de tijdige beschikbaarheid van de walkasten.

4.3 Woonbootverplaatsingen

Samenvatting
De noodzakelijke woonbootverplaatsingen bij kadevernieuwing zorgen voor een groot complex en direct raakvlak tussen de woonbewoners en de benodigde werkzaamheden vanaf het water om de kademuren te vernieuwen. In Watervak 4 is besloten tot het verplaatsen van alle boten, vanwege de benodigde werkruimte en verwachte hinder.

In deze haalbaarheidsstudie is in gezamenlijkheid met Kade2.020 onderzocht hoe het aantal verplaatsingen verminderd kan worden op basis van een uiteenzetting van verschillende scenario's. Met als doel om inzichtelijk te maken welke afwegingen een rol spelen, op te halen wat betrokken bewoners belangrijk vinden en de bewustwording van de voors en tegens te vergroten. Op basis hiervan kunnen we constateren dat:

- De oplossing van Kade2.020 met name kan bijdragen aan een vermindering van het aantal woonbootverplaatsingen naar buiten het watervak. Dat betekent dat bewoners in het watervak kunnen blijven liggen tijdens de werkzaamheden, wat van groot belang is voor hen. Voor de gemeente is dit ook wenselijk om te voorkomen dat schaarse wissellocaties in de stad moeten worden ingezet en risico's voor complexe en kostbare verplaatsingen worden verminderd.

- In elk van de uitgedachte scenario's blijft er sprake van woonboten die zullen moeten worden verplaatst, en woonboten die in het watervak moeten blijven liggen. Dit heeft te maken met woonboten die niet verplaatst kunnen worden of kritisch zijn. Bewoners geven terechte zorgen terug over de risico's en nadelen van de aangeboden woonplekken elders in de stad. Echter blijkt de vrijwilligheid van bewoners onvoldoende, dan zullen de technisch gemakkelijk verplaatsbare woonboten uit het watervak verplaatst moeten worden.

- De speelruimte voor alle bewoners is afhankelijk van vrijwilligheid van bewoners zelf, dat dient als basis voor de uitkomst.

De opbrengst van de participatie heeft het volgende opgeleverd voor het straks per watervak op te stellen verplaatsingsplan, rekening houdend met een efficiënte uitvoering en acceptabele hinder:

Bewoners geven sterk de voorkeur aan het minimaliseren van woonbootverplaatsingen, met name buiten het watervak, vanwege de potentiële schade, overlast en sociale impact. Tegelijkertijd is er een bereidheid om hinder tijdens de werkzaamheden te accepteren, mits er sprake is van goede communicatie, overleg en maatregelen om de overlast te beperken. Het werken in kleinere werkvakken met voornamelijk verplaatsing binnen het watervak sluit daar het beste bij aan, waarbij het voor de woonbootbewoners van belang is om de terrassen zoveel mogelijk te behouden en er rekening wordt gehouden met overlast gevende boten.

Per watervak verschilt de situatie qua type woonboten, wensen van bewoners en bijzonderheden (noodconstructies, oergeul, verloop van de kade) en daarom zal altijd sprake zijn van maatwerk, waarbij naar een balans gezocht zal worden tussen de impact voor woonbootbewoners en een efficiënte uitvoering van de werkzaamheden. Het verplaatsingsplan is maatwerk en een puzzel die per watervak verschilt, omdat het afhankelijk is van de situatie, de mogelijkheden, en de behoefte van de woonbootbewoners.

Voor Kade 2.020 en de gemeente is een efficiënte uitvoering van de werkzaamheden van belang. Het meest efficiënt kan worden gewerkt in zo groot mogelijke vakken en bij voorkeur een heel rak. De gemeente wil het dubbelleggen van boten zoveel mogelijk voorkomen en minimaal houden door de makkelijk te verplaatsen boten te stimuleren om zo lang als maximaal nodig naar een wisselplek te verplaatsen. Een zo breed mogelijk gedragen verplaatsingsplan per watervak staat voorop.

De uitgangspunten om tot een verplaatsingsplan te komen per watervak als volgt:

- De IPK-methode (Kade2.020) biedt flexibiliteit, waardoor het aantal verplaatsingen kan worden geminimaliseerd.
- De voorkeuren en wensen van de bewoners staan centraal. Er wordt gestreefd naar vrijwillige verplaatsingen. Indien er niet voldoende vrijwilligers zijn en dubbelliggen onvoldoende mogelijkheden biedt, zullen de technisch gemakkelijk verplaatsbare woonboten uit het watervak verplaatst moeten worden.
- Minimale hinder: Bouwhinder, met name door golfslag en geluid, wordt zoveel mogelijk beperkt.
- Naast bewonersbelangen wordt ook gestreefd naar een efficiënte en uitvoerbare aanpak.
- Elk watervak is uniek en vereist maatwerk.

Een bewoner verwoordde het als volgt: 'We willen graag in onze buurt blijven en geen risico lopen op schade aan onze boot. Ondanks de lange duur nemen we hinder als gevolg van de bouwwerkzaamheden voor lief. Hierbij is het van belang om goed overleg de hinder zoveel mogelijk te kunnen beperken met maatregelen en goede communicatie'.

Op welke wijze kan de IPK-methode bijdragen aan de vermindering van woonbootverplaatsingen (binnen en buiten watervak)?

De flexibiliteit van de Kade2.020 maakt het mogelijk woonboten binnen het watervak te verplaatsen en/of tijdelijk dubbel te leggen, waardoor minder verplaatsingen naar locaties buiten het watervak nodig zijn.

De IPK-methode biedt de mogelijkheid voor minder woonbootverplaatsingen ook door gefaseerd in kleinere werkvakken te werken, in plaats van in een heel watervak, en door meer maatwerk te verrichten, waarbij rekening wordt gehouden met de wensen van bewoners en beperkingen van woonboten, zodat risicovolle en dure verplaatsingen buiten het watervak worden voorkomen.

Wat zijn de belangen van bewoners in relatie tot de woonbootverplaatsingen, kijkend naar de IPK-methode?

Bewoners hechten primair belang aan het minimaliseren van verplaatsingen, met name naar locaties buiten het huidige watervak, om verschillende redenen: het behoud van hun woonplek, sociale contacten (buren, winkels, parkeervergunning, postadres, etc.), het voorkomen van schade aan hun boot, het vermijden van logistieke rompslomp en het gedoe rond schadeafwikkeling. Ook is er zorg over de impact op woon-werkverkeer en huisdieren. De voorkeur gaat uit naar verplaatsing binnen het watervak, omdat dit minder risico op schade met zich meebrengt, zoals ballastwerkzaamheden en leeghalen van de boot. Bewoners hebben terechte zorgen, omdat de spoedverplaatsingen eind 2023 niet zonder problemen zijn verlopen. Schade en een onvoldoende adequate afhandeling hebben het draagvlak voor ingrijpende verplaatsingen onder druk gezet. Hieruit zijn lessen getrokken, wat heeft geleid tot goed voorbereide, gecontroleerde en zonder noemenswaardige problemen verlopen verplaatsingen van de woonboten uit watervak 4.

Daarnaast willen de meeste bewoners niet naar een alternatieve plek die door loting wordt bepaald, vanwege de onzekerheid of met hun voorkeuren rekening wordt gehouden. Naast de eerdergenoemde redenen zijn bewoners bezorgd over de risico's en mogelijke nadelen van wissellocaties, zoals hinder door zwaar verkeer (bijvoorbeeld een tram), ligging naast een overlast gevende boot of een lawaaierige kroeg. Het risico op een ongunstige tijdelijke wisselplek veroorzaakt stress.

Verplaatsen binnen het watervak, met één of twee tijdelijke plekken, vinden bewoners aanvaardbaar. Een verplaatsing over korte afstand binnen het watervak is minder risicovol en veroorzaakt minder stress dan een verplaatsing naar een wissellocatie. Ook is het in dat geval acceptabel als Kade 2.020 samen met de gemeente bepaalt welke boten wanneer worden verplaatst, afhankelijk van de fasering van de werkvakken en technische mogelijkheden, waarbij indien mogelijk rekening wordt gehouden met de voorkeuren van bewoners.

Welke woonboten lijken het meest beperkt te worden voor verplaatsing?

De verplaatsbaarheid van woonboten wordt beperkt door verschillende factoren: grotere afmetingen, slechte conditie (die ballasten lastig maakt), een zwakke vloer of lage kruipruimte, en

de aanwezigheid van waardevolle interieuronderdelen (zoals houten vloeren die extra bescherming vereisen).

De hoogte van een boot is doorslaggevend voor de vraag of een boot de laagste brug kan passeren op weg naar een wisselplek. Sommige boten zijn vanwege hun hoogte of beperkte ballastmogelijkheden simpelweg niet te verplaatsen.

Om ongeveer 25% van de kade vrij te maken, wordt eerst geïnventariseerd welke boten vrijwillig verplaatst willen worden. Als dit onvoldoende oplevert, worden makkelijk verplaatsbare boten (die minimale ballast en beperkte bouwkundige aanpassingen vereisen) benaderd en gestimuleerd. Als ook dit niet tot de gewenste uitkomst leidt, wordt overgegaan op dubbelliggen van een aantal boten. In geval van dubbelliggen is het voor bewoners niet wenselijk om naast een overlast gevende boot te liggen. De gemeente heeft een inspanningsverplichting om dit te voorkomen en overlast gevende boten bij voorkeur tijdelijk te verplaatsen naar een locatie waar zij minder impact op de omgeving hebben.

Wat kan de uitvoering van Kade2.020 betekenen voor het aantal verplaatsingen van woonboten?

De IPK-methode (Kade2.020) biedt de potentie om het aantal woonbootverplaatsingen aanzienlijk te verminderen door een flexibele aanpak waarin zowel technische als sociale aspecten meewegen. Dit realiseren we middels een gefaseerde aanpak met kleinere werkvakken, waardoor minder verplaatsingen nodig zijn, in combinatie met de optie voor tijdelijke dubbelligging binnen het watervak, zodat boten niet naar een locatie buiten het watervak verplaatst hoeven te worden. Zorgvuldige planning en afstemming met de bewoners zijn essentieel om deze aanpak succesvol te implementeren.

Om de effecten op omgeving en project in kaart te brengen, zijn de volgende scenario's geanalyseerd

1. **Half watervak leeg:** 50% van de woonboten wordt verplaatst naar een wissellocatie
2. **Heel watervak (nagenoeg) leeg:** Alle verplaatsbare woonboten worden verplaatst naar een wissellocatie
3. **Heel rak dubbelleggen:** Geen verplaatsingen; in plaats daarvan worden dwarssteigers of een langssteiger over de gehele lengte gerealiseerd
4. **Werkvak 90 meter met 25% leeg:** 25% van de woonboten wordt verplaatst naar een wissellocatie (bij 2 werkvakken per rak)
5. **Werkvak 90 meter met 25% dubbelleggen:** Telkens worden afhankelijk van de beschikbare ruimte 3 tot 5 boten dubbel gelegd, zonder verplaatsing naar een wissellocatie.

Bij de beoordeling van elk scenario is gekeken naar de impact op de omgeving (verplaatsingen, hinder) en de impact op het project (omgevingsmanagement, voorzieningen, planning, kosten). Op basis hiervan kunnen de volgende hoofdconclusies worden getrokken:

- **Volledig leegmaken geen doel (scenario 2):** Het uitgangspunt is om zo min mogelijk boten te verplaatsen, bovendien liggen in vrijwel alle watervakken niet-verplaatsbare boten, waardoor het volledig leegmaken (zoals in watervak 4) onmogelijk is.
- **Hoge kosten en complexiteit van dubbelliggen (scenario 3):** De aanleg van een steiger met nutsvoorzieningen over de gehele lengte van de kade is kostbaar, complex en zorgt voor een langere uitvoeringsduur. In de volgende watervakken 2, 1 en 5 liggen meer woonboten en is de vorm van het watervak in samenhang met de breedte ongunstig, zodat hier de mogelijkheden om dubbel te liggen worden beperkt.
- **Voorkeur voor gefaseerde aanpak (scenario1, scenario 4 of indien nodig deels scenario 5):** Een gefaseerde aanpak die uitgaat van maatwerk zorgt voor een betere balans tussen het aantal verplaatsingen, overlast voor bewoners en uitvoeringskosten. De langere uitvoeringsduur zorgt voor een langere hinderperiode en extra proceskosten. Daartegenover staat dat minder complexe woonbootverplaatsingen en minder wissellocaties nodig zijn, wat aanzienlijk scheelt in de proces- en uitvoeringskosten. Dit scheelt ook in de hinder en stress voor bewoners.
- **Voorkeur meeste woonbootbewoners om binnen het watervak te blijven**: Vanwege de impact van de verplaatsingen, ondanks de hinder van de bouwwerkzaamheden. Indien nodig zijn woonbootbewoners bereid om dubbel te liggen, ondanks de beperkingen die dat oplevert qua uitzicht en mogelijke extra hinder vanwege golfslag.
- **Langere uitvoeringsduur en hinder wordt geaccepteerd:** Bewoners hechten veel waarde aan vrijwillige verplaatsingen, waardoor minder woonboten naar buiten het watervak worden verplaatst. Dit resulteert in een langere uitvoeringsduur en meer hinder die echter door bewoners wordt geaccepteerd. Planning technisch is volledig leegmaken van het watervak (scenario 2) het meest gunstige scenario, want dat duurt circa zes tot acht maanden korter dan de overige scenario's. Echter, gezien het streven van de woonbootbewoners om bij voorkeur enkel vrijwillige verplaatsingen toe te staan, wordt de langere uitvoeringsduur en de daarmee samenhangende, langere hinderperiode geaccepteerd. Als niet nagenoeg alle boten worden verplaatst, kan aanzienlijk minder efficiënt worden gewerkt en is de uitvoeringsduur in scenario 4 of 5 tenminste 8 maanden langer en komt op 2 jaar en 10 maanden (specifiek bij watervak 3). In scenario 1 is dat naar schatting 2 jaar en 8 maanden en is de schuifpuzzel minder complex en het aantal verplaatsingen binnen het watervak minder onzeker. Bewoners die binnen het watervak blijven, worden met bouwhinder geconfronteerd, met name vanwege golfslag en geluid.
- **Minder wissellocaties en minder complexe verplaatsingen:** Kijkend naar de impact op de omgeving en het project heeft het minimaliseren van het aantal verplaatsingen naar buiten het werkgebied tot voordeel dat er minder wissellocaties nodig zijn. Gezien de lopende bezwarenprocedures is het onzeker of de vergunningen voor de te realiseren wissellocaties in stand blijven. Mocht dat niet het geval zijn, dan is te verwachten dat de nog aan te vragen vergunningen voor de bouw en ligplaats ook tot bezwaren zullen leiden en veel inzet vanuit omgevingsmanagement zullen vergen. De kosten voor het realiseren van de wissellocaties zijn hoog en lopen door de hoge proceskosten verder op. Met de al beschikbare en vergunde wisselplekken aan de Willem de Zwijgerlaan (Ruige Speelplek) en de Bilderdijkkade zijn respectievelijk vijf en drie plekken beschikbaar. Per watervak is dit voldoende om 25% van de boten te verplaatsen. In watervak 3 zijn al vier boten verplaatst en gaat het nog om drie tot maximaal vijf boten afhankelijk van de lengte van de boten. In

watervak 2 liggen 20 woonboten en zou het dus gaan om vijf à zes benodigde wisselplekken.

- **Het verplaatsen van woonboten binnen het watervak is betrekkelijk eenvoudig**: Verplaatsen binnen het watervak heeft nauwelijks impact, omdat de woonboten niet leeggeruimd en geballast hoeven te worden. De bestaande afmeer- en toegangsvoorzieningen kunnen zoveel mogelijk worden benut; waar deze sowieso al vernieuwd zouden worden, worden de nieuwe afmeer- en toegangsvoorzieningen ook benut voor de tijdelijke situaties. Verder kan slim gebruik worden gemaakt van de bestaande of al gerealiseerde nutsaansluitingen in de nieuwe walkasten. Het omleggen van voorzieningen en boten kost tijd.
- **Aantal verplaatsingen binnen een watervak kan verschillen:** Het meest gunstig is als het benodigd aantal boten dan uit een rak wordt verplaatst naast elkaar ligt. Echter het aantal boten dat vrijwillig weg wil of kritisch is, bepaalt de schuifpuzzel en het benodigd aantal wisselingen inclusief de daarbij behorende verplaatsing van voorzieningen. De inzet is boten weer direct terug te leggen op de definitieve plek.

Uitgangspunten en implicaties voor uitvoering:

- **Mix van scenario's 1, 4 en 5 aanbevolen:** Gezien de bewonersparticipatie en de technische analyse wordt een mix van scenario's 1, 4 en 5 als meest realistisch beschouwd. Het streven is woonbootbewoners die daar vrijwillig voor kiezen naar buiten het watervak te verplaatsen, waarbij indien nodig en haalbaar dubbelliggen wordt ingezet voor de overige boten. Scenario 1 (heel rak vrijmaken) is vanuit efficiëntie oogpunt het meest aantrekkelijk en heeft de voorkeur als dat op vrijwillige basis mogelijk is. Dubbelliggen is minder efficiënt en willen we bij voorkeur voorkomen. Per watervak kunnen er ruimtelijk en technisch beperkingen zijn als gevolg van dubbelliggen. Dubbel liggen zorgt ook voor minder ruimte voor terrassen. De impact van dubbelliggen kan worden beperkt door dit niet tegenover een werkvak te doen, waardoor er minder overlast is en het aantal benodigde dwarssteigers beperkt blijft tot een minimum. Indien er niet voldoende vrijwilligers zijn en dubbelliggen onvoldoende mogelijkheden biedt, zullen de technisch meest gemakkelijk verplaatsbare woonboten uit het watervak verplaatst moeten worden.
- **Potentieel scenario 1 in watervak 3:** Naar verwachting kan in watervak 3 een heel rak (zijde van de gracht) leeg gemaakt worden, doordat al vier boten zijn verplaatst en er wellicht twee boten vrijwillig verplaatst willen worden. Hiermee komen we uit op scenario 1 en dat heeft als voordeel dat er efficiënter gewerkt kan worden en de uitvoeringsduur korter is.
- **Prioriteit voor het vermijden van dubbelliggen:** Eerst wordt bekeken welke boten vrijwillig het watervak uit willen, daarna wordt dubbelliggen ingezet. In scenario 5 hoeven woonboten niet dubbel te liggen tegenover een werkvak, waardoor de impact beperkt blijft. Het gaat dan om een beperkt aantal dwarssteigers, waardoor de extra kosten te overzien zijn, evenals de extra uitvoeringsduur voor het verplaatsen van deze steigers. Desondanks moet dubbelliggen zoveel mogelijk worden vermeden.
- **Vereenvoudiging van verplaatsingen binnen het watervak:** Verplaatsingen binnen het watervak zijn relatief eenvoudig, omdat de boten niet leeggeruimd en geballast hoeven te worden. Daarbij is het belangrijk met het oog op planning en kosten dat waar mogelijk slim gebruik gemaakt wordt van de bestaande en nieuwe afmeer- en toegangsvoorzieningen en nutsaansluitingen.
- **Beperking van bouwhinder op het maaiveld:** Het werken in werkvakken van ongeveer 90 meter beperkt de bouwhinder op het maaiveld en zorgt voor meer beschikbare parkeerruimte.

- **Maatwerk verplaatsingsplan:** Op basis van specifieke kenmerken van het watervak (type woonboten, technische beperkingen, etc.) en een inventarisatie welke bewoners vrijwillig bereid zijn om hun woonboot naar een wissellocatie te verplaatsen, kan een verplaatsingsplan worden opgesteld gebaseerd op een mix is van scenario's waarbij zo veel als mogelijk gehoor wordt gegeven aan vrijwilligheid en de efficiëntie niet uit het oog wordt verloren en aan de daarvoor geldende budgetten vastgehouden wordt.

Wat kan de uitvoeringsfasering van Kade2.020 betekenen voor de duur van ligplaatsen van woonboten binnen het watervak en voor de duur van de ligging op tijdelijke ligplaatsen elders?

De impact van de tijdelijke duur voor woonbootbewoners is afhankelijk van het uitvoeringsscenario en het aantal te verplaatsen woonboten naar een wissellocatie elders. Zoals ook weergegeven in de resultaten van Hoofdstuk 5, duurt de uitvoering van de kadewerkzaamheden minimaal circa 2 jaar en 2 maanden en maximaal circa 2 jaar en 10 maanden, afhankelijk van het scenario. Aandachtspunt is dat nieuwe walkasten nog moeten worden geplaatst, dit bepaalt wanneer de woonbootbewoners terug naar eigen plek kunnen.

De volgende scenario's zijn tijdens deze studie door Kade2.020 uitgewerkt in een planning.

1. *Uitvoering per rak (180 mtr); 50% woonboten verplaatsen naar wissellocatie in de stad, 50% woonboten schuiven tijdens werkzaamheden in het watervak*
2. *Uitvoering per watervak, alle woonboten verplaatsen naar wissellocatie in de stad, behalve niet-verplaatsbare boten. Deze schuiven tijdens werkzaamheden in het watervak.*
3. *Uitvoering per half rak (90 mtr); 25% naar elders in de stad, 75% van woonboten schuiven mee.*

	Duur ligplaats wissellocatie	Aantal keer verplaatsing	Totale duur ligplaats binnen watervak met hinder	Aantal keer verplaatsing
Scenario 1	2 jaar 6 mnd	2	2 jaar 6 mnd	Circa 2
Scenario 2	2 jaar 2 mnd	2	2 jaar 2 mnd	Circa 2
Scenario 4	2 jaar 10 mnd	2	2 jaar 10 mnd	Minimaal 2

Zoals ook in Hoofdstuk 5 wordt uitgelegd, hangt de langere uitvoeringsduur samen met de wisselperiode van werkvak naar werkvak en de daarbij behorende inspanningen om de verplaatsing van woonboten mogelijk te maken. Binnen een watervak moeten woonboten ten minste twee keer worden verplaatst waarbij steeds alle nuts-, afmeer- en toegangsvoorzieningen in orde gemaakt moeten worden. Ook de verplaatsing van alle bouwplaatsvoorzieningen per fase kost tijd.

In bovenstaand overzicht is niet weergegeven hoe lang de woonbootbewoners wiens boten binnen het watervak schuiven van hun definitieve woonplek zullen liggen, dit zal verschillen per woonboot afhankelijk van de uitvoeringsfasering waarbij het totaal aantal verplaatsingen wordt geminimaliseerd. Dit kan meer gunstig uitpakken voor de ene bewoner dan de andere. Alle bewoners die binnen het watervak blijven, ervaren uiteindelijk wel dezelfde duur van hinder van de werkzaamheden, zoals weergegeven in bovenstaande tabel.

Wat is de impact voor woonbootbewoners wanneer zij in het watervak blijven liggen tijdens de werkzaamheden (aan de kade en op het maaiveld)?

Bewoners die tijdens de werkzaamheden in het watervak blijven liggen, ondervinden verschillende vormen van hinder, waaronder golfslag (veroorzaakt door vaarbewegingen en het kantelen van pontons), geluid (door sloopwerk, damwand trekken, en bouwactiviteiten), trillingen (door sloopwerkzaamheden en damwand trekken), tijdelijke ontruimingen (voor hijswerkzaamheden binnen de bouwveiligheidszone), stof en lichthinder (door bouwlampen in de winterperiode). De mate van hinder varieert, waarbij golfslag en lichthinder als meest ingrijpend worden ervaren.

In de volgende tabel zijn de resultaten van de beoordeling van de verwachte mate hinder door Kade2.020 op basis van de IPK-methode en de gemiddelde acceptatie van deze mate van hinder door de bewoners.

Hindercategorie	**Beoordeling mate van verwachte hinder IPK-methode Kade2.020**	**Gemiddelde acceptatie hinder door bewoners**
Golfslag	3	3
Geluid	2	2
Trillingen	2	1
Ontruiming	2	1
Stof	1	1
Lichthinder	3	3

*Beoordeling K2.020 verwachte hinder: 1 geen 2 nauwelijks 3 enige hinder 4 veel hinder 5 extreme hinder
** Acceptatie hinder: 1 acceptabel 2 enigszins acceptabel 3 neutraal 4 niet acceptabel 5 helemaal niet acceptabel

De meeste werkzaamheden zijn relatief stil; het reguliere stadsgeluid zal het normale bouwgeluid waarschijnlijk overstemmen. Zaagwerkzaamheden vinden plaats in een geluidswerende tent en er is geen bemaling nodig, omdat er zonder bouwkuip wordt gewerkt. Het trekken van damwanden voor de noodconstructie kan wel geluidshinder veroorzaken. Het aanbrengen van buispalen gebeurt trillingsvrij, wat de hinder en kans op schade minimaliseert. Alle transporten vinden plaats over water, waardoor de rijbanen open blijven. Het werken in werkvakken van ongeveer 90 meter heeft als bijkomend voordeel dat de bouwhinder op het maaiveld meer gefaseerd verloopt en er gedurende het werk meer parkeerruimte beschikbaar blijft, omdat alleen de parkeervakken aan de waterzijde worden afgezet op de delen waar de kadevernieuwing plaatsvindt.

Ondanks de duur van de hinder zijn de meeste bewoners die betrokken zijn geweest bij de participatie bereid deze te accepteren, mits er goede communicatie is en redelijke maatregelen worden genomen om de overlast te beperken. De grootste zorg betreft golfslag. Daarom zijn aanvullende maatregelen om schommelingen van pontons (de veroorzaker van golfslag) te beperken gewenst, zoals het toepassen van stutpalen, het verbeteren van afmeervoorzieningen en het overwegen van golfbrekers. Aangezien dubbelliggen de impact van golfslag vergroot, is het wenselijk deze optie zoveel mogelijk te vermijden.

Het is aan te bevelen dat de woonbootbewoners die in het watervak blijven liggen en de uitvoerenden van projectmanager tot bouwvakker, van kapitein tot machinist met elkaar kennismaken met als doel inzicht en begrip te creëren voor elkaars situatie zodat het makkelijker is

om elkaar aan te spreken. Gedacht wordt aan een ontmoeting bij de start van het werk, waarbij de bouwplaats en ook woonboten worden bezocht. Samen met een hapje en een drankje kan dit verbindend werken.

Kan worden voldaan aan de eisen conform het BLVC-kader?

Volgens het BLVC-kader dient Kade2.020 te voldoen aan eisen op het gebied van Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie (BLVC). Kade2.020 vertaalt het BLVC-kader, rekening houdend met de specifieke omstandigheden van de omgeving en de gekozen uitvoeringsmethode, in een concreet BLVC-plan om deze aspecten te waarborgen.

De bewoners erkennen de noodzaak van de kadevernieuwing en vertrouwen erop dat er afdoende en redelijke maatregelen worden getroffen om de hinder zoveel mogelijk te beperken. Door een constructieve dialoog met de uitvoerders kan de hinder verder worden gereduceerd door verbeteringen in de wijze van uitvoering. Voldoende aandacht voor communicatie, veiligheid en continuïteit van voorzieningen, evenals een goede afstemming met de bewoners, een helder calamiteitenprotocol en adequate opvolging van klachten zijn essentieel om aan de eisen van het BLVC-kader te voldoen en vertrouwen op te bouwen.

Effectief verwachtingsmanagement, door middel van duidelijke communicatie en planning, kan de hinderbeleving en acceptatie van de werkzaamheden verbeteren. Door tijdig te informeren over de aard, duur en impact van de werkzaamheden, kunnen teleurstellingen en frustraties worden voorkomen. Door effectief verwachtingenmanagement toe te passen, kunnen hinder en overlast worden beperkt en wordt de tevredenheid verbeterd.

Wat zijn de randvoorwaarden voor het verplaatsen van de woonboten vanuit IPK-methode uitgaande van een optimale uitvoeringsaanpak en wat is hierin de beweegruimte?

Om de meest efficiënte werkwijze bepalen Kade2.020 en de gemeente gezamenlijk welke boten wanneer worden verplaatst, rekening houdend met de fasering van de werkvakken en de technische mogelijkheden. Woonbootbewoners vinden het prima als de aannemer bepaalt wanneer je waar komt te liggen, mits het qua adres, post en nutsaansluitingen alles praktisch en slim wordt geregeld. Voor de woonbootbewoners zijn de volgende randvoorwaarden van belang: heldere communicatie en goed overleg met de uitvoerende aannemer en de omgevingsmanager, een vast en goed bereikbaar aanspreekpunt bij calamiteiten, een protocol voor adequate schadeafhandeling en financiële afwikkeling, en een 24-uurs servicedienst voor het oplossen van problemen met de ligplaats of woonboot als gevolg van de werkzaamheden.

Daarnaast is het noodzakelijk om overlast te minimaliseren en te verzachten door middel van creatieve oplossingen, zoals het beschikbaar stellen van oordoppen tegen geluidshinder en tijdelijke werkplekken voor bewoners. Mogelijke maatregelen om de impact van het wonen op een bouwplaats te verminderen zijn het aanbrengen van een stootrand langs de woonboten ter bescherming en het opzetten van een app-groep voor snelle communicatie.

Bij verplaatsingen binnen het watervak hechten de betreffende woonbootbewoners eraan dat de adressen gehandhaafd blijven en brievenbussen tijdelijk een vaste centrale plek krijgen en dat er geen problemen ontstaan met de nutsaansluitingen.

Het is aan te bevelen om te onderzoeken of de nutsaansluitingen tijdelijk op naam van de gemeente kunnen worden gesteld, zodat tijdelijke verhuizingen van aansluitingen niet voor vertraging of problemen hoeven te zorgen.

Bewoners willen hun terrassen bij de woonboten behouden, zowel bij verplaatsingen binnen het watervak als bij dubbelligging. Een terras is in de zomer essentieel vanwege de warmte op de boot. Het zal niet altijd mogelijk zijn om de terrassen te behouden. In geval van dubbelliggen is dat lastig vanwege de beperkte ruimte. De benodigde werkruimte kan ook beperkend zijn. Als behoud terrassen niet mogelijk is, wordt een tijdelijk terras op de kade in de zomer als een acceptabel alternatief beschouwd. In de nadere uitwerking moet blijken of dit haalbaar is.

Dubbelligging naast een overlastgevende boot moet worden vermeden. De gemeente zal zich inspannen om een overlastgevende boot tijdelijk zo te verplaatsen dat het risico op hinder voor de omgeving wordt beperkt. De gemeente kan geen garantie geven dat de boot naar de meest ideale plek wordt verplaatst en geen hinder meer veroorzaakt.

Zijn er mogelijkheden om proces ligplaatsvergunning aan te passen op woonbootverplaatsingen binnen het watervak?

Ja, het is wenselijk om verplaatsingen binnen het watervak te beschouwen als interne verplaatsingen op een bouwplaats, waardoor het vergunningenproces (afwijken bestemmingsplan, bouwen en ligplaats) vereenvoudigd kan worden. Het is lastig om vooraf exact aan te kunnen geven wanneer en voor hoelang woonboten worden verplaatst. Bovendien gaat het om een korte tijdelijke verplaatsing binnen een bouwgebied. Een tijdelijke verplaatsing duurt ongeveer een jaar en het moment van de verplaatsing is van veel factoren afhankelijk en wordt door Kade 2.020 bepaald. In geval van nieuwe toegangsvoorzieningen voor de definitieve ligplaatsen, worden de benodigde omgevingsvergunningen bouwen aangevraagd.

Aanbevolen wordt om de mogelijkheden te onderzoeken of de tijdelijke verplaatsingen binnen het watervak zonder tijdelijke vergunningen kan worden uitgevoerd.

5 Bevindingen projectbeheersing

5.1 Planning

Wat zijn de planningseisen en doorlooptijden bij gebruik van Kade2.020 die van invloed zijn op de uitvoering van het project?

Onderstaand overzicht van verschillende planningen geeft de afweging weer tussen de haalbare snelheid van kademuurvernieuwing in watervak 3 in relatie tot het aantal te verplaatsen woonboten. In de weergegeven doorlooptijden is uitgegaan van dat er al 4 woonboten het watervak uit zijn. Voor deze bewoners geldt dat zij langer op een tijdelijke locatie zullen moeten verblijven.

Planning Kade2.020	**Indicatie kade werkzaamheden** **(Incl verplaatsingen)**	**Aantal verplaatsingen woonboten**	**Onderbouwing planning**
Scenario 1 uitvoering per half rak (90 mtr)	2 jaar en 10 maanden	Kwart boten naar wissellocatie voor de duur van uitvoering, driekwart van woonboten schuiven minimaal 2x binnen het rak	Werken in 4 fasen betekent elke fase extra tijd benodigd voor tussentijdse afronding van rak, voorbereiding nieuw rak met verplaatsing van woonboten (binnen en van buiten rak), aan- en afkoppelen nutsaansluitingen, afwerken en herstellen rondom kade met verandering materieel.
Scenario 4 uitvoering per rak (180mtr)	2 jaar en 6 maanden	Helft van woonboten naar wissellocatie voor deze duur, andere helft verschuift minimaal 2x (heen en terug overzijde rak)	Werken in 2 fasen betekent éénmalig tussentijdse afronding, voorbereiding met verplaatsingen woonboten.
Scenario 2 uitvoering beide rakken *(scenario vergelijkbaar met planning Dura Vermeer)*	2 jaar en 2 maanden	Alleen niet-verplaatsbare boten blijven liggen	Uitvoering werkzaamheden Kade2.020 zo efficiënt mogelijk door hoofdactiviteiten EZ-flow element op beide rakken direct na elkaar te plaatsen, en afrondende/ tussentijdse activiteiten gelijktijdig uit te voeren.
Bovenstaande planning geeft kadewerkzaamheden weer zonder maaiveldwerkzaamheden. Voor maaiveldwerk wordt rekening gehouden met een verlenging van de planning van 3 – 5 maanden.			

NB: deze planningen zijn in korte periode tot stand gekomen en niet op detailniveau beoordeeld. De weergegeven uitvoeringsduur kan daarom niet als definitief maar als indicatief worden beschouwd.

Wat betekent de uitvoering van de IPK-methode voor de planning van het project en in relatie tot projecten in de omgeving?

Op basis van de verschillende scenario's, worden de volgende conclusies getrokken:

- De reguliere doorlooptijd van Kade2.020 gaat uit van een snelheid van zo'n 5 meter kademuur per week. In watervak 3 leiden het rekening houden met o.a. de woonboten, noodconstructies en vervormingen van de kade tot een langere duur. Voor de DCG0301 zijde is in alle scenario's meer tijd nodig door de aangepaste uitvoeringsmethode (ontgraving, plaatsing en verwijdering van tijdelijke constructies, verwijderen van de kademuur en noodconstructies).
- Het werken in kleinere werkvakken zorgt voor meerdere overgangsfasen tussen de vernieuwingswerkzaamheden van een rak(deel). Dit leidt zowel tot een langere planning, maar brengt ook risico's tijdens de uitvoering met zich mee. Een voorbeeld hierin is de afhankelijkheid van derden in het aansluiten van de tijdelijke huisaansluitingen voor de woonboten. Met uitvoering zoveel mogelijk als één fase, kunnen werkzaamheden meer efficiënt en gelijktijdig worden uitgevoerd, wordt het bouwproces minder verstoord (o.a. qua tussentijdse aan- en afvoer van materieel) en de complexiteit beperkt.
- De planning van Dura Vermeer gaat ook uit van het laatste scenario, waarbij alleen niet-verplaatsbare boten tijdens de uitvoering blijven liggen. Omdat Dura Vermeer zowel kadewerkzaamheden als de herinrichting van het maaiveld uitvoert, kan de totale uitvoeringsduur meer optimaal als één geheel worden gepland. Dura Vermeer komt uit op een totale uitvoeringsduur van circa 2 jaar, waarbinnen maaiveldwerkzaamheden zoveel mogelijk parallel zijn gepland (de uitvoeringsduur hiervan is circa 6 maanden per rak). Ook voor de planning van Kade2.020 moeten de maaiveldwerkzaamheden gedeeltelijk worden afgerond nadat de kade gereed is. Ook daar is een parallelle uitvoering haalbaar en houden we rekening met nog 3-5 maanden extra tijd.

De uitvoering van Kade2.020 vereist een gedeeltelijke herstart van de voorbereidingswerkzaamheden (o.a. bestuurlijke vaststelling van het maaiveldontwerp, ontwerp- en vergunningsproces, contractvorming en opdrachtverlening). Dit neemt naar verwachting één tot anderhalf jaar in beslag. Tegelijkertijd is er een afhankelijkheid met de duur van de werkzaamheden aan Brug 108, waardoor de benodigde verplaatsing van woonboten van Da Costakade in deze periode niet kan plaatsvinden. Tijdens het participatietraject is gecommuniceerd dat de uitvoering daarom vanaf 2027 zal starten. Vanaf 2027 starten is tevens ook de consequentie voor uitvoering met Dura Vermeer, omdat de haalbaarheidsstudie meer tijd heeft gekost en daarom tijdens het traject is besloten dat de geplande uitvoering niet meer haalbaar was.

De impact van de benodigde doorlooptijden draait voor andere projecten in het gebied met name om de afhankelijkheid en benodigde afstemming van de volgorde van werkzaamheden buiten. Dit geldt primair voor de gelijktijdige complexe werkzaamheden aan Brug 108 en Watervak 3, en ook voor Watervak 2. Daarnaast zijn meerdere rakken aan omliggende grachten (zoals Bilderdijkkade)

in het gebied in slechte staat. De benodigde capaciteit voor de werkzaamheden met Kade2.020 heeft een beperkend effect, in die zin dat er verminderde aandacht voor andere rakken is.

Voor de omgeving van Da Costakade is de impact van de duur vooral gerelateerd aan de gewijzigde periode, duur en fasering van de uitvoering en daarmee samenhangende hinder. Dit komt door:

- De start van de kadewerkzaamheden, die niet eerder dan 2027 zal plaatsvinden. Dit betekent dat de huidige situatie langer aanhoudt en de hinder van werkzaamheden verschuift. Tevens betekent de vertraging van de kadevernieuwing in Watervak 3 ook dat dit impact heeft op de totale uitvoeringsduur van Da Costakade.

- Dat de kadewerkzaamheden worden uitgevoerd door Kade2.020, maar de werkzaamheden voor herinrichting van het maaiveld (incl. vervanging riool) in principe door een andere aannemer worden uitgevoerd. Dit is niet de core business van Kade2.020. Wel wordt gekeken wat hierin de mogelijkheden zijn binnen de huidige contracten. De gemeente streeft daarin naar een planning van werkzaamheden buiten die zoveel mogelijk tegelijkertijd plaatsvinden of op elkaar aansluiten. Wel betekent dit voor de omgeving dat in meerdere fasen hinder wordt ondervinden van werkzaamheden voor de deur, omdat de straatwerkzaamheden gedeeltelijk na oplevering kade kunnen worden afgerond.

5.2 Risico's en kansen voor het project

Voor deze haalbaarheidsstudie zijn de risico's en kansen van de toepassing van Kade2.020 op Watervak 3 in beeld gebracht, waarmee we in de volgende fasen kunnen sturen op maatregelen om de negatieve effecten (risico's) te verminderen en positieve effecten (kansen) te vergroten.

Risico	Gevolg	Beheersmaatregelen
Het bestaande metselwerk kan onvoldoende grondkerende functie bieden tijdens de bouw. De oorzaak hiervan is dat verdere vervormingen optreden tot start uitvoering in 2027.		Vanuit de monitoring wordt actief gestuurd op zo nodig tijdig inzetten van ontlastmaatregelen.
De bestaande kade bezwijkt tijdens de bouwfase. Mogelijke oorzaken hiervoor zijn onvoldoende restdikte en/of kwaliteit van het metselwerk, verdere deformatie kademuur.		Kademuur moet plaatselijk worden verwijderd.
Bomen raken beschadigd tijdens de uitvoering. Mogelijke oorzaken zijn door werkzaamheden aan het maaiveld of beschadigingen tijdens het aanbrengen van funderingspalen en ontlastsleuven.	Minimale tot grotere schade aan wortels/bo(o)m(en) Imagoschade door beeld van onzorgvuldigheid	Uitgebreid in beeld brengen van verloop boomwortels, inzet van boomtoezicht tijdens (graaf)werkzaamheden en toepassing van o.a. boom beschermende maatregelen en/of grondzuigmachine.

Werkzaamheden zorgen voor onacceptabele hinder voor woonboten. Oorzaken zijn dat er vanuit de gemeente nog weinig tot geen ervaring is opgedaan met een dergelijke situatie waarbij woonboten zo dicht bij elkaar liggen, en dat de hinder zoals tijdens participatietraject doorgenomen toch anders wordt ervaren in de werkelijkheid.	Vertraging van de werkzaamheden, kostbare noodoplossingen. Ontevredenheid bewoners (van woonboten).	Extra maatregelen t.b.v. golfslag en geluidsreductie toepassen. Maatwerkoplossingen benodigd.
Er is geen draagvlak bij een groot aantal bewoners die niet hebben geparticipeerd aan de haalbaarheidsstudie als het gaat om de gestelde uitgangspunten voor woonbootverplaatsingen in het komen tot een zoveel mogelijk gedragen verplaatsingsplan.	Ontevredenheid en/of weerstand van bewoners.	In de voorbereidingen per watervak wordt een bijeenkomst georganiseerd met woonbootbewoners om hen mee te nemen in de behaalde resultaten van het participatieproces om te komen tot een gedragen plan. De woonbootbewoners die hebben deelgenomen aan het participatietraject treden op als ambassadeurs van de totstandkoming van resultaten.
Funderingspalen kunnen niet conform ontwerp aangebracht worden. Specifiek dat paalpuntpositie schoorpalen niet kan worden bereikt. Dit kan komen door het wegschuiven van palen op diepte (in de oergeul).	Stilstand werkzaamheden	Gedegen onderzoek naar huidige situatie, beheersmaatregelen tijdens uitvoering
Verwijderen damwand zorgt voor omgevingsbeïnvloeding. Oorzaken zijn de trillingen, omhoogkomende grond en deformatie.	Schade aan gebouwen in omgeving	Monitoring vooraf en tijdens werkzaamheden, maken van detailplannen werk, plaatsing berliner wand, verwijderen bestaande kademuur.
Schade aan transformatorstation tijdens de bouwfase. Dit kan mogelijk ontstaan door trillingen t.b.v. verwijderen veiligheidsconstructies,	Voorzieningen (elektra) valt uit in omgeving, stilstand werkzaamheden.	Beheersing (o.a. ondersteuning trafo) overeenkomen en uitvoeren met goedkeuring van Liander. Indien niet haalbaar geacht door Liander, verplaatsing van trafo inpassen in fasering kadewerkzaamheden.

Kans	Gevolg	Beheersmaatregelen
De nieuwe kadelijn volgens voorstel van de boomexperts laten uitvoeren om een behoudenswaardige boom te kunnen behouden en tevens te voorkomen van verplanting andere boom.	Boombehoud. Gevolgen voor ontwerp/bouw kade en inrichting maaiveld nog niet inzichtelijk.	Inzichtelijk maken van gevolgen voor techniek, omgeving, en waterberging opgave, beoordeling met Waternet en COK om akkoord bevonden te worden.
Vernieuwing van de straatinrichting meer parallel/optimaal uitvoeren met de kadevernieuwing. In de eerder genoemde 3-5 maanden duur maaiveld is al rekening gehouden met een meer parallelle uitvoering, dit kan eerder korter worden dan langer. Specifiek is een kans om walkasten vervroegd te vervangen.	Duur van alle werkzaamheden wordt mogelijk verkort (hinder omgeving vermindert)	In de voorbereidingsfase van het project verdiepende uitwerking/ verdere optimalisering in plannen.
Grotere bomen van bomencamping terugplanten voor de te kappen bomen van watervak 3 en watervak 4 Indien projectwerkzaamheden planning technisch er mogelijkheid toe bieden, kan de verplanting van bomen zoveel mogelijk worden beperkt tot 1 keer (tussen kademuren binnen de watervakken)	Minste weerslag op te verplanten boom. Boom blijft in dezelfde omgeving behouden.	
Minder verplaatsen van woonboten naar wissellocaties door mogelijke scenario's uitvoering met een aantal woonboten binnen het watervak. Bij scenario 2 en 4 ligt ook een kans om de overgangsperiodes van woonbootverplaatsingen binnen het watervak slim te organiseren en optimaliseren qua planning.	Geen kostbare en risicovolle verplaatsingen en bezwaarprocedures voor vergunningen wissellocaties. Mogelijk minder tijd en hinder en lagere kosten van uitvoering.	In de voorbereidingsfase van het project verdiepende uitwerking/ verdere optimalisering in plannen voor praktisch meest haalbare scenario qua woonbootverplaatsingen in relatie tot planning, efficiëntie, maatregelen.

5.3 Kosten

Disclaimer: in dit hoofdstuk dienen weergegeven kosten als indicatief te worden beschouwd.

Wat zijn de verwachte kosten verbonden aan de uitvoering van Kade2.020 in vergelijking met de traditionele methode?

Voor beide methodes is een kostenraming opgesteld. Voor de traditionele methode is een kostenraming op basis van een Definitief Ontwerp (DO) opgesteld. Voor de innovatieve methode is door Kade2.020 een kostenraming opgesteld op basis van de haalbaarheidsstudie, wat op een minder gedetailleerd niveau is en daarmee een grotere bandbreedte kent. In de opzet van de kostenramingen is rekening gehouden met dat beide methodes in een andere ontwerpfase zitten. Zo is een ander percentage voor nader te detailleren opgenomen, maar ook het percentage onvoorzien. Totaal is voor beide posten voor Kade2.020 €0,8 miljoen extra opgenomen.

Waar vooraf rekening werd gehouden met een mogelijke kostenbesparing bij het kiezen voor Kade 2.020, blijkt uit de kostenraming van de haalbaarheidsstudie dat de methode circa 2 miljoen hoger uitvalt. De kostenraming voor kadevernieuwing, maaiveldinrichting, een gelijk aantal woonbootverplaatsingen, wissellocaties, engineering en proces komen uit op:

- 25 miljoen bij Kade 2.020
- 23 miljoen bij Dura Vermeer

In de basis is Kade2.020 goedkoper, maar de locatie specifieke omstandigheden zorgen ervoor dat de kosten oplopen. Met name de modificatie van de fundering om de oplossing in de oergeul stabiel te krijgen brengt aanzienlijke kosten met zich mee. Maar ook het werken met een aanwezige veiligheidsconstructie brengt hogere kosten met zich mee. Daarnaast zijn er nog overige aspecten die meerkosten met zich meebrengen, waaronder baggerwerkzaamheden, woonboten en doorvoeren in de kade.

Welke mogelijke kostenbesparingen kunnen gerealiseerd worden en met welke kostenverhogende aspecten moet rekening worden gehouden door toepassing van de IPK-methode?

In bovengenoemde bedragen is bij Kade2.020 de besparing meegenomen dat minder woonbootverplaatsingen ook minder verplaatsingskosten met zich meebrengt. Dit is circa €1 miljoen bij watervak 3. Ook is rekening gehouden dat bij boombehoud de kosten lager uitvallen, maar dit is slechts een beperkt bedrag van circa €50.000. Sowieso vallen de kosten voor bomen kappen, verplanten of behouden mee, waardoor de verschillen ook niet groot zijn.

Kostenverhogende aspecten zijn met name bouwen in de oergeul met €1,5 miljoen, en de aanwezige veiligheidsconstructies met €1 miljoen. Daarnaast moet er veel worden gebaggerd om de IPK methode uit te voeren. De kosten hiervan bedragen ook circa €1 miljoen.

Voor Kade2.020 zijn een aantal zaken nog niet uitgewerkt en is een aanname gedaan. Dit heeft geen invloed op de haalbaarheid, maar wel op de kosten. Eén van de kansen die kan leiden tot een

besparing is het verkorten van de uitvoeringsduur bij de overgangen met woonbootverplaatsingen. Dit kan leiden tot significante besparingen (circa €150.000 per maand). In de volgende fase wordt dit nader verkend.

Welke kosten gaan gepaard met het behoud van bomen?

Het totaaloverzicht van kosten voor boombehoud aan een kade worden uitgedrukt in het aantal te kappen bomen, aantal te verplanten bomen en het aantal te behouden bomen. Ook al kunnen bomen blijven staan, gaan de kosten voor behoud van bomen gepaard met onder andere beschermingsmaatregelen en groeiplaatsverbetering. Met name de verplanting van bomen en vooral de grotere bomen zijn kostenverhogend.

Het behouden van de bomen in Watervak 3 met Kade2.020 kost circa €130.000. Voor de helft van dit bedrag zijn dat extra kosten die gemaakt worden om langs de te behouden bomen te werken. Voor de andere helft van dit bedrag zijn dat kosten die gemaakt worden om bomen te verplanten.

De conclusie uit deze studie is dat de uitvoering van Kade2.020 is voor watervak 3 met €2 miljoen significant duurder dan de traditionele methode. Dit bedrag is bijna direct te herleiden naar de locatie specifieke omstandigheden van een aanwezige oergeul en veiligheidsconstructies.

In het naastliggende watervak 2 heeft nog slechts een zeer beperkt deel van de kademuur te maken met de oergeul. De kosten zullen navenant dalen waarbij de verwachting is dat er geen sprake meer is van hogere kosten, maar wel boombehoud en minder woonbootverplaatsingen buiten het watervak. Volgende watervakken hebben geen oergeul en/of veiligheidsconstructies en zullen goedkoper worden uitgevoerd dan een traditionele methode, met ook meer boombehoud en minder woonbootverplaatsingen. Dus over het totaal van de Da Costakade bezien is de verwachting dat Kade2.020 goedkoper is, veel boombehoud en minder woonboten buiten het rak verplaatst.

6 Conclusie, aanbevelingen en vervolg

6.1 Conclusie

De conclusie is dat de ontwerpoplossing en bouwmethode van Kade2.020 haalbaar is en dat er vele voordelen zijn die invulling geven aan de wensen van de bewoners: meer boombehoud en minder woonbootverplaatsingen. Wel zijn er nog een aantal aanvullende acties nodig om een optimaal resultaat te behalen. Belangrijkste is een afwijking op de kadelijn en een aanpassing van het wegprofiel voor meer boombehoud. De oplossing van Kade2.020 is voor watervak 3 geraamd en is in dit deel duurder de traditionele oplossing door locatie specifieke factoren. Daarnaast is de uitvoeringsduur langer door dat de meeste woonboten binnen het watervak kunnen blijven. Beide onderwerpen vergen aandacht bij de nadere uitwerking tot uitvoering.

6.2 Aanbevelingen

Deze aanbevelingen zijn bedoeld om op programmaniveau oplossingen te bieden voor meerdere projecten in de stad.

- Boombehoud als zwaarwegend belang in de opgave:

  – Aanpassing van de positie van de Kadelijn in relatie tot boombehoud staat niet op zich en bij voorkeur wordt op programmaniveau een bruikbaar kader ontwikkeld voor de aanpassing van de kadelijn om boombehoud mogelijk te maken.

  – Boombehoud heeft implicaties voor het standaard grachtenprofiel en bij voorkeur wordt op programmaniveau geregeld dat er ruimte wordt gecreëerd binnen de beleidskaders om dit mogelijk te maken

- Om meer flexibiliteit van woonbootverplaatsingen mogelijk te maken, is de volgende oplossing van belang voor het projectteam:

  – In sommige situaties is het efficiënt om de nutsvoorzieningen te behouden door ze tijdelijk op naam van gemeente te zetten. Dit dient op programmaniveau te worden georganiseerd.

  – Voor verplaatsingen binnen het watervak zijn vergunningen nodig als een boot langer dan 4 maanden op een plek ligt. Het is overbodig intensief traject, omdat het boten betreft in een werkterrein en normaliter ook in het watervak liggen.

De volgende acties worden naar aanleiding van deze haalbaarheidsstudie door het projectteam opgepakt:

- Inzichtelijk maken van benodigde maaiveldaanpassingen Watervak 3 en Watervak 4 ten behoeve van boombehoud en hierover in gesprek met V&OR en het Toetsteam.

- Het gesprek met Waternet en COK in gang zetten over de voorgestelde aanpassing aan de kadelijn om twee bomen extra te behouden. De verschuiving dient vóór aanvang van de ontwerpwerkzaamheden formeel te worden goedgekeurd door Waternet en COK.

- Vervolg geven aan participatie met alle woonbootbewoners om voor de werkzaamheden in desbetreffend watervak te komen tot een zoveel mogelijk gedragen verplaatsingsplan volgens de opgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden.

- Vervolg geven aan (de klankbordgroep) het participatietraject inrichten (proces met klankbordgroep tijdens verdere communicatie rondom benodigde afstemming voor o.a. woonbootverplaatsingen, voortgang/terugkoppeling acties tijdens project-werkzaamheden en definitief maaiveldontwerp). Evaluatie na start werkzaamheden is hier onderdeel van.

- Keuze voor grootste bomen om terug te planten op Watervak 4 en organiseren van excursie bomencamping met bewoners Da Costakade.

- Onderzoeken dubbelleggen woonboten en uitwerken pilot watervak 3.

- Onderzoeken slimme oplossingen vergunningen en nutsaansluitingen voor woonbootverplaatsingen.

- Uitzoeken tijdelijke ligplaatsen in Watervak 4.

- Verzoek bewoners geen zwaar verkeer op de grachten voorleggen aan V&OR.