



Bomen Effect Analyse Vervangen brug en kademuur

Appingedam

COLOFON

Bomen Effect Analyse Vervangen brug en kademuur Appingedam

OPDRACHTNEMER	<i>idverde</i> Bomendienst Postbus 177 7300 AD Apeldoorn T 055 5 999 444 E bomendienst@idverde.nl
OPGESTELD DOOR VRIJGEGEVEN DOOR	Rick Kappen Bart van Tilburg European Tree Technician
OPDRACHTGEVER	WSP vakgroep Infra
PROJECTNUMMER KENMERK	728240106 BD24081
VERSIE DATUM	DEFINITIEF 9 april 2024

Copyright 2024 *idverde*. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van *idverde*. *idverde* is niet aansprakelijk voor eventuele schade ontstaan bij gebruik van gegevens uit dit rapport.

INHOUDSOPGAVE

COLOFON	2
1. INLEIDING	4
1.1 Uitgangspunten project	4
1.2 Voorgenomen werkzaamheden	7
2. WERKWIJZE	9
2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling	9
2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek	10
3. RESULTATEN	11
3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling	11
3.2 Resultaten ondergronds onderzoek	12
4. CONCLUSIE EN ADVIES	13
4.1 Eindoordeel effecten	13
4.2 Impact uitvoering	15
4.3 Locatie specifieke randvoorwaarden	15
4.4 Randvoorwaarden boombescherming	16
4.5 Potentiële verplantbaarheid	16
BIJLAGEN	17
Bijlage 1 Boomgegevens	17
Bijlage 2 Bodemprofielen	18
Bijlage 3 Bomenposter werken rond bomen	27

1. Inleiding

In het centrum van Appingedam gaat herinrichting plaatsvinden. De brug Nieuwedieptil zal worden vervangen en de kademuur die hiernaast aanwezig is zal ook deels vervangen worden. Langs de kade staan meerdere bomen welke mogelijk negatieve gevolgen van de werkzaamheden kunnen gaan ondervinden. WSP Vakgroep Infra heeft derhalve idverde Bomendienst gevraagd voorafgaand aan de civiele werkzaamheden een Bomen Effect Analyse (BEA) uit te voeren.

Bomen Effect Analyse (BEA)

Een BEA beantwoordt de vraag of een boom/bomen in de huidige verschijningsvorm en huidige standplaats duurzaam behouden kan/kunnen blijven in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden en welke maatregelen en randvoorwaarden hiervoor nodig zijn.

Hiervoor worden de volgende onderdelen nader uitgewerkt:

- Wat is de conditie en kwaliteit van de bomen?
- Hoe is de bodemopbouw en bewortelingssituatie van de aanwezige bomen?
- Wat zijn de (mogelijke) negatieve effecten van de geplande werkzaamheden, zowel op korte als op lange termijn?
- Welke maatregelen zijn nodig om mogelijk negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken?
- Welke bomen zijn onderdeel van een hoofdstructuur of hebben een monumentale status?

Het onderzoek is op 7 maart 2024 uitgevoerd door Laurens Kamphorst, Boom Technisch Adviseur en European Tree Technician en Rick Kappen, Boom Technisch Adviseur, beiden werkzaam bij idverde Bomendienst B.V.

1.1 Uitgangspunten project

Locatie

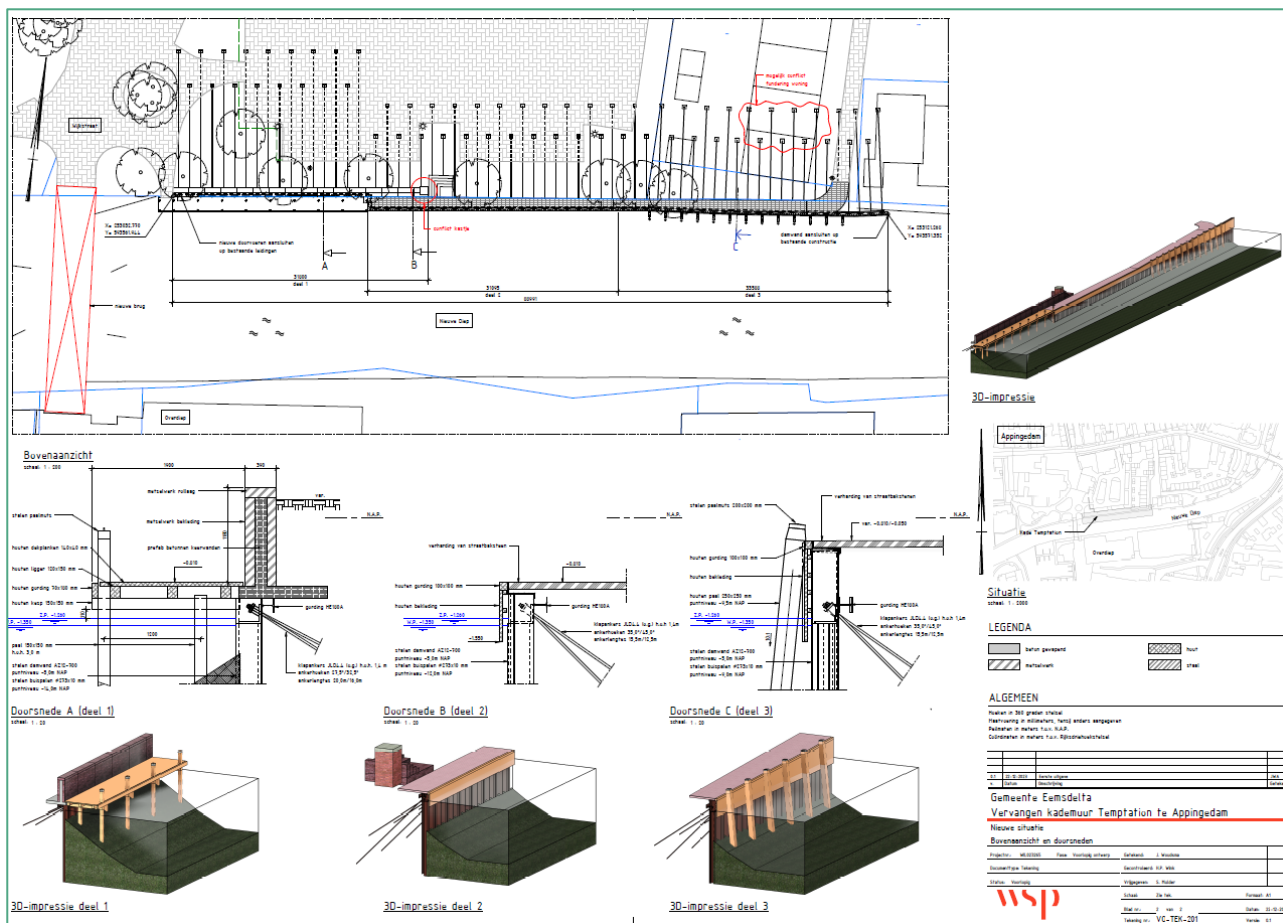
De brug loopt over de watergang Nieuwe Diep en verbindt de Nieuwe Diep en het verlengde van het Kerkplein in Appingedam. De brug wordt veel gebruikt door voetgangers en fietsers. Langs het te onderzoeken traject staan 16 bomen.



Afbeelding 1.1 Projectlocatie (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Projectfase

Het project bevindt zich in de voorlopig ontwerpfase en er is inzicht in de voorgenomen werkzaamheden. De kademuur wordt vervangen, het landhoofd ten behoeve van de brug wordt aangepast en over het traject zullen drie inrichtingen worden gerealiseerd, zie **afbeelding 1.2**. Aan de hand van deze BEA is beoordeeld wat de invloed van de werkzaamheden op de bomen zal zijn en welke maatregelen (indien nodig) getroffen moeten worden om de bomen duurzaam te kunnen behouden.



Afbeelding 1.2 Ontwerp

Beschikbare informatie

Voor deze BEA zijn de volgende bronnen en uitgangspunten gebruikt:

- Landelijk Register van Monumentale Bomen van de Bomenstichting:
- https://experience.arcgis.com/experience/3c74ef5b1c084d878fd560d0254a39e2/#data_s=id%3Aa731d3c7ef0043bfb4551d01a01e0f3b-18d0bd46f93-layer-2%3A10844
- Door de opdrachtgever beschikbaar gestelde tekeningen;
 - WIL023065-VO-TEK-100-0.1.pdf
 - WIL023065-VO-TEK-101-0.1.pdf
 - WIL023065-VO-TEK-200-0.1.pdf
 - WIL023065-VO-TEK-201-0.1.pdf
- KLIC-melding met kenmerk:
 - 24G0161568

Functie of waarde van bomen

Er zijn binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden twee monumentale essen aanwezig, zie de uitsnede van het Landelijk Register van Monumentale Bomen van de Bomenstichting, zie **afbeelding 1.3**.

Adres of boomnr zoeken



1684588: Groep essen Nicolaïkerk Appingedam

Deze monumentale boom is een *Es* (Latijnse naam: *Fraxinus excelsior*) op deze locatie (Appingedam, 9901 AL, Nieuwe Kerkstraat, (achter Nicolaïkerk)) uit de periode 1880_1890 is eigendom van gemeente.

De boom is zichtbaar vanaf de weg en bezoekbaar .

Historie over de boom: De bomen staan bij de Nicolaïkerk, een romanogotische hallenkerk uit begin 13e eeuw. Deze grootste kerk in de Groninger Ommelanden behoort tot de Top 100 van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg. We zien bij de bomen schade betreft krooningsreep, omdat enkele delen zijn ingekort. Blijkbaar was er iets aan de hand qua vitaliteit en daarmee veiligheid.

Een verhaal bij deze boom verhoogt het draagvlak voor de bescherming!

Wanneer u meer weet over de historie bij deze boom , horen we dat graag en verzoeken we u ons te informeren via het verhalenformulier: [verhalenformulier](#)

Wilt u nieuwe gegevens aanleveren over de boom kan dat met het [waarnemingformulier](#).

Of als u constateert dat de boom er niet meer is dan kunt u dat melden met formulier: [afmeldformulier](#)



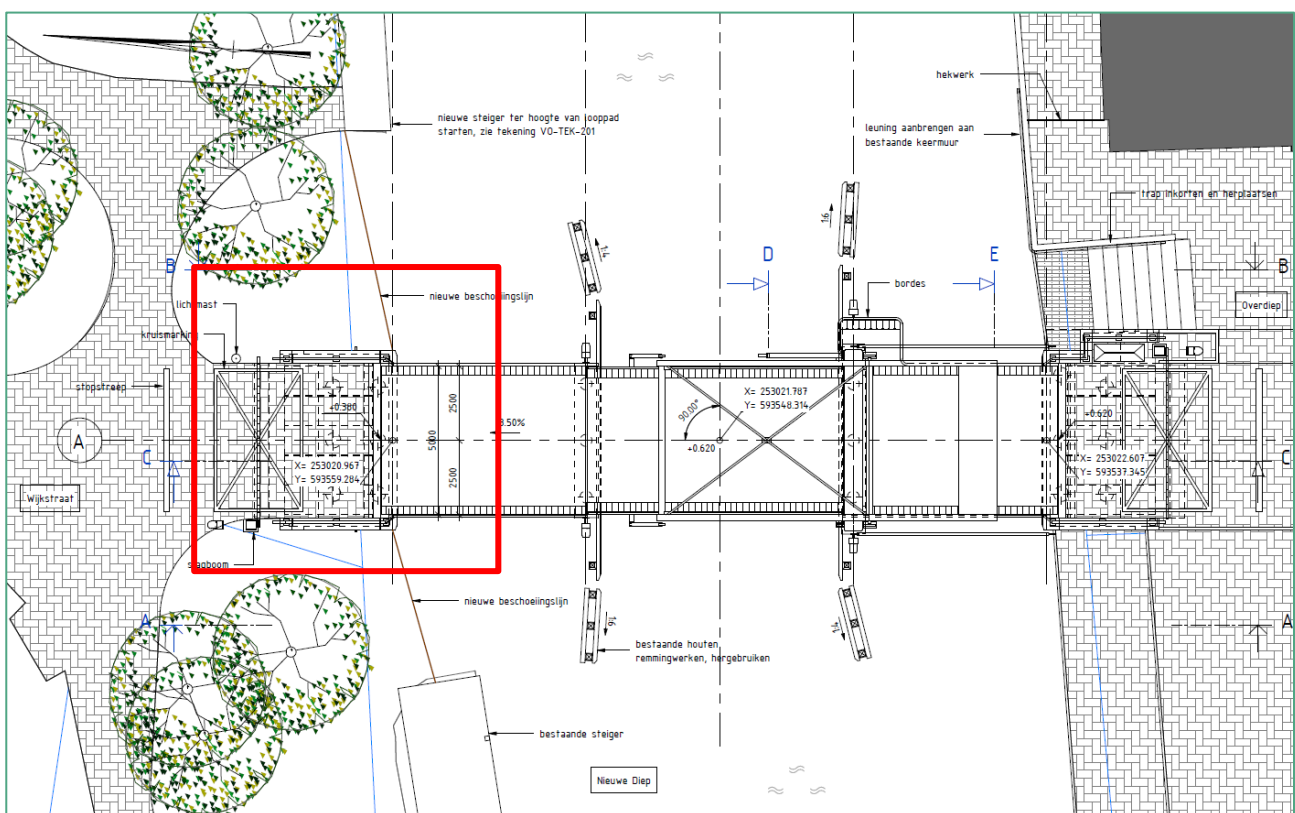
Afbeelding 1.3 Uitsnede beschermde houtopstanden projectgebied (Bron: Landelijk Register van Monumentale Bomen van de Bomenstichting, geraadpleegd d.d. 22-03-2024)

1.2 Voorgenomen werkzaamheden

In het plangebied gaan bovengrondse en ondergrondse herinrichtingen plaatsvinden. Op basis van de werkschrijving zijn de gevolgen voor de boom in beeld gebracht. Het bovengrondse en ondergrondse onderzoek is erop gericht om deze knelpunten te onderzoeken. Op basis van de resultaten wordt een analyse gemaakt om het eindoordeel van de effecten te bepalen.

Vervangen brug Nieuwedieptil

Om het landhoofd voor de nieuwe brug te kunnen bouwen wordt een tijdelijke gesloten bouwkuip gerealiseerd, rode arcering op **afbeelding 1.4**). Bij het vervangen van de brug en het plaatsen van deze gesloten bouwkuip is er bovengronds voldoende ruimte nodig; mogelijk resulteert de bestaande vrije ruimte onder de bomen in dat werken op conventionele wijze voor de beoogde plannen als niet mogelijk wordt geacht zonder ingrijpende schade aan de bomen toe te brengen. Voor realiseren van de nieuwe brug dient er ondergrondse ruimte vrijgemaakt te worden om de fundering van de brug te realiseren. Bij de ontgraving van dit werkgebied kan wortelverlies optreden waardoor opnamecapaciteit verloren gaat, invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en er kan (door inrotting) schade ontstaan aan de stabiliteitskluit. Deze schade kan leiden tot het afsterven danwel instabiliteit van de boom. Een uitgangspunt bij het opstellen van deze BEA is dat de bestaande met klinkers verharde paden aan de noordzijde van de watergang behouden blijven en hier ondergronds dus geen werkzaamheden gaan plaatsvinden.



Afbeelding 1.4 Voorlopig ontwerp nieuwe brug

Verwijderen bestaande kademuur

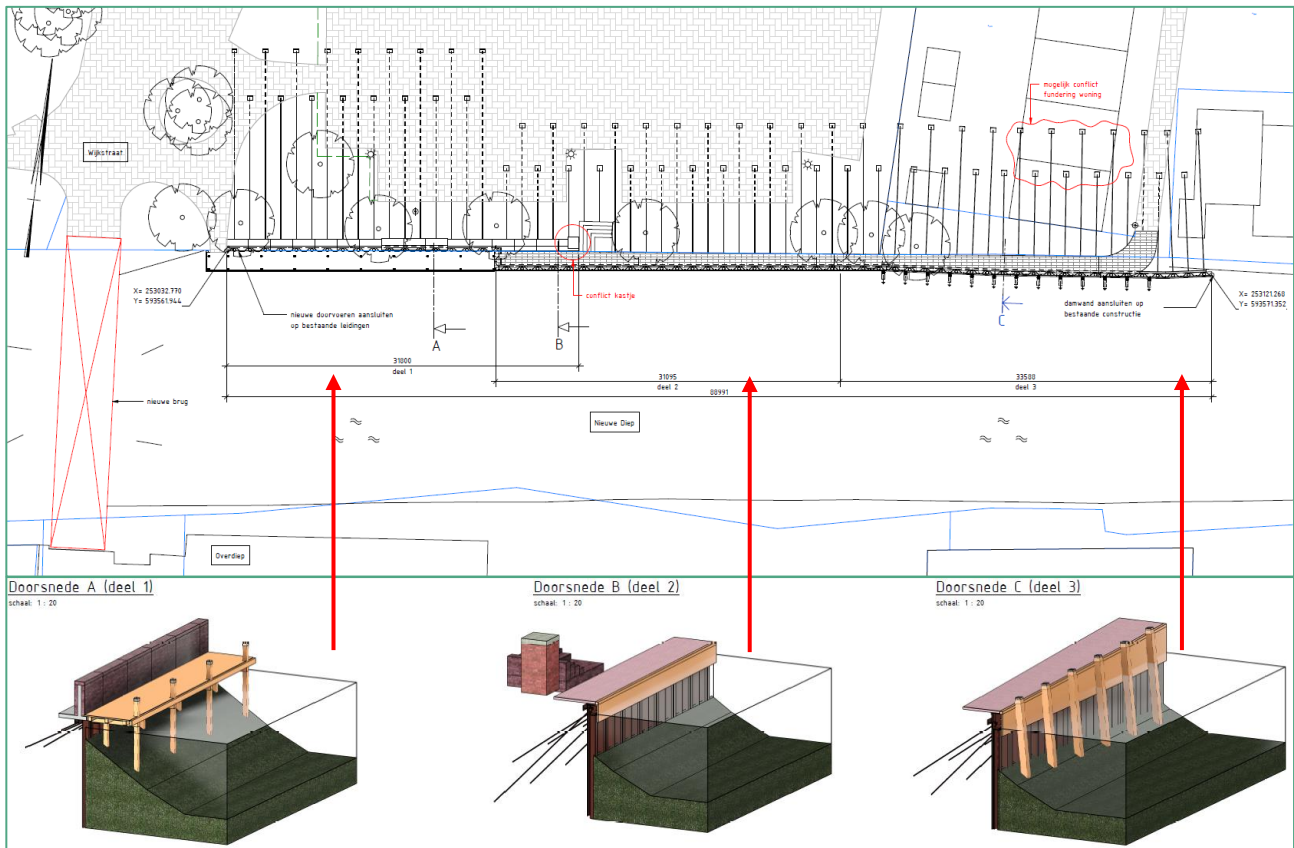
Bij de werkzaamheden rond het vervangen van de kademuur zal vanaf het water worden gewerkt. Meerdere bomen staan dicht langs de bestaande kademuur. Door de aanwezigheid van beworteling nabij/tegen de muur of de fundering en ankers kan bij het verwijderen van de muur wortelschade optreden. De bomen kunnen hierdoor opnamecapaciteit verliezen. Wortelaanlopen kunnen beschadigd raken en er kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters. Deze schade kan leiden tot het afsterven van de boom danwel instabiliteit van de boom.

Plaatsen nieuwe kademuur

Bij de aanleg van de nieuwe kademuur worden verschillende elementen aangebracht, zie **afbeelding 1.5**. De nieuwe kademuur bestaat langs het hele traject uit een stalen damwand en langs delen aanvullend uit prefab betonnen keerwanden, houten bekleding en houten palen. De buispalen van de damwandconstructie moeten tot een diepte van maximaal -14 m N.A.P. worden aangebracht. De stalen keerwand wordt tot een diepte van -5 m N.A.P. aangebracht. Om deze palen en de damwand te kunnen plaatsen is bovengronds werkruimte nodig ten behoeve van het hijsen en plaatsen van de elementen.

Mogelijk resulteert de bestaande vrije ruimte onder de bomen in dat werken op conventionele wijze voor de beoogde plannen als niet mogelijk wordt geacht zonder ingrijpende schade aan de bomen toe te brengen.

Bij het plaatsen van de damwand evenals het aanbrengen van de klpankers bestaat het risico dat wortels van de bomen langs de kade beschadigd worden. Hierdoor kan opnamecapaciteit verloren gaan, kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en kan er (door inrotting) schade ontstaan aan de stabiliteitskluit. Deze schade kan leiden tot het afsterven danwel instabiliteit van de boom.



Afbeelding 1.5 Voorlopig ontwerp nieuwe kademuur

2. Werkwijze

2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling

Alle bomen in het gebied zijn uitgebreid visueel beoordeeld op veiligheid, conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting bij ongewijzigde omstandigheden. Hierbij is gebruik gemaakt van de VTA-methode.

Met de VTA-methode (Mattheck & Breloer, The Body Language Of Trees, 1995) worden de visueel zichtbare gebreken van de boom beoordeeld. Er wordt gekeken naar afwijkingen aan stam, kroon en wortelaanlopen. Sommige van deze afwijkingen geven een indicatie van verminderde stabiliteit (gevaar voor windworp of stambreuk). Andere afwijkingen, bijvoorbeeld zwaar dood hout in de kroon, hebben een verhoogd risico op takbreuk tot gevolg. Tevens wordt aandacht besteed aan de conditie van de bomen. Bepalend voor de conditie is scheutlengte in de winter en knopzetting en in de zomer bladzetting.

Conditiebepaling

De conditiebepaling geeft een oordeel over de gezondheidstoestand van een boom op een bepaald moment. Bij de conditie worden, afhankelijk van het seizoen, de volgende conditiekenmerken beoordeeld:

- Blad/ knopbezetting
- Bladgrootte
- Transparantie van de kroon
- Kroonstructuur
- Takscheutlengte
- Hoeveelheid dode takken/ twijgen
- Aanwezigheid van groeistrepen op de bast

Afhankelijk van de boomsoort, de leeftijd en de beschikbare hoeveelheid licht rond de boomkroon kan de aanwezigheid van enig dood hout als normaal worden beoordeeld. De conditiebepaling is conform Stadsbomen Vademecum deel 3A opgesteld, hierbij is de volgende indeling gehanteerd: goed, redelijk, matig, slecht en zeer slecht/dood. Deze classificatie kan worden gerelateerd aan de visuele beoordeling van Andreas Roloff. (Baumkronen, 2001)

Op basis van de conditiebepaling en aanwezigheid van eventuele gebreken wordt bepaald wat de toekomstverwachting van de boom is. Voor toekomstverwachting wordt de volgende indeling gehanteerd; meer dan 15 jaar, 10 tot 15 jaar, 5 tot 10 jaar, 1 tot 5 jaar en minder dan 1 jaar. Onderstaand worden de toekomstverwachting op basis van de conditie weergegeven. Op basis van aangetroffen gebreken kan deze toekomstverwachting negatief worden bijgesteld. Met toekomstverwachting wordt niet de levensverwachting bedoeld, dit is de theoretische eindleeftijd op basis van boomsoort en standplaats. De levensverwachting wordt voor een BEA niet bepaald. Bomen met een toekomstverwachting van meer dan 15 jaar kunnen in de praktijk vaak zonder belemmeringen hun theoretische eindleeftijd bereiken.

Conditie	Omschrijving	Klasse Roloff	Toekomstverwachting
Goed	De boom vertoont het beeld dat van de soort verwacht mag worden onder goede groeiomstandigheden en op een goede groeiplaats	0 gezond	> 15 jaar
Redelijk	Niet-optimale groei, maar de minder optimale omstandigheden hebben nog geen duidelijk negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom	1 verzwakt	> 15 jaar
Matig	Er is duidelijk sprake van negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom, zoals beginnende scheutsterfte in de buitenkroon. Het proces is echter nog omkeerbaar	2 sterk verminderd	10 tot 15 jaar 5 tot 10 jaar
Slecht	Duidelijk aftakelende boom, waarbij veelal sprake is van een ijle kroon met zware scheutsterfte resulterend in veel en soms zwaar dood hout	3 afstervend	< 5 jaar
Stervende/dood	de boom is op sterven na dood, danwel de boom is reeds afgestorven	-	< 1 jaar

Tabel 2.1. Classificatie conditie in relatie tot toekomstverwachting

De conditiebeoordeling doet geen uitspraak over de vitaliteit van de boom. De vitaliteit is de gezondheidstoestand van de boom over langere termijn en bepaalt het vermogen van een boom om stresssituaties te overleven. Dit kunnen bijvoorbeeld perioden van droogte of ernstige wortelbeschadiging zijn. Om de vitaliteit van een boom te kunnen bepalen dienen in de loop der jaren meerdere conditiebepalingen te worden gedaan. Wanneer een boom een toekomstverwachting heeft van minder dan 10 jaar dan wordt geadviseerd de boom niet in te passen op basis van de kwaliteit.

Gebreken bomen

Naast de conditiebepaling zijn tevens de gebreken van de bomen beoordeeld. In de meeste gevallen is er geen relatie tussen gebreken en conditie. Gebreken kunnen wel invloed hebben op de toekomstverwachting van bomen met een goede conditie. Gebreken kunnen bijvoorbeeld zijn:

- Slechte takaanhechtingen (plakoksels)
- Parasitaire schimmelaantastingen
- Scheuren in stam en/ of takken
- Holtes
- Dode takken

Mechanische gebreken kunnen van invloed zijn op de stabiliteit van de gehele boom of breukvastheid van de kroon, stam en/ of takken. Zo kan een boom die is aangetast door een parasitaire schimmel omvallen of afbreken. Wanneer gebreken invloed hebben op de stabiliteit en/ of breukvastheid dan worden beheermaatregelen geadviseerd. Wanneer visueel de veiligheidstoestand niet goed is vast te stellen dan wordt nader stabiliteitsonderzoek geadviseerd.

2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek

Naast de visuele boomcontrole zijn de bodemopbouw en het bewortelingspatroon van de relevante bomen onderzocht. Dit is gebeurd door het maken van proefsleuven ter plaatse van de knelpunten. Op basis van deze resultaten wordt de impact op de bomen bepaald. Daarna wordt het eindoordeel van de effecten van de voorgenomen werkzaamheden bepaald.

Groeiplaatsonderzoek

Op basis van profielsleuven wordt het bodemprofiel beschreven. Aspecten die per bodemlaag worden beschreven zijn de mate van beworteling, het vochtgehalte, eventuele roestverschijnselen, het organisch stofgehalte, de textuur, leemgehalte en de verdichting. De waarden zijn bepaald op basis van visuele waarnemingen.

Bij de bodembeschrijving wordt gebruik gemaakt een visuele classificatie van het organische stofgehalte en de zandmediaan conform de indeling van de Stiboka en een vaste classificatie van het vochtpercentage.

Organische stof	Percentage organische stof
Humusarm	0 - 1,5 %
Licht humeus	1,5 - 2,5 %
Matig humeus	2,5 - 5 %
Zeër humeus	5 - 8 %
Humusrijk	8 - 15 %

Tabel 2.2. Classificatie organische stof

Zandfractie	M50 cijfer tussen
Uiterst fijn zand	50 en 105 µm
Zeër fijn zand	105 en 150 µm
Matig fijn zand	150 en 210 µm
Matig grof zand	210 en 420 µm
Zeër grof zand	420 en 2000 µm

Tabel 2.3. Classificatie zandmediaan (Stiboka indeling)

Beworteling	Diameter beworteling
Fijne beworteling	Minder dan 3 centimeter ø
Dunne beworteling	3 tot 5 centimeter ø
Zware beworteling	5 tot 8 centimeter ø
Zeër zware beworteling	Meer dan 8 centimeter ø

Tabel 2.4. Classificatie beworteling

Bodemvocht	Beschrijving waarnemingen
Droog	Geen vocht waarneembaar
Licht vochtig	Weinig vocht, grond valt nog uiteen (veldcapaciteit)
Vochtig	Vocht blijft in grond bij knippen
Nat (grondwater)	Vocht komt uit de grond bij knippen

Tabel 2.5. Classificatie bodemvocht

Intensiteit beworteling	Beschrijving waarnemingen en samenhang
Intensief	Er bevindt zich ter plaatse van het profiel een grote concentratie beworteling. De beworteling draagt bij aan de samenhang van de grond.
Matig intensief	Er bevindt zich ter plaatse van het profiel een redelijke concentratie beworteling. De beworteling houdt in beperkte mate de grond bijeen.
Extensief	Er bevinden zich ter plaatse van het profiel meerdere wortels. De beworteling levert geen bijdrage aan de samenhang van de grond.
Enkele	Er bevinden zich ter plaatse van het profiel slechts enkele wortels. De beworteling levert geen bijdrage aan de samenhang van de grond.

Tabel 2.6. Intensiteit beworteling

3. Resultaten

Ten behoeve van het bepalen van de conclusie is een bovengrondse beoordeling en ondergronds onderzoek uitgevoerd conform de werkwijze in hoofdstuk 2. De resultaten van deze onderzoeken zijn weergegeven in onderstaande paragrafen.

3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling

In de hiernavolgende sub-paragrafen zijn de resultaten van de bovengrondse beoordeling weergegeven. De resultaten geven inzicht in de huidige situatie. In **bijlage 1** is de uitgebreide inventarisatietabel met alle boomkenmerken opgenomen.

Conditie en toekomstverwachting

In **tabel 3.1** is een overzicht weergegeven van de conditie van de bomen, met de daarbij behorende toekomstverwachting. De bomen met een goede of redelijke conditie, met een daarbij horende toekomstverwachting van meer dan 15 jaar, zijn beoordeeld als gezond. Op **afbeelding 3.2** is een overzicht weergegeven van de locatie en conditie van de bomen.

Conditie	Toekomstverwachting	Aantal bomen
Goed	> 15 jaar	0
Redelijk	> 15 jaar	7
Matig	10 tot 15 jaar	8
Matig	5 tot 10 jaar	1
Slecht	<1 jaar + 1 tot 5 jaar	0
Stervende/dood	n.v.t.	0
Totaal beoordeelde bomen		16

Tabel 3.1. Resultaten conditie en toekomstverwachting



Afbeelding 3.1 Conditie bomen in projectgebied

Mechanische gebreken

Afhankelijk van het gebrek kan deze de veiligheid van de omgeving of de toekomstverwachting van de bomen beïnvloeden. In **tabel 3.2** zijn de gebreken bij de individuele bomen weergegeven, die binnen 3 jaar een risico kunnen veroorzaken. Aanwezigheid van dood hout heeft geen invloed op de BEA en wordt alleen weergegeven in **Bijlage 1 Boomgegevens**.

Gebrek	Boomnummer
Holte stam	9, 14
Holte stamvoet	9
Gebroken/losse takken	10
Ingerotte snoeiwond(en) stam	11, 12, 13
Bloedingen	12
Zwam in kroon	13

Tabel 3.2 Resultaten mechanische gebreken

3.2 Resultaten ondergronds onderzoek

Bij deze BEA is ondergronds onderzoek verricht naar de bodemopbouw en de beworteling. De uitgewerkte profielen zijn opgenomen in **bijlage 2**. Hieronder is in **afbeelding 3.2** een overzicht opgenomen van de locaties van de profielsleuven.



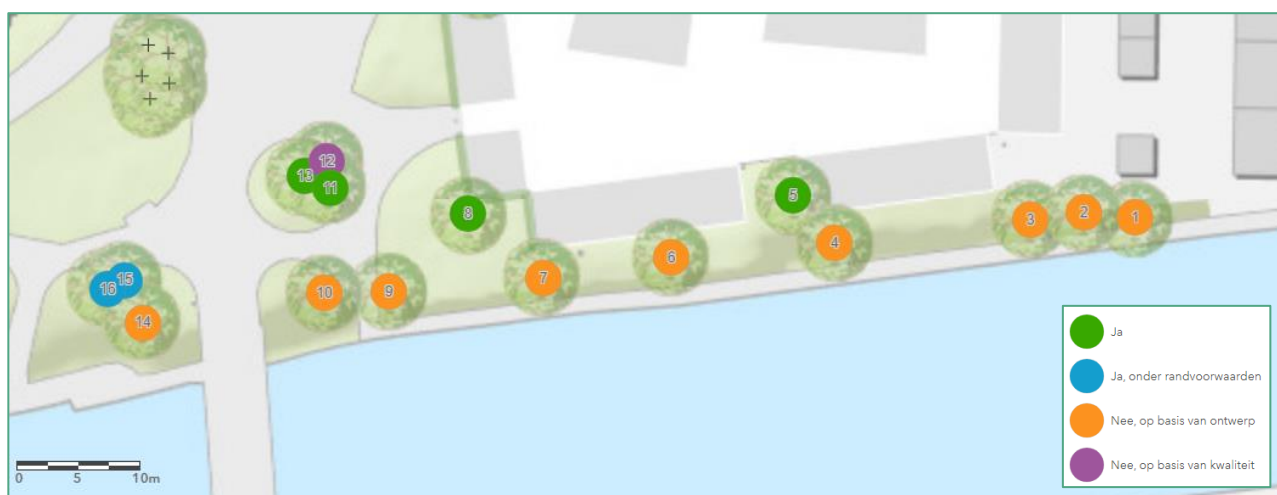
Afbeelding 3.2 Locatie profielsleuven

4. Conclusie en Advies

In het projectgebied gaan diverse werkzaamheden plaatsvinden die (mogelijk) invloed hebben op de bomen. Per onderdeel geven wij randvoorwaarden voor ontwerp, uitvoering en boombescherming. Er worden indien mogelijk alternatieven geboden voor het behoud van de bomen en een verbetering van de conditie en toekomstverwachting.

4.1 Eindoordeel effecten

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden en de toekomstverwachting zijn de effecten op de bomen inzichtelijk gemaakt en wordt een conclusie gegeven of de bomen in de nieuwe situatie ingepast kunnen worden en onder welke randvoorwaarden.



Afbeelding 4.1 Eindoordeel effecten op inpasbaarheid

Inpasbaarheid	Boomnummers	Aantal bomen
Nee, op basis van kwaliteit	12	1
Nee, op basis van ontwerp	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 14	9
Ja, onder randvoorwaarden	15, 16	2
Ja	5, 8, 11, 13	4

Tabel 4.1 Eindoordeel effecten

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van kwaliteit

Aan de hand van de bovengrondse beoordeling van de bomen is bepaald wat de conditie en de toekomstverwachting van de bomen is. In het projectgebied zijn bomen aanwezig met een toekomstverwachting van minder dan 10 jaar, deze bomen hebben een slechte tot matige conditie, waardoor deze bij geringe (wortel)schade onvoldoende zullen herstellen. Wij adviseren om deze bomen niet in te passen in de nieuwe situatie. Vervanging van bomen bij de voorgenomen werkzaamheden biedt de gelegenheid om de groeiplaats en de kwaliteit van de nieuw aan te planten bomen te verbeteren. Als bomen op basis van de bovengrondse kwaliteit niet kunnen worden ingepast, zijn deze bomen bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van kwaliteit*.

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van het ontwerp

Op basis van het ontwerp zijn er bomen aangetroffen die op basis van het uitgevoerde onderzoek niet behouden blijven, dit betreft bomen waarvoor het niet mogelijk is randvoorwaarden op te stellen om deze te behouden. Dit is van toepassing bij 7 bomen direct langs de huidige kademuur. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van ontwerp*.

Bij de bomen 1 t/m 4 zijn bij het ondergrondse onderzoek geen wortels aangetroffen welke gezien de dikte of intensiteit als essentieel aangemerkt zijn. De bomen staan echter dermate dicht op de bestaande kademuur dat bij het verwijderen van deze keerwand de kans reëel is dat een deel van de huidige groeiplaats af zal brokkelen. Aanvullend zal bij het plaatsen van de nieuwe stalen damwand de plaat van circa 5 meter hoog van bovenaf de grond in worden geduwd. De benodigde bovengrondse ruimte inclusief werkruimte van het materieel zouden ten koste gaan van bijna 50% van het kroonvolume van meerdere bomen, zie de oranje arcering op afbeelding 4.2. Dit zou erg ingrijpend zijn voor de bomen en de reeds verminderde conditie van de bomen zou leiden tot onherstelbare schade aan de bomen. Dit maakt dat de bomen hier als niet duurzaam te behouden zijn gekenmerkt.

Duurzaam te behouden bomen, onder randvoorwaarden

Op basis van het ontwerp kan er ernstige schade optreden, bijvoorbeeld door beschadiging van stabiliteitswortels of het verlies van kroon- of wortelvolumen. Deze bomen zijn van voldoende kwaliteit om te worden ingepast in het nieuwe ontwerp. Door aanpassingen in het ontwerp of de werkwijze kunnen deze bomen behouden blijven, onder de randvoorwaarden opgenomen in **paragraaf 4.3**. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Ja, onder randvoorwaarden*.

Duurzaam te behouden

In het projectgebied zijn bomen aangetroffen met een toekomstverwachting van meer dan 10 jaar en kunnen zonder aanpassing van het ontwerp behouden blijven, mits de randvoorwaarden in **paragraaf 4.4** worden opgevolgd. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Ja*.

4.2 Impact uitvoering

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden wordt er tijdens de uitvoering gewerkt binnen de kwetsbare boomzone, dit betreft de kroonprojectie plus 1,5 meter. Bij het werken binnen de kroonprojectie zijn de risico's beschreven in **paragraaf 1.2**. Hieronder worden adviezen gegeven om de risico's door de impact van de uitvoering te voorkomen. In **paragraaf 4.4** worden algemene randvoorwaarden voor boombescherming opgenomen om risico's op schade te beperken.

Transportbewegingen materieel en opslag materiaal onder de kroon

Bij de uitvoering van de werkzaamheden wordt er mogelijk met materieel onder de boomkronen gereden en worden er mogelijk materialen of bouwketen onder de kroon opgeslagen. Dit heeft door het gewicht impact op de groeiplaats van de boom door druk op de ondergrond, dit kan ertoe leiden dat de ondergrond wordt verdicht. Door de verdichting is wortelgroei niet meer mogelijk en sterven haarwortels af. Deze processen zijn niet altijd direct zichtbaar en kunnen tot wel 5 jaar later leiden tot het afsterven van de boom. Ter bescherming van de boom dient de kroonprojectie fysiek te worden afgeschermd door middel van onderling verbonden bouwhekken. Wanneer dit niet mogelijk is dient een boombeschermingsplan te worden opgesteld door een boomdeskundige.

Draaibereik van materieel en hijsen van materialen

Wanneer onder de boomkroon gewerkt kan de boom beschadigd raken door het draaien van de machine of bewegingen met de arm van een kraan. Tijdens het hijsen van materialen kan schade ontstaan aan de kroon van de boom. Door bast- en kroonschade kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en kan de sapstroom onderbroken worden, dit kan de dood van de boom tot gevolg hebben of het langzaam afsterven van de boom inleiden. Ter bescherming van de boom dient de kroonprojectie fysiek te worden afgeschermd door middel van onderling verbonden bouwhekken. Wanneer dit niet mogelijk is dient een boombeschermingsplan te worden opgesteld door een boomdeskundige.

4.3 Locatie specifieke randvoorwaarden

Een aantal knelpunten zijn nader onderzocht doormiddel van bovengronds en ondergronds onderzoek. Voor deze knelpunten zijn de mogelijkheden tot behoud beoordeeld en worden de randvoorwaarden beschreven. In **paragraaf 4.4** worden algemene randvoorwaarden voor boombescherming opgenomen om risico's op schade te beperken.

Graafwerkzaamheden ten behoeve van landhoofd brug en realisatie bouwkuip nabij bomen 15 en 16

Het veldwerk heeft uitgewezen dat bovengronds voldoende ruimte beschikbaar is om de werkzaamheden uit te voeren. Tussen de bomen en de waterkant bevinden zich dusdanig weinig wortels dat hier geen negatieve gevolgen voor de boom worden verwacht. Richting de aanhechting van de brug groeien weinig wortels. De kans bestaat echter dat er wortels aanwezig zijn welke bij het onderzoek niet zichtbaar zijn geworden. Om schade aan dergelijke wortels te voorkomen dienen de ondergrondse werkzaamheden ten behoeve van de aanhechting/fundering van de brug onder toezicht van een gecertificeerd toezichthouder bomen te geschieden. Verder zijn de randvoorwaarden voor boombescherming (**paragraaf 4.4**) hier ook van toepassing.

4.4 Randvoorwaarden boombescherming

Bij de uitvoering van de werkzaamheden dient rekening te worden gehouden met de volgende randvoorwaarden. Ter voorkoming van schade aan de boom of het wortelgestel.

- Aanstellen onafhankelijk boomtoezichthouder die ETT (European Tree Technician) is gecertificeerd, met de volmacht tot nader order van de directie om de werkzaamheden stil te leggen.
- Wortels dikker dan 5 cm alleen haaks op de groeirichting afzagen, waarbij rafelige wonden dienen te worden voorkomen en onder toezicht van een ETW (European Tree Worker) gecertificeerde boomverzorgers.
- Aan de uitvoerende partijen wordt de poster “Werken rond Bomen” van Stadswerk (zie Bijlage 3) verstrekt en van toepassing verklaard in het bestek.
- De kwetsbare boomzone mag niet gebruikt worden voor opslag van materialen (ook geen depositie van vrijkomend grond).
- Binnen de kwetsbare boomzone mag niet gereden worden met zwaar materieel zoals rupskranen en minigravers.
- Is betreding van de kwetsbare boomzone met zwaar materiaal onvermijdelijk, dan alleen met gebruik van druk verdelende platen voor de duur van max. 2 weken.
- De bomen staan binnen het draaibereik van graafmachines, hiervoor adviseren wij ter voorkoming van schade om de stam te ommantelen met planken met daartussen een drainbuis.
- Voorafgaand aan de werkzaamheden dient een toolbox te worden georganiseerd voor alle leidinggevende en operationele medewerkers inclusief inhuur op het project, waarbij het werken binnen de kroonprojectie wordt behandeld door een ETT-er.
- Snoeien aan bomen mag alleen na schriftelijke goedkeuring van de boomeigenaar/-beheerder worden uitgevoerd door een gecertificeerd ETW (European Tree Worker) boomverzorgers. Dit geldt ook wanneer er sprake is van een minimale snoei-ingreep zoals een gebroken of beschadigde tak.
- Bodembewerkingen binnen de kwetsbare zone mogen niet onder (te) natte (verzadigde) of bevroren bodemomstandigheden worden uitgevoerd.

4.5 Potentiële verplantbaarheid

Op basis van boomspecifieke eigenschappen, grootte (stamdiameter) en huidige conditie wordt geen van de aanwezige bomen redelijkerwijs als verplantbaar geacht.

Bijlagen

Bijlage 1 Boomgegevens

Boom nummer	Boomsoort Wetenschappelijk	Standplaats	Stamdiameter (cm)	Boomhoogte-klasse	Kroondiameter-klasse	Conditie	Waarneembare BVC gebreken	Toekomst-verwachting	Behoud mogelijk	Opmerkingen
1	<i>Acer platanoides</i>	Verharding	47	9-12 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	> 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	-
2	<i>Gleditsia triacanthos</i> f. inermis	Beplanting	36	9-12 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	Grof dood hout	> 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	-
3	<i>Gleditsia triacanthos</i> f. inermis	Beplanting	32	9-12 meter	4 tot 8 meter	Matig	Grof dood hout	10 tot 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	-
4	<i>Gleditsia triacanthos</i> f. inermis	Beplanting	33	9-12 meter	4 tot 8 meter	Matig	Grof dood hout	10 tot 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	-
5	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	45	15-18 meter	12 tot 16 meter	Matig	Grof dood hout	10 tot 15 jaar	Ja	-
6	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	45	12-15 meter	12 tot 16 meter	Matig	Grof dood hout	10 tot 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	-
7	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	48	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	Grof dood hout	> 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	-
8	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	43	15-18 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	Grof dood hout	> 15 jaar	Ja	-
9	<i>Tilia x europaea</i>	Beplanting	99	< 6 meter	4 tot 8 meter	Matig	Holte stamvoet Holte stam	10 tot 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	Holte ca 65 cm, is reeds geknot, jaarlijks snoeien nodig door eenzijdig wortels
10	<i>Acer saccharinum</i>	Gazon	80	18-21 meter	8 tot 12 meter	Matig	Gebroken/losse tak	10 tot 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	-
11	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gazon	64	18-21 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	Ingerotte snoeiwond(en) stam	> 15 jaar	Ja	Gekandelaberd
12	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gazon	75	12-15 meter	4 tot 8 meter	Matig	Ingerotte snoeiwond(en) stam Bloedingen Grof dood hout	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit	Kastanjebloedingsziekte
13	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gazon	99	18-21 meter	4 tot 8 meter	Matig	Ingerotte snoeiwond(en) stam Zwam in kroon Grof dood hout	10 tot 15 jaar	Ja	Gekandelaberd
14	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Gazon	70	15-18 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	Grof dood hout Holte stam	> 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp	-
15	<i>Alnus glutinosa</i>	Gazon	59	18-21 meter	8 tot 12 meter	Matig	Grof dood hout	10 tot 15 jaar	Ja, onder randvoorwaarden	-
16	<i>Quercus robur</i>	Gazon	78	18-21 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	Grof dood hout	> 15 jaar	Ja, onder randvoorwaarden	-

Bijlage 2 Bodemprofielen

Bodemprofiel 1

Locatie	Op rand verharding kade – 1,1 meter vanuit de stamvoet van boom 2
Reden	Inzichtelijk maken beworteling onder verharding van de kade
Opbouw	0 - 55 centimeter Humusloos matig fijn zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen. 55 - 65 centimeter Humusarm, zeer fijn zand, grijsblauw, nat. Geen beworteling aangetroffen.
Opmerkingen	Onder de verharding is verdicht straatzand aanwezig.
Grondwater	Op 0,6 meter diepte is grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 1



Foto 1 Locatie bodemprofiel 1



Foto 2 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 2

Locatie	In gras tussen boom 4 en kade – 1,1 meter vanuit de stamvoet van boom 4
Reden	Inzichtelijk maken beworteling richting kademuur
Opbouw	0 - 40 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensieve dunne beworteling tot 2 centimeter Ø. 40 - 65 centimeter Licht humeus, matig grof zand, lichtbruin, licht vochtig. Enkele fijne beworteling tot 1 centimeter Ø. 65 - 80 centimeter Humusarme, zandige klei, grijsblauw, nat. Geen beworteling aangetroffen.
Opmerkingen	Oppervlakkige beworteling aangetroffen.
Grondwater	Op 0,7 meter diepte is grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 2



Foto 3 Locatie bodemprofiel 2



Foto 4 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 3

Locatie	In gras tussen boom 6 en kade en haaks op de kade – 0,7 meter vanuit de stamvoet van boom 6
Reden	Inzichtelijk maken beworteling richting kademuur
Opbouw	0 - 40 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Extensieve fijne beworteling tot 1 centimeter Ø. 40 - 70 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensieve zware beworteling tot 6 centimeter 65 - 80 centimeter Humusarme, zandige klei, grijsblauw, nat. Geen beworteling aangetroffen.
Opmerkingen	Op 70 centimeter diepte is een betonnen plaat gevonden over de hele proefsleuf. Beworteling groeit over betonplaten richting de kademuur en kan hierdoor ook niet dieper wortelen.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 3



Foto 5 Locatie bodemprofiel 3



Foto 6 Aangetroffen beworteling



Foto 7 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 4

Locatie	In gras tussen boom 9 en kade – 1 meter vanuit de stamvoet van boom 9
Reden	Inzichtelijk maken beworteling richting kademuur
Opbouw	0 - 80 centimeter Licht humeus, matig fijn zand, lichtbruin, licht vochtig. Matig intensieve dunne beworteling tot 3 centimeter Ø.
Opmerkingen	Beworteling groeit door en over (deels gebroken) muur heen en buigen af bij de kademuur.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 4



Foto 8 Locatie bodemprofiel 4



Foto 9 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 5

Locatie	In gras tussen boom 9 en pad richting kade – 0,5 meter vanuit de stamvoet van boom 9
Reden	Inzichtelijk maken beworteling onder verharding
Opbouw	0 - 75 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensieve zware beworteling tot 7 centimeter Ø.
Opmerkingen	Er groeit 1 oppervlakkige wortel welke opdruk van de verharding veroorzaakt.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 5



Foto 10 Locatie bodemprofiel 5



Foto 11 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 6

Locatie	In gras tussen boom 10 en kade – 2,6 meter vanuit de stamvoet van boom 10
Reden	Inzichtelijk maken beworteling richting kade
Opbouw	0 - 60 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Enkele dunne beworteling tot 3 centimeter Ø. 60 - 75 centimeter Humusarme, zanderige klei, lichtgrijs, nat. Er is geen beworteling aangetroffen.
Opmerkingen	Vanaf 60 centimeter onder maaiveld is klei aanwezig, vermoedelijk is in het verleden daarop zandgrond aangebracht.
Grondwater	Op 0,6 meter diepte is grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 6



Foto 12 Locatie bodemprofiel 6



Foto 13 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 7

Locatie	In gras tussen boom 10 en brug – 1,2 meter vanuit de stamvoet van boom 10
Reden	Inzichtelijk maken beworteling richting fundering brug
Opbouw	0 - 30 centimeter Zeer humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Intensieve zware beworteling tot 11 centimeter Ø. 30 - 60 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensieve dunne beworteling tot 3 centimeter Ø.
Opmerkingen	Door middel van 2 extra sleuven is de afname van dikte van de wortels inzichtelijk gemaakt
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 7



Foto 14 Locatie bodemprofiel 7



Foto 15 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 8

Locatie	In gras tussen boom 14 en brug – 2,1 meter vanuit de stamvoet van boom 14
Reden	Inzichtelijk maken beworteling richting fundering brug
Opbouw	0 - 45 centimeter Zeer humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Intensieve fijne beworteling tot 1 centimeter Ø. 45 - 65 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensieve dunne beworteling tot 3 centimeter Ø. 65 - 100 centimeter Licht humeus, matig fijn zand, lichtbruin, licht vochtig. Matig intensieve dunne beworteling tot 3 centimeter Ø.
Opmerkingen	-
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 8



Foto 16 Locatie bodemprofiel 8



Foto 17 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 9

Locatie	In gras tussen boom 11 en kade – 1,3 meter vanuit de stamvoet van boom 11
Reden	Inzichtelijk maken beworteling richting kade
Opbouw	0 - 35 centimeter Zeer humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Intensieve fijne beworteling tot 1 centimeter Ø. 35 - 50 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensieve dunne beworteling tot 2 centimeter Ø. 50 - 75 centimeter Matig humeus, matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensieve dikke wortels tot 12 centimeter Ø op 65 centimeter onder maaiveld.
Opmerkingen	Direct naast opsluitband is op 35 centimeter onder maaiveld een scheidingsdoek aangetroffen.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 9



Foto 12 Locatie bodemprofiel 9



Foto 13 Aangetroffen beworteling

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

Voor opslag, parkeren en transport gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld het plaatsen van drukventilatorpijpen.

❗ Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

❗ Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan

Kubelgaten, mantelbuis en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (NLC-meting, WIC).

KWETSBAAR BOOMZONE

❗ Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materiaal zijn binnen de KWETSBAAR BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- Plaats een niet-verplaatsbare fysieke bescherming rond de boom (vanaf 10 cm tot minimaal 2 m boven het maaiveld) en markeer deze als beschermd boomgebied.
- Binnen elke kwetsbare boomzone zijn de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en materiaal alleen toegestaan met toestemming via een door de opdrachtgever of directie goedgekeurd Werkplan.
- Binnen elke kwetsbare boomzone gelden randvoorwaarden die uitgewerkt moeten zijn in het goedgekeurde Werkplan. Deze randvoorwaarden worden in de regel opgesteld aan de hand van een Bomen Effect Analyse (BEA).
- Het Werkplan vermeldt gedetailleerd (per boom) wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materiaal en welke hulpmiddelen werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone moeten worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom root in gevaar brengen.
- Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan.

Stem Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelontwikkeling of schuifende boom (brekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m

❗ Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

Kijk voor aanvullende informatie over randvoorwaarden en een goedgekeurd Werkplan op: www.bomenposter.nl

BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND

Voor bronbemalingen en veranderingen in de grondwaterstand gelden zowel binnen als buiten de kwetsbare boomzone randvoorwaarden. Bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten bronbemaling.

❗ Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan

VLOEISTOFFEN EN GASSEN

Bodemseemde gassen en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de groeiplaats van een boom.

Houd gassen en vloeistoffen, maar ook cementemulsies en hydraulische vloeistoffen, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEI-WERKZAAMHEDEN

Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of directie, ook wanneer er enkel sprake is van een gebroken of beschadigde tak.

Deze uitgave van Stadswerk is het standaard gebruik van de

Kijk voor meer info op www.bomenposter.nl